BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ Y TẾ

**VIỆN DINH DƯỠNG**

**\*\*\*\*\*\***

**PHẠM VĂN DOANH**

**HIỆU QUẢ BỔ SUNG ĐA VI CHẤT TỚI CẢI THIỆN**

**TÌNH TRẠNG DINH DƯỠNG CỦA TRẺ GÁI 11-13 TUỔI TẠI MỘT SỐ TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ DÂN TỘC BÁN TRÚ TỈNH YÊN BÁI**

**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**

**\*\*\*\*\*\***

**PHẠM VĂN DOANH**

**HIỆU QUẢ BỔ SUNG ĐA VI CHẤT TỚI CẢI THIỆN**

**TÌNH TRẠNG DINH DƯỠNG CỦA TRẺ GÁI 11-13 TUỔI TẠI MỘT SỐ TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ DÂN TỘC BÁN TRÚ TỈNH YÊN BÁI**

**CHUYÊN NGÀNH: DINH DƯỠNG**

**MÃ SỐ: 9720401**

**LUẬN ÁN TIẾN SĨ DINH DƯỠNG**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC:**

1. PGS. TS. TRẦN THÚY NGA

2. TS. HUỲNH NAM PHƯƠNG

**HÀ NỘI – 2022**

**LỜI CAM ĐOAN**

Tôi là Phạm Văn Doanh, nghiên cứu sinh khóa 12, Viện Dinh dưỡng Quốc gia, 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 PGS.TS. Trần Thúy Nga – Trưởng khoa Vi chất Viện Dinh dưỡng Quốc gia và TS. Huỳnh Nam Phương – Phó giám đốc Trung tâm Đào tạo Viện Dinh dưỡng Quốc gia.

2. Số liệu và kết quả nêu trong luận án hoàn toàn chính xác, trung thực và một phần đã được tác giả luận án công bố trong một số tạp chí khoa học.

Hà Nội, ngày …..tháng….năm……

**Tác giả luận án**

**Phạm Văn Doanh**

**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 Phó Giáo sư, Tiến sĩ, Bác sĩ Trần Thúy Nga. Tiến sĩ, Bác sĩ Huỳnh Nam Phương, 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 Viện vệ sinh dịch tễ Tây Nguyên 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 Tiến sĩ, Bác sĩ Nguyễn Song Tú chủ nhiệm đề tài và gửi lời cảm ơn chân thành các anh chị, các bạn tham gia điều tra, nghiên cứu, xét nghiệm. Trung tâm Kiểm soát bệnh tật tỉnh Yên Bái, Trung tâm Y tế dự phòng huyện Văn Yên, huyện Văn Chấn và 6 trường phổ thông dân tộc bán trú trung học cơ sở của tỉnh Yên Bái đã tạo điều kiện để tôi hoàn thành nghiên cứu.*

*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.*

|  |  |
| --- | --- |
| **MỤC LỤC** | Trang |
| **LỜI CAM ĐOAN** |  |
| **LỜI CẢM ƠN** |  |
| **DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT** |  |
| **DANH MỤC BẢNG** |  |
| **DANH MỤC HÌNH** |  |
| **DANH MỤC PHỤ LỤC** |  |
| **ĐẶT VẤN ĐỀ** | 1 |
| **Chương I: TỔNG QUAN** | 4 |
| 1.1. Đặc điểm dinh dưỡng và phát triển của trẻ gái 11 - 13 tuổi | 4 |
| 1.1.1. Đặc điểm nhân trắc học của trẻ gái 11 - 13 tuổi | 4 |
| 1.1.2. Vai trò của vi chất dinh dưỡng đối với trẻ gái 11 - 13 tuổi | 9 |
| 1.2. Thực trạng suy dinh dưỡng và thiếu vi chất dinh dưỡng của trẻ gái 11 - 13 tuổi | 16 |
| 1.2.1. Tình trạng suy dinh dưỡng và thiếu vi chất dinh dưỡng của trẻ gái 11 - 13 tuổi | 16 |
| 1.2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tình trạng dinh dưỡng của trẻ gái 11 - 13 tuổi | 24 |
| 1.3. Các nghiên cứu can thiệp bổ sung vi chất dinh dưỡng liên quan đến trẻ gái 11 - 13 tuổi | 30 |
| 1.3.1. Các nghiên cứu can thiệp bổ sung vi chất dinh dưỡng trên Thế giới | 30 |
| 1.3.2. Các nghiên cứu can thiệp bổ sung vi chất dinh dưỡng ở Việt Nam | 36 |
| 1.4. Các vấn đề tồn tại và những vấn đề cần tập trung nghiên cứu | 40 |
| **Chương II: ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU** | 41 |
| 2.1. Đối tượng, địa điểm và thời gian nghiên cứu | 41 |
| 2.2. Phương pháp nghiên cứu | 43 |
| 2.3. Chỉ số và biến số nghiên cứu | 49 |
| 2.4. Phương pháp thu thập số liệu | 52 |
| 2.5. Triển khai nghiên cứu | 55 |
| 2.6. Sản phẩm nghiên cứu | 59 |
| 2.7. Phân tích số liệu | 61 |
| 2.8. Sai số và các biện pháp khắc phục | 63 |
| 2.9. Đạo đức nghiên cứu | 64 |
| **Chương III: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU** | 66 |
| 3.1. Tình trạng dinh dưỡng và một số yếu tố liên quan đến trẻ gái từ 11 - 13 tuổi | 66 |
| 3.1.1 Tình trạng dinh dưỡng trẻ gái | 66 |
| 3.1.2. Một số yếu tố liên quan đến tình trạng suy dinh dưỡng thấp còi | 69 |
| 3.2. Hiệu quả can thiệp đối với chỉ số nhân trắc của trẻ gái từ 11 - 13 tuổi | 72 |
| 3.2.1. Số lượng mẫu tại từng thời điểm nghiên cứu | 72 |
| 3.2.2. Đặc điểm chung của nhóm trẻ gái trước can thiệp | 73 |
| 3.2.3. Khẩu phần của quần thể nghiên cứu | 74 |
| 3.2.4. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng trước can thiệp | 77 |
| 3.2.5. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi chỉ số nhân trắc | 78 |
| 3.3. Hiệu quả can thiệp đối với chỉ số sinh hóa của trẻ gái từ 11 - 13 tuổi | 88 |
| 3.3.1. Đặc điểm chỉ số sinh hóa của đối tượng trước can thiệp | 88 |
| 3.3.2. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng hemoglobin | 90 |
| 3.3.3. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng ferritin | 93 |
| 3.3.4. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng vitamin D | 95 |
| 3.3.5. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng kẽm | 98 |
| 3.3.6. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng vitamin A | 103 |
| **CHƯƠNG IV: BÀN LUẬN** | 107 |
| 4.1. Tình trạng dinh dưỡng và một số yếu tố liên quan của trẻ gái từ 11 - 13 tuổi | 107 |
| 4.2. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi chỉ số nhân trắc của trẻ gái từ 11 - 13 tuổi | 113 |
| 4.2.1. Một số đặc điểm của trẻ gái trước can thiệp | 113 |
| 4.2.2. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi chỉ số nhân trắc | 118 |
| 4.3. Hiệu quả can thiệp đối với sự thay đổi chỉ số sinh hóa của trẻ gái từ 11 - 13 tuổi | 123 |
| 4.3.1. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng hemoglobin, ferritin | 123 |
| 4.3.2. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng vitamin D | 128 |
| 4.3.3. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng kẽm | 131 |
| 4.3.4. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng vitamin A | 134 |
| 4.4. Một số hạn chế trong quá trình triển khai nghiên cứu | 137 |
| **KẾT LUẬN** | 138 |
| **KHUYẾN NGHỊ** | 139 |
| **DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN ĐÃ CÔNG BỐ** |  |
| **TÀI LIỆU THAM KHẢO** |  |
| **DANH MỤC PHỤ LỤC** |  |

**DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT**

|  |  |
| --- | --- |
| **AAS** | Atomic Absorption Spectrophotometric (Phương pháp phổ hấp thu nguyên tử). |
| **ARR** | Absolute risk reduction (giảm nguy cơ tuyệt đối) |
| **BAZ** | Z-score BMI theo tuổi |
| **BMI** | Body mass index (chỉ số khối cơ thể) |
| **CDC** | Center for disease control and prevention (Trung tâm kiểm soát bệnh tật) |
| **CC/T** | Chiều cao theo tuổi |
| **CN/CC** | Cân nặng theo chiều cao |
| **DNA** | Deoxyribonucleic acid (Vật chất di truyền) |
| **EDTA** | Etheylene diaminete Traacetic acid (axit aminopolycarboxylic) |
| **ELISA** | Enzyme-Linked ImmunoSorbent Assay (Xét nghiệm phân tích hóa sinh) |
| **FAO** | Food and Agriculture Organization of the United Nations (Tổ chức nông nghiệp và lương thực Liên hợp quốc) |
| **GH** | Growth hormone (Hormone tăng trưởng) |
| **IQ** | Intelligence Quotient (Chỉ số thông minh) |
| **HAZ** | Height for age z-score (Chỉ số z-score chiều cao theo tuổi) |
| **HPLC** | High-performance liquid chromatography (sắc ký lỏng) |
| **KTC** | Khoảng tin cậy |
| **NNT** | Number needed to treat (số bệnh nhân cần được điều trị để giảm một ca bệnh) |
| **N/A** | Non Available (Không giá trị) |
| **NCT** | Nhóm can thiệp |
| **NC** | Nhóm chứng |
| **PTDTBTTHCS** | Phổ thông dân tộc bán trú trung học cơ sở |
| **SDD** | Suy dinh dưỡng |
| **SDDGC** | Suy dinh dưỡng gầy còm |
| **SDDTC** | Suy dinh dưỡng thấp còi |
| **SEM** | Standard Error mean (sai số chuẩn trung bình) |
| **TTDD** | Tình trạng dinh dưỡng |
| **ZIP4** | Zinc transporter ZIP4 (Vận chuyển kẽm đường ruột) |
| **ZNT1** | Zinc transporter ZnT1 (Vận chuyển kẽm đường ruột, Phóng thích kẽm nội sinh từ tụy, tái hấp thu kẽm từ thận) |
| **WHO** | World Health Organization (Tổ chức Y tế Thế giới) |
| **YNSKCĐ** | Ý nghĩa sức khỏe cộng đồng |
| **UNICEF** | United Nations International Children's Emergency Fund (Quỹ Nhi đồng lLiên hợp quốc) |

|  |  |
| --- | --- |
| **DANH MỤC BẢNG** | **Trang** |
| Bảng 2.1. Thành phần các vi chất dinh dưỡng trong viên đa vi chất | 59 |
| Bảng 3.1. Chỉ số nhân trắc của trẻ gái theo trường | 66 |
| Bảng 3.2. Chỉ số nhân trắc của trẻ gái theo tuổi | 67 |
| Bảng 3.3. Phân bố tình trạng cân nặng/chiều cao của trẻ gái theo trường | 68 |
| Bảng 3.4. Một số yếu tố liên quan đến tình trạng suy dinh dưỡng thấp còi qua phân tích đơn biến | 69 |
| Bảng 3.5. Mô hình hồi qui logistic đa biến dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng suy dinh dưỡng thấp còi | 70 |
| Bảng 3.6. Số lượng mẫu tại từng thời điểm nghiên cứu | 72 |
| Bảng 3.7. Một số đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu trước can thiệp | 73 |
| Bảng 3.8. Giá trị dinh dưỡng khẩu phần của trẻ gái trước can thiệp | 74 |
| Bảng 3.9. Giá trị dinh dưỡng khẩu phần của trẻ gái sau can thiệp | 75 |
| Bảng 3.10. Tính cân đối của khẩu phần của trẻ gái trước và sau can thiệp | 76 |
| Bảng 3.11. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng trước can thiệp | 77 |
| Bảng 3.12. Thay đổi chỉ số cân nặng sau can thiệp | 78 |
| Bảng 3.13. Thay đổi chỉ số chiều cao sau can thiệp | 79 |
| Bảng 3.14. Thay đổi chỉ số HAZ sau can thiệp | 81 |
| Bảng 3.15. Thay đổi chỉ số BAZ sau can thiệp | 82 |
| Bảng 3.16. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thấp còi của trẻ gái | 84 |
| Bảng 3.17. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng gầy còm của trẻ gái | 85 |
| Bảng 3.18. Hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thấp còi của trẻ gái | 86 |
| Bảng 3.19. Hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng gầy còm của trẻ gái | 87 |
| Bảng 3.20. Đặc điểm chỉ số sinh hóa của đối tượng trước can thiệp | 88 |
| Bảng 3.21. Thay đổi nồng độ hemoglobin sau can thiệp | 89 |
| Bảng 3.22. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu máu | 90 |
| Bảng 3.23. Hiệu quả điều trị đến tình trạng thiếu máu | 91 |
| Bảng 3.24. Thay đổi nồng độ ferritin sau can thiệp | 93 |
| Bảng 3.25. Hiệu quả phòng bệnh tình trạng thiếu sắt sau can thiệp | 94 |
| Bảng 3.26. Hiệu quả điều trị tình trạng thiếu sắt sau can thiệp | 95 |
| Bảng 3.27. Thay đổi nồng độ vitamin D sau can thiệp | 95 |
| Bảng 3.28. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu vitamin D | 96 |
| Bảng 3.29. Hiệu quả điều trị đến tình trạng thiếu vitamin D | 97 |
| Bảng 3.30. Thay đổi nồng độ kẽm trung bình sau can thiệp | 98 |
| Bảng 3.31. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu kẽm | 100 |
| Bảng 3.32. Hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thiếu kẽm | 101 |
| Bảng 3.33. Thay đổi nồng độ nồng độ vitamin A sau can thiệp | 103 |
| Bảng 3.34. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu vitamin A | 104 |
| Bảng 3.35. Hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thiếu vitamin A | 105 |
| Bảng 4.1. So sánh các nhu cầu tham chiếu khuyến nghị dinh dưỡng | 116 |

|  |  |
| --- | --- |
| **DANH MỤC HÌNH** | **Trang** |
| Hình 1.1: Đường cong phát triển chiều cao của trẻ từ sơ sinh đến 18 tuổi | 6 |
| Hình 1.2: Đường cong phát triển cân nặng của trẻ từ sơ sinh đến 18 tuổi | 7 |
| Hình 2.1. Tóm tắt sơ đồ nghiên cứu | 48 |
| Hình 3.1. Tỷ lệ suy dinh dưỡng thấp còi của trẻ gái theo trường | 67 |
| Hình 3.2. Mức tăng cân nặng trung bình được kiểm soát yếu tố nhiễu | 79 |
| Hình 3.3. Mức tăng chiều cao trung bình được kiểm soát yếu tố nhiễu | 80 |
| Hình 3.4. Mức tăng HAZ trung bình được kiểm soát yếu tố nhiễu | 82 |
| Hình 3.5. Mức tăng BAZ trung bình được kiểm soát yếu tố nhiễu | 83 |
| Hình 3.6. Mức tăng nồng độ hemoglobin hiệu chỉnh sau can thiệp | 90 |
| Hình 3.7. Mức tăng nồng độ ferritin được kiểm soát yếu tố nhiễu | 94 |
| Hình 3.8. Mức tăng nồng độ vitamin D được kiểm soát yếu tố nhiễu | 96 |
| Hình 3.9. Mức tăng nồng độ kẽm được kiểm soát yếu tố nhiễu | 99 |
| Hình 3.10. Mức tăng nồng độ vitamin A được kiểm soát yếu tố nhiễu | 104 |

**DANH MỤC PHỤ LỤC**

|  |  |
| --- | --- |
| Phụ lục 1: | Mẫu phiếu điều tra sàng lọc tìm hiểu thông tin chung về trẻ gái |
| Phụ lục 2: | Phiếu điều tra ban đầu về trẻ gái tại tỉnh Yên Bái |
| Phụ lục 3: | Phiếu điều tra giữa kỳ thu thập thông tin chung về trẻ gái tại tỉnh Yên Bái |
| Phụ lục 4: | Phiếu điều tra kết thúc can thiệp về trẻ gái tại tỉnh Yên Bái |
| Phụ lục 5: | Phiếu đánh giá cảm quan viên vi chất |
| Phụ lục 6: | Mẫu phiếu theo dõi và giám sát |
| Phụ lục 7: | Bản thỏa thuận tham gia nghiên cứu |
| Phụ lục 8: | Kiểm nghiệm, đánh giá chất lượng sản phẩm |
| Phụ lục 9: | Ảnh các hoạt động nghiên cứu |

ĐẶT VẤN ĐỀ

Dinh dưỡng cho lứa tuổi vị thành niên có vai trò rất quan trọng, nhằm đảm bảo cho sự phát triển, đáp ứng các hoạt động thể lực đa dạng và khả năng học tập của trẻ. Giai đoạn trẻ gái từ 11-13 tuổi là giai đoạn bắt đầu dậy thì và dậy thì, lúc này trẻ phát triển mạnh, nhanh về thể lực, sự thay đổi của hệ thần kinh, nội tiết mà nổi bật là sự hoạt động của các tuyến sinh dục tăng lên, gây ra những biến đổi về hình thức và sự tăng trưởng của cơ thể trẻ. Giai đoạn tăng trưởng nhanh thứ hai này có thể đóng vai trò là cửa sổ cơ hội bù đắp cho thiếu hụt phát triển ở trẻ nhỏ [[1](#_ENREF_1)], [[2](#_ENREF_2)]. Các nghiên cứu cho thấy trẻ gái có tiền sử suy dinh dưỡng thì rất khó phát triển chiều cao đạt tối đa giống trẻ không bị suy dinh dưỡng lúc nhỏ. Trong thời gian này, sự phát triển về tầm vóc hoặc chiều cao được thúc đẩy bởi những thay đổi về nội tiết tố và nhanh hơn bất kỳ thời điểm nào khác trong cuộc đời [[3](#_ENREF_3)], [[4](#_ENREF_4)].

Tình trạng suy dinh dưỡng, thiếu máu, thiếu vi chất dinh dưỡng trên đối tượng lứa tuổi học đường còn ở mức cao, dẫn tới hậu quả xấu đối với phát triển thể lực cũng như kết quả học tập của trẻ gái. Trên thế giới, thực trạng suy dinh dưỡng, tỷ lệ thiếu máu, thiếu vi chất của trẻ ở các nước nghèo rất được quan tâm, đặc biệt các vùng nông thôn miền núi [[5](#_ENREF_5)]. Tại Việt Nam, tỷ lệ thấp còi của học sinh phổ thông có sự khác nhau rất rõ rệt giữa thành thị (6,1%), nông thôn (20,7%) và miền núi (23,9%) [[6](#_ENREF_6)]. Các nghiên cứu trên thế giới cho thấy tình trạng thiếu kẽm hiện đang phổ biến ở những nước có thu nhập thấp [[7](#_ENREF_7)]. Các nước thuộc khu vực như Nam Á, Bắc Phi, Trung Đông, Đông Nam Á có nguy cơ thiếu kẽm cao đứng thứ ba trên toàn thế giới, trong đó có Việt Nam [[8](#_ENREF_8)]. Số liệu điều tra SEANUTS năm 2011 tại 6 tỉnh thành Việt Nam cho thấy, tỷ lệ thiếu vitamin A tiền lâm sàng ở trẻ em tiểu học là 7,7% [[9](#_ENREF_9)]. Khảo sát các trẻ từ 6 - 11 tuổi tại bệnh viện Nhi Trung Ương, tỷ lệ thiếu vitamin D là 23,9 [[10](#_ENREF_10)]. Tại Đồng bằng sông Cửu long trẻ gái từ 6 - 14 tuổi thiếu Vitamin D là 17,2% [[11](#_ENREF_11)]. Như vậy tỷ lệ suy dinh dưỡng, thiếu máu và thiếu vi chất trên nhóm đối tượng trẻ gái từ 11 - 13 tuổi vẫn còn ở mức ý nghĩa sức khỏe cộng đồng.

Vi chất dinh dưỡng rất cần thiết cho sự sống, tăng trưởng và phát triển của con người. Trong cơ thể, vi chất dinh dưỡng có nhiều vai trò và chức năng khác nhau. Nó cần thiết cho hệ thống enzym, sự phân chia tế bào, chức năng miễn dịch và chức năng sinh sản của con người. Thiếu vi chất làm tăng nguy cơ nhiễm trùng, chậm tốc độ tăng trưởng ở trẻ em. Thiếu vi chất dinh dưỡng xảy ra khi cơ thể được cung cấp quá ít vitamin hoặc khoáng chất cần thiết cho các chức năng sinh lý hoặc chức năng thần kinh [[12](#_ENREF_12)]. Các vi chất dinh dưỡng có vai trò hết sức quan trọng đối với phát triển toàn vẹn về thể lực và trí tuệ của trẻ lứa tuổi học đường, đặc biệt trẻ vị thành niên. Các thiếu hụt vi chất dinh dưỡng phổ biến nhất và gây ảnh hưởng rõ rệt lên sự phát triển thể lực và thành tích học tập của trẻ lứa tuổi học đường bao gồm sắt, kẽm, vitamin A, i-ốt, canxi và vitamin D…Vì vậy, cần cải thiện chế độ dinh dưỡng hợp lý cho trẻ trong độ tuổi vị thành niên sớm, đặc biệt là các trẻ gái, để phát triển toàn diện về cân nặng, chiều cao, tăng sức đề kháng với bệnh tật, giúp cơ thể trẻ hoàn thiện, phát triển trước khi làm mẹ, giải quyết được vấn đề tầm vóc, thể lực cho thế hệ tương lai, góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống [[2](#_ENREF_2)].

Chương trình mục tiêu phòng chống SDD trẻ em cũng như các dự án can thiệp dinh dưỡng khác cho tới nay, chủ yếu tập trung vào trẻ em dưới 5 tuổi, chưa có nhiều chương trình can thiệp trên trẻ tuổi học đường đặc biệt đối với trẻ gái vị thành niên. Trong khi đó lứa tuổi này phát triển với tốc độ nhanh cả về chiều cao và cân nặng, các biến đổi về tâm, sinh lý, nội tiết, sinh dục...Vì vậy, cần cải thiện chế độ dinh dưỡng hợp lý cho trẻ trong độ này, để giúp cơ thể trẻ hoàn thiện và phát triển trước khi làm mẹ, góp phần giải quyết được vấn đề tầm vóc, thể lực cho thế hệ tương lai.

Tại các tỉnh Miền núi phía Bắc và Tây Nguyên, tình trạng suy dinh dưỡng ở các thể luôn cao hơn rất nhiều so với các vùng khác [[13](#_ENREF_13)]. Yên Bái là tỉnh nghèo nằm ở Miền núi phía Bắc, có khoảng 30 dân tộc sinh sống, dân tộc thiểu số chiếm khoảng 50%, địa bàn đi lại thì khó khăn, lực lượng cán bộ chuyên trách dinh dưỡng còn mỏng, tỷ lệ trẻ suy dinh dưỡng ở các thể của toàn tỉnh cao hơn nhiều so với tỷ lệ chung của toàn quốc [[14](#_ENREF_14)]. Từ những lý do trên chúng tôi thực hiện nghiên cứu thử nghiệm cộng đồng “***Hiệu quả bổ sung đa vi chất tới cải thiện tình trạng dinh dưỡng của trẻ gái 11 - 13 tuổi tại một số trường Phổ thông dân tộc bán trú trung học cơ sở tỉnh Yên Bái***” thông qua sử dụng sản phẩm đa vi chất nhằm tăng cường thể lực, phòng chống suy dinh dưỡng và thiếu máu, thiếu vi chất cho trẻ gái dân tộc thiểu số ở tỉnh Yên Bái. Nghiên cứu nhằm đưa ra các bằng chứng khoa học cho một giải pháp can thiệp mới, nhằm góp phần vào cải thiện dinh dưỡng tại Yên Bái và mở rộng cho các khu vực khác ở nước ta.

**Mục tiêu nghiên cứu**

***Mục tiêu chung:***

Đánh giá hiệu quả sử dụng đa vi chất đối với tình trạng dinh dưỡng của trẻ gái học sinh dân tộc thiểu số từ 11 - 13 tuổi, của một số trường Phổ thông dân tộc bán trú Trung học cơ sở của tỉnh Yên Bái sau 6 tháng can thiệp.

***Mục tiêu cụ thể:***

1. Mô tả tình trạng dinh dưỡng và một số yếu tố liên quan đến trẻ gái 11 - 13 tuổi bị suy dinh dưỡng thấp còi ở một số trường Phổ thông dân tộc bán trú Trung học cơ sở tỉnh Yên Bái.

2. Đánh giá hiệu quả sử dụng đa vi chất lên sự thay đổi chỉ số nhân trắc (cân nặng, chiều cao, chỉ số khối cơ thể) của trẻ gái 11 - 13 tuổi có nguy cơ và suy dinh dưỡng thấp còi.

3. Đánh giá hiệu quả sử dụng đa vi chất đối với sự cải thiện tình trạng thiếu máu, ferritin, thiếu kẽm, thiếu vitamin D và vitamin A trên trẻ gái 11 - 13 tuổi có nguy cơ và suy dinh dưỡng thấp còi.

Chương I

TỔNG QUAN

1.1. Đặc điểm dinh dưỡng và phát triển của trẻ gái 11 - 13 tuổi

Phát triển và tăng trưởng là hai quá trình sinh học khác nhau của thời kỳ phát triển trẻ. Quá trình phát triển và trưởng thành của cơ thể luôn xảy ra trong một trạng thái động để thích ứng với môi trường bên ngoài. Các tổ chức của cơ thể luôn phát triển và tự đổi mới bằng cách sử dụng những chất dinh dưỡng cần thiết lấy từ môi trường bên ngoài [[15](#_ENREF_15)], [[16](#_ENREF_16)], [[17](#_ENREF_17)].

Tuổi vị thành niên được coi là giai đoạn quan trọng trong quá trình hình thành và hoàn thiện cơ thể với nhiều lý do. Thứ nhất trong giai đoạn này, trẻ tăng khoảng 65% trọng lượng so với thời kỳ chưa thành niên hoặc 40% so với trọng lượng lúc trưởng thành, chiều cao tăng khoảng 15% so với chiều cao lúc trưởng thành [[2](#_ENREF_2)]. Thứ hai, có thể có các yếu tố văn hóa xã hội hoặc thay đổi cuộc sống, phong cách và thói quen ăn uống của thanh thiếu niên có thể ảnh hưởng đến cả chất lượng và nhu cầu dinh dưỡng [[1](#_ENREF_1)], [[17](#_ENREF_17)]. Thứ ba, thanh thiếu niên đang phát triển sẽ tăng nhu cầu dinh dưỡng trong khi mang thai và bệnh tật [[18](#_ENREF_18)]. Thứ tư, tuổi mới lớn có thể là cơ hội thứ hai để bắt kịp tăng trưởng nếu điều kiện môi trường sống và bổ sung dinh dưỡng phù hợp [[2](#_ENREF_2)]. Cuối cùng, giai đoạn này dễ ảnh hưởng tâm lý, có thể tác động đến thói quen tiêu cực trong ăn uống làm ảnh hưởng đến quá trình phát triển [[2](#_ENREF_2)].

1.1.1. Đặc điểm nhân trắc của trẻ gái 11 - 13 tuổi

Tầm vóc của con người được quyết định trong giai đoạn tăng trưởng, tức là khoảng 25 năm đầu đời, trong đó giai đoạn 1000 ngày vàng là giai đoạn quan trọng nhất. Giai đoạn vị thành niên là quan trọng thứ hai, đây là giai đoạn chuyển tiếp khi trẻ em trở thành người lớn. Trong thời gian này, sự phát triển về tầm vóc hoặc chiều cao được thúc đẩy bởi những thay đổi về nội tiết tố, làm trẻ phát triển nhanh hơn bất kỳ thời điểm nào khác trong cuộc đời [[3](#_ENREF_3)]. Tuổi vị thành niên là giai đoạn tăng trưởng nhanh thứ hai có thể đóng vai trò là cửa sổ cơ hội bù đắp cho thất bại tăng trưởng sớm ở trẻ nhỏ, mặc dù tiềm năng để bắt kịp đáng kể là hạn chế [[1](#_ENREF_1)], [[4](#_ENREF_4)].

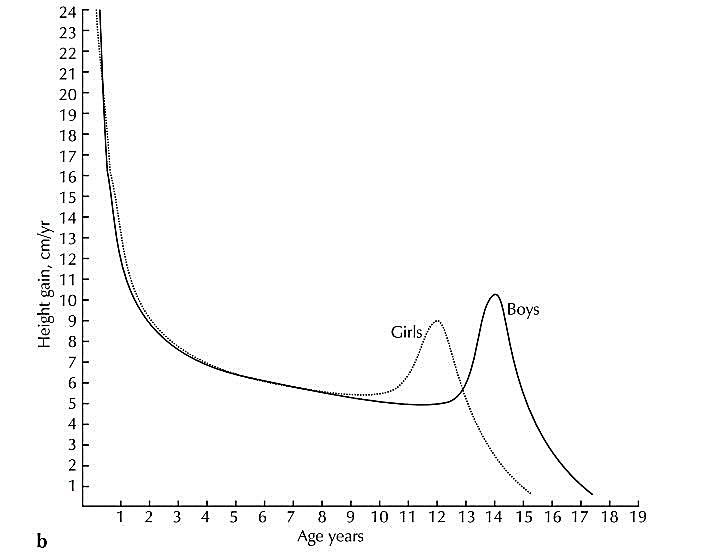
Trên thế giới, tuổi dậy thì thường bắt đầu ở độ tuổi 8 - 12 tuổi ở trẻ em gái, độ tuổi trung bình là 10 tuổi [[19](#_ENREF_19)]. Tại Việt Nam, một số nghiên cứu cho thấy có sự khác biệt giữa nông thôn và thành thị, tại nông thôn trẻ dậy thì muộn (13,01 ± 0,93 tuổi) so với thành thị (12,23 ± 1,01 tuổi) [[20](#_ENREF_20)].

Sự tăng tốc về tăng trưởng trong giai đoạn dậy thì có thể đóng góp 15 đến 25% chiều cao lúc trưởng thành của một cá thể. Ở giai đoạn này, 40% đến 60% khối lượng xương đạt đỉnh và trọng lượng cơ thể người lớn đạt được lên đến 50%. Đồng thời, bộ não vị thành niên trải qua sự tăng trưởng và phát triển vượt bậc và được định hình một phần bởi xã hội, cảm xúc và tiếp xúc hành vi [[21](#_ENREF_21)], [[22](#_ENREF_22)]. Các nghiên cứu cho thấy trẻ gái có tiền sử suy dinh dưỡng thì rất khó phát triển chiều cao đạt tối đa giống trẻ không bị suy dinh dưỡng lúc nhỏ [[3](#_ENREF_3)], [[23](#_ENREF_23)].

Tình trạng dinh dưỡng của trẻ tuổi dậy thì có liên quan chặt chẽ với tuổi tiền dậy thì, nếu giai đoạn tiền dậy thì trẻ có dinh dưỡng tốt, cơ thể phát triển cân đối toàn diện thì giai đoạn sau sẽ phát triển tốt, đặc biệt trong thời kỳ mang thai và nuôi con. Ngược lại nếu trẻ bị suy dinh dưỡng sẽ ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của trẻ, dẫn tới hậu quả tầm vóc người trưởng thành thấp bé, kết quả học tập kém, giảm khả năng lao động khi trưởng thành [[21](#_ENREF_21)].

***1.1.1.1. Sự phát triển chiều cao***

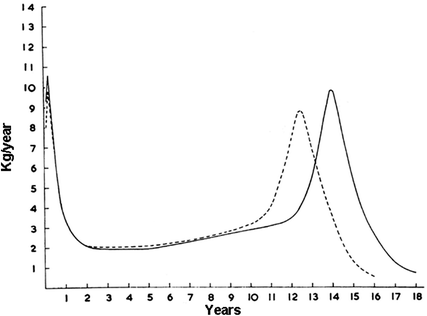
Chiều cao của một cá thể tăng trưởng mạnh mẽ trong 1000 ngày đầu tiên của cuộc đời, tức là giai đoạn bào thai và giai đoạn trẻ dưới 2 tuổi [[24](#_ENREF_24)]. Từ sau 2 tuổi, sự phát triển chiều cao trung bình của trẻ duy trì khoảng 6 cm mỗi năm, ngay khi dậy thì được khởi phát bắt đầu có sự tăng chiều cao rõ rệt và nhanh dần trong năm đầu tiên của dậy thì, có sự khác biệt về tốc độ tăng trưởng trong những giai đoạn khác nhau của quá trình dậy thì [[2](#_ENREF_2)]. Trong giai đoạn trẻ gái vị thành niên, chiều cao tăng 15 đến 20% so với chiều cao của người trưởng thành. Sự tăng trưởng này còn phụ thuộc vào chế độ ăn uống, khả năng hấp thu năng lượng và sự vận động của trẻ [[2](#_ENREF_2)], [[25](#_ENREF_25)]. Ở nữ giới hiện tượng dừng chiều cao tăng trưởng thường sớm hơn so với nam giới khoảng hai năm, dẫn đến chiều cao trưởng thành của nam giới cao hơn nữ giới khoảng 12 - 13 cm. trong đó có khoảng 10 cm là do các thời điểm mốc liên quan đến sự tăng trưởng trong giai đoạn dậy thì. Với nữ, thời điểm dừng tăng trưởng chiều cao có thể liên quan đến tuổi hành kinh lần đầu. Trẻ gái hành kinh sớm lúc 10 tuổi có thể phát triển thêm 10 cm sau khi hành kinh lần đầu, trong khi trẻ gái hành kinh lúc 15 tuổi chỉ tăng lên khoảng 5 cm do thời gian ngừng tăng trưởng đến sớm [[2](#_ENREF_2)], [[22](#_ENREF_22)].



**Hình 1.1: Đường cong phát triển chiều cao của trẻ từ sơ sinh đến 18 tuổi [**[**25**](#_ENREF_25)**]**

***1.1.1.2. Sự phát triển cân nặng***

Giai đoạn dậy thì đóng góp khoảng 50% trọng lượng cơ thể lý tưởng lúc trưởng thành, với số cân nặng tăng trung bình 17,5 kg ở nữ trong suốt giai đoạn dậy thì, tốc độ tăng cân trung bình trong thời kỳ dậy thì khoảng 8,5 kg/năm với nữ. Tương tự như với tăng trưởng chiều cao, sự tăng cân trong giai đoạn dậy thì không đều nhau, cân nặng của nữ tăng nhanh trong giai đoạn đầu dậy thì, chậm lại trong thời điểm kinh lần đầu và tiếp tục tăng nhanh trong giai đoạn cuối dậy thì. Cân nặng có thể bị ảnh hưởng lớn bởi năng lượng hấp thu và năng lượng tiêu thụ [[2](#_ENREF_2)], [[25](#_ENREF_25)], [[26](#_ENREF_26)].



**Hình 1.2: Đường cong phát triển cân nặng của trẻ từ sơ sinh đến 18 tuổi [**[**25**](#_ENREF_25)**]**

***1.1.1.3. Sự thay đổi cấu trúc cơ thể***

Thành phần cấu trúc cơ thể thường được phân theo đặc tính của mô và thường được phân chia thành hai khối chính: khối mỡ và khối không mỡ. Khối không mỡ gồm hai khối chính là khối xương và khối nạc, trong đó khối nạc bao gồm khối cơ và khối tế bào các cơ quan. Sự thay đổi thành phần cấu trúc cơ thể xảy ra cùng với sự thay đổi tăng trưởng về kích thước và hình dáng cơ thể trong giai đoạn thanh thiếu niên. Tăng trưởng là làm thay đổi khối cơ và khối không mỡ trong cơ thể, cũng như sự phân bố mỡ. Các chỉ số dùng để đo lường các khối này có thể là trọng lượng tuyệt đối hay tỷ lệ phần trăm về trọng lượng của khối đó so với trọng lượng toàn cơ thể, trọng lượng đo được của các khối là trọng lượng khô (không bao gồm khối nước). Chỉ số khối cơ thể trong giai đoạn dậy thì có sự thay đổi mạnh mẽ do sự thay đổi nồng độ nội tiết tố của trẻ [[26](#_ENREF_26)]. Nghiên cứu theo chiều dọc của 130 nam giới và 114 nữ giới, độ tuổi từ 8 - 20 tuổi, của SS Guo và cộng sự tại Hoa Kỳ theo dõi các giá trị đo được phần trăm mỡ cơ thể, khối lượng mỡ và khối không mỡ của các cá thể từ khi còn nhỏ sang tuổi trưởng thành đã cho thấy sự thay đổi khối lượng mỡ, phần trăm mỡ và khối lượng mỡ theo giới tính tăng lên theo độ tuổi [[27](#_ENREF_27)].

