

VIỆN DINH DƯỠNG

TRẦN VIỆT NGÀ

**HIỆU QUẢ SỬ DỤNG GẠO TĂNG CƯỜNG SẮT, KẼM TỚI
TÌNH TRẠNG DINH DƯỠNG CỦA PHỤ NỮ 20-49 TUỔI
VÙNG NÔNG THÔN TỈNH THÁI BÌNH**

LUẬN ÁN TIẾN SĨ DINH DƯỠNG

CHUYÊN NGÀNH: DINH DƯỠNG

HÀ NỘI – 2022

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

BỘ Y TẾ

VIỆN DINH DƯỠNG

TRẦN VIỆT NGÀ

**HIỆU QUẢ SỬ DỤNG GẠO TĂNG CƯỜNG SẮT, KẼM TỚI
TÌNH TRẠNG DINH DƯỠNG CỦA PHỤ NỮ 20-49 TUỔI
VÙNG NÔNG THÔN TỈNH THÁI BÌNH**

CHUYÊN NGÀNH: DINH DƯỠNG

MÃ SỐ: 9720401

LUẬN ÁN TIẾN SĨ DINH DƯỠNG

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:

1. GS. TS. LÊ DANH TUYÊN
2. PGS.TS. PHẠM VĂN THÚY

HÀ NỘI – 2022

LỜI CAM ĐOAN

Tôi là Trần Việt Nga, nghiên cứu sinh khóa 12, Viện Dinh dưỡng, chuyên ngành dinh dưỡng, xin cam đoan:

1. Đây là luận án do bản thân tôi tham gia triển khai can thiệp, thu thập số liệu. Trực tiếp phân tích kết quả và viết báo cáo dưới sự hướng dẫn của GS.TS. Lê Danh Tuyên và PGS.TS. Phạm Vân Thúy.

2. Số liệu và kết quả nêu trong luận án hoàn toàn chính xác, trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

Hà Nội, NgàyTháng.....Năm.....

Tác giả luận án

Trần Việt Nga

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới Ban Lãnh Đạo Viện Dinh dưỡng, Trung tâm Đào tạo Dinh dưỡng và Thực phẩm, các Thầy Cô giáo và các Khoa -Phòng liên quan của Viện Dinh dưỡng đã tạo điều kiện giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập và hoàn thành luận án.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành và sâu sắc tới Giáo sư, Tiến sĩ, Bác sĩ Lê Danh Tuyên và Phó Giáo sư, Tiến sĩ, Bác Sĩ Phạm Văn Thúy, những người Thầy đã tận tình hướng dẫn, động viên khích lệ, dành nhiều thời gian trao đổi và giúp đỡ cho tôi trong quá trình thực hiện luận án.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn Ban lãnh đạo Cục An toàn thực phẩm và đồng nghiệp đã giúp đỡ, động viên, hỗ trợ và tạo điều kiện cho tôi trong suốt quá trình học tập và hoàn thành luận án.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn tới chính quyền, các hộ gia đình 2 xã Nguyên Xá, Minh Khai và Công ty TNHH Liên Hạnh đã tình nguyện tham gia nghiên cứu này.

Cuối cùng, tôi xin gửi tấm lòng chân thành tới gia đình tôi, những người đã luôn dang rộng vòng tay, tiếp năng lượng, tạo niềm tin và động lực cho tôi trong suốt quá trình học tập và hoàn thành luận án.

	Trang
LỜI CAM ĐOAN	
LỜI CẢM ƠN	
MỤC LỤC	
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT	
DANH MỤC BẢNG	
DANH MỤC HÌNH	
DANH MỤC PHỤ LỤC	
ĐẶT VẤN ĐỀ	1
Chương I: TỔNG QUAN TÀI LIỆU	4
1.1. Thiếu năng lượng trường diễn ở phụ nữ tuổi sinh đẻ	4
1.2. Vi chất và thiếu vi chất dinh dưỡng	10
1.3. Tổng quan các phương pháp can thiệp phòng chống thiếu vi chất dinh dưỡng hiện nay	18
Chương II: ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	40
2.1. Một số nét cơ bản về địa bàn nghiên cứu	40
2.2. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu	40
2.3. Phương pháp và cỡ mẫu nghiên cứu	42
2.4. Chỉ số và biến số nghiên cứu	48
2.5. Giám sát triển khai	52
2.6. Quá trình tổ chức nghiên cứu	52
2.7. Phân tích số liệu	57

2.8. Các sai số có thể mắc phải và biện pháp khắc phục	59
2.9. Đạo đức nghiên cứu	60
Chương III: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	62
3.1. Đánh giá tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn, thiếu máu và một số yếu tố liên quan ở phụ nữ tuổi sinh đẻ 20-49 tuổi tại 2 xã Minh Khai và Nguyên Xá thuộc huyện Vũ Thư, tỉnh Thái Bình	62
3.2. Hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên chỉ số nhân trắc của phụ nữ 20-49 tuổi	70
3.2.1. Số lượng mẫu tại từng thời điểm nghiên cứu	70
3.2.2. Một số đặc điểm khẩu phần trước và sau can thiệp	72
3.2.3. Tình trạng dinh dưỡng của đối tượng trước can thiệp	74
3.2.4. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi chỉ số nhân trắc	75
3.3. Hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên tình trạng vi chất của phụ nữ 20-49 tuổi	79
3.3.1. Chỉ số sinh hoá của hai nhóm tại thời điểm trước can thiệp	79
3.3.2. Hiệu quả cải thiện nồng độ hemoglobin và tình trạng thiếu máu sau can thiệp	80
3.3.3. Hiệu quả cải thiện nồng độ ferritin sau can thiệp	83
3.3.4. Hiệu quả cải thiện nồng độ Transferritin receptor sau can thiệp	86
3.3.5. Hiệu quả cải thiện nồng độ kẽm sau can thiệp	89
3.3.6. Hiệu quả cải thiện nồng độ vitamin A sau can thiệp	92
CHƯƠNG IV: BÀN LUẬN	97
4.1. Đánh giá tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn, thiếu máu và một số yếu tố liên quan ở phụ nữ tuổi sinh đẻ 20-49 tuổi tại 2 xã Minh Khai và Nguyên Xá thuộc huyện Vũ Thư, tỉnh Thái Bình	97

4.2. Hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên chỉ số nhân trắc của phụ nữ 20-49 tuổi	106
4.2.1. Một số đặc điểm của đối tượng trước can thiệp	106
4.2.2. Một số đặc điểm khẩu phần trước và sau can thiệp	106
4.2.3. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi chỉ số nhân trắc	109
4.3. Hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên tình trạng vi chất của phụ nữ 20-49 tuổi	111
4.3.1. Hiệu quả cải thiện tình trạng thiếu máu, thiếu sắt sau can thiệp	113
4.3.2. Hiệu quả cải thiện tình trạng thiếu kẽm sau can thiệp	118
4.3.3. Hiệu quả cải thiện tình trạng vitamin A sau can thiệp	121
4.4. Một số hạn chế của Luận án	124
4.5. Những đóng góp mới của Luận án	125
KẾT LUẬN	126
KHUYẾN NGHỊ	128
DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN ĐÃ CÔNG BỐ	
TÀI LIỆU THAM KHẢO	
PHỤ LỤC	

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

BMI	Body mass index (chỉ số khối cơ thể)
EDTA	Ethylene diamine Tetraacetic acid (axit aminopolycarboxylic tồn tại ở dạng chất rắn không màu, tan trong nước)
FAO	Food and Agriculture Organization (Tổ chức lương thực và nông nghiệp)
Hb	Hemoglobin
IGF-I	Insulin-Like Growth Factor-I
IQ	Intelligence Quotient (Chỉ số thông minh)
IZiNCG	International Zinc Nutrition Consultative Group (Nhóm tư vấn Quốc tế về kẽm)
NLTD	Năng lượng trường diên
NKHHC	Nhiễm khuẩn hô hấp cấp
PEM	Protein-Energy Malnutrition (Suy dinh dưỡng protein - năng lượng)
PNTSD	Phụ nữ tuổi sinh đẻ
RAE	Recommended Allowances Energy (Nhu cầu khuyến nghị năng lượng)
RDA	Recommended Dietary Allowances (Nhu cầu dinh dưỡng khuyến nghị)

sTfR	Soluble Transferin Receptor
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund (Quỹ nhi đồng liên hợp quốc)
VCDD	Vi chất dinh dưỡng
WB	World Bank (Ngân hàng thế giới)
WFP	World Food Programme (Chương trình lương thực thế giới)
WHO	World Health Organization (Tổ chức Y tế Thế giới)
YNSKCD	Ý nghĩa sức khỏe cộng đồng

DANH MỤC BẢNG	Trang
Bảng 3.1. Trung bình chỉ số nhân trắc, hemoglobin của đối tượng theo xã	62
Bảng 3.2. Phân bố tình trạng dinh dưỡng theo xã	62
Bảng 3.3. Phân bố tỷ lệ thiếu máu theo xã	63
Bảng 3.4. Kết quả phân tích đơn biến một số yếu tố liên quan đến thiếu năng lượng trường diễn	64
Bảng 3.5. Mô hình hồi qui logistic dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu năng lượng trường diễn	65
Bảng 3.6. Mô hình hồi qui độc lập sau hiệu chỉnh dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu năng lượng trường diễn	67
Bảng 3.7. Kết quả phân tích đơn biến một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu máu	67
Bảng 3.8. Mô hình hồi qui logistic dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu máu	69
Bảng 3.9. Mô hình hồi quy độc lập sau hiệu chỉnh dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu máu	70
Bảng 3.10. Một số đặc điểm chung của đối tượng trước can thiệp	70
Bảng 3.11. Giá trị dinh dưỡng khẩu phần của đối tượng trước can thiệp	72
Bảng 3.12. Giá trị dinh dưỡng khẩu phần của đối tượng sau can thiệp	73
Bảng 3.13. Tính cân đối khẩu phần của đối tượng trước và sau can thiệp	74
Bảng 3.14. Đặc điểm tuổi, nhân trắc của đối tượng trước can thiệp	74
Bảng 3.15. Thay đổi chỉ số cân nặng sau can thiệp	75
Bảng 3.16. Thay đổi chỉ số BMI sau can thiệp	76
Bảng 3.17. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu năng lượng trường diễn sau can thiệp	77
Bảng 3.18. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến đến tình trạng thiếu năng lượng trường diễn sau can thiệp	78

Bảng 3.19. Chỉ số sinh hoá của hai nhóm tại thời điểm trước can thiệp	79
Bảng 3.20. Thay đổi nồng độ hemoglobin trung bình sau can thiệp	80
Bảng 3.21. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu máu	81
Bảng 3.22. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu máu	82
Bảng 3.23. Thay đổi nồng độ ferritin trước và sau can thiệp	83
Bảng 3.24. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu sắt	84
Bảng 3.25. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu sắt	84
Bảng 3.26. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu máu thiếu sắt	85
Bảng 3.27. Thay đổi nồng độ Transferrin receptor huyết thanh sau can thiệp	86
Bảng 3.28. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng Transferrin receptor	87
Bảng 3.29. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng Transferrin receptor	87
Bảng 3.30. Thay đổi nồng độ kẽm sau can thiệp	89
Bảng 3.31. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu kẽm	90
Bảng 3.32. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu kẽm	90
Bảng 3.33. Thay đổi nồng độ vitamin A sau can thiệp	92
Bảng 3.34. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu vitamin A	93
Bảng 3.35. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu vitamin A	93
Bảng 3.36. Mô hình hồi quy tuyến tính đa biến ảnh hưởng đến sự thay đổi nồng độ hemoglobin	94
Bảng 3.37. Mô hình hồi quy tuyến tính đa biến ảnh hưởng đến sự thay đổi nồng độ kẽm	95

DANH MỤC HÌNH	Trang
Hình 2.1. Tóm tắt sơ đồ nghiên cứu	47
Hình 3.1. Mức tăng cân nặng trung bình sau can thiệp	76
Hình 3.2. Mức tăng BMI trung bình sau can thiệp	77
Hình 3.3. So sánh chênh lệch nồng độ hemoglobin trước sau can thiệp	81
Hình 3.4. So sánh chênh lệch nồng độ ferritin trước sau can thiệp	83
Hình 3.5. So sánh chênh lệch nồng độ sTfR trước sau can thiệp	86
Hình 3.6. So sánh chênh lệch nồng độ kẽm trước sau can thiệp	88
Hình 3.7. So sánh chênh lệch nồng độ vitamin A trước sau can thiệp	92

DANH MỤC PHỤ LỤC

- Phụ lục 1: Phiếu kiểm nghiệm gạo
- Phụ lục 2: Phiếu điều tra sàng lọc
- Phụ lục 3: Phiếu điều tra ban đầu và sau can thiệp
- Phụ lục 4: Phiếu điều tra tần suất tiêu thụ thực phẩm trong tháng quan
- Phụ lục 5: Phiếu điều tra khẩu phần ăn 24h
- Phụ lục 6: Một số hình ảnh triển khai can thiệp

ĐẶT VẤN ĐỀ

Thiếu năng lượng trường diễn gây ra nhiều hậu quả cho phụ nữ tuổi sinh đẻ, như dễ mắc các bệnh nhiễm khuẩn và giảm khả năng đáp ứng miễn dịch dẫn đến chậm hồi phục khi mắc bệnh. Thiếu năng lượng trường diễn cũng làm tăng tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng do đó dẫn đến các biểu hiện thiếu vi chất đặc hiệu như thiếu máu, các rối loạn do thiếu I-ốt v.v...[1], [2], [3], [4]. Một số chất dinh dưỡng cần thiết cho cơ thể con người thường bị thiếu đó là sắt, vitamin A, kẽm và tình trạng thiếu các chất này là rất phổ biến ở các nước đang phát triển, làm ảnh hưởng tới sự phát triển thể lực, trí lực, tăng tỷ lệ mắc bệnh và tăng tỷ lệ tử vong [5], [6].

Trên thế giới tình trạng thiếu năng lượng trường diễn và thiếu vi chất như sắt, kẽm ở phụ nữ trong độ tuổi sinh đẻ vẫn phổ biến tại các nước chậm và đang phát triển. Tại Ấn Độ cho thấy tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn ở phụ nữ trong độ tuổi sinh đẻ là 41,5% [7], tại Bangladesh là 37,0% [8]. Tỷ lệ thiếu máu ở Somalia là 44,4%, ở Nam Phi là 26,0%, ở Botswana là 30,2% [9]. Tại Azerbaijan, tỷ lệ thiếu máu là 38,2%, thiếu sắt 34,1%, thiếu folate 35,0% và thiếu vitamin B12 là 19,7% [10]. Tỷ lệ thiếu kẽm nhóm ở phụ nữ trong độ tuổi sinh đẻ tại Bangladesh là 57,3%, Cameroon là 81,6%, Campuchia là 62,8% và Ecuador là 56% [11].

Ở Việt Nam, trong những năm qua, đã có nhiều chương trình, hoạt động can thiệp nhằm cải thiện tình trạng dinh dưỡng và thiếu vi chất dinh dưỡng được triển khai trên cả nước cũng như ở các địa bàn trọng điểm và đã thu được những kết quả khả quan. Tuy nhiên, mức độ giảm không đồng đều giữa các nhóm đối tượng, các vùng, các khu vực. Tỷ lệ vẫn còn cao ở vùng nông thôn và miền núi, đặc biệt nhóm phụ nữ tuổi sinh đẻ. Theo các điều tra gần đây cho thấy tại Việt Nam, tỷ lệ nhóm thiếu năng lượng trường diễn nhóm phụ nữ tuổi sinh đẻ tại tỉnh Bắc Giang là 39,1% [12], tại Thừa Thiên Huế là 26,4% [13], tại tỉnh Tuyên Quang là 22,2% [14], tại An Giang là 19,9% [15]. Điều tra quốc gia về vi chất dinh dưỡng năm 2014, 2015 của Viện Dinh dưỡng cho thấy tỷ lệ thiếu máu ở phụ nữ tuổi sinh đẻ trên toàn quốc là 25,5%, thiếu sắt là 23,6%, tỷ lệ thiếu kẽm là 63,6% [16], tại

tỉnh Thái Nguyên tỷ lệ thiếu thiếu máu là 25,5% [17], tại một số tỉnh Tây Bắc Bộ tỷ lệ thiếu kẽm ở phụ nữ 15 - 35 tuổi là 86,8% [18]. Mục tiêu Chiến lược quốc gia dinh dưỡng giai đoạn 2011 đến 2020 giảm tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn ở phụ nữ tuổi sinh đẻ xuống còn 15% vào năm 2015 và dưới 12% vào năm 2020. Tỷ lệ thiếu máu ở phụ nữ có thai giảm còn 28% vào năm 2015 và 23% năm 2020. Tỷ lệ thiếu máu ở trẻ em dưới 5 tuổi giảm còn 20% vào năm 2015 và 15% năm 2020 [19].

Hiện nay, trên thế giới có 3 giải pháp can thiệp phòng chống thiếu vi chất dinh dưỡng phổ biến đó là, đa dạng hóa chế độ ăn, tăng cường vi chất trong thực phẩm và bổ sung vi chất dinh dưỡng. Trong đó giải pháp tăng cường vi chất vào thực phẩm mang lại hiệu quả chậm hơn nhưng có tác động rộng rãi và bền vững hơn. Đồng thời, đây cũng là giải pháp đã được thực hiện ở một số nước đang phát triển và đạt được những thành công đáng kể [20], [21]. Trong giải pháp can thiệp này, hiện nay người ta chọn tăng cường vi chất vào gạo là một giải pháp phù hợp nhất, đặc biệt tại các khu vực sử dụng gạo là nguồn lương thực chính, do khả năng tiêu thụ rộng rãi, khả năng chấp nhận của cộng đồng [22]. Trên thực tế, hiện tại có 5 quốc gia có luật để tăng cường vi chất vào thực phẩm và nhiều quốc gia khác đang quan tâm đến vấn đề này [23]. Năm 2009, Tổ chức Y tế Thế giới đã đưa ra các giải pháp và cung cấp thông tin bằng chứng cho các can thiệp hiệu quả để ngăn ngừa hoặc giảm thiểu tình trạng thiếu hụt vitamin và khoáng chất. Trong đó tăng cường vào thực phẩm như một biện pháp can thiệp sức khỏe cộng đồng an toàn và hiệu quả, bao gồm cả việc tăng cường sắt và các vi chất dinh dưỡng khác trong gạo [24]. Gạo là nguồn lương thực chính trong bữa ăn hàng ngày của người dân Việt Nam với mức tiêu thụ trung bình của người trưởng thành khoảng 350g/người/ngày.

Thái Bình là một vùng đất nông nghiệp phát triển từ lâu gắn liền với nền văn hóa lúa nước, có nhiều làng nghề truyền thống từ lâu đời nay, với nhiều sản phẩm nổi tiếng cả nước. Hiện nay, các huyện đã hình thành những cụm công nghiệp làng nghề thu hút nhiều cơ sở sản xuất, doanh nghiệp vừa và lớn tham gia với nhiều sản phẩm xuất khẩu, làm cho đời sống của người dân ngày càng được

nâng cao. Cho đến nay, tại tỉnh Thái Bình những dẫn liệu khoa học đầy đủ về tình trạng dinh dưỡng của nhóm phụ nữ tuổi sinh đẻ chưa đầy đủ và không cập nhật, có rất ít chương trình can thiệp dinh dưỡng, đặc biệt chưa có nghiên cứu nào về tăng cường sắt, kẽm được triển khai. Vì vậy, chúng tôi đã thực hiện nghiên cứu tăng cường sắt, kẽm vào gạo, bằng cách tạo hạt premix, trộn với gạo thường để sử dụng trong bữa ăn hàng ngày của người dân ở vùng nông thôn tỉnh Thái Bình.

Từ kết quả của đề tài, xây dựng được mô hình can thiệp phù hợp cũng như đưa ra bằng chứng khoa học nhằm giảm tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn, thiếu máu, thiếu vi chất trên đối tượng phụ nữ 20-49 tuổi, để tăng năng suất lao động cũng bảo vệ tốt những đứa con mà họ sinh ra. Thêm vào đó, kết quả của đề tài có thể kiến nghị trong Chiến lược Dinh dưỡng Quốc gia giai đoạn 2025 đến 2030 và chính sách bắt buộc tăng cường vi chất vào thực phẩm của Chính phủ, nhằm giảm tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn, giảm tỷ lệ thiếu máu, thiếu vi chất ở phụ nữ 20-49 tuổi.

Mục tiêu chung:

Đánh giá hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm đến tình trạng dinh dưỡng của phụ nữ 20-49 tuổi.

Mục tiêu cụ thể:

1. Đánh giá tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn, thiếu máu và một số yếu tố liên quan ở phụ nữ 20-49 tuổi tại 2 xã Minh Khai và Nguyên Xá thuộc huyện Vũ Thư, tỉnh Thái Bình.

2. Đánh giá hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên một số chỉ số nhân trắc của phụ nữ 20-49 tuổi.

3. Đánh giá hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên tình trạng vi chất của phụ nữ 20-49 tuổi.

Chương I

TỔNG QUAN TÀI LIỆU

1.1. Thiếu năng lượng trường diễn ở phụ nữ tuổi sinh đẻ

1.1.1. Khái niệm thiếu năng lượng trường diễn

Thiếu năng lượng trường diễn là tình trạng mà một cá thể ở trạng thái thiếu cân bằng giữa năng lượng ăn vào và năng lượng tiêu hao dẫn đến cân nặng và dự trữ năng lượng của cơ thể thấp. Những người thiếu NLTD có chuyển hoá năng lượng thấp hơn bình thường và giảm hoạt động thể lực dẫn đến khẩu phần ăn vào thấp hơn bình thường [5].

Tiêu chuẩn đánh giá tình trạng dinh dưỡng dựa vào chỉ số khối cơ thể, Tổ chức Y tế thế giới (WHO) đã đưa ra khái niệm chỉ số khối cơ thể (Body Mass Index - BMI) để đánh giá tình trạng dinh dưỡng của người trưởng thành, theo phân loại của WHO năm 2000 [25].

	Cân nặng (kilogram)
BMI =	$\frac{\text{Cân nặng (kilogram)}}{(\text{Chiều cao})^2 \text{ (mét)}}$
BMI < 16,0 (kg/m ²)	Thiếu NLTD độ III
BMI từ 16,0 – 16,9 (kg/m ²)	Thiếu NLTD độ II
BMI từ 17,00 – 18,4 (kg/m ²)	Thiếu NLTD độ I
BMI < 18,5 (kg/m ²)	Thiếu năng lượng trường diễn
BMI từ 18,5-24,9 (kg/m ²)	Bình thường
BMI từ 25 -29,9 (kg/m ²)	Thừa cân
BMI ≥ 30 (kg/m ²)	Béo phì

Để đánh giá mức độ thiếu NLTD trên quần thể, WHO cũng đã đưa ra ngưỡng đánh giá về mặt ý nghĩa sức khoẻ cộng đồng như sau:

+ Mức độ nhẹ: Tỷ lệ thiếu NLTD 5 - 9%

- + Mức độ trung bình: Tỷ lệ thiếu NLTD 10 - 19%
- + Mức độ nặng: Tỷ lệ thiếu NLTD 20 - 39%
- + Mức độ rất nặng: Tỷ lệ thiếu NLTD \geq 40%

1.1.2. Nguyên nhân của thiếu năng lượng trường diễn

Thiếu NLTD là tình trạng bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố [7], [8]. Nguyên nhân chính của thiếu NLTD là thiếu năng lượng khẩu phần, thiếu an ninh thực phẩm hộ gia đình. Có nhiều nghiên cứu đã xác định khẩu phần ăn có vai trò quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến tình trạng thiếu NLTD trên đối tượng PNTSD. Nghiên cứu bệnh chứng của Asamre Wubie năm 2019 tại Ethiopia, phụ nữ ăn dưới 3 bữa một ngày có nguy cơ bị thiếu NLTD cao gấp 5 lần so với phụ nữ ăn từ 3 bữa trở lên ($p < 0,05$) [26]. Nghiên cứu của Saba Abraham tại Ethiopia và nghiên cứu của Yichen Jin tại Ấn Độ cho rằng chế độ ăn uống không đủ chất và tần suất bữa ăn là những yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu NLTD [27], [28].

Bên cạnh đó, trình độ học vấn, nghề nghiệp, tình trạng kinh tế hộ gia đình, tiếp cận dịch vụ y tế, gánh nặng về công việc gia đình và tình trạng bất bình đẳng giới ở những nước nghèo và đang phát triển được xem là nguyên nhân tiềm tàng dẫn đến thiếu NLTD. Nghiên cứu của tác giả Asvini K. Subasinghe về thiếu NLTD ở nông thôn Ấn Độ cho thấy tỷ lệ thiếu NLTD ở PNTSD là 41,5%, phụ nữ là nông dân chiếm 52% cao hơn các nhóm phụ nữ khác ($p < 0,05$), phụ nữ thuộc các gia đình có thu nhập thấp bị thiếu NLTD (46%) cao hơn phụ nữ thuộc các gia đình có thu nhập cao hơn (34%; $p < 0,01$) [29]. Điều tra sức khỏe gia đình quốc gia Ấn Độ 2016 của tác giả Supa Pengpid, phụ nữ học vấn thấp hơn, thuộc hộ nghèo có tỉ lệ thiếu NLTD cao hơn nhóm còn lại [30]. Một nghiên cứu khác tại Ethiopia, những phụ nữ có hai con trở lên có tỷ lệ thiếu NLTD cao hơn đáng kể so với những phụ nữ dưới 2 con [31]. Số liệu điều tra Giám sát dinh dưỡng của Viện Dinh dưỡng năm 2014 cho thấy, tỷ lệ phụ nữ 15-49 bị thiếu NLTD ở vùng thành thị là 12,1% và vùng nông thôn là 16,3% [16]. Nghiên cứu của tác giả Võ Phạm Mi Trang năm 2020 cho thấy, những công nhân có thu nhập thấp có nguy cơ bị thiếu NLTD cao hơn nhóm còn lại ($p < 0,05$) [32].

1.1.3. Hậu quả của thiếu năng lượng trường diễn

Thiếu NLTD gây ra nhiều hậu quả cho PNTSĐ. Những người bị thiếu NLTD dễ mắc các bệnh nhiễm khuẩn và giảm khả năng đáp ứng miễn dịch dẫn đến chậm hồi phục khi mắc bệnh. Thiếu NLTD ở người mẹ làm tăng nguy cơ tử vong con và có liên quan chặt chẽ với tình trạng dinh dưỡng của những đứa trẻ do họ sinh ra. Hàng năm có khoảng 500 ngàn phụ nữ trên toàn thế giới tử vong do mang thai và sinh nở. Suy dinh dưỡng ở đối tượng có liên quan trực tiếp với bệnh tật thể hiện bằng nhiễm khuẩn phức tạp và làm tăng nguy cơ này ở cả mẹ và con. Liên quan giữa thiếu NLTD của mẹ với cân nặng sơ sinh thấp và chậm phát triển bào thai đã được chứng minh. Thiếu NLTD cũng làm tăng tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng do đó dẫn đến các biểu hiện thiếu vi chất đặc hiệu như thiếu máu, các rối loạn do thiếu I-ốt v.v... [1], [2], [3], [4].

Ngoài ra, thiếu NLTD còn ảnh hưởng xấu đến kinh tế hộ gia đình và của quốc gia do làm giảm khả năng lao động và có thể tạo ra những ảnh hưởng xấu qua nhiều thế hệ [33], [26], [34]. Những quốc gia có tình trạng thiếu NLTD phổ biến chắc chắn có liên quan tới chi phí trực tiếp bao gồm giảm thu nhập ở những nhóm dân cư bị thiếu NLTD và phải đối mặt với những vấn đề lâu dài về sau như cân nặng sơ sinh thấp, tăng nguy cơ mắc bệnh tim mạch và đái tháo đường khi trưởng thành. Giảm năng suất lao động kết hợp với bệnh tật ở phụ nữ bị thiếu NLTD chưa được chứng minh rõ ràng nhưng nhiều nghiên cứu chỉ ra rằng 60% tử vong ở trẻ dưới 5 tuổi có liên quan tới suy dinh dưỡng và suy dinh dưỡng ở trẻ có liên quan chặt chẽ với tình trạng thiếu NLTD của mẹ. Một báo cáo từ Châu Á cho thấy thiếu NLTD giảm 10-15% năng suất lao động và 5-10% GDP [35]. Do đó, cải thiện tình trạng dinh dưỡng của phụ nữ thì quốc gia có thể giảm chi phí chăm sóc y tế, tăng khả năng nhận thức, tăng năng suất lao động của người trưởng thành và góp phần phát triển kinh tế xã hội của quốc gia.

1.1.4. Tình hình thiếu năng lượng trường diễn của phụ nữ độ tuổi sinh đẻ

❖ Trên thế giới

Thiếu NLTD ở PNTSĐ có nguy cơ ảnh hưởng lớn đến sức khỏe của chính

họ cũng như sức khỏe của con cái họ. Hơn 3,5 triệu phụ nữ và trẻ em dưới 5 tuổi ở các nước đang phát triển tử vong mỗi năm do nguyên nhân cơ bản là thiếu dinh dưỡng. Phụ nữ có nhiều khả năng bị thiếu dinh dưỡng hơn nam giới vì một số lý do, bao gồm đặc điểm sinh học sinh sản, địa vị xã hội thấp, nghèo đói và thiếu giáo dục. Vì vậy, tình trạng dinh dưỡng đầy đủ của phụ nữ rất quan trọng để nâng cao sức khỏe và tăng khả năng lao động của bản thân phụ nữ cũng như sức khỏe của con cái họ [19], [36], [37].

Trên toàn cầu, thiếu NLTD vẫn là một thách thức lớn, đặc biệt là ở các nước đang phát triển. USAID khi đánh giá tình trạng dinh dưỡng của trẻ em gái vị thành niên và PNTSD ở các quốc gia có thu nhập thấp và trung bình đã cho thấy nhiều thay đổi trong tình trạng dinh dưỡng của trẻ em gái vị thành niên và PNTSD, phụ nữ mang thai và cho con bú ở các nước có thu nhập thấp và trung bình. Tỷ lệ thiếu NLTD ở phụ nữ đã giảm, tuy nhiên vẫn còn ở mức có ý nghĩa sức khỏe cộng đồng [35], [38], [39].

Nghiên cứu của tác giả Rasheda Khanam về tình trạng dinh dưỡng của 13.230 PNTSD ở nông thôn Bangladesh cho thấy cân nặng, chiều cao và BMI trung bình lần lượt là $44,8 \pm 8,0$ kg, $149,9 \pm 5,6$ cm và $19,9 \pm 3,3$ kg/m². Nghiên cứu cũng cho thấy cho thấy 16,5% phụ nữ có chiều cao dưới 145 cm, 32,1% phụ nữ có chiều cao từ 149 cm đến dưới 150 cm và 34,3% khác có chiều cao từ 150 cm đến dưới 155 cm. Tỷ lệ thiếu NLTD là 37,0% và 7,2% thừa cân, béo phì [8].

Nghiên cứu của tác giả Margaret Bulirani đánh giá tình trạng dinh dưỡng trên 302 PNTSD (15 đến 49 tuổi) và ước tính các yếu tố nguy cơ liên quan tại quận Dedza của Ấn Độ năm 2017 cho thấy 23% thiếu NLTD theo đánh giá BMI và thường gặp hơn ở phụ nữ lớn tuổi (33 đến 49 tuổi) trong khi thừa cân có tỷ lệ cao hơn ở phụ nữ trẻ (15 đến 32 tuổi) [40]. Nghiên cứu của tác giả Uzma Ilyas trên PNTSD ở cộng đồng nông thôn Lahore với độ tuổi ở nhóm 15-25 tuổi là 48,3%, ở nhóm 26 - 35 tuổi là 37,1% và ở nhóm > 35 tuổi là 14,6%. Có 43,7% phụ nữ bị thiếu NLTD, 45,7% có BMI bình thường và 10,6% người thừa cân [41].

Nghiên cứu của tác giả Haque MJ tại khu ổ chuột Mohakhali của thành phố Dhaka với mục đích đánh giá tình trạng dinh dưỡng của PNTSD, 510 phụ nữ tham

gia nghiên cứu với 57% số người được hỏi là các bà nội trợ và 33% là công nhân may mặc. Cân nặng trung bình là $42,4 \pm 5,7$ kg; và chiều cao trung bình là $148,7 \pm 4,2$ cm. BMI trung bình là $19,2 \pm 2,4$ kg/m² và 30,8% bị thiếu NLTD (BMI < 18,5 kg/m²). Tình trạng dinh dưỡng không liên quan đáng kể đến trình độ học vấn và nghề nghiệp của đối tượng ($p > 0,05$) nhưng thu nhập gia đình hàng tháng cho thấy có mối liên quan thuận chiều với BMI ($p < 0,05$) [42].

Nghiên cứu của tác giả Asvini K. Subasinghe về thiếu NLTD ở nông thôn Ấn Độ cho thấy tỷ lệ thiếu NLTD ở PNTSD là 41,5%. Phụ nữ là nông dân bị thiếu NLTD (52%) chiếm tỷ lệ cao hơn các nhóm phụ nữ khác ($p < 0,05$), phụ nữ thuộc các gia đình có thu nhập thấp bị thiếu NLTD (46%) cao hơn phụ nữ thuộc các gia đình có thu nhập cao hơn (34%; $p < 0,01$) [29]. Nghiên cứu của tác giả Nadia Fanou-Fogny về tình trạng dinh dưỡng và thiếu sắt ở phụ nữ thành thị Malian trong độ tuổi sinh đẻ cho thấy có 16,0% phụ nữ bị thiếu NLTD, và nhóm thiếu NLTD này có nguy cơ thiếu sắt cao hơn đáng kể so với nhóm có cân nặng bình thường ($p < 0,05$) [7].

Nghiên cứu của tác giả RK Gautam Jr về thiếu năng lượng mạn tính trên 446 phụ nữ từ 18-60 tuổi của hai khu sinh thái ở Madhya Pradesh và Uttarakhand, Ấn Độ cho thấy tỷ lệ thiếu NLTD là 42,1%. Tỷ lệ thiếu NLTD cao nhất ở phụ nữ Bà la môn ở Uttarakhand (58,3%), tiếp theo là Ahirwar ở Madhya Pradesh (47,1%). Tỷ lệ thiếu NLTD thấp nhất ở phụ nữ Bà la môn ở Madhya Pradesh (24,0%) [43]. Trong một cuộc điều tra sức khỏe gia đình quốc gia Ấn Độ 2016 của tác giả Supa Pengpid, phỏng vấn và đánh giá bằng các chỉ số trắc, huyết áp và sinh hóa trên 582.320 phụ nữ từ 18–49 tuổi, độ tuổi trung bình là 31 tuổi, kết quả cho thấy 20,1% phụ nữ có chỉ số khối cơ thể (BMI) < 18,5 kg/m² và 36,3% thừa cân, hoặc béo phì loại I hoặc loại II (BMI $\geq 23,0$ kg/m²). Phụ nữ tuổi trẻ hơn, học vấn thấp hơn, thuộc hộ nghèo, không ăn trái cây, rau, đồ chiên hàng ngày, và sử dụng thuốc lá có mối liên quan đến tình trạng nhẹ cân [30].

Trong nghiên cứu của AH Mtumwa tại Tanzania cho thấy trong phần lớn phụ nữ (75%) được chọn từ các vùng nông thôn, có 13% bị thiếu NLTD, còn trong 25% phụ nữ được chọn từ các khu vực thành thị, có 7% bị thiếu NLTD; 13% phụ

nữ không được đi học bị thiếu NLTD và tỷ lệ phụ nữ có trình độ tiểu học và trung học cơ sở trở lên bị thiếu NLTD lần lượt là 11% và 8%. Phụ nữ chưa từng kết hôn được báo cáo là những người bị ảnh hưởng nhiều nhất bởi tình trạng thiếu dinh dưỡng, khi so sánh với các nhóm khác [44].

❖ *Tại Việt Nam*

Tình trạng thiếu NLTD ở phụ nữ phản ánh những hạn chế trong chăm sóc sức khỏe và dinh dưỡng cho phụ nữ, đồng thời có liên quan đến tỷ lệ suy dinh dưỡng bào thai. Tỷ lệ thiếu NLTD ở PNTSD tính chung toàn quốc mỗi năm giảm 1%. Số liệu điều tra Giám sát dinh dưỡng của Viện Dinh dưỡng năm 2014 cho thấy tỷ lệ phụ nữ 15-49 bị thiếu NLTD (BMI < 18,5 kg/m²) là 15,1%. Trong đó cao nhất ở nhóm tuổi từ 15 -24 tuổi với 19,1%; nhóm tuổi 25-34 là 14,4% và nhóm tuổi 35-49 là 9,5%. Tỷ lệ phụ nữ 15-49 bị thiếu NLTD ở vùng thành thị là 12,1% và vùng nông thôn là 16,3% [16].

Một số nghiên cứu về tình trạng dinh dưỡng của PNTSD trong những năm vừa qua cũng cho thấy tỷ lệ thiếu NLTD ở phụ nữ lứa tuổi này vẫn còn ở mức độ nặng về ý nghĩa sức khỏe cộng đồng theo phân loại của WHO tại nhiều địa phương khác nhau. Nghiên cứu của tác giả Phạm Thị Thu Hiền về tình trạng thiếu NLTD và một số yếu tố liên quan ở nữ công nhân từ 18-49 tuổi tại công ty Cổ phần Cao su Hòa Bình, kết quả cho thấy tỷ lệ thiếu NLTD trên đối tượng nghiên cứu là 13,5%. Trong đó tỷ lệ thiếu NLTD độ 1(10%), thiếu NLTD độ 2 (2,8%) và thiếu NLTD độ 3 (0,7%). Có sự khác nhau về tỷ lệ thiếu NLTD giữa các nhóm tuổi, nghề nghiệp, kinh tế gia đình nhưng không có ý nghĩa thống kê [45].

Nghiên cứu của tác giả Trần Nguyên Đức trên 648 phụ nữ tuổi 15-49 tại xã Tà Lài - huyện Tân Phú - tỉnh Đồng Nai cho thấy tỷ lệ thiếu NLTD của PNTSD nói chung là 10,3% (thiếu NLTD độ 1 và độ 2, không có độ 3); trong đó tỷ lệ thiếu NLTD của phụ nữ người Kinh là 11,5%; thiếu NLTD của phụ nữ dân tộc Satieng là 14,2% và thiếu NLTD của phụ nữ Châu Mạ là 3,1% [46].

Điều tra trên 2.862 phụ nữ 15-49 tuổi của tác giả Lê Minh Uy tại An Giang kết quả cho thấy: Tỷ lệ phụ nữ 15-49 tuổi thiếu NLTD là 19,9%, thừa cân béo phì

là 10,5%. Chiều cao trung bình của phụ nữ 15-49 tuổi tại là 153cm, cân nặng trung bình là 49,5 kg và BMI là 21,1 kg/m² [15].

Nghiên cứu của tác giả Chu Quỳnh Mai được thực hiện nhằm đánh giá một số chỉ số nhân trắc dinh dưỡng của phụ nữ từ 20 đến 35 tuổi dân tộc Dao và dân tộc Tày tại huyện Na Hang tỉnh Tuyên Quang năm 2016. Kết quả nghiên cứu cho thấy, tỷ lệ thiếu NLTD ở các đối tượng nghiên cứu là 22,2%. Phụ nữ dân tộc Tày thiếu NLTD cao hơn so với phụ nữ dân tộc Dao. Tỷ lệ thiếu NLTD diễn độ I là 77,9%, độ II là 18,9% và độ III là 3,2% [14].

Tỷ lệ thiếu NLTD ở phụ nữ trong nghiên cứu của tác giả Hoàng Hưng năm 2008 tại Thừa Thiên Huế cho thấy ở mức 26,4%, chủ yếu thiếu NLTD độ I: 21,2%; độ II: 4,4% và độ III: 0,7%. Tỷ lệ thiếu NLTD chung ở nhóm phụ nữ lứa tuổi 20-29 là 23,6 % và nhóm phụ nữ lứa tuổi 30-35 là 26,9%. Có sự khác biệt có ý nghĩa ($p < 0,05$) về tỷ lệ thiếu NLTD giữa hai nhóm tuổi [13].

Như vậy có thể thấy tình trạng thiếu NLTD ở PNTSĐ đang còn là vấn đề sức khoẻ cộng đồng ở nhiều nước đang phát triển trong đó có Việt Nam. Tỷ lệ thiếu NLTD ở nước ta vẫn còn mức cao so với phân loại của WHO. Diễn biến về tình trạng thiếu NLTD còn rất phức tạp và khác nhau ở các vùng sinh thái.

1.2. Vi chất và thiếu vi chất dinh dưỡng

1.2.1. Khái niệm

- *Vi chất dinh dưỡng*: Vi chất dinh dưỡng là các vitamin, chất khoáng hoặc chất vi lượng khác cần thiết cho sự tăng trưởng, phát triển và duy trì sự sống cho cơ thể con người.

Vitamin, khoáng chất là các chất dinh dưỡng mà cơ thể con người không tự tổng hợp được, cần được cung cấp qua thức ăn. Các vi chất dinh dưỡng với một hàm lượng rất nhỏ nhưng có vai trò quan trọng chuyển hoá và phát triển của cơ thể. Một số chất dinh dưỡng cần thiết cho cơ thể con người thường bị thiếu đó là sắt, vitamin A, kẽm và tình trạng thiếu các chất này là rất phổ biến ở các nước đang phát triển (nơi có khẩu phần ăn chủ yếu là các loại ngũ cốc và thiếu protein nguồn gốc động vật) [5], [6].

- *Thiếu máu*: Thiếu máu là tình trạng giảm lượng huyết sắc tố và số lượng hồng cầu trong máu ngoại vi dẫn đến thiếu oxy cung cấp cho các mô tế bào trong cơ thể, trong đó giảm huyết sắc tố có ý nghĩa quan trọng nhất. Tổ chức Y tế thế giới định nghĩa: Thiếu máu xảy ra khi mức độ huyết sắc tố lưu hành của một người nào đó thấp hơn mức độ của một người khoẻ mạnh cùng giới, cùng tuổi, cùng môi trường sống. Bởi vậy, thực chất thiếu máu là thiếu hụt lượng huyết sắc tố trong máu lưu hành [5].

Thiếu máu không chỉ gây tác hại đối với sức khỏe, năng lực trí tuệ mà còn ảnh hưởng tới phát triển kinh tế của đất nước do năng suất lao động kém và những chi phí do bệnh tật - hậu quả của tình trạng thiếu máu, thiếu sắt. Theo tính toán của các nhà kinh tế, khắc phục tình trạng thiếu I-ốt, vitamin A và thiếu máu thiếu sắt có thể nâng cao được chỉ số thông minh (IQ) của cộng đồng tới 10-15 điểm, giảm tử vong đối tượng khoảng 1/3, giảm tỷ lệ tử vong trẻ sơ sinh xuống 40% và tăng khả năng lao động khoảng gấp 1,5 lần [5].

- *Thiếu sắt*: Là tình trạng thiếu hụt dự trữ sắt trong cơ thể, có thể biểu hiện thiếu máu hoặc chưa có biểu hiện thiếu máu. Thiếu sắt thường là kết quả của thiếu sắt có giá trị sinh học cao từ khẩu phần, tăng nhu cầu sắt trong những giai đoạn cơ thể phát triển nhanh (thời kỳ có thai, trẻ em), và/hoặc tăng mất máu như bị chảy máu đường tiêu hóa do giun móc hay đường tiết niệu do nhiễm sán máng [47]. Thiếu sắt là hậu quả của tình trạng cân bằng sắt âm tính kéo dài. Thiếu máu sẽ xuất hiện khi thiếu sắt ảnh hưởng tới việc tổng hợp hemoglobin (Hb).

Thiếu sắt cũng gây ra một hậu quả tương tự, giảm khả năng lao động do giảm khả năng trí tuệ khi còn nhỏ, mất mát khả năng lao động của lực lượng lao động trí óc và của lực lượng lao động chân tay sẽ gây tổn thất rất lớn về sức khỏe và kinh tế nếu tình hình không được cải thiện. Các chi phí cho điều trị y tế khi bị thiếu hụt, giảm hoặc mất năng suất lao động và các chi phí vô hình khác cho thiếu vitamin A, sắt, kẽm và I ốt có thể mất tới hàng tỷ đô la Mỹ một năm trong khi tăng cường các VCDD vào thực phẩm với những lợi ích sức khỏe, y tế và xã hội do nó mang lại chỉ cần chi phí nhỏ hơn rất nhiều lần [5], [2].

- *Thiếu máu do thiếu sắt*: Thiếu máu do thiếu sắt là tình trạng xảy ra khi hồng cầu bị giảm cả về số lượng và chất lượng [47].

- *Thiếu kẽm*: Kẽm là vi chất dinh dưỡng có đặc tính sinh học rõ rệt. Kẽm có đặc điểm không dự trữ trong cơ thể, có nửa đời sống sinh học ngắn (12,5 ngày) trong các cơ quan nội tạng, nên dễ bị thiếu nếu khẩu phần cung cấp không đủ. Kẽm là một vi chất dinh dưỡng cần thiết, có vai trò quan trọng đối với sức khỏe. Kẽm tham gia vào hoạt động của các enzym, phân chia tế bào và phát triển cơ thể, tham gia vào chức năng miễn dịch, điều hoà vi giác, cảm giác ngon miệng. Ở người, kẽm chủ yếu hiện diện trong xương và cơ xương, nó chịu trách nhiệm cho hoạt động hiệu quả của hơn 300 enzym và hoạt động như một chất ổn định và bảo vệ cấu trúc màng và các thành phần tế bào. Thiếu kẽm cũng được biết đến như một thiếu vi chất dinh dưỡng quan trọng, mặc dù việc đánh giá tình trạng thiếu kẽm trên cộng đồng còn gặp nhiều khó khăn. Nhiều nghiên cứu đã khẳng định, ở những cộng đồng có vấn đề thiếu máu thiếu sắt thường đi kèm với tình trạng thiếu kẽm. Đáng chú ý là chế độ ăn nghèo sắt thường cũng nghèo kẽm [48], [11]. Chất lượng bữa ăn kém, ăn nhiều ngũ cốc, ít thức ăn có nguồn gốc động vật là một trong những nguyên nhân quan trọng gây ra thiếu kẽm cũng như các vi chất dinh dưỡng khác. Các nguồn cung cấp chính của kẽm ở những người có thu nhập thấp thường là ngũ cốc, củ, cây họ đậu và rễ giàu tinh bột. Tuy nhiên, lượng kẽm hiện từ các nguồn này có hàm lượng thấp hoặc có khả dụng sinh học thấp. Nguồn cung cấp kẽm có giá trị sinh học cao chủ yếu từ thức ăn động vật. Điều tra khẩu phần ở Việt Nam cho thấy, khẩu phần của người dân thiếu các thực phẩm giàu kẽm. Thiếu kẽm đã được chứng minh là làm tăng biến chứng trong thời kỳ thai nghén, làm giảm khả năng đáp ứng miễn dịch, tăng nguy cơ mắc các bệnh nhiễm khuẩn, chậm các dấu hiệu dậy thì, chiều cao kém phát triển, ăn uống kém ngon miệng, gây các vấn đề về sinh sản ở nữ, ảnh hưởng đến da, móng và sự phát triển của tóc, da mất tính linh hoạt và độ đàn hồi và dễ xuất hiện các vết rạn da, đặc biệt là ở phụ nữ mang thai [49], [50], [51]. Bổ sung đủ kẽm là cần thiết cho chức năng miễn dịch tối ưu, sự thiếu hụt kẽm có liên quan đến việc gia tăng tỷ lệ mắc bệnh tiêu chảy và nhiễm trùng đường hô hấp cấp tính.

Ngoài ra, một số VCDD khác cũng đang bị thiếu hụt như axit folic, vitamin D, vitamin B1, vitamin K... cũng làm giảm khả năng sinh sản, nhiều bệnh lý như loãng xương, mệt mỏi, tê phù chân tay và là một vấn đề thực sự cần quan tâm trong thai kỳ vì nó có thể dẫn đến nhiều biến chứng về sức khỏe cho cả mẹ và thai nhi [52], [53], [54], [55]. Tuy nhiên, 4 loại VCDD: I-ốt, sắt, kẽm, vitamin A đang bị thiếu hụt một cách đáng báo động tới mức có ý nghĩa sức khỏe cộng đồng, cần phải có can thiệp để giải quyết vấn đề này.

1.2.2. Tình hình thiếu vi chất dinh dưỡng của phụ nữ độ tuổi sinh đẻ

1.2.2.1. Trên thế giới

a) Tình hình thiếu máu thiếu sắt của phụ nữ độ tuổi sinh đẻ

Năm 2016, bệnh thiếu máu ảnh hưởng đến 31,2% PNTSD từ 15–49 tuổi ở Đông Phi, với tỷ lệ hiện mắc cao nhất (44,4%) ở Somalia. Ở Nam Phi, tỷ lệ hiện mắc là 26,0%, với mức kỷ lục cao nhất (30,2%) ở Botswana [9].

Nghiên cứu của tác giả Nicolai Petry ở Gambia 2019 cho thấy hơn một nửa số phụ nữ tham gia nghiên cứu bị thiếu máu, không có sự khác biệt đáng kể theo nơi cư trú. Trên toàn quốc, khoảng 40% PNTSD có thiếu sắt và gần 30% có thiếu máu do thiếu sắt. Tỷ lệ thiếu máu thiếu sắt cao hơn đáng kể ($p < 0,001$) ở khu vực nông thôn so với thành thị. Tương tự, nhiều PNTSD ở vùng nông thôn bị thiếu vitamin A cao hơn đáng kể ($p < 0,001$) [56].

Nghiên cứu về tình hình dinh dưỡng và tỷ lệ thiếu vi chất dinh dưỡng ở Azerbaijan năm 2013 của James P. Wirth trên 3089 PNTSD từ 15–49 tuổi cho thấy thiếu máu ảnh hưởng đến 38,2% phụ nữ, thiếu sắt 34,1% và thiếu máu do thiếu sắt 23,8%. Tỷ lệ thiếu folate và vitamin B12 lần lượt là 35,0% và 19,7%. Các yếu tố nguy cơ chính của thiếu máu là thiếu sắt và thiếu vitamin A. Thiếu máu là một vấn đề sức khỏe cộng đồng ở phụ nữ Azerbaijan, và cần có những nỗ lực bổ sung để giảm tình trạng này [10].

Ở Ghana, hơn một nửa phụ nữ (57%) trong độ tuổi sinh đẻ bị thiếu máu, với tỷ lệ cao hơn ở thanh thiếu niên từ 15-19 tuổi (63%) và phụ nữ mang thai

(70%). Hơn nữa, WHO ước tính rằng 1/5 phụ nữ ở Ghana thiếu vitamin A và chỉ 50% đối tượng trong thời kỳ sau sinh được bổ sung vitamin A. Theo Điều tra MICS năm 2011, khoảng 65% hộ gia đình Ghana không sử dụng đầy đủ muối I-ốt trong chế biến bữa ăn. Tổng hợp lại, những dữ liệu này cho thấy phụ nữ Ghana có nguy cơ hấp thụ vi chất dinh dưỡng kém [57].