Khối mỡ là một khối thay đổi mạnh nhất trong thời kỳ dậy thì nữ, vì nó liên quan chặt chẽ đến sự thay đổi nồng độ nội tiết tố sinh dục nữ. Khi trưởng thành, tỷ lệ mỡ cơ thể bình thường là khoảng 23% đối với phụ nữ [[2](#_ENREF_2)]. Tính đến thời điểm hoàn tất dậy thì, khối mỡ trong cơ thể nữ tăng lên 120% so với thời điểm bắt đầu dậy thì, tương đương với trọng lượng khối mỡ tăng thêm 11,4 kg. Tỷ lệ mỡ cơ thể trung bình ở nữ tăng lên 16% trọng lượng cơ thể ở giai đoạn đầu của dậy thì lên đến 27% trọng lượng cơ thể vào giai đoạn cuối dậy thì [[1](#_ENREF_1)], [[28](#_ENREF_28)].

Khoảng 45% khối lượng xương cơ thể được hình thành trong giai đoạn đầu trẻ vị thành niên và đến cuối giai đoạn vị thành niên trẻ hình thành được 90% khối lượng xương. Những trẻ gái bị dậy thì muộn thì không đạt được khối lượng xương ở mức bình thường như tỷ lệ trên và hiển thị mật độ xương thấp hơn khi trưởng thành [[2](#_ENREF_2)]. Việc xác định sớm các yếu tố liên quan đến mật độ xương thấp ở tuổi vị thành niên và cung cấp tư vấn về bổ sung dinh dưỡng, tập thể dục và lối sống lành mạnh có thể giúp thanh thiếu niên tăng tối đa khối lượng xương trước khi hoàn thiện quá trình phát triển xương. Bất kỳ sự mất cân bằng đáng kể nào trong quá trình hình thành xương, đều dẫn đến xương không khỏe mạnh. Còi xương, nhuyễn xương và loãng xương đại diện cho các trạng thái bệnh thứ phát do rối loạn tích lũy chất khoáng trong xương. Canxi, phốt pho, magiê, vitamin D cũng như các khoáng chất và vitamin khác đóng vai trò quan trọng trong việc thúc đẩy và duy trì sức khỏe của xương. Vitamin C và vitamin K rất quan trọng đối với sự tổng hợp collagen và protein nền xương. Bổ sung axit folic, vitamin B12 và vitamin B6 có thể cải thiện sức khỏe của xương và giảm nguy cơ gãy xương thông qua việc giảm homocysteine [[29](#_ENREF_29)].

Ngoài sự hoàn thiện về cấu trúc cơ thể thì trẻ cũng dần hoàn thiện các chức năng sinh sản trong thời kỳ thiếu niên. Quá trình hoàn thiện của các cơ quan sinh sản và phát triển các đặc điểm sinh dục thứ cấp, bao gồm lông mặt ở nam và phát triển vú ở nữ, diễn ra trong tuổi dậy thì. Các bé gái qua [cơn đau bụng kinh](https://lpi.oregonstate.edu/mic/glossary#menarche) và lần xuất hiện đầu tiên của kinh nguyệt trong giai đoạn phát triển này, thường là sau thời kỳ tăng trưởng chiều cao và cân nặng [[30](#_ENREF_30)]. Trong thời kỳ này, mặc dù chức năng các bộ phận cơ thể đã tương đối hoàn thiện, nhưng chưa ý thức được việc tự chăm sóc sức khỏe nên trẻ em đã có các đặc điểm bệnh lý như nhiễm giun sán, tiêu chảy, các bệnh đường hô hấp, mắt, răng miệng... Trẻ đã bắt đầu dậy thì và hình thành tâm lý giới tính nên hay mắc các chứng bệnh rối loạn tâm lý. Các rối loạn phát triển sinh dục cũng được biểu hiện rõ nhất trong thời kỳ này [[31](#_ENREF_31)], [[26](#_ENREF_26)].

Trẻ vị thành niên cũng là lúc cơ thể trẻ ở giai đoạn tiền dậy thì, trẻ lớn nhanh, khi đó nhu cầu dinh dưỡng của cơ thể cao, vì thế nếu chế độ ăn không đầy đủ hoặc trong trường hợp mắc các bệnh nhiễm trùng, trẻ dễ bị thiếu dinh dưỡng. Lứa tuổi tiểu học, hệ thần kinh cấp cao dần hoàn thiện về mặt chức năng, từ hoạt động vui chơi trẻ bắt đầu làm quen với việc học tập do đó khó tránh khỏi bị áp lực học hành. Hệ xương như mô sụn, xương sống, xương hông, xương chân, xương tay đang trong thời kỳ phát triển (thời kỳ cốt hóa) nên dễ bị cong vẹo, gẫy dập,.. tư thế ngồi học của trẻ còn chưa đúng, trẻ em thường phải ngồi học nhiều giờ liền, ít thời gian vận động, nên trẻ dễ bị cận thị, gù vẹo cột sống, suy nhược thần kinh. Vì vậy, chăm sóc dinh dưỡng và điều kiện học tập tốt, giúp cho trẻ em tuổi học đường tránh được những ảnh hưởng của thiếu dinh dưỡng và đảm bảo chất lượng học tập [[15](#_ENREF_15)], [[29](#_ENREF_29)].

1.1.2. Vai trò của vi chất dinh dưỡng đối với trẻ gái 11 - 13 tuổi

Thiếu vi chất dinh dưỡng bao gồm thiếu các vitamin và muối khoáng vi chất dinh dưỡng rất cần thiết cho sự sống, tăng trưởng và phát triển của con người. Trong cơ thể, vi chất dinh dưỡng có nhiều vai trò và chức năng khác nhau. Nó cần thiết cho hệ thống enzym, sự phân chia tế bào, chức năng miễn dịch và chức năng sinh sản của con người. Thiếu vi chất làm tăng nguy cơ nhiễm trùng, chậm phát triển thai nhi trong bụng mẹ, chậm tốc độ tăng trưởng ở trẻ em. Thiếu vi chất dinh dưỡng xảy ra khi cơ thể được cung cấp quá ít vitamin hoặc khoáng chất cần thiết cho các chức năng sinh lý hoặc chức năng thần kinh [[12](#_ENREF_12)].

Các vi chất dinh dưỡng có vai trò hết sức quan trọng đối với phát triển toàn vẹn về thể lực và trí tuệ của trẻ lứa tuổi học đường, đặc biệt trẻ vị thành niên. Các thiếu hụt vi chất dinh dưỡng phổ biến nhất và gây ảnh hưởng rõ rệt lên sự phát triển thể lực và thành tích học tập của trẻ lứa tuổi học đường bao gồm: sắt, kẽm, vitamin A, i-ốt, canxi và vitamin D…Tăng trưởng trong thời niên thiếu nhanh hơn bất kỳ thời gian khác trong cuộc sống của con người ngoại trừ năm đầu tiên. Dinh dưỡng tốt trong thời gian thanh thiếu niên là rất quan trọng để trang trải những thiếu hụt phải chịu trong thời thơ ấu, nên các chất dinh dưỡng cần thiết để đáp ứng nhu cầu về thể chất và tăng trưởng và phát triển nhận thức, cung cấp dự trữ năng lượng đầy đủ cho bệnh tật và mang thai và ngăn chặn sự một số bệnh tật liên quan đến dinh dưỡng khi trưởng thành [[2](#_ENREF_2)]. Các bằng chứng nghiên cứu cho thấy dinh dưỡng tối ưu trong quá trình thời gian ngắn của sự phát triển trước tuổi dậy thì, khoảng 18 - 24 tháng ngay trước khi có kinh nguyệt, kết quả là tăng trưởng bắt kịp từ thiếu hụt dinh dưỡng phải chịu sớm hơn trong cuộc sống [[1](#_ENREF_1)].

***1.1.2.1. Vai trò của sắt đối với trẻ gái 11 - 13 tuổi***

Sắt rất cần thiết cho sự phát triển của cơ thể, trong quá trình phát triển cơ thể tăng về khối lượng và cả thể tích máu, cả hai yếu tố này đều cần bổ sung cho hoạt động chuyển hóa cho hemoglobin hồng cầu và cho myoglobin của cơ, khi thiếu sắt cơ thể mắc thiếu máu dinh dưỡng. Sắt là thành phần của các men tham gia vào các chuyển hóa cơ thể trong đó có các enzyme ribonucleotide reductase, enzyme này cần thiết cho tổng hợp DNA và cho phân chia tế bào. Do đó thiếu sắt có ảnh hưởng đến quá trình tăng trưởng và phát triển của cơ thể [[12](#_ENREF_12)], [[32](#_ENREF_32)] .

Thiếu sắt là một trong những yếu tố nguy cơ hàng đầu gây tàn tật và tử vong trên toàn thế giới, ảnh hưởng đến khoảng 2 tỷ người. Thanh thiếu niên đặc biệt là trẻ gái dễ bị thiếu sắt do lượng hấp thu sắt thấp và nhu cầu sắt tăng cao cho sự tăng trưởng và mất máu do chu kỳ kinh nguyệt [[33](#_ENREF_33)]. Thiếu sắt trong dinh dưỡng phát sinh khi các nhu cầu sinh lý không thể đáp ứng được bằng cách hấp thu sắt từ chế độ ăn. Giá trị sinh học của sắt trong chế độ ăn thấp ở những quần thể tiêu thụ chế độ ăn đơn điệu dựa trên thực vật [[34](#_ENREF_34)]. Tỷ lệ thiếu sắt cao ở các nước đang phát triển gây ra chi phí kinh tế và sức khỏe đáng kể, bao gồm cả kết quả mang thai kém, kết quả học tập kém và giảm năng suất. Các nghiên cứu gần đây đã báo cáo cách cơ thể điều chỉnh sự hấp thụ và chuyển hóa sắt để đáp ứng với việc thay đổi tình trạng sắt bằng cách điều hòa tăng hoặc điều hòa các protein quan trọng của gan và ruột. Bổ sung sắt có mục tiêu, tăng cường sắt từ thực phẩm hoặc cả hai, có thể kiểm soát tình trạng thiếu sắt trong dân số. Mặc dù những thách thức kỹ thuật hạn chế số lượng các hợp chất sắt khả dụng sinh học có thể được sử dụng trong thực phẩm bổ sung, các nghiên cứu cho thấy rằng bổ sung sắt có thể là một chiến lược hiệu quả chống lại sự thiếu hụt sắt trong dinh dưỡng [[34](#_ENREF_34)].

Thiếu sắt được coi là nguyên nhân chính gây ra bệnh thiếu máu. Thiếu máu thiếu sắt là một trong năm nguyên nhân hàng đầu dẫn đến mất khả năng lao động trong nhiều năm và chiếm gần 50% tổng số hoạt động ở thanh thiếu niên (từ 10 - 19 tuổi). Đây là nguyên nhân hàng đầu của mất khả năng hoạt động ở trẻ em trai và trẻ em gái từ 10 - 14 tuổi ở Đông Nam Á và ở Châu Mỹ [[35](#_ENREF_35)]. Các nguyên nhân thiếu máu quan trọng khác bao gồm sốt rét, giun móc, nhiễm trùng mạn tính và thiếu các vi chất dinh dưỡng như riboflavin, axit folic và vitamin A, C và B-12 [[36](#_ENREF_36)]. Các vi chất dinh dưỡng này ảnh hưởng trực tiếp đến quá trình tổng hợp hemoglobin bằng cách làm suy giảm quá trình tạo hồng cầu hoặc gián tiếp bằng cách ảnh hưởng đến sự hấp thu hoặc huy động [[36](#_ENREF_36)]. Thiếu máu thiếu sắt có thể liên quan đến sự thiếu hụt chất dinh dưỡng khác (folic axit, vitamin A, B 12), cũng như các bệnh truyền nhiễm như sốt rét, nhiễm ký sinh trùng đường ruột và nhiễm trùng mạn tính [[33](#_ENREF_33)], [[36](#_ENREF_36)]. Chỉ số ferritin huyết thanh được sử dụng để đánh giá mức dự trữ sắt của cơ thể, khi ferritin < 20 μg/L được coi là dự trữ sắt thiếu, khi < 12 μg/L được coi là thiếu sắt ở trẻ em dưới 5 tuổi và <15 μg/L ở đối tượng trên 5 tuổi được coi là thiếu sắt [[12](#_ENREF_12)], [[32](#_ENREF_32)], [[37](#_ENREF_37)].

***1.1.2.2. Vai trò vitamin A đối với trẻ gái 11 - 13 tuổi***

Vitamin A có nhiều chức năng quan trọng trong cơ thể. Vitamin A là một vi chất dinh dưỡng vô cùng quan trọng đối với tăng trưởng của trẻ. Retinol và retinal cần thiết cho quá trình nhìn, sinh sản, phát triển, sự phân bào, sao chép gen và chức năng miễn dịch. Nồng độ protein liên kết retinol trong huyết thanh đã được chứng minh là tăng trong suốt các giai đoạn của tuổi dậy thì, cho thấy rằng vitamin A cần thiết cho sự phát triển của thanh thiếu niên. Axit Retinoid cần thiết cho quá trình phát triển, phân bào và chức năng miễn dịch [[12](#_ENREF_12)], [[32](#_ENREF_32)], [[38](#_ENREF_38)], [[39](#_ENREF_39)]. Ngay cả sự thiếu hụt vitamin A cận lâm sàng cũng có thể có tác động xấu đến sự phát triển xương và trưởng thành giới tính của thanh thiếu niên, thiếu vitamin A có thể làm chậm tốc độ phát triển của trẻ gái [[33](#_ENREF_33)], [[40](#_ENREF_40)]. Do vai trò của nó trong khả năng miễn dịch, nên việc hấp thụ không đủ loại vitamin A cũng làm tăng nguy cơ mắc các bệnh truyền nhiễm [[39](#_ENREF_39)].

Vitamin A bao gồm một nhóm các hợp chất hòa tan trong chất béo có liên quan đến sự phát triển và biệt hóa của các tế bào cơ thể khác nhau. Chúng bao gồm các tế bào của biểu mô đường hô hấp, đường tiêu hóa, võng mạc và hệ thống miễn dịch [[39](#_ENREF_39)]. Vitamin A đã được gọi là một loại vitamin chống nhiễm trùng vì vai trò của nó trong việc điều chỉnh chức năng miễn dịch của con người. Các nghiên cứu ban đầu trên động vật và người cho thấy mối liên quan giữa thiếu vitamin A và tăng tính nhạy cảm với các bệnh nhiễm trùng [[39](#_ENREF_39)]. Sự thiếu hụt nó làm cho con người, đặc biệt là trẻ sơ sinh, dễ mắc các bệnh về mắt, hô hấp và đường tiêu hóa. Vitamin A với chức năng nhìn của mắt được quan tâm trong đánh giá lâm sàng. Thiếu vitamin A với tổn thương lâm sàng của mắt, còn gọi là bệnh khô mắt, với các mức độ từ nhẹ đến nặng, thiếu ở mức độ tiền lâm sàng được đánh giá bằng các chỉ số xét nghiệm retinal trong máu và các chỉ số sinh học khác [[37](#_ENREF_37)], [[39](#_ENREF_39)]. Bổ sung vitamin A đã được chứng minh là làm giảm tỷ lệ mắc bệnh sởi, bệnh tiêu chảy và tử vong do mọi nguyên nhân, cũng như cải thiện một số khía cạnh của sức khỏe mắt [[32](#_ENREF_32)].

Vitamin A đóng một vai trò quan trọng để duy trì chức năng miễn dịch, có thể là kết quả của việc tăng cường sản xuất kháng thể, tăng sinh tế bào lympho, duy trì tính toàn vẹn của biểu mô niêm mạc và tăng lympho bào T, và trong việc điều chỉnh miễn dịch qua trung gian tế bào và trong các phản ứng kháng thể dịch thể. Liên quan đến giai đoạn sau của quá trình tạo hồng cầu phục hồi tình trạng thiếu máu dinh dưỡng, và có thể ảnh hưởng đến tổng hợp hoặc dị hóa các protein liên quan đến việc dự trữ và huy động sắt ở gan [[41](#_ENREF_41)], [[39](#_ENREF_39)].

Kiểm soát tình trạng thiếu vitamin A và thiếu máu dinh dưỡng là một trong những thách thức lớn đối với tất cả các chương trình dinh dưỡng và sức khỏe cộng đồng ở các nước đang phát triển, đặc biệt là những nơi đã có báo cáo về việc tiêu thụ ít thực phẩm giàu vitamin A và giàu sắt. Bổ sung vitamin A có tác động tích cực đến các chỉ số huyết học và sinh hóa của tình trạng thiếu sắt và việc sử dụng đồng thời cả hai chất dinh dưỡng vitamin A và sắt, đã được chứng minh là thậm chí còn hiệu quả hơn ở các nhóm thiếu vitamin A [[42](#_ENREF_42)].

***1.1.2.3. Vai trò vitamin D đối với trẻ gái 11 - 13 tuổi***

Vitamin D hòa tan trong chất béo có vai trò quan trọng trong chuyển hóa và hấp thụ canxi, phospho để cấu tạo khung xương. Nguồn cung cấp vitamin D 80% là do cơ thể tổng hợp từ chất tiền vitamin D dưới da tác động quang hóa dưới tia cực tím của ánh nắng mặt trời, phần còn lại khoảng 20% được hấp thu từ thức ăn. Vitamin D là một chất quan trọng giúp điều hòa cân bằng nội môi của canxi và phospho trong cơ thể, tại ruột non vitamin D làm tăng khả năng hấp thu từ khẩu phần làm tăng vận chuyển canxi trong tế bào thành ruột [[12](#_ENREF_12)], [[29](#_ENREF_29)], [[32](#_ENREF_32)]. Tại xương, vitamin D cùng hormone cận giáp kích thích chuyển hóa canxi phospho làm tăng quá trình lắng đọng canxi của xương, giúp cơ thể hình thành phosphat canxi, là thành phần chính tạo nên cấu trúc xương vitamin D có khả năng ảnh hưởng đến sự biệt hóa một số tế bào ung thư như ung thư da, xương và các tế bào ung thư vú [[12](#_ENREF_12)], [[43](#_ENREF_43)].

Cung cấp đầy đủ vitamin D là rất quan trọng, nếu thiếu ở người lớn có thể phát triển chứng osteomalacia (nhuyễn xương), một tình trạng mà trong đó xương trở nên yếu và nhạy cảm với pseudofracture (gãy xương giả), dẫn đến yếu cơ bắp và đau xương. Điều này làm tăng nguy cơ gãy xương, đặc biệt là cổ tay và xương chậu. Ngoài ra, sự khoáng hóa kém của chất nền mới hình thành trong xương trưởng thành dẫn đến bệnh xương đau nhức của chứng nhuyễn xương. Thiếu vitamin D gây yếu cơ, tăng nguy cơ té ngã và gãy xương. Thiếu vitamin D cũng có những hậu quả nghiêm trọng khác đối với sức khỏe tổng thể [[29](#_ENREF_29)].

Nếu không có vitamin D, trẻ có xương chưa phát triển hoàn đầy đủ sẽ bị suy giảm khoáng chất, có thể dẫn đến còi xương và phần đầu bị nhô về phía trước. Quá nhiều vitamin D làm tăng nồng độ canxi và phospho có thể dẫn đến nhức đầu, buồn nôn và cuối cùng là vôi hóa thận, tim, phổi và màng nhĩ dẫn tới điếc [[29](#_ENREF_29)]. Thiếu vitamin D với biểu hiện lâm sàng chính là bệnh còi xương, bệnh mềm xương ở trẻ em, bệnh loãng xương ở người trưởng thành và người cao tuổi. Một trong những dấu hiệu là co giật khi hạ canxi huyết phối hợp với thiếu vitamin D, do thiết hụt canxi của dây thần kinh cơ. Trẻ em và người lớn thiếu hụt vitamin D cũng có thể gặp dấu hiệu đau xương, trương lực cơ bị yếu [[37](#_ENREF_37)], [[43](#_ENREF_43)].

Nghiên cứu của [Heike A Bischoff-Ferrari](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Bischoff-Ferrari+HA&cauthor_id=16825677) và cộng sự cho thấy tăng hàm lượng vitamin D ≥ 1000 IU khoảng 25 µg/ngày cho người trưởng thành, ở nhóm dân số có 50% thiếu vitamin D huyết thanh là cần thiết để đưa nồng độ vitamin D lên đến 75 nmol/L [[44](#_ENREF_44)]. Nghiên cứu của [Reem Al Khalifah](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Al+Khalifah+R&cauthor_id=32546259) và cộng sự, phân tích 2229 bài báo trên tạp chí Medline, Embase, Global Health và Cochrane (CENTRAL) đối với trẻ từ 1 - 18 tuổi. Kết quả bổ sung thực phẩm nồng độ 25(OH)D cho thấy sự khác biệt trung bình giữa các nhóm là 15,51 nmol/L (95% (CI) 6,28, 24,74), khi điều chỉ nồng độ 25(OH)D cho toàn quốc gia thì sự thiếu hụt giảm 0,53 (95% CI 0,41, 0,69) tăng chỉ số IQ lến 1,22 lần (KTC 95% 0,65, 1,79). Tăng cường thực phẩm vitamin D là một cách hiệu quả để cải thiện nồng độ 25 (OH) D, ngăn ngừa thiếu hụt vitamin D và cải thiện mức IQ [[45](#_ENREF_45)]. Một nghiên cứu khác của [Afsane Bahrami](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Bahrami+A&cauthor_id=29447494) và cộng sự, đánh giá tác động của việc bổ sung vitamin D đối với chứng đau bụng kinh và hội chứng tiền kinh nguyệt ở 897 trẻ em gái vị thành niên sống ở Mashhad và Sabzevar, Iran, được bổ sung 9 loại vitamin D liều cao (50.000 IU/tuần vitamin D3) và được theo dõi trong 9 tuần kết quả cho thấy bổ sung vitamin D liều cao có thể làm giảm sự phổ biến của đau bụng kinh, cũng như có những tác động tích cực đến các triệu chứng thể chất và tâm lý của trẻ [[46](#_ENREF_46)].

***1.1.2.4. Vai trò của kẽm đối với trẻ gái 11 - 13 tuổi***

Kẽm được biết là đóng một vai trò quan trọng trong sự tăng trưởng và phát triển. Các cơ chế hoạt động cơ bản của nguyên tố vi lượng này được liên kết mật thiết với cấu trúc và hoạt động của vô số enzym tham gia vào nhiều quá trình trao đổi chất khác nhau [[7](#_ENREF_7)]. Về mặt này, khi kẽm hoạt động cụ thể trên sự phát triển của sụn, nó tham gia vào nhiều phản ứng enzym [[47](#_ENREF_47)]. Chúng ta có thể chia các hoạt động của kẽm thành ba loại riêng biệt. Tác động lên vị giác, khứu giác, điều chỉnh sự thèm ăn và điều tiết thức ăn, tác động lên sự tổng hợp DNA, RNA kích thích sự sao chép và biệt hóa tế bào của tế bào chondrocytes, nguyên bào xương và nguyên bào sợi, chuyển hóa carbohydrate và lipid, tác động lên trung gian nội tiết tố bằng cách tham gia vào tổng hợp và bài tiết hormone tăng trưởng là nội tiết tố tăng trưởng, tác động của hormone tăng trưởng lên sản xuất yếu tố tăng trưởng giống Insulin ở gan. Ngoài nhiều chức năng này, kẽm cũng tương tác với các hormone khác bằng cách nào đó liên quan đến sự phát triển của xương như testosterone, hormone tuyến giáp, insulin và vitamin D3 [[32](#_ENREF_32)]. Kẽm được hấp thụ ở ruột non thông qua vận chuyển qua trung gian chất mang với ZIP4 đưa kẽm vào tế bào ruột và ZNT1 giải phóng kẽm vào máu. Kẽm liên kết với albumin trong tuần hoàn, các chất vận chuyển kẽm lan tỏa khắp các mô trong cơ thể và đóng vai trò duy trì cân bằng nội môi kẽm [[48](#_ENREF_48)]. Kẽm có chức năng cấu trúc như một thành phần của protein và xúc tác như một thành phần của hơn 300 enzym trong cơ thể. Các chức năng của kẽm phổ biến khắp cơ thể và rất quan trọng đối với sự tăng trưởng, khả năng miễn dịch, chức năng nhận thức và sức khỏe của xương [[48](#_ENREF_48)].

Những biểu hiện đơn thuần của kẽm rất hiếm gặp, đa số các trường hợp là thiếu kẽm kết hợp, hoặc thứ phát sau những tình trạng bệnh lý khác và làm nặng thêm tình trạng của bệnh. Thiếu kẽm trên cộng đồng có dấu hiệu chậm phát triển chiều cao, rối loạn phát triển xương, chậm dậy thì, giảm chức năng sinh dục, những bệnh nhân còn có thể còn có các dấu hiệu viêm quanh các hốc tự nhiên của cơ thể, thường có tiêu chảy và rối loạn tiêu hóa, những dấu hiệu này được cải thiện khi được bổ sung kẽm. Ngưỡng SDDTC ≥ 20%, kết hợp tỷ lệ > 25% đối tượng có nguy cơ thiếu kẽm khẩu phần được coi là thiếu kẽm có YNSKCĐ [[37](#_ENREF_37)]. Nghiên cứu đánh giá vai trò của kẽm trong sự tăng trưởng của cơ thể và phát triển của xương trên 139 trẻ em gái vị thành niên từ 11 - 13 tuổi. Theo dõi khối lượng xương và mật độ xương trong 2 năm, bằng cách đo nồng độ [kẽm, nồng độ](https://www.sciencedirect.com/topics/nursing-and-health-professions/zinc-urine-level)huyết thanh trong [nước tiểu](https://www.sciencedirect.com/topics/nursing-and-health-professions/zinc-urine-level). Kết quả 3 lần đo cho thấy nồng độ huyết thanh kẽm có liên quan đáng kể với sự gia tăng mật độ xương. Kẽm đóng một vai trò trong sự phát triển khối lượng xương và mật độ xương trong giai đoạn dậy thì [[49](#_ENREF_49)]. Nghiên cứu của Mohammad Yawar Yakoo và cộng sự cho rằng thiếu kẽm làm giảm khả năng miễn dịch và tăng nguy cơ nhiễm trùng, do đó bổ sung kẽm dự phòng cho trẻ ở các nước đang phát triển có liên quan đến việc giảm tỷ lệ tử vong do tiêu chảy là 13% và giảm tỷ lệ tử vong do viêm phổi là 15% [[50](#_ENREF_50)].

1.2. Thực trạng suy dinh dưỡng và thiếu vi chất dinh dưỡng của trẻ gái 11 - 13 tuổi

1.2.1. Tình trạng suy dinh dưỡng và thiếu vi chất dinh dưỡng của trẻ gái 11 - 13 tuổi

Các vi chất dinh dưỡng có vai trò hết sức quan trọng đối với phát triển toàn vẹn về thể lực và trí tuệ của trẻ lứa tuổi học đường, đặc biệt trẻ vị thành niên. Các thiếu hụt vi chất dinh dưỡng phổ biến nhất và gây ảnh hưởng rõ rệt lên sự phát triển nhân trắc, thể lực và thành tích học tập của trẻ lứa tuổi học đường bao gồm: sắt, kẽm, vitamin A, i-ốt, canxi và vitamin D.

*1.2.1.1. Tình trạng suy dinh dưỡng của trẻ gái 11 - 13 tuổi*

# Tỷ lệ suy dinh dưỡng thấp còi và gầy còm của trẻ gái vị thành niên vẫn còn đang ở mức ý nghĩa sức khỏe cộng đồng tại các vùng kinh tế khó khăn, vùi cao, miền núi, vùng đồng bào dân tộc hay ở các đước đang phát triển và chậm phát triển. Tỷ lệ SDDTC và SDDGC phân bố không đồng đều ở nông thôn và thành thị. Một số nghiên cứu tại các nước đang phát triển và chậm phát triển tỷ lệ SDDTC và SDDGC vẫn còn đang ở mức YNSKCĐ. Nghiên cứu của Sitti Patimah và cộng sự năm 2013, đánh giá tình trạng dinh dưỡng trẻ gái từ 14 - 19 tuổi tại Đông Timor. Kết quả cho thấy tỷ lệ thấp còi là 24,6%, tỷ lệ gầy còm 49,2% [[51](#_ENREF_51)]. Nghiên cứu của [Gebrehiwot Hadush](https://jhpn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41043-021-00227-0#auth-Gebrehiwot-Hadush) và cộng sự tại Afar, Đông Bắc Ethiopia năm 2017, kết quả tỷ lệ SDDTC trẻ em gái vị thành niên là 26,6%, tỷ lệ SDDGC là 15,8% [[52](#_ENREF_52)]. Điều tra của tác giả Mansur và các cộng sự tại Nepal năm 2015, trên trẻ gái từ 9 - 16 tuổi học tại các trường ở khu vực nông thôn, kết quả tỷ lệ SDDTC là 21,08% và tỷ lệ SDDGC là 14,94% [[53](#_ENREF_53)]. Khảo sát của Adanna A.U và cộng sự trên 67.236 trẻ từ 6 - 12 tuổi trong đó 32.922 trẻ trai và 34.314 trẻ gái tại Nigeria, năm 2015, kết quả tỷ lệ SDDTC trẻ ở nông thôn là 19,3% và trẻ thành thị là 5%, tỷ lệ SDDGC trẻ nông thôn là 14,3% và thành thị là 4,6% [[54](#_ENREF_54)]. Một điều tra của tác giả Sharja Phuljhele trên nhóm trẻ gái vị thành niên từ 15 - 18 tuổi năm 2019 tại Chhattisgarh Ấn Độ, kết quả cho thấy tỷ lệ SDDTC là 50,6% và tỷ lệ SDDGC là 7,3% [[55](#_ENREF_55)].

Ở trong nước, các điều tra nghiên cứu tại vùng khó khăn, vùng đồng bào dân tộc, cho thấy tỷ lệ SDDTC của trẻ gái vị thành niên vẫn ở mức cao. Nghiên cứu của tác giả Hoàng Văn Phương năm 2018 trên 2.138 học sinh trung học cơ sở người dân tộc Xơ Đăng của 19 trường phổ thông dân tộc bán trú thuộc 5 huyện, tỉnh Kon Tum, tỷ lệ SDDTC ở học sinh nữ là 51,7% [[56](#_ENREF_56)]. Nghiên cứu của tác giả Nguyễn Song Tú năm 2017 tại huyện Văn Chấn tỉnh Yên Bái năm 2017, tỷ lệ SDDTC trẻ gái từ 11 - 14 tuổi là 43% [[57](#_ENREF_57)]. Cũng theo điều tra của tác giả Nguyễn Song Tú trên 587 học sinh 11 - 14 tuổi tại 04 trường phổ thông dân tộc bán trú huyện Trạm Tấu, Tỉnh Yên Bái, kết quả cho thấy tỷ lệ SDDTC trẻ gái là 74,9%, tỷ lệ SDDGC là 2% [[58](#_ENREF_58)], tỷ lệ này rất cao so với các vùng lân cận trong nghiên cứu của tác giả. Đặc biệt cao hơn rất nhiều so với kết quả Tổng điều tra Dinh dưỡng 2019 - 2020, tỷ lệ SDDTC ở trẻ em tuổi học đường từ 5 - 19 tuổi là 14,8% hoặc năm 2010 tỷ lệ này là 23,4% [[59](#_ENREF_59)]. Tỷ lệ suy dinh dưỡng của trẻ gái vị thành niên, không những cao ở các vùng miền núi khó khăn, vùng đồng bào dân tộc, mà cũng rải rác ở một số tỉnh đồng bằng. Một nghiên cứu tại đồng bằng sông Cửu Long, của tác giả Nguyễn Minh Phương năm 2017, ở học sinh từ 6 - 14 tuổi học tại các trường tiểu học, trung học cơ sở tại địa bàn quận, huyện trực thuộc thành phố Cần Thơ. Kết quả chiều cao trung bình nhóm trẻ gái 11 tuổi là 136,4 ± 7,0 cm; 12 tuổi là 140,4 ± 9,8 cm, 13 tuổi là 148,3 ± 7,9 cm, tỷ lệ thấp còi của trẻ gái chung từ 6 - 14 tuổi là 31,4% [[11](#_ENREF_11)]. Bên cạnh đó một số nghiên cứu cũng cho thấy, tỷ lệ SDDTC và SDDGC của trẻ gái, tại các thành phố lớn thấp hơn rất nhiều đặc biệt tại Hà Nội. Theo điều tra của tác giả Nguyễn Lân năm 2013 tại một số trường nội thành và ngoại thành Hà Nội, kết quả cho thấy tỷ lệ SDDTC của học sinh nữ nội thành nhóm 11 tuổi là 0,6%; nhóm 12 tuổi là 3,9%; nhóm 13 tuổi là 3,2% và tỷ lệ SDDGC lần lượt từng nhóm tuổi là 2,6%; 4,4%; 1,9%. Tỷ lệ SDDTC của học sinh nữ ngoại thành, nhóm 11 tuổi là 5,4%; nhóm 12 tuổi là 7,0%; nhóm 13 tuổi là 6,2% và tỷ lệ SDDGC lần lượt từng nhóm tuổi 8,3%; 4,3%, 4,5% [[60](#_ENREF_60)]. Tại thành phố Hồ Chí Minh nghiên cứu của tác giả Trần Thị Minh Hạnh và cộng sự, năm 2017, trên 11.072 học sinh Tiểu học, Trung học cơ sở và Trung học phổ thông. Kết quả cho thấy tỷ lệ SDDTC và gầy còm ở học sinh lần lượt là 3,7% và 3,4%, cao nhất ở nhóm học sinh Trung học phổ thông lần lượt là 7,8% và 5,8% [[61](#_ENREF_61)]. Kết quả điều tra tại một số khu vực khác cũng cho thấy tỷ lệ SDDTC và SDDGC trên nhóm đối tượng này ở mức thấp. Như nghiên cứu của tác giả [Trương](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dat%20TQ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=30280112) Quang Đạt và cộng sự ở học sinh tỉnh Bình Định năm 2016, kết quả tỷ lệ SDDTC của trẻ em trong độ tuổi đi học là 12,5% ở Miền núi và Trung du và 2,34% ở khu vực Thành thị [[62](#_ENREF_62)]. Cũng tại tỉnh Bình Định năm 2020, kết quả của tác giả Bùi Thị Hoàng Lan trên đối tượng học sinh từ 12 - 15 tuổi tại huyện Hoài Ân, cho thấy tỷ lệ SDDGC là 12,9% [[63](#_ENREF_63)]. Nghiên cứu của tác giả Ngô Hồng Nhung ở học sinh lớp 10 tại trường phổ thông trung học Gang Thép Thái Nguyên năm 2020, tỷ lệ SDDTC ở học sinh nữ là 13,0%, tỷ lệ SDDGC là 7,5% [[64](#_ENREF_64)].

***1.2.1.2. Tình trạng thiếu máu, thiếu sắt của trẻ gái 11 - 13 tuổi***

Thiếu máu dinh dưỡng do thiếu sắt hiện vẫn là một vấn đề YNSKCĐ quan trọng trên thế giới. Ở các nước đang phát triển và chậm phát triển, tỷ lệ thiếu máu ở trẻ gái vị thành niên vẫn rất cao, có sự khác biệt giữa nông thôn và thành thị. Nghiên cứu của tác giả Sengchanh Kounnavong tại vùng nông thôn tỉnh Vientiane Lào năm 2019, điều tra tình trạng thiếu máu và một một số yếu tố liên quan đến tình trạng thiếu máu của đối tượng trẻ gái vị thành niên từ 10 - 18 tuổi, kết quả cho thấy tỷ lệ thiếu máu nhóm trẻ gái từ 10 - 14 tuổi tỷ lệ thiếu máu là 17,8%, nhóm từ 15 - 18 tuổi tỷ lệ thiếu máu mà 20,8%. Nghiên cứu cũng cho thấy sự khác biệt về giới có liên quan đến tình trạng thiếu máu, trẻ nam có nguy cơ thiếu máu ít hơn trẻ gái, và sự khác biệt về tổng số người trong hộ, những gia đình có tổng số trên 5 người có nguy cơ thiếu máu cao hơn nhóm còn lại [[65](#_ENREF_65)]. Nghiên cứu trên đối tượng trẻ gái vị thành niên từ 10 - 19 tuổi của Sri Lestari và cộng sự tại khu vực nông thôn và thành thị ở Bắc Sumatera, Indonesia năm 2018. Kết quả cho thấy tỷ lệ thiếu máu chung là 30,0 %, có 1,7% là trẻ gái bị thiếu máu nặng, trong 30% trẻ bị thiếu máu thì có 17% trẻ gái vùng nông thôn và 13% trẻ gái sống ở thành phố [[66](#_ENREF_66)]. Nghiên cứu của [Zhonghai Zhu](https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-021-10268-z#auth-Zhonghai-Zhu) và cộng sự năm 2021, đánh giá tình trạng thiếu máu và các yếu tố liên quan ở trẻ gái và trẻ trai vị thành niên từ 10 - 14 tuổi ở vùng nông thôn miền tây Trung Quốc, kết quả tỷ lệ thiếu máu chung là 11,7%. Trẻ gái có nguy cơ thiếu máu cao gấp 1,73 (KTC 95% 1,21, 2,48) so với trẻ trai [[67](#_ENREF_67)]. Nghiên cứu của Getachew Mengistu và cộng sự năm 2019, đánh giá tình trạng thiếu máu thiếu sắt ở trẻ em gái vị thành niên từ 10 - 18 tuổi đi học ở khu vực van thành phố Bahir Dar Tây Bắc Ethiopia, kết quả cho thấy tỷ lệ thiều máu chung là 11,1% trong những trẻ thiếu máu có 95,8% trẻ thiếu máu nhẹ và 2,2% trẻ thiếu máu vừa [[68](#_ENREF_68)]. Nghiên cứu của tác giả Kelemu Fentie tại vùng nông thôn phía tây nam Ethiopia năm 2019 trên đối tượng trẻ gái vị thành niên từ 14 - 19 tuổi, kết quả tỷ lệ thiếu máu là 26,7% [[69](#_ENREF_69)]. Một nghiên cứu cho tỷ lệ thiếu máu rất cao trên đối tượng trẻ gái vị thành niên là nghiên cứu của tác giả Abilash .S.C. và cộng sự tại vùng nông thôn của Tamil Nadu, Ấn Độ. Kết quả tỷ lệ thiếu máu nhóm trẻ gái 11 tuổi là 40,7%; nhóm 12 tuổi là 40,7%; nhóm 13 tuổi là 55,3% và tỷ lệ chung thiếu máu ở nhóm tuổi từ 10 - 18 là 48,6% trong đó tỷ lệ thiếu máu nặng là 10,8% [[70](#_ENREF_70)].

Tại Việt Nam có ít nghiên cứu đánh giá tình trạnh thiếu máu của trẻ gái vị thành nhiên từ 11 - 13 tuổi, tuy nhiên qua một số nghiên cứu chúng tôi cũng nhận thấy rằng, tình trạng thiếu máu cao thường tập trung ở các vùng nông thôn, miền núi, nơi có điều kiện kinh tế khó khăn, nguồn an ninh lương thực không đảm bảo. Nghiên cứu năm 2006 trên học sinh nữ 11 - 14 tuổi tại huyện Phổ Yên, tỉnh Thái Nguyên cho thấy tỷ lệ thiếu máu chung là 27,9%. Học sinh nữ 13 tuổi có tỷ lệ thiếu máu cao nhất, chiếm 43,9% [[71](#_ENREF_71)]. Nghiên cứu của Nguyễn Văn Nhiên năm 2008, trên trẻ em tiểu học ở vùng nông thôn cho thấy, có tới 45% trẻ em tuổi học đường bị thiếu máu thiếu sắt [[72](#_ENREF_72)]. Kết quả điều tra SEANUTS 2011, tại 6 tỉnh thành cho thấy, tỷ lệ thiếu máu ở trẻ từ 6 - 11 tuổi là khoảng từ 11 - 15 %, tỷ lệ trẻ thiếu sắt (ferritin <15 μg/L) là 6%. Tỷ lệ trẻ có dự trữ sắt thấp (ferritin <30 μg/L) là 28,8%. Tỷ lệ thiếu máu thiếu sắt (Hb<115 g/L, ferritin <30 μg/L) là 23,9% [[9](#_ENREF_9)]. Tại các thành phố lớn, tỷ lệ thiếu máu của nhóm trẻ gái thấp hơn rất nhiều, như nghiên cứu cắt ngang của tác giả Trần Thị Minh Hạnh và cộng sự, trên 11.072 học sinh tại thành phố Hồ Chí Minh, năm 2017. Kết quả cho thấy tỷ lệ thiếu máu ở học sinh là 3,2%, cao nhất ở nhóm nữ sinh trung học phổ thông (7,5%) so với các đối tượng còn lại [[61](#_ENREF_61)]. Nghiên cứu cắt ngang năm 2019 trên trẻ 6 -9 tuổi ở các vùng nông thôn Thành phố Hải Phòng, kết quả có 12,4% trẻ gái bị thiếu máu [[73](#_ENREF_73)].

***1.2.1.3. Tình trạng thiếu kẽm của trẻ gái 11 - 13 tuổi***

Các nghiên cứu trên thế giới cho thấy tình trạng kẽm hiện đang phổ biến ở những nước có thu nhập thấp [[74](#_ENREF_74)], [[7](#_ENREF_7)]. Nguy cơ thiếu kẽm tương đối cao và tập trung chủ yếu ở các nước đang phát triển. Tỷ lệ ước lượng dân số thiếu kẽm cao nhất ở khu vực như Nam Á, tiếp theo là Bắc Phi và Trung Đông. Đông Nam Á là khu vực có nguy cơ thiếu kẽm cao đứng thứ ba trên toàn Thế Giới [[8](#_ENREF_8)]. Nghiên cứu tác giả SM Ziauddin Hyder và cộng sự năm 2006, ở trẻ em gái vị thành niên ở nông thôn Bangladesh, kết quả cho thấy, tỷ lệ thiếu kẽm là 60,9% [[75](#_ENREF_75)]. Nghiên cứu của Rajwinder Harika và cộng sự thực hiện đánh giá lại 55 nghiên cứu gồm 17 bài từ Ethiopia, 11 bài từ Kenya, 12 bài từ Nigeria và 16 bài từ Nam Phi, đã công bố từ 2005 - 2015 trên tạp chí MEDLINE, Scopus và các nghiên cứu trong hệ thống y tế, về tình trạng thiếu sắt, vitamin A, kẽm và iốt và đánh giá khẩu phần của trẻ từ 0 - 19 tuổi. Kết quả tỷ lệ thiếu kẽm từ 32% - 63%. Số liệu đánh giá khẩu phần cho thấy sự thiếu hụt dao động từ 51% - 99% đối với kẽm [[76](#_ENREF_76)]. Điều tra dinh dưỡng Quốc gia từ 2016 đến năm 2018, của tác giả Raghu Pullakhandam và các cộng sự cho thấy, tỷ lệ thiếu kẽm của trẻ gái từ 10 - 19 tuổi là 28,4%, trẻ gái thấp còi có nguy cơ bị thiếu kẽm cao hơn so với trẻ bình thường [[77](#_ENREF_77)].

Tại Việt Nam, theo các điều tra cho thấy tỷ lệ thiếu kẽm của trẻ gái đang ở mức rất cao, có sự khác biệt lớn giữa khu vực miền núi, nông thôn và thành thị. Nghiên cứu của tác giả Hoàng Nguyễn Phương Linh và cộng sự năm 2017, tại 5 xã của huyện Phú Bình, tỉnh Thái Nguyên cho thấy. Tỷ lệ thiếu kẽm ở trẻ 7 - 9 tuổi bị SDDTC và nguy cơ thấp còi là 59,4% [[78](#_ENREF_78)]. Tổng điều tra dinh dưỡng năm 2020 của Viện Dinh dưỡng cho thấy tỷ lệ thiếu kẽm ở phụ nữ tuổi sinh đẻ có giảm so với năm 2015, tuy nhiên mức giảm không đều giữa các khu vực. Mức giảm ở nông thôn nhiều nhất từ 60,3% xuống 45,2% (giảm 15,1%) ở thành thị từ 54,5% xuống 42,7% (giảm 11,8%), trong khi miền núi mức giảm chỉ từ 73,4% xuống 69,8% (giảm 4,5%) [[59](#_ENREF_59)]. Tuy nhóm phụ nữ tuổi sinh đẻ không nằm trong nhóm đối tượng của nghiên cứu này, nhưng điều đó cũng dễ nhận thấy rằng, tỷ lệ thiếu kẽm của trẻ gái vị thành niên sớm cũng rất đáng lo ngại với tỷ lệ rất cao ở khu vực miền núi.

***1.2.1.4. Tình trạng thiếu vitamin A của trẻ gái 11 - 13 tuổi***

Theo ước tính hiện nay có 150 triệu trẻ em trên thế giới bị thiếu vitamin A và hàng năm có đến 10 triệu trẻ bị chứng khô mắt, 500.000 trẻ bị mù vĩnh viễn do chứng khô mắt và từ 1 đến 2 triệu trẻ chết do những bệnh lý liên quan đến thiếu vitamin A [[79](#_ENREF_79)]. Nghiên cứu của Rajwinder Harika và cộng, kết quả tỷ lệ thiếu vitamin A từ 14% đến 42%, số liệu đánh giá khẩu phần cho thấy sự thiếu hụt dao động 1% đến 100% đối với vitamin A [[76](#_ENREF_76)].  Đối với 13.113 trẻ vị thành niên ở Iran từ 14 - 17 tuổi có lượng vitamin A thấp hơn mức khuyến nghị [[80](#_ENREF_80)]. Nghiên cứu tác giả SM Ziauddin Hyder và cộng sự năm 2006, ở trẻ em gái vị thành niên ở nông thôn Bangladesh, kết quả cho thấy tỷ lệ thiếu vitamin A ban đầu nhóm can thiệp là 11,2%; nhóm chứng là 10,3% [[75](#_ENREF_75)]. Điều tra 744 trẻ từ 7 - 12 tuổi tác giả Pinkaew S năm 2013, tiến hành tại tỉnh Satun, miền Nam, Thái Lan, nơi phần lớn dân số theo đạo hồi. Kết quả nồng độ vitamin A trung bình là 1,1 ± 0,3 mmol/L, tỷ lệ thiếu vitamin A là 1,1% [[81](#_ENREF_81)]. Nghiên cứu của [Zaida Herrador](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Herrador%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25546056) và cộng sự năm 2014, đánh giá sự thiếu hụt vi chất của trẻ trong độ tuổi đi học tại Ethiopia. Kết quả cho thấy tỷ lệ thiếu vitamin A là 29,3% [[82](#_ENREF_82)].

Ở Việt Nam, nhờ những tác động tích cực của chương trình bổ sung viên nang vitamin A liều cao cho trẻ được bao phủ toàn quốc từ năm 1993, chúng ta đã hầu như thanh toán các thể lâm sàng do thiếu vitamin A, tuy vẫn còn lẻ tẻ một số trường hợp khô mắt lâm sàng. Trong những năm gần đây, người ta đặc biệt chú ý đến thiếu vitamin A tiền lâm sàng, do tính phổ biến của nó tại cộng đồng gây nên hậu quả về chậm phát triển thể lực thiếu hụt miễn dịch. Kết quả điều tra vi chất năm 2009 của Viện Dinh dưỡng cũng cho thấy tình trạng thiếu vitamin A tiền lâm sàng ở trẻ em vẫn còn ở mức YNSKCĐ (14,2%). Số liệu điều tra SEANUTS năm 2011 tại 6 tỉnh thành cho thấy, tỷ lệ thiếu vitamin A tiền lâm sàng ở trẻ em tiểu học là 7,7% và khoảng một nửa số trẻ em tiểu học (48,9%) có tình trạng thiếu vitamin A giới hạn (retinol huyết thanh ≥0,7 và <1,05 nmol/L) [[9](#_ENREF_9)]. Điều tra của Lê Văn Khoa năm 2015, trên 250 trẻ từ 6 - 9 tuổi tại huyện Cờ Đỏ, thành phố Cần Thơ, kết quả tỷ lệ thiếu vitamin A là 0,4%, trong đó trẻ từ 8 - 9 tuổi tỷ lệ thiếu vitamin A là 1,1% [[83](#_ENREF_83)]. Điều tra của Trần Khánh Vân và cộng sự năm 2016, trên học sinh từ 7 - 10 tuổi có chỉ số thấp còi -3,0 SD < HAZ < -1,0 SD tại huyện Phú Bình tỉnh Thái Nguyên. Kết quả tỷ lệ thiếu vitamin A dao động từ 3,5% đến 5,5% [[84](#_ENREF_84)]. Một nghiên cứu khác cũng tại huyện Phú Bình tỉnh Thái Nguyên năm 2017 của Hoàng Nguyễn Phương Linh và cộng sự, trên 716 trẻ từ 7 - 9 tuổi có Zscore chiều cao/tuổi < -1. Kết quả cho thấy nồng độ vitamin A huyết thanh trung bình là 1,15 ± 0,45 mmol/L, tỷ lệ thiếu vitamin A tiền lâm sàng là 4,7% [[85](#_ENREF_85)]. Tổng điều tra dinh dưỡng năm 2020 của Viện Dinh dưỡng cho thấy tỷ lệ thiếu thiếu vitamin A tiền lâm sàng trẻ em 5 - 9 tuổi là 4,9%, ở mức nhẹ về YNSKCĐ theo đánh giá của Tổ chức Y tế Thế giới [[59](#_ENREF_59)].

***1.2.1.5. Tình trạng thiếu vitamin D của trẻ gái 11 - 13 tuổi***

Trên thế giới có khoảng một tỷ người bị thiếu vitamin D ở hầu hết các nhóm tuổi. Thiếu vitamin D không chỉ quan sát thấy ở các nước Châu Âu ít nắng [[86](#_ENREF_86)], [[87](#_ENREF_87)], mà ngay tại các nước Châu Á, Châu Phi nhiều nắng, tỷ lệ thiếu vitamin D cũng rất phổ biến. Một nghiên cứu tại Ấn độ cho thấy 10,8% trẻ em lứa tuổi học đường có dấu hiệu thiếu vitamin D lâm sàng và khi đánh giá bằng xét nghiệm cho thấy 34,7% có nồng độ 25 OHD thấp [[88](#_ENREF_88)]. Đánh giá tình trạng thiếu vitamin D ở học sinh 7 - 18 tuổi ở Tehran, Iran cho thấy, tỷ lệ thiếu vitamin D ở nhóm học sinh nữ là 53,6% cao hơn rất nhiều so với học sinh nam là 11,3% [[89](#_ENREF_89)]. Nghiên cứu [Abdullah Al-Taiar](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Al-Taiar+A&cauthor_id=30068613) và cộng sự, đánh giá tình trạng thiếu vitamin D ở 1.416 trẻ vị thành niên từ 11 - 16 tuổi tại Kuwait. Kết quả tỷ lệ thiếu vitamin D là 81,21%, trong khi thiếu nặng là 39,48%, chỉ 3,60% trẻ vị thành niên được cung cấp đủ vitamin D. Tỷ lệ thiếu vitamin D ở trẻ gái cao hơn đáng kể so với trẻ trai 91,69% so với 70,32% [[90](#_ENREF_90)]. Nghiên cứu của [Zaida Herrador](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Herrador%20Z%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=25546056) và cộng sự năm 2014, trên trẻ trong độ tuổi đi học tại Ethiopia, cho thấy tỷ lệ thiếu vitamin D là 49% [[82](#_ENREF_82)]. Nghiên cứu của [Shiao Wei Quah](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Quah+SW&cauthor_id=30024934) tại Malaisia năm 2018 trên trẻ 15 tuổi cho thấy, tỷ lệ thiếu vitamin D ở trẻ gái là 47%, trung bình lượng vitamin D huyết thanh thấp 53 ± 15 nmol/L [[91](#_ENREF_91)].

Việt Nam là một nước nhiệt đới nhưng tỷ lệ thiếu vitamin D khá cao, tỷ lệ thiếu vitamin D tại các khu vực thành thị cao hơn so với khu vực nông thôn. Tổng điều tra vi chất năm 2010 cho thấy tình trạng thiếu vitamin D còn rất phổ biến ở nhóm trẻ vị thành niên và nhóm đối tượng phụ nữ tuổi sinh đẻ, tỷ lệ thiếu vitamin D (25(OH)D < 30 nmol/L) và vitamin D thấp (25(OH)D trong khoảng 30 - 49,9 nmol/L) là 17% và 40% ở phụ nữ trong độ tuổi sinh đẻ và là 21% và 37% ở trẻ em. Nếu sử dụng ngưỡng là 75 nmol/L thì tỷ lệ thiếu vitamin D tương ứng là 90% ở cả phụ nữ và trẻ em. Bên cạnh đó điều tra cũng cho thấy mức tiêu thụ vitamin D và canxi của phụ nữ và trẻ em Việt Nam cũng mới chỉ đạt 1% và dưới 43% nhu cầu khuyến nghị [[92](#_ENREF_92)]. Nghiên cứu của tác giả Lưu Thị Mỹ Thục và cộng sự, khi khảo sát các trẻ từ 6 - 11 tuổi đến khám tại bệnh viện nhi Trung Ương năm 2019, kết quả tỷ lệ thiếu vitamin D là 23,9%, trong đó trẻ nông thôn thiếu 17% và thành thị 36,4%, tỷ lệ thiếu vitamin D ở trẻ gái là 25,4%. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng, những trẻ hoạt động ngoài trời nhiều, uống sữa hàng ngày có tỷ lệ thiếu vitamin D thấp hơn nhóm còn lại (p < 0,01) [[10](#_ENREF_10)]. Một nghiên cứu khác tại Đồng bằng sông Cửu long của tác giả Nguyễn Minh Phương năm 2017 ở học sinh từ 6 - 14 tuổi học tại các trường tiểu học, trung học cơ sở tại địa bàn quận, huyện trực thuộc thành phố Cần Thơ, cho thấy tỷ lệ thiếu Vitamin D ở nhóm trẻ gái bị SDDTC 17,2%, nhóm trẻ trai là 13,2%, tỷ lệ thiếu Vitamin D chung ở thành thị là 18%, ở nông thôn là 13,4% [[11](#_ENREF_11)].

1.2.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến tình trạng dinh dưỡng của trẻ gái 11 - 13 tuổi

***1.2.2.1. Nguyên nhân trực tiếp***

Nguyên nhân trực tiếp của SDD là thiếu ăn về số lượng hoặc chất lượng và mắc các bệnh nhiễm khuẩn

***Do thiếu ăn:*** Các nghiên cứu cho thấy cả yếu tố thiếu dinh dưỡng và thừa dinh dưỡng đều có ảnh hưởng lên tuổi vị thành niên sớm theo những cách khác nhau, đồng thời năng lượng khẩu phần thấp cũng có thể là yếu tố nguy cơ đối với thiếu dinh dưỡng thể nhẹ cân ở học sinh [[1](#_ENREF_1)], [[2](#_ENREF_2)], [[93](#_ENREF_93)]. Ngoài ra trẻ lứa tuổi vị thành niên sớm là giai đoạn quyết định sự phát triển tối đa tầm vóc, thể lực, trí tuệ là giai đoạn trẻ tích lũy dinh dưỡng cần thiết cho giai đoạn dậy thì. Bữa ăn của trẻ không chỉ là nguồn cung cấp năng lượng mà nó còn là nguồn cung cấp nhiều chất dinh dưỡng khác nhau để cơ thể phát triển. Điều tra khẩu phần của học sinh tại các trường tiểu học ở nông thôn và thành thị cho thấy năng lượng của trẻ từ 6 - 11 tuổi chỉ đáp ứng khoảng 70 - 85% nhu cầu năng lượng khuyến nghị [[9](#_ENREF_9)].

# Nghiên cứu của Mrigen Kr.Deka và cộng sự về chế độ ăn uống và sự thiếu hụt dinh dưỡng ở thanh thiếu niên từ 10 - 19 tuổi, tại Ethiopia. Kết quả chỉ ra rằng, chế độ ăn uống của những trẻ này có xu hướng thiếu cả chất dinh dưỡng đa lượng và vi chất dinh dưỡng, có ảnh hưởng đáng kể đến sức khỏe. Những trẻ thuộc các gia đình có thu nhập thấp hơn và cha mẹ ít học hơn, có chế độ ăn uống có xu hướng nghèo nàn về trứng, sữa, thịt và trái cây, với lượng calo, protein, chất béo, sắt và vitamin A và C trung bình thấp hơn mức nhu cầu khuyến nghị (RDA) [[94](#_ENREF_94)]. Nghiên cứu của tác giả Kelemu Fentie tại Ethiopia nhận thấy chế độ ăn, tần xuất ăn có mối liên quan đến tỷ lệ suy dinh dưỡng, những trẻ gái có chế độ ăn nghèo nàn về dinh dưỡng và tần xuất ăn 2 lần trên 1 ngày có nguy cơ thiếu máu cao gấp 3,14 lần so với trẻ được ăn 4 lần trên ngày [[69](#_ENREF_69)]. Chế độ ăn rất quan trọng để cung cấp chất dinh dưỡng chủ yếu cho trẻ vị thành niên, ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển của xương [[1](#_ENREF_1)].

Ở Việt Nam, điều tra khẩu phần của trẻ từ 6 - 11 tuổi tại 6 tỉnh thành năm 2011 cho thấy khẩu phần năng lượng đạt khoảng 76% nhu cầu đề nghị, khẩu phần canxi ở nhóm tuổi 6 - 9 tuổi đạt 59% nhu cầu đề nghị và ở nhóm tuổi 9 - 11 tuổi đạt 45% nhu cầu đề nghị, khẩu phần sắt của nhóm tuổi 6 - 9 tuổi đạt 68% nhu cầu đề nghị và nhóm tuổi 9 - 11 tuổi đạt 54% nhu cầu đề nghị, khẩu phần vitamin A của nhóm tuổi 6 - 9 tuổi đạt 54% nhu cầu đề nghị và nhóm tuổi 9 - 11 tuổi đạt 43% nhu cầu đề nghị, khẩu phần vitamin C sau chế biến của nhóm tuổi 6 - 9 tuổi đạt 61% nhu cầu đề nghị và nhóm tuổi 9 - 11 tuổi đạt 49% nhu cầu đề nghị, khẩu phần vitamin D của nhóm tuổi 6 - 9 tuổi đạt 18% nhu cầu đề nghị và nhóm tuổi 9 - 11 tuổi đạt 13% nhu cầu đề nghị khuyến nghị [[9](#_ENREF_9)].

***Do bệnh lý:*** Trong thời kỳ trẻ gái từ 11 - 13 tuổi, mặc dù chức năng các bộ phận cơ thể đã tương đối hoàn thiện, nhưng chưa ý thức được việc tự chăm sóc sức khỏe, nên trẻ em thường có các đặc điểm bệnh lý như nhiễm giun sán, tiêu chảy, các bệnh đường hô hấp, mắt, răng miệng... Trẻ đã bắt đầu dậy thì và hình thành tâm lý giới tính nên hay mắc các chứng bệnh rối loạn tâm lý. Các rối loạn phát triển sinh dục cũng sẽ được biểu hiện rõ nhất trong thời kỳ này. Ở tuổi học đường, hệ xương còn nhiều mô sụn, xương sống, xương hông, xương chân, xương tay đang trong thời kỳ phát triển (thời kỳ cốt hóa) nên dễ bị cong vẹo, gẫy dập... tư thế ngồi học của trẻ còn chưa đúng, trẻ em thường phải ngồi học nhiều giờ liền, ít thời gian vận động, nên trẻ dễ bị cận thị, gù vẹo cột sống, suy nhược thần kinh [[15](#_ENREF_15)], [[95](#_ENREF_95)], [[96](#_ENREF_96)].

Tiêu chảy và nhiễm trùng đường hô hấp cấp được xem là một trong 10 nguyên nhân gây tử vong hàng đầu cho trẻ 10 - 19 tuổi [[97](#_ENREF_97)]. Bên cạnh đó, tình trạng nhiễm trùng và ký sinh trùng ở trẻ cũng là một yếu tố nguy cơ ảnh hưởng tới sự phát triển của trẻ. Nhiễm trùng làm giảm sự phát triển của cơ thể qua sự phá hủy các tuyến nhầy của dạ dày và đường ruột, đưa tới việc hấp thụ kém các chất dinh dưỡng cũng như là các vi chất dinh dưỡng. Thêm vào nếu nhiễm trùng sẽ làm cho trẻ giảm ngon miệng và ăn uống kém. Các nghiên cứu cho thấy có mối liên quan giữa nhiễm giun với tình trạng dinh dưỡng cũng như vi chất dinh dưỡng [[88](#_ENREF_88)], [[98](#_ENREF_98)]. Nhiễm ký sinh trùng đường ruột nhất là nhiễm giun đũa làm khả năng hấp thu vitamin A giảm ≥ 20% [[99](#_ENREF_99)]. Nhiễm ký sinh trùng và viêm nhiễm ảnh hưởng tiêu cực đến hiệu quả của can thiệp vi chất cho trẻ học đường [[100](#_ENREF_100)].

Đánh giá tình trạng thiếu máu và nhiễm ký sinh trùng đường ruột ở 400 học sinh từ 20 trường tiểu học ở nông thôn Việt Nam năm 2007, cho thấy tỷ lệ nhiễm ký sinh trùng đường ruột là 92% với tỷ lệ nhiễm giun tóc cao nhất (76%) và giun đũa (71%). Nghiên cứu cũng cho thấy nhóm trẻ nhiễm trùng giun tóc có nguy cơ thiếu máu gấp hai lần trẻ không bị nhiễm giun [[101](#_ENREF_101)].  Một nghiên cứu cắt ngang năm 2019, học sinh nông thôn ở Tây Bắc Ethiopia. Trong số 273 trẻ em đi học, 84 trẻ chiếm 30,8% bị nhiễm ít nhất một loài ký sinh trùng. Tỷ lệ nhiễm ký sinh trùng đường ruột cao hơn được ghi nhận ở trẻ em trai chiếm 38,9%, nhóm 6 - 10 tuổi chiếm 38,9%, trẻ em có móng tay dài là 36,4% và ở nhóm trẻ uống nước từ suối chiếm 56,1% [[102](#_ENREF_102)]. Trẻ em gái vị thành niên có tiền sử bị ký sinh trùng đường ruột, có nguy cơ bị thiếu máu cao gấp 2,7 lần so với những trẻ không mắc bệnh [[68](#_ENREF_68)].

Như vậy, với chế độ ăn thiếu cả về chất lẫn lượng cùng với tình trạng nhiễm khuẩn và ký sinh trùng cao dẫn đến thiếu máu, kẽm, canxi... ảnh hưởng nghiêm trọng đến việc phát triển chiều cao, cân nặng và khả năng học tập của trẻ. Vì vậy, muốn giải quyết được vấn đề tầm vóc, thể lực cho thế hệ tương lai, chúng ta cần cải thiện chế độ dinh dưỡng hợp lý, bên cạnh đó thể dục thể thao và chăm sóc sức khỏe tốt sẽ tạo thành một sức mạnh tổng lực để nâng cao tầm vóc của trẻ.

***1.2.2.2. Nguyên nhân sâu xa (tiềm tàng)***

***Điều kiện kinh tế gia đình:*** Nhiều nghiên cứu kết luận, tình trạng dinh dưỡng trẻ gái từ 10 - 16 tuổi bị ảnh hưởng bởi điều kiện kinh tế gia đình. Trẻ gái vị thành niên tại Ethiopia sống trong gia đình có thu nhập hộ gia đình trung bình dưới 500 ETB có nguy cơ mắc bệnh thiếu máu cao gấp 10 lần và từ 501 ETB đến 1000 ETB có nguy cơ mắc bệnh thiếu máu cao gấp 6 lần. Trẻ em gái vị thành niên đi học có quy mô gia đình >5 người có nguy cơ bị thiếu máu cao hơn 3,2 lần so với trẻ em gái vị thành niên đi học có quy mô gia đình <5 người [[68](#_ENREF_68)], [[65](#_ENREF_65)].

Nghiên cứu cắt ngang của Mrigen Kr.Deka và cộng sự về Chế độ ăn uống và sự thiếu hụt dinh dưỡng ở thanh thiếu niên từ 10 - 19 tuổi tại Ethiopia. Kết quả trẻ gái nhẹ cân chiếm 46,0%, những trẻ em gái thuộc các gia đình có thu nhập thấp hơn và cha mẹ ít học hơn có chế độ ăn uống có xu hướng nghèo nàn về trứng, sữa, thịt và trái cây, với lượng protein, chất béo và riboflavin thấp hơn [[94](#_ENREF_94)]. Một cuộc khảo sát cắt ngang được thực hiện trên 2.160 trẻ, từ 12 - 18 tuổi ở Indonesia năm 2017, của Masumi Maehara và các cộng sự cho thấy, tỷ lệ SDDTC của nhóm trẻ gái là 25% và SDDGC là 5%. Kết quả cũng cho thấy tình trạng kinh tế và nguồn an ninh lương thực không đảm bảo liên quan đến SDDTC (p < 0,05) [[103](#_ENREF_103)]. Một nghiên cứu cắt ngang của Trương Quang Đạt và cộng sự, xác định tỷ lệ suy dinh dưỡng dựa trên nhân trắc học ở học sinh tiểu học tỉnh Bình Định, Việt Nam năm 2016, cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ suy dinh dưỡng ở 3 vùng kinh tế xã hội ở Bình Định, trong đó tỷ lệ suy dinh dưỡng cao nhất ở miền núi và trung du. Tỷ lệ SDDTC của trẻ em trong độ tuổi đi học là 12,5% ở miền núi và Trung du và 2,34% ở khu vực Thành thị [[62](#_ENREF_62)].

***Chế độ dinh dưỡng, tình trạng nuôi dưỡng:*** Trong số những yếu tố môi trường có ảnh hưởng đến sự tăng trưởng và tầm vóc của độ tuổi vị thành niên sớm, yếu tố dinh dưỡng luôn được đánh giá là yếu tố quan trọng hàng đầu [[104](#_ENREF_104)]. Nhận thức của người chăm sóc và tình trạng gia đình cũng liên quan đến tình trạng dinh dưỡng của trẻ. Một nghiên cứu Choi HJ và cộng sự điều tra mối quan hệ giữa các yếu tố bao gồm nhận thức của bà mẹ và chế độ ăn uống, nguy cơ thiếu máu và nguy cơ thiếu sắt của 717 trẻ 10 tuổi tại các trường tiểu học Hàn Quốc. Nghiên cứu cho thấy rằng những bà mẹ có trình độ học vấn cao hơn thì con thường tiêu thụ những thực phẩm nhiều protein ( p < 0,001), sắt ( p = 0,001) từ các nguồn động vật và ít ăn những đồ ăn uống không lành mạnh (ví dụ như uống đồ uống có ga và ăn mì gói). Do đó trẻ của những bà mẹ có trình độ học vấn cao hơn có tỷ lệ thiếu máu và thiếu sắt thấp hơn so với bà mẹ có trình độ học vấn thấp (p < 0,05) [[105](#_ENREF_105)].

***Lối sống, chế độ nghỉ ngơi tập luyện***: Yếu tố ảnh hưởng đến tăng trưởng là giấc ngủ, giấc ngủ trong giai đoạn tăng trưởng dài hơn so với giấc ngủ trong giai đoạn trưởng thanh. Trẻ trong độ tuổi vị thành niên sớm thì cần ngủ trung bình 8,5 giờ đến 10 giờ/ngày đêm, trong đó giấc ngủ đêm liên tục ít nhất 7 giờ [[106](#_ENREF_106)]. Giấc ngủ giúp làm giảm nguy cơ béo phì và tỷ lệ mỡ cơ thể cũng như hầu hết các chuyển hóa liên quan đến chất béo, thông qua đó giảm nguy cơ trên sự phát triển tầm vóc do thừa dinh dưỡng [[107](#_ENREF_107)]. Nghiên cứu của Tăng Hồng Kim và cộng sự năm 2013 cho thấy, tình trạng dinh dưỡng học sinh trung học cơ sở bị ảnh hưởng bởi các yếu tố như thời gian xem ti vi, chơi game trên 3 giờ/ngày, khó tiếp cận với trung tâm tập luyện thể thao [[108](#_ENREF_108)].

Các nghiên cứu cho kết quả tập thể thao tích cực trong độ tuổi dậy thì có thể giúp tăng mật độ xương tăng đáng kể ở trẻ từ 4 - 12 tuổi [[109](#_ENREF_109)]. Tập thể dục và lối sống lành mạnh có thể giúp thanh thiếu niên tăng tối đa khối lượng xương trước khi hoàn thiện quá trình phát triển xương [[29](#_ENREF_29)]. Tuy vậy cũng có nhiều nghiên cứu đặc biệt trong thể thao chuyên nghiệp, tập luyện nặng có thể có tác động ngược lại, theo khuyến cáo của WHO, các vận động phù hợp nhất trong nhóm thanh thiếu niên 5 - 17 tuổi là vận động 60 phút mỗi ngày hoặc nhiều hơn ở cường độ từ mức trung bình đến mạnh. Để tăng sức mạnh của cơ và sự tăng trưởng của xương, nên kết hợp các hình thức vận động ngoài trời với các bài tập cường độ mạnh ít nhất 3 lần mỗi ngày [[110](#_ENREF_110)].

***Các yếu tố khác:*** Di truyền là yếu tố ảnh hưởng tiềm năng đến tầm vóc trưởng thành. Để tách rời các yếu tố ảnh hưởng từ môi trường lên sự phát triển của chiều cao, nghiên cứu đã cho thấy kết quả thuyết phục về ảnh hưởng của di truyền lên tiềm năng và tầm vóc lúc trưởng thành của một cá thể [[111](#_ENREF_111)]. Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng những nhân tố chính ảnh hưởng đến tầm vóc, thể lực con người bao gồm dinh dưỡng, di truyền, thể dục thể thao và các yếu tố môi trường. Chiều cao của cha mẹ có ảnh hưởng trực tiếp đến tiềm năng tăng trưởng của trẻ, đặc biệt là về chiều cao, một đứa trẻ thấp bé có bố mẹ cũng thấp bé thì có khả năng là do ảnh hưởng của gene. Các tính toán phức tạp có thể được thực hiện để dự đoán chiều cao của trẻ dựa vào chiều cao của cha mẹ chúng [[112](#_ENREF_112)]. Kết quả phân tích hồi quy đa biến logistic của một nghiên cứu về các yếu tố có liên quan đến SDD thấp còi của trẻ dưới 2 tuổi tại vùng núi phía Bắc và Tây Nguyên cũng cho thấy bố mẹ có chiều cao thấp (chiều cao của mẹ dưới 145 cm và chiều cao của bố dưới 155 cm) là một yếu tố nguy cơ của SDD thấp còi ở con [[113](#_ENREF_113)].