Nghiên cứu của tác giả Asvini K. Subasinghe năm 2014 ở nông thôn Nam Ấn Độ cho thấy vi chất dinh dưỡng bị thiếu hụt phổ biến nhất là canxi và sắt[29]. Nghiên cứu của tác giả Nadia Fanou-Fogny về tình trạng dinh dưỡng và thiếu sắt ở phụ nữ thành thị Malian trong độ tuổi sinh đẻ cho thấy có 16,0% phụ nữ bị thiếu NLTD và nhóm thiếu NLTD này có nguy cơ thiếu sắt cao hơn đáng kể so với nhóm có cân nặng bình thường ($p < 0,05$) [7].

b) Tình hình thiếu kẽm của phụ nữ độ tuổi sinh đẻ

Nguy cơ thiếu kẽm trung bình trong năm 2011 là cao nhất tại Châu Phi (27%) tiếp theo là Châu Á (17%), Châu Mỹ (7%) Châu Âu (3%) và Châu Đại Dương (2%) [58]. Tại Malawi, cuộc khảo sát vi chất dinh dưỡng năm 2015-2016 cho thấy tình trạng thiếu kẽm phổ biến ở tất cả các phân nhóm, từ 60% ở trẻ mẫu giáo và học sinh đến 63% ở phụ nữ người không mang thai [59]. Đánh giá tổng hợp tỷ lệ thiếu kẽm ở các Quốc gia có thu nhập thấp và trung bình từ các cuộc điều tra dinh dưỡng quốc gia qua các năm của S. Gupta và các cộng sự năm 2020 cho thấy, tỉ lệ thiếu kẽm nhóm PNTSD tại Afghanistan (2013) 23,4%; Bangladesh (2011-2012) 57,3%; Cameroon (2009) 81,6%; Campuchia (2014) 62,8%; Ecuador (2011-2012) 56%; Ethiopia (2015) 33,8%; Kenya (2011) 79,9%; Pakistan (2011) 41,6%; Senegal (2010) 59%; Việt Nam (2010) 67,2% [11].

c) Tình hình thiếu vitamin A của phụ nữ độ tuổi sinh đẻ

Trên toàn cầu hiện nay, quáng gà (bệnh do thiếu vitamin A) được xác định đã ảnh hưởng tới 5,2 triệu trẻ trước tuổi học đường tương ứng với 0,9% dân số có nguy cơ thiếu vitamin A. Các con số ước tính theo Khu vực của WHO cho thấy tỷ suất ở trẻ dưới 1 tuổi và trẻ trước tuổi học đường bị quáng gà cao nhất là 2.0%: Châu Phi, giá trị này cao gấp bốn lần so với ở Đông Nam Á (0,5%). Điều này cho thấy Châu phi có số trẻ trước tuổi học đường bị quáng gà cao nhất (2,55 triệu), và

bao gồm gần một nửa số trẻ bị vấn đề này trên toàn cầu [60] [61]. WHO ước tính rằng 1/5 phụ nữ ở Ghana thiếu vitamin A và chỉ 50% đối tượng trong thời kỳ sau sinh được bổ sung vitamin A. Theo điều tra trên PNTSD năm 2011, khoảng 65% hộ gia đình Ghana không sử dụng đầy đủ muối I-ốt trong chế biến bữa ăn. Tổng hợp lại, những dữ liệu này cho thấy phụ nữ Ghana có nguy cơ hấp thụ vi chất dinh dưỡng kém [57].

1.2.2.2. Tại Việt Nam:

a) Tình hình thiếu máu thiếu sắt của phụ nữ độ tuổi sinh đẻ

Thiếu máu, thiếu vi chất dinh dưỡng là một vấn đề sức khỏe cộng đồng trên thế giới và ở Việt Nam cũng như các nước đang phát triển. Vấn đề thiếu máu, thiếu vi chất gây hậu quả rất nghiêm trọng vì ảnh hưởng tới sức khỏe, tăng tỷ lệ tử vong. Điều tra quốc gia về Vi chất dinh dưỡng năm 2014, 2015 của Viện Dinh dưỡng cho thấy tỷ lệ thiếu máu ở PNTSD trên toàn quốc là 25,5%, trong đó 20,8% ở khu vực thành thị; 26,3% ở khu vực nông thôn và 27,9% ở khu vực miền núi. Tình trạng thiếu sắt ở phụ nữ có thai là 47,3%, ở PNTSD là 23,6%. Thực tế cho thấy tỷ lệ PNTSD sử dụng các sản phẩm bổ sung vi chất dinh dưỡng còn rất thấp đều dưới 10% [16].

Nghiên cứu của tác giả Nguyễn Văn Điệp mô tả tình trạng thiếu máu thiếu sắt của PNTSD người Dao, gồm 144 phụ nữ 15-49 tuổi tại 4 xã thuộc huyện Bảo Lạc, tỉnh Cao Bằng. Kết quả cho thấy tỷ lệ thiếu máu là 31,3% và có xu hướng giảm dần theo nhóm tuổi. Tỷ lệ thiếu sắt ở nhóm 15-24 tuổi là 9,4%, nhóm 25-34 tuổi là 5,9% và nhóm 35-49 tuổi là 8,3%. Tỷ lệ thiếu máu thiếu sắt chung là 4,2%; trong đó cao nhất ở nhóm 15-24 tuổi: 6,3%. Tỷ lệ thiếu máu nhưng không thiếu sắt là 27,1%. Trên PNTSD người Dao, thiếu máu chiếm tỷ lệ cao [62].

Nghiên cứu của tác giả Trần Thị Hồng Vân trên 585 đối tượng với mục tiêu mô tả thực trạng thiếu NLTD và thiếu máu thiếu sắt ở phụ nữ người dân tộc Tày độ tuổi 20 – 35 tại huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên. Kết quả cho thấy tỷ lệ thiếu NLTD chung là 16,4% trong đó tỷ lệ thiếu NLTD mức độ nhẹ, trung bình lần lượt là 13,2% và 3,2%. Thiếu máu chung chiếm tỷ lệ 25,5% trong đó tỷ lệ thiếu

máu mức độ nhẹ 21,7%; trung bình là 3,8%. Thiếu máu do thiếu sắt chiếm tỷ lệ cao 45,0% [17].

Nghiên cứu của tác giả Nguyễn Xuân Ninh về thực trạng thiếu máu và một số yếu tố liên quan ở PNTSD và trẻ em tại một số xã/phường Hà Nội cho thấy tỷ lệ thiếu máu vẫn phổ biến ở mức vừa và nặng về mặt YNSKCD: phụ nữ có thai: 36,3%; phụ nữ không có thai: 25,5%. Điểm kém về kiến thức phòng chống thiếu máu làm tăng ý nghĩa ($p < 0,01$) nguy cơ thiếu máu. Điểm kém về thực hành có nguy cơ bị thiếu máu cao ý nghĩa ($OR = 15,4$; $p < 0,001$) [63].

Nghiên cứu của tác giả Andrew G. Hall và Từ Ngữ về khẩu phần ăn và mức tiêu thụ thực phẩm nguồn động vật ở PNTSD thiếu NLTD trên địa bàn huyện Cẩm Khê tỉnh Phú Thọ thể hiện, năng lượng khẩu phần trung bình là 1756 ± 267 kcal/ngày, trong đó 14% năng lượng từ protein và 4,3% là từ protein nguồn động vật. Sắt khẩu phần trung bình là $9,3 \pm 2,3$ mg/ngày, kẽm là $7,3 \pm 2,1$ mg/ngày, vitamin A, vitamin B2, vitamin B6, acid folic, và vitamin B12 trung bình theo ngày lần lượt là 543 ± 568 mg RAE, $0,56 \pm 0,25$ mg, $0,96 \pm 0,23$ mg, 276 ± 164 mg và $2,79 \pm 2,62$ mg, trong đó 17% sắt, 23% kẽm và 56% vitamin A là từ thực phẩm nguồn động vật. Hầu hết đối tượng có lượng sắt và kẽm khẩu phần thấp hơn so với nhu cầu khuyến nghị cho người Việt Nam. 60-70% đối tượng có lượng vitamin A và B12 khẩu phần thấp hơn so với nhu cầu khuyến nghị [64].

Nghiên cứu của tác giả Đinh Thị Phương Hoa đánh giá thực trạng thiếu máu, tình trạng dinh dưỡng ở phụ nữ 20-35 tuổi tại 6 xã thuộc huyện Lục Nam, tỉnh Bắc Giang, cho thấy: Tỷ lệ thiếu máu chung là 16,2%, tăng dần theo nhóm tuổi, trong đó 13,9% đối tượng thiếu máu nhẹ, 2,3% thiếu máu vừa. Thiếu máu nhẹ cao nhất ở nhóm tuổi 30-35 (17,0%), thiếu máu vừa cao nhất ở nhóm tuổi 20-24 (4,0%). Tỷ lệ thiếu NLTD của đối tượng là 39,1%. Tỷ lệ thiếu NLTD độ I là 28,5%, thiếu NLTD độ II là 8,8% và thiếu NLTD độ III là 1,8% [12].

Nghiên cứu của Hoàng Thu Nga trên 165 phụ nữ nông thôn tại huyện Cẩm Khê, Phú Thọ cho thấy tỷ lệ thiếu máu khi chưa mang thai là 26,0%, cao hơn so với tỷ lệ thiếu máu ở phụ nữ mang thai 16 tuần (24,0%) và 32 tuần (23,3%) ($p < 0,001$). Nồng độ folate huyết thanh có xu hướng tăng lên trong khi nồng độ vitamin

B12 huyết thanh lại giảm đi khi mang thai so với khi chưa có thai [65].

Điều tra cắt ngang của tác giả Hoàng Thị Thơm được triển khai trên 241 PNTSD từ 15-49 tuổi tại 4 xã tỉnh Nam Định để đánh giá thực trạng dinh dưỡng, thiếu máu, thiếu sắt và thiếu kẽm cho thấy giá trị trung bình của hemoglobin: $125,98 \pm 0,7$ g/l; kẽm huyết thanh là $9,98 \pm 0,13$ $\mu\text{mol/l}$ và giá trị trung bình của ferritin là $107,68 \pm 6,35$ $\mu\text{g/L}$. Có 23,2% đối tượng bị thiếu máu với 11,6% đối tượng có tình trạng thiếu sắt. Tỷ lệ phụ nữ có hàm lượng kẽm huyết thanh thấp là 46,5% [66].

Thực trạng thiếu máu ở PNTSD trong nghiên cứu của tác giả Hồ Thu Mai cũng cho thấy tỷ lệ thiếu máu ở PNTSD từ 20 - 35 tuổi là 26,7%. Hầu hết các đối tượng bị thiếu máu ở mức độ nhẹ (23,8%) [67].

b) Tình hình thiếu kẽm của phụ nữ độ tuổi sinh đẻ

Điều tra quốc gia về vi chất dinh dưỡng năm 2014, 2015 của Viện Dinh dưỡng cho thấy tỷ lệ thiếu kẽm ở PNTSD trên toàn quốc là 63,6%; trong đó 54,5% ở khu vực thành thị; 60,3% ở khu vực nông thôn và 73,4% ở khu vực miền núi [16]. Điều tra của Nguyễn Song Tú và cộng sự tại một số tỉnh Tây Bắc bộ năm 2018, kết quả tỷ lệ thiếu kẽm ở phụ nữ 15 - 35 tuổi là 86,8%, nồng độ kẽm huyết thanh trung bình là $9,56 \pm 1,5$ $\mu\text{mol/L}$ [18]. Đánh giá tổng hợp tỷ lệ thiếu kẽm ở các Quốc gia có thu nhập thấp và trung bình từ các cuộc điều tra dinh dưỡng quốc gia qua các năm của S. Gupta và các cộng sự năm 2020 cho thấy, tỉ lệ thiếu kẽm nhóm PNTSD tại Việt Nam (2010) 67,2%; Afghanistan (2013) 23,4%; Bangladesh (2011-2012) 57,3%; Cameroon (2009) 81,6%; Campuchia (2014) 62,8%; Ecuador (2011-2012) 56%; Ethiopia (2015) 33,8%; Kenya (2011) 79,9%; Pakistan (2011) 41,6%; Senegal (2010) 59% [11]. Như vậy, tỷ lệ thiếu kẽm ở nhóm PNTSD ở nước ta chiếm tỷ lệ rất cao so với ngưỡng phân loại của Nhóm tư vấn Quốc tế về kẽm (IZiNCG), khi tỷ lệ thiếu kẽm ở cộng đồng trên 20% được xác định là vấn đề có ý nghĩa sức khỏe cộng đồng.

c) Tình hình thiếu vitamin A của phụ nữ độ tuổi sinh đẻ

Nghiên cứu của Nguyễn Thị Diệp Anh năm 2018 ở phụ nữ trước khi có thai cho thấy nồng độ vitamin A trung bình $1,65 \pm 0,47$ $\mu\text{mol/L}$ tỷ lệ thiếu vitamin A

là 4,32% [68]. Nghiên cứu của Trương Hồng Sơn năm 2012, nồng độ vitamin A trung bình PNTSD tại tỉnh Lai Châu $0,78 \pm 0,07 \mu\text{mol/L}$, tỷ lệ thiếu vitamin A 24,3% và tại tỉnh Kon Tum $0,78 \pm 0,07 \mu\text{mol/L}$, tỷ lệ thiếu vitamin A 22,8% [69]. Nghiên cứu của Phan Bích Nga năm 2012 tại bệnh viện Phụ sản Trung Ương cho thấy, nồng độ vitamin A huyết thanh trung bình của phụ nữ mang thai ở tuần thai thứ 28 là $1,22 \mu\text{mol/L}$, tỷ lệ retinol huyết thanh thấp 13,8% [70].

Như vậy có thể thấy tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng ở PNTSD đang còn là vấn đề sức khoẻ cộng đồng ở nhiều nước đang phát triển trong đó có Việt Nam, đặc biệt là ở phụ nữ vùng nông thôn với khẩu phần ăn thiếu cả lượng và chất. Trong thời gian qua, mặc dù đã có nhiều kết quả khả quan trong việc cải thiện tình trạng dinh dưỡng cho phụ nữ và phòng chống thiếu vi chất dinh dưỡng, tuy nhiên tỷ lệ thiếu NLTD và thiếu vi chất vẫn là vấn đề sức khoẻ cộng đồng quan trọng ở nước ta.

1.3. Tổng quan các phương pháp can thiệp phòng chống thiếu vi chất dinh dưỡng hiện nay

Có ba phương pháp dự phòng thiếu vi chất dinh dưỡng:

- **Đa dạng hóa chế độ ăn:** là lựa chọn tối ưu và bền vững nhất nhưng lại mất nhiều thời gian thực hiện nhất.

- **Tăng cường vi chất trong thực phẩm:** Mang lại hiệu quả chậm hơn nhưng có tác động rộng rãi và bền vững hơn so với bổ sung VCDD và là giải pháp trung hạn.

- **Bổ sung vi chất dinh dưỡng** là giải pháp ngắn hạn nhằm cải thiện nhanh tình trạng vi chất dinh dưỡng cho các cá nhân và nhóm dân số mục tiêu.

1.3.1. Tăng sự đa dạng của thực phẩm

Tăng tính đa dạng cho chế độ ăn là tăng cả số lượng và phạm vi các thức ăn giàu vi chất dinh dưỡng. Tăng tính đa dạng cho chế độ ăn giúp cải thiện tình trạng dinh dưỡng một cách khả quan vì nó cho phép cơ thể tiêu thụ đồng thời nhiều

thành phần dinh dưỡng và nhiều loại vi chất. Tuy nhiên, phương pháp này còn tồn tại những hạn chế, một trong những hạn chế chính là cần thay đổi thói quen và cần giáo dục cho người dân thấy mỗi loại thức ăn cung cấp các vi chất và các chất dinh dưỡng đặc thù ra sao.

Giải pháp cải thiện tình trạng thiếu VCDD dựa vào chế độ ăn đa dạng thực phẩm là giải pháp cơ bản, dài hạn và bền vững nhất.

1.3.2. Bổ sung vi chất dinh dưỡng

Bổ sung vi chất dinh dưỡng bằng đường uống là việc cung cấp những liều tương đối lớn các vi chất dinh dưỡng, thường là dưới hình thức thuốc, viên nang hoặc siro. Ưu điểm của phương pháp này là cung cấp lượng tối ưu một hoặc nhiều chất dưới hình thức rất dễ hấp thụ và thường là cách nhanh nhất để kiểm soát thiếu hụt vi chất đối với người dân hay nhóm người dân được xác định là đang thiếu.

Chương trình bổ sung VCDD đã được áp dụng rộng rãi để cung cấp chất sắt và acid folic cho phụ nữ mang thai, PNTSD. Trẻ em lứa tuổi học đường, nữ vị thành niên và PNTSD từ 15 - 49 tuổi cũng là đối tượng của chương trình can thiệp vi chất dinh dưỡng. Chương trình bổ sung vi chất yêu cầu phải sản xuất và nhập khẩu các sản phẩm dạng đóng gói tương đối đắt tiền cũng như yêu cầu tuân thủ nghiêm ngặt về liều lượng và cách sử dụng, nhất là khi áp dụng lâu dài.

1.3.3. Tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm

Theo định nghĩa của WHO/FAO: tăng cường VCDD vào thực phẩm thực tế là tăng cường lượng các VCDD vào thực phẩm nhằm cải thiện chất lượng dinh dưỡng của thực phẩm, cải thiện sức khỏe cộng đồng với việc giảm tối đa sự ảnh hưởng không tốt tới sức khỏe cộng đồng.

Về cơ bản, chiến lược này có thể mang lại những cải tiến nhanh chóng về tình trạng vi chất dinh dưỡng cho người dân, với chi phí rất hợp lý, đặc biệt là nếu tận dụng được công nghệ hiện có và mạng lưới phân phối địa phương. Tuy nhiên, mỗi cá nhân phải tiêu thụ một lượng thực phẩm tăng cường đầy đủ. Do vậy, cần hỗ trợ người dân dễ tiếp cận và sử dụng với những loại thực phẩm này. Tăng cường

vi chất vào thực phẩm không được làm thay đổi thuộc tính: mùi vị, cảm quan của thực phẩm đó [71], [72].

1.3.3.1. Các yêu cầu đối với thực phẩm tăng cường vi chất dinh dưỡng

a) Đối với vi chất dinh dưỡng tăng cường

Theo qui định của pháp luật, VCDD tăng cường vào thực phẩm phải đảm bảo các điều kiện sau [73]:

- Nguồn VCDD tăng cường vào thực phẩm phải đảm bảo chất lượng và vệ sinh an toàn thực phẩm.
- Không gây ảnh hưởng đến tính chất của thực phẩm (màu sắc, mùi vị, cấu trúc, đặc điểm chế biến).
- Không làm giảm thời hạn sử dụng của thực phẩm
- Hàm lượng, dạng và độ tinh khiết của VCDD được qui định đối với từng loại thực phẩm tăng cường VCDD khác nhau

b) Đối với thực phẩm tăng cường VCDD

- Thực phẩm phải có khả năng tiếp cận đến quần thể dân cư can thiệp (giá cả, tính tiện dụng, khả năng phân phối, vận chuyển sản phẩm)
- Việc thiết lập qui trình sản xuất phải phù hợp để đảm bảo chi phí sản xuất hợp lý.
- Sản phẩm phải có chất lượng dinh dưỡng (thành phần, hàm lượng các VCDD đáp ứng theo qui định), chất lượng cảm quan chấp nhận được đối với các đối tượng tiêu thụ, phải đảm bảo chất lượng vệ sinh an toàn thực phẩm.
- Sự hợp pháp về nhãn mác sản phẩm, nhu cầu về dinh dưỡng và sức khỏe đặt ra đối với sức khỏe cộng đồng.

Về tác động sinh học đối với thực phẩm tăng cường phụ thuộc vào:

- Hàm lượng các VCDD trong khẩu phần ăn
- Khả năng sinh học và sự chuyển hóa sinh học của các VCDD

- Tầm quan trọng của các chất dinh dưỡng bù đắp
- Ý nghĩa sức khỏe cộng đồng của thực phẩm tăng cường bao gồm*
- Giúp cho nhóm dân cư có nguy cơ cải thiện được giá trị sinh học của các vi chất thông qua thực phẩm tăng cường.
- Có hàm lượng các VCDD tăng cường thấp hơn ngưỡng có thể gây hại ngay cả khi tiêu thụ một lượng thực phẩm tương đối lớn.

1.3.3.2. Những hình thức tăng cường vi chất vào thực phẩm

Chương trình tăng cường thực phẩm mang đến những lợi ích rõ ràng đến nền y tế cộng đồng. Chương trình cần ưu tiên loại VCDD phổ biến bị thiếu hụt nhất trong số đông dân số, và sự thiếu hụt vi chất này gây ra những ảnh hưởng bất lợi nhất cho sức khỏe con người [74],[75], [76].

a) Các hình thức tăng cường thực phẩm chính

- Tăng cường loại thực phẩm được sử dụng phổ biến bởi đa số người dân (tăng cường đại trà - Mass fortification).
- Tăng cường thực phẩm cho một nhóm người như dành cho trẻ nhỏ hoặc dân di cư (tăng cường có chủ đích -Targeted fortification).
- Tăng cường loại thực phẩm được sản xuất để bán ra thị trường (tăng cường theo định hướng thị trường - Market-driven fortification).

- Tăng cường đại trà (Mass fortification):

Tăng cường đại trà là thêm một hoặc nhiều VCDD vào loại thực phẩm được tiêu thụ rộng rãi trên toàn cầu như ngũ cốc, bột mỳ, gia vị và sữa. Hình thức này thường do nhà nước chỉ định, ủy thác và quy định. Tăng cường đại trà nói chung là lựa chọn tốt nhất khi phần lớn dân số có nguy cơ bị thiếu hụt một VCDD cụ thể.

Đến đầu năm 2016, Chính phủ đã ban hành Nghị định số 09/2016/NĐ-CP về quy định tăng cường VCDD vào thực phẩm. Nghị định có hiệu lực thi hành kể từ ngày 15/3/2016. Nghị định này quy định về VCDD bắt buộc tăng cường vào thực phẩm, thực phẩm bắt buộc tăng cường VCDD và trách nhiệm của các cơ quan,

tổ chức, cá nhân trong việc tăng cường VCDD vào thực phẩm. Nghị định áp dụng đối với các tổ chức, cá nhân sản xuất, kinh doanh, nhập khẩu vi chất dinh dưỡng; thực phẩm tăng cường VCDD dùng trong nước và các cơ quan, tổ chức, cá nhân có liên quan. Không áp dụng đối với cơ sở xuất khẩu thực phẩm tăng cường VCDD và cá nhân làm nghề sản xuất muối thủ công [73].

Việc tăng cường VCDD vào thực phẩm nhằm tăng cường I ốt vào muối để phòng, chống bệnh bướu cổ và các rối loạn do thiếu I ốt gây ra; Tăng cường sắt vào bột mì để phòng, chống thiếu máu thiếu sắt và khắc phục các hậu quả do thiếu máu thiếu sắt gây ra như chậm tăng trưởng, SDD, giảm phát triển trí tuệ; Tăng cường kẽm vào bột mì để cải thiện tăng trưởng góp phần nâng cao tầm vóc con người; phòng chống một số rối loạn chuyển hóa, biệt hóa tế bào, bệnh nhiễm khuẩn, rối loạn phát triển xương, suy giảm chức năng sinh dục; Tăng cường vitamin A vào dầu thực vật để phòng chống khô mắt, mù lòa và khắc phục các hậu quả như thắp còi, SDD do thiếu vitamin A gây ra và góp phần tăng cường sức đề kháng cơ thể [73].

Theo Nghị định số 09/2016 ngày 28/1/2016 của Chính phủ quy định về tăng cường VCDD vào thực phẩm: Thực phẩm bắt buộc phải tăng cường VCDD gồm: Muối dùng để ăn trực tiếp, dùng trong chế biến thực phẩm phải được tăng cường I ốt; Bột mì dùng trong chế biến thực phẩm phải được tăng cường sắt và kẽm; Dầu thực vật có chứa một trong các thành phần đậu nành, dầu cọ, dầu hạt cải và dầu lạc phải tăng cường vitamin A, trừ dầu thực vật dùng trong chế biến thực phẩm theo phương pháp công nghiệp [73]. Ngoài ra, Bộ trưởng Bộ Y tế đã ban hành Thông tư số 44/2015/TT-BYT ngày 30/11/2015 ban hành “Danh mục vi chất dinh dưỡng sử dụng trong thực phẩm” với 13 nhóm vitamin và 15 nhóm khoáng chất cụ thể [77].

- Tăng cường có chủ đích (Targeted fortification):

Tăng cường có chủ đích là thực phẩm tăng cường dành cho nhóm người cụ thể chứ không phải dành cho tất cả mọi người nói chung. Ví dụ như thức ăn tăng cường cho trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ, thực phẩm tăng cường cho trẻ ở lứa tuổi đi học,

bánh quy đặc biệt cho phụ nữ mang thai và trẻ em, thực phẩm dành cho những trường hợp khẩn cấp hoặc những người tị nạn. Thực phẩm đó phải đáp ứng được cung cấp một lượng đáng kể VCDD theo nhu cầu hàng ngày của nhóm dân số mục tiêu.

- Tăng cường thực phẩm theo định hướng thị trường (Market-driven fortification)

Tăng cường thực phẩm theo hướng thị trường được áp dụng cho trường hợp nhà sản xuất thực phẩm thực hiện sáng kiến tăng cường một hoặc nhiều VCDD vào thực phẩm chế biến. Hình thức tăng cường thực phẩm phải tuân thủ những quy định chung của Chính phủ.

Tăng cường thực phẩm theo định hướng thị trường đóng một vai trò tích cực trong y tế cộng đồng, góp phần đáp ứng nhu cầu chất dinh dưỡng, giảm nguy cơ thiếu VCDD. Tăng cường thực phẩm theo định hướng thị trường phổ biến ở các nước công nghiệp phát triển. Ở các nước đang phát triển thì hiệu quả của hình thức tăng cường thực phẩm này đối với y tế công cộng vẫn còn hạn chế [75], [78].

b) Các hình thức tăng cường khác

- Hình thức tăng cường tại hộ gia đình hay tăng cường tại thời điểm sử dụng thực phẩm

Là việc tăng cường các vitamin và khoáng chất vào thực phẩm đã được nấu chín. Năm 2012 WHO đã chấp thuận thuật ngữ “point-of-use” (thời điểm sử dụng thực phẩm) để nói đến nhiều cách can thiệp tăng cường vi chất như chiến dịch tăng cường tại trường học hoặc các trại tị nạn. Năm 2016, WHO khuyến cáo áp dụng hình thức tăng cường thực phẩm “tại thời điểm sử dụng” bằng cách sử dụng bột vi chất cho vào thực phẩm đã nấu chín như một hình thức can thiệp chính để cải thiện lượng vi chất qua chế độ ăn cho trẻ từ 6-24 tháng tuổi [79].

Nhiều quốc gia đang nỗ lực thực hiện các biện pháp phát triển và thử nghiệm những phương pháp tăng cường các VCDD ngay tại hộ gia đình, đặc biệt là tăng cường thức ăn cho trẻ nhỏ, phụ nữ [80]. Tăng cường thực phẩm ở cấp độ cộng

đồng cũng vẫn còn ở giai đoạn thử nghiệm. Việc tiến hành sẽ gặp nhiều thách thức lớn do các chi phí ban đầu của thiết bị trộn, giá cả thực phẩm tăng cường, thiết lập và duy trì tiêu chuẩn đầy đủ về quản lý chất lượng, và duy trì các hệ thống giám sát và phân phối [81], [82], [83].

- **Tăng cường sinh học:** là quá trình được thực hiện ngay ở khâu trồng trọt các cây lương thực để tăng giá trị dinh dưỡng của các cây này. Tăng cường sinh học thường áp dụng đối với tăng cường sắt, kẽm, tiền vitamin A vào các loại cây lương thực khác nhau thông qua việc gieo trồng hoặc bón phân khoáng. Biện pháp tăng cường sinh học này rất có lợi cho nhóm dân số nghèo sống ở vùng nông thôn hẻo lánh, ít có cơ hội tiếp cận với các thực phẩm sản xuất công nghiệp được tăng cường vi chất dinh dưỡng [79].

Có thể chọn các loại ngũ cốc (như gạo) và các loại đậu có hàm lượng vi chất sắt cao, các giống cà rốt và khoai lang cho hàm lượng β -caroten cao và các giống ngô có hàm lượng phytate thấp (để tăng hấp thu sắt và kẽm). Tuy nhiên, cần xem xét đến tính an toàn, chi phí và ảnh hưởng của chúng đến môi trường nếu đó là trường hợp biến đổi gen [75], [84].

- **Tăng cường tự nguyện hay bắt buộc:** Tăng cường thực phẩm được phân chia qua 2 loại: Bắt buộc hoặc tự nguyện. Phân chia phụ thuộc vào mức độ quy định bắt buộc của luật pháp mà nhà sản xuất thực phẩm phải tuân thủ.

+ Hình thức tăng cường thực phẩm bắt buộc

Những đặc điểm cơ bản:

Tăng cường bắt buộc là khi Chính phủ yêu cầu nhà sản xuất tăng cường một hay nhiều loại VCDD vào một hay nhiều loại thực phẩm cụ thể.

Hình thức tăng cường bắt buộc, nhất là khi được hỗ trợ bởi một hệ thống phổ biến thông tin và thực thi đúng sẽ đạt được mức độ chắc chắn cao hơn.

Trong khi quyết định đưa ra quy định cho thực phẩm tăng cường bắt buộc, phải đảm bảo sự kết hợp giữa thực phẩm và vi chất tăng cường hiệu quả cho nhóm dân mục tiêu, an toàn cho cả nhóm dân số mục tiêu và nhóm dân số không mục

tiêu. Thực phẩm để tăng cường phải thuộc loại những hàng hóa thông thường như bột mỳ, đường và muối có sẵn trên thị trường bán lẻ cho người sử dụng.

Thế giới hiện nay có trên 100 quốc gia đã quy định bắt buộc tăng cường VCDD vào thực phẩm và quy định bắt buộc thường được áp dụng cho hầu hết VCDD thiết yếu như I-ốt, sắt, vitamin A và axit folic. Ví dụ về hình thức tăng cường đại chúng bắt buộc là tăng hàm lượng sắt vào bột mỳ (thường là cùng với việc phục hồi vitamin B1, B2, axit folic) [20].

Hình thức tăng cường bắt buộc trong mối liên quan đến sức khỏe cộng đồng.

Chính phủ các nước có xu hướng áp dụng hình thức tăng cường bắt buộc ở những nơi tỷ lệ số dân thiếu vi chất lớn (tăng cường đại chúng) hoặc tăng cường vi chất cho một nhóm dân số mục tiêu (tăng cường nhóm mục tiêu). Tăng cường bắt buộc thường áp dụng cho các nhóm dân số có chế độ dinh dưỡng nghèo nàn, dựa vào các dấu hiệu lâm sàng và các dấu hiệu sinh hóa cho thấy họ đang ở mức thiếu hụt VCDD đáng lo ngại. Những minh chứng về lợi ích đối với y tế cộng đồng của việc hấp thụ ngày càng nhiều các VCDD cũng được xem là căn cứ đầy đủ để đảm bảo cho hình thức tăng cường bắt buộc, ngay cả khi dân số không được xem là có nguy cơ nghiêm trọng theo tiêu chuẩn sinh hóa và chế độ ăn uống thông thường. Việc tăng cường bắt buộc axit folic vào thực phẩm để làm giảm nguy cơ bị dị tật bẩm sinh là một ví dụ điển hình [85], [86].

+ Hình thức tăng cường tự nguyện

Các đặc điểm chính

Hình thức tăng cường tự nguyện là nhà sản xuất thực phẩm tự do lựa chọn thực phẩm để tăng cường nhằm đáp ứng nhu cầu phát sinh, dưới sự cho phép của luật thực phẩm và tuân thủ theo các quy định về loại vi chất được tăng cường và loại thực phẩm tăng cường [69].

Tác động của tăng cường tự nguyện đối với y tế cộng đồng rất đáng kể. Những người thường xuyên sử dụng thực phẩm tăng cường cũng có thể đạt được những lợi ích nhất định.

Các quốc gia cần đưa ra quy định nhằm đảm bảo tính an toàn của loại thực phẩm tăng cường cho tất cả người sử dụng, cũng như tạo cơ hội cho ngành công nghiệp sản xuất thực phẩm tăng cường có cơ hội cung cấp chất dinh dưỡng cho người sử dụng.

Hình thức tăng cường tự nguyện trong mối liên quan đến sức khỏe cộng đồng

Hình thức tăng cường tự nguyện được áp dụng khi rủi ro thấp đối với sức khỏe cộng đồng. Tình trạng thiếu VCDD do thay đổi về cách sống, về kinh tế xã hội ít nguy cơ ảnh hưởng đến sức khỏe hơn so với tình trạng thiếu hụt do thay đổi thói quen và hành vi ăn uống.

Do không thống nhất về lượng vi chất tăng cường trong mỗi loại thực phẩm và người dân có thể sử dụng thực phẩm tăng cường với số lượng khác nhau, nên hình thức tăng cường tự nguyện ít khả năng cung cấp đầy đủ lượng vi chất cần thiết cho toàn bộ dân số mục tiêu hơn so với hình thức tăng cường bắt buộc.

Với nguồn cung cấp ổn định và phù hợp quy định, thực phẩm tăng cường tự nguyện được sử dụng thường xuyên và rộng rãi bởi nhóm dân số mục tiêu có thể mang lại lợi ích về sức khỏe cộng đồng bằng cách tích cực góp phần cân bằng VCDD và giảm nguy cơ thiếu hụt.

Tiêu chuẩn xem xét lựa chọn tăng cường bắt buộc hay tăng cường tự nguyện.

Có 5 yếu tố quan trọng xác định sự lựa chọn giữa tăng cường tự nguyện và tăng cường bắt buộc [79]. Năm yếu tố này được mô tả tóm tắt dưới đây:

Yếu tố 1: Tầm quan trọng của sức khỏe cộng đồng hay nguy cơ thiếu hụt, được xác định bởi các mức độ nghiêm trọng của vấn đề và sự phổ biến của nó trong một nhóm dân cư.

Yếu tố 2: Các đặc điểm của ngành công nghiệp thực phẩm sẽ ảnh hưởng đến sản xuất các loại thực phẩm được đề xuất.

Yếu tố 3: Mức độ nhận thức về tầm quan trọng và mối quan tâm đối với việc sử dụng thực phẩm tăng cường.

Yếu tố 4: Môi trường chính trị.

Yếu tố 5: Các dạng tiêu thụ thực phẩm. Thực phẩm tăng cường bắt buộc phải được các nhóm dân số mục tiêu của chương trình sử dụng rộng rãi và thường xuyên. Ngoài ra, bản thân chương trình tăng cường vi chất phải có tính khả thi về mặt kỹ thuật.

1.3.3.3. Tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm là biện pháp hiệu quả nhất hiện nay

Hiện nay, tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm đã được áp dụng ở nhiều nước từ đầu thế kỷ 20. Tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm đã được Trung tâm Copenhagen Consensus 2012 xếp loại là một trong những can thiệp có hiệu quả nhất trong phát triển toàn cầu và là giải pháp đã được các tổ chức như WHO, WFP, UNICEF, FAO và WB khuyến nghị để thanh toán thiếu vi chất dinh dưỡng [87].

a) Hiệu quả về độ bao phủ:

Tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm là chủ động đưa thêm vào một lượng nhất định một số loại vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm được nhiều người ăn nhất. Do đó, tăng cường vi chất dinh dưỡng cho các thực phẩm thiết yếu là biện pháp đơn giản, thuận tiện, có hiệu quả, dễ đạt độ bao phủ cao và có tính bền vững để tăng cường vi chất dinh dưỡng trong bữa ăn hàng ngày.

Ngoài ra, công nghệ để tăng cường vi chất vào thực phẩm hiện khá đơn giản. Các thực phẩm thiết yếu được tăng cường vi chất dinh dưỡng có thể đến được các đối tượng cần, nhất là dân nghèo.

b) Hiệu quả về khả năng phòng bệnh:

Sau khi triển khai quy định toàn dân sử dụng muối I-ốt và mọi loại muối ăn được I-ốt hoá từ năm 1999, kết quả điều tra năm 2005 cho thấy, tỷ lệ trẻ bị bướu cổ là dưới 5%. Điều này cho phép Việt Nam tuyên bố đã thanh toán được tình trạng thiếu I-ốt.

Hàm lượng vi chất dinh dưỡng tăng cường vào thực phẩm được tính toán trong quy chuẩn kỹ thuật quốc gia đáp ứng khoảng 30% nhu cầu còn thiếu của cơ thể, với lượng rất nhỏ (tính bằng microgam hoặc miligam), cần thiết cho sự tăng trưởng, phát triển và duy trì sự sống cho cơ thể con người. Việc bắt buộc tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm dùng cho cộng đồng không làm cho cơ thể người sử dụng dư thừa vi chất dinh dưỡng hoặc gây bệnh do thừa vi chất dinh dưỡng, kể cả đối với người dân sinh sống ở vùng không bị thiếu vi chất dinh dưỡng.

c) Hiệu quả về kinh tế:

So sánh hiệu quả giá thành của 3 biện pháp can thiệp phòng chống thiếu vi chất dinh dưỡng hiện nay cho thấy [88].

Giải pháp cải thiện VCDD và giá thành	Đa dạng hóa bữa ăn	Tăng cường bằng đường uống	Tăng cường VCDD vào TP
Giá thành/người/năm	1.148 USD	11,4 USD	0,06 USD

Chiến lược phòng chống thiếu vi chất dinh dưỡng trên thế giới hiện nay là kết hợp đồng thời các giải pháp trên. Tuy nhiên, với điều kiện kinh tế xã hội và mức thu nhập bình quân đầu người của người dân Việt Nam, tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm là giải pháp tối ưu nhất vì ngoài ưu điểm chi phí thấp, sử dụng thuận tiện còn có thể kết hợp công - tư, trong đó nhà nước phê duyệt chính sách phù hợp, cá nhân và cơ sở sản xuất thực phẩm sản xuất và phân phối các thực phẩm tăng cường vi chất dinh dưỡng và người tiêu dùng tự chi trả cho các sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, có lợi ích cho sức khỏe.

1.3.4. Tăng cường sắt, kẽm vào gạo để phòng chống thiếu vi chất dinh dưỡng

1.3.4.1. Lựa chọn thực phẩm tăng cường vi chất dinh dưỡng

Thực phẩm được chọn cho chương trình tăng cường các chất dinh dưỡng nên được sản xuất công nghiệp và được tiêu thụ bởi đa số người dân. Chúng thường phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Có khả năng hấp thu và chuyển hóa sinh học các chất mà cơ thể cần, thực phẩm được tăng cường các chất dinh dưỡng phải có hiệu quả về giá trị sinh học.

- Thực phẩm chọn và chất tăng cường phải có tính tương hợp với nhau, chất tăng cường đảm bảo không làm thay đổi tính chất cảm quan và tính chất vật lý của thực phẩm chọn. Chất tăng cường phải không bị phân tán với thực phẩm chọn, ổn định theo thời gian bảo quản trong quá trình phân phối và đến tay người tiêu dùng. Hoạt động tăng cường các chất dinh dưỡng vào thực phẩm phải tính đến khía cạnh kinh tế, đó là sự tăng giá của thực phẩm khi tăng cường thêm các chất dinh dưỡng phải ở mức chấp nhận được đối với khách hàng và nhà sản xuất.

1.3.4.2. Những kinh nghiệm lựa chọn chất tăng cường và thực phẩm mang

Sắt và thực phẩm mang

Chương trình tăng cường sắt cho thực phẩm đã được triển khai rộng rãi ở nhiều nơi trên thế giới [89], [90], [91]. Hơn 20 quốc gia ở Châu Mỹ Latinh đã triển khai chương trình tăng cường vi chất sắt cho thực phẩm trên quy mô lớn, hầu hết liên quan đến các loại thực phẩm như lúa mì và bột ngô. Sản phẩm có nguồn gốc từ bột ngũ cốc ví dụ như bánh mì, bột ngũ cốc cũng là những loại thực phẩm hữu ích để tăng cường vi chất sắt. Hai vấn đề thường gặp nhất trong tăng cường sắt là tạo ra mùi hôi do quá trình oxy hóa các chất béo không no và sự thay đổi màu sắc không mong muốn [92], [93].

Kẽm và thực phẩm mang

Các hợp chất kẽm thích hợp sử dụng để tăng cường cho thực phẩm bao gồm sulfat, clorua, gluconat, oxit và các stearat. Tất cả các hợp chất này đều có màu

trắng hoặc không màu, có mức độ hòa tan trong nước khác nhau, một số có hương vị khó chịu khi được tăng cường vào từng loại thực phẩm nhất định. Mặc dù độ hòa tan trong nước kém, nhưng kẽm oxit là hợp chất kẽm dùng để tăng cường rẻ nhất do đó có xu hướng được ưu tiên lựa chọn, có lẽ vì kẽm oxit hòa tan trong acid dịch vị. Hiện nay, tăng cường kẽm vào thực phẩm được thực hiện khá hạn chế, thường chỉ tăng cường cho sữa công thức cho trẻ sơ sinh (với kẽm sulfat), thực phẩm tăng cường và bột ngũ cốc ăn liền cho bữa sáng, tăng cường kẽm cho bột mì [94], [95].

1.3.4.3. Tăng cường sắt, kẽm vào gạo để phòng chống thiếu vi chất dinh dưỡng

Gạo là nguồn thu nhập và nguồn sống của hàng triệu nông dân trên toàn thế giới. Họ dùng khoảng 150 triệu hecta hàng năm để trồng lúa, với sản lượng khoảng 600 triệu tấn. Châu Á là nơi sản xuất, cũng là nơi tiêu thụ khoảng 90% lượng gạo toàn thế giới [96], [97]. Gạo là một nguồn cung cấp năng lượng cho cơ thể, con người hấp thụ chất bột và một số vitamin từ gạo. Có khoảng 2 tỷ người ở châu Á dùng gạo và các chế phẩm từ gạo để tăng cường 60-70% nhu cầu năng lượng hàng ngày cho cơ thể. Nước sản xuất, xuất khẩu gạo chính là Thái Lan, Việt Nam (hàng năm xuất khẩu 4-5 triệu tấn), Mỹ, Pakistan, Ấn Độ. Nước tiêu thụ gạo chính là Trung Quốc, Ấn Độ, Philippine, Indonesia, Malaysia, Iraq, Iran, Algeria, Nigeria, Tanzania [98]. Gần đây, một số nước trên thế giới đã quan tâm đến việc tăng cường đa vi chất như sắt, kẽm trong gạo. Ở Campuchia đã nghiên cứu hiệu quả tăng cường đa vi chất vào gạo cho nhóm đối tượng cho nhóm đối tượng học sinh, kết quả đã cho thấy sự thay đổi có ý nghĩa giữa nhóm can thiệp và nhóm chứng [99]. Nghiên cứu tại tại Ấn Độ với gạo tăng cường đa vi chất trên trẻ từ 6 đến 12 tuổi cho thấy sự thay đổi về nồng độ sắt, vitamin A, kẽm và vitamin B-12 [100].

Gạo là lương thực chính của người dân châu Á, trong đó có Việt Nam. Theo số liệu điều tra của Viện Dinh dưỡng Quốc gia năm 2010, gạo vẫn là nguồn cung cấp năng lượng chính trong khẩu phần (66,4%); gạo cung cấp 41,4% protein khẩu phần và 14,9% lipid khẩu phần. Lượng gạo tiêu thụ trung bình ở người trưởng thành là khoảng 350g/người/ngày. Gạo là một thực phẩm chính phổ biến cho mọi

đối tượng, mọi tầng lớp nhân dân, từ thành phố tới vùng nông thôn, miền núi khó khăn, không thể thiếu trong bữa ăn hàng ngày của người Việt Nam [4]. Tuy nhiên, khẩu phần ăn của người trưởng thành mới chỉ cung cấp được 70% nhu cầu khuyến nghị về sắt và 67% về kẽm... Vì vậy gạo sẽ là thực phẩm được lựa chọn để tăng cường vi chất nhằm phòng chống các bệnh gây nên do thiếu VCDD hiện nay. Việt Nam có hai vùng trồng lúa chính là đồng bằng sông Hồng ở miền Bắc và đồng bằng sông Cửu Long ở Miền Nam. Hàng năm, sản lượng của cả nước đạt 33-34 triệu tấn thóc, trong đó chỉ sử dụng khoảng 8 triệu tấn (tương đương 4 triệu tấn gạo sau khi xay xát) cho xuất khẩu, còn lại là tiêu thụ trong nước và tăng cường dự trữ quốc gia. Ở miền Bắc một năm có hai vụ lúa chính: vụ chiêm và vụ mùa. Ở miền Nam, nông dân trồng ba vụ một năm: vụ đông xuân (có sản lượng cao nhất và thóc cũng đạt chất lượng tốt nhất cho xuất khẩu), vụ hè thu và vụ ba [101], [102].

- Lý do chọn gạo để tăng cường vi chất: Gạo được chọn để tăng cường vi chất dựa trên chuẩn chất lượng và được đánh giá chủ yếu dựa vào sở thích của người tiêu dùng. Sau năng suất về hạt thì chất lượng gạo là quan trọng nhất. Nếu một giống lúa có diện mạo xấu, có năng suất xay chà thấp, có kết cấu và hương vị không được người tiêu thụ chấp nhận, nó sẽ không được phát triển. Tỷ lệ gạo xay cao và màu sắc của gạo cũng rất quan trọng. Hương thơm trong gạo là do chất hóa học diacetyl-1 pyroproline tạo nên. Chất lượng gạo nấu và ăn thay đổi theo vùng. Gạo xay có hạt trong mờ, thon dài có hoặc không có mùi thơm, có độ nở nhiều khi nấu (do sự kéo dài nhân hạt), có tính mịn (không dính và mềm), cấu trúc hạt chắc, mùi vị hấp dẫn và thời hạn sử dụng kéo dài được ưa chuộng trong thị trường nội địa cũng như thị trường quốc tế. Thành phần hạt gạo sau khi xay chà gồm có vỏ trấu, cám, gạo lức, gạo chà (head rice) và chiếm 67-70% trọng lượng của hạt gạo. Trung bình phần trấu vỏ hạt từ 18-26% trọng lượng lúa. Gạo trắng chiếm khoảng 70%, nhưng thay đổi do nhiều điều kiện như giống, môi trường và công nghệ sau thu hoạch [103], [104], [105]. Đã có nhiều nghiên cứu đánh giá sự chấp nhận gạo tăng cường vi chất trên cộng đồng và cũng đã nhận được sự hài lòng cũng như sự chấp nhận của người dân khi sử dụng gạo tăng cường vi chất như nghiên cứu của Huỳnh Nam Phương và cộng sự, thử nghiệm cải thiện thực hành sử dụng gạo tăng

cường sắt kẽm cho bà mẹ và trẻ em tại huyện Vũ Thư tỉnh Thái Bình năm 2016, kết quả nhận thấy đa phần các bà mẹ khi được khảo sát đều thích và chấp nhận gạo tăng cường vi chất về trạng thái gạo, mùi thơm của gạo, vị của gạo và màu sắc của gạo [106]. Nghiên cứu của Phạm Vân Thúy và Trần Thúy Nga năm 2015, đánh giá quản quan chất lượng gạo tăng cường sắt, kết quả cảm quan nhận thấy, không có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê giữa gạo tăng cường và gạo thường, về màu, mùi và vị đều được người tiêu dùng chấp nhận hoàn toàn [107]. Một nghiên cứu của Trần Khánh Vân và các cộng sự năm 2014 về chất lượng cảm quan và khả năng chấp nhận của gạo tăng cường vi chất ở hai quốc gia Đông Nam Á là Việt Nam và Campuchia, kết quả gạo tăng cường vi chất khác về hương vị và mùi so với gạo không được tăng cường vi chất, tuy nhiên khảo sát các đối tượng là PNTSD và cha mẹ của các học sinh đều chấp nhận cao về chất lượng cảm quan của gạo tăng cường vi chất dinh dưỡng [108].

Tinh bột trong gạo chiếm 74,8%; protein chiếm 8,5% chất lượng protein trong gạo cao nhất bởi nó có lysine cao 3,5-4,0% ngũ cốc [104]. Sắt và vitamin thiếu nghiêm trọng ở những vùng chủ yếu tiêu thụ gạo. Sắt có rất ít trong gạo. FAO cho rằng 24% dân số ở những nước đang phát triển và 1.4 tỉ phụ nữ đối mặt với vấn đề thiếu sắt và vitamin. Nó ảnh hưởng tới 400 triệu trẻ em, khoảng 7,0% dân số thế giới [109].

Do các vi chất và vitamin trong gạo có rất ít, lại bị mất mát trong quá trình nấu nướng, hiện nay, các nhà khoa học đang rất nỗ lực tìm giải pháp để khắc phục vấn đề này thông qua các phương pháp công nghệ sinh học và tăng cường vi chất vào gạo [110]. Nghiên cứu của Nguyễn Xuân Ninh và cộng sự, cho thấy phương pháp vo gạo, dụng cụ nấu cơm khác nhau có ảnh hưởng rất rõ tới hàm lượng sắt và kẽm trong cơm. Lượng sắt trung bình mất đi trong quá trình vo gạo, nấu cơm là khoảng 86,0% và lượng kẽm là khoảng 14,0%. Steiger và cộng sự đã phát triển công nghệ tăng cường và củng cố vi chất khác nhau trong gạo trong đó có công nghệ đun ép lạnh, ẩm và nóng [111]. Wieringa và cộng sự nghiên cứu tính ổn định và duy trì các vi chất dinh dưỡng như vitamin A, sắt, kẽm, vitamin B₁₂, và axit folic trong gạo, tuy

nhien vitamin A vẫn cần tiếp tục nghiên cứu do thất thoát trong nấu và bảo quản [112].

Chiến lược phòng chống thiếu VCDD hiện nay là kết hợp đồng thời các giải pháp. Tuy nhiên, với điều kiện kinh tế xã hội và mức thu nhập bình quân đầu người của người dân Việt Nam, việc tăng cường đủ VCDD trong khẩu phần thông qua giải pháp đa dạng hóa bữa ăn vẫn khó đạt tới trong thời gian ngắn. Bổ sung vi chất bằng đường uống cần nguồn kinh phí lớn từ nhà nước cho ngành y tế và không thuận tiện cho tất cả mọi người dân. Chính vì vậy, Nghị định 09/2016/NĐ-CP của Thủ tướng chính phủ về tăng cường vi chất vào thực phẩm được ban hành dựa trên các bằng chứng về tăng cường VCDD, ngoài ưu điểm chi phí thấp, sử dụng thuận tiện còn có ưu điểm có sự hợp tác công tư, trong đó nhà nước phê duyệt chính sách phù hợp, cá nhân và cơ sở sản xuất thực phẩm sản xuất và phân phối các thực phẩm tăng cường VCDD và người tiêu dùng tự chi trả cho các sản phẩm có giá trị dinh dưỡng cao, có lợi ích cho sức khỏe [73].