Tuy nhiên, theo phân tích của các chuyên gia về dinh dưỡng, người Việt Nam thấp bé, yếu thể lực không hoàn toàn do di truyền. Bằng chứng là việc theo dõi các trẻ em có cha mẹ là người Việt sinh trưởng và lớn lên tại châu Âu, khi trưởng thành đều đạt chiều cao tương đương với người ở nước sở tại. Điều này cho thấy chiều cao không hoàn toàn do gen mà còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như dinh dưỡng, môi trường, vận động... Thiếu dinh dưỡng năng lượng protein được xem là nguyên nhân quan trọng hàng đầu của thấp còi [[15](#_ENREF_15)].

***1.2.2.3. Nguyên nhân gốc rễ (cơ bản)***

Nguyên nhân gốc rễ dẫn đến SDD đó là kiến trúc thượng tầng, chế độ xã hội, chính sách, tiềm năng của mỗi quốc gia. Cấu trúc chính trị - xã hội - kinh tế, môi trường sống, các điều kiện văn hóa - xã hội là những yếu tố ảnh hưởng đến SDD ở tầm vĩ mô.

Trong quá trình phát triển kinh tế hiện nay của các nước phát triển, khoảng cách giàu nghèo ngày càng gia tăng tác động đến xã hội ngày càng sâu sắc; đặc biệt là khủng hoảng kinh tế toàn cầu trong thời gian này làm cho việc đảm bảo an ninh lương thực ở các nước đang phát triển ngày càng trở nên khó khăn [[114](#_ENREF_114)], [[115](#_ENREF_115)].

1.3. Các nghiên cứu can thiệp bổ sung vi chất dinh dưỡng liên quan đến trẻ gái 11 - 13 tuổi

Từ lâu, việc bổ sung vi chất dinh dưỡng nhằm phòng chống tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng cho bà mẹ và trẻ em, đã được xem là một trong các giải pháp quan trọng để cải thiện tình trạng dinh dưỡng và nâng cao tầm vóc cho trẻ em Việt Nam. Việc bổ sung thường bắt đầu từ rất sớm, từ khi mang thai và ở giai đoạn trẻ nhỏ để góp phần hạn chế SDDTC gây ảnh hưởng đến sự phát triển chiều cao của trẻ trong những giai đoạn tiếp theo. Hiện nay, tập trung giải quyết thấp còi ở học sinh vị thành niên sớm, giúp cải thiện chiều cao người trưởng thành trong tương lai vì đây là giai đoạn trẻ phát triển chiều cao mạnh. Qua một số nghiên cứu cho thấy, nếu giáo dục và can thiệp kịp thời giúp cải thiện tình trạng dinh dưỡng của trẻ gái ở giai đoạn này [[95](#_ENREF_95)], [[116](#_ENREF_116)]. Nếu quan điểm trước đây cho rằng chỉ có thể can thiệp tình trạng SDDTC tốt nhất vào giai đoạn bào thai và dưới 5 tuổi, thì nay các nghiên cứu đã chứng minh có sự tăng trưởng bù nếu can thiệp đúng cách, ở giai đoạn vị thành niên sớm [[117](#_ENREF_117)].

1.3.1. Các nghiên cứu can thiệp bổ sung vi chất dinh dưỡng trên thế giới

Nghiên cứu thử nghiệm mù đôi ngẫu nhiên, có đối chứng với giả dược của tác giả SM Ziauddin Hyder và cộng sự năm 2006, sử dụng đồ uống tăng cường đa vi chất dinh dưỡng (như sắt 7,0 mg; vitamin A 389 IU; kẽm, 7,5 mg và 8 loại vitamin khoáng chất khác) đến tình trạng hemoglobin, sắt và vitamin A và nhân trắc ở trẻ gái vị thành niên vùng nông thôn Bangladesh trong 6 tháng. Mỗi học sinh nhận được 200 mL nước giải khát có tăng cường hoặc không tăng cường vi chất mỗi ngày, 6 ngày/tuần. Kết quả, sau 6 tháng, cân nặng nhóm can thiệp tăng 2,09 ± 1,21 kg; nhóm chứng tăng 1,62 ± 1,17 kg; chiều cao tăng 2,18 ± 1,09 cm; 2,04 ± 1,11 cm; BMI tăng 0,61 ± 0,57 kg/m2; tăng 0,41 ± 0,56 kg/m2. Nồng độ Hb nhóm can thiệp tăng 3,6 ± 10,8 g/L, tỷ lệ thiếu máu giảm 13,3%; nhóm chứng giảm 0,23 ± 9,6 g/L tỷ lệ thiếu máu tăng từ 1,7%. Nồng độ ferritin nhóm can thiệp tăng 12,5 (2,00; 28,00) μg/L, tỷ lệ thiếu sắt giảm 23,9%%; nhóm chứng tăng 3,00 (−6,00; 15,00) μg/L, tỷ lệ thiếu sắt giảm 5,5%. Nồng độ vitamin A nhóm can thiệp tăng 0,29 (0,72; 0,51) mmol/L, tỷ lệ thiếu vitamin A giảm 10,0%; nhóm chứng tăng 0,070 (−0,11; 0,24) mmol/L, tỷ lệ thiếu vitamin A giảm 4,0%. Nồng độ kẽm nhóm can thiệp tăng 3,87 (0,65; 7,54) mmol/L, tỷ lệ thiếu kẽm giảm 35,5%; nhóm chứng tăng 2,84 (0,026; 6,70) mmol/L, tỷ lệ thiếu kẽm giảm 27,4%. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về trung bình và tỷ lệ ở chỉ số cân nặng, BMI, Hb, ferritin, vitamin A (p < 0,01). Nhóm tác giả nhận định mặc dù tỷ lệ thiếu kẽm cao ở thời điểm bắt đầu nghiên cứu, nhưng sau 6 tháng can thiệp tỷ lệ thiếu kẽm đã giảm đáng kể. Tuy nhiên tỷ lệ kẽm không có sự khác biệt sau 6 tháng can thiệp, có thể do liều lượng kẽm bổ sung quá thấp hoặc do sự tương tác có thể xảy ra giữa sắt và kẽm đối với sự hấp thụ có thể sắt ức chế sự hấp thụ kẽm và ngược lại [[75](#_ENREF_75)].

Một thử nghiệm ngẫu nhiên, mù đôi có đối chứng được thực hiện từ tháng 1/2006 đến tháng 3/2007 của tác giả Faruk Ahmed và cộng sự, trên trẻ gái bị thiếu máu từ 11 - 17 tuổi tại các vùng nông thôn ở Bangladesh. Can thiệp chia thành 3 nhóm, nhóm sử dụng viên sắt 60 mg và axit folic 400 μg gọi tắt là nhóm IFA; nhóm sử dụng viên vi chất bao gồm axit folic 400 μg, sắt 30 mg, kẽm 15 mg, Retinyl 800 μg và 11 loại vi khoáng chất khác gọi tắt là nhóm UNIMMAP (The United Nations International Multiple Micronutrient Preparation), nhóm sử dụng viên tăng cường gấp đôi nhóm UNIMMAP (ngoại trừ axit folic là giống liều lượng) gọi tắt là nhóm MMN (Multiple Micronutrient). Nhóm IFA và MMN uống một tuần một lần, nhóm UNIMMAP uống 1 tuần 2 lần, đánh giá sau 26 tuần và 52 tuần can thiệp. Kết quả sau 26 tuần nồng độ hemoglobin nhóm IFA tăng 8,0 ± 8,2 g/L; nhóm MMN tăng 8,8 ± 9,6 g/L; nhóm UNIMMAP tăng 8,6 ± 8,2 g/L; sau 52 tuần tăng lần lượt là 10,2 ± 9,9 g/L; 9,3 ± 8,4 g/L; 9,8 ± 9,1 g/L. Tỷ lệ thiếu máu, sau 26 tuần giảm còn 46,0%; 40,0%; 36,7%; sau 52 tuần giảm còn 33,8%; 34,3%; 31,7%. Nồng độ ferritin sau 26 tuần can thiệp tăng lần lượt các nhóm là 24,2 ± 18,8 μg/L; 19,7 ± 14,7 μg/L; 15,4 ± 15,3 μg/L; sau 52 tuần tăng 29,7 ± 21,4 μg/L;  26,6 ± 20,6 μg/L; 17,2 ± 17,1 μg/L. Tỷ lệ thiếu sắt giảm nhiều ở các nhóm sau 26 tuần can thiệp và giảm chậm hơn từ tuần thứ 26 đến tuần thứ 52. Hiệu quả nồng độ vitamin A sau 26 tuần can thiệp các nhóm lần lượt là - 0,03 ± 0,25 μmol/L; 0,21 ± 0,26 μmol/L; 0,10 ± 0,33 μmol/L; sau 52 tuần là 0,06 ± 0,21 μmol/L; 0,28 ± 0,29 μmol/L; 0,21 ± 0,27 μmol/L. Tỷ lệ thiếu vitamin A giảm nhiều ở nhóm MMN và nhóm UNIMMAP sau 26 tuần và 52 tuần can thiệp. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về thay đổi nồng độ vitamin A và tỷ lệ thiếu vitamin A ở nhóm MMN và nhóm UNIMMAP so với nhóm IFA ( p<0,05), lý do 2 nhóm này được bổ sung liều vitamin A tăng cường (Retinyl palmitate, 800 μg và 1600 μg) còn nhóm IFA chỉ bổ sung sắt và axit folic. Sự khác biệt không có ý nghĩa ở nồng độ hemoglobin và ferritin cũng như tỷ lệ thiếu máu và thiếu sắt ở 3 nhóm sau 26 tuần và 52 tuần can thiệp [[118](#_ENREF_118)].

Nghiên cứu thử nghiệm can thiệp mù đôi có nhóm chứng, kéo dài 10 tuần tại Ấn Độ trên 180 trẻ gái khỏe mạnh từ 10 - 16 tuổi, nghiên cứu chia ngẫu nhiên thành 3 nhóm, mỗi nhóm 60 người: Nhóm ăn bổ sung thực phẩm giàu kẽm, nhóm uống viên kẽm ayurvedic và nhóm đối chứng. Bổ sung được thực hiện vào mỗi ngày đi học (6 ngày/tuần) trong 10 tuần. Kết quả nhóm ăn bổ sung thực phẩm giàu kẽm có sự gia tăng đáng kể kẽm huyết tương (68,7%), nồng độ sắt (45%) và protein huyết tương (20%) (p < 0,01). Ở nhóm uống viên kẽm ayurvedic nồng độ kẽm huyết tương tăng 20%, protenin huyết tương và sắt tăng 17% (p < 0,01). Ở nhóm chứng, sự thay đổi trung bình trong khẩu phần năng lượng protein, sắt và kẽm theo thứ tự từ 0,87% đến 6%, không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05). Mức tăng kẽm huyết thanh ở nhóm ăn bổ sung thực phẩm giàu kẽm cao hơn 61,3% so với ban đầu và cao hơn 9,9% so với nhóm uống viên kẽm ayurvedic (p < 0,01), trong khi kẽm huyết thanh giảm ở nhóm chứng (−2,2%) so với ban đầu (p > 0,1). Hemoglobin cho thấy không thay đổi ở cả 3 nhóm (p > 0,1) [[119](#_ENREF_119)].

Nghiên cứu năm 2011, trong một thử nghiệm mù đôi, có đối chứng với giả dược của Troesch B và cộng sự, được thực hiện từ tháng 4 năm 2009 đến tháng 11 năm 2009 trên học sinh tiểu học ở Nam Phi. Nhóm can thiệp sử dụng cháo trộn với bột tăng cường vi chất và nhóm chứng sử dụng cháo thường vào mỗi bữa sáng, tất cả trẻ em đều được ăn một bát cháo trọng lượng 250 hàng ngày với 5 ngày/tuần. Bột tăng cường vi chất được trộn 80 g retinyl, 500 mg sắt, 500 mg kẽm và 17 vi khoáng chất trong 1 ký bột, ngay trước khi ăn nhóm can thiệp được tăng cường thêm 5 g bột tăng cường vi chất vào cháo, thời gian can thiệp trong 23 tuần. Kết quả sau thời gian can thiệp, hàm lượng kẽm huyết thanh cải thiện so với ban đầu ở nhóm can thiệp, nhưng không có sự khác biệt với nhóm chứng, đồng thời cho thấy hiệu quả cải thiện tỷ lệ thiếu kẽm so với nhóm chứng (p< 0,05) và nhóm được bổ sung bột đa vi chất có chỉ số Z score cân nặng/tuổi tăng cao hơn so với nhóm chứng (p< 0,05) [[120](#_ENREF_120)].

Nghiên cứu can thiệp thử nghiệm mù đôi, ngẫu nhiên, có đối chứng của tác giả Pinkaew S, tiến hành tại miền nam Thái Lan năm 2013. Trên học sinh từ 7 - 12 tuổi có nồng độ kẽm huyết thanh thấp, sử dụng gạo tăng cường vi chất (10 mg sắt, 9 mg kẽm, 890 µg retinol) trong vòng 5 tháng. Toàn bộ trẻ thiếu kẽm phân ngẫu nhiên thành 2 nhóm, đảm bảo tính tương đồng theo tình trạng kẽm, nhóm can thiệp được ăn gạo ép bổ sung kẽm, sắt và vitamin A (n = 101) và nhóm chứng ăn gạo thường (n = 102), trẻ sẽ được ăn gạo tăng cường tại trường học, 5 ngày trong tuần. Kết quả sau can thiệp, nồng độ kẽm trung bình tại nhóm can thiệp tăng từ 9,4 ± 0,6 μmol/L lên 11,1 ± 1,3 μmol/L, tỷ lệ thiếu kẽm giảm còn 29%; nhóm chứng tăng 9,4 ± 0,6 μmol/L lên 10,6 ± 1,4 μmol/L, tỷ lệ thiếu kẽm giảm còn 39%. Nồng độ vitamin A nhóm can thiệp tăng 1,01 (0,61; 2,52) μmol/L lên 1,09 (0,67; 1,83) μmol/L, nhóm chứng không tăng. Nồng độ hemoglobin nhóm can thiệp giảm 127 (80, 141) g/L xuống 125 (102; 147) g/L; nhóm chứng giảm từ 126 (99; 152) g/L xuống 124 (103; 149) g/L. Nồng độ ferritin nhóm can thiệp tăng 36,6 ± 25,7 mg/L lên 37,1 ± 17,9 mg/L, nhóm chứng không tăng. Kết quả cho thấy, nồng độ kẽm tăng nhiều hơn trong nhóm can thiệp (p < 0,05). Gạo ép đùn có bổ sung 3 loại vi chất sắt, kẽm và vitamin A có thể sử dụng để cải thiện tình trạng kẽm ở trẻ học đường [[81](#_ENREF_81)].

Nghiên cứu năm 2013, đáng giá cải thiện nồng độ hemoglobin và ferritin, thử nghiệm mù đôi, có đối chứng của Sitti Patimah và các cộng sự, trên trẻ gái vị thành niên từ 15 - 18 tuổi bị thiếu máu và nguy cơ thiếu máu. Nhóm can thiệp gọi tắt là MMN sử dụng viên đa vi chất chứa vitamin A 800 µg, vitamin D 200 IU, kẽm 15 mg sắt 30 mg và 11 vi khoáng chất khác dựa trên khuyến nghị của UNICEF/WHO cho trẻ gái vị thành niên. Nhóm chứng sử dụng viên chứa sắt (60 mg) axit folic (250 µg) gọi tắt là IFA. Trẻ uống hai viên mỗi tuần, trong 26 tuần can thiệp. Kết quả sau 6 tháng nồng độ hemoglobin của nhóm IFA tăng 0,61±0,98 g/L, tỷ lệ thiếu máu giảm 25,9%; nhóm MMN tăng 0,73 ± 1,1 g/L, tỷ lệ thiếu máu giảm 17,9%. Nồng độ ferritin nhóm IFA tăng 8,31 ± 31,8 mg/L, tỷ lệ thiếu sắt giảm 11,1%; nhóm MMN tăng 2,03 ± 23,2 mg/L, tỷ lệ thiếu sắt giảm 7,1% so với thời điểm trước can thiệp. Kết quả không nhìn nhận thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm sau 6 tháng can thiệp. Như vậy bổ sung viên đa vi chất chứa 15 thành phần vi khoáng chất, dựa trên khuyến nghị của UNICEF/WHO, hai lần mỗi tuần trong 26 tuần không hiệu quả hơn viên sắt - axit folic trong việc cải thiện tình trạng thiếu máu và thiếu sắt. Nghiên cứu cũng khuyến nghị cần bổ sung viên đa vi chất MMN lên 1 tuần uống 3 viên để giảm tỷ lệ thiếu máu và thiếu sắt của trẻ gái vị thành niên [[121](#_ENREF_121)].

Một nghiên cứu tại vùng nông thôn Ấn Độ năm 2017, nghiên cứu thử nghiệm can thiệp cộng đồng ngẫu nhiên, mù đôi có nhóm đối chứng. Bổ sung vitamin D và canxi (1000 IU + 500 µg) hằng ngày cho trẻ từ 6 - 12 tuổi để đánh giá tình trạng cải thiện vitamin D trong 6 tháng. Kết quả sau 6 tháng nồng độ vitamin D huyết thanh trung bình nhóm can thiệp tăng 20,1 nmol/L, tỷ lệ thiếu vitamin D giảm 21% so với thời điểm ban đầu ( p < 0,05). Do đó việc bổ sung hàng ngày với 1000 IU vitamin D cùng với 500 µg canxi đã giúp cải thiện nồng độ vitamin D trong huyết thanh lên đáng kể [[122](#_ENREF_122)].

Nghiên cứu thử nghiệm cộng đồng ngẫu nhiên có nhóm chứng của Yoseph Halala Handiso và các cộng sự năm 2019, trên đối tượng trẻ gái từ 10 - 19 tuổi. Nhóm can thiệp sử dụng viên chứa sắt (60 mg) axit folic (0,4 mg) gọi tắt là WIFAS, nhóm chứng sử dụng viên giả dược, một tuần uống một viên trong 3 tháng. Kết quả nồng độ hemoglobin nhóm can thiệp tăng 12,0 g/L nhóm chứng tăng từ 1,0 g/L; ferritin huyết thanh nhóm can thiệp tăng 39,3 µg/L (0,039mg/L); nhóm chứng tăng 2,0 µg/L; tỷ lệ thiếu sắt nhóm can thiệp giảm từ 5% xuống 0%; nhóm chứng từ 3% tăng lên 4%. Như vậy sau 3 tháng sử dụng viên sắt - axit folic đã cho thấy có sự khác biệt nồng độ hemoglobin và ferritin huyết thanh giữa hai nhóm can thiệp (p < 0,05). Nghiên cứu cho thấy có thể mở rộng việc sử dụng viên sắt - axit folic cho nhóm tuổi vị thành niên mà bấy lâu này chỉ sử dụng cho đối tượng phụ nữ tuổi sinh đẻ [[123](#_ENREF_123)].

Nghiên cứu của [Reem Al Khalifah](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Al+Khalifah+R&cauthor_id=32546259) và cộng sự năm 2020, phân tích 2229 bài báo trên tạp chí Medline, Embase, Global Health và Cochrane (CENTRAL) đối với trẻ từ 1 - 18 tuổi, kết quả bổ sung thực phẩm giàu vitamin D cho thấy sự khác biệt trung bình giữa các nhóm là 15,51nmol/L (95% CI 6,28, 24,74), khi điều chỉnh nồng độ 25(OH)D thì sự thiếu hụt vitamin D giảm 0,53 lần (95% CI 0,41 - 0,69), tăng chỉ số IQ lến 1,22 lần (CI 95% 0,65 - 1,79). Tăng cường thực phẩm giàu vitamin D là một cách hiệu quả để cải thiện nồng độ vitamin D, nhằm ngăn ngừa thiếu hụt vitamin D và cải thiện mức IQ, duy trì nồng độ canxi và phospho trong máu bình thường liên quan đến sự khoáng hóa xương [[45](#_ENREF_45)].

1.3.2. Các nghiên cứu can thiệp bổ sung vi chất dinh dưỡng ở Việt Nam

Từ lâu, việc bổ sung vi chất dinh dưỡng, nhằm phòng chống tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng cho bà mẹ và trẻ em, đã được xem là một trong các giải pháp quan trọng, để cải thiện tình trạng dinh dưỡng và nâng cao tầm vóc cho trẻ em Việt Nam. Việc bổ sung thường bắt đầu từ rất sớm, từ khi mang thai và ở giai đoạn trẻ nhỏ, để góp phần hạn chế SDD thấp còi gây ảnh hưởng đến sự phát triển chiều cao của trẻ trong những giai đoạn tiếp theo. Hiện nay, tập trung giải quyết thấp còi ở học sinh, đặc biệt các trẻ em gái thời kỳ vị thành niên sớm, vì lứa tuổi này phát triển với tốc độ rất nhanh cả về chiều cao và cân nặng, các biến đổi về tâm, sinh lý, nội tiết, sinh dục...Vì vậy, cần cải thiện chế độ dinh dưỡng hợp lý cho trẻ trong độ tuổi vị thành niên sớm đặc biệt là các trẻ gái, để giúp cơ thể trẻ hoàn thiện và phát triển trước khi làm mẹ, góp phần giải quyết được vấn đề tầm vóc, thể lực cho thế hệ tương lai [[2](#_ENREF_2)], [[124](#_ENREF_124)]. Qua một số nghiên cứu cho thấy, nếu giáo dục và can thiệp kịp thời sẽ giúp cải thiện tình trạng dinh dưỡng của học sinh ở giai đoạn này.

Nghiên cứu của Đỗ Thị Kim Liên và cộng sự năm 2006, nghiên cứu thử nghiệm can thiệp cộng đồng ngẫu nhiên có nhóm đối chứng. Đánh giá hiệu quả của sữa và sữa bổ sung đa vi chất, thực hiện trong 06 tháng, trên 450 trẻ 7 - 8 tuổi tại 3 trường tiểu học thuộc huyện Yên Phong - Bắc Ninh. Chia thành 3 nhóm nghiên cứu: Nhóm bổ sung sữa đa vi chất, nhóm bổ sung sữa bình thường và nhóm chứng. Hàng ngày 2 nhóm can thiệp mỗi trẻ được bổ sung 02 hộp sữa. Kết quả sau 6 tháng bổ sung sữa đa vi chất và sữa thường, trẻ ở 2 nhóm can thiệp tăng cân nặng và chiều cao và có chỉ số WAZ, HAZ tăng cao một cách có ý nghĩa. Tỷ lệ SDDTC và SDDGC giảm có ý nghĩa ở nhóm bổ sung sữa đa vi chất và nhóm bổ sung sữa bình thường, nhưng không giảm ở nhóm chứng. Trẻ ở 2 nhóm can thiệp có mức tăng nồng độ hemoglobin, ferritin huyết thanh, kẽm huyết thanh và vitamin A huyết thanh cao hơn, tỷ lệ thiếu máu, thiếu sắt đã giảm rõ rệt ở các nhóm can thiệp (p < 0,05). Tình trạng thiếu vitamin A và thiếu kẽm giảm nhiều nhất ở nhóm bổ sung sữa đa vi chất, tiếp theo là sữa thường và thấp nhất ở nhóm chứng [[95](#_ENREF_95)].

Nghiên cứu của Trần Thúy Nga năm 2008, một thử nghiệm ngẫu nhiên, mù đôi, có đối chứng với giả dược. Đánh giá hiệu quả can thiệp bằng bánh bích quy bổ sung đa vi chất trên trẻ bị thiếu máu và thiếu vi chất của học sinh tiểu học vùng nông thôn Việt Nam. 510 trẻ từ 6 - 8 tuổi, chia ngẫu nhiên thành hai nhóm, mù đôi, có nhóm chứng. Tất cả trẻ được uống thuốc tẩy giun Albendazole (400mg). Nhóm chứng sử dụng bánh quy không bổ sung vi chất, nhóm can thiệp sử dụng bánh quy bổ sung sắt 6mg, kẽm 5,6mg, I ốt 35 mg và vitamin A 300 mg retanol, cho 5 ngày một tuần, trong 4 tháng. Kết quả sau 4 tháng tăng cường đa vi chất, làm tăng nồng độ hemoglobin (11,87 g/L; 95% CI: 0,78 - 2,96), ferritin (17,5 mg/L; 95% CI: 2,8 - 12,6), sắt (10,56 mg/Kg; 95% CI: 0,29 - 0,84), kẽm (10,61 mmol/L; 95% CI: 0,26 - 0,95), vitamin A huyết thanh (10,04 mmol/L; 95% CI: 0,001 - 0,08) và Iốt (122,49 mmol/L; 95% CI: 7,68 - 37,31). Tăng cường thực phẩm bổ sung đa vi chất bằng bánh quy, làm giảm nguy cơ thiếu máu, thiếu sắt, thiếu Iốt [[125](#_ENREF_125)].

Một nghiên cứu khác của Nguyễn Xuân Ninh và cộng sự năm 2014, sử dụng bánh bích quy có bổ sung ergosterol giàu vitamin D2 cho học sinh tiểu học, trẻ được chia làm 2 nhóm: nhóm can thiệp sử dụng bánh được bổ sung thêm 400UI vitamin D2 và 300mg CaCO3, nhóm chứng được sử dụng bánh bổ sung thêm 300mg CaCO3. Kết quả cho thấy, sau 4 tháng can thiệp, nhóm bổ sung vitamin D2 đã có sự cải thiện rõ ràng nồng độ 25(OH)D trong máu và giảm có ý nghĩa tỷ lệ thiếu vitamin D huyết thanh so với nhóm chứng. Tuy nhiên bổ sung vitamin D2 thời gian 4 tháng chưa đủ dài để có sự cải thiện rõ rệt chiều cao của học sinh [[126](#_ENREF_126)].

Nghiên cứu của Lê Văn Giang năm 2014, thử nghiệm thực địa được thiết kế theo mô hình ngẫu nhiên theo cụm, mù đơn, có nhóm đối chứng, đánh giá hiệu quả bổ sung sắt phối hợp với selen đến tình trạng dinh dưỡng và thiếu máu ở học sinh tiểu học 7 - 10 tuổi tại Phổ Yên, tỉnh Thái Nguyên. Nghiên cứu chia thành 4 nhóm: Nhóm bổ sung sắt, bổ sung 10 mg sắt nguyên tố dạng FeNaEDTA/ngày; Nhóm bổ sung selen, bổ sung 40 µg selen nguyên tố dạng selenomethionine/ngày; Nhóm bổ sung sắt - selen, bổ sung 10 mg sắt và 40 µg selen/ngày; Nhóm chứng sử dụng viên giả dược không chứa sắt và selen, trẻ uống 5 ngày/tuần trong 6 tháng. Kết quả sau 6 tháng can thiệp chỉ số cân nặng tăng lần lượt theo các nhóm là 0,77 ± 0,49 kg, 0,93 ± 0,78 kg, 0,84 ± 0,59 kg và nhóm chứng tăng 0,9 ± 0,7 kg; chiều cao tăng lần lượt theo các nhóm là 2,84 ± 0,97 cm, 2,77 ± 0,81 cm, 2,92 ± 0,87 cm và nhóm chứng tăng 2,46 ± 0,78; chỉ số thấp còi tăng ở các nhóm bổ sung lần lượt là 0,04 ± 0,17 , 0,03 ± 0,14, 0,05 ± 0,15 và giảm ở nhóm chứng 0,03 ± 0,13; BMI giảm lần lượt các nhóm 0,21 ± 0,29, 0,13 ± 0,38, 0,21 ± 0,31 và nhóm chứng giảm 0,12 ± 0,32. Sau 6 tháng sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở hai nhóm bồ sung sắt - selen với nhóm chứng (p<0,05). Tỷ lệ thấp còi giảm 4,1% ở nhóm bổ sung kết hợp sắt - selen có ý nghĩa thống kê so với nhóm chứng (p < 0,01). Tỷ lệ thiếu máu thiếu selen ở các nhóm can thiệp đều làm giảm, tỷ lệ thiếu sắt chỉ có nhóm bổ sung sắt giảm có ý nghĩa thống kê so với nhóm chứng (p < 0,001) [[127](#_ENREF_127)].

Nghiên cứu của Lê Văn Khoa năm 2015 là nghiên cứu can thiệp cộng đồng có nhóm đối chứng, mù đôi và đánh giá trước - sau can thiệp. Đánh giá hiệu quả của bổ sung bánh được tăng cường vi chất đến tình trạng dinh dưỡng, vi chất và trí tuệ ở trẻ 6 - 9 tuổi ở học sinh của 2 trường tiểu học tại huyện Cờ Đỏ, thành phố Cần Thơ. Nghiên cứu chia thành 3 nhóm: nhóm ăn bánh Goodi có tên Dolphin có bổ sung 5µg vitamin A, 50µg vitamin D3, 5mg kẽm, 5µg Iod, 22mg canxi; nhóm ăn bánh Goodi có tên Turtle không bổ sung vi chất và nhóm không ăn bánh. Kết quả sau 6 tháng can thiệp cân nặng trung bình, chiều cao trung bình, BAZ trung bình, HAZ trung bình, tăng nhiều hơn có ý nghĩa thống kê giữa nhóm can thiệp so với nhóm chứng (p < 0,05). Sự thay đổi về nồng độ vitamin D trung bình tăng nhiều hơn có ý nghĩa thống kê giữa nhóm can thiệp so với nhóm chứng (p < 0,05). Các chỉ số hiệu quả can thiệp (ARR, NNT) thay đổi có ý nghĩa thống kê giữa nhóm can thiệp và nhóm chứng ăn (p < 0,01) [[83](#_ENREF_83)].

Trần Khánh Vân và cộng sự năm 2016, nghiên cứu thử nghiệm can thiệp cộng đồng ngẫu nhiên có nhóm đối chứng, đánh giá trước - sau can thiệp của 6 trường tiểu học (5 xã) tại huyện Phú Bình tỉnh Thái Nguyên, để kiểm tra giả thuyết sử dụng sữa tươi bổ sung vi chất và sữa dinh dưỡng bổ sung vi chất cho học sinh từ 7 - 10 tuổi có -3,0 < HAZ < -1,0, cải thiện chỉ số nhân trắc và hàm lượng vi chất dinh dưỡng ở học sinh tiểu học. Nghiên cứu bổ sung các thành phần vi chất như 116,0 mg vitamin A, 2,0 mg vitamin D, 2,7 mg sắt, 2,2 mg kẽm và hơn 17 thành phần vitamin khoáng chất khác vào trong sữa hộp theo hướng dẫn của WHO. Nghiên cứu chia thành 3 nhóm, nhóm sử dụng sữa tươi tăng cường, nhóm chứng và nhóm sử dụng sữa hoàn nguyên tăng cường vi chất dinh dưỡng, cho trẻ uống 2 hộp sữa (180 ml/hộp) trong 1 ngày. Kết quả tỷ lệ thấp còi ở nhóm sử dụng sữa tươi tăng cường vi chất giảm 1,6% và gầy còm giảm 0,3%; nhóm chứng tỷ lệ thấp còi giảm 1,2% tuy nhiên tỷ lệ gầy còm tăng 3,2%; nhóm sử dụng sữa hoàn nguyên tăng cường vi chất, tỷ lệ thấp còi giảm 2,7% và tỷ lệ gầy còm tăng 0,7%; tỷ lệ thiếu vitamin A, thiếu kẽm, thiếu máu, thiếu ferritin giảm có ý nghĩa thống kê sau 3 tháng và 6 tháng can thiệp ở hai nhóm sử dụng sữa tươi tăng cường vi chất dinh dưỡng và nhóm sử dụng sữa tiệt trùng tăng cường vi chất dinh dưỡng (p < 0,05) [[84](#_ENREF_84)].

1.4. Các vấn đề tồn tại và những vấn đề cần tập trung nghiên cứu

Suy dinh dưỡng vẫn là một vấn đề sức khoẻ cộng đồng nghiêm trọng, đặc biệt trẻ là dân tộc thiểu số ở các vùng nghèo, vùng khó khăn. Các nghiên cứu và các điều tra tại Việt Nam đã đưa vào phân tích ở trên cho thấy rằng, tỷ lệ suy dinh dưỡng các thể như thấp còi và gầy còm và tình trạng thiếu máu, thiếu vi chất như vitamin A, vitamin D, kẽm, sắt của nhóm trẻ học sinh trong đó có trẻ gái vị thành niên thuộc mức vừa và nặng về YNSKCĐ, bên cạnh đó khẩu phần còn thấp so với nhu cầu khuyến nghị dinh dưỡng cho người Việt Nam. Tuy nhiên chưa có nhiều can thiệp trên nhóm trẻ gái lứa tuổi vị thành niên sớm để đưa ra các bằng chứng khoa học giúp cải thiện tình trạng dinh dưỡng và vi chất dinh dưỡng của nhóm trẻ này. 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 vi chất. Vì vậy câu hỏi có hiệu quả không và hiệu quả thực sự sẽ ở mức độ nào nếu triển khai thực tế hoạt động này trong cộng đồng vẫn là một câu hỏi cần được trả lời.

Với tình trạng SDDTC còn có YNSKCĐ ở vùng miền núi khó khăn, đông dân tộc thiểu số như ở tỉnh Yên Bái nói riêng và vùng miền núi phía Bắc nói chung và một trong những giải pháp hiệu quả mà WHO khuyến nghị là bổ sung đa vi chất cho trẻ em thì việc từng bước làm rõ các vấn đề trên là rất cần thiết cho việc góp phần đưa ra các quyết định về giải pháp can thiệp hiệu quả tại các vùng trọng điểm như miền núi phía Bắc.

Chương II

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

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

2.1.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng cho điều tra cắt ngang đánh giá tình trạng dinh dưỡng và đánh giá hiệu quả can thiệp là trẻ gái từ 11 - 13 tuổi tại 6 trường PTDTBT THCS (tại 6 xã của hai huyện tại tỉnh Yên Bái).

1. ***Nghiên cứu cắt ngang***

***Tiêu chuẩn chọn:***

- Trẻ gái từ 11 - 13 tuổi đang học tại các trường PTDTBT THCS tại 6 trường thuộc địa bàn nghiên cứu.

- Gia đình tự nguyện đồng ý cho trẻ tham gia nghiên cứu, trẻ tự nguyện đồng ý tham gia nghiên cứu.

***Tiêu chuẩn loại trừ:*** Trẻ bị mắc các bệnh mạn tính đã được các cơ sở y tế chẩn đoán, các khuyết tật về hình thể ảnh hưởng đến các số đo nhân trắc (gù, vẹo cột sống, bại liệt), hoặc không trả lời phỏng vấn được.

***b) Nghiên cứu can thiệp***

***Tiêu chuẩn chọn:*** Đối tượng đã tham gia giai đoạn nghiên cứu cắt ngang từ 11 - 13 tuổi; Có chỉ số HAZ dưới -1 và trên -4.

- Là học sinh học tại trường PTDTBT THCS, cư trú thường xuyên trên 1 năm tại 6 xã thuộc địa bàn nghiên cứu.

- Gia đình tự nguyện đồng ý cho đối tượng tham gia nghiên cứu. Trẻ tự nguyện đồng ý tham gia nghiên cứu, ký giấy cam kết tham gia nghiên cứu và tuân thủ các hoạt động của nghiên cứu can thiệp.

***Tiêu chuẩn loại trừ:***

- Trẻ có Zscore BMI/Tuổi > +1.

- Đối tượng uống bổ sung vitamin và khoáng chất trong 3 tháng qua.

- Bị thiếu máu ở mức độ nặng với hemoglobin <70 g/L hoặc mắc các bệnh mạn tính (tiểu đường) theo chẩn đoán của cơ sở y tế. Không mắc các bệnh dị tật bẩm sinh có ảnh hưởng đến số đo nhân trắc (gù, vẹo cột sống, bại liệt).