Về cơ bản, chiến lược này có thể mang lại những cải tiến nhanh chóng về tình trạng vi chất dinh dưỡng cho người dân, với chi phí rất hợp lý, đặc biệt là nếu tận dụng được công nghệ hiện có và mạng lưới phân phối địa phương. Tuy nhiên, mỗi cá nhân phải tiêu thụ một lượng thực phẩm tăng cường đầy đủ. Do vậy, cần hỗ trợ người dân dễ tiếp cận và sử dụng với những loại thực phẩm này.

1.3.5. Một số nghiên cứu về hiệu quả tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm ở phụ nữ

Hiệu quả của tăng cường đa vi chất lên tình trạng thiếu máu của phụ nữ mang thai và PNTSD về cơ bản đã được chứng minh trong các nghiên cứu trên thế giới. Tuy nhiên hiệu quả can thiệp tại những cộng đồng cụ thể, nơi mà tỷ lệ thiếu máu và tình hình thiếu các vi chất dinh dưỡng tồn tại ở các mức độ khác nhau, các nguyên nhân gây thiếu máu khác nhau về mức độ và các điều kiện về kinh tế xã hội, văn hóa, khẩu phần ăn là khác nhau. Bên cạnh đó, hiệu quả thực sự của một can thiệp khi triển khai trên thực tế cộng đồng trong một điều kiện cụ thể của hệ thống triển khai là khác biệt so với sự nghiêm ngặt của các nghiên cứu thử nghiệm

hiệu quả thuốc. Đồng thời ngoài hiệu quả can thiệp, thì chi phí về giá thành cũng là đề xuất mở rộng can thiệp tăng cường vi chất dinh dưỡng cho phụ nữ khu vực khác trong cả nước có tình trạng dinh dưỡng của nhóm PNTSD giống như huyện Vũ Thư nói chung và đang có ý nghĩa sức khỏe cộng đồng.

Nghiên cứu của Phạm Vân Thúy và cộng sự đã cho thấy việc sử dụng nước mắm có bổ sung sắt NaFeEDTA là một biện pháp có hiệu quả trong việc cải thiện tình trạng thiếu máu thiếu sắt của PNTSD ở Việt Nam. Đây là một can thiệp mù đôi với việc chọn xã ngẫu nhiên. Nhóm đối chứng gồm tất cả các gia đình trong 10 xã được chọn và nhóm can thiệp gồm 11 xã được sử dụng nước mắm NaFeEDTA 9 mmol (500 mg) Fe/L, trong 18 tháng. Hiệu quả của can thiệp được đánh giá bằng việc đo nồng độ hemoglobin và ferritin huyết thanh (SF) của 576 phụ nữ tham gia nghiên cứu (n=288/nhóm) tại thời điểm sau 6 tháng, 12 tháng và sau 18 tháng. Phân tích sự tương tác nhóm theo thời gian bằng cách sử dụng các phép đo lặp lại cho mỗi chỉ số cho thấy hiệu quả có ý nghĩa lên nồng độ hemoglobin ($p = 0,039$) và nồng độ SF ($p < 0,001$) ở nhóm can thiệp mà không có sự thay đổi có ý nghĩa ở nhóm chứng. Tỷ lệ thiếu sắt (SF $< 12 \mu\text{g/L}$) giảm từ 22,3 xuống 4,0% và tỷ lệ thiếu máu (hemoglobin $< 120 \text{ g/l}$) giảm từ 24,7 đến 8,5% ở nhóm can thiệp và không có thay đổi có ý nghĩa ở nhóm can thiệp [113].

Một nghiên cứu khác tại Oman cho thấy, tiêu thụ bột mì được tăng cường sắt có liên quan đến việc giảm tỷ lệ thiếu sắt ở phụ nữ [114]. Việc tăng cường sắt vào các thực phẩm chủ lực, như bột mì, đã được chứng minh là một chiến lược hiệu quả để cải thiện tình trạng sắt của dân số [115] và thường không yêu cầu sự thay đổi thói quen của người tiêu dùng. Tăng cường sắt vào bột mì là rất hữu ích trong các quần thể tiêu thụ một lượng lớn bột mì và các sản phẩm của nó, chẳng hạn như bánh mì, vì sự ổn định của chất sắt được tăng cường trong quá trình chế biến và lưu trữ. Một điều tra cắt ngang năm 2009 về chương trình tăng cường sắt vào bột mì ở Iran, bắt đầu từ năm 2001, cho thấy tỷ lệ thiếu sắt giảm một cách có ý nghĩa ở nhóm phụ nữ tuổi từ 15-49 ở hai tỉnh (từ 22,2% xuống còn 15,7% và từ 26,7% xuống còn 14,6%) [116].

Một tổng quan hệ thống trên 79 nghiên cứu về tác động của tăng cường vi chất vào thực phẩm với tình trạng vi chất của phụ nữ đã cho thấy tăng cường vi chất sắt dẫn đến một sự gia tăng đáng kể nồng độ ferritin huyết thanh và hemoglobin trong máu của PNTSD và phụ nữ mang thai. Tăng cường folate cho PNTSD và phụ nữ mang thai làm giảm đáng kể tỷ lệ mắc các dị tật bẩm sinh như thiếu một phần não, đốt sống cột sống và các khuyết tật ống thần kinh ở trẻ [117].

Sau thiếu hụt sắt, thiếu kẽm cũng là một trong những vấn đề về thiếu vi chất dinh dưỡng phổ biến ở nhóm PNTSD ở các nước đang phát triển, và tăng cường kẽm vào các thực phẩm thông dụng là một chiến lược hiệu quả để ngăn ngừa và cải thiện tình trạng kẽm ở những người có nguy cơ. Tuy nhiên, hiện chưa có nhiều nghiên cứu đánh giá về tác động của việc tăng cường đơn lẻ kẽm vào thực phẩm lên tình trạng sắt, kẽm của nhóm đối tượng PNTSD.

Các kết quả không được công bố từ một thử nghiệm bột mì tăng cường ở Trung Quốc cho thấy bột mì được tăng cường kẽm có thể cải thiện tình trạng kẽm ở PNTSD [118].

Một nghiên cứu khác được tiến hành ở Iran nhằm mục đích đánh giá ảnh hưởng của việc sử dụng bánh mì tăng cường kẽm lên tình trạng kẽm và sắt huyết thanh của PNTSD [119]. Trong nghiên cứu này, các đối tượng được chia ngẫu nhiên vào 3 nhóm: nhóm thứ nhất nhận bánh mì không được tăng cường kẽm, nhóm thứ hai nhận bánh mì được tăng cường hàm lượng kẽm cao (100 ppm kẽm nguyên tố ở dạng sulfat) và nhóm thứ 3 nhận bánh mì với hàm lượng kẽm thấp (50 ppm kẽm nguyên tố ở dạng sulfat), hàng ngày trong suốt 1 tháng. Nồng độ kẽm và sắt huyết thanh được đo trước và sau can thiệp. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng có sự tăng có ý nghĩa thống kê hàm lượng kẽm và sắt huyết thanh ở cả 2 nhóm sử dụng bánh mì được tăng cường kẽm ($p < 0,001$), ngoại trừ nhóm chứng ($p > 0,05$). Sự hấp thu của kẽm và sắt ở nhóm 2 cao hơn ở nhóm 3 ($p < 0,01$). Kết quả của nghiên cứu chứng tỏ bột mì được tăng cường 50-100 ppm kẽm có hiệu quả để đạt được mức tiêu thụ đủ kẽm và sự hấp thu tốt ở những người thiếu kẽm. Từ đó cũng cho thấy sử dụng bánh mì được tăng cường kẽm giúp cải thiện sự hấp thu sắt.

Một nghiên cứu khác năm 2015 tại Bangladesh, gạo bị đánh bóng sẽ thiếu hụt lượng kẽm cần thiết do đó tăng cường kẽm vào gạo làm tăng hàm lượng kẽm sulfat tương đương tăng từ 161% đến 170% so với lượng kẽm có trong gạo. Kết quả giảm hơn 50% tỷ lệ thiếu kẽm ở trẻ em và 2/3 tỷ lệ thiếu kẽm ở phụ nữ [120]. Trong một nghiên cứu khác, sự hấp thu sắt của đối tượng sử dụng thực phẩm tăng cường kẽm được so sánh với sự hấp thu sắt khi sử dụng thực phẩm tương tự nhưng không được tăng cường kẽm, Kết quả lại cho thấy có sự giảm có ý nghĩa mức hấp thu sắt ở nhóm sử dụng sản phẩm được tăng cường [121]. Hai nghiên cứu khác về tác động của thực phẩm tăng cường kẽm sulfat lên các chỉ số về tình trạng sắt cũng đã được tiến hành [122]. Nhưng không nghiên cứu nào chỉ ra được tác dụng phụ của việc tăng cường kẽm.

Việc tăng cường kẽm vào một số thực phẩm khác cho thấy lượng kẽm và sự hấp thụ tăng lên khi các thực phẩm này được tiêu thụ nhưng tác động như là một can thiệp sức khỏe cộng đồng của nó vẫn còn chưa rõ. Do vậy, cần tiến hành thêm nhiều nghiên cứu hơn để đánh giá về hiệu quả của các chương trình tăng cường kẽm trên quy mô lớn.

Kết hợp tăng cường cả sắt và kẽm cho thấy sự tác động hiệu quả lên tình trạng thiếu máu và thiếu kẽm của PNTSD. Một chương trình tăng cường vi chất vào bột mì được triển khai ở Cameroon, trong đó người ta thêm vào bột mì vi chất sắt (60 mg sắt/kg bột mì dưới dạng sắt fumarate), kẽm (95 mg kẽm/kg dưới dạng kẽm oxit), acid folic (0,5mg/kg) và vitamin B12 (0,04 mg/kg). Một năm sau khi triển khai chương trình tiếp thị bột mì được tăng cường vi chất đến người dân, họ tiến hành nghiên cứu nhằm đánh giá tác động của chương trình này với nhóm phụ nữ trong độ tuổi và trẻ nhỏ. Kết quả cho thấy, 76% các mẫu bột mì được thu thập từ các hộ gia đình và chợ đã được tăng cường vi chất, và hàm lượng các vi chất trong các mẫu bột mì đều gần với hàm lượng quy định của chương trình tăng cường vi chất. Tỷ lệ thiếu máu của nhóm PNTSD thấp hơn một cách có ý nghĩa (46,7% so với 39,1%, $p=0,01$). Nồng độ kẽm huyết tương trung bình tăng lên và tỷ lệ phụ nữ có nồng độ kẽm trong huyết tương thấp đã giảm so với trước khi triển khai chương trình (21% sau can thiệp so với 39% trước can thiệp, $p < 0,001$) [123].

Nghiên cứu của tác giả Gulshan Ara về hiệu quả của gạo tăng cường dinh dưỡng trong việc giải quyết tình trạng thiếu máu và thiếu kẽm ở nhóm PNTSD tại 5 huyện ở Bangladesh trước và sau 12 tháng phân phối gạo tăng cường sắt kẽm. Nhóm can thiệp nhận được 30 kg gạo tăng cường sắt kẽm; nhóm đối chứng nhận được 30 kg gạo bình thường cho mỗi tháng. Sau can thiệp, tỷ lệ thiếu máu ở nhóm sử dụng gạo tăng cường sắt kẽm giảm 4,8%. Tình trạng thiếu kẽm giảm 6%. Sử dụng gạo tăng cường sắt kẽm làm giảm tỷ lệ thiếu máu và thiếu kẽm. Việc thay thế gạo thường bằng gạo tăng cường sắt kẽm trong chương trình được khuyến nghị để giảm tình trạng thiếu máu ở các nhóm dễ bị tổn thương [124].

Hiệu quả của tiêu thụ bột mì/ mì tằm tăng cường 5 loại vi chất của tác giả Nguyễn Xuân Ninh được đánh giá trên đối tượng nữ công nhân bị thiếu máu. Kết quả cho thấy tiêu thụ mì tằm trong thời gian 6 tháng đã làm tăng có ý nghĩa ($p < 0,01$) nồng độ hemoglobin (tăng 6,4-11,7g/L), kẽm huyết thanh (1,42-1,8 μ g/L); làm giảm rõ rệt tỷ lệ thiếu máu thiếu sắt (giảm 60,5-65,9%), tỷ lệ thiếu kẽm (giảm 9,1-11,6%); tuy nhiên chưa rõ hiệu quả cải thiện tình trạng folate. Bột mì tăng cường sắt Fumarate có hiệu quả tốt hơn so với tăng cường sắt Electrolytic trong việc cải thiện tình trạng sắt và kẽm. Bổ sung viên sắt/folat hàng tuần cải thiện tốt hơn tình trạng sắt và folate so với hai nhóm ăn bột mì, tuy nhiên không có hiệu quả cải thiện tình trạng thiếu kẽm [125].

Đánh giá thực hành sử dụng gạo tăng cường VCDD với gạo không tăng cường ở Ấn Độ, khi thử nghiệm gạo tăng cường sắt được rửa sạch và cũng được nấu với phương pháp truyền thống đã được chuẩn hoá ở địa phương. Sự tuân thủ và tiêu thụ gạo ở cả 2 nhóm là không có sự khác biệt đáng kể [126]. Như vậy, điểm thuận lợi dùng gạo tăng cường sắt, kẽm là không mất thời gian hay thêm một công đoạn nào khác khi sử dụng.

Một thử nghiệm đánh giá cảm quan về gạo tăng cường đa vi chất được tiến hành trên 53 PNTSD tại 2 xã tỉnh Bắc Giang, bước đầu đã cho thấy kiến thức, thái độ và hành vi của phụ nữ đã được cải thiện rõ rệt. Thái độ của phụ nữ đối với gạo tăng cường đa vi chất là khá tốt (87% thích gạo tăng cường đa vi chất ở các mức độ khác nhau) và họ sẵn sàng mua gạo tăng cường đa vi chất cho gia đình sử dụng

khi họ được thuyết phục về lợi ích sức khỏe loại gạo này. Gạo đa vi chất có thể dễ dàng trộn với gạo bình thường tại nhà xay xát hoặc tại gia đình [127].

Tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm đã được các nhà dinh dưỡng Việt Nam áp dụng dựa vào kinh nghiệm các nước đang phát triển đã làm. Hiện nay trên thị trường nước ta có nhiều sản phẩm được tăng cường vi chất như: muối tăng cường I ốt, đường tăng cường vitamin A, bánh qui tăng cường đa vi chất, nước mắm tăng cường VCDD, thực phẩm tăng cường đạm và VCDD, nước mắm tăng cường sắt, sữa tăng cường VCDD, gạo tăng cường sắt....[16]. Những sản phẩm này đã góp phần tích cực vào việc cải thiện tình trạng dinh dưỡng cho PNTSD.

Tại Việt Nam, thiếu máu thiếu sắt vẫn còn là một vấn đề có ý nghĩa sức khỏe cộng đồng trong khi các can thiệp chưa có tính bền vững. Do đó, Chính phủ đã có nhiều hoạt động nhằm giảm tỷ lệ thiếu máu ở những nhóm đối tượng có nguy cơ cao. Từ năm 1998, các hoạt động phòng chống thiếu máu dinh dưỡng thông qua tăng cường sắt vào nước mắm cũng đã đầu khởi động và kéo dài đến năm 2011.

Đến năm 2016, Chính phủ đã ban hành Nghị định số 09/2016/NĐ-CP về quy định tăng cường VCDD vào thực phẩm. Các thực phẩm bắt buộc phải tăng cường VCDD gồm: Muối dùng để ăn trực tiếp, dùng trong chế biến thực phẩm phải được tăng cường I ốt; Bột mì dùng trong chế biến thực phẩm phải được tăng cường sắt và kẽm; Dầu thực vật có chứa một trong các thành phần dầu đậu nành, dầu cọ, dầu hạt cải và dầu lạc phải tăng cường vitamin A [73].

Quy trình công nghệ sản xuất các thực phẩm tăng cường VCDD thường đơn giản dễ dàng áp dụng đưa vào sản xuất. Các sản phẩm đều được theo dõi chất lượng với các chỉ tiêu theo qui định đối với từng loại sản phẩm, đều ổn định theo thời gian. Trong những năm gần đây đã có rất nhiều nghiên cứu đánh giá hiệu quả của việc sử dụng các sản phẩm tăng cường vi chất tại cộng đồng. Các nghiên cứu về hiệu quả của bánh qui có tăng cường đa vi chất hoặc tăng cường vitamin A và sắt đã được chứng minh rằng tình trạng vi chất, dinh dưỡng của PNTSD trong nhóm can thiệp được cải thiện đáng kể [128].

Từ những minh chứng trên cho thấy, việc sử dụng các thực phẩm được tăng cường vi chất dinh dưỡng (sắt, kẽm) đã giúp cải thiện có hiệu quả tình trạng thiếu máu, thiếu sắt, thiếu kẽm ở cả hai nhóm đối tượng có nguy cơ cao là trẻ nhỏ PNTSD. Với nhiều ưu điểm là giá thành không quá cao, không làm thay đổi thói quen sử dụng thực phẩm của người dân và dễ cải thiện tình trạng vi chất trên một bộ phận lớn dân số, giải pháp này được coi là giải pháp trung hạn trong chiến lược phòng chống thiếu vi chất dinh dưỡng và đã được triển khai ở nhiều nước từ đầu thế kỷ 20.

Chương II

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Một số nét cơ bản về địa bàn nghiên cứu

Thái Bình là một tỉnh ven biển ở đồng bằng sông Hồng, thuộc vùng duyên hải Bắc Bộ. Trung tâm tỉnh là thành phố Thái Bình cách thủ đô Hà Nội 120 km về phía đông nam. Năm 2019, Thái Bình có 1.860.447 người với mật độ dân số 1.138 người/km². Thành phần dân số: Nông thôn: 81%; Thành thị: 19%. Tỉnh Thái Bình có 8 đơn vị hành chính cấp huyện trực thuộc, bao gồm 1 thành phố và 7 huyện với 260 đơn vị hành chính cấp xã, phường. Tỷ lệ hộ nghèo chiếm 2,66% năm 2019. Thái Bình là một vùng đất nông nghiệp phát triển từ lâu gắn liền với nền văn hóa lúa nước, có nhiều làng nghề truyền thống từ lâu đời nay, với nhiều sản phẩm nổi tiếng cả nước. Hiện nay các huyện đã hình thành những cụm công nghiệp làng nghề thu hút nhiều cơ sở sản xuất, doanh nghiệp vừa và lớn tham gia với nhiều sản phẩm xuất khẩu, làm cho đời sống của người dân ngày càng được nâng cao.

Huyện Vũ Thư có diện tích tự nhiên khoảng 195,1618 km² nằm ở phía Tây Nam của tỉnh Thái Bình, phía Đông giáp huyện Kiến Xương, Tây Nam giáp huyện Hưng Hà, phía Bắc giáp thành phố Thái Bình và phía Nam ngăn cách tỉnh Nam Định bởi sông Hồng, dân số khoảng 224.832 người, có 29 xã và 01 thị trấn, điều kiện kinh tế của các xã trong huyện đều tương đồng nhau, người dân chủ yếu sống bằng thâm canh cây lúa và rau màu. Chọn chủ đích 2 xã Minh Khai và Nguyên Xá để tiến hành nghiên cứu do 2 xã này tương đối tương đồng nhau về cách ăn uống và tiêu thụ thực phẩm. Hai xã này có dân số dao động xung quanh mức 8.000 dân/xã. 2 xã cách biệt nhau khoảng 7 km, ở 2 phía của đường quốc lộ 10 nên đảm bảo sự độc lập về thông tin cung cấp cho các đối tượng.

2.2. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu

2.2.1. Đối tượng nghiên cứu

a) Tiêu chuẩn lựa chọn đối tượng đánh giá tình trạng thiếu NLTD và thiếu máu.

Tiêu chuẩn lựa chọn: Phụ nữ từ 20 đến 49 tuổi đang sinh sống tại xã Nguyên Xá và xã Minh Khai, huyện Vũ Thư tỉnh Thái Bình, tự nguyện tham gia nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ: Phụ nữ đang có thai, nuôi con bú dưới 12 tháng, bị dị tật bẩm sinh, như bị lệch vẹo cột sống, gù, khuyết tứ chi, hoặc không trả lời phỏng vấn được.

b) Tiêu chuẩn lựa chọn đối tượng vào nghiên cứu đánh giá hiệu quả can thiệp

Phụ nữ từ 20 đến 49 tuổi đang sinh sống tại hai xã Nguyên Xá và Minh Khai, huyện Vũ Thư tỉnh Thái Bình và tự nguyện tham gia nghiên cứu, phù hợp tiêu chí sau:

Tiêu chuẩn lựa chọn: Đối tượng có chỉ số BMI > 16,0 (kg/cm²) đến BMI < 25 (kg/cm²). Cư trú thường xuyên tại 2 xã thuộc địa bàn nghiên cứu (trên 1 năm). Tự nguyện đồng ý tham gia nghiên cứu và tuân thủ các hoạt động của nghiên cứu can thiệp.

- Trước khi tham gia, các đối tượng được thông báo chi tiết về nội dung nghiên cứu, ký cam kết tham gia. Chỉ các đối tượng nhóm can thiệp sử dụng gạo tăng cường vi chất hàng ngày, trong ít nhất 270 ngày mới đưa vào phân tích số liệu.

Tiêu chuẩn loại trừ: Phụ nữ đang có thai, nuôi con bú dưới 12 tháng, bị dị tật bẩm sinh, như bị lệch vẹo cột sống, gù, khuyết tứ chi, hoặc không trả lời phỏng vấn được. Đang tham gia chương trình can thiệp dinh dưỡng khác.

- Tất cả các đối tượng được chẩn đoán/xác định nhiễm trùng, bệnh lý về máu sẽ bị loại và báo cho y tế xã. Các đối tượng có thai trong thời gian tham gia nghiên cứu sẽ không được đưa vào phân tích số liệu.

- Phụ nữ thiếu máu nặng (Hb < 80g/l) sẽ không tham gia và báo cho y tế địa phương để kiểm tra và điều trị thiếu máu.

2.2.2. Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu cắt ngang: Điều tra thực hiện tại 2 xã là xã Minh Khai và xã Nguyên Xá của huyện Vũ Thư tỉnh Thái Bình.

Nghiên cứu can thiệp: Nghiên cứu can thiệp cộng đồng ngẫu nhiên có đối chứng trong đó xã Minh Khai là xã can thiệp và xã Nguyên Xá là xã đối chứng. Thời gian can thiệp là 12 tháng.

2.2.3. Thời gian nghiên cứu

Chia làm 2 giai đoạn:

- Giai đoạn 1: điều tra trước khi nghiên cứu can thiệp: Từ tháng 10/2015 đến tháng 12/2015 (thời điểm T_0).

- Giai đoạn 2: Tiến hành can thiệp từ tháng 3/2016 đến tháng 3/2017 (T_{12}) và có đánh giá tại thời điểm T_0 và T_{12}

+ Thời gian đánh giá trước can thiệp trong tháng 3/2016.

+ Thời gian can thiệp là 12 tháng: từ tháng 3/2016 đến tháng 3/2017.

+ Thời gian đánh giá kết thúc can thiệp trong tháng 3/2017.

+ Nhập số liệu, xử lý số liệu, viết báo cáo, hoàn thành luận án từ tháng 3/2017 đến tháng 12/2021.

2.3. Phương pháp và cỡ mẫu nghiên cứu

2.3.1. Thiết kế nghiên cứu

Thiết kế nghiên cứu được chia thành 2 giai đoạn như sau:

Giai đoạn 1: Nghiên cứu cắt ngang mô tả có phân tích nhằm đánh giá tình trạng dinh dưỡng, tình trạng thiếu máu và một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu NLTD và thiếu máu. Kết quả nhằm định hướng cho triển khai can thiệp.

- Chọn địa bàn nghiên cứu: Chọn chủ đích huyện Vũ Thư.

- Chọn xã: Chọn chủ đích 2 xã Minh Khai và Nguyên Xá tại huyện Vũ Thư tỉnh Thái Bình để tiến hành nghiên cứu.

- Chọn đối tượng điều tra: Lập danh sách toàn bộ phụ nữ từ 20-49 tuổi của hai xã đã chọn vào nghiên cứu, tổng số PNTSD xã Minh Khai là 1.327 đối tượng và xã Nguyên Xá là 1.516 đối tượng. Từ tổng số đối tượng này, chọn ngẫu nhiên hệ thống mỗi xã 274 đối tượng bằng cách áp dụng một khoảng cách hằng định (bước nhảy k) để xác định tình trạng thiếu NLTD, thiếu máu và xác định một số yếu tố liên quan tại hai xã Minh Khai và Nguyên Xá.

Giai đoạn 2: Nghiên cứu can thiệp cộng đồng ngẫu nhiên có đối chứng. Nghiên cứu được chia làm 2 nhóm: nhóm can thiệp và nhóm đối chứng, để kiểm tra giả thuyết sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm đến cải thiện chỉ số nhân trắc và hàm lượng vi chất dinh dưỡng ở các chỉ số hemoglobin, ferritin, kẽm huyết thanh, vitamin A, ở phụ nữ từ 20 đến 49 tuổi. Bốc thăm ngẫu nhiên được xã Minh Khai là xã can thiệp và xã Nguyên Xá là xã đối chứng.

2.3.2. Cỡ mẫu

Cỡ mẫu nghiên cứu cắt ngang:

Cỡ mẫu điều tra nghiên cứu cắt ngang đánh giá tình trạng thiếu NLTD, thiếu máu, tính theo công thức ước tính tỷ lệ [129]:

Nghiên cứu được sử dụng theo công thức:

$$n = \frac{Z^2_{(1-\alpha/2)} p (1 - p)}{d^2}$$

Trong đó:

n: là cỡ mẫu; $Z^2_{(1-\alpha/2)} = 1,96$ (độ tin cậy 95%).

p: Tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn của phụ nữ lứa tuổi từ 18 – 45 tuổi dựa theo nghiên cứu trước tại Tỉnh Vĩnh Phúc năm 2012 là 37,7% [130]. Tỷ lệ thiếu máu ở PNTSD trên toàn quốc ở khu vực nông thôn theo tổng điều tra của Viện Dinh dưỡng năm 2014 - 2015 là 26,3% [16].

d: Sai số tuyệt đối 0,0406 (4,06%).

Thay vào công thức trên, số đối tượng cần nghiên cứu phân tích đánh giá thiếu NLTD là 548 đối tượng, thiếu máu là 452 đối tượng.

Tổng hợp lại, cỡ mẫu để điều tra nghiên cứu cắt ngang đánh giá tình trạng thiếu NLTD, thiếu máu là 548 đối tượng. Như vậy, tổng số đối tượng cần nghiên cứu là: 548 đối tượng, chia đều 2 xã, mỗi xã là 274 đối tượng.

Cỡ mẫu cho nghiên cứu can thiệp:

Áp dụng công thức tính cỡ mẫu [131].

$$\text{Công thức tính cỡ mẫu: } n = \frac{2\delta^2 (Z_{1-\alpha/2} + Z_{1-\beta/2})^2}{(\mu_0 - \mu_a)^2}$$

Trong đó:

n: là cỡ mẫu cần thiết.

α : Mức sai lầm loại 1 được xác định là 5%. ($Z_{1-\alpha/2}=1,96$).

β : Sai lầm loại 2 được xác định là 10%, lực kiểm định là 90% ($Z_{1-\beta/2}=1,28$).

$\mu_0 - \mu_a$: Chênh lệch giá trị trung bình chỉ số nghiên cứu của nhóm can thiệp so với nhóm đối chứng.

δ : Độ lệch chuẩn giá trị trung bình của hai nhóm can thiệp.

Cỡ mẫu cho đánh giá hiệu quả can thiệp lên tình trạng nhân trắc: Ước tính cỡ mẫu cho khác biệt 2 giá trị trung bình của chỉ số nghiên cứu: $\mu_0 - \mu_a = 0,2$; $\delta = 0,52$, cỡ mẫu tính được cho một nhóm là $n = 142$ đối tượng /nhóm [69].

Áp dụng công thức trên tính cỡ mẫu đánh giá chỉ số hóa sinh:

Cỡ mẫu cho đánh giá hiệu quả can thiệp lên nồng độ hemoglobin: Ước tính cỡ mẫu cho khác biệt 2 giá trị trung bình nồng độ hemoglobin: $\mu_0 - \mu_a = 5$ g/L, $\delta = 10,3$ g/L [17]; Như vậy, cỡ mẫu để có sự khác biệt mong muốn về cải thiện nồng độ hemoglobin cho một nhóm là 89 đối tượng/nhóm.

Cỡ mẫu cho đánh giá hiệu quả can thiệp lên nồng độ ferritin: Ước tính cỡ mẫu cho khác biệt 2 giá trị trung bình nồng độ ferritin huyết thanh: $\mu_0 - \mu_a = 1,5$ $\mu\text{g/L}$; $\delta = 1,6$ $\mu\text{g/L}$ [69]; Như vậy, cỡ mẫu để có sự khác biệt mong muốn về cải thiện nồng độ ferritin huyết thanh $n = 23$ đối tượng /nhóm.

Cỡ mẫu cho đánh giá hiệu quả can thiệp lên nồng độ Transferin Receptor: Ước tính cỡ mẫu cho sự khác biệt về nồng độ: $\mu_0 - \mu_a = 0,2$ $\mu\text{mol/L}$; $\delta = 0,3$ $\mu\text{mol/L}$ [68]; Như vậy, cỡ mẫu để có sự khác biệt mong muốn về cải thiện nồng độ Transferin Receptor là $n = 47$ đối tượng/nhóm.

Cỡ mẫu cho đánh giá hiệu quả can thiệp lên nồng độ kẽm huyết thanh: Ước tính cỡ mẫu cho sự khác biệt về nồng độ: $\mu_0 - \mu_a = 1,69$ $\mu\text{mol/L}$; $\delta = 2,54$ $\mu\text{mol/L}$ [69]; Như vậy, cỡ mẫu để có sự khác biệt mong muốn về cải thiện nồng độ kẽm huyết thanh là $n = 47$ đối tượng/nhóm.

Cỡ mẫu cho đánh giá hiệu quả can thiệp lên nồng độ vitamin A huyết thanh: Ước tính cỡ mẫu cho sự khác biệt về 2 giá trị trung bình nồng độ retinol: $\mu_0 - \mu_a = 0,03$ $\mu\text{mol/L}$; $\delta = 0,04$ $\mu\text{mol/L}$ [69]; Như vậy, cỡ mẫu để có sự khác biệt mong muốn về cải thiện nồng độ retinol trung bình là 37 đối tượng / nhóm.

Tổng hợp lại, cỡ mẫu để có sự khác biệt mong muốn về cải thiện giá trị trung bình nhân trắc và các chỉ số sinh hóa trước và sau can thiệp là 142 đối tượng/nhóm. Ước tính bỏ cuộc 20%, vậy cỡ mẫu cho một nhóm cần can thiệp là 172 đối tượng làm tròn 175 đối tượng. Vậy mỗi nhóm là 175 đối tượng, hai nhóm là 350 đối tượng để đánh giá hiệu quả nhân trắc và sinh hoá.

Cỡ mẫu cho đánh giá khẩu phần:

Số lượng đối tượng trong mỗi nhóm được ước tính theo công thức [132].

$$n = \frac{t^2 \times \delta^2 \times N}{e^2 \times N + t^2 \times \delta^2}$$

Trong đó:

n: cỡ mẫu

t: Phân vị chuẩn (thường = 2 ở xác suất 0,954)

δ: Độ lệch chuẩn về năng lượng (= 290 kcal) [67].

e: Sai số cho phép (chọn 70 kcal)

N: Tổng số đối tượng trong cỡ mẫu đo nhân trắc

$$n = \frac{2^2 \times 290^2 \times 350}{70^2 \times 350 + 2^2 \times 290^2} = 57 \text{ đối tượng}$$

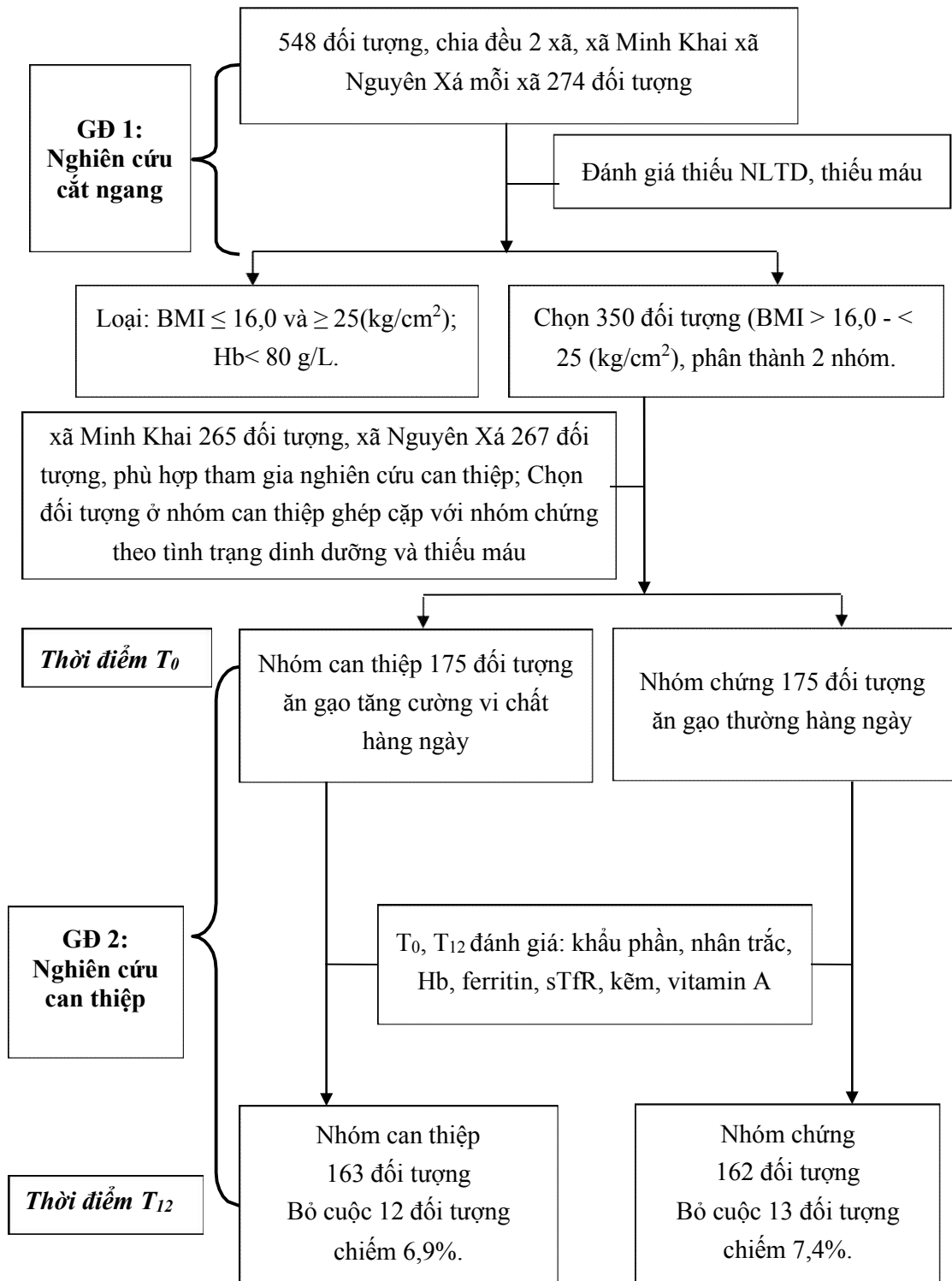
Số đối tượng cần điều tra khẩu phần cá thể của một nhóm nghiên cứu là: 57 đối tượng, làm tròn 60 đối tượng/1 nhóm

Số đối tượng cần điều tra khẩu phần của hai nhóm nghiên cứu là: 120 đối tượng.

2.3.3. Chọn đối tượng can thiệp

Bước 1: Nghiên cứu đã thực hiện đánh giá sàng lọc trước khi can thiệp để chọn được các đối tượng đủ tiêu chuẩn chọn mẫu nghiên cứu can thiệp, loại nhóm đối tượng bị béo phì và thiếu NLTD độ III, nhằm tránh các sai số trong can thiệp. Sau khi sàng lọc, số PNTSD xã Minh Khai là: 265 đối tượng, xã Nguyên Xá là 267 đối tượng phù hợp tham gia nghiên cứu can thiệp.

Bước 2: Chọn 175 đối tượng ở xã can thiệp là xã Minh Khai đủ tiêu chuẩn nghiên cứu, chọn ngẫu nhiên bằng hàm Random và Rank của Excel từ 265 đối tượng. Sau đó chọn ghép cặp theo tình trạng dinh dưỡng và thiếu máu tại nhóm chúng từ 267 đối tượng, sắp xếp đảm bảo tính tương đồng tình trạng nhân trắc theo chỉ số cân nặng, BMI và nồng độ hemoglobin để chọn được 175 đối tượng ở nhóm chúng.



Hình 2.1. Tóm tắt sơ đồ nghiên cứu

2.4. Chỉ số và biến số nghiên cứu

2.4.1. Nhóm thông tin chung

- Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu.
- + Tuổi: Tính theo năm.
- + Nghề nghiệp: Nghề nghiệp đối tượng nghiên cứu làm chiếm nhiều thời gian nhất.
- + Trình độ học vấn: Theo hệ thống phân cấp của Bộ Giáo dục và Đào tạo.
- + Tình trạng kinh tế gia đình: Dựa theo Quyết định số: 59/2015/QĐ-TTg về việc ban hành chuẩn nghèo tiếp cận đa chiều áp dụng cho giai đoạn 2016-2020 [133].

Nghèo: Hộ gia đình có sổ hộ nghèo do chính quyền địa phương cấp dựa trên tiêu chí đánh giá hộ nghèo của Bộ Lao động Thương Binh và Xã hội.

Không nghèo: không có sổ hộ nghèo.

- Chỉ số nhân trắc của đối tượng nghiên cứu: cân nặng, chiều cao, BMI.
- Tỷ lệ thiếu NLTD, thừa cân béo phì.
- Nồng độ, tỷ lệ hemoglobin, ferritin, sTfR, kẽm, vitamin A huyết thanh

2.4.2. Đánh giá tình trạng dinh dưỡng

- Xác định cân nặng: Cân nặng của đối tượng được đánh giá tại các thời điểm điều tra sàng lọc, T₀ và T₁₂. Cân đối tượng bằng cân điện tử SECA với độ chính xác 0,1 kg. Cân được kiểm tra và chỉnh trước khi sử dụng. Đối tượng mặc quần áo mỏng, bỏ giày/dép và đứng đúng trọng tâm của cân. Ngay khi cân ổn định, đọc và ghi kết quả với đơn vị là kg và 1 số lẻ sau dấu phẩy (ví dụ 45,2kg).

- Xác định chiều cao: Chiều cao của đối tượng được đo tại thời điểm điều tra sàng lọc. Sử dụng thước gỗ 3 mảnh của UNICEF với độ chính xác 0,1 cm để đo chiều cao của đối tượng. Đối tượng đứng thẳng, mắt nhìn thẳng. Toàn thân đối tượng đảm bảo 9 điểm chạm vào thước chuẩn, xương bả vai, mông, bắp chân và

gót chân. Kết quả được ghi với đơn vị là cm và 1 số lẻ sau dấu phẩy (ví dụ 152,4cm).

2.4.3. Đánh giá khẩu phần và tần suất tiêu thụ lương thực thực phẩm

Sử dụng phương pháp hồi ghi khẩu phần 24 giờ qua. Phỏng vấn tần suất tiêu thụ lương thực thực phẩm theo biểu mẫu đã được thiết kế sẵn.

Xác định giá trị dinh dưỡng trong khẩu phần sử dụng bảng thành phần thực phẩm Việt Nam (Viện Dinh dưỡng- Bộ Y tế, 2016). Đánh giá giá trị dinh dưỡng trong khẩu phần, bao gồm năng lượng, lượng protein, lipid, glucid, lượng các vitamin, khoáng chất, dựa theo nhu cầu khuyến nghị cho các đối tượng tương ứng theo Nhu cầu dinh dưỡng khuyến nghị cho người Việt Nam năm 2016 [6].

Thu thập các thông tin về nhân khẩu học (bao gồm các thông tin về tuổi, giới, địa chỉ của đối tượng) và tần suất tiêu thụ thực phẩm của đối tượng trong 24 giờ qua tại thời điểm bắt đầu nghiên cứu (T_0) và sau 12 tháng can thiệp (T_{12}), bằng phiếu phỏng đối tượng.

2.4.4. Chỉ số huyết học

2.4.4.1. Phương pháp thu thập

Được thu thập bằng cách lấy máu xét nghiệm và ghi vào mẫu phiếu xét nghiệm sinh hóa cho từng đối tượng. Tất cả có 2 lần lấy máu xét nghiệm : Lần 1 (thời điểm T_0) và lần 2 sau 12 tháng can thiệp (thời điểm T_{12}) lấy máu tĩnh mạch để làm xét nghiệm hemoglobin, ferritin, sTfR, kẽm huyết thanh, vitamin A.

Kỹ thuật lấy máu : Lấy 4ml máu tĩnh mạch được lấy vào buổi sáng, khi đói. Đối tượng nhịn ăn trước khi lấy máu. Máu sau khi lấy được bảo quản trong hộp lạnh, tránh ánh sáng, ly tâm sau 3 giờ, tốc độ 3.500 vòng/ phút trong 10 phút để tách huyết thanh. Huyết thanh được chia vào ống nghiệm để đo hàm lượng ferritin, kẽm, sTfR, vitamin A.

Các mẫu huyết thanh đều được bảo quản trong tủ lạnh âm sâu ở nhiệt độ - 70°C cho đến khi phân tích. Các dụng cụ phân tách máu đều được tráng rửa bằng

acid Chlohydric 1%, sấy khô trước khi dùng. Các xét nghiệm hàm lượng ferritin, sTfR, vitamin A tại T₀ và T₁₂ được thực hiện tại VitMin Lab – Kastanienweg 5, 77731 Willstaett, Đức.

Xác định hàm lượng hemoglobin và kẽm tại labo Khoa Vi chất - Viện Dinh dưỡng Quốc gia.

2.4.4.2. Đánh giá chỉ số sinh hóa

a) Định lượng hemoglobin:

Chỉ số hemoglobin trong máu được phân tích bằng Cyamethemoglobin.

Phân loại thiếu máu theo WHO 2017 [134]:

- Bình thường: Hb \geq 120g/L
- Thiếu máu nhẹ: Hb từ 100 g/L đến < 120g/L
- Thiếu máu vừa: Hb từ 80g/l đến < 100g/L
- Thiếu máu nặng: Hb < 80g/L

Về mức YNSKCD của thiếu máu:

- Mức nhẹ: tỷ lệ thiếu máu từ 5 - 19,9%
- Mức trung bình: tỷ lệ thiếu máu từ 20 - 39,9%
- Mức nặng: tỷ lệ thiếu máu từ 40%.

b) Định lượng ferritin trong huyết thanh

Ferritin là protein dự trữ sắt, cấu trúc gồm một lớp vỏ polypeptid và lõi chứa hydroxyd- Fe³⁺ -phosphate. Trên bề mặt ferritin có nhiều kênh cho phép tích lũy và giải phóng sắt, ferritin có mặt ở các tổ chức dự trữ sắt: gan, lách, tủy xương, một phần nhỏ được giải phóng ra huyết thanh.

- Nguyên lý đo: Kỹ thuật điện hóa phát quang dựa trên nguyên lý sandwich. Định lượng Ferritin bằng phương pháp miễn dịch đo độ đục. Xét nghiệm được tiến hành tự động trên máy Cobas C501.

- Chuẩn bị mẫu: Mẫu máu lấy vào buổi sáng, không chống đông hoặc chống đông bằng lithiheparin, EDTA. Nồng độ ferritin huyết thanh dưới 15 $\mu\text{g/L}$ được coi là thiếu sắt WHO 2017 [134].

Đánh giá tình trạng thiếu máu thiếu sắt: Khi nồng độ Hb < 120 g/L và nồng độ ferritin huyết thanh dưới 15 $\mu\text{g/L}$ được coi là thiếu máu thiếu sắt WHO 2017 [134].

c) Định lượng Transferrin-receptor trong huyết thanh

Định lượng sTfR bằng phương pháp miễn dịch đo độ đục. Xét nghiệm được tiến hành trên máy Cobas C501 [135].

Đánh giá tình trạng tăng sTfR: khi nồng độ sTfR trong huyết thanh > 8,5 $\mu\text{mol/L}$ được coi thiếu sắt hay cần bổ sung sắt [135].

d) Định lượng vitamin A huyết thanh

Vitamin A huyết thanh được định lượng theo phương pháp sắc ký lỏng khối phổ (liquid chromatography–mass spectrometry: LC-MS) [136].

Đánh giá tình trạng thiếu vitamin A: khi nồng độ vitamin A trong huyết thanh < 0,7 $\mu\text{mol/L}$ được coi là thiếu Vitamin A [137].

e) Định lượng Kẽm huyết thanh

Đánh giá tình trạng kẽm trong huyết thanh sử dụng phương pháp AAS (GBC, Avanta Σ ; Chuẩn kẽm của Merck)

Phân loại tình trạng thiếu kẽm: Phân loại tình trạng thiếu kẽm dựa vào hướng dẫn của tổ chức Tư vấn quốc tế về thiếu kẽm dinh dưỡng (IZINC): Chẩn đoán thiếu kẽm khi nồng độ kẽm huyết thanh < 10,1 $\mu\text{mol/L}$ [138]. Theo Hướng dẫn của IZINC về thiếu kẽm dinh dưỡng khi thiếu kẽm ở mức > 20% là ở mức nặng về ý nghĩa sức khỏe cộng đồng và cần thiết để xây dựng một chương trình phòng chống thiếu kẽm ở mức quốc gia.

2.5. Giám sát triển khai

Giám sát triển khai: nhằm xác định gạo tăng cường sắt, kẽm cải thiện tình trạng dinh dưỡng, hàm lượng hemoglobin, ferritine, kẽm huyết thanh, vitamin A trước và sau can thiệp.

Để đảm bảo chất lượng triển khai nghiên cứu: 1 giám sát viên thường xuyên 1 tuần/1 lần trong 2 tuần đầu và sau đó là 1 tháng 1 lần; 1 giám sát viên giám sát việc sản xuất và cung cấp gạo tại công ty, có ghi chép cụ thể để tính toán và phân tích khẩu phần ăn; hỗ trợ hoạt động giữa các đối tác thực hiện tại địa phương bao gồm: công ty sản xuất gạo, lãnh đạo xã, các tổ chức cộng đồng và các đối tác dự án có liên quan trong huyện cùng phối hợp.

Trong suốt 12 tháng triển khai, các giám sát viên, cộng tác viên và nghiên cứu sinh, thường xuyên giám sát các đối tượng về cân nặng, tư vấn cho các đối tượng về mức ăn và vận động phù hợp, để tránh tình trạng béo phì xảy ra trên các đối tượng can thiệp.

2.6. Quá trình tổ chức nghiên cứu

2.6.1. Sản xuất gạo tăng cường sắt, kẽm

a) *Nguyên liệu*: Công ty Taiyo Kagaku Co., Ltd., Nhật Bản sử dụng chất tăng cường là ferric pyrophosphate dạng hạt nhỏ với kích cỡ phân tử trung bình 0.5 μm , bột màu trắng, ít tan trong nước (SunActive® FeP80 Yokkaichi, Nhật Bản) và SunActive® ZnP80 Yokkaichi, Nhật Bản.

b) *Sản xuất premix (Micronutrient Rice Premix - MRP)*

Chất sắt tăng cường ferric pyrophosphate và kẽm oxide hạt nhỏ được trộn với bột gạo và dùng phương pháp ép đùn để tạo hạt có hình giống hạt gạo thường (gọi là premix). Hạt gạo được làm khô trên hệ thống sấy khô và có hàm lượng tăng cường là 4 mg sắt/1 g premix và 2 mg kẽm/1 g premix.

Premix sau khi sản xuất tại Phillippin được chuyển về công ty sản xuất gạo. Khi triển khai nghiên cứu can thiệp, Premix được trộn với gạo bình thường với tỷ

lệ 1:200 (1 kg Premix trộn với 199 kg gạo thường), để đối ngang với gạo thường cho gia đình đối tượng ăn hàng ngày.

Premix được đóng gói bằng bao bì có chất liệu đảm bảo có thể bảo quản sản phẩm không bị ẩm mốc. Mỗi gói Premix được đóng kín với trọng lượng 10kg để có thể chịu được các điều kiện bình thường. Việc đóng gói phải được dán nhãn với các thông tin: Tên của sản phẩm là “Extruded Micronutrient Rice Premix”, tên thương hiệu, trọng lượng tịnh, tên và địa chỉ của nhà sản xuất hoặc phân phối, mã nhận dạng truy xuất nguồn gốc của các lô sản xuất, ngày sản xuất và hạn sử dụng tốt nhất trước ngày, loại vi chất tăng cường và hướng dẫn sử dụng bao gồm cả tỷ lệ pha trộn và khuyến nghị “Sản phẩm này dùng để trộn”.

Hạt Premix được xử lý đúng cách để giảm thiểu hạt gạo bị vỡ vụn dẫn đến mất vi chất dinh dưỡng. Sản phẩm được bảo quản trong phòng thoáng mát, nhiệt độ thấp theo các đặc điểm kỹ thuật được quy định của nhà sản xuất.

Premix có hàm lượng 4 mg Fe và 2 mg Zn/ 1g Premix. Nếu gạo trộn theo tỷ lệ 1: 200, mức tiêu thụ trung bình cho người lớn khoảng 350 g/người/ngày cung cấp 7,0 mg sắt, và 3,5 mg kẽm mỗi ngày, tương đương với mức tăng cường vi chất để đáp ứng được khoảng 18% RDA cho sắt và 35% cho kẽm.

Nội dung	Người lớn 20-49 tuổi	
	Sắt	Kẽm
Liều tăng cường (mg)/1 g premix	4 mg	2 mg
Lượng gạo (g)/1 g premix (tỷ lệ 1:200 hay 4 mg sắt, 2 mg kẽm /200 g gạo)	200 g	200 g
Lượng tiêu thụ gạo tăng cường sắt, kẽm (g/ngày)	350 g	
Mức tăng cường/ngày	7,0 mg	3,5 mg
RDA (VDD, 2012)	39,2*	9,83**
% RDA	18%	35%

Nhu cầu khuyến nghị của Viện Dinh dưỡng 2012 [139].