- Có kế hoạch chuyển khỏi địa bàn nghiên cứu trong 12 tháng kể từ khi bắt đầu can thiệp.

2.1.2. Địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành tại 6 trường PTDTBT THCS của 6 xã thuộc 2 huyện Văn Yên (Xã Cát Thịnh, Nậm Lành, Suối Giàng) và Văn Chấn (Xã Mỏ Vàng, Châu Quế Hạ, Đại Sơn) của tỉnh Yên Bái.

Lý do chọn địa điểm: Trường học có số trẻ gái >100 trẻ cho mỗi trường, tình trạng SDD thấp còi cao. Chính quyền địa phương, Trung tâm kiểm soát bệnh tật tỉnh Yên Bái, Trung tâm Y tế huyện, trạm y tế xã và Ban giám hiệu các trường tình nguyện hợp tác.

Huyện Văn Yên là một huyện vùng núi phía Bắc của tỉnh Yên Bái. Địa hình Văn Yên tương đối phức tạp, vùng núi cao hiểm trở, đồi núi liên tiếp và cao dần từ Đông Nam lên Tây Bắc. Huyện có tổng diện tích đất tự nhiên 1.390,3 km2, dân số 129.679 người (Theo số liệu cuộc Tổng điều tra dân số năm 2019). Huyện Văn Yên có 11 dân tộc, trong đó dân tộc Kinh chiếm 53,01%, dân tộc Dao chiếm 25,3%, dân tộc Tày chiếm 15,5%, dân tộc Mông chiếm 4,4% còn lại là các dân tộc khác. Năm 2017 tỷ lệ hộ nghèo là 22,89%. Huyện có 7 trường PTDTBT THCS đặt tại các xã vùng sâu vùng xa [[14](#_ENREF_14)].

Huyện Văn Chấn là huyện miền núi nằm ở phía Tây Nam của tỉnh Yên Bái, phía Bắc giáp huyện Mù Căng Chải, phía Đông giáp huyện Văn Yên và Trấn Yên, phía Tây giáp huyện Trạm Tấu, phía Nam giáp tỉnh Sơn La. Huyện có địa hình phức tạp, có nhiều rừng, núi, hang động. Tổng diện tích tự nhiên 1.129,90 km2. Huyện có khoảng 18 dân tộc đang sinh sống trên địa bàn trong đó, dân tộc Kinh 32,4 %; Thái  23,71%; Tày 17,98%; Dao 10,18 %; còn lại các dân tộc khác. Năm 2017 tỷ lệ hộ nghèo là 22,27%. Huyện có 10 trường PTDTBT THCS đặt tại các xã vùng sâu vùng xa [[14](#_ENREF_14)].

2.1.3. Thời gian nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu, từ điều tra ban đầu đến đánh giá cuối kỳ can thiệp từ tháng 11 năm 2018 đến tháng 8 năm 2019.

***Nghiên cứu cắt ngang:*** Triển khai thu thập số liệu, điều tra sàng lọc các trường để đánh giá tình trạng dinh dưỡng: Từ tháng 11/2018 đến tháng 12/2018.

***Nghiên cứu can thiệp:*** Điều tra ban đầu; triển khai can thiệp và điều tra kết thúc từ tháng 2/2019 đến tháng 8/2019. Cụ thể:

- Thời gian đánh giá trước can thiệp trong tháng 2/2019.

- Thời gian can thiệp là 6 tháng: từ tháng 2/2019 đến tháng 8/2019.

- Thời gian đánh giá kết thúc can thiệp trong tháng 8/2019.

Nhập số liệu, xử lý số liệu, viết báo cáo từ tháng 10/2019 đến tháng 12/2020. Phân tích số liệu và hoàn thành luận án từ tháng 1/2020 đến tháng 12/2021.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Thiết kế nghiên cứu

Nghiên cứu mô tả cắt ngang được tiến hành để mô tả tình trạng dinh dưỡng tại các trường và xác định một số yếu tố liên quan đến trẻ SDDTC.

Nghiên cứu can thiệp cộng đồng (ngẫu nhiên có đối chứng, mù kép và đánh giá trước - sau can thiệp) để kiểm tra giả thuyết sử dụng đa vi chất, đến cải thiện chỉ số nhân trắc và hàm lượng vi chất dinh dưỡng ở các chỉ số hemoglobin, ferritin, vitamin D, vitamin A, kẽm huyết thanh, ở trẻ gái dân tộc thiểu số tuổi từ 11 - 13 tuổi các trường PTDTBT THCS.

2.2.2. Cỡ mẫu

***Cỡ mẫu nghiên cứu cắt ngang:***

Cỡ mẫu điều tra nghiên cứu cắt ngang đánh giá tình trạng nhân trắc, tính theo công thức ước tính tỷ lệ [[128](#_ENREF_128)]:

|  |  |
| --- | --- |
| n = | Z 2 (1-α/2) p (1 – p) |
| d2 |

n: cỡ mẫu (học sinh gái cần điều tra)

Z 2 (1-α/2) = 1,96 (độ tin cậy 95%) tương ứng với α=0,05

p: Tỷ lệ suy dinh dưỡng thấp còi trẻ gái 11 - 14 tuổi tại Yên Bái năm 2017 là 43% [[57](#_ENREF_57)].

d: sai số tuyệt đối 0,036 (3,6%)

Thay vào công thức trên số trẻ cần nghiên cứu phân tích là 727 trẻ. Tổng số trẻ gái của 6 trường PTDTBT THCS từ lớp 6 - 8, có độ tuổi từ 11 - 13 tuổi, khoảng 755 trẻ. Do đó, nhóm nghiên cứu chọn toàn bộ số trẻ gái tại 6 trường PTDTBT THCS đáp ứng tiêu chuẩn tham gia nghiên cứu.

***Cỡ mẫu cho nghiên cứu thử nghiệm can thiệp cộng đồng:***

Cỡ mẫu cần cho đánh giá hiệu quả can thiệp lên tình trạng dinh dưỡng và vi chất dinh dưỡng trẻ gái từ 11-13 tuổi tại trường PTDTBT THCS được chọn như sau: Áp dụng công thức ước tính cỡ mẫu [[129](#_ENREF_129)].

2δ2 (Z­­­­1-α/2 + Z1-β/2 )2

(µ0 - µa)2

Công thức tính cỡ mẫu: n =

Trong đó:

n: cỡ mẫu cần thiết

α: Mức sai lầm loại 1 được xác định là 5%. (Z­­­­1-a/2 =1,96)

β: Sai lầm loại 2 được xác định là 10%, lực kiểm định là 90% (Z­­­­1-β/2 = 1,28)

µ0 - µa: Chênh lệch giá trị trung bình (Z-score chiều cao theo tuổi) của nhóm can thiệp so với nhóm đối chứng

δ: Độ lệch chuẩn giá trị trung bình (Z-score chiều cao theo tuổi) của nhóm can thiệp và nhóm đối chứng.

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 Z-score chiều cao theo tuổi: µ0 - µa = 0,05, δ= 0,15, cỡ mẫu tính được cho một nhóm là n = 189 trẻ/nhóm [[127](#_ENREF_127)].

***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: µ0 - µa = 4,6 g/L, δ= 8 g/L [[130](#_ENREF_130)]; Như vậy, cỡ mẫu để có sự khác biệt mong muốn về cải thiện nồng độ hemoglobin cho một nhóm là 64 trẻ/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: µ0 - µa =22,12 μg/L; δ = 40,42 μg/L [[131](#_ENREF_131)]; Như vậy, cỡ mẫu để có sự khác biệt mong muốn về cải thiện nồng độ ferritin huyết thanh n =70 trẻ/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: µ0 - µa = 0,06 μmol/L; δ = 0,19 μmol/L [[132](#_ENREF_132)]; Như vậy, cỡ mẫu để có sự khác biệt mong muốn về cải thiện nồng độ retinol trung bình là 157 trẻ/nhóm.

Cỡ mẫu cho đánh giá hiệu quả can thiệp lên nồng độ vitamin D huyết thanh: Ước tính cỡ mẫu cho sự khác biệt về nồng độ: µ0 - µa = 4,1 nmol/L); δ = 5,9 μmol/L [[133](#_ENREF_133)]; Như vậy, cỡ mẫu để có sự khác biệt mong muốn về cải thiện nồng độ vitamin D trung bình là 43 trẻ/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: µ0 - µa = 0,5 μmol/L; δ=1,4 μmol/L [[81](#_ENREF_81)]; Như vậy, cỡ mẫu để có sự khác biệt mong muốn về cải thiện nồng độ kẽm huyết thanh là n = 123 trẻ/nhóm )

Tổng hợp lại, kết hợp các chỉ số trên, cỡ mẫu tối thiểu cần 189 trẻ/nhóm tham gia thử nghiệm can thiệp. Ước tính dự phòng trẻ bỏ cuộc trong thời gian can thiệp là 25%, vậy cỡ mẫu cho một nhóm cần can thiệp là 236 trẻ, cỡ mẫu cho hai nhóm là 472 trẻ gái. Khi sàng lọc ban đầu có tổng cộng 472 trẻ gái đủ tiêu chuẩn tham gia nghiên cứu, nhóm nghiên cứu đã chọn toàn bộ 472 trẻ gái này để đưa vào nghiên cứu can thiệp, để đánh giá hiệu quả cải thiện các chỉ số nhân trắc và vi chất dinh dưỡng.

***Cỡ mẫu cho đánh giá khẩu phần:***

Số lượng trẻ gái trong mỗi nhóm can thiệp được ước tính theo công thức:

t2 x δ2 x N

n =

e2 x N + t2 x δ2

Trong đó:

n: cỡ mẫu

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

δ: Độ lệch chuẩn về năng lượng (=450 kcal) [[134](#_ENREF_134)].

e: Sai số cho phép (chọn 100 kcal)

N: Tổng số trẻ trong cỡ mẫu đo nhân trắc

22 x 4502 x 330

n = = 66 học sinh

1002 x 330 + 22 x 4502

Số trẻ cần điều tra khẩu phần cá thể của một nhóm nghiên cứu là: 66 trẻ, làm tròn 70 trẻ/1 nhóm.

Số trẻ cần điều tra khẩu phần của hai nhóm nghiên cứu là: 140 trẻ gái.

2.2.3. Phương pháp chọn mẫu

***Chọn huyện:*** Chọn chủ đích 2 huyện, huyện Văn Yên và huyện Văn Chấn của tỉnh Yên Bái, là hai huyện khó khăn của tỉnh Yên Bái, thuộc vùng miền núi, nơi các xã trên địa bàn có trường PTDTBT THCS, dân số đông, tương đồng. Sở Y tế, Trung tâm kiểm soát bệnh tật tỉnh Yên Bái và Trung tâm Y tế huyện nhiệt tình, đồng ý triển khai nghiên cứu.

***Chọn trường:*** Chọn ngẫu nhiên 6 trường PTDTBT THCS, mỗi huyện chọn ngẫu nhiên 3 trường, nằm trên các xã có điều kiện kinh tế và mức sống tương đương nhau, tỷ lệ SDD cao và có cán bộ y tế nhiệt tình tham gia chương trình.

***Chọn đối tượng nghiên cứu:***

*Bước 1:* Lập danh sách toàn bộ trẻ gái từ 11 - 13 tuổi của 6 trường. Tiến hành điều tra tình trạng dinh dưỡng của toàn bộ trẻ gái trường PTDTBT THCS tại 6 trường.

*Bước 2:* Phân nhóm nghiên cứu đánh giá hiệu quả can thiệp, thông qua các chỉ số nhân trắc và vi chất dinh dưỡng của trẻ gái. Phân nhóm dựa trên đơn vị là lớp, tại các lớp có trẻ nguy cơ và SDDTC được phân ngẫu nhiên thành hai nhóm:

*Nhóm 1:* Nhóm bổ sung viên đa vi chất (n=236): Ngoài chế độ ăn như bình thường, mỗi ngày trẻ được uống 1 viên đa vi chất.

*Nhóm 2:* Nhóm chứng (n=236): Sử dụng chế độ ăn như bình thường, hàng ngày uống viên giả dược. Sau khi kết thúc nghiên cứu, mỗi ngày trẻ sử dụng 1 viên đa vi chất trong 2 tháng.

**GĐ 1: Nghiên cứu cắt ngang**

Đánh giá nhân trắc

712 trẻ gái từ 11 đến 13 tuổi tại 6 trường PTDTBT THCS.

Loại: HAZ < -4; Hb< 70 g/L; HAZ>= -1

Chọn 472 trẻ gái (HAZ >= -4 đến HAZ < -1), phân thành 2 nhóm.

Chia ngẫu nhiên chia theo lớp

Nhóm can thiệp 236 trẻ

uống 1 viên ĐVC/ngày;

5 ngày/tuần

Nhóm chứng 236 trẻ

uống viên giả dược/ngày;

5 ngày/tuần

Nhóm can thiệp

209 trẻ gái

Bỏ cuộc 27 trẻ (11,4%)

Nhóm chứng

199 trẻ gái

Bỏ cuộc 37 trẻ gái (15,7%)

T3 đánh giá: nhân trắc, Hb, kẽm, vitamin A

**GĐ 2:**

**Nghiên cứu can thiệp**

T0, T6 đánh giá: nhân trắc, Hb, ferritin, kẽm, vitamin A, vitamin D

***Thời điểm T0***

***Thời điểm T6***

**Hình 2.1. Tóm tắt sơ đồ nghiên cứu**

2.3. Chỉ số và biến số nghiên cứu

2.3.1. Nhóm thông tin chung

Thông tin được phỏng vấn bởi nhóm nghiên cứu đã được tập huấn. Thu thập các thông tin bằng phiếu phỏng vấn thiết kế sẵn, gồm các nội dung:

- Tuổi của trẻ, dân tộc, tình trạng dậy thì, tình trạng bệnh trong hai tuần qua (sốt, tiêu chảy, nhiễm khuẩn hô hấp cấp....).

*Cách tính tuổi:* Tuổi của trẻ được tính bằng cách lấy ngày tháng năm điều tra trừ đi ngày tháng năm sinh của trẻ, và phân loại theo WHO [[135](#_ENREF_135)]. Ví dụ:

|  |  |
| --- | --- |
| **Số tháng tuổi** | **Số tuổi trẻ** |
| 132 tháng đến 143 tháng 30 ngày | 11 tuổi |
| 144 tháng đến 155 tháng 30 ngày | 12 tuổi |
| 156 tháng đến 167 tháng 30 ngày | 13 tuổi |

- Trình độ học vấn của người mẹ, nghề nghiệp người mẹ, tổng số con trong hộ, tổng số người trong hộ. Tình trạng kinh tế gia đình theo phân loại của xã đối với hộ gia đình, gồm 3 mức nghèo, cận nghèo, bình thường. 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 [[136](#_ENREF_136)].

2.3.2. Thông tin khẩu phần

Đối tượng tham gia nghiên cứu tại mỗi trường được chọn ngẫu nhiên hệ thống theo hệ số k, để phỏng vấn khẩu phần. Sử dụng phương pháp hỏi ghi khẩu phần 24 giờ qua.

***Các thông tin cần thu thập:***

- Thông tin chung của trẻ: họ, tên, tuổi, giới, lớp…

- Số bữa ăn/ngày: chú ý phân biệt bữa chính, phụ.

- Cơ cấu bữa ăn bao gồm: thu thập số lượng các lương thực thực phẩm (kể cả đồ uống) được trẻ tiêu thụ trong 1 ngày (định lượng càng cụ thể càng tốt)

Xác định giá trị dinh dưỡng trong khẩu phần sử dụng bảng thành phần thực phẩm Việt Nam (Viện Dinh dưỡng - Bộ Y tế). 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 [[137](#_ENREF_137)].

**2.3.2. Các chỉ số nhân trắc**

Các thông tin về nhân trắc học được thu thập bằng cách tính tuổi của trẻ, cân, đo trẻ và ghi vào phiếu điều tra nhân trắc tại thời điểm bắt đầu nghiên cứu, sau 3 tháng và sau 6 tháng can thiệp.

***Đánh giá tình trạng dinh dưỡng của trẻ:*** Phân loại dinh dưỡng theo WHO 2007 chỉ số Z-score nhân trắc [[138](#_ENREF_138)], [[139](#_ENREF_139)].

Chiều cao theo tuổi của trẻ: Chiều cao của trẻ được so sánh với trẻ cùng tuổi, cùng giới của quần thể tham chiếu của WHO. Trẻ được xác định là bị SDDTC nếu z-score của chiều cao/chiều dài nằm theo tuổi nhỏ hơn -2. Cụ thể thang phân loại TTDD dựa theo Z-score của chiều cao theo tuổi (HAZ) như sau:

|  |  |
| --- | --- |
| **Chỉ số HAZ** | |
| HAZ < -3 | SDD thấp còi mức độ nặng |
| -3 ≤HAZ < -2 | SDD thấp còi mức vừa |
| -2≤HAZ <-1 | Nguy cơ SDD |
| HAZ ≥ -2 | Trẻ bình thường |

Trẻ được xác định BMI tương tự như đối với người trưởng thành. Thang phân loại dựa trên Z-score BMI theo tuổi và giới (BAZ) như sau:

|  |  |
| --- | --- |
| **Chỉ số BAZ** | |
| BAZ < -3 | SDD mức nặng |
| -3≤BAZ < -2 | SDD mức vừa và nhẹ |
| -2 ≤ BAZ ≤ +1 | Trẻ bình thường |
| +1 < BAZ ≤ +2 | Trẻ thừa cân |
| BAZ >+2 | Trẻ béo phì |

**2.3.3. Các chỉ số hóa sinh**

**Đánh giá tình trạng thiếu máu:** Xác định nồng độ hemoglobin trong máu bằng phương pháp Cyanmethemoglobin. Ngưỡng xác định thiếu máu dựa vào phân loại của WHO 2017: trẻ từ 5 - 11 tuổi trẻ Hb < 115 g/L và trẻ từ 12 - 18 tuổi: Hb < 120 g/L được coi là thiếu máu [[140](#_ENREF_140)].

*Phân loại ý nghĩa sức khỏe cộng đồng [*[*140*](#_ENREF_140)*]:*

- Khi tỷ lệ thiếu máu từ 5% đến <20%: thuộc mức nhẹ về YNSKCĐ

- Khi tỷ lệ thiếu máu từ 20% đến <40%: thuộc mức trung bình về YNSKCĐ.

- Khi tỷ lệ thiếu máu từ >40%: thuộc mức nặng về YNSKCĐ.

**Đánh giá tình trạng thiếu sắt:** Thiếu sắt khi nồng độ ferritin huyết thanh dưới 15 µg/L [[140](#_ENREF_140)].

*Đánh giá tình trạng thiếu máu thiếu sắt:* Khi trẻ từ 5 - 11 tuổi trẻ nồng độ Hb < 115 g/L; trẻ từ 12 - 18 tuổi: Hb < 120 g/L và nồng độ ferritin huyết thanh dưới 15 µg/L được coi là thiếu máu thiếu sắt [[140](#_ENREF_140)].

**Đánh giá 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. Chẩn đoán thiếu kẽm trẻ lớn hơn 10 tuổi khi nồng độ kẽm huyết thanh <10,1 μmol/L [[141](#_ENREF_141)]. Theo Hướng dẫn của Tổ chức tư vấn quốc tế về thiếu kẽm dinh dưỡng khi thiếu kẽm ở mức >20% là ở mức nặng về YNSKCĐ và cần thiết để xây dựng một chương trình phòng chống thiếu kẽm ở mức quốc gia.

**Đánh giá tình trạng thiếu vitamin D:** Nồng độ vitamin D huyết tương (nmol/L) theo IOM (Institute Of Medecine 2010): Thiếu nặng < 30 nmol/L; Thiếu nhẹ 30 - 49,9 nmol/L; Không thiếu > 50 nmol/L [[142](#_ENREF_142)].

**Đánh giá tình trạng thiếu vitamin A:** Đánh giá tình trạng thiếu vitamin A huyết thanh theo hướng dẫn của WHO (1995) [[143](#_ENREF_144)]. Trẻ coi là thiếu vitamin A tiền lâm sàng khi nồng độ retinol huyết thanh < 0,7 μmol/L và > 0,35 μmol/L. Trẻ coi là thiếu vitamin A nặng khi nồng độ retinol huyết thanh <0,35 μmol/L.

**2.4. Phương pháp thu thập số liệu**

**2.4.1. Phương pháp thu thập thông tin chung**

Các điều tra viên được tập huấn về mục đích nghiên cứu, đối tượng nghiên cứu, các tiêu chí lựa chọn trẻ tham gia nghiên cứu, các chỉ số, các phương pháp thu thập số liệu trên cộng đồng, cách phỏng vấn, lấy máu, cân đo nhân trắc và ghi chép theo biểu mẫu điều tra. Mẫu phiếu điều tra đã được đánh giá thử nghiệm, chỉnh sửa, chuẩn hóa trước khi tiến hành nghiên cứu.

Trước khi phỏng vấn, điều tra viên cần giải thích rõ mục đích, ý nghĩa, tầm quan trọng của cuộc điều tra với trẻ để họ hiểu và hợp tác nhằm đảm bảo tính xác thực của số liệu. Các điều tra viên hỏi trực tiếp học sinh dưới sự đồng ý của cha mẹ học sinh và nhà trường.

**2.4.2. Phương pháp thu thập số liệu khẩu phần**

Thu thập các thông tin về nhân khẩu học (bao gồm các thông tin về tuổi, giới, địa chỉ của trẻ) của trẻ trong 24 giờ qua tại thời điểm bắt đầu nghiên cứu (T0) và kết thúc nghiên cứu (T6) bằng phiếu phỏng vấn trẻ gái từ 11 - 13 tuổi.

***Cách thu thập số liệu:***

- Đối với điều tra viên: Trước khi thu thập số liệu được tập huấn về mục đích, ý nghĩa, tầm quan trọng của cuộc điều tra, các kỹ thuật và kỹ năng điều tra khẩu phần 24 giờ (kèm quyển album ảnh các loại thức ăn).

- Thời gian: Hỏi ghi tất cả thực phẩm (kể cả đồ uống) được trẻ tiêu thụ trong 1 ngày hôm trước (kể từ lúc ngủ dậy buổi sáng hôm qua cho đến trước lúc thức dậy của sáng hôm sau). Chú ý: không điều tra những ngày có sự kiện đặc biệt như giỗ, tết, liên hoan...

***Kỹ thuật thu thập:***

- Một ngày ăn chia làm 6 khoảng thời gian để giúp đối tượng dễ nhớ lại, tránh bỏ sót các bữa ăn thêm ở trẻ: Bữa sáng, bữa giữa sáng và bữa trưa, bữa trưa, bữa giữa trưa và bữa tối, bữa tối, bữa giữa tối cho đến trước khi ngủ dậy của ngày hôm sau.

- Điều tra viên hỏi lần lượt mỗi bữa ăn của trẻ và mỗi món ăn của từng bữa.

- Đối với mỗi món ăn, từng thực phẩm thành phần để chế biến cùng với trọng lượng sử dụng được hỏi và ghi vào phiếu. Sử dụng quyển album ảnh các loại thức ăn để hỗ trợ đối tượng khi hỏi.

- Hạn chế tối đa các câu hỏi gợi ý hoặc điều chỉnh câu trả lời của đối tượng.

**2.4.3. Phương pháp thu thập các chỉ số nhân trắc**

Các thông tin về nhân trắc học được thu thập bằng cách tính tuổi của trẻ, cân, đo trẻ và ghi vào phiếu điều tra nhân trắc tại thời điểm bắt đầu nghiên cứu, sau 3 tháng và sau 6 tháng can thiệp.

***Công cụ đánh giá các chỉ số nhân trắc:***

- *Cân nặng*: Bằng cân điện tử SECA với độ chính xác 0,1 kg. Cân được kiểm tra và chỉnh trước khi sử dụng, sau đó cứ cân khoảng 10 trẻ lại kiểm tra và chỉnh cân một lần. Trẻ mặc quần áo mỏng, bỏ giày dép và đứng đúng trọng tâm của cân. Khi cân ổn định, đọc và ghi kết quả với đơn vị là kg và 1 số lẻ sau dấu phẩy.

- *Chiều cao*: Sử dụng thước gỗ UNICEF với độ chính xác 0,1 cm để đo chiều cao đứng của trẻ. Trẻ đứng thẳng, mắt nhìn thẳng, đỉnh đầu chạm vào êke gỗ cố định ở vị trí 0 cm. Toàn thân trẻ đảm bảo 9 điểm chạm lên bề mặt thước: chẩm, 2 xương bả vai, 2 mông, 2 bắp chân và 2 gót chân. Đo 2 lần lấy trung bình và kết quả được ghi với đơn vị là cm và 1 số lẻ sau dấu phẩy.

**2.4.4. Phương pháp thu thập chỉ số hóa sinh**

Được thu thập bằng cách lấy máu xét nghiệm và ghi vào mẫu phiếu xét nghiệm sinh hoá riêng cho từng trẻ. Lấy mẫu xét nghiệm là các cán bộ nhiều kinh nghiệm của Viện Dinh dưỡng. Tất cả có 3 lần lấy máu xét nghiệm: lần 1 (thời điểm T0), lần 2 (T3) và lần 3 (T6) để xét nghiệm các chỉ số hemoglobin; ferritin huyết thanh, kẽm huyết thanh, vitamin D huyết thanh, vitamin A huyết thanh.

***Lấy máu:*** 5 ml máu được lấy vào buổi sáng từ 8 - 10 giờ sáng. Máu sau khi lấy được bảo quản trong hộp lạnh, tránh ánh sáng, ly tâm sau 3 giờ, tốc độ 3000 vòng/phút. Các dụng cụ phân tách máu, đặc biệt là đo chỉ số sinh hóa, đều được tráng rửa bằng acid Chlohydric 1%, sấy khô trước khi dùng để loại trừ nhiễm vi khoáng từ môi trường. Các mẫu huyết thanh bảo quản ở nhiệt độ -200C cho đến khi phân tích. Các xét nghiệm được thực hiện tại labo xét nghiệm sinh hóa của khoa Vi chất dinh dưỡng - Viện Dinh dưỡng Quốc gia.

***Chỉ số hemoglobin:*** Xác định nồng độ hemoglobin trong máu bằng phương pháp cyanmethemoglobin. Hemoglobin và dẫn xuất của nó bị ôxy hoá thành methemoglobin với sự có mặt của kali kiềm ferricyanide. Methemoglobin phản ứng với kali cyanide hình thành nên cyanmethemoglobin mà độ hấp thụ cao nhất của nó đạt được ở 540 nm. Cường độ màu đo được tại bước sóng 540 nm tỷ lệ với nồng độ hemoglobin.

***Chỉ số ferritin:*** 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. Kỹ thuật đo bằng phương pháp điện hóa phát quang dựa trên nguyên lý sandwich.

***Chỉ số kẽm:*** Kẽm huyết thanh được định lượng theo phương pháp quang phổ hấp phụ nguyên tử AAS (GBC, Avanta∑; Chuẩn kẽm của Merck), bước sóng 213,9 nm, khe sáng 0,7 với tốc độ hút 3 ml/phút, kẽm chuẩn Zn(NO3)2 (Wako Puro Chemical Industry Ltd. Japan), được pha theo các nồng độ 0,2 mg/L, 0,4 mg/L, 0,6 mg/L và 0,8 mg/L.

***Chỉ số vitamin D****:* Hàm lượng vitamin D huyết thanh được phân tích bằng kỹ thuật sắc ký lỏng khối phổ (AB Sciex, USA) [[144](#_ENREF_145)].

***Chỉ số vitamin A:*** Hàm lượng retinol được phân tích bằng kỹ thuật sắc ký lỏng cao áp HPLC (LC 10 ADVP, Shimadzu, Nhật bản) theo hướng dẫn của WHO [[145](#_ENREF_146)]. Kỹ thuật được thực hiện tại labo vi chất của Viện Dinh dưỡng, đã được xác nhận kết quả đạt chất lượng quốc tế CDC Hoa Kỳ trong Chương trình kiểm tra chất lượng quốc tế về phân tích vitamin A hàng năm.

2.5. Triển khai nghiên cứu

2.5.1. Triển khai nghiên cứu cắt ngang

Điều tra viên được cung cấp danh sách toàn bộ đối tượng trẻ gái từ 11 - 13 tuổi tại 6 trường PTDTBT THCS của hai huyện Văn Yên và huyện Văn Chấn. Những đối tượng đủ tiêu chuẩn và được sự đồng ý bằng văn bản của gia đình được tham gia điều tra sàng lọc.

Điều tra viên trực tiếp cân đo chiều cao, cân nặng của trẻ và phỏng vấn bà mẹ về một số đặc điểm kinh tế - xã hội (tuổi mẹ, dân tộc, học vấn, nghề nghiệp, số con và kinh tế hộ), tình trạng trẻ: tuổi, tình trạng dậy thì.

2.5.2. Triển khai nghiên cứu can thiệp

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

*Lựa chọn cộng tác viên:* Cộng tác viên được chia phụ trách riêng từng nhóm can thiệp hoặc nhóm chứng, trung bình mỗi cộng tác viên phụ trách 25 trẻ, cộng tác viên này thường là giáo viên hoặc các cô phụ trách với tiêu chuẩn đủ sức khỏe, nhiệt tình và có trách nhiệm.

*Nhiệm vụ của cộng tác viên:* Hàng ngày chịu trách nhiệm phát và giám sát trẻ uống viên vi chất trong suốt 6 tháng can thiệp, hướng dẫn trẻ uống viên đa vi chất theo đúng chỉ dẫn của nhóm nghiên cứu.

***b) Tập huấn cộng tác viên:***

Tập huấn cho cộng tác viên về cách phân phát, hướng dẫn và giám sát trẻ uống viên đa vi chất.

Ghi chép tình hình sử dụng viên bổ sung vi chất vào sổ ghi chép được thiết kế sẵn trong 6 tháng. Theo dõi các dấu hiệu bệnh tật và ghi chép tình hình bệnh tật và các dấu hiệu bất thường khác, phản ánh kịp thời với giám sát viên khi cần thiết. Chịu sự giám sát thường xuyên của nghiên cứu sinh và các giám sát viên.

***c) Lựa chọn giám sát viên và nhiệm vụ của giám sát viên****:*

Giám sát viên: là các cán bộ phụ trách y tế tại trường, chịu trách nhiệm giám sát chính trong quá trình can thiệp là nghiên cứu sinh. Bên cạnh đó có sự hỗ trợ của các chuyên gia có kinh nghiệm trong quản lý các nghiên cứu và dự án triển khai tại cộng đồng.

*Nhiệm vụ của giám sát viên:*

Giám sát thường xuyên các hoạt động của cộng tác viên: 2 tuần/lần giám sát viên họp với toàn bộ cộng tác viên, xem xét việc ghi chép sổ sách, nghe phản ánh về tình hình sử dụng viên bổ sung vi chất và tình hình bệnh tật của các đối tượng thuộc diện họ quản lý.

Mỗi đợt giám sát, giám sát viên giám sát ngẫu nhiên ít nhất 10% số trẻ trong diện can thiệp. Nếu các thông tin không thống nhất, giám sát viên và cộng tác viên thảo luận, kiểm chứng và điều chỉnh thông tin phù hợp nhất.

***d) Vai trò của nghiên cứu sinh****:*

Nghiên cứu sinh chịu trách nhiệm theo dõi, giám sát toàn bộ hoạt động nghiên cứu trong thời gian 6 tháng: Hỗ trợ kỹ thuật, tham gia giám sát luân phiên các điểm uống, 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 và xử lý số liệu thu thập được.

2.5.3. Phân nhóm nghiên cứu can thiệp

Nhóm can thiệp: Nhóm bổ sung viên đa vi chất (n=236): ngoài chế độ ăn như bình thường, mỗi ngày trẻ được uống 1 viên đa vi chất.

Nhóm chứng: Nhóm chứng (n=236): Sử dụng chế độ ăn như bình thường, hàng ngày uống viên giả dược.

Nhóm can thiệp sử dụng viên đa vi chất và nhóm chứng sử dụng viên giả dược, hai viên này được làm giống nhau nhằm tránh sai lệch khi triển khai trên cộng đồng. Các viên vi chất và giả dược được đựng trong hộp có đánh số 1 và 2 (số 1 là nhóm can thiệp, số 2 là nhóm chứng), cộng tác viên hàng ngày đến phòng y tế nhận viên vi chất theo nhóm phụ trách. Tất cả đối tượng nghiên cứu và người tham gia cho uống, tham gia điều tra thu thập số liệu không được biết hộp nào chứa viên đa vi chất và viên giả dược.

2.5.4. Tiến hành các hoạt động theo dõi giám sát việc can thiệp

Theo dõi, giám sát tình hình uống viên đa vi chất của hai nhóm nghiên cứu. Sau 3 tháng và sau 6 tháng, đánh giá hiệu quả sử dụng đa vi chất lên sự thay đổi chỉ số nhân trắc (cân nặng, chiều cao, chỉ số khối cơ thể), chỉ số vi chất của trẻ gái 11 - 13 tuổi tại một số trường PTDTBT THCS của tỉnh Yên Bái sau 3 tháng và sau 6 tháng can thiệp.

2.5.5. Nội dung can thiệp

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

- Tập huấn cho thầy, cô giáo, nhân viên y tế, người phụ trách chương trình bổ sung đa vi chất tại các trường: các thầy cô giáo và nhân viên y tế phụ trách các nhóm, được tập huấn về tổ chức triển khai cho trẻ uống bổ sung viên đa vi chất và viên giả dược tại trường, theo dõi trẻ và ghi chép sổ theo dõi phân phát hàng tuần.

- Triển khai cấp phát và theo dõi trẻ uống bổ sung viên đa vi chất tại trường: Trẻ được uống bổ sung viên đa vi chất và viên giả dược vào buổi sáng sau khi ăn 1 giờ, 5 ngày/tuần (từ thứ 2 đến thứ 6 hàng tuần trong các ngày đi học) trường hợp trẻ quên uống thì được uống bù vào ngày thứ 7 hoặc chủ nhật, cùng với việc duy trì chế độ ăn hằng ngày bình thường ở trường, ở nhà và bữa ăn học đường ở trường. Cộng tác viên trực tiếp cho trẻ uống viên bổ sung đa vi chất và viên giả dược hàng ngày. Viên đa vi chất và viên giả dược được cung cấp tại trường 1 tháng 1 lần và được lưu giữ tại trường. Nhóm nghiên cứu lên kế hoạch cho nhà sản xuất, sau đó được chuyển trực tiếp cho từng trường (phòng y tế trường).

*Tại trường học:* Hàng ngày viên vi chất và viên giả dược được Phòng Y tế Nhà trường cấp phát cho cộng tác viên phụ trách hai nhóm (theo dõi qua sổ ghi chép). Cộng tác viên phụ trách các nhóm trực tiếp phát cho trẻ vào buổi sáng (uống sau khi học hết tiết 1), theo dõi trẻ khi uống, khuyến khích trẻ và đảm bảo trẻ uống viên đa vi chất và viên giả dược sau đó cán bộ y tế trường thu lại vỏ hộp

*Tại gia đình:* Cộng tác viên phụ trách nhóm phát viên đa vi chất và viên giả dược cho phụ huynh (hoặc cho trẻ) 1 tuần/5 viên/1 lần để cho trẻ uống vào 3 tháng hè, đảm bảo trẻ được uống số lượng đầy đủ trong vòng 1 tuần (5 viên/ trẻ/ tuần). Khi nhận sản phẩm nghiên cứu về nhà, người nuôi dưỡng trẻ được hướng dẫn chi tiết cách theo dõi và ghi chép việc sử dụng viên đa vi chất và viên giả dược của trẻ tại hộ gia đình. Ghi chép hàng ngày, ngay sau khi trẻ uống viên đa vi chất. Cho trẻ uống 1 lần/ngày, sau bữa sáng 1 giờ. Giữ lại vỏ hộp để đổi khi nhận viên đa vi chất và viên giả dược mới. Như vậy, tổng số lượng viên vi chất phát cho một trẻ là 132 viên (22 ngày/ tháng x 6 tháng x 1 viên/ngày), sử dụng liên tục trong 6 tháng. Trong quá trình uống, phụ huynh/học sinh/cô giáo đều được hướng dẫn theo dõi các vấn đề sức khoẻ xảy ra (đau bụng, tiêu chảy, dị ứng, buồn nôn, sốt,..). Nếu cần phải đưa trẻ đến trạm y tế để khám kiểm tra sức khoẻ, loại trừ nguyên nhân do uống viên đa vi chất. Bữa ăn của trẻ được duy trì bình thường ở cả 2 nhóm trẻ, yêu cầu đảm bảo vệ sinh, rửa tay trước khi ăn và uống viên đa vi chất, sau khi đi vệ sinh. Vỏ hộp vi chất và giả dược sau khi uống được giáo viên phụ trách nhóm thu hồi (bao gồm cả vỏ hộp phát về gia đình), nộp vật tư của nhà trường, sau đó nộp lại cho nhà sản xuất.