(*). Khẩu phần có giá trị sinh học sắt trung bình (khoảng 10% sắt được hấp thu): Khi khẩu phần có lượng thịt hoặc cá 30 - 90 g/ngày hoặc lượng vitamin C từ 25-75 g/ngày. Trong nghiên cứu này chúng tôi chọn sắt có giá trị sinh học trung bình vì chương trình bổ sung viên sắt được thực hiện từ lâu và phụ nữ đã được sử dụng [139].

(**). Khẩu phần có giá trị sinh học kẽm thấp < 30% [139].

c) Tập huấn cho công ty sản xuất gạo:

- Công ty gạo được tập huấn về cách sản xuất gạo tăng cường sắt kẽm (sử dụng máy trộn) theo tỷ lệ 1:200. Bao gồm cả việc lấy mẫu, đóng gói, bán, lưu trữ và phân phối gạo tăng cường sắt kẽm.

- Đại lý hoặc chủ các cửa hàng được đào tạo về một số điểm quan trọng liên quan đến bảo quản sản phẩm và bán hàng/ phân phối.

- Người tiêu dùng được đào tạo về cách vo gạo và nấu ăn theo phương pháp nấu truyền thống.

- Trong quá trình triển khai thực hiện sản xuất tại nhà máy và phân phối sản phẩm có sổ sách ghi theo dõi thực hiện.

d) Sản xuất gạo tăng cường sắt, kẽm (Micronutrient Fortified Rice-MFR):

- Công ty Liên Hạnh sản xuất gạo tăng cường sắt, kẽm. Thiết bị trộn gạo với premix được đặt tại công ty. Sản phẩm sau khi đóng gói được dán nhãn theo quy định: Tên của sản phẩm là "Gạo dinh dưỡng", tên thương hiệu, trọng lượng, tên và địa chỉ của nhà sản xuất, ngày sản xuất và hạn sử dụng.

- Gạo tăng cường sắt, kẽm phải được bảo quản trong phòng thoáng khí với điều kiện nhiệt độ thấp để duy trì sự ổn định của chất tăng cường.

- Cách trộn premix và gạo thường: Trước khi tiến hành nghiên cứu can thiệp, cán bộ của công ty được tập huấn và hướng dẫn cách bảo quản, tỷ lệ trộn và cách sử dụng Premix.

- Cân 1 kg premix + Cân 199 kg gạo thường: trộn đều 1 kg Premix với 100 kg gạo thường;

- Cân 101 kg gạo vừa trộn, trộn tiếp với 99 kg gạo còn lại.

- Các mẫu premix, gạo tăng cường vi chất thu thập tại các thời điểm khác nhau được mang kiểm nghiệm tại Viện Kiểm nghiệm An toàn vệ sinh thực phẩm quốc gia, Bộ Y tế.

2.6.2. Nhiệm vụ của thành phần tham gia

a) Lựa chọn cộng tác viên và nhiệm vụ của cộng tác viên

Chọn và tập huấn cho điều tra viên: Các điều tra viên được chọn là các cán bộ có kinh nghiệm trong nhóm nghiên cứu chuyên ngành Dinh dưỡng của Bộ môn Dinh dưỡng và An toàn thực phẩm, Trường Đại học Y Thái Bình, Viện Dinh Dưỡng. Các điều tra viên được tập huấn về mục đích nghiên cứu, cách thu thập số liệu trong các đợt điều tra.

Chọn và tập huấn cộng tác viên: Cộng tác viên được chọn từ y tế thôn, y tế xã, hội phụ nữ. Mỗi cộng tác viên phụ trách từ 10-15 hộ gia đình. Các cộng tác viên thực hiện giám sát việc sử dụng gạo hàng tháng tại các hộ gia đình (mỗi hộ gia đình có một quyển sổ theo dõi số lượng gạo dùng hàng tháng). Các cộng tác viên theo dõi việc nấu cơm, chấm cơm tại các hộ gia đình.

b) Lựa chọn giám sát viên và nhiệm vụ của giám sát viên

- Giám sát viên được chọn là các cán bộ có kinh nghiệm trong nhóm nghiên cứu của Trường Đại học Y Thái Bình, Viện Dinh Dưỡng thường xuyên giám sát việc triển khai tại xã (nghiên cứu sinh và cán bộ Viện Dinh dưỡng: 1 tuần/1 lần trong 2 tuần đầu và sau đó là 1 tháng/1 lần để giải quyết các vướng mắc, tránh nhầm lẫn và sai sót trong quá trình triển khai nghiên cứu).

c) Nhiệm vụ của nghiên cứu sinh

Nghiên cứu sinh chịu trách nhiệm theo dõi, giám sát toàn bộ hoạt động nghiên cứu trong thời gian 12 tháng: Hỗ trợ kỹ thuật, tham gia giám sát luân phiên

các điểm, hỗ trợ cho giám sát viên, cộng tác viên về vấn đề chuyên môn, xử lý các vấn đề nảy sinh trong thời gian triển khai, kiểm tra chất lượng số liệu thu thập được và báo cáo tiến độ triển khai cho chủ nhiệm đề tài, tổ chức họp rút kinh nghiệm hàng quý.

2.6.3. Tổ chức khám, đánh giá tình trạng dinh dưỡng của phụ nữ tuổi sinh đẻ

2.6.3.1. Tổ chức khám giai đoạn điều tra mô tả cắt ngang trước can thiệp

Ngay sau khi chọn được hai xã tham gia nghiên cứu, điều tra đã được tiến hành theo phương pháp cuốn chiếu từ xã này sang xã khác bởi cùng một nhóm cán bộ cộng tác nghiên cứu.

Khám lâm sàng, cân đo nhân trắc, lấy máu tĩnh mạch để xét nghiệm, phỏng vấn đối tượng. Tất cả những hoạt động này được tổ chức ngay tại trạm y tế xã.

2.6.3.2. Các hoạt động khám đánh giá trong giai đoạn can thiệp

Tiến hành tẩy giun đồng loạt cho tất cả các đối tượng trước 3 ngày khi tiến can thiệp bằng Albendazole (400 mg).

Toàn bộ phụ nữ sau khi lựa chọn đủ tiêu chuẩn tham gia vào nghiên cứu can thiệp được đánh giá lại các chỉ số nhân trắc dinh dưỡng, xét nghiệm hemoglobin, kẽm huyết thanh, ferritin, sTfR, vitamin A và điều tra khẩu phần của đối tượng.

Cộng tác viên viết giấy mời đối tượng đến trạm y tế xã để lấy máu xét nghiệm, trong đó dặn đối tượng không ăn sáng trước khi lấy máu. Thời gian lấy máu vào buổi sáng từ 6h00 – 8h00 trong hai thời điểm trước và sau can thiệp (T_0 và T_{12}).

2.6.4. Triển khai nghiên cứu can thiệp

2.6.4.1. Với nhóm đối chứng

Toàn bộ đối tượng nghiên cứu thuộc xã Nguyễn Xá được tiến hành các đợt khám sức khỏe kiểm tra các chỉ số tại các thời điểm giống như ở nhóm can thiệp (như theo sơ đồ nghiên cứu).

2.6.4.2. Với nhóm can thiệp

Tiến hành khám phân loại đánh giá tình trạng dinh dưỡng, lấy máu xét nghiệm. Đồng thời tổ chức triển khai việc đổi gạo thường bằng gạo có tăng cường sắt, kẽm tại nhà. Tại gia đình, tất cả các thành viên trong gia đình đều cùng sử dụng loại gạo tăng cường sắt, kẽm. Việc sử dụng sản phẩm gạo này có sự chấp thuận của các đối tượng tham gia sử dụng.

Phân phối và theo dõi sử dụng sản phẩm gạo tăng cường sắt, kẽm: Mỗi cộng tác viên được phân công chịu trách nhiệm một xóm (khoảng 10 đến 15 hộ gia đình). Hằng tháng, cộng tác viên phối hợp với người của công ty Liên Hạnh chuyển gạo đến điểm đổi gạo của từng xóm để các hộ gia đình thuận lợi trong việc đổi gạo (đổi sang ngang giữa gạo thường của hộ gia đình với gạo tăng cường sắt, kẽm của công ty). Ngoài ra các cộng tác viên còn tiếp nhận những phản ánh của các gia đình trong quá trình sử dụng gạo, báo về cho chủ nhiệm đề tài và nghiên cứu sinh khi có những phản ánh bất lợi để kịp thời có hướng xử lý.

2.7. Phân tích số liệu

Số liệu sau khi thu thập được làm sạch, kiểm tra, nhập số liệu bằng phần mềm EpiData 3.1 và phân tích số liệu bằng phần mềm SPSS 20.0. Số liệu định tính được trình bày dưới dạng tần số, tỷ lệ phần trăm.

Sử dụng phương pháp hồi quy logistic để phân tích các yếu tố liên quan. Dùng hồi quy logistic đa biến để kiểm soát các yếu tố nhiễu. Tính tỷ suất chênh OR (Odds Ratio) và khoảng tin cậy 95% để đánh giá mức độ liên quan giữa các yếu tố với tình trạng thiếu NLTĐ và tình trạng thiếu máu.

Biến định lượng có phân phối chuẩn được trình bày dưới dạng giá trị trung bình (\bar{X}), độ lệch chuẩn (SD), khoảng tin cậy 95%. Biến định lượng không phân phối chuẩn được trình bày dưới dạng trung vị, khoảng tứ phân vị. Giá trị của p được thống nhất lấy 3 chữ thập phân sau dấu phẩy. Các kiểm định có ý nghĩa thống kê khi giá trị $p < 0,05$.

Các test thống kê được áp dụng:

- Các test kiểm định dùng để so sánh giá trị trung bình và tỷ lệ giữa hai nhóm nghiên cứu về các chỉ số cân nặng, BMI, nồng độ hemoglobin máu, ferritin, sTfR, kẽm, vitamin A tại thời điểm trước và sau 12 tháng can thiệp.

- Test kiểm định Kolmogorov-Smirnov để kiểm định biến phân phối chuẩn.

- Kiểm định Chi-Squared test (χ^2 - test) hoặc kiểm định Fisher exact test nếu số ô > 20% có tần số kỳ vọng nhỏ hơn 5, để so sánh sự thay đổi các tỷ lệ hiệu quả can thiệp giữa các nhóm.

- Test t ghép cặp để so sánh hai giá trị trung bình của hai nhóm nghiên cứu trước và sau can thiệp. Test t độc lập để so sánh giá trị trung bình giữa hai nhóm nghiên cứu tại cùng thời điểm trước can thiệp hoặc sau can thiệp của biến phân phối chuẩn.

- Test Mann Whitney U Test dùng để kiểm định sự khác biệt giá trị trung vị của biến không phân phối chuẩn giữa 2 nhóm nghiên cứu cùng một thời điểm. Wilcoxon test dùng để kiểm định sự khác biệt giá trị trung vị của biến không phân phối chuẩn trước và sau can thiệp.

Để đánh giá hiệu quả can thiệp, sử dụng các chỉ số:

+ Chỉ số ARR (absolute risk reduction - giảm nguy cơ tuyệt đối): Là khác biệt nguy cơ giữa hai nhóm biểu diễn bằng tỷ lệ phần trăm và khoảng tin cậy 95% CI [140].

Hiệu quả giảm nguy cơ tuyệt đối $ARR\% = p_0 - p_1$, trong đó:

- p_0 là nguy cơ mắc bệnh trong nhóm chứng. p_0 được tính bằng số đối tượng mắc bệnh thời điểm sau can thiệp chia cho tổng đối tượng ở thời điểm trước can thiệp nhân 100% (ở nhóm chứng).
- p_1 là nguy cơ mắc bệnh trong nhóm can thiệp. p_1 được tính bằng số đối tượng mắc bệnh ở thời điểm sau can thiệp chia cho tổng đối tượng ở thời điểm trước can thiệp nhân 100% (ở nhóm can thiệp).

Giá trị $ARR > 0$ khi kết thúc can thiệp tỷ lệ mắc bệnh ở nhóm can thiệp thấp hơn nhóm đối chứng.

+ Chỉ số NNT: (number needed to treat – số bệnh nhân (hoặc số người) cần được điều trị để giảm (dự phòng) được một ca bệnh. Tính $NNT = 1/ARR$ khi giá trị $p < 0,05$ [140].

2.8. Các sai số có thể mắc phải và biện pháp khắc phục

- Các số liệu nhân trắc: Sử dụng điều tra viên cố định tham gia cân, đo từ đầu đến cuối nghiên cứu, sử dụng cùng loại cân, thước và đo vào cùng thời điểm buổi sáng từ 6h00 – 8h00. Trước khi tham gia nghiên cứu, các điều tra viên được tập huấn, thống nhất phương pháp. Sử dụng các công cụ chuẩn (cân, thước) và sử dụng kỹ thuật chuẩn xác, thực hiện đúng theo thường quy và thống nhất phương pháp điều tra trong tất cả điều tra viên để tránh sai số do người đo và dụng cụ.

- Các xét nghiệm sinh hoá: Tuân thủ quy trình lấy mẫu, quy trình bảo quản mẫu, tránh ô nhiễm từ ngoài vào (như: tráng rửa ống đo kềm bằng axit...) các phép đo đều được phân tích bằng phương pháp chuẩn, đảm bảo độ tin cậy giữa các lần xét nghiệm, giữa các đợt xét nghiệm. Các xét nghiệm có kiểm tra chất lượng của các tổ chức công nhận phòng kiểm nghiệm.

- Điều tra khẩu phần được thực hiện bởi các điều tra viên chuyên ngành dinh dưỡng. Trong quá trình điều tra, sử dụng các dụng cụ cân đong hỗ trợ để ước lượng khẩu phần được chính xác.

- Số liệu phỏng vấn hoặc phiếu ghi chép: Các điều tra viên được tập huấn cách phỏng vấn hỏi cứu số lượng thực phẩm đối tượng nghiên cứu đã sử dụng trong tuần qua. Nghiên cứu viên, giám sát viên kiểm tra lại các phiếu ghi chép hàng tuần của các cộng tác viên và yêu cầu bổ sung thông tin nếu thông tin không đầy đủ hoặc không chính xác.

- Số liệu được làm sạch trước khi nhập máy tính. Các số liệu không thích hợp được loại trừ hoặc được hỏi lại đối tượng (qua điện thoại). Trong quá trình xử

lý số liệu, sử dụng các phép phân tích thống kê để kiểm soát các yếu tố nhiễu và sai số.

2.9. Đạo đức nghiên cứu

Nghiên cứu đã được thông qua bởi Hội đồng đánh giá đạo đức trong nghiên cứu y sinh của Viện Dinh dưỡng – Bộ Y tế số 470/VDD-QLKH ngày 14/7/2015.

Chi tiết nội dung nghiên cứu được thảo luận với Sở Y tế và Trạm Y tế địa phương nghiên cứu.

Đối tượng được giải thích rõ về mục đích, nội dung thực hiện và quyền lợi của mình khi tham gia nghiên cứu, họ có quyền từ chối tham gia. Những người đồng ý sẽ ký giấy tình nguyện cam kết tham gia trước khi tiến hành lấy máu và phỏng vấn.

Những thông tin cá nhân về đối tượng được giữ kín. Những người mắc dị tật bẩm sinh, các bệnh cấp tính và mạn tính, thiếu máu nặng đều được loại khỏi nghiên cứu ngay từ đầu và được tư vấn đến cơ sở y tế khám và điều trị. Các số liệu bệnh tật và hồ sơ của đối tượng được lưu giữ kỹ, chỉ chủ nhiệm đề tài và một số nghiên cứu viên được biết. Các số liệu công bố đều được mã hóa.

Tất cả các dụng cụ để cân, đo được đảm bảo an toàn tuyệt đối, không gây tổn thương và nguy hiểm cho đối tượng. Các dụng cụ lấy máu xét nghiệm đảm bảo vô trùng, sử dụng 1 lần riêng cho từng đối tượng và có bác sỹ chuyên phòng chống sốt khi lấy máu.

Kết quả xét nghiệm máu của điều tra sàng lọc được thông báo cho các đối tượng và trạm y tế ngay sau kết thúc điều tra. Phụ nữ có hàm lượng Hb < 80 g/L tại thời điểm điều tra ban đầu loại ra khỏi nghiên cứu và báo cho Trạm Y tế xã để điều trị.

Kết thúc nghiên cứu, kết quả khám và xét nghiệm được thông báo để đối tượng biết rõ về tình hình sức khỏe bản thân, tất cả các phụ nữ vẫn bị thiếu máu và phụ nữ nhóm đối chứng được cán bộ y tế của Trạm y tế xã hướng dẫn uống viên sắt/ acid folic (60 mg) để điều trị thiếu máu.

Kết thúc can thiệp, các đối tượng tham gia can thiệp tại nhóm chứng (xã Nguyên Xá), sẽ được chương trình hỗ trợ đổi gạo thường lấy gạo tăng cường sắt, kèm miễn phí trong 12 tháng.

Kết quả nghiên cứu dùng để đưa ra các khuyến nghị cho cộng đồng các giải pháp phòng và kiểm soát tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng ở PNTSD.

Chương III

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đánh giá tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn, thiếu máu và một số yếu tố liên quan ở phụ nữ tuổi sinh đẻ 20-49 tuổi tại 2 xã Minh Khai và Nguyên Xá thuộc huyện Vũ Thư, tỉnh Thái Bình

3.1.1. Một số đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Bảng 3.1. Trung bình chỉ số nhân trắc, hemoglobin của đối tượng theo xã

Chỉ số	Xã Minh khai n= 274	Xã Nguyên xá n= 274	Chung n = 548	p
Chiều cao (cm)	153,1 ± 4,91	152,3 ± 3,8	152,7 ± 4,4	0,050
Cân nặng (kg)	46,9 ± 5,7	46,2 ± 4,9	46,5 ± 5,3	0,129
BMI (kg/m ²)	20,0 ± 2,1	19,9 ± 1,8	19,9 ± 2,0	0,513
Hb (g/L)	127,8 ± 10,6	128,0 ± 10,3	127,9 ± 10,4	0,932

Số liệu được trình bày theo trung bình ±SD. Giá trị p từ phân tích T-test so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.

Sự khác biệt trung bình chiều cao, cân nặng, BMI và hemoglobin của hai xã Minh Khai và Nguyên Xá không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Chỉ số trung bình chung của hai xã: chiều cao $152,7 \pm 4,4$ cm, cân nặng $46,5 \pm 5,3$ kg, BMI $19,9 \pm 2,0$ kg/m² và chỉ số hemoglobin $127,9 \pm 10,4$ g/L.

Bảng 3.2. Phân bố tình trạng dinh dưỡng theo xã

Chỉ số	Xã Minh khai n= 274	Xã Nguyên xá n= 274	Chung n = 548	p
Béo phì	1 (0,4)	1(0,4)	2 (0,4)	
Bình thường	216 (78,8)	218 (79,5)	434 (79,2)	0,933
Thiếu NLTD	57 (20,8)	55 (20,1)	112 (20,4)	

Chỉ số	Xã Minh khai n= 274	Xã Nguyên xá n= 274	Chung n = 548	p
Thiếu NLTD độ 1	37 (13,5)	40 (14,6)	77 (14,1)	
Thiếu NLTD độ 2	12 (4,4)	9 (3,3)	21(3,8)	
Thiếu NLTD độ 3	8 (2,9)	6 (2,2)	14 (2,6)	

Số liệu trình bày theo tần số n (%). Giá trị p từ χ^2 test so sánh tỷ lệ hai xã.

Tỷ lệ béo phì, bình thường và thiếu NLTD của hai xã tương đương nhau, số lượng béo phì chung của hai xã là 2 đối tượng chiếm 0,4%, bình thường 434 đối tượng chiếm 79,2%, thiếu NLTD 112 đối tượng chiếm 20,4%, trong đó độ 1 là 14,1%, độ 2 là 3,8% và độ 3 là 2,6%. Sự khác biệt tỷ lệ phân bố tại 2 xã không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 3.3. Phân bố tỷ lệ thiếu máu theo xã

Chỉ số	Xã Minh khai n= 274	Xã Nguyên xá n= 274	Chung n = 548	p
Bình thường	217 (79,2)	214 (78,1)	431 (78,6)	
Thiếu nhẹ	45 (16,4)	51 (18,6)	96 (17,6)	0,662
Thiếu vừa	12 (4,4)	9 (3,3)	21 (3,8)	

Số liệu trình bày theo tần số n (%). Giá trị p từ χ^2 test so sánh tỷ lệ hai xã.

Tỷ lệ thiếu máu của hai xã tương đương nhau, số lượng thiếu máu chung của hai xã là 117 đối tượng chiếm 21,4%, trong đó tỷ lệ thiếu máu nhẹ 17,6%, thiếu máu vừa là 3,8%, không ghi nhận trường hợp thiếu máu nặng. Sự khác biệt tỷ lệ phân bố tại 2 xã không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

3.1.2. Một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu năng lượng trường diễn và thiếu máu

Bảng 3.4. Kết quả phân tích đơn biến một số yếu tố liên quan đến thiếu năng lượng trường diễn

Đặc điểm	Biến	Thiếu NLTD		Không thiếu NLTD		OR (95% CI)	p
		n	%	n	%		
Nhóm tuổi	≥ 35 tuổi	45	23,1	150	76,9	1	0,255
	< 35 tuổi	67	19,0	286	81,0	0,78 (0,51–1,19)	
Học vấn	≤ THCS	43	19,2	181	80,8	1	0,549
	≥ THPT	69	21,3	255	78,7	1,14 (0,74 – 1,74)	
Nghề nghiệp	Cán bộ, tiểu thương, khác	13	11,3	102	88,7	1	0,006
	Nông dân, công nhân	99	22,9	334	77,1	2,33 (1,25 – 4,32)	
Thu nhập trên tháng	≥ 800.000 đồng	88	18,4	390	81,6	1	0,002
	< 800.000 đồng	24	34,3	46	65,7	2,31 (1,34 – 3,99)	
Tổng số con	≤ 2 con	81	17,9	371	82,1	1	0,002
	> 2 con	31	32,3	65	67,7	2,18 (1,34 – 3,57)	
Tổng số người trong hộ	≤ 4 người	62	19,4	257	80,6	1	0,492
	> 4 người	50	21,8	179	78,2	1,16 (0,76 – 1,76)	
Tiêu chảy trong tháng qua	Không	100	19,0	427	81,0	1	< 0,001
	Có	12	57,1	9	42,9	5,69 (2,34 – 13,88)	
	Không	105	19,8	426	80,2	1	0,031

Đặc điểm	Biến	Thiếu NLTD		Không thiếu NLTD		OR (95% CI)	p
		n	%	n	%		
NKHHC trong tháng qua	Có	7	41,2	10	58,8	2,84 (1,06 – 7,64)	
	Xã						0,832
	Xã Minh Khai	57	20,8	217	79,2	1	
	Xã Nguyễn Xá	55	20,1	219	79,9	0,96 (0,63 – 1,45)	
Tình trạng thiếu máu	Không thiếu mau	73	16,4	373	83,6	1	< 0,001
	Thiếu máu	39	38,2	63	61,8	3,16 (1,97 – 5,07)	

Giá trị p từ χ^2 test so sánh tỷ lệ

Kết quả phân tích đơn biến cho thấy một số yếu tố như: nghề nghiệp, thu nhập trên tháng, tổng số con, tình trạng tiêu chảy, nhiễm khuẩn hô hấp cấp trong tháng qua, tình trạng thiếu máu của đối tượng có liên quan đến tình trạng thiếu NLTD của đối tượng ($p < 0,05$).

Bảng 3.5. Mô hình hồi qui logistic dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu năng lượng trường diễn

Các yếu tố nguy cơ		β	OR	95% CI	p
Nhóm tuổi	≥ 35 tuổi	-		1	
	< 35 tuổi	0,08	1,09	0,68 – 1,73	0,732
Học vấn	\geq THPT	-		1	-
	\leq THCS	0,12	1,13	0,71 – 1,80	0,613
Nghề nghiệp	Cán bộ, tiểu thương, khác	-		1	-
	Nông dân, công nhân	0,54	1,71	0,89 – 3,30	0,110
	≥ 800.000 đồng				

Các yếu tố nguy cơ		β	OR	95% CI	p
Thu nhập của đối tượng trên tháng	< 800.000 đồng	0,90	2,47	1,36 – 4,51	0,003
Tổng số con	≤ 2 con	-		1	-
	> 2 con	0,87	2,38	1,33 – 4,27	0,004
Tổng số người trong hộ	≤ 4 người	-		1	-
	> 4 người	0,17	1,19	0,72 – 1,95	0,497
Tiêu chảy trong tháng qua	Không	-		1	-
	Có	1,41	4,10	1,51 – 11,16	0,006
NKHHC trong tháng qua	Không	-		1	-
	Có	0,92	2,51	0,84 – 7,50	0,100
Xã	Xã Nguyên Xá	-		1	-
	Xã Minh Khai	0,03	1,03	0,65 – 1,62	0,910
Tình trạng thiếu máu	Không thiếu máu	-		1	
	Thiếu máu	1,01	2,74	1,64 – 4,59	< 0,001

Kết quả phân tích mô hình hồi quy đa biến liên quan đến tình trạng thiếu NLTD cho thấy: người có thu nhập hàng tháng dưới 800.000 ngàn đồng có nguy cơ bị thiếu NLTD cao gấp 2,47 lần; Người có số con nhiều hơn hai có nguy cơ bị thiếu NLTD cao gấp 2,38 lần; Người bị tiêu chảy cấp trong tháng qua có nguy cơ bị thiếu NLTD cao gấp 4,10 lần; Người bị thiếu máu có nguy cơ bị thiếu NLTD cao gấp 2,74 lần so với nhóm còn lại. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 3.6. Mô hình hồi qui độc lập sau hiệu chỉnh dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu năng lượng trường diễn

Các yếu tố nguy cơ		β	OR	95% CI	p
Thu nhập của đối tượng trên tháng	≥ 800.000 đồng			1	0,001
	< 800.000 đồng	0,99	2,69	1,50 – 4,82	
Tổng số con	≤ 2 con			1	0,004
	> 2 con	1,41	4,09	1,56 – 10,73	
Tiêu chảy trong tháng qua	Không			1	$< 0,001$
	Có	1,04	2,82	1,71 – 4,65	
Tình trạng thiếu máu	Không thiếu máu			1	0,001
	Thiếu máu	0,86	2,36	1,40 – 3,96	

Kết quả phân tích mô hình hồi qui độc lập sau hiệu chỉnh cho thấy một số yếu tố như: thu nhập trên tháng của đối tượng, tổng số con của đối tượng, tình trạng tiêu chảy trong tháng qua, tình trạng thiếu máu của đối tượng có liên quan đến tình trạng thiếu NLTD ($p < 0,05$).

Bảng 3.7. Kết quả phân tích đơn biến một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu máu

Đặc điểm	Biến	Thiếu máu		Không thiếu máu		OR (95% CI)	p
		n	%	n	%		
Nhóm tuổi	≥ 35 tuổi	42	21,5	153	78,5	1	0,936
	< 35 tuổi	75	21,2	278	78,8	0,98 (0,64 – 1,50)	
Học vấn	\geq THPT	61	18,8	263	81,2	1	0,083
	\leq THCS	56	25,0	168	75,0	1,44 (0,95 – 2,17)	
Nghề nghiệp	Cán bộ, tiểu thương, khác	13	11,3	102	88,7	1	0,003

Đặc điểm	Biến	Thiếu máu Không thiếu máu				OR (95% CI)	p
		n	%	n	%		
	Nông dân, công nhân	104	24,0	329	76,0	2,48 (1,34 – 4,60)	
Thu nhập của đối tượng trên tháng	≥ 800.000 đồng	101	21,1	377	78,9	1	0,742
	< 800.000 đồng	16	22,9	54	77,1	1,11 (0,61 – 2,01)	
Tổng số con	≤ 2 con	86	19,0	366	81,0	1	0,004
	> 2 con	31	32,3	65	67,7	2,03 (1,25 – 3,31)	
Tổng số người trong hộ	≤ 4 người	60	18,8	259	81,2	1	0,087
	> 4 người	57	24,9	172	75,1	1,43 (0,95 – 2,16)	
Tiêu chảy trong tháng qua	Không	105	19,9	422	80,1	1	< 0,001
	Có	12	57,1	9	42,9	5,36 (2,20 – 13,05)	
NKHHC trong tháng qua	Không	112	21,1	419	78,9	1	0,410
	Có	5	29,4	12	70,6	1,56 (0,54 – 4,52)	
Xã	Xã Minh Khai	60	21,9	214	78,1	1	0,754
	Xã Nguyễn Xá	57	20,8	217	79,2	0,94 (0,62 – 1,41)	
Tình trạng dinh dưỡng	Bình thường	64	14,7	372	85,3	1	< 0,001
	Thiếu NLTD	53	47,3	59	52,7	5,22 (3,31 – 8,24)	

Giá trị p từ χ^2 test so sánh tỷ lệ

Kết quả phân tích đơn biến cho thấy một số yếu tố như: nghề nghiệp, tổng số con, tình trạng tiêu chảy cấp trong tháng qua, tình trạng thiếu NLTD có liên quan đến tình trạng thiếu máu của đối tượng ($p < 0,05$).

Bảng 3.8. Mô hình hồi qui logistic dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu máu

Các yếu tố nguy cơ		β	OR	95% CI	P
Nhóm tuổi	< 35 tuổi	-		1	
	\geq 35 tuổi	0,05	1,05	0,66 – 1,70	0,830
Học vấn	\geq THPT	-		1	-
	\leq THCS	0,54	1,72	1,09 - 2,71	0,020
Nghề nghiệp	Cán bộ, tiểu thương, khác	-		1	-
	Nông dân, công nhân	0,85	2,33	1,21 – 4,51	0,012
Thu nhập của đối tượng trên tháng	\geq 800.000 đồng			1	
	< 800.000 đồng	0,25	1,29	0,64 – 2,58	0,474
Tổng số con	\leq 2 con	-		1	-
	> 2 con	0,45	1,57	0,86 – 2,85	0,142
Tổng số người trong hộ	\leq 4 người	-		1	-
	> 4 người	0,200	1,22	0,74 – 2,00	0,433
Tiêu chảy trong tháng qua	Không	-		1	-
	Có	1,26	3,53	1,32 – 9,44	0,012
NKHHC trong tháng qua	Không	-		1	-
	Có	0,26	1,30	0,38 – 4,41	0,679
Xã	Xã Nguyên Xá	-		1	-
	Xã Minh Khai	0,02	1,02	0,65 – 1,60	0,941
Tình trạng dinh dưỡng	Bình thường	-		1	
	Thiếu NLTD	1,51	4,54	2,78 – 7,41	< 0,001

Kết quả phân tích mô hình hồi quy đa biến liên quan đến tình trạng thiếu máu, người có học vấn từ THCS trở xuống có nguy cơ bị thiếu máu cao gấp 1,72

lần; người có nghề nghiệp là nông dân, công nhân có nguy cơ bị thiếu máu cao gấp 2,33 lần; người bị tiêu chảy cấp trong tháng qua có nguy cơ bị thiếu máu cao gấp 3,53 lần; người thiếu NLTD có nguy cơ bị thiếu máu cao gấp 4,54 lần so với nhóm còn lại. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 3.9. Mô hình hồi quy độc lập sau hiệu chỉnh dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu máu

Các yếu tố nguy cơ		β	OR	95% CI	p
Học vấn	\geq THPT			1	0,023
	\leq THCS	0,52	1,69	1,08 – 2,64	
Nghề nghiệp	Cán bộ, tiểu thương, khác			1	0,011
	Nông dân, công nhân	0,84	2,32	1,21 – 4,43	
Tiêu chảy trong tháng qua	Không			1	0,018
	Có	1,18	3,24	1,22 – 8,60	
Tình trạng dinh dưỡng	Bình thường			1	< 0,001
	Thiếu NLTD	1,53	4,61	2,87 – 7,40	

Kết quả phân tích mô hình hồi quy độc lập sau hiệu chỉnh cho thấy một số yếu tố như: học vấn, nghề nghiệp, tình trạng tiêu chảy trong tháng qua, tình trạng thiếu NLTD của đối tượng có liên quan đến tình trạng thiếu máu ($p < 0,05$).

3.2. Hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên chỉ số nhân trắc của phụ nữ 20-49 tuổi

3.2.1. Một số đặc điểm chung của đối tượng trước can thiệp

Bảng 3.10. Một số đặc điểm chung của đối tượng trước can thiệp

Đặc điểm	Biến	Nhóm can thiệp	Nhóm chứng	p
Nhóm tuổi	< 35 tuổi	120 (73,6%)	104 (64,2%)	0,066
	\geq 35 tuổi	43 (26,4%)	58 (35,8%)	

Đặc điểm	Biến	Nhóm can thiệp	Nhóm chứng	p
Học vấn	\leq THCS	72 (42,2%)	59 (36,4%)	0,154
	\geq PTTH	91 (55,8%)	103 (63,6%)	
Nghề nghiệp	Nông dân, công nhân	128 (78,5%)	131 (80,9%)	0,601
	Cán bộ, tiểu thương, khác	35 (21,5%)	31 (19,1%)	
Thu nhập trên tháng	$<$ 800.000 đồng	8 (4,9%)	16 (9,9%)	0,087
	\geq 800.000 đồng	155 (95,1%)	146 (91,1%)	
Tổng số con	\leq 2 con	136 (83,4%)	140 (86,4%)	0,452
	$>$ 2 con	27 (16,6%)	22 (13,6%)	
Tổng số người trong hộ	\leq 4 người	96 (58,9%)	83 (51,2%)	0,165
	$>$ 4 người	67 (41,1%)	79 (48,8%)	

Số liệu trình bày theo tần số (%)

Một số đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu tại nhóm can thiệp và nhóm chứng như: đối tượng $<$ 35 tuổi tại nhóm can thiệp chiếm 73,6% và nhóm chứng chiếm 64,2 %; Trình độ học vấn từ trung học phổ thông trở lên tại nhóm can thiệp chiếm 55,8 % và nhóm chứng chiếm 63,6%; Nghề nghiệp là nông dân, công nhân tại nhóm can thiệp chiếm 78,5%, và nhóm chứng chiếm 80,9%; Thu nhập của đối tượng \geq 800.000 ngàn đồng trên tháng tại nhóm can thiệp chiếm 95,1%, và nhóm chứng chiếm 91,1%; Tổng số từ 2 con trở xuống của đối tượng tại nhóm can thiệp chiếm 83,4%, và nhóm chứng chiếm 86,4%; Tổng số từ 4 người trong hộ trở xuống của đối tượng tại nhóm can thiệp chiếm 58,9 %, và nhóm chứng chiếm 51,2%. Sự khác biệt của 2 nhóm không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

3.2.2. Một số đặc điểm khẩu phần trước và sau can thiệp

Bảng 3.11. Giá trị dinh dưỡng khẩu phần của đối tượng trước can thiệp

Chỉ số	Nhóm can thiệp n = 60		Nhóm chứng n = 60		p (Mann Whitney U test)
	Median (p25;p75)	% RDA	Median (p25;p75)	% RDA	
Năng lượng (Kcal)	1461 (1344 ; 1544)	71,3%	1373 (1263 ; 1746)	68,3%	0,636
Protein					
Tổng số (g)	60,5 (52,1 ; 72,6)	100,8%	63 (50,5 ; 74,4)	105%	0,975
Động vật (g)	25,6 (18,4 ; 39,5)		25,6 (18,9 ; 40,9)		0,858
Lipid					
Tổng số (g)	27,7 (22,6 ; 36,4)	54,7%	25,4 (19,8 ; 34,9)	50,2%	0,345
Thực vật (g)	8,4 (4,6 ; 18,6)		10,7 (4,9 ; 16,3)		0,536
Glucid	241 (196,5 ; 262,4)	73,9%	237,4 (221 ; 273,6)	75,3%	0,440
Khoáng chất					
Can xi (mg)	364 (284 ; 540)	45,5%	410 (310 ; 535)	51,3%	0,407
Phốt pho (mg)	735 (626 ; 858)	105%	697 (632 ; 826)	99,6%	0,409
Sắt (mg)	11,9 (8,6 ; 13,8)	45,5%	11,6 (9,2 ; 14,5)	44,3%	0,587
Kẽm (mg)	6 (4,9 ; 7,1)	72,0%	5,9 (4,7 ; 7,0)	69,8%	0,781
Vitamin					
Vitamin A (mcg)	398,5(253,9; 471,2)	58,2%	343,1(207,5; 515,7)	50,5%	0,574
Vitamin C (mg)	109,4(90,1 ; 151,3)	109,4%	94,1 (72,8 ; 174,5)	94,1%	0,838
Vitamin B1 (mg)	1,05 (0,73 ; 1,19)	96,8%	0,83 (0,66 ; 1,17)	81,1%	0,161
Vitamin B2 (mg)	0,63 (0,47 ; 0,78)	52,1%	0,57 (0,42 ; 0,81)	47,6%	0,314
Folate (mcg)	190 (98,7 ; 321,4)	47,5%	182,1(121,9; 271,9)	45,5%	0,599
Vitamin D (mcg)	0 (0 ; 0)	0	0 (0 ; 0,12)	0	0,426

% RDA so sánh mức khuyến nghị dinh dưỡng năm 2016 của Viện Dinh dưỡng

Giá trị dinh dưỡng khẩu phần của đối tượng thời điểm trước can thiệp, theo đó các giá trị về năng lượng, protein, lipid và glucid không có sự khác biệt giữa các nhóm đối tượng trước can thiệp ($p > 0,05$).

Tương tự giá trị dinh dưỡng khẩu phần của các vitamin và khoáng chất cũng không có sự khác biệt giữa hai nhóm trước can thiệp ($p > 0,05$).

Bảng 3.12. Giá trị dinh dưỡng khẩu phần của đối tượng sau can thiệp

Chỉ số	Nhóm can thiệp n = 60		Nhóm chứng n = 60		p (Mann Whitney U test)
	Median (p25;p75)	% RDA	Median (p25;p75)	%RDA	
Năng lượng (Kcal)	1501 (1300 ; 1764)	74,7%	1496 (1344 ; 1616)	74,2%	0,419
Protein					
Tổng số (g)	60 (52,8 ; 74,3)	100%	63,2 (55,7 ; 70)	105,4%	0,578
Động vật (g)	30,6 (22,8 ; 40,8)		30,2 (21,9 ; 40,4)		0,887
Lipid					
Tổng số (g)	30,2 (24,6 ; 40,6)	58,9%	31 (21,2 ; 40,3)	61%	0,652
Thực vật (g)	10,9 (5,1 ; 16,5)		8,2 (4,0 ; 14,1)		0,223
Glucid	239,1(209,5; 284,9)	73,7%	235,6(209,5;257,3)	75,3%	0,289
Khoáng chất					
Can xi (mg)	406 (305 ; 560)	50,8%	377 (314 ; 517)	47,1%	0,690
Phốt pho (mg)	738 (622 ; 952)	105,4%	697 (599 ; 815)	99,5%	0,114
Sắt (mg)	11,5 (9,4 ; 14)	44,0%	11,9 (10,5 ; 15,6)	45,4%	0,168
Kẽm (mg)	7 (6,3 ; 8,7)	82,9%	6,4 (5,7 ; 8,1)	76,7%	0,169
Vitamin					
Vitamin A (mcg)	328,7 (178,4;552,9)	47,8%	311,7(125,3;539,3)	46,2%	0,671
Vitamin C (mg)	123,3 (85,2 ; 182,8)	123,3%	119,1 (80,4 ;151,2)	119,1%	0,447
Vitamin B1 (mg)	0,93 (0,76 ; 1,27)	92,6%	0,88 (0,68 ; 1,1)	83,6%	0,145
Vitamin B2 (mg)	0,64 (0,53 ; 0,78)	53,3%	0,64 (0,52 ; 0,81)	53,1%	0,854
Folate (mcg)	156 (120,7 ; 243,2)	39%	208 (117,1 ; 331,5)	52%	0,100
Vitamin D (mcg)	0 (0 ; 0,07)	0%	0 (0 ; 0,33)	0%	0,082

% RDA so sánh mức khuyến nghị dinh dưỡng năm 2016 của Viện Dinh dưỡng

Khẩu phần không tính tỷ lệ sắt, kẽm tăng cường trong gạo, giá trị dinh dưỡng khẩu phần của đối tượng thời điểm sau can thiệp, theo đó các giá trị về năng lượng, protein, lipid và glucid, không có sự khác biệt giữa các nhóm đối tượng sau can thiệp ($p > 0,05$).

Tương tự giá trị dinh dưỡng khẩu của các vitamin và khoáng chất cũng không có sự khác biệt giữa hai nhóm sau can thiệp ($p > 0,05$).

So sánh các chỉ số của khẩu phần trước sau can thiệp trong cùng nhóm về năng lượng, protein, lipid, glucid, các vitamin và khoáng chất, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê khi tính p bằng Wilcoxon signrank test ($p > 0,05$).

Bảng 3.13. Tính cân đối khẩu phần của đối tượng trước và sau can thiệp

Thành phần	Nhóm can thiệp		Nhóm chứng	
	Trước CT	Sau CT	Trước CT	Sau CT
Tỷ lệ P : L : G	17,3 : 18,3 : 64,4	16,7 : 18,9 : 64,4	17,0 : 16,6 : 66,4	17,4 : 19,3 : 63,3
Ca/P	0,61	0,58	0,68	0,61
Tỷ lệ Protein đv/ts	44%	50%	46%	50%
Tỷ lệ Lipid tv/ts	39%	39%	43%	33%

Tính cân đối khẩu phần của đối tượng trước can thiệp và sau 12 tháng can thiệp: bao gồm tỷ lệ protein động vật/protein tổng số; tỷ lệ lipid thực vật/lipid tổng số; tỷ lệ của các chất sinh năng lượng (protein, lipid và glucid) và tỷ lệ canxi/phospho không có sự khác biệt ($p > 0,05$).

3.2.3. Tình trạng dinh dưỡng của đối tượng trước can thiệp

Bảng 3.14. Đặc điểm tuổi, nhân trắc của đối tượng trước can thiệp

Chỉ số	Nhóm can thiệp	Nhóm chứng	p
	n=163	n=162	
Tuổi trung bình	32,6 ± 6,5	33,7 ± 6,3	0,105 ^a
Cân nặng (kg)	47,7 ± 5,00	47,7 ± 4,43	0,946 ^a
Chiều cao (cm)	152,7 ± 5,09	153,1 ± 4,14	0,514 ^a
BMI	20,4 ± 1,80	20,3 ± 1,63	0,589 ^a
Thiếu NLTD	22 (13,5)	21(13,0)	0,887 ^c

Số liệu trình bày theo trung bình ±SD hoặc tần số (%).

Giá trị p^a từ T-test so sánh trung bình hai nhóm hoặc p^c từ χ^2 test so sánh tỷ lệ hai nhóm cùng thời điểm.

Tuổi trung bình nhóm can thiệp là $32,6 \pm 6,5$ tuổi và nhóm chứng là $33,7 \pm 6,3$ tuổi. Trung bình cân nặng của nhóm can thiệp là $47,7 \pm 5,00$ kg nhóm chứng là $47,7 \pm 4,43$ kg. Chiều cao trung bình của nhóm can thiệp là $152,7 \pm 5,09$ cm nhóm chứng là $153,1 \pm 4,14$ cm. BMI trung bình của nhóm can thiệp là $20,4 \pm 1,80$ kg/m² nhóm chứng là $20,3 \pm 1,63$ kg/m². Sự khác biệt trung bình hai nhóm không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Tỷ lệ thiếu NLTD của hai nhóm can thiệp và nhóm chứng lần lượt là 13,5%; 13%. Sự khác biệt về tỷ lệ giữa các nhóm nghiên cứu không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

3.2.4. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi chỉ số nhân trắc

Bảng 3.15. Thay đổi chỉ số cân nặng sau can thiệp

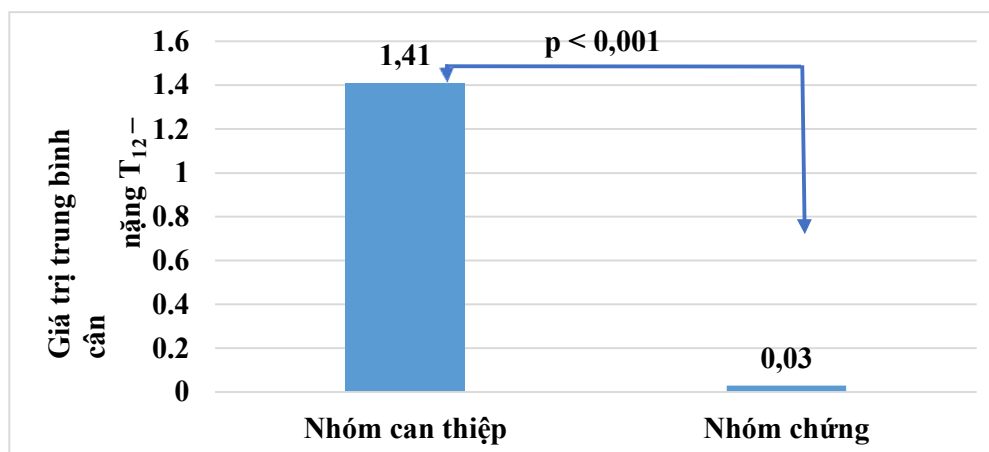
Chỉ số	Nhóm can thiệp n=163	Nhóm chứng n=162	p ^a
Trước can thiệp (T ₀)	47,68 ± 5,01	47,65 ± 4,43	0,946
Sau 12 tháng (T ₁₂)	49,10 ± 4,65	47,68 ± 4,27	0,004
p ^b	< 0,001	0,811	

Số liệu trình bày theo trung bình ±SD.

(p^a): T-test, so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.

(p^b): T-test ghép cặp, so sánh trung bình cùng nhóm trước sau can thiệp.

Trung bình cân nặng sau 12 tháng của nhóm can thiệp là $49,10 \pm 4,65$ kg, nhóm chứng $47,68 \pm 4,27$ kg, trung bình cân nặng ở nhóm can thiệp cao hơn nhóm chứng, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,01$), và trước sau tại nhóm can thiệp ($p < 0,001$).



(p): T-test, so sánh trung bình hai nhóm.

Hình 3.1. Mức tăng cân nặng trung bình sau can thiệp

Sau 12 tháng can thiệp trung bình cân nặng của các đối tượng tại nhóm can thiệp tăng $1,41 \pm 1,72$ kg tại nhóm chứng tăng $0,03 \pm 1,57$ kg, nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng, sự khác biệt 2 nhóm có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$)

Bảng 3.16. Thay đổi chỉ số BMI sau can thiệp

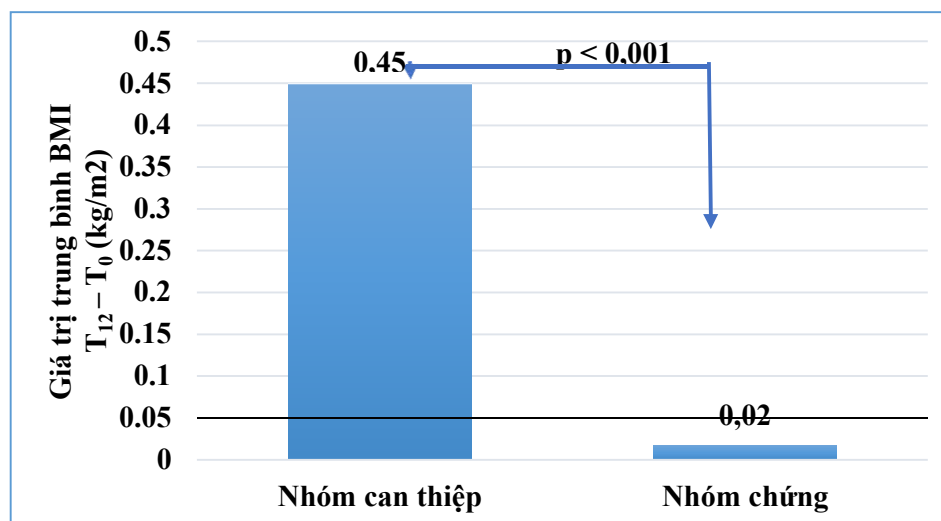
Chỉ số	Nhóm can thiệp n=163	Nhóm chứng n=162	p ^a
Trước can thiệp (T ₀)	20,43 ± 1,80	20,33 ± 1,63	0,589
Sau 12 tháng (T ₁₂)	21,03 ± 1,63	20,35 ± 1,64	< 0,001
p ^b	< 0,001	0,790	

Số liệu trình bày theo trung bình ±SD.

(p^a): T-test, so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.

(p^b): T-test ghép cặp, so sánh trung bình cùng nhóm trước sau can thiệp.

Trung bình BMI sau 12 tháng của nhóm can thiệp là $21,03 \pm 1,63$ kg/m², nhóm chứng $20,35 \pm 1,64$ kg/m², trung bình BMI ở nhóm can thiệp cao hơn nhóm chứng, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,001$), và trước sau tại nhóm can thiệp ($p < 0,001$).



(p): T-test, so sánh trung bình hai nhóm.

Hình 3.2. Mức tăng BMI trung bình sau can thiệp

Sau 12 tháng can thiệp trung bình BMI của các đối tượng tại nhóm can thiệp tăng $0,45 \pm 0,72$ kg/m² tại nhóm chứng tăng $0,02 \pm 0,68$ kg/m², nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng, sự khác biệt 2 nhóm có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$)

Bảng 3.17. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu năng lượng trường diễn sau can thiệp

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 141	Nhóm chứng <i>n</i> = 141	p
Thiếu NLTD	1 (0,7%)	7 (5,0%)	0,066
Không thiếu NLTD	140 (99,3%)	134 (95,0%)	
ARR% (95%CI)	4,3(0,4 – 8,1)		
NNT	N/A		

(p): Fisher exact test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Đánh giá hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu NLTD sau can thiệp, trước can thiệp có 141 đối tượng ở nhóm can thiệp và 141 đối tượng nhóm chứng không bị thiếu NLTD, sau 12 tháng tại nhóm can thiệp có 1 đối tượng (tăng 0,7 %) và nhóm chứng có 7 đối tượng (tăng 5,0%) bị thiếu NLTD. Kết quả cho thấy

sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã dự phòng được 4,3% đối tượng bị thiếu NLTD. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p > 0,05$).

Bảng 3.18. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến đến tình trạng thiếu năng lượng trường diễn sau can thiệp

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 22	Nhóm chứng <i>n</i> = 21	p
Thiếu NLTD	5 (22,7%)	14 (66,7%)	0,004
Không thiếu NLTD	17 (77,3%)	7 (33,3%)	
ARR% (95%CI)	43,9 (17,2 – 70,6)		
NNT	2,3 (1,4 – 5,8)		

(p): Chi-Squared test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Đánh giá hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thiếu NLTD sau 12 tháng can thiệp, trước can thiệp có 22 đối tượng ở nhóm can thiệp và 21 đối tượng nhóm chứng bị thiếu NLTD, sau 12 tháng tại nhóm can thiệp có 17 đối tượng (77,3%) và nhóm chứng có 7 đối tượng (33,0%) không thiếu NLTD. Kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã hỗ trợ điều trị được 43,9% đối tượng không bị thiếu NLTD và cứ 2 đối tượng can thiệp trong 12 tháng thì có 1 đối tượng không bị thiếu NLTD (NNT≈2). Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,05$).

3.3. Hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên tình trạng vi chất của phụ nữ 20-49 tuổi

3.3.1. Chỉ số sinh hoá của hai nhóm tại thời điểm trước can thiệp

Bảng 3.19. Chỉ số sinh hoá của hai nhóm tại thời điểm trước can thiệp

Chỉ số	n	Nhóm can thiệp	n	Nhóm chứng	p
Hb (g/L)	153	126,9 ± 12,24	151	128,2 ± 11,87	0,382 ^a
Ferritin (µg/L)*	148	62,1 (35,5 – 102,9)	147	73,4 (44,3 – 101,4)	0,422 ^e
Kẽm (µmol/L)	153	10,52 ± 2,65	151	10,08 ± 2,63	0,140 ^a
VitaminA (µmol/L)	148	1,72 ± 0,55	147	1,81 ± 0,65	0,192 ^a
sTfR (mg/L)*	148	5,60 (4,20 – 5,93)	147	5,80 (4,50 – 6,25)	0,063 ^e
Thiếu máu	153	36 (23,5%)	151	30 (19,9%)	0,439 ^c
Thiếu sắt	148	14 (9,5%)	147	13 (8,8%)	0,854 ^c
Thiếu kẽm	153	78 (51,0%)	151	84 (55,6%)	0,417 ^c
Thiếu vitamin A	148	1 (0,6%)	147	5 (3,1%)	0,106 ^d
sTfR > 8,5 (mg/L)	148	11 (7,4%)	147	10 (6,8%)	0,833 ^c

Số liệu trình bày theo trung bình ±SD, tần số (%) hoặc *trung vị (khoảng tứ phân vị)
 (p^a): T-test, so sánh trung bình giữa hai nhóm cùng thời điểm.
 (p^e): Mann-Whitney U test so sánh trung vị giữa nhóm chứng và nhóm can thiệp
 (p^c): Chi-Squared test so sánh tỷ lệ hai nhóm trước can thiệp.
 (p^d): Fisher exact test, so sánh tỷ lệ hai nhóm trước can thiệp.

Nồng độ trung bình trước can thiệp của hemoglobin, ferritin, kẽm, vitaminA, sTfR, sự khác biệt tỷ lệ giữa các nhóm không có ý nghĩa thống kê tại thời điểm trước can thiệp (p > 0,05).

Tình trạng thiếu máu ở nhóm can thiệp là 36 đối tượng chiếm 23,5%; ở nhóm chứng là 30 đối tượng chiếm 19,9%, không có trường hợp nào bị thiếu máu nặng. Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm (p > 0,05).

Tình trạng thiếu sắt trong nhóm can thiệp là 14 đối tượng chiếm 9,5%; trong nhóm chứng là 13 đối tượng chiếm 8,8%. Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm ($p > 0,05$).

Tình trạng Transferritin receptor cao trong nhóm can thiệp là 11 đối tượng chiếm 7,4%; trong nhóm chứng là 10 đối tượng chiếm 6,8%. Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm ($p > 0,05$).

Tình trạng thiếu kẽm trong nhóm can thiệp là 78 đối tượng chiếm 51,0%; trong nhóm chứng là 84 đối tượng chiếm 55,6%, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm ($p > 0,05$).

Tình trạng thiếu vitamin A trong nhóm can thiệp là 1 đối tượng chiếm 0,6%; trong nhóm chứng là 5 đối tượng chiếm 3,1%. Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm ($p > 0,05$).

3.3.2. Hiệu quả cải thiện nồng độ hemoglobin và tình trạng thiếu máu sau can thiệp

Bảng 3.20. Thay đổi nồng độ hemoglobin trung bình sau can thiệp

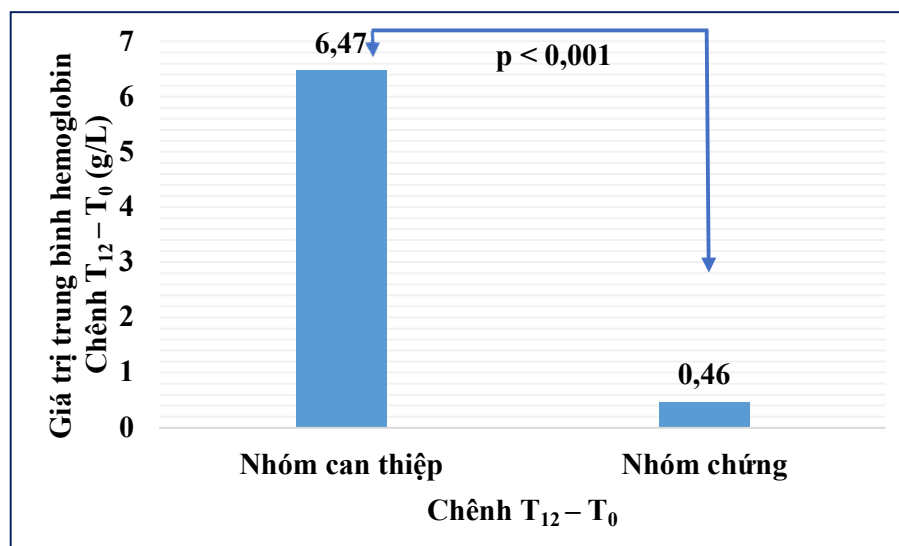
Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 153	Nhóm chứng <i>n</i> = 151	p^a
Trước can thiệp (T_0)	127,0 ± 12,24	128,2 ± 11,87	0,946
Sau 12 tháng (T_{12})	133,5 ± 8,72	128,7 ± 11,92	0,004
p^b	< 0,001	< 0,001	

Số liệu trình bày theo trung bình ±SD.

(p^a): T-test, so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.

(p^b): T-test ghép cặp, so sánh trung bình cùng nhóm trước và sau can thiệp.

Trung bình nồng độ hemoglobin sau 12 tháng của nhóm can thiệp là 133,5 ± 8,72 g/L; nhóm chứng 128,7 ± 11,92 g/L, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,01$). Sự khác biệt hai thời điểm ở cùng nhóm có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).



(p): T-test, so sánh trung bình hai nhóm.

Hình 3.3. So sánh chênh lệch nồng độ hemoglobin trước sau can thiệp

Trung bình nồng độ hemoglobin sau 12 tháng của nhóm can thiệp tăng $6,47 \pm 9,85$ g/L; nhóm chứng tăng $0,46 \pm 12,61$ g/L so thời điểm T₀. Sau 12 tháng can thiệp trung bình nồng độ hemoglobin ở nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,001$).

Bảng 3.21. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu máu

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 117	Nhóm chứng <i>n</i> = 121	p
Thiếu máu	0 (0,0%)	16 (13,2%)	< 0,001
Không thiếu máu	117 (100%)	105 (86,8%)	
ARR% (95%CI)	13,2 (7,2 – 19,3)		
NNT	7,6 (5,2 – 13,9)		

(p): Fisher exact test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Đánh giá hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu máu sau can thiệp, trước can thiệp có 117 đối tượng ở nhóm can thiệp và 121 đối tượng ở nhóm chứng không bị thiếu máu, sau 12 tháng tại nhóm can thiệp không có đối tượng thiếu máu

và nhóm chứng có 16 đối tượng bị thiếu máu (13,2%). Kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã dự phòng được 13,2% đối tượng bị thiếu máu và cứ 8 đối tượng can thiệp trong 12 tháng thì có 1 đối tượng không bị thiếu máu (NNT≈8). Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,05$).

Bảng 3.22. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu máu

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 36	Nhóm chứng <i>n</i> = 30	p
Thiếu máu	0 (0,0%)	16 (53,3%)	< 0,001
Không thiếu máu	36 (100%)	14 (46,7%)	
ARR% (95%CI)	53,3 (35,5 – 71,2)		
NNT	1,9 (1,4 – 2,8)		

(p) Fisher exact test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Đánh giá hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng bị thiếu máu sau 12 tháng can thiệp, trước can thiệp có 36 đối tượng ở nhóm can thiệp và 30 đối tượng nhóm chứng bị thiếu máu. Sau 12 tháng tại nhóm can thiệp không có đối tượng thiếu máu và nhóm chứng có 16 đối tượng (53,3%) bị thiếu máu. Kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã hỗ trợ điều trị được 53,3% đối tượng bị thiếu máu và cứ 2 đối tượng can thiệp trong 12 tháng thì có một đối tượng không bị thiếu máu (NNT≈2). Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,05$).

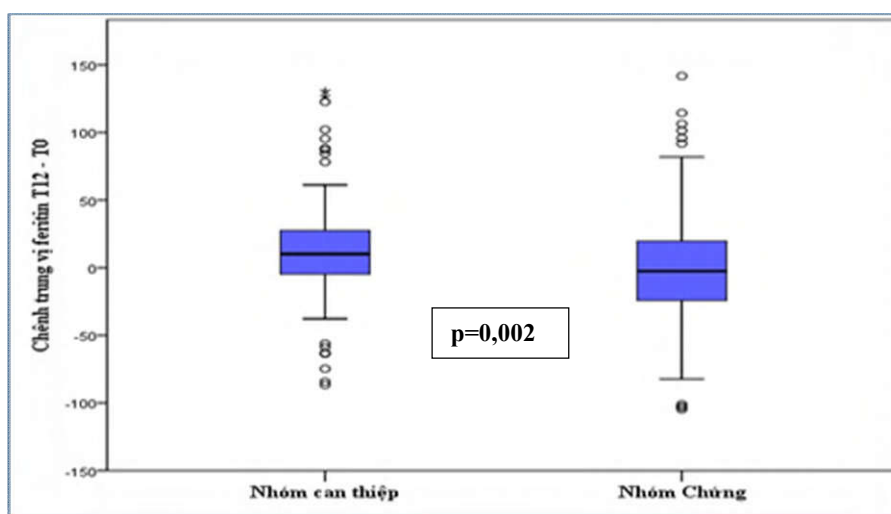
3.3.3. Hiệu quả cải thiện nồng độ ferritin sau can thiệp

Bảng 3.23. Thay đổi nồng độ ferritin sau can thiệp

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 148	Nhóm chứng <i>n</i> = 147	<i>p</i> ^e
Trước can thiệp (T ₀)*	62,1 (35,5 – 102,9)	73,4 (44,3 – 101,4)	0,422
Sau 12 tháng (T ₁₂)*	79,2 (46,2 – 109,5)	63,1 (32,5 – 102,5)	0,055
<i>p</i> ^f	< 0,001	0,723	

*Số liệu trình bày theo trung vị (khoảng tứ phân vị), trung vị (25th -75th percentile)
(p^e): Mann-Whitney U test so sánh trung vị giữa nhóm chứng và nhóm can thiệp
(p^f): Wilcoxon test so sánh trung vị cùng nhóm ở thời điểm trước và sau can thiệp

Trung vị nồng độ ferritin huyết thanh sau 12 tháng của nhóm can thiệp là 79,2 (46,2– 109,5) g/L; nhóm chứng 63,1 (32,5– 102,5) g/L. Sau 12 tháng can thiệp sự khác biệt nồng độ ferritin huyết thanh ở 2 nhóm không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Sự khác biệt trung vị có ý nghĩa thống kê trước và sau ở nhóm can thiệp ($p < 0,001$).



(p): Mann-Whitney U test so sánh trung vị giữa nhóm chứng và nhóm can thiệp

Hình 3.4. So sánh chênh lệch nồng độ ferritin trước sau can thiệp

Sau 12 tháng can thiệp, nồng độ ferritin nhóm can thiệp tăng 10,2 (-4,9 – 27,6) $\mu\text{g/L}$, nhóm chứng giảm -2,6 (-24,3 – 20,8) $\mu\text{g/L}$ so thời điểm T₀. Nhóm can

thiệt tăng cao hơn nhóm chứng sự khác biệt hai nhóm có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$).

Bảng 3.24. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu sắt

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 134	Nhóm chứng <i>n</i> = 134	p
Thiếu sắt	0 (0,0%)	10 (7,5%)	0,002
Không thiếu sắt	134 (100%)	124 (92,5%)	
ARR% (95%CI)	7,5 (3,0 – 11,9)		
NNT	13,4 (8,4 – 33,2)		

(*p*): Fisher exact test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Đánh giá hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu sắt sau can thiệp, trước can thiệp có 134 đối tượng ở nhóm can thiệp và 134 đối tượng nhóm chứng không bị thiếu sắt, sau 12 tháng tại nhóm can thiệp không có đối tượng thiếu sắt và nhóm chứng có 10 đối tượng (7,5%) bị thiếu sắt. Kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã dự phòng được 7,5% đối tượng bị thiếu sắt và cứ 13 đối tượng can thiệp trong 12 tháng thì có một đối tượng không bị thiếu sắt (NNT≈13). Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,05$).

Bảng 3.25. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu sắt

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 14	Nhóm chứng <i>n</i> = 13	p
Thiếu sắt	0 (0,0%)	9 (69,2%)	< 0,001
Không thiếu sắt	14 (100%)	4 (30,8%)	
ARR% (95%CI)	69,2 (44,1 – 94,3)		
NNT	1,4 (1,1 – 2,3)		

(*p*): Fisher exact test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Trước can thiệp có 14 đối tượng ở nhóm can thiệp và 13 đối tượng nhóm chứng bị thiếu sắt. Sau 12 tháng tại nhóm can thiệp không có đối tượng thiếu sắt và nhóm chứng có 9 đối tượng (69,2%) bị thiếu sắt. Kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã hỗ trợ điều trị được 69,2% đối tượng bị thiếu sắt và cứ 1 đối tượng can thiệp trong 12 tháng thì có 1 đối tượng không bị thiếu sắt (NNT≈1). Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,001$).

Bảng 3.26. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu máu thiếu sắt

Chỉ số	Nhóm can thiệp	Nhóm chứng	p
	<i>n</i> = 10	<i>n</i> = 11	
Thiếu máu thiếu sắt	0 (0,0%)	7 (63,6%)	0,004
Không thiếu máu thiếu sắt	10 (100%)	4 (36,4%)	
ARR% (95%CI)	63,6 (35,2 – 92,0)		
NNT	1,6 (1,1 – 2,8)		

(p): Fisher exact test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Trước can thiệp có 10 đối tượng ở nhóm can thiệp và 11 đối tượng nhóm chứng bị thiếu máu do thiếu sắt huyết thanh. Sau 12 tháng tại nhóm can thiệp không có đối tượng thiếu máu do thiếu sắt huyết thanh và nhóm chứng có 7 đối tượng (63,6%) bị thiếu máu do thiếu sắt huyết thanh. Kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã hỗ trợ điều trị được 63,6% đối tượng bị thiếu máu thiếu sắt và cứ 2 đối tượng can thiệp trong 12 tháng thì có một đối tượng không bị thiếu máu thiếu sắt (NNT≈2). Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,05$).

3.3.4. Hiệu quả cải thiện nồng độ Transferritin receptor sau can thiệp

Bảng 3.27. Thay đổi nồng độ Transferrin receptor huyết thanh sau can thiệp

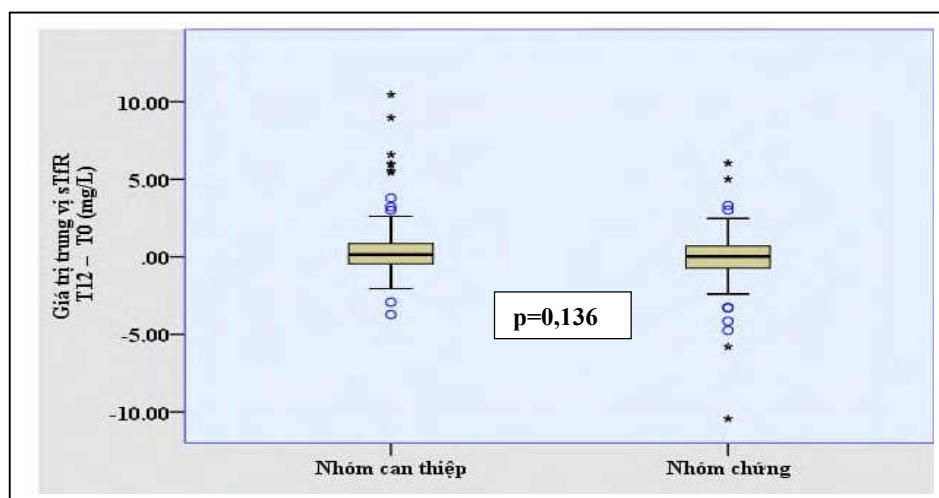
Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 148	Nhóm chứng <i>n</i> = 147	<i>p</i> ^e
Trước can thiệp (T ₀)*	5,60 (4,20 – 5,93)	5,80 (4,50 – 6,25)	0,063
Sau 12 tháng (T ₁₂)*	5,16 (4,16 – 5,49)	5,91 (4,41 – 6,09)	0,013
<i>p</i> ^f	0,039	0,948	

*Số liệu trình bày theo trung vị (khoảng tứ phân vị), trung vị (25th - 75th percentile)

(*p*^e): Mann-Whitney U test so sánh trung vị giữa nhóm chứng và nhóm can thiệp

(*p*^f): Wilcoxon test so sánh trung vị cùng nhóm ở thời điểm trước và sau can thiệp

Trung vị nồng độ sTfR huyết thanh sau 12 tháng của nhóm can thiệp là 5,16 (4,16 – 5,49) (mg/L); nhóm chứng 5,91(4,41 – 6,09) (mg/L), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (*p* < 0,05). Sự khác biệt hai thời điểm ở nhóm can thiệp có ý nghĩa thống kê (*p* < 0,05).



(*p*): Mann-Whitney U test so sánh trung vị giữa nhóm chứng và nhóm can thiệp

Hình 3.5. So sánh chênh lệch nồng độ sTfR trước sau can thiệp

Sau 12 tháng can thiệp, nồng độ sTfR huyết thanh của nhóm can thiệp giảm 0,44 (-0,46 – 0,86) (mg/L), nhóm chứng tăng 0,10 (-0,73 – 0,70) (mg/L) so thời

điểm T₀. Nhóm can thiệp giảm nhiều hơn nhóm chứng sự khác biệt hai nhóm không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Bảng 3.28. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng Transferrin receptor

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 137	Nhóm chứng <i>n</i> = 137	p
sTfR > 8,5 (mg/L)	2 (1,5%)	6 (4,4%)	0,282
sTfR ≤ 8,5 (mg/L)	135 (98,5%)	131 (95,6%)	
ARR% (95%CI)	2,9 (-1,1 – 3,0)		
NNT	N/A		

(p): Fisher exact test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Đánh giá hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng sTfR sau can thiệp, trước can thiệp có 137 đối tượng ở nhóm can thiệp và 137 đối tượng nhóm chứng không bị tăng sTfR. Sau 12 tháng, tại nhóm can thiệp có 2 đối tượng (1,5%) và nhóm chứng có 6 đối tượng (4,4%) tăng sTfR. Kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã dự phòng được 2,9% đối tượng tăng sTfR. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p > 0,05$).

Bảng 3.29. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng Transferrin receptor

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 11	Nhóm chứng <i>n</i> = 10	p
sTfR > 8,5 (mg/L)	4 (36,4%)	7 (70,0%)	0,198
sTfR ≤ 8,5 (mg/L)	7 (63,6%)	3 (30,0%)	
ARR% (95%CI)	33,6 (-6,5 – 73,8)		
NNT	N/A		

(p): Fisher exact test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Đánh giá hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu sTfR sau 12 tháng can thiệp, trước can thiệp có 11 đối tượng ở nhóm can thiệp và 10 đối tượng nhóm chứng bị tăng sTfR. Sau 12 tháng, tại nhóm can thiệp có 4 đối tượng (36,4%) và nhóm chứng có 7 đối tượng (70,0%) bị tăng sTfR. Kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã hỗ trợ điều trị được 33,6% đối tượng bị tăng sTfR. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p > 0,05$).

3.3.5. Hiệu quả cải thiện nồng độ kẽm sau can thiệp

Bảng 3.30. Thay đổi nồng độ kẽm sau can thiệp

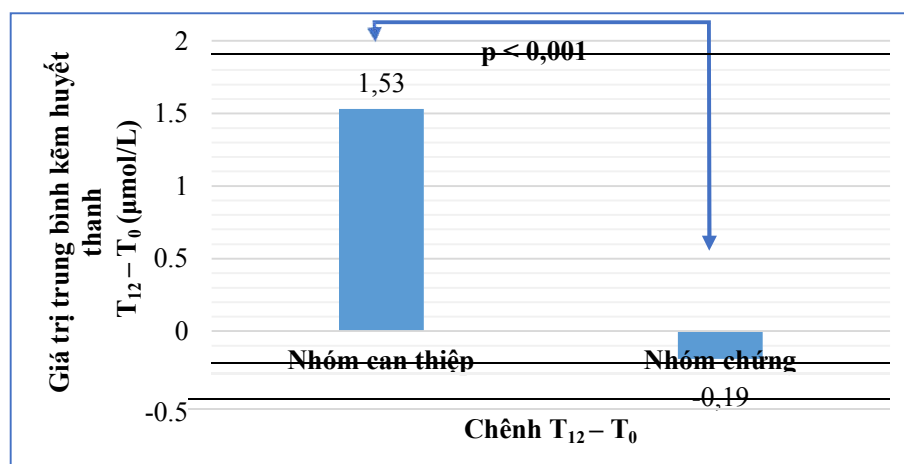
Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 153	Nhóm chứng <i>n</i> = 151	<i>p</i> ^a
Trước can thiệp (<i>T</i> ₀)	10,53 ± 2,65	10,08 ± 2,63	0,139
Sau 12 tháng (<i>T</i> ₁₂)	12,06 ± 2,16	9,89 ± 2,14	< 0,001
<i>p</i>^b	< 0,001	0,310	

Số liệu trình bày theo trung bình ±SD.

(*p*^a): *T*-test, so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm

(*p*^b): *T*-test ghép cặp, so sánh trung bình cùng nhóm trước và sau can thiệp

Trung bình nồng độ kẽm sau 12 tháng của nhóm can thiệp là 12,06 ± 2,16 μmol/L, nhóm chứng 9,89 ± 2,14 μmol/L. Sau 12 tháng can thiệp trung bình nồng độ kẽm ở nhóm can thiệp cao hơn nhóm chứng, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp (*p* < 0,001).



(*p*): *T*-test, so sánh trung bình hai nhóm.

Hình 3.6. So sánh chênh lệch nồng độ kẽm trước sau can thiệp

Trung bình nồng độ kẽm huyết thanh sau 12 tháng của nhóm can thiệp tăng 1,53 ± 1,61 μmol/L; nhóm chứng giảm 0,19 ± 2,33 μmol/L so thời điểm *T*₀. Sau 12 tháng can thiệp trung bình nồng độ kẽm huyết thanh ở nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (*p* < 0,001).

Bảng 3.31. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu kẽm

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 75	Nhóm chứng <i>n</i> = 67	<i>p</i>
Thiếu kẽm	0 (0%)	26 (38,8%)	< 0,001
Không thiếu kẽm	75 (100%)	41 (61,2%)	
ARR% (95%CI)	38,8 (27,1 – 50,5)		
NNT	2,6 (2,0 – 3,7)		

(*p*) Fisher exact test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Đánh giá hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu kẽm sau can thiệp, trước can thiệp có 75 đối tượng ở nhóm can thiệp và 67 đối tượng nhóm chứng không bị thiếu kẽm. Sau 12 tháng tại nhóm can thiệp không có đối tượng bị thiếu kẽm và nhóm chứng có 26 đối tượng (38,8%) bị thiếu kẽm. Kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã dự phòng được 38,8% đối tượng bị thiếu kẽm và cứ 3 đối tượng can thiệp trong 12 tháng thì một đối tượng không bị thiếu kẽm (NNT≈3). Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,05$).

Bảng 3.32. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu kẽm

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 78	Nhóm chứng <i>n</i> = 84	<i>p</i>
Thiếu kẽm	13 (16,7%)	68 (81,0%)	< 0,001
Không thiếu kẽm	65 (83,3%)	16 (19,0%)	
ARR% (95%CI)	64,3 (52,5 – 76,1)		
NNT	1,6 (1,3 – 1,9)		

(*p*) Chi-Squared test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Đánh giá hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu kẽm sau 12 tháng can thiệp, trước can thiệp có 78 đối tượng ở nhóm can thiệp và 84 đối tượng nhóm

chúng bị thiếu kẽm. Sau 12 tháng tại nhóm can thiệp có 13 đối tượng (16,7%) và nhóm chứng có 68 đối tượng (81,0%) bị thiếu kẽm. Kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã hỗ trợ điều trị được 64,3% đối tượng bị thiếu kẽm và cứ 2 đối tượng can thiệp trong 12 tháng thì có một đối tượng không bị thiếu kẽm (NNT \approx 2). Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,05$).

3.3.6. Hiệu quả cải thiện nồng độ vitamin A sau can thiệp

Bảng 3.33. Thay đổi nồng độ vitamin A sau can thiệp

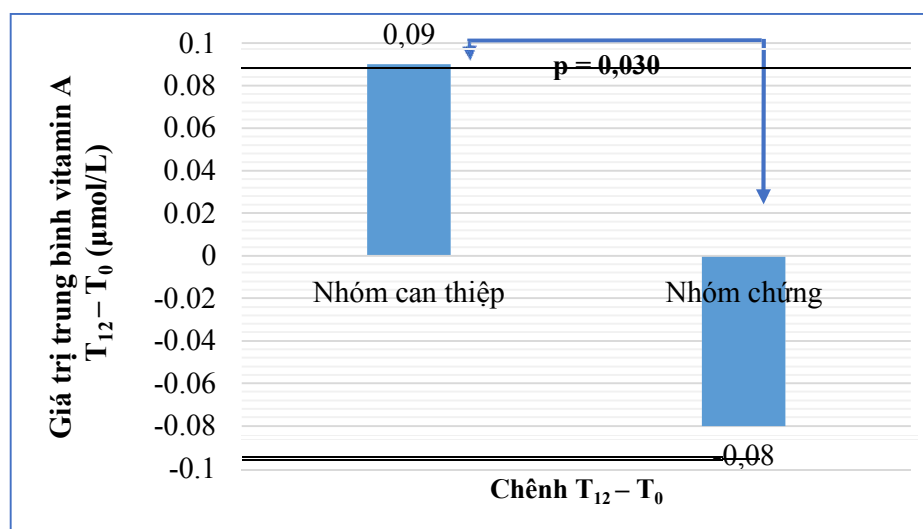
Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 148	Nhóm chứng <i>n</i> = 147	<i>p</i> ^a
Trước can thiệp (<i>T</i> ₀)	1,72 ± 0,55	1,81 ± 0,65	0,192
Sau 12 tháng (<i>T</i> ₁₂)	1,81 ± 0,74	1,72 ± 0,67	0,300
<i>p</i> ^b	0,070	0,186	

Số liệu trình bày theo trung bình ±SD.

(*p*^a): T-test, so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.

(*p*^b): T-test ghép cặp, so sánh trung bình cùng nhóm trước và sau can thiệp

Trung bình nồng độ vitamin A sau 12 tháng của nhóm can thiệp là 1,81 ± 0,74 μmol/L, nhóm chứng 1,72 ± 0,67 μmol/L. Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê (*p* > 0,05).



(*p*): T-test, so sánh trung bình hai nhóm.

Hình 3.7. So sánh chênh lệch nồng độ vitamin A trước sau can thiệp

Nồng độ vitamin A huyết thanh trung bình sau 12 tháng của nhóm can thiệp tăng 0,09 μmol/L; nhóm chứng giảm 0,08 μmol/L so thời điểm *T*₀. So với thời điểm *T*₀ thì nồng độ Vitamin A ở nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng sau 12 tháng can thiệp, sự khác biệt trung bình có ý nghĩa thống kê (*p* < 0,05).

Bảng 3.34. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu vitamin A

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 147	Nhóm chứng <i>n</i> = 142	p
Thiếu vitamin A	1 (0,7%)	3 (2,1%)	< 0,001
Không thiếu vitamin A	146 (99,3%)	139 (97,9%)	
ARR% (95%CI)	1,4 (-1,2 – 4,1)		
NNT	N/A		

(p) Fisher exact test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Đánh giá hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu vitamin A sau can thiệp, trước can thiệp có 147 đối tượng ở nhóm can thiệp và 142 đối tượng nhóm chứng không bị thiếu vitamin A. Sau 12 tháng tại nhóm can thiệp có 1 đối tượng (0,7%) bị thiếu vitamin A và nhóm chứng có 3 đối tượng (2,1%) bị thiếu vitamin A. Kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã dự phòng được 1,4% đối tượng bị thiếu vitamin A, sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p > 0,05$).

Bảng 3.35. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu vitamin A

Chỉ số	Nhóm can thiệp <i>n</i> = 1	Nhóm chứng <i>n</i> = 5	p
Thiếu vitamin A	0 (0%)	2 (40%)	0,667
Không thiếu vitamin A	1 (100%)	3 (60%)	
ARR% (95%CI)	40,0 (-2,9 – 82,9)		
NNT	N/A		

(p): Fisher exact test, so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.

Trước can thiệp có 1 đối tượng ở nhóm can thiệp và 5 đối tượng nhóm chứng bị thiếu vitamin A, sau 12 tháng tại nhóm can thiệp không có đối tượng bị thiếu vitamin A và nhóm chứng có 2 đối tượng (40%) bị thiếu vitamin A. Kết quả cho

thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường vi chất đã hỗ trợ điều trị được 40% đối tượng bị thiếu vitamin A, sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p > 0,05$).

3.3.7. Mô hình hồi quy tuyến tính chuẩn hóa đa biến ảnh hưởng đến sự thay đổi nồng độ hemoglobin, kẽm sau can thiệp

Bảng 3.36. Mô hình hồi quy tuyến tính đa biến ảnh hưởng đến sự thay đổi nồng độ hemoglobin

Các yếu tố trong mô hình	VIF	Beta	p
Tuổi đối tượng	1,15	-0,001	0,983
BMI (kg/m ²)	1,16	0,079	0,185
Ferritin (µg/L)	1,09	0,203	0,001
sTfR (mg/l)	1,12	-0,101	0,086
Vitamin A (µmol/L)	1,03	0,057	0,311
Kẽm (µmol/L)	1,31	0,076	0,230
Học vấn	1,12	-0,045	0,445
Nghề nghiệp	1,12	0,035	0,553
Thu nhập của đối tượng trên tháng	1,04	0,020	0,725
Tiêu chảy	1,05	0,075	0,187
Số con của đối tượng	1,07	-0,016	0,783
Nhóm can thiệp	1,44	0,138	0,038

$R = 0,373$; $R^2 = 0,125$; $F = 3,801$; $p < 0,05$.

Hệ số $d = 2,267$

VIF: Hệ số phóng đại phương sai. Beta: Hệ số chuẩn hóa tiêu chuẩn; R: Hệ số tương quan; R²: Hệ số tương quan hiệu chỉnh; p: test Anova; d (Durbin-Watson) hệ số quan sát độc lập.

Mô hình phân tích hồi quy tuyến tính đa biến yếu tố ảnh hưởng đến nồng độ Hb giữa nhóm can thiệp với nhóm chứng cho thấy, sau 12 tháng, có mối liên quan thuận chiều giữa nồng độ Hb với nồng độ ferritin ($p < 0,05$) sau khi kiểm soát các yếu tố: tuổi trung bình, BMI trung bình, sTfR trung bình, vitamin A, kẽm, nhóm học vấn của đối tượng, nhóm nghề nghiệp của đối tượng, thu nhập của đối tượng trên tháng, tiêu chảy của đối tượng, số con của đối tượng, nhóm can thiệp.

Bảng 3.37. Mô hình hồi quy tuyến tính đa biến ảnh hưởng đến sự thay đổi nồng độ kẽm

Các yếu tố trong mô hình	VIF	Beta	p
Tuổi đối tượng	1,15	-0,051	0,361
BMI (kg/m ²)	1,15	-0,126	0,025
Ferritin (µg/L)	1,14	-0,027	0,628
sTfR (mg/l)	1,13	0,073	0,187
Vitamin A (µmol/L)	1,03	0,030	0,565
Hemoglobin (g/L)	1,16	0,067	0,230
Học vấn	1,12	0,057	0,304
Nghề nghiệp	1,12	0,024	0,665
Thu nhập của đối tượng trên tháng	1,04	0,059	0,267
Tiêu chảy	1,06	0,010	0,850
Số con của đối tượng	1,07	0,046	0,387
Nhóm can thiệp	1,16	0,477	0,000*
R = 0,492; R ² = 0,209; F = 7,493; p* < 0,001; Hệ số d = 1,969			

VIF: Hệ số phóng đại phương sai. Beta: Hệ số chuẩn hóa tiêu chuẩn; R: Hệ số tương quan; R²: Hệ số tương quan hiệu chỉnh; p: test Anova; d (Durbin-Watson) hệ số quan sát độc lập.

Mô hình phân tích hồi quy tuyến tính đa biến yếu tố ảnh hưởng đến nồng độ kẽm giữa nhóm can thiệp với nhóm chứng cho thấy, sau 12 tháng, có mối liên quan nghịch giữa nồng độ kẽm với chỉ số BMI ($p < 0,05$) sau khi kiểm soát các yếu tố như tuổi trung bình, BMI trung bình, sTfR trung bình, vitamin A, hemoglobin, nhóm học vấn của đối tượng, nhóm nghề nghiệp của đối tượng, thu nhập của đối tượng trên tháng, tiêu chảy của đối tượng, số con của đối tượng, nhóm can thiệp.

Chương VI

BÀN LUẬN

4.1. Đánh giá tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn, thiếu máu và một số yếu tố liên quan ở phụ nữ tuổi sinh đẻ 20-49 tuổi tại 2 xã Minh Khai và Nguyên Xá thuộc huyện Vũ Thư, tỉnh Thái Bình.

4.1.1. Tình trạng dinh dưỡng và một số yếu tố liên quan ở phụ nữ tuổi sinh đẻ.

Thiếu NLTD ở nhóm PNTSD có nguy cơ ảnh hưởng lớn đến sức khỏe của họ cũng như sức khỏe của con cái họ. Phụ nữ có nhiều khả năng bị thiếu dinh dưỡng hơn nam giới vì một số lý do, bao gồm đặc điểm sinh học sinh sản, địa vị xã hội thấp, nghèo đói và thiếu giáo dục [19], [36], [37]. Thiếu NLTD là tình trạng bị ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố. Nguyên nhân chính của thiếu NLTD là thiếu năng lượng khẩu phần. Ngoài ra, thiếu an ninh thực phẩm hộ gia đình, thiếu kiến thức do thiếu giáo dục, thiếu nước sạch, vệ sinh môi trường và dịch vụ y tế kém được xem là nguyên nhân tiềm tàng dẫn đến thiếu NLTD [5], [1]. Thiếu NLTD gây ra nhiều hậu quả cho PNTSD như mắc các bệnh nhiễm trùng và giảm khả năng đáp ứng miễn dịch dẫn đến chậm hồi phục khi mắc bệnh, tăng nguy cơ tử vong con và có liên quan chặt chẽ với tình trạng dinh dưỡng của những đứa trẻ do họ sinh ra. [1], [2], [3], [4]. Ngoài ra, thiếu NLTD còn ảnh hưởng xấu đến kinh tế hộ gia đình và quốc gia do làm giảm khả năng lao động và có thể tạo ra những ảnh hưởng xấu qua nhiều thế hệ [33], [26], [34].

Trong nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả chiều cao trung bình của PNTSD là $152,7 \pm 4,4$ cm, cân nặng $46,5 \pm 5,3$ kg, BMI $19,9 \pm 2,0$ kg/m² và tỷ lệ thiếu NLTD chiếm 20,4% trong đó tình trạng thiếu NLTD độ I là 14,1%, độ II là 3,8% và độ III là 2,6%. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy, tỷ lệ thiếu NLTD thấp hơn so với nghiên cứu của tác giả Chu Quỳnh Mai ở nhóm phụ nữ từ 20 đến 35 tuổi dân tộc Dao và dân tộc Tày tại huyện Na Hang tỉnh Tuyên Quang năm 2016, tỷ lệ thiếu NLTD ở các đối tượng nghiên cứu là 22,2% [14]. Nghiên cứu của tác giả Hoàng Hưng, tỷ lệ thiếu NLTD ở phụ nữ ở mức 26,4%, chủ yếu

thiếu NLTD độ I: 21,2%; độ II: 4,4% và độ III: 0,7% [13]; Cao hơn nghiên cứu của tác giả Nguyễn Thị Thanh Luyến và cộng sự trên đối tượng phụ nữ 18-49 tuổi ở hộ gia đình thu nhập thấp tại quận Nam Từ Liêm, Hà Nội năm 2019, kết quả là 6,0% phụ nữ thiếu NLTD [141]. So sánh với kết quả nghiên cứu của một số nước như, nghiên cứu của tác giả Uzma Ilyas trên PNTSD ở cộng đồng nông thôn Lahore, có 43,7% phụ nữ bị thiếu NLTD [41]; Nghiên cứu của tác giả RK Gautam Jr về thiếu hụt năng lượng mạn tính trên 446 phụ nữ từ 18-60 tuổi của hai khu sinh thái ở Madhya Pradesh và Uttarakhand, Ấn Độ cho thấy tỷ lệ thiếu NLTD là 42,1%; tỷ lệ thiếu NLTD cao nhất ở phụ nữ Bà la môn ở Uttarakhand (58,3%), tiếp theo là Ahirwar ở Madhya Pradesh (47,1%); tỷ lệ thiếu NLTD thấp nhất ở phụ nữ Bà la môn ở Madhya Pradesh (24,0%) [43]. Kết quả chúng tôi cao hơn so với nghiên cứu tại thành thị và đồng bằng như nghiên cứu của tác giả Lê Minh Uy tại An Giang năm 2008, tỷ lệ phụ nữ 15-49 tuổi thiếu NLTD là 19,9%. Chiều cao trung bình của phụ nữ 15-49 tuổi là 153 cm, cân nặng trung bình là 49,5 kg và BMI là 21,1 kg/m² [15]. Như vậy, kết quả cho thấy sự phân hóa tỷ lệ thiếu NLTD giữa các vùng có sự khác biệt, đặc biệt là vùng nông thôn và thành thị. Thiếu NLTD ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe làm giảm khả năng và năng suất lao động của đối tượng, một mặt nào đó làm ảnh hưởng đến kinh tế gia đình và làm tăng nguy cơ suy dinh dưỡng ở trẻ khi các đối tượng mang thai cũng như lúc chăm sóc trẻ. Cơ thể thiếu NLTD cũng tác động tới các cơ quan như giảm sức cơ, chức năng nhận thức, nếu cơ thể bị tổn thương thì vết thương lâu lành, tăng nguy cơ nhiễm trùng dẫn đến tăng chi phí cho quá trình điều trị. Trên địa bàn nghiên cứu của chúng tôi mặc dù mức độ thiếu NLTD ở phụ nữ chưa nghiêm trọng nhưng với tỷ lệ thiếu NLTD khá cao, thì đây thực sự là nguy cơ cao đối với sức khỏe cộng đồng ở địa bàn nghiên cứu. Lý do cần thiết phải bảo vệ sức khỏe và duy trì dinh dưỡng tốt cho phụ nữ ngoài bảo đảm cho họ khả năng lao động sản xuất và làm tròn thiên chức sinh sản thì họ còn có vai trò quyết định tình trạng sức khỏe và dinh dưỡng của cả gia đình [142]. Tình trạng dinh dưỡng của PNTSD ảnh hưởng trực tiếp đến phát triển của bào thai và tiếp tục cho đến khi trẻ lớn lên đã được nhiều tác giả khẳng định [143]. Dinh dưỡng bà mẹ không những ảnh hưởng đến cân nặng mà

còn đến phát triển chiều cao của trẻ, các can thiệp giảm tỷ lệ suy dinh dưỡng ở phụ nữ là một trong các biện pháp can thiệp có hiệu quả làm giảm tỷ lệ trẻ suy dinh dưỡng bào thai đã được nhiều nghiên cứu trên thế giới khẳng định từ những thập kỷ trước [144].

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi khi phân tích mô hình hồi quy đa biến liên quan đến tình trạng thiếu NLTĐ cho thấy, người có thu nhập thấp, người có số con đông, người bị tiêu chảy cấp trong tháng qua có nguy cơ bị thiếu NLTĐ so với nhóm còn lại, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Người có thu nhập thấp thường là nông dân, họ không đủ kinh phí trang trải bữa ăn hàng ngày cho bản thân và thành viên trong gia đình họ, bản thân họ chỉ nghĩ ăn no chứ chưa nghĩ ăn đủ, dẫn đến ảnh hưởng đến tình trạng thiếu NLTĐ. Bên cạnh đó, người có nhiều con thường phải chia sẻ nguồn thực phẩm trong gia đình cho con cái, họ không có điều kiện chăm sóc con cái tốt như người ít con, do đó nguy cơ bị thiếu NLTĐ và thiếu máu rất cao. Ngoài ra, tiêu chảy là một trong những nguyên nhân quan trọng dẫn tới tình trạng thiếu hụt các vitamin, như vitamin A, kẽm... làm cho sự hấp thu các vitamin kém dẫn đến tình trạng thiếu máu, thiếu vi chất và tăng nguy cơ thiếu NLTĐ. Nghiên cứu của chúng tôi tương tự như nghiên cứu của tác giả Haque MJ tại khu ổ chuột Mohakhali của thành phố Dhaka trên đối tượng là 510 PNTSD, kết quả đối tượng có thu nhập thấp có mối liên quan thuận chiều với BMI ($p < 0,05$) [42]. Điều tra sức khỏe gia đình quốc gia Ấn Độ năm 2016 của tác giả Supa Pengpid trên 582.320 phụ nữ từ 18 – 49 tuổi, kết quả học vấn thấp hơn, thuộc hộ nghèo có mối liên quan đến tình trạng BMI thấp ($p < 0,05$) [30]. Nghiên cứu của Saba Abraham tại Ethiopia năm 2014 cho rằng phụ nữ thuộc các hộ gia đình không đảm bảo lương thực có nguy cơ bị suy dinh dưỡng cao hơn gấp 2 lần so với phụ nữ thuộc các hộ gia đình có đủ lương thực [27]. Một nghiên cứu khác tại Ethiopia cũng cho kết quả những phụ nữ có hai con trở lên dưới 5 tuổi có tỷ lệ thiếu NLTĐ cao hơn đáng kể so với những phụ nữ không có con dưới 5 tuổi [31]. Nghiên cứu của tác giả Võ Phạm Mi Trang năm 2020 về tình trạng dinh dưỡng của nữ công nhân 18 – 55 tuổi tại Công ty Midori Apparel Việt Nam, kết quả tỷ lệ thiếu NLTĐ

ở nữ công nhân là 25,5%, những công nhân có thu nhập thấp có nguy cơ bị thiếu NLTD cao hơn nhóm còn lại ($p < 0,05$) [32].

4.1.2. Tình trạng thiếu máu và một số yếu tố liên quan ở phụ nữ tuổi sinh đẻ

Bên cạnh thiếu NLTD thì thiếu máu cũng gây tác hại đối với sức khỏe, thể trạng và năng lực trí tuệ của PNTSD, ngoài ra thiếu máu làm tăng chi phí dịch vụ y tế, làm ảnh hưởng tới phát triển kinh tế vì những chi phí do bệnh tật [5]. Năm 2010 theo dõi đánh giá tình trạng dinh dưỡng của WHO trong hệ thống thu thập dữ liệu, cũng đã phân tích lại số liệu các cuộc điều tra quốc gia hoặc hai cuộc điều tra đại diện cho quốc gia từ năm 1993 đến năm 2005 cho thấy tỷ lệ thiếu máu ở PNTSD là 30,2% (ảnh hưởng đến 468,4 triệu người) và hơn một nửa trong số này sống ở châu Á. Mặc dù châu Á là nơi có nhiều người bị thiếu máu nhất, nhưng châu Phi lại là nơi đối tượng PNTSD có tỷ lệ thiếu máu cao nhất (68%). châu Phi và châu Á là những nơi bị ảnh hưởng bởi thiếu máu nhiều nhất vì đây là các khu vực nghèo nhất nên có thể có mối liên quan giữa thiếu máu và phát triển kinh tế xã hội [145]. Năm 2016, bệnh thiếu máu ảnh hưởng đến 31,2% PNTSD từ 15-49 tuổi ở Đông Phi, với tỷ lệ hiện mắc cao nhất (44,4%) ở Somalia. Ở Nam Phi, tỷ lệ hiện mắc là 26,0%, với mức kỷ lục cao nhất (30,2%) ở Botswana [9]. Tại Việt Nam. Theo Tổng điều tra dinh dưỡng từ thập kỷ 90 đến nay, tỷ lệ thiếu máu đã giảm một cách đáng kể so với những năm 90, theo điều tra của Viện Dinh dưỡng năm 1995 tỷ lệ thiếu máu ở PNTSD là 41,2 % đến năm 2000 tỷ lệ thiếu máu giảm xuống còn 26,8%, tuy nhiên đến năm 2010 tỷ lệ thiếu máu của nhóm đối tượng này tăng lên 28,8%. Lý do tỷ lệ thiếu máu trên toàn quốc tăng lên là do Chương trình phòng chống thiếu máu dinh dưỡng không còn bổ sung viên sắt/folic miễn phí cho PNTSD và phụ nữ mang thai tại các vùng đồng bằng, mà chỉ cấp cho các vùng có nguy cơ cao như tại các khu vực Tây Nguyên và miền núi phía bắc. Đến năm 2015 tỷ lệ thiếu máu giảm còn 25,5% và theo Tổng điều tra dinh dưỡng năm 2020, tỷ lệ thiếu máu trên đối tượng PNTSD là 16,2% [146]. Cũng theo báo cáo Tổng điều tra dinh dưỡng năm 2020 cho thấy, sự phân bố tỷ lệ thiếu máu tại các khu vực vẫn còn chênh lệch rất nhiều, tỷ lệ thiếu máu vẫn tập trung cao ở các tỉnh

Tây Nguyên (18,2%) và vùng trung du miền núi phía Bắc (21,9%). Tại vùng đồng bằng sông Hồng, tỷ lệ thiếu máu đã giảm xuống còn 14,4%, tuy nhiên vẫn còn có sự khác biệt giữa nông thôn và thành thị [146]. Tỷ lệ thiếu máu giảm nhiều qua các năm, điều đó có thể thấy được sự nỗ lực của các chương trình phòng chống suy dinh dưỡng, đây là các giải pháp mang tính bền vững trong đó kết hợp giữa các chương trình can thiệp ngắn hạn như: Chương trình bổ sung viên sắt/folic, tăng cường vi chất vào thực phẩm, truyền thông giáo dục dinh dưỡng để nâng cao kiến thức, thực hành của người dân về dinh dưỡng và phòng chống thiếu máu dinh dưỡng. Bên cạnh đó, sự tác động tích cực của sự phát triển kinh tế và nhận thức tốt của người dân trong đó có nhóm đối tượng PNTSD.

Tình trạng thiếu máu ảnh hưởng đến PNTSD như: mất năng suất do giảm khả năng lao động, suy giảm nhận thức, giảm khả năng miễn dịch dẫn đến tăng mắc cảm với các bệnh nhiễm trùng, đặc biệt dễ sảy thai và tăng nguy cơ tử vong mẹ [147], [148]. Bên cạnh đó, thiếu máu ở PNTSD có thể dẫn đến sinh non, là một trong những nguyên nhân chính gây tử vong ở trẻ sơ sinh tại các nước đang phát triển [149], [150]. Loại thiếu máu phổ biến nhất trên toàn thế giới là thiếu máu dinh dưỡng chủ yếu do thiếu sắt, folate và vitamin B12. Thiếu máu do thiếu sắt là nguyên nhân phổ biến nhất của thiếu máu, trên 50% trường hợp thiếu máu là do thiếu sắt [134]. Thiếu sắt thường gặp ở PNTSD do nhu cầu về sắt cao trong thời kỳ mang thai, cho con bú, mất máu kinh và thiếu hụt dinh dưỡng trong chu kỳ sinh sản [149], [151].

Trong nghiên cứu của chúng tôi, kết quả nồng độ hemoglobin trung bình của các đối tượng là $127,9 \pm 10,4$ g/L và tỷ lệ thiếu máu của hai xã là 21,4%, trong đó tỷ lệ thiếu máu nhẹ 17,6%, thiếu máu vừa là 3,8%, không ghi nhận trường hợp thiếu máu nặng, Theo phân loại của WHO thì tình trạng thiếu máu ở PNTSD tại địa bàn nghiên cứu là ở mức trung bình về nghĩa sức khỏe cộng đồng. Kết quả nghiên cứu cao hơn kết quả của Nguyễn Xuân Ninh nghiên cứu ở PNTSD tại một số xã, phường Hà Nội, với kết quả trung bình nồng độ hemoglobin là 127,0 g/L [63]; Cao hơn điều tra cắt ngang của Hoàng Thị Thơm với nồng độ trung bình

hemoglobin là $125,9 \pm 0,7$ g/L trên nhóm PNTSD từ 15-49 tại 4 xã tỉnh Nam Định [66]; cũng cao hơn so với nghiên cứu của Trần Thị Hồng Vân tại xã Phú Lương tỉnh Thái Nguyên với trung bình nồng độ hemoglobin là $126,6 \pm 12,6$ g/L trên nhóm đối tượng phụ nữ dân tộc Tày tại huyện Phú Lương tỉnh Thái Nguyên [152]. Như vậy, so với các nghiên cứu trước hoặc các nghiên cứu tại các vùng miền núi khó khăn thì nồng độ hemoglobin trung bình của PNTSD trong địa bàn nghiên cứu của chúng tôi cao hơn rõ rệt. Điều này có thể do mức sống và thu nhập trong mỗi gia đình và cộng đồng xã hội có vai trò quyết định trong việc cải thiện tình trạng dinh dưỡng và thiếu máu của người dân. Tuy nhiên, so sánh nồng độ hemoglobin trung bình trong nghiên cứu của Đinh Thị Phương Hoa tại huyện Lục Nam tỉnh Bắc Giang năm 2013 trên đối tượng phụ nữ 20-35 tuổi tại 6 xã là $130,0 \pm 12,0$ g/L [153], kết quả này cao hơn so với nghiên cứu của chúng tôi, có thể do nhóm đối tượng trong nghiên cứu này được khu trú hẹp hơn trong nghiên cứu của chúng tôi (nghiên cứu của chúng tôi thực hiện trên đối tượng từ 20-49 tuổi). Kết quả cũng thấp hơn so với nghiên cứu của Lê Bạch Mai, nồng độ hemoglobin trung bình là 134,6 g/L [154], sự khác biệt này có thể là do đối tượng nghiên cứu của Lê Bạch Mai tiến hành ở huyện Thanh Miện, là một huyện điếm về triển khai các chương trình dự án dinh dưỡng, đặc biệt là dự án cải thiện tình trạng thiếu máu thiếu sắt cho PNTSD của WHO đã triển khai trước đây cũng là một trong những yếu tố ảnh hưởng đến kết quả nghiên cứu.