2.5.6. Điều tra kết thúc can thiệp

Nhằm đánh giá sự cải thiện về tình trạng dinh dưỡng, các chỉ số vi chất, tình trạng thiếu máu, thiếu ferritin, thiếu kẽm, vitamin A, vitamin D của trẻ gái 11 - 13 tuổi tại một số trường PTDTBT THCS của tỉnh Yên Bái, sau 6 tháng can thiệp.

2.6. Sản phẩm nghiên cứu

**Bảng 2.1. Thành phần các vi chất dinh dưỡng trong viên đa vi chất**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Thành Phần** | **Đơn vị tính** | **Mức công bố** | **Nhu cầu khuyến nghị cho trẻ từ 10 - 11 tuổi \*\*** | **Mức đáp ứng nhu cầu khuyến nghị cho trẻ từ 10 - 14 tuổi** |
| 1 | Vitamin A | mcg/viên | 400 | 600 | 66% |
| 2 | Vitamin C | mg/viên | 20 | 75 | 27% |
| 3 | Vitamin E | mg/viên | 5 | 5,5 | 90% |
| 4 | Vitamin D3 | mcg/viên | 15 | 15 | 100% |
| 5 | Vitamin K1 | mcg/viên | 50 | 120 | 42% |
| 6 | Vitamin B1 | mg/viên | 0,5 | 1,1 | 45,4% |
| 7 | Vitamin B2 | mg/viên | 0,5 | 1,3 | 38,5% |
| 8 | Vitamin B3 | mg/viên | 6 | 12 | 50% |
| 9 | Vitamin B5 | mg/viên | 5 | 4 | 125% |
| 11 | Vitamin B6 | mg/viên | 0,5 | 1,0 | 50% |
| 11 | Biotin | mcg/viên | 2,88 | 20 | 14,4% |
| 12 | Vitamin B9 (Acid Folic) | mcg/viên | 150 | 300 | 50% |
| 13 | Vitamin B12 | mcg/viên | 0,9 | 1,8 | 50% |
| 14 | Sắt | mg/viên | 15 | 11,3 | 133% |
| 15 | Kẽm | mg/viên | 6,5 | 8,6 | 75,6% |
| 16 | Đồng | mg/viên | 0,6 | 0,7 | 85,7% |
| 17 | Iot | mg/viên | 90 | 120 | 75% |
| 28 | Selen | mcg/viên | 17 | 29 | 58,6% |
| 19 | Canxi | mg/viên | 75 | 1000 | 7,5% |
| 20 | Magie | mg/viên | 50 | 210 | 23,8% |

*\*\*Nhu cầu dinh dưỡng khuyến nghị cho người Việt Nam 2016.*

Sản phẩm bổ sung đa vi chất, chúng tôi đã dựa vào các khuyến nghị của WHO và Viện Dinh dưỡng năm 2016 để kết cấu lượng vi chất bổ sung phù hợp với nhóm tuổi

**Thành phần của viên giả dược**: Bao gồm sodium starch glycolate, copovidone, tinh bột sắn, gelatin, eudragit E100 và một số thành phần khác.

2.7. Phân tích số liệu

- Đối tượng không được đưa vào phân tích sau can thiệp, nếu trong thời gian can thiệp trẻ không uống đủ từ trên 80% viên đa vi chất trên tổng số 132 viên phát cho trẻ hoặc trẻ bỏ cuộc giữa chừng.

- Số liệu nhân trắc được tính trên phần mềm WHO Anthro plus 2007. 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. Trước khi sử dụng các kiểm định thống kê, các biến số được kiểm tra về phân bố chuẩn. Số liệu định tính được trình bày dưới dạng tần số, tỷ lệ phần trăm. Biến định lượng có phân phối chuẩn được trình bày dưới dạng giá trị trung bình () ± độ lệch chuẩn (SD) hoặc trung vị (khoảng tứ phân vị) nếu không phân phối chuẩn. 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 yếu tố với tình trạng SDDTC.

- 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 chiều cao, cân nặng, HAZ, BAZ, nồng độ hemoglobin máu, ferritin, vitamin D, vitamin A, kẽm, tại thời điểm trước, sau 3 tháng và 6 tháng can thiệp.

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

- Kiểm định Chi-Squared test (χ2 - 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.

- Phân tích phương sai 1 yếu tố (One-way ANOVA) được thực hiện để so sánh các biến định lượng phân phối chuẩn giữa 3 nhóm, kiểm định Turkey posthoc test được thực hiện để so sánh từng cặp 2 nhóm.

***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 [[146](#_ENREF_147)]. Hiệu quả giảm nguy cơ tuyệt đối ARR% = p0 – p1, trong đó:

* p0 là nguy cơ mắc bệnh trong nhóm chứng. p0 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).
* p1 là nguy cơ mắc bệnh trong nhóm can thiệp. p1 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 [[146](#_ENREF_147)] khi giá trị p < 0,05.

+ Chỉ số RR (relative risk hoặc risk ratio)-nguy cơ tương đối hoặc tỷ số nguy cơ. RR = p1/p0. Khi RR < 1, tỷ lệ mắc bệnh ở nhóm can thiệp thấp hơn nhóm đối chứng ở thời điểm sau can thiệp. Hiệu quả giảm nguy cơ tương đối (relative risk reduction) RRR= 1- AR.

Để đánh giá khả năng tác động do yếu tố nhiễu đối với hiệu quả can thiệp từ các đặc điểm trước can thiệp của 2 nhóm gồm các biến số kinh tế - xã hội (bà mẹ: tuổi, dân tộc, học vấn, số con và kinh tế hộ), tình trạng trẻ: tuổi, tình trạng dậy thì, tình trạng dinh dưỡng trẻ (HAZ, BAZ), Hb, và vi chất (ferritin, vitamin A, vitamin D, kẽm), tỷ số nguy cơ (risk ratio, RR) được tính trước và sau khi điều chỉnh trong Mô hình tuyến tính tổng quát hóa (Generalized Linear Models). Các biến số trước khi đưa vào mô hình đã được kiểm tra để loại trừ khả năng đa cộng tuyến giữa các biến qua việc xác định yếu tố làm tăng quá mức phương sai (variance inflation factor) của các biến số. Kết quả điều chỉnh được tính là RR\*(95%CI) cho các biến định tính và trung bình (± SEM, sai số chuẩn) cho các biến định lượng.

2.8. Sai số và các biện pháp khắc phục

2.8.1. Các sai số có thể gặp trong quá trình nghiên cứu

- Sai số trong chọn mẫu.

- Sai số trong cân đo nhân trắc.

- Sai số trong thu thập thông tin: Ghi chép khẩu phần.

- Sai số trong lấy mẫu xét nghiệm sinh hóa.

- Sai số trong xử lý, phân tích số liệu.

2.8.2. Các biện pháp khắc phục sai số

- Tuân thủ các kỹ thuật trong chọn mẫu. Xây dựng tiêu chuẩn chọn nhóm can thiệp và nhóm chứng chi tiết, rõ ràng và lựa chọn trẻ vào từng nhóm theo đúng tiêu chuẩn.

- Các số liệu nhân trắc: Sử dụng điều tra viên cố định tham gia cân, đo từ đầu đến cuối nghiên cứu, bằng cùng loại cân thước, cùng thời điểm buổi sáng (8h - 9h30). 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, quá trình bảo quản mẫu tránh ô nhiễm vi chất từ bên ngoài (tráng rửa ống đo kẽm bằng acid), các phép đo đều được phân tích bằng phương pháp chuẩn cập nhật, có kiểm tra chất lượng của WHO.

- Phân nhóm công tác viên phụ trách riêng từng nhóm chứng hoặc can thiệp để tránh nhầm lẫn, đến giờ uống viên đa vi chất, các cộng tác viên chỉ giám sát trẻ có tên trong danh sách mà các cộng tác viên quản lý.

- Số liệu được làm sạch trước khi nhập máy tính, nhập 2 lần, phân tích tầng, ghép cặp trong xử lý số liệu để khống chế nhiễu và sai số.

- Trong suốt thời gian can thiệp, nhóm nghiên cứu luôn phối hợp chặt chẽ với Chính quyền địa phương, Trung tâm y tế huyện và các trường PTDTBT THCS để đánh giá chính xác và đạt được hiệu quả của can thiệp.

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 Quốc gia theo Quyết định số 120/QĐ-VDD ngày 5 tháng 2 năm 2018.

- Thông báo và giải thích rõ ràng cho cha mẹ hoặc người chịu trách nhiệm chăm sóc trẻ về mục đích và những nội dung tiến hành trong nghiên cứu. Gia đình trẻ có quyền từ chối tham gia nghiên cứu. Khi cha mẹ học sinh tự nguyện đồng ý và ký vào bản cam kết trẻ được tham gia nghiên cứu.

- Những trẻ có biểu hiện mắc các dị tật bẩm sinh, mạn tính, cấp tính, thiếu máu nặng (Hb<70 g/L), đều được loại khỏi nghiên cứu ngay từ đầu và được tư vấn, hỗ trợ đến cơ sở y tế khám và điều trị. Trong quá trình can thiệp, nếu phát hiện thêm trẻ nào mắc bệnh thiếu máu nặng, cũng loại khỏi nghiên cứu và tư vấn cho gia đình gửi đến cơ sở y tế để điều trị. Sau khi kết thúc can thiệp, những đối tượng còn bị thiếu máu ở 2 nhóm nghiên cứu can thiệp và nhóm chứng được gửi đến cơ sở y tế để tiếp tục điều trị. Nhóm chứng hàng ngày uống viên giả dược. Sau khi kết thúc nghiên cứu, mỗi ngày trẻ sử dụng 1 viên đa vi chất trong 2 tháng.

- Tất cả các dụng cụ để cân, đo được đảm bảo an toàn tuyệt đối, không gây tổn thương và nguy hiểm cho trẻ. Các dụng cụ lấy máu xét nghiệm đảm bảo vô trùng, sử dụng 1 lần riêng cho từng trẻ.

- Kết quả nghiên cứu (cân đo, xét nghiệm) được thông báo cho Trung tâm Y tế huyện, Trạm y tế và nhà trường khi kết thúc nghiên cứu can thiệp để gia đình, và những người có chức năng biết được tình trạng sức khỏe của trẻ. Các số liệu bệnh tật, thông tin và hồ sơ của đối tượng được bảo quản kỹ và giữ bí mật.

- Kết quả của nghiên cứu được dùng để đưa ra các khuyến nghị các giải pháp phòng và chống tình trạng thiếu máu, thiếu vi chất cho cộng đồng.

- Trong quá trình lấy máu xét nghiệm không làm tổn thương trẻ, sau khi lấy máu trẻ được phát sữa và hiện vật tương đương 40.000đ/1 đối tượng tham gia phỏng vấn và 30.000đ/1 đối tượng xét nghiệm máu.

Chương III

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Tình trạng dinh dưỡng và một số yếu tố liên quan đến trẻ gái từ 11 - 13 tuổi

3.1.1 Tình trạng dinh dưỡng trẻ gái

Tổng số có 712 trẻ gái nhóm tuổi từ 11 - 13 tuổi tham gia nghiên cứu, trường PTDTBT THCS Cát Thịnh có 180 đối tượng tham gia chiếm tỷ lệ cao nhất 25,3%. Trường PTDTBT THCS Đại sơn có 82 đối tượng tham gia chiếm tỷ lệ 11,5%.

**Bảng 3.1. Chỉ số nhân trắc của trẻ gái theo trường**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Trường | *n* | Chiều cao (cm) | Cân nặng (kg) | HAZ | BAZ |
| Nậm lành | 85 | 140,7 ± 7,01 | 33,3 ± 6,70 | -1,76 ± 0,82 | -0,91 ± 0,98 |
| Suối Giàng | 114 | 136,4 ± 8,14 | 32,5 ± 6,53 | -2,40 ± 0,94 | -0,54 ± 0,80 |
| Châu Quế Hạ | 138 | 143,4 ± 7,18 | 34,3 ± 6,70 | -1,29 ± 0,85 | -0,90 ± 0,92 |
| Đại Sơn | 82 | 142,7 ± 8,34 | 33,4 ± 6,19 | -1,41 ± 1,01 | -1,03 ± 0,97 |
| Mỏ Vàng | 113 | 139,3 ± 8,42 | 32,8 ± 8,04 | -1,98 ± 1,03 | -0,91 ± 1,02 |
| Cát Thịnh | 180 | 143,5 ± 8,46 | 35,6 ± 7,56 | -1,20 ± 1,18 | -0,63 ± 1,14 |
| Tổng số trẻ | 712 | 141,2 ± 8,38 | 33,9 ± 7,14 | -1,63 ± 1,09 | -0,79 ± 1,00 |

*Số liệu được trình bày theo trung bình ±SD.*

Trung bình chiều cao của trẻ 141,2 ± 8,38 cm; trung bình cân nặng 33,9 ± 7,14 kg; HAZ -1,63 ± 1,09; BAZ -0,79 ± 1,00. Các trẻ gái tại trường PTDTBT THCS Cát Thịnh có các chỉ số trung bình nhân trắc cao nhất. Các trẻ tại trường PTDTBT THCS Suối Giàng có các chỉ số trung bình nhân trắc thấp nhất.

**Bảng 3.2. Chỉ số nhân trắc của trẻ gái theo tuổi**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tuổi trẻ | Trẻ 11 tuổi  (*n* = 246) | Trẻ 12 tuổi  (*n* = 239) | Trẻ 13 tuổi  (*n* = 227) | *p* |
| Chiều cao (cm) | 136,3 ± 7,6 | 141,6 ± 7,7 | 146,2 ± 6,7 | < 0,001 |
| Cân nặng (kg) | 29,7 ± 5,5 | 33,9 ± 6,4 | 38,4 ± 6,7 | < 0,001 |
| HAZ | -1,58 ± 1,12 | -1,65 ± 0,97 | -1,65 ± 0,99 | 0,684 |
| BAZ | -0,93 ± 1,00 | -0,80 ± 0,97 | -0,64 ± 1,02 | 0,007 |

*Số liệu trình bày theo trung bình ±SD. Giá trị p từ phân tích ANOVA khi so sánh trung bình nhân trắc 3 nhóm tuổi.*

Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa trung bình chiều cao, cân nặng và BAZ giữa ba nhóm 11, 12 và 13 tuổi (*p* < 0,05).

**Hình 3.1. Tỷ lệ suy dinh dưỡng thấp còi của trẻ gái theo trường**

Tổng số trẻ tham gia nghiên cứu là 712 trẻ gái với tỷ lệ SDDTC mức độ nặng 12,1%, vừa 23,5%. Tỷ lệ SDDTC nặng và vừa cao nhất trường PTDTBT THCS Suối Giàng lần lượt chiếm tỷ lệ 29,8% và 33,3%.

**Bảng 3.3. Phân bố tình trạng cân nặng/chiều cao của trẻ gái theo trường**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Trường | n | Gầy còm nặng | Gầy còm vừa | Bình thường | Thừa cân | Béo phì |
| Nậm lành | 85 | 0 (0) | 13 (15,3) | 69 (81,2) | 3 (3,5) | 0 (0) |
| Suối Giàng | 114 | 1 (0,9) | 4 (3,5) | 107 (93,8) | 2 (1,8) | 0 (0) |
| Châu Quế Hạ | 138 | 1 (0,7) | 19 (12,3) | 119 (86,3) | 1 (0,7) | 0 (0) |
| Đại Sơn | 82 | 3 (3,7) | 11 (13,4) | 68 (82,9) | 0 (0) | 0 (0) |
| Mỏ vàng | 113 | 2 (1,8) | 14 (12,4) | 93 (82,2) | 3 (2,7) | 1 (0,9) |
| Cát Thịnh | 180 | 3 (1,7) | 15 (8,3) | 147 (81,7) | 13 (7,2) | 2 (1,1) |
| Tổng số trẻ | 712 | 10 (1,4) | 74 (10,4) | 603 (84,7) | 22 (3,1) | 3 (0,4) |

*Số liệu trình bày theo tần số n (%).*

SDDGC nặng tại trường PTDTBT THCS Nậm Lành không phát hiện trường hợp nào, tỷ lệ gầy còm nặng cao nhất ở trường PTDTBT THCS Đại Sơn chiếm tỷ lệ 3,7%.

Tỷ lệ SDDGC vừa thấp nhất tại trường PTDTBT THCS Suối Giàng 3,5%, tỷ lệ cao nhất trường PTDTBT THCS Nậm Lành chiếm tỷ lệ 15,3%.

Tính chung cho các trường, SDDGC nặng có 10 trẻ chiếm 1,4%, SDDGC vừa có 74 trẻ chiếm 10,4%, SDDGC chung có 84 trẻ chiếm 11,8%. Trẻ thừa cân có 22 trẻ chiếm 3,1%, trẻ béo phì có 3 trẻ chiếm 0,4%. Tỷ lệ thừa cân béo phì chung là 3,5%.

3.1.2. Một số yếu tố liên quan đến tình trạng suy dinh dưỡng thấp còi

**Bảng 3.4. Một số yếu tố liên quan đến tình trạng suy dinh dưỡng thấp còi qua phân tích đơn biến**

| Đặc điểm | Biến | Nhóm thấp còi | Nhóm không thấp còi | OR (95% CI) | *p* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nhóm tuổi trẻ | 11 tuổi | 88 (35,8) | 158 (64,2) | 1 | - |
| 12 tuổi | 84 (35,1) | 155 (64,9) | 0,97 (0,67−1,41) | 0,883 |
| 13 tuổi | 81 (35,7) | 146 (64,3) | 1,00 (0,68−1,45) | 0,980 |
| Tình trạng dậy thì | Đã dậy thì | 57 (26,5) | 158 (73,5) | 1 | **0,001** |
| Chưa dậy thì | 196 (39,4) | 301 (60,6) | 1,80 (1,27−2,57) |
| Nhóm tuổi bà mẹ | >35 tuổi | 123 (33,1) | 196 (66,9) | 1 |  |
| ≤ 35 tuổi | 130 (38,6) | 263 (61,4) | 1,27(0,93−1,73) | 0,129 |
| Dân tộc bà mẹ | Kinh | 9 (7,4) | 112 (92,6) | 1 |  |
| Dao | 76 (31,8) | 163 (68,2) | 5,80(2,79−12,06) | **< 0,001** |
| H’Mông | 140 (64,5) | 84 (37,5) | 20,74(9,98−43,08) | **< 0,001** |
| Khác\* | 28 (21,9) | 100 (78,1) | 3,48(1,57−7,74) | **0,002** |
| Trình độ học vấn bà mẹ | ≥ THCS | 64 (27,2) | 171 (72,8) | 1 | **0,001** |
| ≤ Tiểu học | 189 (39,6) | 288 (60,4) | 1,75(1,25−2,47) |
| Nghề nghiệp bà mẹ | Khác\*\* | 13 (11,1) | 104 (88,9) | 1 | **< 0,001** |
| Nông dân | 240 (40,3) | 355 (59,7) | 5,41(2,97−9,85) |
| Tình trạng kinh tế gia đình | Bình thường | 71 (25,2) | 211 (74,8) | 1 | **< 0,001** |
| Nghèo,Cận nghèo | 182 (42,3) | 248 (57,7) | 2,18(1,57−3,03) |
| Tổng số người trong gia đình | ≤ 4 người | 61 (23,6) | 197 (76,4) | 1 | **< 0,001** |
| > 4 người | 192 (42,3) | 262 (57,7) | 2,37(1,68−3,33) |
| Tổng số con trong gia đình | ≤ 2 người | 60 (19,9) | 241 (80,1) | 1 | **< 0,001** |
| > 2 người | 193 (47,0) | 218 (53,0) | 3,56 (2,52−5,01) |

*Số liệu tình trạng thấp còi/không thấp còi trình bày theo tần số (%).*

*1: nhóm tham chiếu, hồi quy đơn biến, (\*) dân tộc Tày, Nùng, Sán dìu, Thái, Mường, (\*\*) nghề nghiệp công nhân, CBCNVC, buôn bán.*

Nhóm trẻ chưa dậy thì; nhóm bà mẹ dưới 35 tuổi; nhóm bà mẹ dân tộc Dao, H’Mông, nhóm dân tộc Nùng, Sán dìu, Thái, Mường; nhóm bà mẹ trình độ học vấn dưới THCS; nhóm bà mẹ nghề nghiệp làm nông; nhóm trẻ sống tại gia đình có tình trạng kinh tế nghèo, cận nghèo; tổng số người trong hộ nhiều hơn 4 người, tổng số con trong gia đình nhiều hơn 2 người, có nguy cơ bị SDDTC cao hơn nhóm còn lại.

Phân tích hồi quy đơn biến, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở nhóm dân tộc trẻ; tình trạng dậy thì; nhóm dân tộc bà mẹ; trình độ học vấn bà mẹ; nghề nghiệp bà mẹ; kinh tế gia đình; tổng số người trong gia đình; tổng số con trong gia đình có liên quan đến tình trạng SDDTC của trẻ (p < 0,01).

**Bảng 3.5. Mô hình hồi qui logistic đa biến dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng suy dinh dưỡng thấp còi**

| Các yếu tố nguy cơ | | β | OR | 95% CI | *p* |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nhóm tuổi trẻ | 11 tuổi | - | 1 | | - |
| 12 tuổi | -0,03 | 0,97 | 0,63-1,49 | 0,899 |
| 13 tuổi | 0,09 | 1,09 | 0,69-1,72 | 0,714 |
| Tình trạng dậy thì | Đã dậy thì | - | 1 | |  |
| Chưa dậy thì | 0,75 | 2,11 | 1,37-3,25 | **0,001** |
| Nhóm tuổi bà mẹ | > 35 tuổi | - | 1 | | - |
| ≤ 35 tuổi | 0,35 | 1,42 | 0,99-2,09 | 0,051 |
| Dân tộc bà mẹ | Kinh | - | 1 | | - |
| Dao | 1,38 | 3,97 | 1,77-8,91 | **0,001** |
| H’Mông | 2,57 | 13,07 | 5,68-30,07 | **< 0,001** |
| Khác\* | 0,99 | 2,69 | 1,17-6,21 | **0,019** |
| Trình độ học vấn bà mẹ | ≥ THCS | - | 1 | | - |
| ≤ Tiểu học | 0,27 | 1,31 | 0,86-2,01 | 0,206 |
| Nghề nghiệp bà mẹ | Khác\*\* | - | 1 | | - |
| Nông dân | 0,79 | 2,21 | 1,12-4,38 | **0,023** |
| Tình trạng kinh tế | Bình thường | - | 1 | | - |
| Nghèo, Cận nghèo | 0,16 | 1,18 | 0,80-1,74 | 0,411 |
| Tổng số người trong gia đình | ≤ 4 người | - | 1 | | - |
| > 4 người | -0,43 | 0,65 | 0,36-1,17 | 0,153 |
| Tổng số con trong gia đình | ≤ 2 người | - | 1 | | - |
| > 2 người | 0,73 | 2,08 | 1,15-3,75 | **0,015** |

*1: nhóm tham chiếu, hồi quy đa biến, (\*) dân tộc Tày, Nùng, Sán dìu, Thái, Mường, (\*\*) nghề nghiệp công nhân, CBCNVC, buôn bán.*

Phân tích hồi quy đa biến dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng SDDTC, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở nhóm tình trạng dậy thì trẻ; nhóm dân tộc bà mẹ; nhóm nghề nghiệp bà mẹ; nhóm tổng số con trong gia đình (p < 0,05).

3.2. Hiệu quả can thiệp đối với chỉ số nhân trắc của trẻ gái từ 11 - 13 tuổi

3.2.1. Số lượng mẫu tại từng thời điểm nghiên cứu

**Bảng 3.6. Số lượng mẫu tại từng thời điểm nghiên cứu**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp (n) | | | Nhóm chứng(n) | | |
| T0 | T3 | T6 | T0 | T3 | T6 |
| Cân nặng | 209 | 209 | 209 | 199 | 199 | 199 |
| Chiều cao | 209 | 209 | 209 | 199 | 199 | 199 |
| Hemoglobin | 209 | 182 | 209 | 199 | 170 | 199 |
| Ferritin | 207 | KXN\* | 207 | 194 | KXN\* | 194 |
| Vitamin D huyết thanh | 195 | KXN\* | 195 | 185 | KXN\* | 185 |
| Vitamin A huyết thanh | 207 | 180 | 207 | 195 | 165 | 195 |
| Kẽm | 208 | 177 | 208 | 196 | 166 | 196 |

*\*KXN-Không xét nghiệm.*

Sau khi sàng lọc có tổng cộng 472 trẻ gái đủ tiêu chuẩn tham gia nghiên cứu can thiệp. Nhóm nghiên cứu đã chọn toàn bộ 472 trẻ gái này để đưa vào nghiên cứu can thiệp, chia ngẫu nhiên thành 2 nhóm, mỗi nhóm 236 trẻ, tuy nhiên trong quá trình tham gia nghiên cứu đã có 27 trẻ nhóm can thiệp bỏ cuộc và 37 trẻ nhóm chứng bỏ cuộc, tỷ lệ trẻ bỏ cuộc không ảnh hưởng đến kết quả nghiên cứu.

Mẫu được lấy để đánh giá tại 3 thời điểm T0, T3 và T6. Số lượng mẫu tại thời điểm T0 và T6 của nhóm can thiệp và nhóm chứng tương đương nhau. Thời điểm T3 có sự chênh lệch cỡ mẫu hemoglobin, vitamin A huyết thanh, kẽm do trẻ không phối hợp lấy máu hoặc mẫu không đảm bảo, chỉ số ferritin và vitamin D huyết thanh không xét nghiệm.

3.2.2. Đặc điểm chung của nhóm trẻ gái trước can thiệp

**Bảng 3.7. Một số đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu trước can thiệp**

| Đặc điểm | Biến | Nhóm can thiệp | Nhóm chứng | *p* |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Dân tộc trẻ | Kinh | 20 (9,6) | 24 (12,1) | 0,819 |
| Dao | 75 (35,9) | 65 (32,7) |
| H’Mông | 85 (40,7) | 83 (41,7) |
| Khác\* | 29 (13,9) | 27 (13,6) |
| Nhóm tuổi | 11 tuổi | 48 (23,0) | 54 (27,1) | 0,389 |
| 12 tuổi | 80 (38,2) | 64 (32,2) |
| 13 tuổi | 81 (38,8) | 81 (40,7) |
| Tình trạng dậy thì | Đã dậy thì | 162 (77,5) | 143 (71,9) | 0,899 |
| Chưa dậy thì | 47 (22,5) | 56 (28,1) |
| Tình trạng thấp còi theo tuổi | Thấp còi nặng | 31 (14,8) | 19 (9,6) | 0,217 |
| Thấp còi vừa | 60 (28,7) | 55 (27,6) |
| Nguy cơ thấp còi | 118 (56,5) | 125 (62,8) |
| Tình trạng gầy còm theo tuổi | Gầy còm | 20 (9,6) | 24 (12,1) | 0,417 |
| Không gầy còm | 189 (90,4) | 175 (87,9) |

*Số liệu trình bày theo tần số (%). \*dân tộc Tày, Nùng, Sán dìu, Thái, Mường.*

Trước can thiệp tại nhóm can thiệp có 209 trẻ gái và nhóm chứng có 199 trẻ gái. Tỷ lệ trẻ gái dân tộc H’Mông chiếm cao nhất tại nhóm can thiệp và nhóm chứng lần lượt là 40,7% và 41,7%; nhóm trẻ gái 13 tuổi là 38,8% và 40,7%; chủ yếu trẻ gái chưa dậy thì 77,5% và 71,9%; trẻ nguy cơ thấp còi (HAZ< - 1 ; HAZ< - 2) chiếm 56,5% và 62,8%; gầy còm nhóm can thiệp 9,6% nhóm chứng 12,1%. Sự khác biệt giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê (p > 0,05).

3.2.3. Khẩu phần của quần thể nghiên cứu

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bảng 3.8. Giá trị dinh dưỡng khẩu phần của trẻ gái trước can thiệp(\*)** | | | | |
| **Chỉ số** | **Nhóm can thiệp (*n*=70)** | **Nhóm chứng (*n*=70)** | **Chung**  **(*n*=140)** | ***p*** |
| Năng lượng (Kcal) | 1475 (1170;1761) | 1417 (1207;1682) | 1445 (1202;1693) | 0,884 |
| **Protein** |  |  |  |  |
| Tổng số (g) | 52,5 (42,2;63,7) | 51,8 (44,8;63) | 52,1 (44,0;63,2) | 0,466 |
| Động vật (g) | 22,8 (11,4;29,8) | 22,4 (16,3;33) | 22,5 (14,5;29,8) | 0,446 |
| **Lipid** |  |  |  |  |
| Tổng số (g) | 27,7 (20,3;35,8) | 29,2 (22,8;39) | 28,6 (21,4;37,3) | 0,152 |
| Thực vật (g) | 10,6 (6,9;18,1) | 10,8 (6,8;19,9) | 10,6 (6,8;18,6) | 0,947 |
| **Glucid** | 247,2(184,4;299,1) | 234,2(186,3;282,4) | 236,8 (186,2;297) | 0,868 |
| **Khoáng chất** |  |  |  |  |
| Can xi (mg) | 230 (186;279) | 236 (187;353) | 233 (187;303) | 0,611 |
| Phospho (mg) | 594 (472;749) | 625 (510;767) | 611 (478;758) | 0,373 |
| Sắt (mg) | 7,9 (6,7;9.8) | 8 (6,4;11) | 8 (6,4;10,1) | 0,819 |
| Kẽm (mg) | 7,2 (5,1;8.5) | 6,5 (5,5;8.3) | 6,9 (5,3;8,4) | 0,799 |
| **Vitamin** |  |  |  |  |
| Vitamin A (mcg) | 115,1 (3,0;216,5) | 129,9 (3,6;280,1) | 122,5 (3,1;234,7) | 0,131 |
| Vitamin C (mg) | 54,3 (35,4;96,8) | 64,5 (32,8;96,8) | 56,7 (34,2;96,8) | 0,864 |
| Vitamin B1 (mg) | 0,79 (0,57;1,08) | 0,82 (0,61;0,98) | 0,8 (0,58;1,07) | 0,720 |
| Vitamin B2 (mg) | 0,43 (0,32;0,55) | 0,45 (0,35;0,64) | 0,44 (0,33;0,6) | 0,184 |
| Folate (mcg) | 176 (102,2;236.4) | 152,7 (73,4;231,7) | 167,4 (92,6;235,7) | 0,282 |
| Vitamin D (mcg) | 0 (0;0) | 0 (0;0,14) | 0 (0;0,05) | 0,285 |

*\*Khẩu phần nhóm can thiệp không tính đến lượng vi chất bổ sung trong sản phẩm nghiên cứu; Số liệu trình bày theo trung vị (khoảng tứ phân vị). Giá trị p từ Mann Whitney U test.*

Trong bảng giá trị dinh dưỡng khẩu phần của trẻ thời điểm trước can thiệp, các giá trị về năng lượng, protein, lipid và glucid không có sự khác biệt giữa các nhóm trẻ gái 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 với *p* > 0,05.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bảng 3.9. Giá trị dinh dưỡng khẩu phần của trẻ gái sau can thiệp(\*)** | | | | |
| **Chỉ số** | **Nhóm can thiệp**  **(*n* = 70)** | **Nhóm chứng**  ***(n* = 70)** | **Chung**  **(*n*=140)** | ***p*** |
| Năng lượng (Kcal) | 1446 (1245;1661) | 1473 (1174;1844) | 1459 (1198;1703) | 0,292 |
| **Protein** |  |  |  |  |
| Tổng số (g) | 54,8 (41,4;66,8) | 58,4 (45,5;74,7) | 58,2 (42,4;70,7) | 0,170 |
| Động vật (g) | 23,1 (16,0;34,3) | 25,4 (18,5;39,1) | 24,3 (16,6;36,8) | 0,256 |
| **Lipid** |  |  |  |  |
| Tổng số (g) | 30,4 (25,1;43,6) | 34,5 (25,4;50,0) | 31,6 (25,3;48,0) | 0,262 |
| Thực vật (g) | 13,7 (7,6;20,8) | 14,5 (9,2;21,4) | 14,2 (8,4;20,9) | 0,460 |
| **Glucid** | 225,7 (182,4;266,2) | 219,3 (167,0;286,9) | 224,6 (170,2;273,8) | 0,874 |
| **Khoáng chất** |  |  |  |  |
| Can xi (mg) | 207 (159;279) | 217 (163;313) | 213 (160;296) | 0,557 |
| Phospho (mg) | 587 (496;738) | 638 (496;831) | 622 (496;805) | 0,169 |
| Sắt (mg) | 7,5 (6,3;9,7) | 8,6 (6,3;11) | 7,9 (6.,03;10) | 0,127 |
| Kẽm (mg) | 6,6 (5,3;8,3) | 7,3 (5,7;9.3) | 6,9 (5,5;8.4) | 0,219 |
| **Vitamin** |  |  |  |  |
| Vitamin A (mcg) | 153,8 (25,4;271,6) | 135,1 (23,2;288,1) | 142,8 (24,3;272,8) | 0,855 |
| Vitamin C (mg) | 47,6 (20,1;101,6) | 62,6 (29,7;94,4) | 54,9 (23,4;96,3) | 0,533 |
| Vitamin B1 (mg) | 0,83 (0,52;1,12) | 0,91 (0,65;1,37) | 0,86 (0,6;1,2) | 0,117 |
| Vitamin B2 (mg) | 0,46 (0,36;0,65) | 0,54 (0,37;0,74) | 0,48 (0,37;0,7) | 0,201 |
| Folate (mcg) | 126,8 (66,4;196,3) | 101,4 (64,1;202,3) | 105,9 (66,3;198,2) | 0,817 |
| Vitamin D (mcg) | 0 (0;0,33) | 0 (0;0,33) | 0 (0;0,33) | 0,933 |

*\*Khẩu phần nhóm can thiệp không tính đến lượng vi chất bổ sung trong sản phẩm nghiên cứu; Số liệu trình bày theo trung vị (khoảng tứ phân vị). Giá trị p từ Mann Whitney U test.*

Trong bảng giá trị dinh dưỡng khẩu phần của trẻ thời điểm sau can thiệp, các giá trị về năng lượng, protein, lipid và glucid, không có sự khác biệt giữa các nhóm trẻ gái sau 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 sau can thiệp (*p* > 0,05).

**Bảng 3.10. Tính cân đối của khẩu phần của trẻ gái 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** | 14,7:17,8:67,5 | 15,5:21,9:62,6 | 15,1:19,2:65,7 | 16:23:61 |
| **Ca/P** | 0,43 | 0,39 | 0,42 | 0,38 |
| **Tỷ lệ Protein đv/ts** | 39% | 45% | 42% | 47% |
| **Tỷ lệ Lipid tv/ts** | 49% | 46% | 43% | 45% |

Tính cân đối của khẩu phần của trẻ gái trước can thiệp và sau 6 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).