Tỷ lệ thiếu máu trong nghiên cứu của chúng tôi là 21,4% thuộc mức trung bình về ý nghĩa sức khỏe cộng đồng theo phân loại của WHO. Tỷ lệ này thấp hơn so với tỷ lệ thiếu máu ở PNTSD trong cuộc điều tra toàn quốc năm 2015 của Viện Dinh dưỡng với tỷ lệ thiếu máu ở PNTSD trên toàn quốc là 25,5%, trong đó 20,8% ở khu vực thành thị, 26,3% ở khu vực nông thôn và 27,9% ở khu vực miền núi [16]. Như vậy, theo Tổng điều tra dinh dưỡng thì kết quả chúng tôi có tỷ lệ thiếu máu cao hơn so với trung bình nhóm phụ nữ ở thành thị và thấp hơn nhóm phụ nữ ở nông thôn và miền núi. Kết quả của chúng tôi cũng thấp hơn so với nghiên cứu của tác giả Trần Thị Hồng Vân trên đối tượng phụ nữ người dân tộc Tày độ tuổi 20-35 tại huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên với tỷ lệ thiếu máu là 25,5%, trong

đó tỷ lệ thiếu máu mức độ nhẹ 21,7%; trung bình là 3,8% [17]; Thấp hơn nghiên cứu của tác giả Nguyễn Xuân Ninh về thực trạng thiếu máu và một số yếu tố liên quan ở PNTSD và trẻ em tại một số xã/phường Hà Nội, cho thấy tỷ lệ thiếu máu vẫn phổ biến ở mức vừa và nặng về mặt YNSKCD, phụ nữ có thai là 36,3%; phụ nữ không có thai là 25,5% [63]; Thấp hơn điều tra của Hoàng Thị Thơm được triển khai trên nhóm PNTSD từ 15-49 tuổi tại 4 xã thuộc tỉnh Nam Định với tỷ lệ thiếu máu là 23,2% [66]; Cũng thấp hơn nghiên cứu của Nguyễn Văn Điệp trên nhóm PNTSD người Dao tại 4 xã thuộc huyện Bảo Lạc, tỉnh Cao Bằng với tỷ lệ thiếu máu là 31,3% [62]; Thấp hơn nghiên cứu của Hoàng Nguyễn Phương Linh và cộng sự năm 2018 trên 414 phụ nữ ở độ tuổi từ 15 - 35 tại 5 xã nghèo tại một huyện miền núi phía Bắc, tỉnh Sơn La với tỷ lệ thiếu máu là 25,6% [155]. Như vậy, có sự khác biệt về tỷ lệ thiếu máu giữa các vùng miền với điều kiện kinh tế, xã hội, phong tục, tập quán và khả năng tiếp cận dịch vụ y tế khác nhau [156], [157], [158]. Địa bàn nghiên cứu của chúng tôi nằm trong vùng nông thôn và có tỷ lệ thiếu máu ở mức trung bình về ý nghĩa sức khỏe cộng đồng theo phân loại của WHO [134]. Một trong những biện pháp quan trọng để cải thiện, nâng cao tình trạng dinh dưỡng, tình trạng thiếu máu là nâng cao kiến thức của phụ nữ, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm, đảm bảo bữa ăn cân đối, hợp lý và đa dạng hóa bữa ăn, để cung cấp đủ năng lượng và các chất dinh dưỡng cho những đối tượng phụ nữ nguy cơ cao. Có thể áp dụng các biện pháp can thiệp phù hợp như tăng cường vi chất và năng lượng vào thực phẩm trong đó có sắt để nâng cao thể trạng người phụ nữ, đảm bảo tính lâu dài và bền vững [159]. Các nghiên cứu trước đây cho thấy bổ sung sắt trong thời kỳ mang thai giúp giảm nguy cơ sinh non, tăng khả năng miễn dịch cho bà mẹ [149], [150]. Một nghiên cứu của Jay JH Park và cộng sự ở các quốc gia có thu nhập thấp và trung bình thông qua Mạng lưới Bayes, phân tích tổng hợp các thử nghiệm lâm sàng ngẫu nhiên bổ sung sớm đa vi chất giàu sắt cho bà mẹ mang thai, kết quả cho thấy giảm tỷ lệ sinh non (OR, 0,54; 95% CI, 0,27-0,97) và cải thiện cân nặng trung bình khi sinh [160]. Một nghiên cứu khác của Victoria Von Salmuth và cộng sự, đánh giá hệ thống 55 nghiên cứu trước đó khi can thiệp bổ sung sớm cho bà mẹ như bổ sung dinh dưỡng đa lượng, đa vi chất,

vitamin D, kẽm, sắt, axit folic, canxi, iốt và B12 trước sinh cho phụ nữ thiếu dinh dưỡng kết quả thấy rõ khả năng tác động tích cực đến sự phát triển của trẻ sơ sinh, bao gồm tình trạng nhân trắc học, cân nặng khi sinh, tỷ lệ tử vong ở trẻ sơ sinh [161].

Kết quả phân tích mô hình hồi quy đa biến độc lập đánh giá các yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu máu chúng tôi nhận thấy, người có học vấn từ THCS trở xuống, người có nghề nghiệp là nông dân, công nhân, người bị tiêu chảy cấp có nguy cơ bị thiếu máu so với nhóm còn lại, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Người có trình độ học vấn thấp thường làm nông dân, nhận thức về dinh dưỡng chưa được tốt, thêm vào đó họ có thể thuộc những hộ gia đình có kinh tế khó khăn nên không đảm bảo được nguồn lương thực thiết yếu trong gia đình, dẫn đến các thành viên trong gia đình không được cung cấp đầy đủ thực phẩm và khẩu phần ăn hàng ngày thiếu cả lượng và chất. Bên cạnh đó người làm nghề nông thường sử dụng nguồn thực phẩm rẻ, chưa đảm bảo chất lượng, vệ sinh an toàn thực phẩm, môi trường sống chưa vệ sinh tốt, đây là những nguồn dễ lây nhiễm vi sinh vật và ký sinh trùng gây bệnh [162]. Các yếu tố này liên quan đến nhau, ảnh hưởng đến tình trạng thiếu máu của PNTSD. Những người học vấn cao thường dễ dàng tìm được công việc tốt hơn, có kiến thức, hiểu biết và thu nhập tốt hơn, do đó họ dễ tiếp cận với các dịch vụ y tế tốt, cũng như dễ dàng đảm bảo khẩu phần ăn hàng ngày, làm nguy cơ thiếu máu thấp hơn. Nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả tương tự nghiên cứu của Dieudonne Hakizimana tại Cộng hòa Rwanda Trung Đông Phi trên đối tượng PNTSD, kết quả phụ nữ có trình độ học vấn thấp hơn có tỷ lệ thiếu máu cao hơn, những phụ nữ có điều kiện kinh tế tốt hơn thì có tỷ lệ thiếu máu thấp hơn, sự khác biệt giữa hai nhóm chưa có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) [163]. Kết quả cũng tương tự như nghiên cứu của Calistus năm 2010 ở PNTSD tại Tanzania, những phụ nữ có trình độ học vấn từ trung học trở lên có tỷ lệ thiếu máu thấp hơn đối tượng còn lại [164]. Một nghiên cứu tại Lào cũng cho kết quả tương tự [165]. Ngoài ra, tiêu chảy là một trong những nguyên nhân quan trọng dẫn tới tình trạng thiếu hụt các vi chất như: vitamin A, kẽm, sắt... làm cho sự hấp thu các vitamin kém dẫn đến tình trạng thiếu máu.

Phân tích hồi quy đa biến độc lập xác định các yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu NLTD và thiếu máu, chúng tôi nhận thấy rằng có mối liên quan chặt chẽ giữa tình trạng thiếu NLTD và tình trạng thiếu máu. Người bị thiếu máu có nguy cơ bị thiếu NLTD cao gấp 2,74 lần và ngược lại người thiếu NLTD có nguy cơ bị thiếu máu cao gấp 4,54 lần so với nhóm còn lại, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Thiếu NLTD là hậu quả của một quá trình đối tượng có mức năng lượng ăn vào thấp hơn so với nhu cầu của cơ thể trong một thời gian dài. Do mức năng lượng ăn vào thấp đồng nghĩa với việc lượng thực phẩm cung cấp hàng ngày chưa đầy đủ, vì vậy có thể dẫn tới cơ thể bị thiếu các chất dinh dưỡng không sinh năng lượng, trong đó có những chất tham gia vào chu trình tạo máu đặc biệt là sắt. Nguyên nhân sâu xa của vấn đề này là do điều kiện kinh tế hộ gia đình còn thấp dẫn đến khẩu phần hàng ngày của đối tượng nghèo nàn, trong khi muốn cải thiện tình trạng kinh tế địa phương cần một thời gian tương đối dài với sự tham gia, phối hợp của nhiều ban ngành đoàn thể. Như vậy, muốn cải thiện tình trạng thiếu máu cần đi đôi với cải thiện tình trạng dinh dưỡng, những người thiếu NLTD thường có khẩu phần ăn thiếu năng lượng và vi chất dinh dưỡng, đây cũng là nguyên nhân chính của những người bị thiếu máu. Theo nghiên cứu của tác giả Đinh Thị Phương Hoa trên PNTSD đã cho thấy mức năng lượng tiêu thụ hàng ngày thấp có liên quan tới thiếu máu [153]. Kết quả tương tự như nghiên cứu của Nadia Fanou-Fogny về tình trạng dinh dưỡng và thiếu sắt ở phụ nữ thành thị Malian trong độ tuổi sinh đẻ cho thấy có 16,0% phụ nữ bị thiếu NLTD và nhóm thiếu NLTD này có nguy cơ thiếu máu, thiếu sắt cao hơn đáng kể so với nhóm có cân nặng bình thường ($p < 0,05$) [7]. Cũng tương tự như nghiên cứu của Dieudonne Hakizimana tại Cộng hòa Rwanda Trung Đông Phi trên đối tượng PNTSD, kết quả tỷ lệ thiếu máu chung là 19,2%, những người thiếu NLTD có nguy cơ thiếu máu cao gấp 1,39 lần so với những phụ nữ bình thường ($p < 0,05$) [163].

4.2. Hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên chỉ số nhân trắc của phụ nữ 20-49 tuổi

4.2.1. Một số đặc điểm của đối tượng trước can thiệp

Số lượng đối tượng tham gia nghiên cứu can thiệp ở mỗi xã là 175 đối tượng. Tuy nhiên, trong quá trình tham gia nghiên cứu đã có 12 đối tượng chiếm 6,9% ở nhóm can thiệp bỏ cuộc và 13 đối tượng chiếm 7,4% ở nhóm chứng bỏ cuộc. Không có đối tượng nào bỏ cuộc vì lý do bệnh tật, tiêu chảy hoặc nhiễm khuẩn hô hấp nặng. Lý do đối tượng bỏ cuộc chủ yếu do không muốn tiếp tục tham gia chương trình can thiệp hoặc ăn không đủ 80% lượng gạo tăng cường vi chất đã phát. Như vậy, cỡ mẫu tính hiệu quả nhân trắc trong nghiên cứu là nhóm can thiệp 162 đối tượng và nhóm chứng 163 đối tượng.

Kết quả đặc điểm nhân trắc của đối tượng trước can thiệp cho thấy, trung bình cân nặng của nhóm can thiệp là $47,7 \pm 5,00\text{kg}$ nhóm chứng là $47,7 \pm 4,43\text{ kg}$. Chiều cao trung bình của nhóm can thiệp là $152,7 \pm 5,09\text{cm}$, nhóm chứng là $153,1 \pm 4,14\text{cm}$. BMI trung bình của nhóm can thiệp là $20,43 \pm 1,80\text{kg/m}^2$ và nhóm chứng là $20,33 \pm 1,63\text{kg/m}^2$. Tỷ lệ thiếu NLTD trước can thiệp của nhóm can thiệp là 13,5% nhóm chứng là 13,0%. Sự khác biệt trung bình và phân bố tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê ở thời điểm bắt đầu can thiệp ($p > 0,05$).

4.2.2. Một số đặc điểm khẩu phần trước và sau can thiệp

Khẩu phần ăn hàng ngày không chỉ là nguồn cung cấp năng lượng mà còn là một trong các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tình trạng dinh dưỡng, thiếu máu, thiếu vi chất. Nguyên nhân chính của thiếu NLTD là thiếu năng lượng khẩu phần [5], [1]. Các nghiên cứu trong nước và ngoài nước chỉ ra rằng khẩu phần ăn của đối tượng phụ nữ ở vùng khó khăn vẫn còn thấp hơn nhiều so với nhu cầu khuyến nghị dinh dưỡng hàng ngày [5], [6]. Nghiên cứu của Andrew G. Hall và Từ Ngữ về khẩu phần ăn và mức tiêu thụ thực phẩm ở PNTSD thiếu NLTD trên địa bàn huyện Cẩm Khê tỉnh Phú Thọ, kết quả hàm lượng sắt và kẽm khẩu phần thấp hơn so với nhu cầu khuyến nghị cho người Việt Nam, 60-70% đối tượng có

lượng vitamin A và B12 khẩu phần thấp hơn so với nhu cầu khuyến nghị [64]. Nghiên cứu của Đinh Thị Phương Hoa tại Huyện Lục Nam tỉnh Bắc Giang năm 2013 cho thấy, năng lượng khẩu phần chung của phụ nữ 20-35 tuổi tại 6 xã đạt 85% nhu cầu khuyến nghị, lượng sắt tiêu thụ trong khẩu phần hàng ngày chỉ đáp ứng được 33,2% nhu cầu khuyến nghị, mức vitamin C đạt 66,4% nhu cầu khuyến nghị [153]. Nghiên cứu của Nguyễn Anh Tú ở nữ công nhân khu công nghiệp nhẹ cho thấy năng lượng khẩu phần đạt 1954 Kcal/ngày, đạt 85%; protein đạt 90% so với nhu cầu khuyến nghị [130]. Nghiên cứu của Trần Thị Hồng Vân năm 2020 tại một số xã của huyện Phú Lương tỉnh Thái Nguyên trên đối tượng PNTSD cho thấy, giá trị dinh dưỡng của khẩu phần mức năng lượng bình quân chỉ đạt 1653kcal/người/ngày thấp hơn nhiều so với mức nhu cầu năng lượng khuyến nghị cho người trưởng thành Việt Nam (2300 kcal/người/ngày), các vitamin và chất khoáng như sắt trong khẩu phần cũng thấp hơn so với nhu cầu khuyến nghị [152].

Số liệu về khẩu phần của đối tượng nghiên cứu được thu thập bằng phương pháp hỏi ghi khẩu phần trong 24 giờ. Phân tích giá trị dinh dưỡng, đặc điểm cân đối khẩu phần nhằm đánh giá mức đáp ứng của đối tượng so với nhu cầu khuyến nghị cho người Việt Nam của Bộ Y tế năm 2016 [6]. Trong nghiên cứu của chúng tôi cũng nhận thấy, tại thời điểm trước can thiệp (bảng 3.11), năng lượng ăn vào của nhóm can thiệp đạt 71,3%, của nhóm chứng đạt 68,3%; lượng lipid ăn vào đạt 54,7% và nhóm chứng đạt 50,2%; lượng glucid ăn vào đạt 73,9%, nhóm chứng đạt 75,3%; lượng canxi ăn vào nhóm can thiệp đạt 45,5%, nhóm chứng đạt 51,3%; lượng sắt ăn vào đạt 45,5%, nhóm chứng đạt 44,3%; lượng kẽm ăn vào nhóm can thiệp đạt 72,0%, nhóm chứng đạt 69,8%; lượng vitamin A ăn vào nhóm can thiệp đạt 58,2%, nhóm chứng đạt 50,5%; lượng Folate ăn vào nhóm can thiệp đạt 47,5%, nhóm chứng đạt 45,5% so với khuyến nghị khẩu phần dinh dưỡng người Việt Nam năm 2016 của Bộ Y tế. Thêm vào đó cả hai nhóm hầu như không có lượng vitamin D trong khẩu phần, điều đó cho thấy, khẩu phần ăn vào, vừa thiếu vừa mất cân đối và cũng để lý giải tỷ lệ suy dinh dưỡng và tỷ lệ thiếu máu thiếu sắt tại các vùng triển khai nghiên cứu vẫn còn ý nghĩa sức khỏe cộng đồng, nguyên nhân chính vẫn

do khẩu phần ăn vào vẫn còn thiếu cả lượng và chất. Sự khác biệt về khẩu phần của nhóm PNTSD không có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm nghiên cứu ($p > 0,05$).

Kết quả khẩu phần sau 12 tháng can thiệp (bảng 3.12), chúng tôi không tính lượng sắt và kẽm được tăng cường trong gạo, giá trị dinh dưỡng khẩu phần của đối tượng sau can thiệp cho thấy, năng lượng khẩu phần của nhóm can thiệp chỉ đạt 74,7% và nhóm chứng đạt 74,2%; lipid tổng số nhóm can thiệp đạt 58,9% và nhóm chứng đạt 61%; lượng glucid ăn vào nhóm can thiệp đạt 73,7% và nhóm chứng đạt 75,3%; các khoáng chất như sắt tại nhóm can thiệp đạt 44,0% nhóm chứng đạt 45,4%; kẽm nhóm can thiệp đạt 82,9%, nhóm chứng đạt 76,7%; vitamin A nhóm can thiệp đạt 47,8% và nhóm chứng đạt 46,2% so với nhu cầu khuyến nghị dinh dưỡng Việt Nam năm 2016 [6]. Các số liệu sau can thiệp có thể thấy sự khác biệt về khẩu phần năng lượng và các vi khoáng chất giữa hai nhóm, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) và thấp hơn nhiều so với nhu cầu khuyến nghị dinh dưỡng Việt Nam năm 2016 cho nhóm đối tượng PNTSD. Kết quả cũng chỉ ra rằng, khẩu phần của các đối tượng không ảnh hưởng tới kết quả can thiệp ($p > 0,05$). Như vậy, khẩu phần hàng ngày của PNTSD tại huyện Vũ Thư tỉnh Thái Bình chưa đáp ứng được nhu cầu năng lượng, các chất dinh dưỡng chưa cân đối, chưa hợp lý đặc biệt là khoáng chất sắt, kẽm,... Đây có thể là nguyên nhân dẫn đến tỷ lệ thiếu NLTD và thiếu máu còn ở mức ý nghĩa sức khỏe cộng đồng.

Có nhiều nghiên cứu trong và ngoài nước đã xác định khẩu phần ăn có vai trò quan trọng ảnh hưởng trực tiếp đến tình trạng thiếu NLTD và thiếu máu cũng như thiếu vi chất trên đối tượng PNTSD. Nghiên cứu bệnh chứng của Asamre Wubie trên đối tượng PNTSD không mang thai và không cho con bú ở vùng nông thôn Kebeles của Quận Dera, Tây Bắc Ethiopia năm 2019, kết quả phụ nữ ăn dưới 3 bữa một ngày có nguy cơ bị thiếu NLTD cao gấp 5 lần so với phụ nữ ăn từ 3 bữa trở lên ($p < 0,05$) [26]. Một nghiên cứu khác cũng tại Ethiopia của tác giả Saba Abraham năm 2014 cho rằng chế độ ăn uống không đủ chất (AOR = 2,93, 95% CI 1,53; 5,59) và tần suất bữa ăn là những yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu NLTD [27], những phụ nữ có tần suất ăn hai lần một ngày có nguy cơ bị thiếu dinh dưỡng

cao hơn hai lần (AOR = 2,0, 95% CI 1,003; 3,99). Một nghiên cứu khác của Yichen Jin trên PNTSD ở nông thôn Odisha, Ấn Độ cho thấy chế độ ăn đa dạng hơn có liên quan đến giảm 30% tỷ lệ thiếu máu [28]. Vì vậy, đối tượng nghiên cứu nơi đây vẫn cần được bổ sung năng lượng và các vi chất dinh dưỡng. Thêm vào đó, kết quả cũng cho chúng tôi thấy rằng, cần đẩy mạnh hơn nữa truyền thông tại địa phương nhằm cung cấp và cập nhật thêm kiến thức về dinh dưỡng cho người dân nơi đây, giúp họ biết lựa chọn các thực phẩm giàu vi chất hoặc được tăng cường vi chất dinh dưỡng nhằm cải thiện năng lượng ăn vào, tăng lượng lipid, glucid, sắt, kẽm và các vitamin trong khẩu phần.

4.2.3. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi chỉ số nhân trắc

Kết quả của nghiên cứu tại nhóm PNTSD cho thấy ăn gạo tăng cường sắt, kẽm theo khuyến nghị hàng ngày trong thời gian 12 tháng, với các chỉ số đánh giá nhân trắc như cân nặng, chỉ số khối cơ thể, cho thấy có sự thay đổi về các chỉ số này. Cụ thể, sau 12 tháng can thiệp, trung bình cân nặng của các đối tượng tại nhóm can thiệp tăng $1,41 \pm 1,72$ kg cao hơn nhóm chứng, tại nhóm chứng tăng $0,03 \pm 1,57$ kg; chỉ số BMI trung bình của nhóm can thiệp tăng $0,45 \pm 0,72$ kg/m² tại nhóm chứng tăng $0,02 \pm 0,68$ kg/m². Sự khác biệt giữa 2 nhóm có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,001$) và trước sau can thiệp tại nhóm can thiệp ($p < 0,05$; $p < 0,001$). Hiệu quả phòng bệnh sau 12 tháng can thiệp cho thấy cả nhóm can thiệp và nhóm chứng đều có trường hợp bị thiếu NLTD tuy nhiên tỷ lệ thiếu NLTD của nhóm can thiệp ít hơn nhóm chứng (0,7 % và 5,0%). Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu NLTD sau 12 tháng can thiệp, tại nhóm can thiệp giảm 77,3% đối tượng và nhóm chứng giảm 33,0% đối tượng không thiếu NLTD, nhóm can thiệp giảm được 43,9% so với nhóm chứng, sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 12 tháng can thiệp ($p < 0,05$). Như vậy, sử dụng sản phẩm gạo tăng cường sắt, kẽm trong thời gian 12 tháng cho thấy có sự thay đổi rõ rệt về chỉ số cân nặng và BMI của các đối tượng được can thiệp. Chỉ số cân nặng và BMI của nhóm can thiệp có hiệu quả tốt hơn nhóm chứng. Sự cải thiện này được giải thích do khi ăn gạo tăng cường sắt, kẽm giúp tăng cường sự chuyển hóa

trong cơ thể, tình trạng sức khỏe được cải thiện. Vì vậy, những phụ nữ trong nhóm can thiệp cải thiện được cân nặng và chỉ số BMI dẫn tới giảm tỷ lệ thiếu NLTĐ. Điều đó có thể khẳng định rằng việc sử dụng gạo tăng cường vi chất giúp PNTSĐ cải thiện tốt về tình trạng dinh dưỡng.

Nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả về cân nặng, BMI thấp hơn nghiên cứu của Trần Thị Hồng Vân năm 2020, sau 6 tháng can thiệp trên đối tượng PNTSĐ bằng viên sắt/acid folic (60mg sắt nguyên tố và 0,4mg acid folic), bổ sung hàng tuần, kết quả sau 6 tháng can thiệp cân nặng trung bình ở nhóm can thiệp đã tăng 1,5 kg còn ở nhóm chứng giảm 0,1 kg, BMI trung bình của nhóm can thiệp tăng 0,5 kg/m² so với nhóm chứng, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm ($p > 0,05$) [152]. Nghiên cứu của chúng tôi cho hiệu quả cao hơn so với nghiên cứu của Trương Hồng Sơn năm 2012, bổ sung sắt và acid folic cho PNTSĐ hàm lượng 60 mg/viên sắt và acid folic 250µg/viên. Phụ nữ không mang thai 18-35 tuổi, bổ sung hàng tuần (1 viên đa vi chất/tuần) trong 24 tháng, kết quả cân nặng trung bình nhóm can thiệp tăng 0,2 kg và nhóm chứng giảm 0,2 kg, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). BMI của nhóm can thiệp tăng 0,1 kg/m² nhóm chứng giảm 0,1 kg/m², sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm ($p > 0,05$) [69]. So sánh hiệu quả lên chỉ số BMI sau can thiệp với 2 nghiên cứu trên, chúng tôi nhận thấy sự khác biệt hiệu quả can thiệp ở hai nhóm đều không có ý nghĩa thống kê, cũng giống như trong nghiên cứu của chúng tôi. Thực tế trong suốt quá trình can thiệp, chúng tôi theo dõi cân nặng của các đối tượng hàng tháng và kịp thời đưa ra các khuyến nghị phù hợp, để kiểm soát cân nặng cho các đối tượng tham gia nghiên cứu. Tránh các đối tượng bị thừa cân, béo phì, dẫn đến ảnh hưởng tiêu cực tâm lý của các đối tượng và cũng ảnh hưởng đến chương trình can thiệp. Do đó sự khác biệt của hai nhóm không có ý nghĩa thống kê về BMI cũng là điều dễ hiểu. Tuy nhiên, nếu xét riêng trên đối tượng bị thiếu NLTĐ thì hiệu quả can thiệp của chúng tôi cao hơn hai nghiên cứu trên, kết quả có thể thấy trong hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh thiếu NLTĐ sau 12 tháng can thiệp, nhóm can thiệp giảm 77,3% đối tượng và nhóm chứng giảm 33,0% đối tượng không thiếu NLTĐ. Do hai nghiên cứu trên chỉ bổ sung viên sắt và acid folic kết hợp với truyền thông, còn

nghiên cứu của chúng tôi can thiệp bằng gạo tăng cường vi chất, ngoài sắt và kẽm còn có cả năng lượng, tinh bột, calo... trong gạo, do đó, hiệu quả can thiệp sẽ tốt hơn. Điều đó có thể là một bằng chứng để thấy rằng can thiệp gạo tăng cường vi chất tại các vùng nguy cơ cao, như vùng có tỷ lệ thiếu NLTD cao, vùng khó khăn, vùng thiếu nguồn an ninh lương thực, là một điều cần thiết và rất thiết thực.

4.3. Hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên tình trạng vi chất của phụ nữ 20-49 tuổi

Thiếu vi chất dinh dưỡng còn được gọi là nạn đói tiềm ẩn, hiện đang là gánh nặng sức khỏe toàn cầu đáng kể. Không giống như suy dinh dưỡng năng lượng protein, tác động của thiếu vi chất dinh dưỡng không phải lúc nào cũng có thể nhìn thấy rõ ràng và do đó được gọi là 'đói tiềm ẩn' [166], [124]. Thiếu vi chất dinh dưỡng ảnh hưởng tiêu cực đến phát triển thể chất và tinh thần. Trong những trường hợp nghiêm trọng, thiếu vi chất dinh dưỡng có thể dẫn đến tình trạng dễ bị bệnh tật, chậm phát triển trí tuệ, mù lòa và suy giảm năng suất chung cả đời. Nhiều nguyên nhân đã được minh chứng ảnh hưởng đến tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng, bao gồm chế độ ăn có chất lượng dinh dưỡng thấp và không đa dạng, sức mua của hộ gia đình thấp, không đủ khả năng tiếp cận nước uống và các thiết bị vệ sinh, không đủ kiến thức về thực hành dinh dưỡng và bất bình đẳng [167]. Việc tăng cường vi chất cho các thực phẩm thiết yếu là một cách đã được chứng minh hiệu quả [152], [168], [153]. Để đảm bảo người tiêu dùng, bao gồm cả phụ nữ và trẻ em có nguy cơ thiếu hụt vitamin và khoáng chất nhận được các vi chất dinh dưỡng mà họ cần, trên thế giới, việc sử dụng gạo tăng cường vi chất dinh dưỡng đã được áp dụng rộng rãi và đã giúp cải thiện lượng vi chất dinh dưỡng và giảm tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng ở nhiều quốc gia, đặc biệt là các nước đang phát triển, có tỷ lệ suy dinh dưỡng, thiếu NLTD, thiếu máu, thiếu vi chất ở mức có ý nghĩa sức khỏe cộng đồng. Như nghiên cứu kéo dài sáu tháng để kiểm tra hiệu quả của sử dụng gạo giàu sắt (gạo trộn sắt đùn sử dụng sunphat sắt) để tăng cường cho trẻ em thiếu máu ở Philippines [169]. Nghiên cứu gạo ép đùn được tăng cường

pyrophosphat sắt cho học sinh nữ tại Ấn Độ cho hiệu quả lên các chỉ số vi chất [170].

Có một sự khác biệt lớn hơn trong khẩu phần tồn tại ở Việt Nam, tùy thuộc vào tình trạng kinh tế xã hội và nơi cư trú thành thị, nông thôn, miền núi. Chế độ ăn của mỗi người khác nhau, tại nông thôn và miền núi người dân thường ít được ăn thực phẩm giàu chất dinh dưỡng không phải là gạo như sữa, thịt, cá, trái cây và rau quả vì có thể do kinh tế chưa thể đáp ứng đủ nhu cầu của họ. Người dân vùng nông thôn thường ăn nhiều gạo, quan tâm đến số lượng nhiều hơn chất lượng, vì gạo thường sẵn có và giá rẻ hơn các nguồn thực phẩm giàu dinh dưỡng. Bên cạnh những nỗ lực không ngừng để thúc đẩy một chế độ ăn uống đa dạng, gạo sẽ tiếp tục là một thành phần chính trong chế độ ăn uống của người Việt Nam nói chung và người sống ở vùng nông thôn, miền núi nói riêng. Do đó, tiêu thụ gạo tăng cường vi chất dinh dưỡng có thể là một cách tiếp cận hiệu quả về chi phí để cung cấp các nhu cầu về vi chất dinh dưỡng cho phần lớn dân số, đặc biệt là các nhóm nghèo, nông thôn, miền núi và dễ bị tổn thương nhất. Mục đích của nghiên cứu này là để đánh giá tiềm năng đóng góp của gạo tăng cường trong việc giảm tỷ lệ thiếu vi chất dinh dưỡng, cụ thể là thiếu máu, thiếu sắt, thiếu kẽm, thiếu vitamin A ở những PNTSD.

Số lượng đối tượng tham gia nghiên cứu can thiệp ở mỗi xã là 175 đối tượng. Tuy nhiên, trong quá trình tham gia nghiên cứu đã có 12 đối tượng chiếm 6,9% ở nhóm can thiệp bỏ cuộc và 13 đối tượng chiếm 7,4% ở nhóm chứng bỏ cuộc. Thêm vào đó do sai số trong quá trình lấy mẫu máu và tách máu nên kết quả đưa vào phân tích chỉ số hemoglobin tại nhóm can thiệp là 153 đối tượng và nhóm chứng là 151 đối tượng; chỉ số ferritin tại nhóm can thiệp là 148 đối tượng và nhóm chứng là 147 đối tượng; kẽm tại nhóm can thiệp là 153 đối tượng và nhóm chứng là 151 đối tượng; vitamin A tại nhóm can thiệp là 148 đối tượng và nhóm chứng là 147 đối tượng; sTfR tại nhóm can thiệp là 148 và nhóm chứng là 147 đối tượng.

4.3.1. Hiệu quả cải thiện tình trạng thiếu máu, thiếu sắt sau can thiệp

Thiếu máu, thiếu sắt không chỉ gây tác hại đối với sức khỏe, năng lực trí tuệ mà còn ảnh hưởng tới phát triển kinh tế của đất nước do năng suất lao động kém và những chi phí do bệnh tật - hậu quả của tình trạng thiếu máu, thiếu sắt. Bởi vì các nhân tố nguy cơ chính của thiếu máu do thiếu sắt bao gồm tiêu thụ thấp sắt trong khẩu phần, hấp thụ sắt kém từ chế độ ăn nhiều các hợp chất phytate hoặc phenolic, tỷ lệ nhiễm giun cao [5], [2]. Tăng cường vi chất vào thực phẩm (trong đó có sắt) là đưa thêm các chất dinh dưỡng vào thực phẩm nhằm duy trì hay cải thiện chất lượng dinh dưỡng của thực phẩm. Đây là giải pháp đã được chứng minh có hiệu quả, tính bền vững cao để thanh toán tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng ở cộng đồng vì có thể đến được các đối tượng cần, nhất là người dân nghèo [81], [171]. Nhiều quốc gia đã thực hiện thành công chương trình tăng cường sắt vào thực phẩm như ở Philippines tăng cường sắt vào gạo với hỗn hợp sắt sulphat, tăng cường sắt vào bột mì trong khi xay ở Chi Lê, ở Venezuela 32 sắt fumarate được tăng cường vào lúa mạch hoặc ngô và được bảo quản trong thời gian dài. Tỷ lệ thiếu sắt thấp ở các nước công nghiệp phát triển như Hoa Kỳ, được cho là một phần do việc tiêu thụ thực phẩm tăng cường chất sắt [172]. Tuy nhiên, cho đến gần đây, bằng chứng chứng minh rằng bổ sung hàng loạt là một chiến lược hiệu quả để cải thiện tình trạng sắt vẫn còn thiếu ở các nước đang phát triển [173]. Tăng cường sắt là một trong những chiến lược chính hiện nay để phòng chống thiếu máu thiếu sắt ở nhiều nước trên thế giới đặc biệt là các nước nghèo và đang phát triển. Giải pháp tăng cường sắt không thể thiếu ở những cộng đồng mà lượng sắt khẩu phần không thể đáp ứng được nhu cầu sắt của các cá thể và thường được sử dụng để điều trị thiếu máu do thiếu sắt. Giải pháp này cũng được xem như là biện pháp y tế công cộng trong phòng chống thiếu máu thiếu sắt, ở những cộng đồng có nguy cơ thiếu sắt và thiếu máu thiếu sắt cao [174].

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy, nồng độ trung bình hemoglobin sau 12 tháng của nhóm can thiệp tăng $6,47 \pm 9,85$ g/L; nhóm chứng tăng $0,46 \pm 12,61$ g/L so thời điểm T_0 . Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu máu sau 12

tháng can thiệp đã giảm được 13,2% đối tượng bị thiếu máu ($p < 0,05$). Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng bị thiếu máu sau 12 tháng can thiệp đã giảm được 55,3% đối tượng bị thiếu máu ($p < 0,05$).

Nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả cao hơn nghiên cứu của Trần Thị Hồng Vân năm 2020 can thiệp viên sắt/acid folic hàng tuần tương đương 60 mg sắt nguyên tố và 0,4 mg acid folic. Kết quả nồng độ hemoglobin trung bình của nhóm can thiệp tăng lên một cách có ý nghĩa thống kê 5g/L ($p < 0,001$), tỷ lệ thiếu máu của đối tượng nghiên cứu được cải thiện sau 6 tháng can thiệp giảm lần lượt 12,5% và 25,0% ở nhóm can thiệp và nhóm chứng ($p < 0,05$) [152]. Kết quả cao hơn so với nghiên cứu của Trương Hồng Sơn năm 2012, bổ sung sắt và acid folic cho phụ nữ tuổi từ 18 đến 35, bổ sung hàm lượng 60 (mg/viên) sắt và acid folic (250 μ g/viên) hàng tuần trong 24 tháng, kết quả nhóm can thiệp nồng độ hemoglobin tăng $0,6 \pm 5,7$ g/L nhóm chứng tăng $0,4 \pm 5,7$ g/L. Tỷ lệ thiếu máu ở nhóm can thiệp giảm từ 36,6% xuống 24,5%, ở nhóm chứng giảm từ 37,1% xuống 31,6% [69]. Với nghiên cứu của Trần Thị Hồng Vân và Trương Hồng Sơn bổ sung sắt, acid folic hàng tuần cho hiệu quả thấp hơn nghiên cứu của chúng tôi, có thể hai nghiên cứu này triển khai trên vùng miền núi kinh tế khó khăn hơn địa bàn nghiên cứu của chúng tôi, tỷ lệ thiếu máu cao, chất lượng khẩu phần ăn thấp, nguồn an ninh lương thực không đảm bảo. Ngoài ra đối tượng can thiệp là phụ nữ từ 20-35 tuổi, các đối tượng này thường phải nuôi con nhỏ, chưa ổn định về kinh tế gia đình. Cũng có thể can thiệp hàng tuần sẽ cho hiệu quả thấp hơn so với các nghiên cứu can thiệp bổ sung sắt, acid folic hàng ngày như nghiên cứu của Hồ Thu Mai [67].

Kết quả can thiệp cũng cao hơn nghiên cứu của Gulshan Ara và các cộng sự, hiệu quả của việc tiêu thụ gạo tăng cường vi chất dinh dưỡng đối với tình trạng thiếu máu và kẽm ở phụ nữ từ 15 đến 49 tuổi ở Bangladesh, sau 12 tháng can thiệp trung bình nồng độ hemoglobin giảm đều ở cả hai nhóm, cụ thể tại nhóm can thiệp (được ăn gạo tăng cường 150 μ g vitamin A, 6 mg sắt, 130 μ g axit folic, 4 g kẽm) nồng độ trung bình hemoglobin là từ 121,5 g/L giảm 120,6 g/L, tỷ lệ thiếu máu

giảm từ 38% xuống 34%, tại nhóm chứng nồng độ trung bình hemoglobin là 122,8 g/L xuống 118,4 g/L, tỷ lệ thiếu máu từ 34% tăng lên 40,7% [124]; cao hơn nghiên cứu của Phạm Vân Thúy năm 2004, sử dụng nước mắm tăng cường NaFeEDTA (9 mmol Fe) ở PNTSD ở nông thôn Việt Nam trong 18 tháng, kết quả nhóm can thiệp 12 tháng tăng 3,1 g/L, sau 18 tháng tăng 5,5 g/L; tỷ lệ thiếu máu tại nhóm can thiệp sau 18 tháng giảm từ 24,7% xuống 8,5% [113]. Nghiên cứu này có hiệu quả thấp hơn nghiên cứu của chúng tôi, có thể do nghiên cứu chỉ tăng cường một đơn chất là sắt và nước mắm là loại thực phẩm người dân thường sử dụng một lượng nhỏ trong bữa ăn hàng ngày. Kết quả cao hơn nghiên cứu của Siwaporn Pinkaew và cộng sự, sử dụng gạo ép đùn tăng cường kẽm (9 mg), sắt (10 mg) và vitamin A (1050 μ g) cho học sinh từ 7 đến 12 tuổi tại Thái Lan trong bữa ăn trưa, sau 5 tháng can thiệp nồng độ hemoglobin giảm 2 g/L ở hai nhóm [175]. Nghiên cứu này đối tượng can thiệp khác với nghiên cứu của chúng tôi, có thể nhóm trẻ từ 7 đến 12 tuổi là tuổi đang dậy thì, cùng với thời gian can thiệp 5 tháng và chỉ ăn bữa trưa tại trường học, nên hiệu quả can thiệp thấp hơn nghiên cứu của chúng tôi.

Nghiên cứu của chúng tôi cho hiệu quả thấp hơn so với nghiên cứu can thiệp bằng phác đồ bổ sung sắt/acid folic hàng ngày của Hồ Thu Mai trên PNTSD thiếu máu tại huyện Tân Lạc, Hòa Bình cũng cho thấy bổ sung viên sắt/folic đã cải thiện được tình trạng thiếu máu do thiếu sắt và dự trữ sắt ở PNTSD ở 2 xã can thiệp. Tỷ lệ thiếu máu ở nhóm can thiệp giảm từ 100% xuống còn 3,3%, tỷ lệ thiếu máu thiếu sắt từ trên 30% giảm xuống 0,0% [67]. Kết quả nghiên cứu này cũng có thể là một minh chứng khẳng định can thiệp gạo tăng cường sắt, kẽm của chúng tôi, có kết quả cao hơn với can thiệp tăng cường sắt/folic hàng tuần, như nghiên cứu của Trần Thị Hồng Vân [152] và nghiên cứu của Trương Hồng Sơn [69], tuy nhiên cho hiệu quả thấp hơn nghiên cứu bổ sung viên sắt/folic hàng ngày của Hồ Thu Mai [67].

Ferritin huyết thanh là một trong những chỉ số được sử dụng để đánh giá lượng sắt dự trữ vì ferritin liên hệ chặt chẽ với tổng lượng sắt dự trữ trong mô và trong tủy xương. Ferritin tăng trong trường hợp cơ thể bị viêm nhiễm mà không lệ

thuộc vào tình trạng sắt, tuy nhiên trong nghiên cứu chưa có điều kiện xét nghiệm các chỉ số viêm nhiễm. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy sau 12 tháng nồng độ ferritin huyết thanh của nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng, cụ thể nhóm can thiệp tăng 10,2 (-4,9: 27,6) g/L; nhóm chứng giảm 2,6 (-24,3: 20,8) g/L so thời điểm T₀. Hiệu quả phòng bệnh sau 12 tháng can thiệp đã giảm được 7,5% đối tượng bị thiếu sắt ($p < 0,05$). Hiệu quả hỗ trợ điều trị sau 12 tháng đã giảm được 69,2% đối tượng bị thiếu sắt ($p < 0,05$).

Nghiên cứu cho kết quả cao hơn của Trương Hồng Sơn năm 2012, nồng độ ferritin nhóm can thiệp tăng $2,1 \pm 1,0$ $\mu\text{g/L}$ nhóm chứng giảm $0,6 \pm 1,3$ $\mu\text{g/L}$. Tỷ lệ thiếu sắt ở nhóm can thiệp đã giảm từ 38,8% xuống 7,7% trong khi ở nhóm chứng tỷ lệ này tăng từ 33,1% lên 42% [69]. Hiệu quả thấp hơn nghiên cứu của chúng tôi và kết quả cao hơn nghiên cứu của Trần Thị Hồng Vân nồng độ ferritin huyết thanh trung bình, ở nhóm can thiệp tăng cao hơn 19,2 $\mu\text{g/L}$ so với nhóm chứng 1,7 $\mu\text{g/L}$, tình trạng thiếu sắt ở nhóm can thiệp giảm 10,4% cao hơn so với nhóm chứng chỉ giảm 2,2% [152].

Nghiên cứu cho kết quả thấp hơn nghiên cứu của Hồ Thu Mai trên PNTSD tỷ lệ thiếu máu thiếu sắt từ trên 30% giảm xuống 0,0%, tình trạng dự trữ sắt của đối tượng ở 2 nhóm can thiệp cũng tăng cao hơn so với nhóm chứng ($p < 0,01$) [67]. Thấp hơn nghiên cứu của Phạm Vân Thúy năm 2004, sử dụng nước mắm tăng cường NaFeEDTA (9 mmol Fe) ở PNTSD ở nông thôn Việt Nam trong 18 tháng, kết quả hàm lượng ferritin nhóm can thiệp 12 tháng tăng 29,5 $\mu\text{g/L}$, sau 18 tháng tăng 36,3 $\mu\text{g/L}$. Tỷ lệ cạn kiệt sắt tại nhóm can thiệp sau 12 tháng giảm từ 22,3% xuống 5,5% và sau 18 tháng còn 4,0% [113]. Nghiên cứu của tác giả Phạm Vân Thúy cho hiệu quả can thiệp cao hơn nghiên cứu của chúng tôi, có thể do nồng độ trung bình của ferritin ban đầu tại nhóm nghiên cứu thấp, cụ thể nhóm can thiệp là 25,3 $\mu\text{g/L}$, nhóm chứng là 29,8 $\mu\text{g/L}$ và tỷ lệ thiếu sắt ban đầu cao 23,3% và 22,4%, so với nghiên cứu của chúng tôi nồng độ trung bình của ferritin thời điểm ban đầu nhóm can thiệp 62,1 $\mu\text{g/L}$ tỷ lệ thiếu sắt là 9,5% và nhóm chứng 73,4 $\mu\text{g/L}$ tỷ lệ thiếu sắt là 8,8%. Do đó, đây có thể là lý do khiến hiệu quả can thiệp tốt hơn.

Đánh giá hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu máu do thiếu sắt huyết thanh (khi Hb < 120 g/L và ferritin < 15 µg/L), kết quả cho thấy sau 12 tháng can thiệp dùng gạo tăng cường sắt, kẽm đã giảm được 63,6% đối tượng bị thiếu máu thiếu sắt ($p < 0,05$). Kết quả cho thấy tình trạng thiếu máu ở PNTSD nơi đây chủ yếu là thiếu máu do thiếu sắt nên sau khi được ăn gạo tăng cường sắt, kẽm thì nồng độ hemoglobin trung bình và ferritin huyết thanh trung bình đã được cải thiện một cách đáng kể, đặc biệt ở những đối tượng có tình trạng thiếu sắt bởi vì hàm lượng sắt thấp cũng là một trong những yếu tố thúc đẩy lượng sắt được hấp thu vào máu cao hơn. Trong khi ferritin là chỉ số đánh giá tình trạng dự trữ sắt, thì sTfR mang thông tin về nhu cầu sắt của tế bào và tỷ lệ tăng sinh hồng cầu. sTfR lưu thông có từ việc các thụ thể tách khỏi các nguyên hồng cầu đang hình thành, nồng độ sTfR tăng khi nguồn cung cấp sắt cho mô tạo hồng cầu bị hạn chế. Kết quả trong nghiên cứu đã thể hiện rõ hiệu quả can thiệp dựa trên chỉ số sTfR. Nồng độ sTfR huyết thanh sau 12 tháng của nhóm can thiệp giảm -0,44 mg/L; nhóm chứng giảm -0,10 mg/L ($p < 0,05$). Hiệu quả phòng bệnh cho thấy đã giảm được 2,9% đối tượng bị thiếu sTfR. Hiệu quả hỗ trợ điều trị sau 12 tháng giảm được 33,6% đối tượng bị thiếu sTfR. Kết quả sau 12 tháng can thiệp bằng gạo tăng cường sắt, kẽm chúng tôi nhận thấy nồng độ sTfR tại nhóm can thiệp giảm nhiều hơn nhóm chứng. Như vậy nguồn cung cấp sắt cho mô tạo hồng cầu của nhóm can thiệp có cải thiện, tuy nhiên chúng tôi chưa ghi nhận mức giảm tỷ lệ sTfR của cả hai nhóm có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$).

Đánh giá tình trạng thiếu máu thiếu sắt chúng tôi sử dụng 2 chỉ số thiếu máu kết hợp với ferritin huyết thanh và thiếu máu kết hợp sTfR lưu thông. Kết quả, hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng tình trạng thiếu máu do thiếu sắt huyết thanh khi Hb < 120 g/L và ferritin < 15 µg/L sau 12 tháng can thiệp đã giảm được 63,6% đối tượng bị thiếu máu thiếu sắt ($p < 0,05$). Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng tình trạng thiếu máu do thiếu sắt huyết thanh khi Hb < 120 g/L và sTfR > 8,5 mg/l sau 12 tháng can thiệp, đã giảm được 62,5% đối tượng ($p < 0,05$). Như vậy sau 12 tháng can thiệp cho thấy hiệu quả thay đổi rõ rệt ở tình trạng thiếu máu thiếu sắt của đối tượng. Kết quả cho thấy tình trạng thiếu máu ở PNTSD nơi

đây chủ yếu là thiếu máu do thiếu sắt nên sau khi được ăn gạo tăng cường sắt, kẽm thì nồng độ hemoglobin trung bình và ferritin huyết thanh trung bình đã được cải thiện một cách đáng kể đặc biệt ở những đối tượng có tình trạng thiếu sắt bởi vì hàm lượng sắt thấp cũng là một trong những yếu tố thúc đẩy lượng sắt được hấp thu vào máu cao hơn.

Nghiên cứu của chúng tôi thể hiện rõ hiệu quả can thiệp khi sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm cho các vùng nguy cơ vừa và cao. Điều đó được chứng minh rõ khi chương trình được triển khai tại cộng đồng, mang lại sức khỏe cho đối tượng PNTSD, tiết kiệm chi phí và có thể áp dụng trên diện rộng.

4.3.2. Hiệu quả cải thiện tình trạng thiếu kẽm sau can thiệp

Tình trạng kẽm trước can thiệp, tại nhóm can thiệp $10,52 \pm 2,65 \mu\text{mol/L}$ nhóm chứng là $10,08 \pm 2,63 \mu\text{mol/L}$, tỷ lệ thiếu kẽm tại nhóm can thiệp 51,0% nhóm chứng 55,6%, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$). Kết quả cho thấy tỷ lệ thiếu kẽm trên đối tượng nghiên cứu tương đối cao so với nhu cầu khuyến nghị của WHO. Thiếu kẽm là kết quả của việc hấp thụ không đủ lượng kẽm so với nhu cầu của cơ thể, hoặc hấp thụ kẽm trong cơ thể kém, tăng thất thoát và suy giảm khả năng sử dụng kẽm [176]. Trong nghiên cứu điều tra khẩu phần trước can thiệp chúng tôi nhận thấy lượng kẽm ăn vào hàng ngày của các đối tượng chỉ đạt 72,0 % nhóm can thiệp và 69,8 % ở nhóm chứng so với nhu cầu khuyến nghị. Sự thiếu hụt nghiêm trọng có thể gây ảnh hưởng đến thần kinh, làm suy giảm khả năng sinh sản và rối loạn miễn dịch [177]. Nó cũng có thể góp phần vào sự thiếu hụt vitamin A vì thiếu kẽm có thể làm giảm sự tổng hợp protein liên kết retinol [178].

Kết quả cho thấy nồng độ kẽm trung bình thấp hơn so với nghiên cứu của Trương Hồng Sơn nồng độ kẽm trung bình phụ nữ Lai Châu là $10,8 \pm 0,8 \mu\text{mol/L}$; tại tỉnh Kon Tum là $10,5 \pm 0,8 \mu\text{mol/L}$ [69]. Tỷ lệ thiếu kẽm thấp hơn nhiều so với điều tra quốc gia về vi chất dinh dưỡng năm 2014, 2015 của Viện Dinh dưỡng cho thấy tỷ lệ thiếu kẽm ở PNTSD trên toàn quốc là 63,6%; trong đó 54,5% ở khu vực thành thị; 60,3% ở khu vực nông thôn và 73,4% ở khu vực miền núi [16]. Tỷ lệ

cũng thấp hơn nhiều so với điều tra của Nguyễn Song Tú và cộng sự tại một số tỉnh Tây Bắc bộ năm 2018, kết quả tỷ lệ thiếu kẽm ở phụ nữ 15 - 35 tuổi là 86,8%, nồng độ kẽm huyết thanh trung bình là $9,56 \pm 1,5 \mu\text{mol/L}$ [18]. Nồng độ kẽm trung bình cao hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Anh Tú, nồng độ kẽm trung bình của nhóm phụ nữ công nhân tại khu công nghiệp nhẹ tỉnh Vĩnh Phúc từ $7,77 \pm 1,96 \mu\text{mol/L}$ đến $7,78 \pm 1,88 \mu\text{mol/L}$ [130].