3.2.4. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng trước can thiệp

**Bảng 3.11. Đặc điểm nhân trắc của đối tượng trước can thiệp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  (*n* = 209) | Nhóm chứng  (*n* = 199) | *p* |
| Cân nặng (kg) | 33,8 ± 5,78 | 34,3 ± 6,8 | 0,417 |
| Chiều cao (cm) | 140,3 ± 5,97 | 140,9 ± 5,75 | 0,260 |
| HAZ | -2,07 ± 0,75 | -1,97 ± 0,69 | 0,156 |
| BAZ | -0,80 ± 0,97 | -0,79 ± 1,06 | 0,898 |
| Tỷ lệ thấp còi | 91 (43,5%) | 74 (37,2%) | 0,191 |
| Tỷ lệ gầy còm | 20 (9,6%) | 24 (12,1%) | 0,417 |

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

*Giá trị p từ t-test so sánh trung bình hai nhóm hoặc χ2 test so sánh tỷ lệ hai nhóm cùng thời điểm.*

Tại thời điểm trước can thiệp, trung bình cân nặng nhóm can thiệp là 33,8± 5,78 kg và nhóm chứng là 34,3 ± 6,8 kg. Chiều cao 140,3 ± 5,97 cm; 140,9 ± 5,75 cm. HAZ -2,07 ± 0,75; 1,97 ± 0,69. BAZ -0,80 ± 0,97; -0,79 ± 1,06. Không có sự khác biệt giữa các nhóm ở thời điểm trước can thiệp (*p* > 0,05).

Tỷ lệ SDDTC của hai nhóm lần lượt là 43,5%; 37,2%. Tỷ lệ SDDGC lần lượt là 9,6%; 12,1%. Không có sự khác biệt về tỷ lệ SDD giữa các nhóm nghiên cứu tại thời điểm trước can thiệp (*p* > 0,05).

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

**Bảng 3.12. Thay đổi chỉ số cân nặng sau can thiệp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  (*n*=209) | Nhóm chứng  (*n*=199) | *pa* |
| *Sau 3 tháng can thiệp (kg)* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | 33,8 ± 5,77 | 34,3 ± 6,08 | 0,417 |
| Sau 3 tháng (T3) | 34,9 ± 5,71 | 35,2 ± 5,97 | 0,525 |
| Chênh T3 - T0 | 1,10 ± 0,99 | 0,99 ± 0,47 | **0,019** |
| *pb* | **< 0,001** | **< 0,001** |  |
| *Sau 6 tháng can thiệp (kg)* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | 33,8 ± 5,77 | 34,3 ± 6,08 | 0,417 |
| Sau 6 tháng (T6) | 35,4 ± 5,73 | 35,8 ± 5,92 | 0,514 |
| Chênh T6 - T0 | 1,62 ± 0,49 | 1,52 ± 0,56 | 0,054 |
| *pb* | **< 0,001** | **< 0,001** |  |

*Số liệu trình bày theo trung bình ±SD.*

*Giá trị pa từ t-test so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.*

*Giá trị pb từ t-test ghép cặp so sánh trung bình cùng nhóm trước và sau can thiệp.*

Cân nặng trung bình sau 3 tháng của nhóm can thiệp tăng 1,10 ± 0,99 kg so với nhóm chứng tăng 0,99 ± 0,47 kg. Sau 6 tháng nhóm can thiệp tăng 1,62 ± 0,49 kg; nhóm chứng tăng 1,52 ± 0,56 kg so thời điểm T0. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở cùng nhóm sau 3 tháng, 6 tháng can thiệp (p < 0,001) và chênh T3 - T0 ở hai nhóm (*p* < 0,05).

*\*Mô hình tuyến tính tổng quát hóa kiểm soát**các yếu tố nhiễu.*

**Hình 3.2. Mức tăng cân nặng trung bình được kiểm soát yếu tố nhiễu**

Kết quả sau khi kiểm soát các yếu tố trước can thiệp, cân nặng trung bình sau 3 tháng nhóm can thiệp tăng 1,05 kg ± 0,04 (SEM), nhóm chứng tăng 0,95 kg ± 0,04 (SEM) *(p* < 0,05). Sau 6 tháng nhóm can thiệp tăng 1,57 kg ± 0,04 (SEM), nhóm chứng tăng 1,48 kg ± 0,04 (SEM) (*p* > 0,05). Sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu sau 3 tháng đã thấy rõ ảnh hưởng của can thiệp lên cân nặng ở trẻ gái, sau 6 tháng chưa nhận thấy rõ ảnh hưởng của can thiệp lên cân nặng (*p* > 0,05).

**Bảng 3.13. Thay đổi chỉ số chiều cao sau can thiệp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  (*n*=209) | Nhóm chứng  (*n*=199) | *pa* |
| *Sau 3 tháng can thiệp (cm)* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | 140,3 ± 5,97 | 141,0 ± 5,75 | 0,260 |
| Sau 3 tháng (T3) | 141,8 ± 5,87 | 142,5 ± 5,70 | 0,248 |
| Chênh T3 - T0 | 1,56 ± 0,50 | 1,56 ± 0,39 | 0,868 |
| *pb* | **< 0,001** | **< 0,001** |  |
| *Sau 6 tháng can thiệp (cm)* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | 140,3 ± 5,97 | 141,0 ± 5,75 | 0,260 |
| Sau 6 tháng (T6) | 143,2 ± 5,88 | 143,8 ± 5,70 | 0,336 |
| Chênh T6 - T0 | 2,93 ± 0,69 | 2,83 ± 0,62 | 0,114 |
| *pb* | **< 0,001** | **< 0,001** |  |

*Số liệu trình bày theo trung bình±SD .*

*Giá trị pa từ t-test so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.*

*Giá trị pb từ t-test ghép cặp so sánh trung bình cùng nhóm trước và sau can thiệp.*

Chiều cao trung bình sau 3 tháng của nhóm can thiệp tăng 1,56 ± 0,50 cm so với nhóm chứng tăng 1,56 ± 0,39 cm. Sau 6 tháng, chiều cao của nhóm can thiệp tăng 2,93 ± 0,69 cm; nhóm chứng tăng 2,83 ± 0,62 cm so thời điểm T0. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê cùng nhóm khác thời điểm sau 3 tháng và 6 tháng can thiệp (*p* < 0,001). Sự khác biệt hai nhóm cùng thời điểm không có ý nghĩa (*p* > 0,05).

*\*Mô hình tuyến tính tổng quát hóa kiểm soát**các yếu tố nhiễu.*

**Hình 3.3. Mức tăng chiều cao trung bình được kiểm soát yếu tố nhiễu**

Kết quả sau khi kiểm soát các yếu tố trước can thiệp, chiều cao trung bình sau 3 tháng nhóm can thiệp tăng 1,58 cm ± 0,04 (SEM), nhóm chứng tăng 1,58 cm ± 0,04 (SEM). Sau 6 tháng nhóm can thiệp tăng 2,90 cm ± 0,05 (SEM), nhóm chứng tăng 2,82 cm ± 0,05 (SEM). Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mức tăng chiều cao giữa 2 nhóm sau 3 và 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

**Bảng 3.14. Thay đổi chỉ số HAZ sau can thiệp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  (*n*=209) | Nhóm chứng  (*n*=199) | *pa* |
| *Sau 3 tháng can thiệp* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | -2,07 ± 0,75 | -1,97 ± 0,69 | 0,156 |
| Sau 3 tháng (T3) | -1,99 ± 0,73 | -1,89 ± 0,68 | 0,141 |
| Chênh T3 - T0 | 0,08 ± 0,08 | 0,08 ± 0,06 | 0,812 |
| *pb* | **< 0,001** | **< 0,001** |  |
| *Sau 6 tháng can thiệp* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | -2,07 ± 0,75 | -1,97 ± 0,69 | 0,156 |
| Sau 6 tháng (T6) | -1,98 ± 0,72 | -1,89 ± 0,67 | 0,204 |
| Chênh T6 - T0 | 0,08 ± 0,14 | 0,07 ± 0,13 | 0,314 |
| *pb* | **< 0,001** | **< 0,001** |  |

*Số liệu trình bày theo trung bình ±SD.*

*Giá trị pa từ t-test so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.*

*Giá trị pb từ t-test ghép cặp so sánh trung bình cùng nhóm trước và sau can thiệp.*

Chỉ số HAZ trung bình sau 3 tháng của hai nhóm tương đương nhau. Sau 6 tháng của nhóm can thiệp giảm 0,08 ± 0,14; nhóm chứng giảm 0,07 ± 0,13 so thời điểm T0. Sự khác biệt về mức tăng HAZ hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 3 và 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

p = 0,273

*\*Mô hình tuyến tính tổng quát hóa kiểm soát**các yếu tố nhiễu.*

**Hình 3.4. Mức tăng HAZ trung bình được kiểm soát yếu tố nhiễu**

Kết quả sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp, HAZ trung bình sau 3 tháng nhóm can thiệp tăng 0,08 ± 0,01 (SEM), nhóm chứng tăng 0,08 ± 0,01 (SEM). Sau 6 tháng nhóm can thiệp tăng 0,08 ± 0,01 (SEM), nhóm chứng tăng 0,07 ± 0,01 (SEM). Sau khi điều chỉnh các yếu tố nhiễu, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về mức tăng HAZ trung bình giữa 2 nhóm sau 3 tháng và 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

**Bảng 3.15. Thay đổi chỉ số BAZ** **sau can thiệp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  (*n*=209) | Nhóm chứng  (*n*=199) | *pa* |
| *Sau 3 tháng can thiệp (kg/m2)* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | -0,80 ± 0,97 | -0,79 ± 1,06 | 0,898 |
| Sau 3 tháng (T3) | -0,78 ± 0,92 | -0,79 ± 1,00 | 0,894 |
| Chênh T3 - T0 | 0,02 ± 0,15 | -0,004 ± 0,14 | 0,073 |
| *pb* | 0,033 | 0,708 |  |
| *Sau 6 tháng can thiệp (kg/m2)* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | -0,80 ± 0,97 | -0,79 ± 1,06 | 0,898 |
| Sau 6 tháng (T6) | -0,92 ± 0,92 | -0,91 ± 0,99 | 0,941 |
| Chênh T6 - T0 | -0,12 ± 0,15 | -0,12 ± 0,18 | 0,726 |
| *pb* | **< 0,001** | **< 0,001** |  |

*Số liệu trình bày theo trung bình ±SD.*

*Giá trị pa từ t-test so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.*

*Giá trị pb từ t-test ghép cặp so sánh trung bình cùng nhóm trước sau can thiệp.*

Chỉ số BAZ trung bình sau 3 tháng của nhóm can thiệp tăng 0,02 ± 0,15 kg/m2 so với nhóm chứng giảm 0,004 ± 0,14 kg/m2. Sau 6 tháng của nhóm can thiệp giảm 0,12 ± 0,15 kg/m2; nhóm chứng giảm 0,12 ± 0,18 kg/m2 so thời điểm T0. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm ở cùng thời điểm sau 3 tháng và 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

*\*Mô hình tuyến tính tổng quát kiểm soát**các yếu tố nhiễu.*

**Hình 3.5. Mức tăng BAZ trung bình được kiểm soát yếu tố nhiễu**

Kết quả sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp, BAZ trung bình sau 3 tháng nhóm can thiệp tăng 0,01 kg/m2 ± 0,01 (SEM), nhóm chứng giảm 0,01 kg/m2 ± 0,01 (SEM) (p > 0,05). Sau 6 tháng nhóm can thiệp giảm 0,13 kg/m2 ± 0,01 (SEM), nhóm chứng giảm 0,13 kg/m2 ± 0,01 (SEM) (p > 0,05). Khi kiểm soát các yếu tố nhiễu sau 3 tháng và 6 tháng chưa thấy rõ ảnh hưởng của can thiệp lên BAZ theo tuổi ở trẻ gái (p > 0,05).

**Bảng 3.16. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thấp còi của trẻ gái**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  (*n*=118) | Nhóm chứng  (*n*=125) | *p* |
| *Sau 3 tháng can thiệp (n%)* | | |  |
| Thấp còi | 2 (1,7) | 0 (0,0) | 0,144 |
| Không thấp còi | 116 (98,3) | 125 (100) |
| ARR% (95%CI) | -1,7 (- 4,0 – 0,6) | |  |
| *Sau 6 tháng can thiệp (n%)* | | |  |
| Thấp còi | 4 (3,4) | 3 (2,4) | 0,645 |
| Không thấp còi | 114 (96,6) | 122 (97,6) |  |
| ARR% (95%CI) | -1,0 (-5,2 – 3,2) | |  |

*p từ Fisher exact test:so sánh tỷ lệ giữa các nhóm.*

Đánh giá hiệu quả dự phòng SDDTC: Trước can thiệp có 118 trẻ ở nhóm can thiệp và 125 trẻ nhóm chứng không bị SDDTC, sau 3 tháng tại nhóm can thiệp có 2 trẻ (1,7%) SDDTC và nhóm chứng không phát hiện trẻ nào. Sau 6 tháng tại nhóm can thiệp có 4 trẻ (3,4%) và nhóm chứng có 3 trẻ (2,4%) SDDTC. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ SDDTC giữa hai nhóm sau 3 tháng và 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

**Bảng 3.17. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng gầy còm của trẻ gái**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  (*n*=189) | Nhóm chứng  (*n*=175) | *p* |
| *Sau 3 tháng can thiệp (n%)* | | |  |
| Gầy còm | 4 (2,1) | 1 (0,6) | 0,206 |
| Không gầy còm | 185 (97,9) | 174 (99,4) |
| ARR% (95%CI) | -1,5 (-3,9 – 0,8) | |  |
| *Sau 6 tháng can thiệp (n%)* | | |  |
| Gầy còm | 8 (4,2) | 4 (2,3) | 0,299 |
| Không gầy còm | 181 (95,8) | 171 (97,7) |
| ARR% (95%CI) | -1,9 (-5,6 – 1,7) | |  |

*p từ Fisher exact test:so sánh tỷ lệ giữa các nhóm.*

Đánh giá hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng gầy còm: Trước can thiệp có 189 trẻ ở nhóm can thiệp và 175 trẻ nhóm chứng không bị SDDGC, sau 3 tháng tại nhóm can thiệp có 4 trẻ (2,1%) và nhóm chứng có 1 trẻ (0,6%) bị SDDGC. Sau 6 tháng tại nhóm can thiệp có 8 trẻ (4,2%) và nhóm chứng có 4 trẻ (2,3%) SDDGC. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về tỷ lệ SDDGC giữa hai nhóm sau 3 tháng và 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

**Bảng 3.18. Hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thấp còi của trẻ gái**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  (*n*=91) | Nhóm chứng  (*n*=74) | *p* |
| *Sau 3 tháng can thiệp (n%)* | | |  |
| Thấp còi | 87 (95,6) | 69 (93,2) | 0,505 |
| Không thấp còi | 4 (4,4) | 5 (6,8) |
| ARR% (95%CI) | -2,4 (-9,5 – 4,7) | |  |
| *Sau 6 tháng can thiệp (n%)* | | |  |
| Thấp còi | 85 (93,4) | 67 (90,5) | 0,501 |
| Không thấp còi | 6 (6,6) | 7 (9,5) |
| ARR% (95%CI) | -2,9 (-11,3 – 5,5) | |  |

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

Đánh giá hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thấp còi. Sau 3 tháng tại nhóm can thiệp giảm 4 trẻ (4,4%) và nhóm chứng giảm 5 trẻ (6,8%) SDDTC. Sau 6 tháng nhóm can thiệp giảm 6 trẻ (6,6%) và nhóm chứng giảm 7 trẻ (9,5%) SDDTC. Sự khác biệt tỷ lệ ở hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 3 tháng và 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

**Bảng 3.19. Hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng gầy còm của trẻ gái**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  (*n*=20) | Nhóm chứng  (*n*=24) | *p* |
| *Sau 3 tháng can thiệp (n%)* | | |  |
| Gầy còm | 14 (70,0) | 21 (87,5) | 0,152 |
| Không gầy còm | 6 (30,0) | 3 (12,5) |
| ARR% (95%CI) | 17,5 (-6,6 – 41,6) | |  |
| *Sau 6 tháng can thiệp (n%)* | | |  |
| Gầy còm | 18 (90,0) | 23 (95,8) | 0,445 |
| Không gầy còm | 2 (10,0) | 1 (4,2) |
| ARR% (95%CI) | 5,8 (-9,6 – 21,2) | |  |

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

Đánh giá hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng gầy còm, sau 3 tháng tại nhóm can thiệp giảm 6 trẻ (30,0%) nhóm chứng giảm 3 trẻ (12,5%) SDDGC. Sau 6 tháng nhóm can thiệp giảm 2 trẻ (10,0%) nhóm chứng giảm 1 trẻ (4,2%) SDDGC. Sự khác biệt tỷ lệ ở hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 3 tháng và 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

3.3. Hiệu quả can thiệp đối với chỉ số sinh hóa của trẻ gái từ 11 - 13 tuổi

3.3.1. Đặc điểm chỉ số sinh hóa của đối tượng trước can thiệp

Bảng 3.20. Đặc điểm chỉ số sinh hóa của đối tượng trước can thiệp

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | *n* | Nhóm can thiệp | *n* | Nhóm chứng | *p* |
| Hb (g/L) | 209 | 126,5 ± 9,91 | 199 | 126,2 ± 10,06 | 0,756 |
| Ferritin (μg/L)\* | 207 | 52,0 (34,2 – 89,0) | 194 | 52,3 (32,5 – 89,1) | 0,814c |
| Vitamin D (nmol/L) | 195 | 48,3 ± 12,00 | 185 | 50,1 ± 12,61 | 0,156 |
| Kẽm (µmol/L) | 208 | 9,3 ± 1,21 | 196 | 9,4 ± 1,46 | 0,383 |
| Vitamin A (μmol/L) | 207 | 1,13 ± 0,27 | 195 | 1,12 ± 0,32 | 0,833 |
| Tỷ lệ thiếu máu | 209 | 49 (23,4%) | 199 | 40 (20,1%) | 0,414 |
| Tỷ lệ thiếu sắt | 207 | 17 (8,2%) | 194 | 13 (6,7%) | 0,565 |
| Tỷ lệ thiếu vitamin D | 195 | 112 (57,4%) | 185 | 105 (56,8%) | 0,893 |
| Tỷ lệ thiếu kẽm | 208 | 151 (72,6%) | 196 | 139 (70,9%) | 0,708 |
| Tỷ lệ thiếu vitamin A | 207 | 11 (5,3%) | 195 | 12 (6,2%) | 0,717 |

*Số liệu trình bày theo trung bình ±SD hoặc tần số (%) hoặc\*trung vị (khoảng tứ phân vị)*

*Giá trị p so sánh 2 nhóm từ kiểm định t-test hoặcχ2 test, riêng c Mann- Whitney U test*

Ở thời điểm trước can thiệp, không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa nhóm can thiệp và nhóm đối chứng về nồng độ các chỉ số sinh hóa máu (Hb, Ferritin, vitamin D, kẽm và vitamin A) cũng như về các tỷ lệ thiếu máu, thiếu sắt, thiếu vitmain D, thiếu kẽm, thiếu vitamin A tiền lâm sàng (*p* > 0,05).

3.3.2. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng hemoglobin

**Bảng 3.21. Thay đổi nồng độ hemoglobin sau can thiệp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp | Nhóm chứng | *pa* |
| *Sau 3 tháng can thiệp n=182 n =170* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | 126,6 ± 10,21 | 126,7 ± 10,14 | 0,946 |
| Sau 3 tháng (T3) | 129,2 ± 10,24 | 127,7 ± 10,95 | 0,172 |
| Chênh T3 - T0 | 2,58 ± 9,72 | 0,96 ± 9,80 | 0,121 |
| *pb* | **< 0,001** | 0,202 |  |
| *Sau 6 tháng can thiệp n=209 n =199* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | 126,5 ± 9,91 | 126,2 ± 10,06 | 0,756 |
| Sau 6 tháng (T6) | 133,9 ± 10,58 | 129,7 ± 13,45 | **0,001** |
| Chênh T6 - T0 | 7,42 ± 9,68 | 3,57 ± 12,72 | **0,001** |
| pb | **< 0,001** | **< 0,001** |  |

*Số liệu trình bày theo trung bình ±SD*

*Giá trị pa từ t-test so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.*

*Giá trị pb từ t-test ghép cặp so sánh trung bình cùng nhóm trước và sau can thiệp.*

Trung bình nồng độ hemoglobin sau 3 tháng của nhóm can thiệp là 129,2 ± 10,24 g/L, tăng 2,58 ± 9,72 g/L; nhóm chứng 127,7 ±10,95 g/L, tăng 0,96 ± 9,80 g/L so với thời điểm T0, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ở hai nhóm (*p* > 0,05), sự khác biệt hai thời điểm có ý nghĩa thống kê ở nhóm can thiệp (*p* < 0,001). Trung bình nồng độ hemoglobin sau 6 tháng của nhóm can thiệp là 133,9 ± 10,58 g/L, tăng 7,42 ± 9,68 g/L; nhóm chứng 129,7 ± 13,45 g/L, tăng 3,57 ± 12,72 g/L so thời điểm T0. Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức chênh và trung bình hai nhóm sau 6 tháng can thiệp (*p* < 0,01) và có sự khác biệt hai thời điểm ở cùng nhóm (*p* < 0,001).

**p = 0,001**

*\*Mô hình tuyến tính tổng quát hóa kiểm soát**các yếu tố nhiễu.*

**Hình 3.6. Mức tăng nồng độ hemoglobin hiệu chỉnh sau can thiệp**

Kết quả sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp, nồng độ hemoglobin trung bình sau 3 tháng, nhóm can thiệp tăng 2,88 g/L ± 0,78 (SEM), nhóm chứng tăng 0,73 g/L ± 0,81 (SEM) (*p* < 0,05). Sau 6 tháng nhóm can thiệp tăng 5,93 g/L ± 0,87 (SEM), nhóm chứng tăng 1,85 g/L ± 0,89 (SEM) (*p* < 0,001). Khi kiểm soát các yếu tố nhiễu sau 3 tháng và 6 tháng can thiệp đã thấy rõ ảnh hưởng của khác biệt trung bình nồng độ hemoglobin giữa 2 nhóm ở trẻ gái (*p* < 0,05; *p* < 0,001).

**Bảng 3.22. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu máu**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp | Nhóm chứng | p |
| *Sau 3 tháng can thiệp n= 139 n = 139* | | |  |
| Thiếu máu | 11 (7,9) | 16 (11,5) | 0,311 |
| Không thiếu máu | 128 (92,1) | 123 (88,5) |
| ARR% (95%CI) | 3,6 (-3,4 – 10,6) | |  |
| RR (95%CI) | 0,80 (0,50 – 1,28) | | 0,311 |
| RR (95%CI)\* | 0,75 (0,46 – 1,20) | | 0,229 |
| *Sau 6 tháng can thiệp n= 160 n = 159* | | |  |
| Thiếu máu | 3 (1,9) | 24 (15,1) | **< 0,001** |
| Không thiếu máu | 157 (98,1) | 135 (84,9) |
| ARR% (95%CI) | 13,2 (7,3 – 19,2) | |  |
| NNT | 7,6 (5,2 – 13,8) | |  |
| RR (95%CI) | 0,21 (0,07 – 0,60) | | **< 0,001** |
| RR (95%CI)\* | 0,29 (0,16 – 0,53) | | **< 0,001** |

*RR (95%CI): chưa kiểm soát yếu tố nhiễu; RR (95%CI)\*: kiểm soát yếu tố nhiễu*

*p từ 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 3 tháng can thiệp, trước can thiệp có 139 trẻ ở nhóm can thiệp và 139 trẻ nhóm chứng không bị thiếu máu. Sau 3 tháng, tại nhóm can thiệp có 11 trẻ (7,9%) và nhóm chứng 16 trẻ (11,5%) bị thiếu máu. Sau 6 tháng can thiệp, trước can thiệp có 160 trẻ ở nhóm can thiệp và 159 trẻ nhóm chứng không bị thiếu máu. Sau 6 tháng, tại nhóm can thiệp có 3 trẻ (1,9%) và nhóm chứng có 24 trẻ (15,1%) bị thiếu máu, hiệu quả can thiệp dự phòng làm giảm nguy cơ tuyệt đối là 13,2% và cứ 8 trẻ gái bình thường được can thiệp sau 6 tháng thì dự phòng được một trẻ không bị thiếu máu (NNT≈7,6). Sự khác biệt tỷ lệ ở hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp (*p* < 0,001).

Kết quả kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp, sau 3 tháng chưa thấy rõ ảnh hưởng của dự phòng tình trạng thiếu máu ở trẻ không bị thiếu máu trước can thiệp (*p* > 0,05). Sau 6 tháng đã thấy rõ ảnh hưởng của dự phòng tình trạng thiếu máu ở trẻ không bị thiếu máu trước can thiệp (*p* < 0,001).

**Bảng 3.23. Hiệu quả điều trị đến tình trạng thiếu máu**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp | Nhóm chứng | *p* |
| *Sau 3 tháng can thiệp n= 43 n = 31* | | |  |
| Thiếu máu | 19 (44,2) | 19 (61,3) | 0,146 |
| Không thiếu máu | 24 (55,8) | 12 (38,7) |
| ARR% (95%CI) | 17,1 (-5,6 – 39,8) | |  |
| RR (95%CI) | 0,750 ( 0,506 – 1,111) | | 0,146 |
| RR (95%CI)\* | 0,520 (0,226 – 1,195) | | 0,123 |
| *Sau 6 tháng can thiệp n= 49 n = 40* | | |  |
| Thiếu máu | 5 (10,2) | 20 (50,0) | **< 0,001** |
| Không thiếu máu | 44 (89,8) | 20 (50,0) |
| ARR% (95%CI) | 39,8 (22,1 – 57,5) | |  |
| NNT | 2,5 (1,7 – 4,5) | |  |
| RR (95%CI) | 0,291 (0,131 – 0,648) | | **< 0,001** |
| RR (95%CI)\* | 0,124 (0,036 – 0,419) | | **0,001** |

*RR (95%CI): chưa kiểm soát yếu tố nhiễu; RR (95%CI)\*: kiểm soát yếu tố nhiễu*

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

Đánh giá hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thiếu máu sau 3 tháng can thiệp, trước can thiệp có 43 trẻ ở nhóm can thiệp và 31 trẻ nhóm chứng bị thiếu máu, sau 3 tháng tại nhóm can thiệp có 24 trẻ (55,8%) và nhóm chứng có 12 trẻ (38,7%) không bị thiếu máu.

Sau 6 tháng, trước can thiệp có 49 trẻ ở nhóm can thiệp và 40 trẻ nhóm chứng bị thiếu máu, sau 6 tháng tại nhóm can thiệp có 44 trẻ (89,8%) và nhóm chứng có 20 trẻ (50%) không bị thiếu máu, hiệu quả can thiệp điều trị giảm nguy cơ tuyệt đối là 39,8% với thiếu máu và cứ 3 trẻ gái bị thiếu máu được bổ sung vi chất sau 6 tháng thì có một trẻ hết tình trạng thiếu máu (NNT≈3). Sự khác biệt tỷ lệ ở hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp (*p* < 0,001).

Kết quả kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp, sau 3 tháng chưa thấy rõ ảnh hưởng của điều trị tình trạng thiếu máu ở trẻ bị thiếu máu trước can thiệp (*p* > 0,05). Sau 6 tháng đã thấy rõ ảnh hưởng của điều trị tình trạng thiếu máu ở trẻ bị thiếu máu trước can thiệp (*p* < 0,001).

3.3.3. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng ferritin

**Bảng 3.24. Thay đổi nồng độ ferritin sau can thiệp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  *(n* =207) | Nhóm chứng  *(n* = 194) | *pc* |
| Trước can thiệp (T0)\* | 52,0 (34,2 – 89,0) | 52,3 (32,5 – 89,1) | 0,814 |
| Sau 6 tháng (T6)\* | 53,1 (39,1 – 88,2) | 52,8 (29,9 – 86,9) | 0,189 |
| Chênh T6 – T0\* | 3,3 (-11,7 – 20,4) | -1,6 (-16,5 – 15,7) | 0,291 |
| *Pd* | **< 0,001** | 0,202 |  |

*Số liệu trình bày theo trung vị (khoảng tứ phân vị)*

*pc từ Mann- Whitney U test so sánh trung vị giữa nhóm chứng và nhóm can thiệp*

*pd từ Wilcoxon test so sánh trung vị cùng nhóm ở thời điểm trước và sau can thiệp.*

Nồng độ ferritin trung vị sau 6 tháng của nhóm can thiệp là 53,1 μg/L, tăng 3,3 μg/L và nhóm chứng là 52,8 μg/L giảm -1,6 μg/L so thời điểm T0. Không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm về nồng độ ferritin cùng thời điểm và khác thời điểm (*p* > 0,05).

*\*Mô hình tuyến tính tổng quát hóa kiểm soát**các yếu tố nhiễu.*

**Hình 3.7. Mức tăng nồng độ ferritin được kiểm soát yếu tố nhiễu**

Kết quả sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp nồng độ ferritin trung bình nhóm can thiệp tăng 0,48 ± 2,22 μg/L (SEM), nhóm chứng giảm 2,53 ± 2,26 μg/L (SEM). Sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu chưa thấy rõ ảnh hưởng của can thiệp lên nồng độ ferritin huyết thanh ở trẻ gái (*p* > 0,05).

**Bảng 3.25. Hiệu quả phòng bệnh tình trạng thiếu sắt sau can thiệp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  *n* = 190 | Nhóm chứng  *n* = 181 | *p* |
| Thiếu sắt | 2 (1,1) | 8 (4,4) | 0,096 |
| Không thiếu sắt | 188 (98,9) | 173 (95,6) |
| ARR% (95%CI) | 3,4 (0,0 – 6,7) | |  |

*p từ 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 6 tháng can thiệp, trước can thiệp có 190 trẻ ở nhóm can thiệp và 181 trẻ nhóm chứng không bị thiếu sắt. Sau 6 tháng, tại nhóm can thiệp có 2 trẻ (1,1%) và nhóm chứng có 8 trẻ (4,4%) bị thiếu sắt. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

**Bảng 3.26. Hiệu quả điều trị tình trạng thiếu sắt sau can thiệp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  n = 17 | Nhóm chứng  n = 13 | *p* |
| Thiếu sắt | 2 (11,8) | 3 (23,1) | 0,410 |
| Không thiếu sắt | 15 (88,2) | 10 (76,9) |
| ARR% (95%CI) | 11,3 (-16,2 – 38,9) | |  |

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

Đánh giá hiệu quả can thiệp đến tình trạng thiếu sắt sau 6 can tháng thiệp, trước can thiệp có 17 trẻ ở nhóm can thiệp và 13 trẻ nhóm chứng bị thiếu sắt, sau 6 tháng tại nhóm can thiệp có 15 trẻ (88,2%) và nhóm chứng có 10 trẻ (76,9%) không bị thiếu sắt. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

3.3.4. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng vitamin D

**Bảng 3.27. Thay đổi nồng độ vitamin D sau can thiệp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  (*n* = 195) | Nhóm chứng  (*n* = 185) | *pa* |
| Trước can thiệp (T0) | 48,3 ± 12,00 | 50,1 ± 12,61 | 0,156 |
| Sau 6 tháng (T6) | 59,3 ± 13,06 | 54,6 ± 13,14 | **0,001** |
| Chênh T6– T0 | 11,0 ± 11,25 | 4,5 ± 10,68 | **< 0,001** |
| *pb* | **< 0,001** | **< 0,001** |  |

*Số liệu trình bày theo trung bình ±SD.*

*Giá trị pa từ t-test so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.*

*Giá trị pb từ t-test ghép cặp so sánh trung bình cùng nhóm trước và sau can thiệp.*

Sau 6 tháng can thiệp, nồng độ vitamin D huyết thanh trung bình của nhóm can thiệp là 59,3 ± 13,06 nmol/L, tăng 11,0 ± 11,25 nmol/L; nhóm chứng là 54,6 ± 13,14 nmol/L, nhóm chứng tăng 4,5 ±10,68 nmol/L so thời điểm T0. Nhóm can thiệp có mức tăng vitamin D cao hơn nhóm đối chứng (*p* < 0,001).

*\*Mô hình tuyến tính tổng quát hóa kiểm soát**các yếu tố nhiễu.*

**Hình 3.8. Mức tăng nồng độ vitamin D được kiểm soát yếu tố nhiễu**

Kết quả sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp, nồng độ vitamin D huyết thanh trung bình nhóm can thiệp tăng 11,2 ± 0,9 nmol/L (SEM), nhóm chứng giảm 5,5 ± 0,9 nmol/L (SEM). Sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu đã thấy rõ ảnh hưởng của can thiệp lên nồng độ vitamin D huyết thanh ở trẻ gái (*p* < 0,001).

**Bảng 3.28. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu vitamin D**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  *(n* = 83) | Nhóm chứng  *(n* = 80) | *p* |
| Thiếu vitamin D | 8 (9,6) | 13 (16,2) | 0,208 |
| Không thiếu vitamin D | 75 (90,4) | 67 (83,8) |
| ARR% (95%CI) | 6,6 (-3,7 – 16,9) | |  |
| RR (95%CI) | 0,72 (0,41 – 1,27) | | 0,208 |
| RR (95%CI)\* | 0,51 (0,26 – 0,98) | | **0,042** |

*RR (95%CI): chưa kiểm soát yếu tố nhiễu; RR (95%CI)\*: kiểm soát yếu tố nhiễu*

*p từ χ 2 test, so sánh tỷ lệ trong cùng nhóm trước sau can thiệp.*

Đánh giá hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu vitamin D huyết thanh sau 6 tháng can thiệp, trước can thiệp có 83 trẻ ở nhóm can thiệp và 80 trẻ nhóm chứng không bị thiếu vitamin D huyết thanh. Sau 6 tháng, tại nhóm can thiệp có 8 trẻ (9,6%) và nhóm chứng có 13 trẻ (16,2%) bị thiếu vitamin D huyết thanh. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

Kết quả kiểm soát các yếu tố trước can thiệp đã thấy rõ ảnh hưởng của dự phòng tình trạng thiếu vitamin D ở trẻ không bị thiếu vitamin D trước can thiệp (*p* < 0,05).

**Bảng 3.29. Hiệu quả điều trị đến tình trạng thiếu vitamin D**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp  (*n* = 112) | Nhóm chứng  (*n* = 105) | *p* |
| Thiếu vitamin D | 42 (37,5%) | 63 (60,0%) | **0,001** |
| Không thiếu vitamin D | 70 (62,5%) | 42 (40,0%) |
| ARR% (95%CI) | 22,5 (9,5 – 35,5) | |  |
| NNT | 4,4 (2,8 – 10,5) | |  |
| RR (95%CI) | 0,64 ( 0,49 – 0,84) | | **0,001** |
| RR (95%CI)\* | 0,44 (0,30 – 0,66) | | **< 0,001** |

*RR (95%CI): chưa kiểm soát yếu tố nhiễu; RR (95%CI)\*: kiểm soát yếu tố nhiễu*

*p từ χ 2 test so sánh sự thay đổi các tỷ lệ giữa các nhóm.*

Đánh giá hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thiếu vitamin D huyết thanh sau can 6 tháng thiệp, trước can thiệp có 112 trẻ ở nhóm can thiệp và 105 trẻ nhóm chứng bị thiếu vitamin D huyết thanh, sau 6 tháng tại nhóm can thiệp có 70 trẻ (62,5%) và nhóm chứng có 42 trẻ (40,0%) không bị thiếu vitamin D huyết thanh. Hiệu quả điều trị bệnh giảm nguy cơ tuyệt đối được 22,5% trẻ thiếu vitamin D huyết thanh và cứ 4 trẻ gái bị thiếu vitamin D huyết thanh được bổ sung vi chất sau 6 tháng thì có một trẻ không thiếu vitamin D huyết thanh (NNT≈4). Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp (*p* < 0,001).