Tỷ lệ thiếu kẽm cao hơn so với Lai Châu 42,7% và thấp hơn so với Kon Tum 58,4% [69]. Như vậy các nghiên cứu đều cho thấy tỷ lệ thiếu kẽm luôn ở mức rất cao, lý do chủ yếu là thực phẩm từ nguồn gốc thực vật có hàm lượng kẽm thấp. Kẽm rất sẵn có trong các loại thịt đỏ, hải sản và đặc biệt trong hàu và các loại ngũ cốc chưa xay xát [6]. Cũng giống như rất nhiều các vi chất khác, kẽm chủ yếu phát hiện trong mầm và cám của ngũ cốc, khi xay xát hay đánh bóng các loại hạt và ngũ cốc như gạo đều dẫn tới làm mất chất dinh dưỡng trong đó có kẽm. Ở các vùng nghiên cứu, do điều kiện kinh tế khó khăn nên việc sử dụng các thực phẩm có hàm lượng kẽm cao là rất hạn chế và đó là lý do chính của tỷ lệ thiếu kẽm cao ở cộng đồng. Kết quả của nghiên cứu cho thấy nhóm tuổi phụ nữ từ 20-49 tuổi tại khu vực nghiên cứu vẫn tồn tại vấn đề về thiếu kẽm ở mức ý nghĩa sức khỏe cộng đồng và cần có những giải pháp can thiệp.

Đánh giá hiệu quả can thiệp lên nồng độ kẽm trung bình sau 12 tháng can thiệp, kết quả nhóm can thiệp tăng $1,53 (0,61 - 2,38) \mu\text{mol/L}$, nhóm chứng giảm $-0,19 (-1,46 - 1,05) \mu\text{mol/L}$ so thời điểm T_0 . Như vậy sau 12 tháng can thiệp trung bình nồng độ kẽm ở nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng ($p < 0,001$). Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu kẽm đã giảm được 38,8% đối tượng bị thiếu kẽm ($p < 0,05$). Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu kẽm đã giảm được 64,3% đối tượng bị thiếu kẽm ($p < 0,05$).

Kết quả nghiên cứu cho thấy sau 12 tháng can thiệp, hiệu quả thiếu kẽm và nồng độ kẽm trung bình tăng cao hơn so với nghiên cứu của Gulshan Ara tại Bangladesh, can thiệp gạo tăng cường vi chất dinh dưỡng, tăng cường 150 μg vitamin A, 6mg sắt, 130 μg axit folic, 4 g kẽm đối với nhóm phụ nữ từ 15 đến 49

tuổi bị thiếu máu và kẽm. Kết quả cho thấy sau 12 tháng tại nhóm can thiệp nồng độ kẽm không tăng ($10,8 \mu\text{mol/L}$) tỷ lệ thiếu kẽm không giảm (37,2%), nhóm chứng tăng từ $10,6 \mu\text{mol/L}$ lên $10,7 \mu\text{mol/L}$ và tỷ lệ thiếu kẽm giảm 37,6% xuống 37,3%. Xét về hiệu quả, mặc dù can thiệp tích cực trên nhóm đối tượng nguy cơ, tuy nhiên không cho thấy hiệu quả đối với nồng độ kẽm [124]. Nghiên cứu của chúng tôi cũng cho hiệu quả cao hơn nghiên cứu của Pattanee Winichagoon trên học sinh ở Đông Bắc Thái Lan, sử dụng bột dùng bột nếm tăng cường đa chất dinh dưỡng với 5mg sắt, 270 μg vitamin A, 50 μg iốt và 5 mg kẽm. Bổ sung vào bữa trưa của trẻ tại trường học với 5 ngày/tuần. Sau 31 tuần can thiệp nồng độ kẽm huyết thanh nhóm can thiệp tăng từ $1,0 \mu\text{mol/L}$; tỷ lệ thiếu kẽm giảm 25,9%; nhóm chứng tăng $0,8 \mu\text{mol/L}$, tỷ lệ thiếu kẽm giảm từ 20% [179]. Với việc sử dụng bột nếm cho bữa trưa tại trường học mang lại hiệu quả can thiệp, tuy nhiên thấp hơn nghiên cứu của chúng tôi, do lượng bột nếm cho vào thức ăn thấp. Bên cạnh đó nhu cầu kẽm trong lứa tuổi dậy thì rất cao ở trẻ gái từ 10 đến 15 tuổi nên có thể cho hiệu quả can thiệp thấp [180].

Kết quả thấp hơn nghiên cứu của Nguyễn Anh Tú trên nhóm đối tượng công nhân nữ bị thiếu máu. Kết quả nhóm ăn mỳ ăn liền 2 gói/ngày; 5 ngày/ 1 tuần, mỗi gói 50g, tăng cường 5 loại vi chất trong đó có chứa 0,57 g kẽm trong 100g premix, trong đó chất sắt sử dụng dưới dạng Fumarate, nồng độ kẽm tăng $1,8 \pm 1,68 \mu\text{mol/L}$ [130]. Hiệu quả cũng thấp hơn nghiên cứu của Siwaporn Pinkaew và cộng sự sử dụng gạo ép đùn tăng cường kẽm (9 mg), sắt (10 mg) và vitamin A (1050 μg) cho học sinh từ 7 đến 12 tuổi tại Thái Lan trong bữa ăn trưa, kết quả sau 5 tháng can thiệp nồng độ kẽm nhóm can thiệp tăng $1,7 \mu\text{mol/L}$, nhóm chứng tăng $1,2 \mu\text{mol/L}$ [175]. Có thể do lượng kẽm tăng cường trong gạo của nghiên cứu này cao hơn nghiên cứu của chúng tôi, tăng cường 9 mg kẽm so với nghiên cứu của chúng tôi là tăng cường 2 mg kẽm trong 1 gam gạo đùn.

4.3.3. Hiệu quả cải thiện tình trạng vitamin A sau can thiệp

Vai trò quan trọng nhất của vitamin A là chức năng đặc hiệu trong cơ chế nhìn, bảo vệ sự toàn vẹn của các biểu mô, lớp thượng bì da, giác mạc mắt, niêm mạc khí quản, ruột non, các tuyến bài tiết, là hàng rào bảo vệ chống nhiễm trùng. Vitamin A có vai trò trong phát triển bình thường của hệ cơ, xương, có vai trò quan trọng trong việc duy trì nồng độ bình thường của hormon tăng trưởng IGF-I (Insulin-Like Growth Factor-I), một hormone quan trọng bậc nhất, điều hoà tăng trưởng của người và sự phát triển bình thường. Vitamin A giúp tăng cường khả năng miễn dịch của cơ thể [181], [182] [183]. Vitamin A không những giúp tăng cường khả năng miễn dịch cho người mẹ mà còn giúp con họ có sức đề kháng tốt khi sinh ra, do đó vấn đề đảm bảo cung cấp đủ vitamin A cho phụ nữ trước, trong khi mang thai và cho con bú là điều cần thiết, các nghiên cứu đã nhận thấy trong thời kỳ cho con bú, tình trạng hoặc lượng vitamin A của người mẹ ảnh hưởng mạnh đến lượng vitamin A trong sữa mẹ [184]. Do đó, tăng cường vitamin A cho nhóm PNTSD sẽ có tác động đến trẻ sơ sinh và trẻ nhỏ, những đối tượng đặc biệt có nguy cơ thiếu vitamin A. Như nghiên cứu của Arnaud Laillou năm 2012 tại Việt Nam cho thấy tình trạng thiếu vitamin A ở một nửa số trẻ em Việt Nam [185] mặc dù chương trình vitamin A vẫn được tổ chức 2 đợt uống cho trẻ từ 6-59 tháng tuổi và bà mẹ sau sinh 1 tháng nhằm tránh tình trạng thiếu hụt vitamin A cho trẻ nhỏ. Tuy nhiên theo Tổng điều tra toàn quốc của Viện Dinh dưỡng năm 2020 vẫn cho thấy tỷ lệ thiếu vitamin A tiền lâm sàng của trẻ từ 6-59 tháng tuổi là 9,5%, cao nhất ở Tây Nguyên (11,0%) và Trung du miền núi phía bắc (13,8) [146].

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy nồng độ vitamin A trước can thiệp tại nhóm can thiệp là $1,72 \pm 0,55 \mu\text{mol/L}$ nhóm chứng là $1,81 \pm 0,65 \mu\text{mol/L}$. Tỷ lệ vitamin A thấp ở nhóm can thiệp là 0,6% và nhóm chứng 3,1%. Nồng độ vitamin A cao hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Thị Diệp Anh năm 2018, nồng độ vitamin A trung bình của phụ nữ trước khi có thai là $1,65 \pm 0,47 \mu\text{mol/L}$, tỷ lệ thiếu vitamin A là 4,32% [68]. Nồng độ vitamin A trung bình cao hơn nhiều so với nghiên cứu của Trương Hồng Sơn, nồng độ vitamin A trung bình PNTSD tại tỉnh

Lai Châu $0,78 \pm 0,07 \mu\text{mol/L}$, tỷ lệ thiếu vitamin A 24,3% và tại tỉnh Kon Tum $0,78 \pm 0,07 \mu\text{mol/L}$, tỷ lệ thiếu vitamin A 22,8% [69]. Nồng độ cao hơn nghiên cứu của Arnaud Laillou và cộng sự năm 2012 tại Việt Nam, tỷ lệ thiếu vitamin A ở PNTSD là 14% [185]. So với các nghiên cứu trên thế giới thì trong nghiên cứu của chúng tôi cũng cho tỷ lệ thiếu vitamin A thấp hơn nhiều. Theo WHO ước tính rằng 1/5 phụ nữ ở Ghana thiếu vitamin A và chỉ 50% đối tượng trong thời kỳ sau sinh được bổ sung vitamin A [57]. Như vậy có thể thấy hàm lượng vitamin A trung bình cao hơn so với các nghiên cứu khác và tỷ lệ thiếu vitamin A trong nghiên cứu thấp hơn so với các nghiên cứu khác.

Mặc dù trong nghiên cứu này chúng tôi sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm, tuy nhiên sau khi đánh giá thêm chỉ số vitamin A thì cũng cho thấy có hiệu quả nhất định. Có nhiều nghiên cứu khẳng định cải thiện tình trạng thiếu sắt còn mang đến những lợi ích khác cho sức khỏe con người, đặc biệt là còn có thể giúp cơ thể hấp thụ vitamin A [182]. Thêm vào đó kẽm là một vi chất cần thiết để tổng hợp men retinal dehydrogenase, một men chuyển hóa retinol thành retinaldehyt trong ruột và các tổ chức khác trong đó có võng mạc mắt. Kẽm tham gia vào quá trình tổng hợp điều hòa protein vận chuyển vitamin A. Vì vậy thiếu kẽm gây giảm retinol huyết thanh và vitamin A bị ứ đọng tại gan không được đưa tới các cơ quan đích. Trong trường hợp này có thể gây biểu hiện thiếu vitamin A mặc dù vitamin A dự trữ trong gan cao, điều trị chỉ hiệu quả khi phối hợp vitamin A và kẽm [186]. Kết quả sau 12 tháng can thiệp bằng gạo tăng cường sắt, kẽm cho thấy nồng độ vitamin A nhóm can thiệp tăng $0,09 \pm 0,61 \mu\text{mol/L}$ và nhóm chứng giảm $-0,08 \pm 0,76 \mu\text{mol/L}$, sự khác biệt của mức chênh nồng độ hai nhóm có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu vitamin A, sau 12 tháng giảm được 1,3% đối tượng thiếu vitamin A. Hiệu quả hỗ trợ điều trị bệnh đến tình trạng thiếu vitamin A sau 12 tháng giảm 40%. Thực tế tỷ lệ thiếu vitamin A tương đối thấp nên khi tính tỷ lệ dự phòng và can thiệp trong nghiên cứu này cũng chưa thể nói lên được nhiều vấn đề. Tuy nhiên, khi so sánh nồng độ trung bình của hai nhóm thì chúng tôi nhận thấy sau khi can thiệp bằng gạo tăng cường sắt, kẽm thì nhóm

can thiệp tăng nhiều hơn nhóm chứng và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê. Hơn nữa, kết quả khẳng định thêm bằng chứng khoa học là sử dụng thực phẩm tăng cường sắt, kẽm có thể làm tăng nồng độ vitamin A và làm giảm tỷ lệ thiếu vitamin A [182], [186].

Kết quả can thiệp trong nghiên cứu của chúng tôi cao so với nghiên cứu của Trương Hồng Sơn năm 2012, bổ sung sắt và acid folic cho PNTSD hàm lượng 60 mg/viên sắt và acid folic 250 μ g/viên sau 24 tháng, kết quả nhóm can thiệp tăng 0,05 μ mol/L và nhóm đối chứng tăng 0,01 μ mol/L, tỷ lệ thiếu vitamin A nhóm can thiệp giảm 20,6% và nhóm chứng giảm 9,6% [69]. Có thể thấy trong nghiên cứu này mặc dù tác giả không bổ sung vitamin A nhưng vẫn cho thấy hiệu quả can thiệp sau 6 tháng, điều đó có thể giải thích việc tăng cường sắt và acid folic làm cho các đối tượng dễ hấp thu vitamin A hơn. Kết quả cao hơn một nghiên cứu của Pattanee Winichagoon, sử dụng bột nêm tăng cường kẽm (5 mg), sắt (5 mg), vitamin A (270 μ g) và I-ốt (50 μ g) trong mỗi khẩu phần ăn và được kết hợp vào bữa trưa của nhà trường, với 5 ngày/tuần trong 6 tháng để giảm thiếu máu và cải thiện tình trạng vi chất dinh dưỡng của trẻ em nông thôn Đông Bắc Thái Lan, kết quả sau 6 tháng nồng độ trung bình vitamin A nhóm can thiệp không thay đổi (1,3 μ mol/L) nhóm chứng giảm 0,1 μ mol/L (từ $1,4 \pm 0,36$ μ mol/L xuống $1,3 \pm 0,36$ μ mol/L) tỷ lệ thiếu vitamin A của hai nhóm nghiên cứu thời điểm ban đầu là 3,1% và 3,7% và sau 6 tháng nhóm can thiệp không có đối tượng nào bị thiếu vitamin A, nhóm chứng còn 0,7% đối tượng bị thiếu vitamin A trên [179].

Như vậy có thể thấy với các cộng đồng tồn tại thiếu nhiều loại vi chất dinh dưỡng như ở vùng nghiên cứu thì nếu gạo tăng cường 4 mg sắt và 2 mg kẽm dài hạn, có thể đem lại các hiệu quả tích cực về cải thiện tình trạng thiếu máu, thiếu sắt và bên cạnh đó chúng ta còn có thể thu được những lợi ích hơn về cải thiện các vi chất dinh dưỡng quan trọng khác như kẽm và vitamin A. Trong nhiều năm qua, WHO đã đưa ra các khuyến nghị chính thức về việc sử dụng thực phẩm giàu dinh dưỡng như là một giải pháp can thiệp đơn giản và kinh tế trong giảm tỷ lệ thiếu máu ở các nước đang phát triển. Xu hướng tăng cường đa vi chất cho các đối tượng

nguy cơ cao đang có xu hướng được xem xét đến, thay vì tăng cường các vi chất đơn lẻ như trước đây. Việc tăng cường đa vi chất theo những cách khác nhau đã được khuyến nghị như một trong những giải pháp thiết thực để giải quyết tình trạng thiếu máu dinh dưỡng hiện nay thường do nguyên nhân thiếu nhiều loại vi chất cùng lúc chứ không phải chỉ thiếu đơn lẻ một vi chất. Bên cạnh đó việc tăng cường đa vi chất trong phòng chống thiếu máu có thể tăng hiệu quả điều trị nhờ kết hợp một số loại vi chất cùng với nhau sẽ giúp tăng hiệu quả điều trị nhờ tác dụng tương hỗ tích cực của các vi chất với nhau. Nghiên cứu này chưa có điều kiện đánh giá hàm lượng của các vitamin và khoáng chất khác, nên chưa thể đánh giá hết được những hiệu quả đầy đủ của tăng cường sắt và kẽm trong gạo tăng cường. Việc tăng cường sắt, kẽm trong gạo là việc hết sức cần thiết cho nhóm cộng đồng tập trung chủ yếu nông dân, công nhân như trong nghiên cứu của chúng tôi tỷ lệ nông dân và công nhân khoảng 78,5% đến 80,9%, nhóm người lao động này họ thường ăn gạo để có năng lượng làm việc và thường ít quan tâm tới các sản phẩm giàu vi chất.

4.4. Một số hạn chế của Luận án

Đề tài đã chứng minh giải pháp can thiệp sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm cho kết quả thay đổi chỉ số nhân trắc và hàm lượng hemoglobin, sắt, kẽm, vitamin A. Việc sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm mang lại tính bền vững cao hơn so với các hình thức can thiệp khác, vì nhóm đối tượng chủ yếu là nông dân, người lao động nên thường xuyên sử dụng gạo nhằm cung cấp năng lượng. Cùng với suy nghĩ “ăn cho no, chứ chưa nghĩ ăn cho đủ”, nên việc tăng cường vi chất trong gạo mang lại giải pháp bền vững và khả thi hơn các hình thức can thiệp khác trên đối tượng nghiên cứu này. Tuy nhiên, trong nghiên cứu chúng tôi chưa kiểm soát được việc nhiễm trùng cấp và nhiễm trùng mạn vì các yếu tố này có thể ảnh hưởng đến kết quả nghiên cứu cũng như phân tích. Thêm vào đó gạo tăng cường vi chất được sản xuất và kiểm soát chặt chẽ bởi các đơn vị chức năng, hạt gạo premix phải nhập từ Phillipin về nên giá thành khi bán ra thị trường có thể cao hơn gạo thường. Do đó việc phối hợp truyền thông với sự hỗ trợ của các chương trình dự án hoặc các

cấp chính quyền có thể giúp người dân tại các vùng nguy cơ cao có thể tiếp cận với nguồn gạo này dễ dàng hơn.

4.5. Những đóng góp mới của Luận án

Đề tài đã cung cấp thêm bằng chứng về tình trạng thiếu năng lượng trường diễn, thiếu máu và một số yếu tố liên quan trên nhóm đối tượng phụ nữ tuổi sinh đẻ tại vùng nông thôn, từ đó có những giải pháp hợp lý trong quá trình can thiệp cũng như nêu được một số vấn đề thực trạng trên nhóm đối tượng này.

Mặc dù đã có những can thiệp ở nước ngoài sử dụng gạo tăng cường vi chất cho kết quả khả quan, tuy nhiên qua kết quả của chúng tôi, thực hiện trên nhóm đối tượng phụ nữ lứa tuổi sinh đẻ ở nông thôn, cho kết quả thay đổi rõ rệt về tình trạng nhân trắc và thay đổi các chỉ số vi chất một cách tích cực, từ đó góp phần trong việc xây dựng kế hoạch can thiệp cải thiện tình trạng dinh dưỡng, thiếu máu, thiếu sắt, thiếu vi chất cho phụ nữ tuổi sinh đẻ tại huyện Vũ Thư, tỉnh Thái Bình nói riêng và các khu vực khác trong cả nước có tình trạng dinh dưỡng của nhóm phụ nữ tuổi sinh đẻ giống như huyện Vũ Thư nói chung. Số liệu của đề tài là hết sức giá trị để chúng tôi có thể kiến nghị trong dự thảo Chiến lược dinh dưỡng Quốc gia giai đoạn 2021 đến 2030, theo đó Phó Thủ tướng Vũ Đức Đam đã chỉ đạo khi xây dựng dự thảo Chiến lược: “Chúng ta đề ra định hướng chung nhưng phải có những mục tiêu rất riêng, cụ thể cho từng khu vực, địa phương”. Bên cạnh đó, kết quả của đề tài là cơ sở khoa học để Chính phủ căn cứ và xem xét quyết định đưa ra chính sách bắt buộc tăng cường sắt, kẽm vào gạo, thêm một giải pháp can thiệp hiệu quả bên cạnh giải pháp hiện hành là bắt buộc tăng cường sắt, kẽm vào bột mì – một loại thực phẩm không được sử dụng phổ biến ở Việt Nam như gạo, đặc biệt là ở các vùng nông thôn và ở các đối tượng thu nhập thấp và trung bình.

KẾT LUẬN

1. Đánh giá tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn, thiếu máu và một số yếu tố liên quan ở phụ nữ tuổi sinh đẻ 20-49 tuổi tại 2 xã Minh Khai và Nguyễn Xá thuộc huyện Vũ Thư, tỉnh Thái Bình

- Trung bình chiều cao của đối tượng $152,7 \pm 4,4$ cm; Trung bình cân nặng $46,5 \pm 5,3$ kg; BMI $19,9 \pm 2,0$ kg/m²; Trung bình hemoglobin $127,9 \pm 10,4$ g/L; Tỷ lệ thiếu thiếu năng lượng trường diễn là 20,4%; Tỷ lệ thiếu máu là 21,4%.

- Kết quả phân tích cho thấy: Thu nhập trên tháng của đối tượng, tổng số con của đối tượng, tình trạng tiêu chảy trong tháng qua, tình trạng thiếu máu của đối tượng có liên quan đến tình trạng thiếu năng lượng trường diễn ($p < 0,05$); yếu tố học vấn của đối tượng, nghề nghiệp của đối tượng, tình trạng tiêu chảy trong tháng qua, tình trạng thiếu năng lượng trường diễn của đối tượng có liên quan đến tình trạng thiếu máu ($p < 0,05$).

2. Hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên chỉ số nhân trắc của phụ nữ 20-49 tuổi

- Sau 12 tháng can thiệp cân nặng trung bình, BMI trung bình của nhóm can thiệp cải thiện hơn nhóm chứng ($p < 0,05$). Hiệu quả phòng bệnh thiếu năng lượng trường diễn là 4,3 % ($p > 0,05$), hiệu quả hỗ trợ điều trị thiếu năng lượng trường diễn là 43,9 % ($p < 0,05$).

3. Hiệu quả sử dụng gạo tăng cường sắt, kẽm sau 12 tháng can thiệp lên tình trạng vi chất của phụ nữ 20-49 tuổi

- Trung bình nồng độ hemoglobin của nhóm can thiệp cải thiện hơn nhóm chứng ($p < 0,05$). Hiệu quả phòng bệnh thiếu máu là 13,2% ($p < 0,001$). Hiệu quả hỗ trợ điều trị tình trạng thiếu máu là 53,3% ($p < 0,001$).

- Nồng độ ferritin trung vị của nhóm can thiệp cải thiện hơn nhóm chứng ($p > 0,05$). Hiệu quả phòng bệnh thiếu sắt 7,5% ($p < 0,01$) và hiệu quả hỗ trợ điều trị tình trạng thiếu sắt 69,2% ($p < 0,001$).

- Nồng độ Transferin Receptor trung vị của nhóm can thiệp cải thiện hơn nhóm chứng ($p > 0,05$). Hiệu quả phòng bệnh 2,9 % và hiệu quả hỗ trợ điều trị là 33,6% ($p > 0,05$).

- Nồng độ trung bình kẽm huyết thanh của nhóm can thiệp cải thiện hơn nhóm chứng ($p < 0,01$). Hiệu quả phòng bệnh thiếu kẽm là 38,8% và hiệu quả hỗ trợ điều trị tình trạng thiếu kẽm là 64,3% ($p < 0,001$).

- Nồng độ vitamin A trung bình của nhóm can thiệp cải thiện hơn nhóm chứng ($p < 0,05$). Hiệu quả phòng bệnh thiếu vitamin A là 1,4% và hiệu quả hỗ trợ điều trị thiếu vitamin A là 40% ($p > 0,05$).

KHUYẾN NGHỊ

1. Tình trạng thiếu năng lượng trường diễn, thiếu máu, thiếu vi chất trên đối tượng phụ nữ tuổi sinh đẻ ở các vùng nông thôn vẫn còn ở mức có ý nghĩa sức khỏe cộng đồng, gây ảnh hưởng đến hiệu quả lao động và có thể ảnh hưởng tới thế hệ sau. Đề tài tăng cường sắt, kẽm vào gạo đã được chứng minh có hiệu quả trên cộng đồng, có thể coi là một giải pháp tương đối hiệu quả làm giảm tỷ lệ thiếu năng lượng trường diễn, thiếu máu, thiếu sắt, thiếu kẽm cho phụ nữ trong độ tuổi 20 – 49 tại huyện Vũ Thư tỉnh Thái Bình. Giải pháp can thiệp này nên được nhân rộng ở những nơi người dân sinh sống có cùng điều kiện kinh tế - xã hội, địa dư với địa phương được nghiên cứu.

2. Cần tập trung truyền thông, giáo dục, nâng cao nhận thức của người dân tại địa phương về sử dụng các nguồn thực phẩm giàu dinh dưỡng, đa dạng hóa khẩu phần ăn trong gia đình, phát triển vườn ao chuồng, sử dụng các nguồn thực phẩm có sẵn tại địa phương, vì đã có nhiều nghiên cứu chứng minh nguồn thực phẩm tại địa phương có thể cung cấp đủ các vi khoáng chất và năng lượng cho người dân. Bên cạnh đó, các cấp các ngành từ Trung ương tới địa phương nên vận động người dân sử dụng thực phẩm tăng cường vi chất nói chung và gạo tăng cường sắt, kẽm nói riêng vì các lợi ích rõ rệt của các thực phẩm này đối với sức khỏe cộng đồng.

3. Theo lộ trình, Chính phủ cần cân nhắc việc áp dụng chính sách tăng cường sắt, kẽm vào gạo vì sức khỏe người dân. Đồng thời, Chính phủ cần có biện pháp vận động, hỗ trợ các doanh nghiệp thực hiện việc tăng cường vi chất vào thực phẩm thông qua 1 số chính sách về thuế để giảm giá thành, hướng dẫn chuyển giao công nghệ sản xuất vi chất và các hạt gạo vi chất để các doanh nghiệp dễ dàng tiếp cận nguồn cung.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN ĐÃ CÔNG BỐ

1. Trần Việt Nga, Lê Danh Tuyên, Phạm Vân Thúy, Trần Thúy Nga, Ninh Thị Nhung. Tình trạng thiếu năng lượng trường diễn và một số yếu tố liên quan ở phụ nữ tuổi sinh đẻ tại Vũ Thư, Thái Bình năm 2015. Tạp chí DD&TP, số 6 tập 17 năm 2021.
2. Trần Việt Nga, Lê Danh Tuyên, Phạm Vân Thúy, Trần Thúy Nga, Ninh Thị Nhung. Hiệu quả bổ sung gạo tăng cường sắt, kẽm lên chỉ số nhân trắc của phụ nữ tuổi sinh đẻ tại Vũ Thư, Thái Bình năm 2016. Tạp chí Y học dự phòng Tập 31, số 9 năm 2021, trang 152-159.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Viện dinh dưỡng (2015). Suy dinh dưỡng thấp còi và thực hành phòng chống. Nhà xuất bản Y học Hà Nội.
2. Viện dinh dưỡng (2014). Cẩm nang Chăm sóc dinh dưỡng cho phụ nữ mang thai. Nhà xuất bản Y học Hà Nội.
3. Phạm Ngọc Oanh (2012). Tình trạng thiếu Iốt của trẻ dưới 5 tuổi và phụ nữ 15 đến 49 tuổi tại thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm; 8(3):72-6.
4. Viện Dinh dưỡng (2010). Tình hình dinh dưỡng Việt Nam năm 2009-2010.
5. Trường Đại học Y Hà Nội (2016). Dinh dưỡng và an toàn thực phẩm. Nhà xuất bản Y học Hà Nội.
6. Bộ Y tế - Viện dinh dưỡng (2016). Nhu cầu dinh dưỡng khuyến nghị cho người Việt Nam. Nhà xuất bản Y học Hà Nội.
7. Fanou-Fogny N., Saronga N. J., Koreissi Y., Dossa R. A., Melse-Boonstra A., and Brouwer I. D. (2011). Weight status and iron deficiency among urban Malian women of reproductive age. *British journal of nutrition*, 105(4), 574-579.
8. Khanam R., Lee A. S. C., Ram M., Quaiyum M. A., Begum N., Choudhury A., ... and Baqui A. H. (2018). Levels and correlates of nutritional status of women of childbearing age in rural Bangladesh. *Public health nutrition*, 21(16), 3037-3047.
9. Unicef, and World Health Organization (2017). The state of food security and nutrition in the world 2017: Building resilience for peace and food security, Rome, FAO, 6-25.
10. Wirth J. P., Rajabov T., Petry N., Woodruff B. A., Shafique N. B., Mustafa R., ... and Rohner F. (2018). Micronutrient deficiencies, over- and undernutrition, and their contribution to anemia in Azerbaijani preschool children and non-pregnant women of reproductive age. *Nutrients*, 10(10), 1483.
11. Gupta S., Brazier A. K. M., and Lowe N. M. (2020). Zinc deficiency in low- and middle-income countries: prevalence and approaches for mitigation. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 33(5), 624-643.
12. Đinh Thị Phương Hoa (2012). Thực trạng thiếu máu, tình trạng dinh dưỡng và nhiễm giun ở phụ nữ 20-35 tuổi tại 6 xã thuộc huyện Lục Nam, Bắc Giang. Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm. Số 8(1):63-9.

13. Phạm Hoàng Hưng (2008). Hiệu quả của truyền thông tích cực đến đa dạng hóa bữa ăn và tình trạng dinh dưỡng bà mẹ, trẻ em. Luận án tiến sĩ dinh dưỡng, Viện Dinh dưỡng.
14. Chu Quỳnh Mai (2017). Nghiên cứu một số chỉ số nhân trắc của phụ nữ lứa tuổi sinh đẻ dân tộc thiểu số tại huyện Na Hang, tỉnh Tuyên Quang năm 2016. Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm. Số 13(3):23-7.
15. Lê Minh Uy (2008). Tình trạng dinh dưỡng phụ nữ 15-49 tuổi tại An Giang Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm. Số 4(3+4):57-63.
16. Viện dinh dưỡng (2015). Điều tra quốc gia về Vi chất dinh dưỡng năm 2014 và 2015.
17. Trần Thị Hồng Vân (2019). Tình trạng thiếu năng lượng trường diễn và thiếu máu dinh dưỡng ở phụ nữ 20–35 tuổi người dân tộc Tày tại huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên. Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm. Số 15(1):53-8.
18. Nguyễn Song Tú, Hoàng Văn Phương, Nguyễn Hồng Trường, Trần Thúy Nga, và Hoàng Long Quân (2021). Thiếu kẽm vấn đề sức khỏe ý nghĩa cộng đồng và một số yếu tố liên quan ở phụ nữ tuổi sinh đẻ tại một số tỉnh vùng Tây bắc bộ, năm 2018. Tạp chí Y học Việt Nam. Tập 506, Số 1 (2021).
19. Bộ Y tế - Viện Dinh dưỡng (2012). Chiến lược quốc gia về dinh dưỡng giai đoạn 2011-2020 và tầm nhìn đến năm 2030.
20. Bộ Y tế - Viện Dinh dưỡng (2015). Báo cáo về tình hình thiếu vi chất dinh dưỡng và cơ sở thực hiện tăng cường vi chất vào thực phẩm.
21. Phạm Văn Hoan và Lê Bạch Mai (2009). Ăn uống theo nhu cầu dinh dưỡng của bà mẹ và trẻ em Việt Nam, Sách tư vấn dinh dưỡng cho cộng đồng. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội.
22. Moench-Pfanner R., Laillou A. and Berger J. (2012). Introduction: Large-scale fortification, an important nutrition-specific intervention. Food and Nutrition Bulletin, 33(4_suppl3), S255-S259.
23. Arth A., Kancherla V., Pachón H., Zimmerman S., Johnson Q., and Oakley Jr G. P. (2016). A 2015 global update on folic acid-preventable spina bifida and anencephaly. Birth Defects Research Part A: Clinical and Molecular Teratology, 106(7), 520-529.
24. Pena-Rosas J. P., De-Regil L. M., Rogers L. M., Bopardikar A., and Panisset U. (2012). Translating research into action: WHO evidence-informed guidelines for safe

- and effective micronutrient interventions. *The Journal of nutrition*, 142(1), 197S-204S.
25. Consultation, WHO. (2000). Obesity: preventing and managing the global epidemic. World Health Organization technical report series, 894, 1-253.
 26. Wubie A., Seid O., Eshetie S., Dagne S., Menber Y., Wasihun Y., and Petrucka P. (2020). Determinants of chronic energy deficiency among non-pregnant and non-lactating women of reproductive age in rural Kebeles of Dera District, North West Ethiopia, 2019: Unmatched case control study. *PloS one*, 15(10), e0241341.
 27. Julla B. W., Haile A., Ayana G., Eshetu S., Kuche D., and Asefa T. (2018). Chronic energy deficiency and associated factors among lactating mothers (15–49 years old) in Offa Woreda, Wolayita Zone, SNNPRs, Ethiopia. *World Scientific Research*, 5(1), 13-23.
 28. Jin Y., Talegawkar S. A., Sedlander E., DiPietro L., Parida M., Ganjoo R., ... and Rimal R. (2021). Dietary Diversity and Its Associations with Anemia among Women of Reproductive Age in Rural Odisha, India. *Ecology of Food and Nutrition*, 1-15.
 29. Subasinghe A. K., Walker K. Z., Evans R. G., Srikanth V., Arabshahi S., Kartik K., ... and Thrift A. G. (2014). Association between farming and chronic energy deficiency in rural South India. *PLoS One*, 9(1), e87423.
 30. Pengpid S., and Peltzer K. (2019). Prevalence and correlates of underweight and overweight/obesity among women in India: results from the National Family Health Survey 2015–2016. *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*, 12, 647.
 31. Abdu J., Kahssay M., and Gebremedhin M. (2018). Household Food Insecurity, Underweight Status, and Associated Characteristics among Women of Reproductive Age Group in Assayita District, Afar Regional State, Ethiopia. *Journal of Environmental and Public Health*;2018:7659204.
 32. Võ Phạm Mi Trang (2020). Tình trạng dinh dưỡng và một số yếu tố liên quan của nữ công nhân 18 – 55 tuổi tại công ty midori apparel Việt Nam năm 2020. *Tạp chí DD&TP/Journal of Food and Nutrition Sciences*. Tập 17, Số 2, năm 2021.
 33. Purwanto N. S. F., Masni M., and Bustan M. N. (2020). The Effect of Socioeconomy on Chronic Energy Deficiency among Pregnant Women in the Sudiang Raya Health Center, 2019. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(T2), 115-118.

34. Angraini D. I., and Wijaya S. M. (2018). The Analysis of Chronic Energy Malnutrition and Iron Intake with Anemia in Preconception Women of Childbearing Age in Terbanggi Besar Subdistrict, District of Central Lampung. *KnE Life Sciences*, 122-128.
35. Caulfield L. E., and Elliot V. (2015). *Nutrition of Adolescent Girls and Women of Reproductive Age in Low-and Middle-Income Countries: Current Context and Scientific Basis for Moving Forward*. Arlington, VA: USAID/Strengthening Partnerships, Results, and Innovations in Nutrition Globally (SPRING) Project.
36. Rachmawati N. C., Dewi Y. L. R., and Widyaningsih V. (2019). Multilevel Analysis on Factors Associated with Occurrence Chronic Energy Deficiency among Pregnant Women. *Journal of Maternal and Child Health*, 4(6), 474-485.
37. Supadmi S., Kusriani I., and D Kusumawardani H. (2020). The Influence of Iron Depletion and Chronic Energy Deficiency on the Risk of Hypothyroidism in Pregnant Women Living in Iodine Deficiency Disorders Endemic Areas in Badegan Ponorogo District East Java, Indonesia. *Journal of nutritional science and vitaminology*, 66(Supplement), S456-S462.
38. Lipoeto N. I., and Nindrea R. D. (2020). Nutritional contributors to maternal anemia in Indonesia: Chronic energy deficiency and micronutrients. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 29 (1):S9-S17.
39. Bhattacharya R. (2020). Social identity as a driver of adult chronic energy deficiency: analysis of rural Indian households. *Journal of Public Health Policy*, 41(4), 436-452.
40. Manjunath T. L., Zachariah S. M., Venkatesha M., Muninarayana C., and Lakshmi A. (2017). Nutritional assessment of women in the reproductive age group (15-49 years) from a rural area, Kolar, Kerala, India. *Int J Community Med Public Health*, 4, 542-6.
41. Ilyas U., and Parveen K. (2019). Malnutrition and its associated risk factors among women of reproductive age in rural community of Lahore. *International Journal of Medical Research and Health Sciences*, 8(3), 173-178.
42. Haque M. J., and Rashid M. (2009). Nutritional status of the women of reproductive age with some of their socio demographic characteristics of a slum in Dhaka. *Dinajpur Med Col J*, 2(1), 2-7.

43. Gautam R. K., and Thakur R. (2009). Biosocial Correlates of Nutrition and Chronic Energy Deficiency among Adult Females of two Ecological Zones in Madhya Pradesh and Uttarakhand, India. *Malaysian Journal of Nutrition*, 15(2).
44. Mtumwa A. H., Paul E., and Vuai S. A. (2016). Determinants of undernutrition among women of reproductive age in Tanzania mainland. *South African Journal of Clinical Nutrition*, 29(2), 75-81.
45. Phạm Thị Thu Hiền (2014). Tình trạng thiếu năng lượng trường diễn và một số yếu tố liên quan ở nữ công nhân từ 18 - 49 tuổi tại công ty Cổ phần Cao su Hòa Bình. *Tạp chí Y học Thành phố Hồ Chí Minh*. Số 18(6):622-7.
46. Trần Nguyên Đức (2007). Tình trạng dinh dưỡng của trẻ em dưới 5 tuổi, phụ nữ sinh đẻ và mức tiêu thụ lương thực thực phẩm của các hộ gia đình thuộc xã miền núi Tà Lài, huyện Tân Phú, tỉnh Đồng Na. *Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm*. Số 3(1): 25-9.
47. UNICEF/UNU/WHO/MI (1998). Distinguishing anaemia, iron deficiency, and iron deficiency anaemia; In *Preventing iron deficiency in women and children: Technical consensus on key issues*. New york. Printed in Canada, pp.10.
48. Madej D., Borowska K., Bylinowska J., Szybalska A., and Pietruszka B. (2013). Dietary intakes of iron and zinc assessed in a selected group of the elderly: are they adequate?. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 64(2).
49. Choi S., Liu X., and Pan Z. (2018). Zinc deficiency and cellular oxidative stress: prognostic implications in cardiovascular diseases. *Acta Pharmacologica Sinica*, 39(7), 1120-1132.
50. Read S. A., Obeid S., Ahlenstiel C., and Ahlenstiel G. (2019). The role of zinc in antiviral immunity. *Advances in nutrition*, 10(4), 696-710.
51. Gammoh N. Z., and Rink L. (2017). Zinc in infection and inflammation. *Nutrients*, 9(6), 624.
52. AlFaris N. A., AlKehayez N. M., AlMushawah F. I., AlNaeem A. N., AlAmri N. D., and AlMudawah E. S. (2019). Vitamin D deficiency and associated risk factors in women from Riyadh, Saudi Arabia. *Scientific reports*, 9(1), 1-8.
53. Khadilkar S. S. (2013). The emerging role of vitamin D3 in women's health. *The Journal of Obstetrics and Gynecology of India*. 2013;63(3):147-50.
54. Wilson R. B. (2020). Pathophysiology, prevention, and treatment of beriberi after gastric surgery. *Nutrition Reviews*, 78(12), 1015-1029.

55. Whitfield K. C., Smith G., Chamnan C., Karakochuk C. D., Sophonneary P., Kuong K., ... and Wieringa F. T. (2017). High prevalence of thiamine (vitamin B1) deficiency in early childhood among a nationally representative sample of Cambodian women of childbearing age and their children. *PLoS neglected tropical diseases*, 11(9), e0005814.
56. Petry N., Jallow B., Sawo Y., Darboe M. K., Barrow S., Sarr A., ... and Wirth J. P. (2019). Micronutrient deficiencies, nutritional status and the determinants of anemia in children 0–59 months of age and non-pregnant women of reproductive age in the Gambia. *Nutrients*, 11(10), 2275.
57. Monterrosa E (2016). Improving the Nutritional Status of Women of Reproductive Age - The use of fortified food products in Ghana. *Sight and Life*. 30(2):33-7.
58. Kumssa D. B., Joy E. J., Ander E. L., Watts M. J., Young S. D., Walker S., and Broadley M. R. (2015). Dietary calcium and zinc deficiency risks are decreasing but remain prevalent. *Scientific reports*, 5(1), 1-11.
59. Rhodes E. C., Hennink M., Jefferds M. E. D., Williams A. M., Suchdev P. S., Mapango C., ... and Tripp K. (2019). Integrating micronutrient status assessment into the 2015–2016 Malawi Demographic and Health Survey: A qualitative evaluation. *Maternal & Child Nutrition*, 15, e12734..
60. De Onis M., and Blössner M. (2003). The World Health Organization global database on child growth and malnutrition: methodology and applications. *International journal of epidemiology*, 32(4), 518-526.
61. Martines J., Arthur P., Bahl R., Bhan M. K., Kirkwood B. R., Moulton L. H., ... and Underwood B. (1998). Randomised trial to assess benefits and safety of vitamin A supplementation linked to immunisation in early infancy. *Lancet*, 352(9136), 1257-1263.
62. Nguyễn Văn Điệp (2017). Tình trạng thiếu máu ở phụ nữ tuổi sinh đẻ người Dao tại 4 xã thuộc huyện Bảo Lạc, tỉnh Cao Bằng. *Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm*. Số 27(2):191-6.
63. Nguyễn Xuân Ninh (2007). Thực trạng thiếu máu và một số yếu tố liên quan ở phụ nữ tuổi sinh đẻ và trẻ em tại một số xã/phường Hà Nội *Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm*. Số 3(4):16-9.

64. Andrew G. Hall và Từ Ngữ (2008). Mức tiêu thụ thực phẩm nguồn động vật và tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng ở phụ nữ thiếu năng lượng trường diễn lứa tuổi sinh đẻ ở nông thôn Việt Nam. Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm. Số 4(3+4):23-9.
65. Hoàng Thu Nga (2017). Hiệu quả can thiệp bổ sung thực phẩm cho phụ nữ trước và trong khi có thai tới tình trạng thiếu máu ở phụ nữ có thai. Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm. Số 13(2):22-6.
66. Hoàng Thị Thơm (2017). Tình trạng dinh dưỡng, thiếu máu, thiếu kẽm ở phụ nữ tuổi sinh đẻ tại 4 xã Nam Định. Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm. Số 13(2):41-5.
67. Hồ Thu Mai (2013). Hiệu quả của truyền thông giáo dục và bổ sung viên sắt - folic đối với tình trạng dinh dưỡng và thiếu máu của phụ nữ 20-35 tuổi tại 3 xã huyện Tân Lạc tỉnh Hòa Bình. Luận án tiến sĩ dinh dưỡng, Viện Dinh dưỡng.
68. Nguyễn Thị Diệp Anh (2018). Nghiên cứu một số chỉ số sinh hóa liên quan đến tình trạng dinh dưỡng sắt, vitamin A ở phụ nữ mang thai được bổ sung thực phẩm Luận án tiến sĩ Dinh dưỡng, Trường đại học Y Hà Nội.
69. Trương Hồng Sơn (2012). Hiệu quả can thiệp cộng đồng bằng bổ sung sớm đa vi chất dinh dưỡng trên phụ nữ tại một số xã thuộc tỉnh Kon Tum và Lai Châu. Luận án tiến sĩ dinh dưỡng, Viện Dinh dưỡng.
70. Phan Bích Nga (2012). Thiếu vi chất dinh dưỡng ở mẹ và con và hiệu quả bổ sung đa vi chất trên trẻ suy dinh dưỡng bào thai tại bệnh viện phụ sản Trung ương. Luận án tiến sĩ dinh dưỡng, Viện Dinh dưỡng.
71. Gayer J., and Smith G. (2015). Micronutrient fortification of food in Southeast Asia: recommendations from an expert workshop. *Nutrients*, 7(1), 646-658.
72. Glinz D., Hurrell R. F., Ouattara M., Zimmermann M. B., Brittenham G. M., Adiossan L. G., ... and Wegmüller R. (2015). The effect of iron-fortified complementary food and intermittent preventive treatment of malaria on anaemia in 12-to 36-month-old children: a cluster-randomised controlled trial. *Malaria journal*, 14(1), 1-12.
73. Thủ tướng Chính phủ (2016). Nghị định số 09/2016/NĐ-CP ngày 28 tháng 1 năm 2016 của Thủ tướng Chính phủ quy định về tăng cường vi chất vào thực phẩm.
74. Graham J. M., Haskell M. J., Pandey P., Shrestha R. K., Brown K. H., and Allen L. H. (2007). Supplementation with iron and riboflavin enhances dark adaptation response to vitamin A-fortified rice in iron-deficient, pregnant, nightblind Nepali women. *The American journal of clinical nutrition*, 85(5), 1375-1384.

75. Masuda H., Ishimaru Y., Aung M. S., Kobayashi T., Kakei Y., Takahashi M., ... and Nishizawa N. K. (2012). Iron biofortification in rice by the introduction of multiple genes involved in iron nutrition. *Scientific reports*, 2(1), 1-7.
76. Islam M. M., Woodhouse L. R., Hossain M. B., Ahmed T., Huda M. N., Ahmed T., ... and Brown K. H. (2013). Total zinc absorption from a diet containing either conventional rice or higher-zinc rice does not differ among Bangladeshi preschool children. *The Journal of nutrition*, 143(4), 519-525.
77. Bộ Y tế (2015). Thông tư 44/2015/TT-BYT về danh mục vi chất dinh dưỡng sử dụng trong thực phẩm quy định danh mục vitamin và chất khoáng sử dụng trong thực phẩm; yêu cầu về quản lý đối với sử dụng vi chất dinh dưỡng sử dụng để bổ sung, tăng cường vào thực phẩm được ban hành ngày 30/11/2015.
78. Laillou A., Mai L. B., Hop L. T., Khan N. C., Panagides D., Wieringa F., ... and Moench-Pfanner R. (2012). An assessment of the impact of fortification of staples and condiments on micronutrient intake in young Vietnamese children. *Nutrients*, 4(9), 1151-1170.
79. Olson R., Gavin-Smith B., Ferraboschi C., and Kraemer K. (2021). Food fortification: The advantages, disadvantages and lessons from sight and life programs. *Nutrients*, 13(4), 1118.
80. Das J. K., Salam R. A., Mahmood S. B., Moin A., Kumar R., Mukhtar K., ... and Bhutta Z. A. (2019). Food fortification with multiple micronutrients: impact on health outcomes in general population. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (12).
81. World Health Organization (2006). Guidelines on food fortification with micronutrients. World Health Organization.
82. Petry N., Egli I., Gahutu J. B., Tugirimana P. L., Boy E., and Hurrell R. (2012). Stable iron isotope studies in Rwandese women indicate that the common bean has limited potential as a vehicle for iron biofortification. *The Journal of nutrition*, 142(3), 492-497.
83. Bashir S., Sharif M. K., Butt M. S., Rizvi S. S., Paraman I., and Ejaz R. (2017). Preparation of micronutrients fortified Spirulina supplemented Rice-soy crisps processed through novel supercritical fluid extrusion. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41(3), e12986.

84. Lindenmayer G. W., Stoltzfus R. J., and Prendergast A. J. (2014). Interactions between zinc deficiency and environmental enteropathy in developing countries. *Advances in nutrition*, 5(1), 1-6.
85. Solomons N. W. (2008). National food fortification: a dialogue with reference to Asia: balanced advocacy. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 17, 20-23.
86. Wreesmann C. T. J. (2014). Reasons for raising the maximum acceptable daily intake of EDTA and the benefits for iron fortification of foods for children 6–24 months of age. *Maternal and child nutrition*, 10(4), 481-495.
87. Hoddinot J., Rosegrant M. and Torero, M. (2012). Investments to Reduce Hunger and Undernutrition, Copenhagen Consensus, Challenge Paper Hunger and Malnutrition. Washington, DC: International Food Policy Research Institute.
88. Ma G., Jin Y., Li Y., Zhai F., Kok F. J., Jacobsen E., and Yang X. (2008). Iron and zinc deficiencies in China: what is a feasible and cost-effective strategy?. *Public Health Nutrition*, 11(6), 632-638.
89. Hurrell R. F. (2021). Iron fortification practices and implications for iron addition to salt. *The Journal of Nutrition*, 151(Supplement_1), 3S-14S.
90. Spieldenner J. (2016). The role of food fortification in addressing iron deficiency in infants and young children. *Hidden Hunger*, 115, 211-223.
91. dos Santos Vieira D. A., Steluti J., Verly-Jr E., Marchioni D. M., and Fisberg R. M. (2017). Brazilians' experiences with iron fortification: evidence of effectiveness for reducing inadequate iron intakes with fortified flour policy. *Public health nutrition*, 20(2), 363-370.
92. Radhika M. S., Nair K. M., Kumar R. H., Rao M. V., Ravinder P., Reddy C. G., and Brahmam G. N. (2011). Micronized ferric pyrophosphate supplied through extruded rice kernels improves body iron stores in children: a double-blind, randomized, placebo-controlled midday meal feeding trial in Indian schoolchildren. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 94(5), 1202-1210.
93. Diego Quintaes K., Barberá R., and Cilla A. (2017). Iron bioavailability in iron-fortified cereal foods: The contribution of in vitro studies. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(10), 2028-2041.
94. Tarini A., Manger M. S., Brown K. H., Mbuya M. N., Rowe L. A., Grant F., ... and McDonald C. M. (2021). Enablers and Barriers of Zinc Fortification; Experience

- from 10 Low-and Middle-Income Countries with Mandatory Large-Scale Food Fortification. *Nutrients*, 13(6), 2051.
95. Shah D., Sachdev H. S., Gera T., De-Regil L. M., and Peña-Rosas J. P. (2016). Fortification of staple foods with zinc for improving zinc status and other health outcomes in the general population. *Cochrane database of systematic reviews*, (6). 123-34.
 96. Segal R., and Le Nguyet M. (2019). *Unfair Harvest: The state of rice in Asia*. <http://policy-practice.oxfam.org.uk/publications/unfair-harvest-the-state-of-rice-in-asia-620646>
 97. Bandumula N. (2018). Rice production in Asia: Key to global food security. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India Section B: Biological Sciences*, 88(4), 1323-1328.
 98. Strong G. C. C. (2019). *Grain: World Markets and Trade*. United States Department of Agriculture Foreign Agricultural Service.
 99. Perignon M., Fiorentino M., Kuong K., Dijkhuizen M. A., Burja K., Parker M., and Wieringa F. T. (2016). Impact of multi-micronutrient fortified rice on hemoglobin, iron and vitamin A status of Cambodian schoolchildren: A double-blind cluster-randomized controlled trial. *Nutrients*, 8(1), 29.
 100. Thankachan P., Rah J. H., Thomas T., Selvam S., Amalrajan V., Srinivasan K., and Kurpad A. V. (2012). Multiple micronutrient-fortified rice affects physical performance and plasma vitamin B-12 and homocysteine concentrations of Indian school children. *The Journal of nutrition*, 142(5), 846-852.
 101. Bùi Duy Hoàng (2020). *Vai trò của kinh tế nông nghiệp vùng Đồng bằng sông Cửu Long, những lĩnh vực sản xuất phát triển động lực trong nông nghiệp của vùng*. Trường Đại học Văn hóa Hà Nội.
 102. Nguyễn Hoàng Anh (2018). *Nghiên cứu và phát triển phương pháp phân lớp lúa ở đồng bằng sông hồng sử dụng ảnh vệ tinh landsat 8*. Luận văn thạc sĩ Máy tính, Trường Đại học Công Nghệ.
 103. Khush G. S., Paule C. M., and De la Cruz N. M. (1978). Rice grain quality evaluation and improvement at IRRI. In *Proceedings of the workshop on chemical aspects of rice grain quality*. Los Banos, Philippines, International Rice Research Institute, 1979.

104. Zayed B. A., Elkhoby W. M., Shehata S. M., and Ammar M. H. (2007). Role of potassium application on the productivity of some inbred and hybrid rice varieties under newly reclaimed saline soils. In African Crop Sci. Conf. Proc (Vol. 8, pp. 53-60).
105. Atungulu G. G., and Pan Z. (2014). Rice industrial processing worldwide and impact on macro-and micronutrient content, stability, and retention. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1324(1), 15-28.
106. Huỳnh Nam Phương, Lê Thị Hương và Phạm Vân Thúy. Thử nghiệm cải thiện thực hành sử dụng gạo tăng cường sắt kẽm cho bà mẹ và trẻ em. *Tạp chí DD&TP/Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2016; Tập 14, Số 2, trang 50 - 55, năm 2018.
107. Trần Thúy Nga và Phạm Vân Thúy (2013). Cảm quan chất lượng gạo tăng cường sắt. *Tạp chí nghiên cứu y học*. Số 84 (4) -2013.
108. Khanh Van T., Burja K., Thuy Nga T., Kong K., Berger J., Gardner M., ... and Wieringa F. T. (2014). Organoleptic qualities and acceptability of fortified rice in two Southeast Asian countries. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1324(1), 48-54.
109. Herforth A., Bai Y., Venkat A., Mahrt K., Ebel A., and Masters W. A. (2020). Cost and affordability of healthy diets across and within countries: Background paper for The State of Food Security and Nutrition in the World 2020. *FAO Agricultural Development Economics Technical Study No. 9 (Vol. 9)*. Food & Agriculture Org.
110. Nguyễn Xuân Ninh (2010). Tình hình thiếu máu và các biện pháp phòng chống ở Việt Nam. Bài trình bày tại Hội thảo Quốc gia về Phòng chống thiếu máu dinh dưỡng theo chu kỳ vòng đời, Hà Nội, Việt Nam.
111. Steiger G., Müller-Fischer N., Cori H., and Conde-Petit B. (2014). Fortification of rice: technologies and nutrients. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1324(1), 29-39.
112. Wieringa F. T., Laillou A., Guyonnet C., Jallier V., Moench-Pfanner R., and Berger J. (2014). Stability and retention of micronutrients in fortified rice prepared using different cooking methods. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1324(1), 40-47.
113. Van Thuy P., Berger J., Nakanishi Y., Khan N. C., Lynch S., and Dixon P. (2005). The use of NaFeEDTA-fortified fish sauce is an effective tool for controlling iron

- deficiency in women of childbearing age in rural Vietnam. *The Journal of nutrition*, 135(11), 2596-2601.
114. Grimm K. A., Sullivan K. M., Alasfoor D., Parvanta I., Suleiman A. J. M., Kaur M., ... and Ruth L. J. (2012). Iron-fortified wheat flour and iron deficiency among women. *Food and nutrition bulletin*, 33(3), 180-185.
 115. Baltussen R., Knai C., and Sharan M. (2004). Iron fortification and iron supplementation are cost-effective interventions to reduce iron deficiency in four subregions of the world. *The Journal of nutrition*, 134(10), 2678-2684.
 116. Sadighi J., Mohammad K., Sheikholeslam R., Amirkhani M. A., Torabi P., Salehi F., and Abdolahi Z. (2009). Anaemia control: lessons from the flour fortification programme. *Public health*, 123(12), 794-799.
 117. Das J. K., Salam R. A., Kumar R., and Bhutta Z. A. (2013). Micronutrient fortification of food and its impact on woman and child health: a systematic review. *Systematic reviews*, 2(1), 1-24.
 118. Brown K. H., Hambidge K. M., and Ranum P. (2010). Zinc fortification of cereal flours: current recommendations and research needs. *Food and nutrition bulletin*, 31(1_suppl1), S62-S74.
 119. Badii A., Nekouei N., Fazilati M., Shahedi M., and Badii S. (2012). Effect of consuming zinc-fortified bread on serum zinc and iron status of zinc-deficient women: a double blind, randomized clinical trial. *International journal of preventive medicine*, 3(Suppl1), S124.
 120. Hotz C., Kabir K. A., Dipti S. S., Arsenault J. E., and Bipul M. (2015). Rice fortification with zinc during parboiling may improve the adequacy of zinc intakes in Bangladesh. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(2), 379-385.
 121. Herman S., Griffin I. J., Suwanti S., Ernawati F., Permaesih D., Pambudi D., and Abrams S. A. (2002). Cofortification of iron-fortified flour with zinc sulfate, but not zinc oxide, decreases iron absorption in Indonesian children. *The American journal of clinical nutrition*, 76(4), 813-817.
 122. de Romana D. L., Salazar M., Hambidge K. M., Penny M. E., Peerson J. M., Krebs N. F., and Brown K. H. (2005). Longitudinal measurements of zinc absorption in Peruvian children consuming wheat products fortified with iron only or iron and 1 of 2 amounts of zinc. *The American journal of clinical nutrition*, 81(3), 637-647.

123. Engle-Stone R., Nankap M., Ndjebayi A. O., Allen L. H., Shahab-Ferdows S., Hampel D., ... and Brown K. H. (2017). Iron, zinc, folate, and vitamin B-12 status increased among women and children in Yaounde and Douala, Cameroon, 1 year after introducing fortified wheat flour. *The Journal of nutrition*, 147(7), 1426-1436.
124. Ara G., Khanam M., Rahman A. S., Islam Z., Farhad S., Sanin K. I., ... and Ahmed T. (2019). Effectiveness of micronutrient-fortified rice consumption on anaemia and zinc status among vulnerable women in Bangladesh. *PloS one*, 14(1), e0210501.
125. Nguyễn Xuân Ninh (2010). Hiệu quả tiêu thụ bột mì có tăng cường vi chất đến tình trạng vi chất dinh dưỡng ở phụ nữ thiếu máu. *Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm*. Số 6(3+4):27-34.
126. Bhagwat S., Sankar R., Joseph L., and Sivaranjani M. A. (2014). Improving the nutrition quality of the school feeding program (Mid-Day Meal) in India through fortification: a case study. *Asia Pacific journal of clinical nutrition*, 23(1), S12.
127. Lê Danh Tuyên, Lê Thị Hợp và Trần Khánh Vân (2012). Đánh giá khả năng chấp nhận gạo tăng cường đa vi chất của phụ nữ lứa tuổi sinh đẻ và cơ sở xay xát. *Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm*. Số 8(2):25-32.
128. Viện Dinh dưỡng (2017). Hướng dẫn sử dụng tháp dinh dưỡng hợp lý cho phụ nữ có thai và bà mẹ cho con bú.
129. Hassard TH (1991). *Understanding biostatistics*, Mosby Year Book.
130. Nguyễn Anh Tú (2012). Hiệu quả sử dụng mì ăn liền từ bột mì tăng cường vi chất ở phụ nữ công nhân bị thiếu máu tại khu công nghiệp nhẹ của Tỉnh Vĩnh Phúc. Luận án tiến sĩ Dinh dưỡng, Chuyên ngành Dinh dưỡng Viện Dinh dưỡng.
131. Chow S-C, Wang H and Shao J (2007). *Sample size calculations in clinical research*: CRC press.
132. Khôi Hà Huy và Lê Thị Hợp (2012). Phương pháp dịch tễ học dinh dưỡng. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội. Tr.45-6; 230-56.
133. Thủ Tướng Chính phủ (2015). Quyết định Số: 59/2015/QĐ-TTg về việc ban hành chuẩn nghèo tiếp cận đa chiều áp dụng cho giai đoạn 2016-2020.
134. World Health Organization. (2017). *Nutritional anaemias: tools for effective prevention and control*.

135. Liu K., and Kaffes A. J. (2012). Iron deficiency anaemia: a review of diagnosis, investigation and management. *European journal of gastroenterology and hepatology*, 24(2), 109-116.
136. Midttun Ø., McCann A., Aarseth O., Krokeide M., Kvalheim G., Meyer K., and Ueland P. M. (2016). Combined measurement of 6 fat-soluble vitamins and 26 water-soluble functional vitamin markers and amino acids in 50 μ L of serum or plasma by high-throughput mass spectrometry. *Analytical Chemistry*, 88(21), 10427-10436.
137. Unit N., and World Health Organization. (1996). Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes (No. WHO/NUT/96.10). World Health Organization.
138. Brown K. H., Rivera J. A., Bhutta Z., Gibson R. S., King J. C., Lönnerdal B., ... and International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG). (2004). International Zinc Nutrition Consultative Group (IZiNCG) technical document# 1. Assessment of the risk of zinc deficiency in populations and options for its control. *Food and nutrition bulletin*, 25(1 Suppl 2), S99-S203.
139. Viện Dinh dưỡng (2012). Nhu cầu dinh dưỡng khuyến nghị cho người Việt Nam. Nhà xuất bản Y học Hà Nội.
140. Nguyễn Văn Tuấn (2014). Phân tích dữ liệu với R. Nhà xuất bản Tổng hợp thành phố Hồ Chí Minh.
141. Nguyễn Thị Thanh Luyến, Nguyễn Thị Hồng Diễm, Đặng Kim Anh, Nguyễn Văn Giang và Nguyễn Thị Thu Hà (2021). Tình trạng dinh dưỡng và khẩu phần 24 giờ của phụ nữ thu nhập thấp tại quận Nam Từ Liêm, Hà Nội năm 2019. *Tạp chí Nghiên cứu Y học*. Tập 140 số 4: tr.203-10.
142. Lê Thị Hợp và Nguyễn Đỗ Huy (2010). *Dinh dưỡng và giới*. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội. 2010:Tr.48-55.
143. Barker D. J. P. (1994). *Mothers, babies, and disease in later life* (p. 80). London: BMJ publishing group.
144. Guthrie H. A., and Picciano, M. F. (1995). Micronutrient minerals. *Human nutrition*, 334-351.
145. WHO (2010). *Nutrition Landscape Information System (NLIS), Country Profile Indicators, Interpretation Guide*, WHO Document Production Services, Geneva, Switzerland.




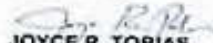

146. Viện Dinh Dưỡng (2021). Tình hình dinh dưỡng, chiến lược can thiệp 2011-2020 và định hướng 2021-2030. Nhà xuất bản dân trí, Hà Nội.
147. Haas J. D., and Brownlie IV T. (2001). Iron deficiency and reduced work capacity: a critical review of the research to determine a causal relationship. *The Journal of nutrition*, 131(2), 676S-690S.
148. Teshale A. B., Tesema G. A., Worku M. G., Yeshaw Y., and Tessema Z. T. (2020). Anemia and its associated factors among women of reproductive age in eastern Africa: A multilevel mixed-effects generalized linear model. *Plos one*, 15(9), e0238957.
149. Mawani M., Ali S. A., Bano G., and Ali S. A. (2016). Iron deficiency anemia among women of reproductive age, an important public health problem: situation analysis. *Reproductive System & Sexual Disorders: Current Research.*, 5(3), 1.
150. Dane B., Arslan N., Batmaz G., and Dane C. (2013). Does maternal anemia affect the newborn. *Özgün Araştırma*, 195-199.
151. McLean E., Cogswell M., Egli I., Wojdyla D., and De Benoist B. (2009). Worldwide prevalence of anaemia, WHO vitamin and mineral nutrition information system, 1993–2005. *Public health nutrition*, 12(4), 444-454.
152. Trần Thị Hồng Vân (2020). Đánh giá hiệu quả giải pháp can thiệp bằng truyền thông giáo dục dinh dưỡng và bổ sung viên sắt trên phụ nữ độ tuổi 24 đến 35 tuổi người dân tộc tày tại một số xã huyện Phú Lương tỉnh Thái Nguyên. Luận án tiến sỹ, trường Đại học Y Hà Nội.
153. Đinh Thị Phương Hoa (2013). Tình Trạng dinh dưỡng, thiếu máu và hiệu quả bổ sung sắt hàng tuần ở phụ nữ 20 - 35 tuổi tại huyện Lục Nam tỉnh Bắc Giang. Luận án tiến sỹ Dinh dưỡng, Viện Dinh dưỡng.
154. Lê Bạch Mai (2006). Tình trạng dinh dưỡng và thiếu máu của phụ nữ tuổi sinh đẻ huyện Thanh Miện. *Tạp chí Dinh dưỡng và thực phẩm*. số 2(3+4):45-9.
155. Hoàng Nguyễn Phương Linh, Nguyễn Hồng Trường, và Nguyễn Song Tú (2021). Tình trạng thiếu máu và dự trữ sắt ở phụ nữ 15 - 35 tuổi tại một số huyện miền núi phía bắc, năm 2018. *Tạp chí Y học Việt Nam*. Tập 507 số 2 năm 2021.
156. WHO (2011). *The global prevalence of anemia in 2011*. WHO, Geneva, Switzerland.
157. Sudhagandhi B., Sundaesan S., William W. E., and Prema A. (2011). Prevalence of anemia in the school children of Kattankulathur, Tamil Nadu, India. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases*, 1(2), 184.

158. Berhe K., Gebrearegay F., and Gebremariam H. (2019). Prevalence and associated factors of zinc deficiency among pregnant women and children in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 19(1), 1-11.
159. Milman N. (2011). Anemia—still a major health problem in many parts of the world!. *Annals of hematology*, 90(4), 369-377.
160. Park J. J., Fang M. L., Harari O., Dron L., Siden E. G., Majzoub R., ... and Bhutta Z. A. (2019). Association of early interventions with birth outcomes and child linear growth in low-income and middle-income countries: Bayesian network meta-analyses of randomized clinical trials. *JAMA network open*, 2(7), e197871-e197871.
161. von Salmuth V., Brennan E., Kerac M., McGrath M., Frison S., and Lelijveld N. (2021). Maternal-focused interventions to improve infant growth and nutritional status in low-middle income countries: A systematic review of reviews. *PloS one*, 16(8), e0256188.
162. Tay S. C. K., Nani E. A., and Walana W. (2017). Parasitic infections and maternal anaemia among expectant mothers in the Dangme East District of Ghana. *BMC research notes*, 10(1), 1-9.
163. Hakizimana D., Nisingizwe M. P., Logan J., and Wong R. (2019). Identifying risk factors of anemia among women of reproductive age in Rwanda—a cross-sectional study using secondary data from the Rwanda demographic and health survey 2014/2015. *BMC public health*, 19(1), 1-11.
164. Wilunda C., Massawe S., and Jackson C. (2013). Determinants of moderate-to-severe anaemia among women of reproductive age in Tanzania: Analysis of data from the 2010 Tanzania demographic and health survey. *Tropical Medicine & International Health*, 18(12), 1488-1497.
165. Keokenchanh S., Kounnavong S., Tokinobu A., Midorikawa K., Ikeda W., Morita A., ... and Sokejima S. (2021). Prevalence of anemia and its associate factors among women of reproductive age in Lao PDR: Evidence from a nationally representative survey. *Anemia*, 2021.
166. Bhandari S., and Banjara M. R. (2015). Micronutrients deficiency, a hidden hunger in Nepal: prevalence, causes, consequences, and solutions. *International scholarly research notices*, 2015.

167. Ahmed F., Prendiville N., and Narayan A. (2016). Micronutrient deficiencies among children and women in Bangladesh: progress and challenges. *Journal of nutritional science*, 5.
168. Nguyễn Thị Hiếu, Nguyễn Công Khấn và Cao Thị Hậu (2004). Hiệu quả của bổ sung viên sắt hàng tuần phòng chống thiếu máu cho phụ nữ tuổi sinh đẻ. *Tạp chí Y học thực hành*, số 4, 67 - 68.
169. Angeles-Agdeppa, Capanzana, Barba, Florentino, and Takanashi. (2008). Efficacy of iron-fortified rice in reducing anemia among schoolchildren in the Philippines. *International journal for vitamin and nutrition research*, 78(2), 74-86.
170. Moretti D., Zimmermann M. B., Muthayya S., Thankachan P., Lee T. C., Kurpad A. V., and Hurrell R. F. (2006). Extruded rice fortified with micronized ground ferric pyrophosphate reduces iron deficiency in Indian schoolchildren: a double-blind randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 84(4), 822-829.
171. Yang Z., and Huffman S. L. (2011). Review of fortified food and beverage products for pregnant and lactating women and their impact on nutritional status. *Maternal & Child Nutrition*, 7, 19-43.
172. Hurrell R., Ranum P., de Pee S., Biebinger R., Hulthen L., Johnson Q., and Lynch S. (2010). Revised recommendations for iron fortification of wheat flour and an evaluation of the expected impact of current national wheat flour fortification programs. *Food and nutrition bulletin*, 31(1_suppl1), S7-S21.
173. Freire W. B. (2002). Iron fortification: Where are we in terms of iron compounds-A PAHO/FNP/USAID technical consultation-Foreword. *NUTRITION REVIEWS*, 60(7), S1-S2.
174. WHO (2016). *Guideline: Daily Iron Supplementation in Adult Women and Adolescent Girls*. Geneva: World Health Organization. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK361888/>
175. Pinkaew S., Winichagoon P., Hurrell R. F., and Wegmuller R. (2013). Extruded rice grains fortified with zinc, iron, and vitamin A increase zinc status of Thai school children when incorporated into a school lunch program. *The Journal of nutrition*, 143(3), 362-368.
176. Villavieja G. M., Cerdena C. M., Lana R. D., Duazo P. L., Madriaga J. R., Leong R. L., ... and Tangco J. B. M. (2001). *Philippine nutrition: facts and figures*.

177. Solomons N. W., and Rosenberg I. H. (1984). Absorption and malabsorption of mineral nutrients. Alan R. Liss.
178. Bender D. A. (2006). Benders' dictionary of nutrition and food technology. Woodhead Publishing.
179. Winichagoon P., McKenzie J. E., Chavasit V., Pongcharoen T., Gowachirapant S., Boonpraderm A., ... and Gibson R. S. (2006). A multimicronutrient-fortified seasoning powder enhances the hemoglobin, zinc, and iodine status of primary school children in North East Thailand: a randomized controlled trial of efficacy. *The Journal of nutrition*, 136(6), 1617-1623.
180. Maret W., and Sandstead H. H. (2006). Zinc requirements and the risks and benefits of zinc supplementation. *Journal of trace elements in medicine and biology*, 20(1), 3-18.
181. Từ Giấy (1994). Các bệnh thiếu dinh dưỡng và sức khỏe cộng đồng tại Việt Nam. Nhà xuất bản Y học, Hà Nội. trang 35-62.
182. D'Ambrosio D. N., Clugston R. D., and Blaner W. S. (2011). Vitamin A metabolism: an update. *Nutrients*, 3(1), 63-103.
183. Sommer A., West K. P., Olson J. A., and Ross A. C. (1996). Vitamin A deficiency: health, survival, and vision. Oxford University Press, USA.
184. Allen L. H. (2005). Multiple micronutrients in pregnancy and lactation: an overview. *The American journal of clinical nutrition*, 81(5), 1206S-1212S.
185. Laillou A., Pham T. V., Tran N. T., Le H. T., Wieringa F., Rohner F., ... and Berger J. (2012). Micronutrient deficits are still public health issues among women and young children in Vietnam. *PloS one*, 7(4), e34906.
186. Sommer A. (2008). Vitamin A deficiency and clinical disease: an historical overview. *The Journal of nutrition*, 138(10), 1835-1839

Phụ Lục 1: PHIẾU KIỂM NGHIỆM GẠO

		Republic of the Philippines Department of Science and Technology FOOD AND NUTRITION RESEARCH INSTITUTE General Santos Avenue, Bicutan, Taguig City, Philippines Tel. Nos. 837-2934, 837-1839, 837-2071 to 82 local 2295, 837-8113 to 14 loc. 318 Fax No. (632) 937-3164 E-mail: mrc@fnri.dost.gov.ph , mrc_e_c@fnri.dost.gov.ph Website: http://www.fnri.dost.gov.ph			
RIGHT MANAGEMENT WITH ACCURATE DATA, CORRECT INFORMATION AND INNOVATIVE TECHNOLOGIES					
August 18, 2016		Page 2 of 2			
		NFRDSL Report No.16-030			
Certificate of Analysis					
PRODUCT NAME		: Multi-Nutrient Extruded Rice Premix (Iron and Zinc Premix)			
LOT NO.		: 605061-4			
MANUFACTURING DATE		: May 6, 2015			
Item	Specification	Results	Remarks		
Aerobic plate Count (CFU/g)	100 - 1,000,000 FDA Circular 2013-010 Cereal/Cereal Products	<250*	FDA BAM-3, 2001		
Coliform Count (MPN/g)	100 - 10,000 FDA Circular 2013-010 Cereal/Cereal Products	<10	FDA BAM-4, 2002		
Mold and Yeast Count* (CFU/g)	100 - 10,000 FDA Circular 2013-010 Cereal/Cereal Products	<1000	CMMEF-16, 1992		
Note: *Estimated Aerobic Plate Count "<" less than means the test result is lower than the minimum detection. Minimum Detection Limit: Values after the less than (<) sign.					
Checked by:		Approved by:			
 MARCELA C. SAISES Senior Science Research Specialist Chemist License No. 5365		 JOYCE R. TOBIAS Supervising Science Research Specialist Officer-in-Charge, FRDG			
Noted by:					
 MARIO V. CAPANZANA, Ph.D. Director					



BỘ Y TẾ
VIỆN KIỂM NGHIỆM AN TOÀN VỆ SINH THỰC PHẨM QUỐC GIA
NATIONAL INSTITUTE FOR FOOD CONTROL (NIFCO)

Địa chỉ: Số 93 Phạm Thái Đai - Mai Dịch - Cầu Giấy - Hà Nội - Việt Nam
Điện thoại: 84-432282111 / 84-432262216 Fax: 84-439855738 * Website: www.nifco.gov.vn

Số: 14545/PKN-VKNQG

PHIẾU KẾT QUẢ KIỂM NGHIỆM
TEST REPORT

1. Tên mẫu: **Gạo BC**
 2. Mã số mẫu: 11163864/DV.1
 3. Mô tả mẫu: mẫu dạng hạt, đựng trong túi nilon ghép mí, 2 kg/ túi
 Số lượng: 1
 NSX - HSD: Không có ; Không có mẫu lưu
 4. Số lượng mẫu: 01 mẫu
 5. Thời gian lưu mẫu: Không có
 6. Ngày lấy mẫu: Không có
 7. Ngày nhận mẫu: 04/11/2016
 8. Thời gian thử nghiệm: 04/11/2016 - 14/11/2016
 9. Nơi gửi mẫu: Viện Dinh Dưỡng
 Địa chỉ: 48B Tầng Bạt Hồ, Phường Phạm Đình Hồ
 Quận Hai Bà Trưng, TP. Hà Nội
 10. Kết quả thử nghiệm: Các chỉ tiêu Hóa lý và Vi sinh vật

STT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương pháp thử	Kết quả
10.1*	Tổng sinh vật hiếu khí	CFU/g	TCVN 4884: 2005	$3,9 \times 10^3$
10.2*	Coliform	CFU/g	TCVN 6848: 2007	KPH (<10 CFU/g)
10.3*	Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc	CFU/g	TCVN 8275-2: 2010	KPH (<10 CFU/g)
10.4*	Hàm lượng Protein	g/100g	H.HD.QT.003	5,89
10.5*	Độ ẩm	g/100g	H.HD.QT.062	12,0
10.6	Hàm lượng Cacbohydrate	g/100g	H.HD.QT.336	81,7
10.7	Hàm lượng Kẽm	mg/100g	H.HD.QT.176 (ICP-OES)	3,1
10.8	Hàm lượng Sắt	mg/100g	H.HD.QT.176 (ICP-OES)	3,5
10.9*	Hàm lượng Cadimi	mg/kg	H.HD.QT.053(AAS)	0,1
10.10*	Hàm lượng Chì	mg/kg	H.HD.QT.056 (AAS)	0,19

Ghi chú: KPH - Không phát hiện (nghĩa là dưới ngưỡng phát hiện của phương pháp thử)

Hà Nội, ngày 14 tháng 11 năm 2016

TUO.VIEN TRUONG
TRUONG PHONG KHET & COT



ThS. Nguyễn Thị Thanh Huyền

1. Các kết quả thử nghiệm ghi trong phiếu này chỉ có giá trị đối với mẫu thử nghiệm
 2. Không được trích dẫn một phần phiếu kết quả thử nghiệm nếu không có sự đồng ý bằng văn bản của Viện Kiểm nghiệm ATVSTPQG
 3. Thông tin về mẫu và khách hàng được ghi theo yêu cầu của một gửi mẫu
 4. Chỉ tiêu đánh dấu * là chỉ tiêu được công nhận VILAS
 5. Không nhận trách nhiệm trong trường hợp không có mẫu lưu hoặc hết thời hạn lưu mẫu theo quy định

Phụ lục 2: PHIẾU ĐIỀU TRA SÀNG LỌC
Huyện Vũ Thư, tỉnh Thái Bình

I. Thông tin chung

1. Ngày điều tra:...../...../.....

2. Người điều tra:.....

3. Họ tên phụ nữ: Mã ĐT :

--	--	--	--

4. Ngày tháng năm sinh (+): ___/___/_____

5. Địa chỉ: Xã.....Thôn.....Đội:

6. Trình độ văn hóa:

1. Không đi học

2: Cấp 1, 2

3: Cấp 3

4: Trung cấp/CĐ

5: ĐH, trên ĐH

7. Nghề nghiệp:

8. Gia đình có mấy con:

9. Tổng số người trong gia đình chị:

10. Thu nhập của chị trong một tháng là bao nhiêu?

1. ≥ 800.000 đ;2. < 800.000 đ;

99.

Không rõ

11. Trong 1 tháng qua chị có bị các bệnh sau không?

Sốt $> 38^{\circ}\text{C}$ (trên 24 giờ)

1. Có

2. Không

ỉa chảy (trên 3 lần/ngày)

1. Có

2. Không

Viêm đường hô hấp (ho, sổ mũi, sốt)

1. Có

2. Không

II. Số đo nhân trắc

12. Cân nặng (kg): ___ , ___

13. Chiều cao (cm): _____, ___

13. Chỉ số Hb (g/L): _____, ___

Xin cảm ơn!

Phụ lục 3: PHIẾU ĐIỀU TRA BAN ĐẦU (T0) VÀ KẾT THÚC (T12) (PHỤ NỮ)

Cán bộ phỏng vấn:

Mã xã: 1= Minh Khai; 2= Nguyễn Xá

Mã đối tượng: 1= trẻ em; 2= phụ nữ

Số TT đối tượng: 001, 002, 003...999

--	--	--	--	--

I. THÔNG TIN CHUNG (khoanh tròn các câu trả lời)

TT	Câu hỏi	Trả lời		
1.	Họ và tên phụ nữ:			
2.	Quan hệ với trẻ tham gia (nếu có)	1= mẹ; 2 = bà/cô/dì/bác; 3= người chăm trẻ		
3.	Ngày tháng năm sinh PN (+):.....			
4.	Dân tộc	1	Kinh	77. Khác
5.	Trình độ văn hoá đã hoàn thành	1 2 77	Không đi học Cấp 1, 2 Khác	3. Cấp 3 4-CD/ĐH/trên ĐH
6.	Nghề nghiệp Chính của chị là gì?	1 2 3	Làm ruộng Cán bộ Công nhân	4. Buôn bán 5. Nội trợ 77. Khác:...
7.	Gia đình chị hiện có bao nhiêu người (ăn cùng mâm):			
8.	Thu nhập trung bình 1 người/tháng	1 ≥ 800.000đ; 2. < 800.000đ; 99. Không rõ		
9.	Trung bình 1 tháng, gia đình chị ăn bao nhiêu kg gạo			
10.	Gia đình ăn gạo từ nguồn nào?	1= mua; 2= tự cấy; 3. được cho 77. khác:.....99. không biết		
11.	Giá 1kg gạo gia đình ăn bao nhiêu (nghìn đồng/kg)			
12.	Loại gạo gia đình hay ăn	1.PC 77. Khác:...		2. Bắc hương 99. không biết

13.	Họ và tên trẻ được phỏng vấn (nếu có):	1.có 2. không → chuyển C19	
14.	Giới	1-nam	2-nữ
15.	Ngày tháng năm sinh trẻ (+):		
16.	Trẻ là con thứ mấy trong GD		
17.	Tổng số con trong gia đình		
18.	Tuổi của con nhỏ nhất (tháng)		
19.	Trong 1 tháng qua Chị có bị các bệnh sau không?		
	Sốt > 38oC (trên 24 giờ)	1-có	2-không
	ỉa chảy (trên 3 lần/ngày)	1-có	2-không
	Viêm đường hô hấp (ho, sổ mũi, sốt)	1-có	2-không
	Chảy máu, mất máu, sảy thai, nạo/hút	1-có	2-không
	dùng bất kỳ loại thuốc nào (nếu có ghi rõ):	1-có	2-không
20.	Cân nặng (kg) (vd: 47,5)		
21.	Chiều cao (cm) (vd: 154,5)		
22.	Lấy máu ven		Ký
23.	Hb,G,Zn		
24.	SF, sTfR...		

Giao Dinh dưỡng 1/2017 (T12)

Cán bộ phỏng vấn:

Mã xã: 1= Minh Khai; 2= Nguyễn Xá

Mã đối tượng: 1= trẻ em; 2= phụ nữ

Số TT đối tượng: 001, 002, 003...999

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

II. KIẾN THỨC DINH DƯỠNG

II. 1. DẤU HIỆU CHUNG CỦA THIẾU SẮT, THIẾU KẼM				
	Câu hỏi		Trả lời (khoanh tròn)	Chuyên
2	Chị đã bao giờ nghe về thiếu máu do thiếu sắt chưa	1 2 99	Có không không biết/không trả lời	Nếu 2, 99 chuyên C27
2	Chị cho biết các dấu hiệu để nhận biết một người bị thiếu máu ? <i>(không gợi ý, nhiều lựa chọn)</i>	1 2 3 4 5 77 99	Mệt mỏi/ốm yếu Xanh xao Móng tay hình thìa/khum Dễ bị ồm (miễn dịch kém) Hoa mắt, chóng mặt Khác Không biết	
2	Chị đã bao giờ nghe về thiếu kẽm chưa?	1 2 99	Có không không biết/không trả lời	Nếu 2, 99 chuyên C27
2	Chị cho biết các dấu hiệu để nhận biết một người bị thiếu kẽm ? <i>(không gợi ý, nhiều lựa chọn)</i>	1 2 3 4 5 6 77 99	Biếng ăn/ăn không ngon Móng tay, chân có đốm trắng Móng tay, chân khô, xước Da khô Tóc khô, xơ Dễ bị ồm (miễn dịch kém) Khác Không biết	
2	Theo chị, lứa tuổi/đối tượng nào có nguy cơ cao bị thiếu máu, thiếu kẽm? <i>(không gợi ý, nhiều lựa chọn)</i>	1 2 3 4 5 99	Trẻ em Phụ nữ có thai Phụ nữ tuổi sinh đẻ Nam giới Tất cả mọi người Không biết	
II. 2. HẬU QUẢ CỦA THIẾU MÁU, THIẾU KẼM				
TT	Câu hỏi		Trả lời	Chuyên
3	Theo chị TRẺ EM bị thiếu máu thì sẽ có nguy cơ gì về sức khỏe?	1 2 3	Mất ngủ Kém tập trung Dễ bị kích thích	

	<i>(không gợi ý, nhiều lựa chọn)</i>	4 5 77 99	Chậm lớn Chậm phát triển trí tuệ (học kém) Khác (ăn ít, biếng ăn..) Không biết	
<u>Gao dinh dưỡng 1/2017 (T12)</u>				
	Câu hỏi		Trả lời	Chuyên
3	Theo chị TRẺ EM bị thiếu kẽm thì sẽ có nguy cơ gì về sức khỏe? <i>(không gợi ý, nhiều lựa chọn)</i>	1 2 3 4 5 6 77 99	Biếng ăn Trẻ dễ bị SDD thấp còi Nhiễm trùng kéo dài, trầm trọng hơn Chậm phát triển hệ sinh dục Suy giảm hệ miễn dịch Tổn thương da Khác Không biết	
3	Theo chị PHỤ NỮ CÓ THAI bị thiếu máu thì sẽ có nguy cơ gì về sức khỏe? <i>(không gợi ý, nhiều lựa chọn)</i>	1 2 3 4 77 99	Nguy cơ tử vong mẹ khi mang thai/khi sinh Sinh khó (tai biến sản khoa) Sinh con suy dinh dưỡng Sinh con thiếu máu (không khỏe) Khác Không biết	
3	Theo chị PHỤ NỮ CÓ THAI bị thiếu kẽm thì sẽ có nguy cơ gì về sức khỏe? <i>(không gợi ý, nhiều lựa chọn)</i>	1 2 3 4 77 99	Nguy cơ sinh non Nguy cơ SDD bào thai Quá trình chuyển dạ kéo dài Sinh con thiếu kẽm Khác Không biết	
II. 3. NGUYÊN NHÂN THIẾU MÁU, THIẾU KẼM				
3	Chị có biết các nguyên nhân của thiếu máu là gì không? <i>(không gợi ý, nhiều lựa chọn)</i>	1 2 3 4 77 99	Chế độ ăn thiếu sắt/ăn quá ít, không đủ Nhu cầu cao (trẻ đang lớn, phụ nữ có thai) Ôm đau/nhiễm khuẩn (sốt rét, giun đũa, HIV/AIDS)	

			Mất máu nhiều khi hành kinh Khác Không biết	
3	Chị có biết các nguyên nhân của thiếu kẽm là gì không? <i>(không gợi ý, nhiều lựa chọn)</i>	1 2 3 4 77 99	Chế độ ăn thiếu sắt/ăn quá ít, không đủ Nhu cầu cao (trẻ đang lớn, phụ nữ có thai) Thiếu kẽm bẩm sinh do mẹ thiếu kẽm khi mang thai Không hấp thụ được ở những người có rối loạn tiêu hoá, suy gan, suy thận, tiểu đường Khác Không biết	

II. 4. THỰC PHẨM GIÀU SẮT, KẼM-DỄ HẤP THU

36. Trong các TP sau, TP nào giàu sắt, TP nào giàu kẽm?

(ĐTV đọc từng loại để đánh dấu thực phẩm giàu sắt, sau đó đọc lại để đánh dấu thực phẩm giàu kẽm)

Đánh dấu x vào ô thích hợp

Nhóm thực phẩm	Thực phẩm	Giàu sắt	Giàu kẽm
		1= có 99= không biết	1= có 99= không biết
Ngũ cốc, đậu đỗ	Bánh mỳ		
	Gạo		
	Đậu nành		
	Hạt đậu khô (xanh, đen, đỏ)		
Thịt các loại	Thịt bò/trâu		
	Thịt dê		
	Thịt chó		
	Thịt thỏ		
	Thịt gà		

	Thịt vịt		
	Thịt chim		
Phủ tạng	Gan		
	Thận (cật)		
	Tim		
	Tiết		
Côn trùng	Nhộng		
Cá và hải sản	Cá tươi		
	Cá khô		
	Cá hộp		
	Tôm		
	Cua		
	Lươn		
	Ngao/sò		
	Hàu		
	Trai, ốc, hên		
	Hải sản khác		
Thực phẩm khác	Lòng đỏ trứng		
	Sữa		
	Dầu ăn		
77. Khác (ghi rõ)			

II.5. PHÒNG CHỐNG THIẾU MÁU, THIẾU KẼM			
TT	Câu hỏi		Trả lời
37	Chị cho biết các biện pháp để phòng chống thiếu máu? <i>(không gợi ý, nhiều lựa chọn?)</i>	1 2 3 4 5 6 77 99	Ăn chế độ ăn giàu sắt Ăn thức ăn nhiều Vitamin C cùng hoặc ngay sau bữa ăn Ăn các loại thức ăn được tăng cường/bổ sung sắt Uống bổ sung sắt theo chỉ định của Y tế Điều trị nguyên nhân khác của thiếu máu (nhiễm trùng) Với trẻ 6-23 tháng, tiếp tục cho bú mẹ Khác Không biết
38	Chị cho biết các biện pháp để phòng chống thiếu kẽm? <i>(không gợi ý, nhiều lựa chọn?)</i>	1 2 3	Ăn chế độ ăn giàu kẽm Ăn thức ăn chứa đạm động vật Ăn các thức ăn được tăng cường/bổ sung kẽm

		4 5 77 99	Uống BS kẽm theo chỉ định của cán bộ y tế Với trẻ 6-23 tháng, tiếp tục cho trẻ bú mẹ Khác Không biết	
39	Chị có biết loại thực phẩm nào được tăng cường sắt, kẽm không?	1 2	Có rõ)..... Không	(ghi
II.6. THỰC PHẨM LÀM TĂNG HOẶC GIẢM HẤP THU SẮT, KẼM				
TT	Câu hỏi		Trả lời	Chuyên
40	Chị hãy kể tên một số loại thực phẩm giúp cơ thể tăng hấp thu sắt, kẽm (<i>không gợi ý, nhiều lựa chọn</i>)	1 2 77 99	TP giàu Vít C như các quả có múi (cam, chanh....) Chất đạm (nguồn gốc động vật) Khác Không biết	
41	Chị hãy kể tên một số loại thực phẩm làm cơ thể giảm hấp thu sắt, kẽm (<i>không gợi ý, nhiều lựa chọn</i>)	1 2 3 77 99	Cà phê Nước chè đặc Rượu, bia Khác Không biết	
NGUỒN THÔNG TIN				
42	Các thông tin trên về thiếu máu thiếu sắt, thiếu kẽm chị được nghe từ nguồn nào? (<i>ĐTV đọc và khoanh vào lựa chọn, có thể nhiều lựa chọn</i>)	1 2 3 4 5 6 7 8 77 99	Cán bộ y tế, phụ nữ Gia đình (chồng, bố mẹ, anh chị em) Hàng xóm, bạn bè Sách báo, tờ rơi, biển quảng cáo Loa truyền thanh tại xã Ti vi, đài Internet (trang thông tin điện tử) Tham dự các buổi truyền thông, hội họp khác không biết	
43	Trong các nguồn thông tin trên chị tin cậy nguồn nào nhất? (<i>ĐTV đọc và khoanh vào lựa chọn, có thể nhiều lựa chọn</i>)	1 2 3 4 5 6 7 8 77 99	Cán bộ y tế, phụ nữ Gia đình (chồng, bố mẹ, anh chị em) Hàng xóm, bạn bè Sách báo, tờ rơi, biển quảng cáo Loa truyền thanh tại xã Ti vi, đài Internet (trang thông tin điện tử) Tham dự các buổi truyền thông, hội họp khác không biết	

III. THÁI ĐỘ VỀ THỰC HÀNH DINH DƯỠNG				
<i>Cảm nhận về lợi ích</i>				
44	Theo chị việc cho trẻ ăn các thực phẩm giàu sắt như thịt bò, gà, phủ tạng, TP giàu kẽm như hải sản có tốt hay không?	1 2 99	Không tốt Tốt Không biết/không trả lời	<i>Nếu 2, 99 chuyển C46</i>
45	Lý do không tốt (<i>ghi rõ</i>)			
46	Theo chị việc cho trẻ ăn các thực phẩm tăng cường thêm sắt và kẽm có tốt không?	1 2 99	Không tốt Tốt Không biết/không trả lời	<i>Nếu 2, 99 chuyển C48</i>
47	Lý do không tốt (<i>ghi rõ</i>)			
<i>Cảm nhận về rào cản</i>				
48	Việc chế biến các thực phẩm giàu sắt, kẽm cho trẻ có khó khăn cho chị hay không?	1 2 3 99	Không khó Bình thường Khó khăn Không biết/không trả lời	<i>Nếu 1,2, 99 chuyển C50</i>
49	Lý do khó khăn (<i>ghi rõ</i>)			
50	Việc chế biến các thực phẩm có tăng cường thêm sắt, kẽm cho trẻ có khó khăn cho chị không?	1 2 3 99	Không khó Bình thường Khó khăn Không biết/không trả lời	<i>Nếu 1,2, 99 chuyển C52</i>
51	Lý do khó khăn (<i>ghi rõ</i>)			
52	Chị có băn khoăn gì khi cho trẻ ăn các thức ăn giàu sắt, kẽm hoặc được bổ sung sắt, kẽm hay không?	1 2	Có Không	<i>Nếu 2 chuyển C54</i>
53	Nếu có, lý do (<i>ghi rõ</i>)			

54	Chị có ý định mua các thức ăn giàu sắt, kẽm hoặc được tăng cường sắt, kẽm cho trẻ ăn hàng ngày hay không?	1	Không có ý định	<i>Nếu 2, 77, 99 chuyển C56</i>
		2	Sẵn sàng	
		77	Khác (phụ thuộc giá....)	
		99	Không biết	
55	Lý do tại sao không có ý định làm việc này? Ghi rõ.....			

Thái độ về sở thích các loại thực phẩm

56	Cháu (tên) có thích ăn các thực phẩm như (thịt, cá, phủ tạng, hải sản....) không	1	Không thích	<i>Nếu 2,3 chuyển C58</i>
		2	Không chắc chắn	
		3	Thích	
		99	Không biết/không trả lời	
57	Lý do tại sao trẻ không ăn các thực phẩm này:			
58	Cháu (tên) có bao giờ ăn thực phẩm được tăng cường sắt hoặc kẽm chưa?	1	Có	<i>Nếu 2, 99 chuyển IV</i>
		2	Không	
		99	Không biết/không trả lời	
59	Nếu có là thực phẩm gì? (ĐTV đọc các lựa chọn, có thể có nhiều lựa chọn)	1	Gạo	
		2	Mỳ sợi	
		3	Bột ăn dặm	
		4	Gia vị (nước mắm, bột nêm, canh)	
		5	Sữa và chế phẩm	
		6	Bánh qui	
		7	Đường	
		77 99	Khác (ghi rõ)..... Không biết/không trả lời	
60	Cháu có thích ăn thực phẩm đó không?	1	Có	
		2	Không	
		99	không biết/không trả lời	
61	Nếu có tại sao?			
62	Nếu không thì tại sao?			

IV. THỰC HÀNH ĂN UỐNG (P)

TT	Câu hỏi		Trả lời	Chuyên
63	Chị có thường xuyên ăn loại quả có múi (cam, bưởi) hoặc	1	Có ăn hàng ngày	
		2	Có ăn (1-2 lần/tuần)	

	uống nước vắt từ các loại quả này không? (<i>Đọc các lựa chọn cho đối tượng</i>)	3 99	Không ăn bao giờ Không biết/không trả lời	
64	Chị thường ăn/uống loại quả này vào lúc nào? (<i>Đọc các lựa chọn cho đối tượng</i>)	1 2 3 77	Trước bữa ăn 30 phút Cùng với bữa ăn Sau bữa ăn 30 phút Khác (sau ăn tối...)	
65	Chị có thường xuyên cho trẻ ăn loại quả có múi (cam, bưởi) hoặc uống nước vắt từ các loại quả này không? (<i>Đọc các lựa chọn cho đối tượng</i>)	1 2 3 77 99	Có ăn hàng ngày Có ăn (1-2 lần/tuần) Không ăn bao giờ Khác (1 lần/tháng...) Không biết/không trả lời	
66	Chị có thường xuyên cho trẻ ăn/uống loại quả này vào lúc nào? (<i>Đọc các lựa chọn cho đối tượng</i>)	1 2 3 77 99	Trước bữa ăn 30 phút Cùng với bữa ăn Sau bữa ăn 30 phút Khác (sau ăn tối...) Không biết/không trả lời	

67. Chị và trẻ có ăn những thực phẩm dưới đây trong **cả ngày hôm qua** không?

(*Đọc tên các thức ăn và đánh dấu vào ô Không hoặc ô Có cho từng thực phẩm*)

Nhóm thực phẩm	Thực phẩm	Phụ nữ		Trẻ	
		Có	Không	Có	Không
Ngũ cốc, đậu đỗ	Bánh mì				
	Gạo				
	Đậu nành				
	Hạt đậu khô (xanh, đen, đỏ)				
Thịt các loại	Thịt bò/trâu				
	Thịt dê				
	Thịt chó				
	Thịt thỏ				
	Thịt gà				
	Thịt vịt				
	Thịt chim				
	Gan				
	Thận (cật)				

Phủ tạng	Tim				
	Tiết				
Côn trùng	Nhộng				
Cá và hải sản	Cá tươi				
	Cá khô				
	Cá hộp				
	Tôm				
	Cua				
	Lươn				
	Ngao/sò				
	Hàu				
	Trai, ốc, hến				
	Hải sản khác				
	Thực phẩm khác	Lòng đỏ trứng			
Sữa					
Dầu ăn					
77. Khác	(Uống bổ sung sắt, kẽm, đa vi chất....)				

TT	Câu hỏi		Trả lời	Chuyển
68	Hiện nay gia đình chị có ăn gạo dinh dưỡng (của Viện DD) không?	1 2	Có không	Nếu 2 chuyển C79
69	Nếu có, người sử dụng là ai?	1 2 3 4 77	Chỉ có trẻ em (<16 tuổi) Chỉ có phụ nữ lứa tuổi sinh đẻ Chỉ có người lớn (>16 tuổi) Tất cả mọi thành viên Khác (ghi rõ....)	
70	Hiện nay, thành viên đó tiếp tục sử dụng loại gạo này không?	1 2 99	Có không không biết	Nếu 2 chuyển C72
71	Thời gian sử dụng được bao nhiêu lâu? (kể cả nếu đã dừng sử dụng)	1 2 3ngàytuầntháng	

72	Nếu dùng không sử dụng nữa vì sao? (<i>Câu hỏi mở</i>)		
73	Gia đình anh chị có loại gạo này bằng cách nào?	1 2 77 99	Mua..... Trao đổi..... Khác (ghi rõ.....) Không biết	
74	Nếu mua giá gần đây nhất là bao nhiêu 1kg?	đồng/1kg	
75	Nếu là đổi thì tỷ lệ đổi gần đây nhất là bao nhiêu?	kg gạo nguyên chất = .kg gạo thường	
76	Lý do anh chị sử dụng loại gạo tăng cường vi chất này là gì? (<i>Đọc từng lựa chọn để đối tượng chọn, có thể có nhiều hơn 1 lựa chọn</i>)	1 2 3 4 5 6 7 8 77 99	Vì gạo này tốt cho sức khỏe của trẻ Vì giá thành chấp nhận được Vì chất lượng gạo tốt Vì gạo ngon Vì gạo an toàn Vì các dịch vụ kèm theo tốt Vì uy tín của doanh nghiệp Vì uy tín của ngành y tế Khác (ghi rõ.....) Không biết/không trả lời	
77	Theo anh. chị giá cả của loại gạo này thế nào?	1 2 3 77 99	Hợp lý Đắt rẻ Khác (ghi rõ.....) Không biết/không trả lời	
78	Theo thang điểm từ 1-10 anh chị cho loại gạo này mấy điểm theo các mục sau?	1 2 3 4 5 6 7	Ngon 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Thơm 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Đẹp mắt 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Bổ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Rẻ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 An toàn 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Dịch vụ tiện 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
79	Nếu không dùng, anh chị có biết loại gạo tăng cường vi chất này không?	1 2	Có Không	

80	Lý do anh chị KHÔNG sử dụng cho loại gạo tăng cường vi chất này là gì (ĐTV đọc từng lựa chọn để đối tượng chọn, có thể có nhiều hơn 1 lựa chọn)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 77 99	Vì thấy không cần thiết Vì giá thành cao, không có tiền Vì không có nhu cầu mua (gia đình tự túc) Vì chất lượng chưa tốt Vì ăn không ngon Vì gạo không sạch (không an toàn) Vì không tiện đi mua (thiếu phương tiện) Vì không có thời gian đi mua Vì không thích Khác (ghi rõ.....) Không biết/không trả lời	
81	Anh chị biết thông tin về loại gạo này từ đâu?	1 2 3 4 5 6 77 99	Cán bộ y tế Cán bộ phụ nữ Trưởng thôn Doanh nghiệp/cơ sở sản xuất và bán hàng Đài phát thanh xã Tờ rơi Khác (ghi rõ.....) Không biết/không trả lời	
82	Theo anh chị, thông tin đó có được cung cấp đầy đủ và chính xác không?	1 2 99	Có Không Không biết/không trả lời	
83	Theo chị, để nhiều người sử dụng loại gạo này, cần làm gì? (câu hỏi mở, CB phỏng vấn ghi tương ứng vào các mục bên)	1 2 3 77	Doanh nghiệp:..... Ủy ban:..... Y tế xã..... Khác.....	

Xin cảm ơn!

Phụ lục 4: TẦN SUẤT TIÊU THỤ THỰC PHẨM 1 THÁNG QUA*Gao Dinh dưỡng 1/2017 (T0-T12)*

Họ tên

ĐT..... Tuổi.....

*Mã xã: 1 = Minh khai ; 2 = Nguyên Xá**Mã đối tượng: 1 = trẻ em; 2 = phụ nữ**Số TT đối tượng: 001, 002, 003.....999*

	Nhóm LTTP	≥ 1 lần/ngày	4-6 lần/tuần	1-3 lần/tuần	1-3 lần/tháng	không ăn
	Điểm	4	5	2	1	0
	Thực phẩm giàu sắt					
1.	Mộc nhĩ, nấm hương					
2.	Cùi dừa già					
3.	Nghệ khô					
4.	Đỗ (trương, đen, trắng)					
5.	Vừng (đen, trắng), lạc					
6.	Măng khô					
7.	Rau (muống, ngót, dền, đay)					
8.	Tiết bò, tiết lợn					
9.	Tim, gan, bầu dục (lợn, bò, gà)					
10.	Trứng gà, vịt, vịt lộn					
11.	Tôm, tép khô					
12.	Cua đồng, ốc, hến, trai					
13.	Cá tươi					
	Thực phẩm giàu kẽm					
14.	Củ cải					
15.	Cùi dừa già					
16.	Đậu Hà Lan (hạt)					
17.	Đậu tương (đậu nành)					
18.	Bột mì					
19.	Thịt lợn nạc					

20.	Gạo nếp					
21.	Khoai lang					
22.	Gạo tẻ					
23.	Lạc hạt					
24.	Hạt kê					
25.	Rau ngổ					
26.	Sò					
27.	long đỏ trứng					
28.	Thịt bò loại I					
29.	Thịt gà ta					

Phụ lục 6: MỘT SỐ HÌNH ẢNH TRIỂN KHAI CAN THIỆP



Công ty Liên Hạng sản xuất gạo tăng cường sắt, kẽm



Gạo tăng cường sắt, kẽm



Hướng dẫn người dân đổi gạo, điều tra thông tin và lấy máu



Họp tổng kết dự án