Kết quả kiểm soát các yếu tố trước can thiệp đã thấy rõ ảnh hưởng của điều trị tình trạng thiếu vitamin D ở trẻ gái bị thiếu vitamin D trước can thiệp (p < 0,001).

3.3.5. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng kẽm

**Bảng 3.30. Thay đổi nồng độ kẽm trung bình sau can thiệp**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp | Nhóm chứng | *pa* |
| *Sau 3 tháng can thiệp n=177 n =166* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | 9,30 ± 1,23 | 9,50 ± 1,43 | 0,175 |
| Sau 3 tháng (T3) | 9,48 ± 1,54 | 9,24 ± 1,31 | 0,115 |
| Chênh T3 – T0 | 0,18 ± 1,49 | -0,26 ± 1,39 | **0,005** |
| *pb* | 0,108 | **0,017** |  |
| *Sau 6 tháng can thiệp n=208 n =196* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | 9,29 ± 1,21 | 9,41 ± 1,46 | 0,384 |
| Sau 6 tháng (T6) | 10,70 ± 1,51 | 10,21 ±1,38 | 0,001 |
| Chênh T6 – T0 | 1,39 ± 1,51 | 0,80 ± 1,58 | **< 0,001** |
| pb | **< 0,001** | **< 0,001** |  |

*Số liệu trình bày theo trung bình* ±*SD*

*Giá trị pa từ t-test so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.*

*Giá trị pb từ t-test ghép cặp so sánh trung bình cùng nhóm trước và sau can thiệp.*

Nồng độ trung bình kẽm huyết thanh sau 3 tháng của nhóm can thiệp là 9,48 ± 1,54 μmol/L, tăng 0,18 ± 1,49 μmol/L; nhóm chứng 9,24 ± 1,31 μmol/L, giảm 0,26 ± 1,39 μmol/L so thời điểm T0, sự khác biệt chênh hai nhóm có ý nghĩa thống kê (*p* < 0,05). Nồng độ trung bình kẽm huyết thanh sau 6 tháng của nhóm can thiệp là 10,70 ± 1,51 μmol/L, tăng 1,39 ± 1,51 μmol/L; nhóm chứng 10,21 ±1,38 μmol/L tăng 0,80 ± 1,58 μmol/L so thời điểm T0, sự khác biệt chênh hai nhóm có ý nghĩa thống kê (*p* < 0,001). Sự khác biệt trung bình sau 6 tháng can thiệp có ý nghĩa thống kê (*p* < 0,01).

*\*Mô hình tuyến tính tổng quát hóa kiểm soát**các yếu tố nhiễu.*

**Hình 3.9. Mức tăng nồng độ kẽm được kiểm soát yếu tố nhiễu**

Kết quả sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp, nồng độ kẽm huyết thanh trung bình sau 3 tháng nhóm can thiệp tăng 0,13 ± 0,11 μmol/L (SEM), nhóm chứng giảm 0,12 ± 0,11 μmol/L (SEM) (*p* < 0,05). Sau 6 tháng nhóm can thiệp tăng 1,42 ± 0,11 μmol/L (SEM), nhóm chứng giảm 0,87 ± 0,11 μmol/L (SEM) (*p* < 0,001). Sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu đã thấy rõ ảnh hưởng của can thiệp lên nồng độ kẽm huyết thanh ở trẻ gái sau 6 tháng can thiệp (p < 0,001).

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp | Nhóm chứng | *p* |
| *Sau 3 tháng can thiệp n= 49 n = 50* | | |  |
| Thiếu kẽm | 18 (36,7%) | 29 (58,0%) | 0,034 |
| Không thiếu kẽm | 31 (63,3%) | 21 (42,0%) |
| ARR% (95%CI) | 21,3 (2,0 – 40,5) | |  |
| NNT | 4,7 (2,5 – 48,9) | |  |
| RR (95%CI) | 0,64 (0,42 – 0,98) | | 0,034 |
| RR (95%CI)\* | 0,52 (0,29 – 0,94) | | **0,030** |
| *Sau 6 tháng can thiệp n= 57 n = 57* | | |  |
| Thiếu kẽm | 8 (14,0%) | 14 (24,6%) | 0,154 |
| Không thiếu kẽm | 49 (86,0%) | 43 (75,4%) |
| ARR% (95%CI) | 10,5 (-3,8 – 24,9) | |  |
| RR (95%CI) | 0,68 (0,38 – 1,23) | | 0,154 |
| RR (95%CI)\* | 0,71 (0,37 – 1,35) | | 0,293 |

*RR (95%CI): chưa kiểm soát yếu tố nhiễu; RR (95%CI)\*: kiểm soát yếu tố nhiễu*

*p từ 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 huyết thanh sau 3 tháng can thiệp, trước can thiệp có 49 trẻ ở nhóm can thiệp và 50 trẻ nhóm chứng không bị thiếu kẽm huyết thanh. Sau 3 tháng, tại nhóm can thiệp có 18 trẻ (36,7%) và nhóm chứng có 29 trẻ (58,0%) bị thiếu kẽm huyết thanh, hiệu quả can thiệp phòng bệnh làm giảm nguy cơ tuyệt đối là 21,3% và cứ 5 trẻ gái bình thường được can thiệp dự phòng sau 3 tháng thì có một trẻ không bị thiếu kẽm huyết thanh (p < 0,05).

Sau 6 tháng, tại nhóm can thiệp có 8 trẻ (14,0%) và nhóm chứng có 14 trẻ (24,6%) bị thiếu kẽm huyết thanh. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp (p > 0,05).

Kết quả kiểm soát các yếu tố trước can thiệp sau 3 tháng đã thấy ảnh hưởng của phòng bệnh đến tình trạng thiếu kẽm ở trẻ gái không thiếu kẽm trước can thiệp (*p* < 0,05). Sau 6 tháng chưa thấy rõ ảnh hưởng của phòng bệnh đến tình trạng thiếu kẽm ở trẻ gái không thiếu kẽm trước can thiệp ( *p*> 0,05).

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp | Nhóm chứng | *p* |
| *Sau 3 tháng can thiệp n= 128 n = 116* | | |  |
| Thiếu kẽm | 99 (77,3%) | 90 (77,6%) | 0,964 |
| Không thiếu kẽm | 29 (22,7%) | 26 (22,4%) |
| ARR% (95%CI) | 0,3 (-10,3 – 10,7) | |  |
| RR (95%CI) | 0,99 (0,75 – 1,32) | | 0,964 |
| RR (95%CI)\* | 0,94 (0,63 – 1,38) | | 0,736 |
| *Sau 6 tháng can thiệp n= 151 n = 139* | | |  |
| Thiếu kẽm | 72 (47,7%) | 77 (55,4%) | 0,189 |
| Không thiếu kẽm | 79 (52,3%) | 62 (44,6%) |
| ARR% (95%CI) | 7,7 (-3,8 – 19,2) | |  |
| RR (95%CI) | 0,86 (0,69 – 1,08) | | 0,189 |
| RR (95%CI)\* | 0,78 (0,57 – 1,08) | | 0,130 |

*p từ χ2 – test so sánh tỷ lệ trong cùng nhóm trước sau can thiệp.*

Đánh giá hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thiếu kẽm huyết thanh sau can 3 tháng thiệp, trước can thiệp có 129 trẻ ở nhóm can thiệp và 116 trẻ nhóm chứng bị thiếu kẽm huyết thanh, sau 3 tháng tại nhóm can thiệp có 29 trẻ (22,7%) và nhóm chứng có 26 trẻ (22,4%) không bị thiếu kẽm huyết thanh. Kết quả cho thấy sau 3 tháng can thiệp dùng vi chất đã giảm được 0,3% trẻ thiếu kẽm huyết thanh. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 3 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

Sau can 6 tháng thiệp, trước can thiệp có 151 trẻ ở nhóm can thiệp và 139 trẻ nhóm chứng bị thiếu kẽm huyết thanh, sau 6 tháng tại nhóm can thiệp có 79 trẻ (52,3%) và nhóm chứng có 62 trẻ (44,6%) không bị thiếu kẽm huyết thanh. Kết quả cho thấy sau 6 tháng can thiệp dùng vi chất đã giảm được 7,7 % trẻ thiếu kẽm huyết thanh. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp (*p* > 0,05).

Kết quả kiểm soát các yếu tố trước can thiệp sau 3 và 6 tháng can thiệp chưa thấy rõ ảnh hưởng của điều trị đến tình trạng thiếu kẽm ở trẻ gái kẽm trước can thiệp (*p* > 0,05).

3.3.6. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng vitamin A

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp | Nhóm chứng | *pa* |
| *Sau 3 tháng can thiệp n=180 n =165* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | 1,13 ± 0,28 | 1,13 ± 0,32 | 0,973 |
| Sau 3 tháng (T3) | 1,17 ± 0,32 | 1,13 ± 0,33 | 0,286 |
| Chênh T3 – T0 | 0,04 ± 0,24 | 0,00 ± 0,24 | 0,148 |
| *pb* | 0,036 | 0,985 |  |
| *Sau 6 tháng can thiệp n=207 n =195* | | |  |
| Trước can thiệp (T0) | 1,13 ± 0,27 | 1,12 ± 0,32 | 0,833 |
| Sau 6 tháng (T6) | 1,22 ± 0,30 | 1,14 ± 0,30 | **0,010** |
| Chênh T6 – T0 | 0,09 ± 0,26 | 0,02 ± 0,24 | **0,004** |
| *pb* | **< 0,001** | 0,302 |  |

*Số liệu trình bày theo trung bình* ±*SD*

*Giá trị pa từ t-test so sánh trung bình hai nhóm cùng thời điểm.*

*Giá trị pb từ t-test ghép cặp so sánh trung bình cùng nhóm trước và sau can thiệp.*

Nồng độ vitamin A huyết thanh trung bình sau 3 tháng, nhóm can thiệp là 1,17 ± 0,32 μmol/L, tăng 0,04 μmol/L; nhóm chứng trung bình 1,13 ± 0,32 μmol/L, không tăng so thời điểm T0. Sự khác biệt trung bình không có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm sau 3 tháng can thiệp (p > 0,05).

Nồng độ vitamin A huyết thanh trung bình sau 6 tháng của nhóm can thiệp là 1,22 ± 0,30 μmol/L, tăng 0,09 μmol/L; nhóm chứng là 1,14 ± 0,30 μmol/L, tăng 0,02 μmol/L so thời điểm T0. So với thời điểm T0 thì nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng sau 6 tháng can thiệp, sự khác biệt trung bình sau 6 tháng can thiệp có ý nghĩa thống kê (*p* < 0,01).

**p < 0,001**

*\*Mô hình tuyến tính tổng quát hóa kiểm soát**các yếu tố nhiễu.*

**Hình 3.10. Mức tăng nồng độ vitamin A được kiểm soát yếu tố nhiễu**

Kết quả sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp, nồng độ vitamin A huyết thanh trung bình sau 3 tháng nhóm can thiệp tăng 0,05 ± 0,02 μmol/L (SEM), nhóm chứng tăng 0,01 ± 0,02 μmol/L (SEM) (p < 0,05). Sau 6 tháng nhóm can thiệp tăng 0,09 ± 0,02 μmol/L (SEM), nhóm chứng tăng 0,01 ± 0,02 μmol/L (SEM) (p < 0,001). Khi kiểm soát các yếu tố nhiễu sau 3 tháng can thiệp chưa thấy rõ ảnh hưởng của khác biệt trung bình nồng độ vitamin A của 2 nhóm ở trẻ gái (p > 0,05). Sau 6 tháng đã thấy rõ ảnh hưởng của khác biệt trung bình nồng độ vitamin A ở trẻ gái (*p* < 0,001).

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp | Nhóm chứng | | *p* | |
| *Sau 3 tháng can thiệp n= 169 n = 154* | | |  | |
| Thiếu vitamin A | 4 (2,4%) | 6 (3,9%) | | 0,428 | |
| Không thiếu vitamin A | 165 (97,6%) | 148 (96,1%) | |
| ARR% (95%CI) | 1,5 (-2,3 – 5,3) | |  | |
| *Sau 6 tháng can thiệp n= 196 n = 183* | | |  | |
| Thiếu vitamin A | 3 (1,5%) | 7 (3,8%) | | 0,164 | |
| Không thiếu vitamin A | 193 (98,5%) | 176 (96,2%) | |
| ARR% (95%CI) | 2,3 (-0,9 – 5,6) | |  | |

*(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 tiền lâm sàng sau 3 tháng can thiệp, trước can thiệp có 169 trẻ ở nhóm can thiệp và 154 trẻ nhóm chứng không bị thiếu vitamin A. Sau 3 tháng, tại nhóm can thiệp có 4 trẻ (2,4%) và nhóm chứng có 6 trẻ (3,9%) bị thiếu vitamin A. Kết quả cho thấy sau 3 tháng can thiệp dự phòng, trẻ tại nhóm can thiệp bị thiếu vitamin A tiền lâm sàng ít hơn nhóm chứng 1,5%. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 3 tháng can thiệp (p > 0,05).

Đánh giá hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu vitamin A tiền lâm sàng sau 6 tháng can thiệp, trước can thiệp có 196 trẻ ở nhóm can thiệp và 183 trẻ nhóm chứng không bị thiếu vitamin A. Sau 6 tháng, tại nhóm can thiệp có 3 trẻ (1,5%) thiếu vitamin A và nhóm chứng có 7 trẻ (3,8%) bị thiếu vitamin A. Kết quả cho thấy sau 6 tháng can thiệp trẻ bị thiếu vitamin A tiền lâm sàng tại nhóm can thiệp tăng ít hơn nhóm chứng 2,3%. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp (p > 0,05).

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Chỉ số | Nhóm can thiệp | Nhóm chứng | | p | |
| *Sau 3 tháng can thiệp n= 11 n = 11* | | |  | |
| Thiếu vitamin A | 4 (36,4%) | 4 (36,4%) | | 1,000 | |
| Không thiếu vitamin A | 7 (63,6%) | 7 (63,6%) | |
| ARR% (95%CI) | 0 (0%) | |  | |
| *Sau 6 tháng can thiệp n= 11 n = 12* | | |  | |
| Thiếu vitamin A | 3 (27,3%) | 4 (33,3%) | | 0,752 | |
| Không thiếu vitamin A | 8 (72,7%) | 8 (66,7%) | |
| ARR% (95%CI) | 6,0 (-31,4 ­– 43,5) | |  | |

*(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 thiếu vitamin A tiền lâm sàng sau can 3 tháng thiệp, trước can thiệp có 11 trẻ ở nhóm can thiệp và 11 trẻ nhóm chứng bị thiếu vitamin A tiền lâm sàng, sau 3 tháng tại nhóm can thiệp có 7 trẻ (63,6%) và nhóm chứng có 7 trẻ (63,6%) không bị thiếu vitamin A tiền lâm sàng. Kết quả cho thấy sau 3 tháng can thiệp dùng vi chất chưa thấy giảm được hiệu quả điều trị thiếu vitamin A tiền lâm sàng. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 3 tháng can thiệp (p > 0,05).

Đánh giá hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thiếu vitamin A tiền lâm sàng sau 6 tháng can thiệp, trước can thiệp có 11 trẻ ở nhóm can thiệp và 12 trẻ nhóm chứng bị thiếu vitamin A tiền lâm sàng, sau 6 tháng tại nhóm can thiệp có 8 trẻ (72,7%) không bị thiếu vitamin A và nhóm chứng có 8 trẻ (66,7%) không bị thiếu vitamin A tiền lâm sàng. Kết quả cho thấy sau 6 tháng can thiệp dùng vi chất đã giảm được 6,0% trẻ thiếu vitamin A tiền lâm sàng. Sự khác biệt tỷ lệ giữa hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp (p > 0,05).

CHƯƠNG IV

BÀN LUẬN

4.1. Tình trạng dinh dưỡng và một số yếu tố liên quan đến trẻ gái từ 11 - 13 tuổi

Trẻ gái trong giai đoạn vị thành niên sớm, bắt đầu có sự tăng trưởng chiều cao rõ rệt và nhanh dần trong năm đầu tiên của dậy thì, có sự khác biệt về tốc độ tăng trưởng trong những giai đoạn khác nhau của quá trình dậy thì. Trong giai đoạn này, chiều cao tăng 15 - 20% so với chiều cao của người trưởng thành, sự tăng trưởng này còn phụ thuộc vào chế độ ăn uống, khả năng hấp thụ năng lượng và sự vận động của trẻ [[2](#_ENREF_2)], [[25](#_ENREF_25)]. Trong nghiên cứu này chúng tôi nhận thấy trung bình chiều cao và cân nặng của trẻ gái 141,2 ± 8,38 cm; 33,9 ± 7,14 kg. Kết quả này tương tự nghiên cứu của Nguyễn Quang Dũng 2008 tại huyện Phổ Yên, Thái Nguyên ở nhóm trẻ gái 12 tuổi, chiều cao và cân nặng trung bình lần lượt 141,7 ± 6,3 cm; 31,4 ± 4,6 kg và thấp hơn nhiều so với trẻ gái tại thành phố lớn. Thấp hơn nghiên cứu của Nguyễn Lân năm 2010 tại Hà Nội trung bình chiều cao và cân nặng của trẻ gái từ 11 - 13 tuổi lần lượt là 146,9 ± 6,0 cm đến 154,7 ± 5,4 cm và 39,9 ± 7,1 kg đến 46,1 ± 7,0 kg [[60](#_ENREF_60)] và thấp hơn rất nhiều so với tham chiếu của WHO 2007, chiều cao trung bình từ 145 cm - 159,6 cm trẻ gái từ 11 - 13 tuổi [[4](#_ENREF_4)], hoặc khuyến nghị dinh dưỡng người Việt Nam năm 2016 của Viện Dinh dưỡng đối với trẻ gái từ 12 - 14 tuổi cân nặng trung bình 45,9 kg và chiều cao trung bình 156,3 cm [[137](#_ENREF_137)].

Tỷ lệ SDDTC mức độ nặng 12,1%, vừa 23,5%, chung 35,6%. Tỷ lệ này thấp hơn so với nghiên cứu tại Yên Bái của Nguyễn Song Tú năm 2017, tỷ lệ SDDTC trẻ gái từ 11 - 14 tuổi là 43% có thể do khác địa bàn và khác đối tượng nghiên cứu [[57](#_ENREF_57)]. Thấp hơn nghiên cứu của tác giả Hoàng Văn Phương năm 2018 trên 2.138 học sinh trung học cơ sở người dân tộc Xơ Đăng của 19 trường phổ thông dân tộc bán trú thuộc 5 huyện, tỉnh Kon Tum, tỷ lệ suy dinh dương thấp còi ở học sinh nữ là 51,7% [[56](#_ENREF_56)], tỷ lệ nghiên cứu này cao hơn có thể tác giả tập trung nghiên cứu 1 nhóm dân tộc tại tỉnh KonTum. So với thành thị thì tỷ lệ này cao hơn rất nhiều, tại Hà Nội tỷ lệ SDDTC trẻ gái từ 11 - 13 tuổi từ 0,6% - 3,9% [[60](#_ENREF_60)]. Tỷ lệ trên cao hơn so với tỷ lệ nghiên cứu của [Trương](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dat%20TQ%5BAuthor%5D&cauthor=true&cauthor_uid=30280112) Quang Đạt và cộng sự, xác định tỷ lệ suy dinh dưỡng ở học sinh tiểu học tỉnh Bình Định, Việt Nam năm 2016. Tỷ lệ SDDTC của trẻ em trong độ tuổi đi học là 12,5% ở Miền núi và Trung du và 2,34% ở khu vực Thành thị [[62](#_ENREF_62)]. Tỷ lệ cũng cao hơn so với nghiên cứu của tác giả Ngô Hồng Nhung ở học sinh lớp 10 tại trường phổ thông trung học Gang Thép Thái Nguyên năm 2020, tỷ lệ thấp còi ở học sinh nữ là 13,0% [[64](#_ENREF_64)]. Cao hơn kết quả Tổng điều tra Dinh dưỡng 2019 - 2020, tỷ lệ SDDTC ở trẻ em tuổi học đường từ 5 - 19 tuổi là 14,8% [[59](#_ENREF_59)]. Nghiên cứu của [Gebrehiwot Hadush](https://jhpn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41043-021-00227-0#auth-Gebrehiwot-Hadush) và cộng sự tại Afar, Đông Bắc Ethiopia, Tỷ lệ thấp còi trẻ em gái vị thành niên là 26,6% [[52](#_ENREF_52)]. Nghiên cứu của Tsgehana Gebregyorgis thực hiện tại phía bắc Ethiopia, tỷ lệ gầy và thấp còi chung của trẻ gái 12,2% [[147](#_ENREF_148)]. Nghiên cứu của Sitti Patimah và cộng sự năm 2013, tỷ lệ thấp còi trẻ gái từ 14 - 19 tuổi tại Đông Timor là 24,6% [[51](#_ENREF_51)].

Cũng theo kết quả cho thấy, tỷ lệ SDDGC chiếm 1,4%, SDDGC vừa chiếm 10,4%, tỷ lệ SDDGC chung chiếm 11,8%. Tỷ lệ SDDGC vẫn đang tồn tại ở tỷ lệ cao, tỷ lệ nghiên cứu cao hơn so với nghiên cứu của Lê Văn Giang trên học sinh 7 - 10 tuổi tại huyện Phổ Yên, tỉnh Thái Nguyên năm 2014, tỷ lệ gầy còm chung là 9,9%. Tỷ lệ cũng cao hơn so với nghiên cứu của tác giả Ngô Hồng Nhung ở học sinh lớp 10 tại trường phổ thông trung học Gang Thép Thái Nguyên năm 2020, tỷ lệ SDDGC của học sinh nữ chiếm 7,5% [[64](#_ENREF_64)]. Kết quả cho tỷ lệ thấp hơn nghiên cứu của tác giả Bùi Thị Hoàng Lan trên đối tượng học sinh từ 12 - 15 tuổi tại huyện Hoài Ân, tỉnh Bình Định năm 2020, kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ SDDGC là 12,9% [[63](#_ENREF_63)]. Thấp hơn rất nhiều so với nghiên cứu của Sitti Patimah và cộng sự năm 2013, tỷ lệ gầy còm của trẻ gái từ 14 - 19 tuổi tại Đông Timor là 49,2% [[51](#_ENREF_51)].

Về tỷ lệ thừa cân béo phì trong nghiên cứu của chúng tôi cho thấy tỷ lệ thừa cân béo phì chiếm 3,5%, trong đó trẻ béo phì chiếm 0,4%, trẻ thừa cân chiếm 3,1%. Tỷ lệ cao hơn so với nghiên cứu của tác giả Hoàng Văn Phương năm 2018 trên 2.138 học sinh trung học cơ sở người dân tộc Xơ Đăng của 19 trường phổ thông dân tộc bán trú thuộc 5 huyện, tỉnh Kon Tum, tỷ lệ thừa cân, béo ở học sinh nữ là 1,9% [[56](#_ENREF_56)]. Kết quả tương dương nghiên cứu của tác giả Sigma Bhattarai trên học sinh từ 14 - 17 tuổi ở huyện Dang, Nepal, cho thấy tỷ lệ thừa cân là 3,1% béo phì là 0,7% [[148](#_ENREF_149)]. Cũng tương đương nghiên cứu của Roba KT năm 2016 trên trẻ học sinh gái từ 15 - 19 tuổi tại thành phố Adama của Ethiopia cho thấy tỷ lệ thừa cân chiếm 3,3% béo phì chiếm 1,0% [[149](#_ENREF_150)]. Tỷ lệ này thấp hơn so với nghiên cứu của tác giả Bùi Thị Hoàng Lan trên đối tượng học sinh từ 12 - 15 tuổi tại huyện Hoài Ân, tỉnh Bình Định năm 2020, kết quả nghiên cứu cho thấy tỷ lệ thừa cân béo phì là 12,9% [[63](#_ENREF_63)]. Thấp hơn nghiên cứu của tác giả Ngô Hồng Nhung ở học sinh lớp 10 tại trường phổ thông trung học Gang Thép Thái Nguyên năm 2020, tỷ lệ thừa cân béo phì ở học sinh nữ là 10,6% [[64](#_ENREF_64)]. Tỷ lệ thừa cân béo phì trong nghiên cứu của chúng tôi cũng thấp hơn rất nhiều so với kết quả Tổng điều tra Dinh dưỡng 2019 - 2020, tỷ lệ thừa cân, béo phì của **trẻ tuổi học đường 5** - **19 tuổi** là 19,0% năm 2020, trong đó tỷ lệ thừa cân béo phì khu vực thành thị là 26,8%, nông thôn là 18,3% và miền núi là 6,9% [[59](#_ENREF_59)]. Như vậy có thể thấy tỷ lệ gầy còm, tỷ lệ thừa cân béo phì rất khác nhau ở các vùng địa lý, nơi có điều kiện kinh tế khác nhau, cũng như sự phân bố khác nhau của dân tộc thiểu số, những vấn đề này có thể bị tác động bởi tình trạng thiếu an ninh lương thực tại hộ gia đình, làm cho trẻ không có đủ nguồn năng lượng ăn vào, dẫn đến tỷ lệ SDDGC cao.

Nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng những nhân tố chính ảnh hưởng đến tầm vóc và thể lực con người bao gồm di truyền, dinh dưỡng, các yếu tố môi trường, thể dục thể thao, bệnh tật. Quá trình tăng trưởng của trẻ em chịu ảnh hưởng tương tác của hai yếu tố cơ bản là di truyền và môi trường. Yếu tố di truyền quyết định tiềm năng tối đa có thể đạt được (chiều cao, cân nặng) của một cá thể. Nghiên cứu của Stefan A và cộng sự về các yếu tố di truyền trong quá trình tăng trưởng và phát triển thể chất và mối quan hệ sức khỏe sau này cho thấy rằng, di truyền là yếu tố ảnh hưởng tiềm năng đến tầm vóc trưởng thành. Để tách rời các yếu tố ảnh hưởng từ môi trường lên sự phát triển của chiều cao, nghiên cứu đã cho thấy kết quả thuyết phục về ảnh hưởng của di truyền lên tiềm năng và tầm vóc lúc trưởng thành của một cá thể [[111](#_ENREF_111)]. Nghiên cứu của [JH Himes](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=Himes+JH&cauthor_id=3969331)và cộng sự cho rằng, chiều cao của cha mẹ có ảnh hưởng trực tiếp đến tiềm năng tăng trưởng của trẻ, đặc biệt là về chiều cao, một đứa trẻ thấp bé có bố mẹ cũng thấp bé thì có khả năng là do ảnh hưởng của di truyền. Các tính toán phức tạp có thể được thực hiện để dự đoán chiều cao của trẻ dựa vào chiều cao của cha mẹ chúng [[112](#_ENREF_112)]. Kết quả phân tích hồi quy đa biến logistic của một nghiên cứu về các yếu tố có liên quan đến SDD thấp còi của trẻ dưới 2 tuổi tại vùng núi phía Bắc và Tây Nguyên cũng cho thấy bố mẹ có chiều cao thấp (chiều cao của mẹ dưới 145 cm và chiều cao của bố dưới 155 cm) là một yếu tố nguy cơ của SDD thấp còi ở con [[113](#_ENREF_113)].

Tuy nhiên, theo phân tích của các chuyên gia về dinh dưỡng, người Việt Nam thấp bé và yếu về thể lực không hoàn toàn do di truyền. Yếu tố môi trường có tác dụng tích cực hoặc tiêu cực tới tăng trưởng trong việc giúp cho tiềm lực di truyền có đạt được ngưỡng tối đa hay không. Bằng chứng là việc theo dõi các trẻ em có cha mẹ là người Việt sinh trưởng và lớn lên tại châu Âu, khi trưởng thành đều đạt chiều cao tương đương với người ở nước sở tại. Điều này cho thấy chiều cao không hoàn toàn do gen mà còn phụ thuộc vào nhiều yếu tố như dinh dưỡng, môi trường, vận động... Thiếu dinh dưỡng năng lượng - protein được xem là nguyên nhân quan trọng hàng đầu của thấp còi [[15](#_ENREF_15)]. Ngoài hai yếu tố cơ bản là di truyền và môi trường, các yếu tố khác cũng ảnh hưởng đến tăng trưởng như yếu tố nội tiết (hormon các tuyến giáp, tuỵ, thượng thận, sinh dục, tuyến yên) ; yếu tố bệnh tật…. Sự tăng trưởng là kết quả của mối tương tác liên tục của yếu tố di truyền và môi trường. Trong các yếu tố môi trường, quan trọng nhất là dinh dưỡng. Dinh dưỡng có vai trò rất quan trọng trong suốt quá trình tăng trưởng và phát triển của cơ thể ở các thời kỳ khác nhau. Tầm vóc cơ thể của mỗi người được xác định bởi tiềm năng di truyền và yếu tố môi trường bên ngoài, trong đó dinh dưỡng có ảnh hưởng rõ rệt nhất [[1](#_ENREF_1)]. Trong thời kỳ trẻ gái từ 11 -13 tuổi, mặc dù chức năng các bộ phận cơ thể đã tương đối hoàn thiện, nhưng chưa ý thức được việc tự chăm sóc sức khỏe, nên trẻ em thường có các đặc điểm bệnh lý như nhiễm giun sán, tiêu chảy, các bệnh đường hô hấp, mắt, răng miệng... Trẻ đã bắt đầu dậy thì và hình thành tâm lý giới tính nên hay mắc các chứng bệnh rối loạn tâm lý. Các rối loạn phát triển sinh dục cũng được biểu hiện rõ nhất trong thời kỳ này. Vì vậy, chăm sóc dinh dưỡng và điều kiện học tập tốt, sẽ giúp cho trẻ em tuổi học đường tránh được những ảnh hưởng của thiếu dinh dưỡng và đảm bảo chất lượng học tập [[15](#_ENREF_15)], [[95](#_ENREF_95)], [[96](#_ENREF_96)].

Theo nghiên cứu chúng tôi nhận thấy có nhiều nguyên nhân, dẫn đến tỷ lệ SDDTC còn cao tại địa bàn 2 huyện nghiên cứu, như là do khẩu phần thiếu cả số lượng và chất lượng. Thêm vào đó địa bàn nghiên cứu ở miền núi, nên có sự khác biệt về kinh tế, trình độ học vấn, phong tục tập quán so với khu vực thành phố, đồng bằng. Đa số các bà mẹ của các đối tượng tham gia điều tra sàng lọc có trình độ văn hoá thấp, nhiều bà mẹ mù chữ, tập trung chủ yếu bà mẹ dân tộc thiểu số. Hầu hết các bà mẹ có nghề nghiệp chính là làm nông, dẫn đến kiến thức, thực hành về dinh dưỡng và chăm sóc trẻ còn hạn chế.

Trong nghiên cứu khi phân tích đa biến, phân tích hồi quy đa biến dự đoán một số yếu tố liên quan đến tình trạng SDDTC, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở nhóm tình trạng dậy thì trẻ; nhóm dân tộc bà mẹ; nhóm nghề nghiệp bà mẹ; nhóm tổng số con trong gia đình (p < 0,05). Chúng tôi nhận thấy bà mẹ là dân tộc thiểu số, bà mẹ làm nông, có con bị SDDTC cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm bà mẹ dân tộc Kinh và nghề nghiệp khác, bà mẹ dân tộc thiểu số có trình độ học vấn thấp, kèm theo chủ yếu làm nông, thu nhập không ổn định, ít đóng góp vào thu nhập gia đình, do đó ảnh hưởng rất lớn đến nguồn thực phẩm trong gia đình dẫn đến trẻ sống trong gia đình có bà mẹ làm nông, dân tộc thiểu số có tỷ lệ SDDTC cao hơn nhiều so với nhóm còn lại. Trẻ gái sống trong gia đình đông con có nguy cơ bị SDDTC cao hơn nhiều so với gia đình ít con, trẻ sống trong gia đình có từ 3 con trở lên có nguy cơ bị SDDTC cao gấp 2,08 lần so với gia đình có 2 con. Nghiên cứu trẻ gái vị thành niên tại Ethiopia sống trong gia đình có nhiều hơn 5 người, có nguy cơ bị thiếu máu cao hơn 3,2 lần so với trẻ em gái trong gia đình có từ 5 người trở xuống [[68](#_ENREF_68)]. Nghiên cứu của Tsgehana Gebregyorgis thực hiện tại phía bắc Ethiopia cũng cho kết quả tương tự, gia đình có nhiều hơn 5 người trẻ có nguy cơ bị thấp còi cao hơn 2,47 lần so với trẻ em gái trong gia đình có từ 5 người trở xuống, trẻ có bà mẹ học vấn thấp có nguy cơ SDDTC cao hơn 2,34 lần so với trẻ nhóm bà mẹ học vấn cao [[147](#_ENREF_148)], có thể lý giải gia đình đông con phải chia sẻ nguồn thức ăn, ít được sự quan tâm chăm sóc của cha mẹ nên có nguy cơ bị SDDTC cao hơn.

Nghiên cứu chúng tôi cũng nhận thấy trẻ gái chưa dậy thì có nguy cơ bị suy dinh dưỡng cao gấp 2,11 lần so với trẻ đã dậy thì. Tương tự với nghiên cứu tác giả Goon DT thực hiện tại bang Benue State, Nigeria [[150](#_ENREF_151)]. Nghiên cứu của Tsgehana Gebregyorgis thực hiện tại phía bắc Ethiopia, trẻ em gái chưa dậy thì có nguy cơ thấp còi cao hơn 2,80 lần so với trẻ gái dậy thì [[147](#_ENREF_148)]. Nghiên cứu của [Gebrehiwot Hadush](https://jhpn.biomedcentral.com/articles/10.1186/s41043-021-00227-0#auth-Gebrehiwot-Hadush) và cộng sự tại Afar, Đông Bắc Ethiopia, trẻ em gái chưa dậy thì có nguy cơ thấp còi cao hơn 2,42 lần so với trẻ gái vị thành niên bắt đầu có kinh [[52](#_ENREF_52)]. Điều này có thể được giải thích là do thời điểm trẻ bắt đầu dậy thì trùng với thời kỳ tăng trưởng của trẻ gái. Trẻ bị suy dinh dưỡng thường có quá trình dậy thì muộn hơn và khó bắt kịp tốc độ tăng trưởng so với trẻ bình thường.

Trong nghiên cứu này, chúng tôi chỉ đánh giá tình trạng SDDTC của trẻ gái tại các trường PTDTBT THCS, và nhận thấy các yếu tố như tình trạng dậy thì trẻ; nhóm dân tộc bà mẹ; nhóm nghề nghiệp bà mẹ; nhóm tổng số con trong gia đình liên quan đến tình trạng SDDTC của trẻ gái. Một số yếu tố trong nghiên cứu như tình trạng kinh tế gia đình, học vấn bà mẹ, tổng số người trong hộ có sự khác biệt về tỷ lệ SDDTC, tuy nhiên chưa có ý nghĩa thống kê. Cần có nghiên cứu quy mô hơn để cung cấp những chứng cứ khoa học, đưa ra các giải pháp can thiệp hiệu quả cho trẻ gái SDDTC và kiểm soát yếu tố nhiễu trong quá trình can thiệp.

4.2. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi chỉ số nhân trắc của trẻ gái từ 11 - 13 tuổi

4.2.1. Một số đặc điểm của trẻ gái trước can thiệp

***4.2.1.1. Một số đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu trước can thiệp***

Nghiên cứu đã lựa chọn đối tượng là trẻ gái từ 11 - 13 tuổi tại 6 trường PTDTBT THCS của hai huyện Văn Yên và huyện Văn Chấn. Những đối tượng nguy cơ bị SDDTC có đủ tiêu chuẩn tham gia nghiên cứu và được sự đồng ý bằng văn bản của gia đình đã tham gia điều tra sàng lọc và can thiệp. Các cộng tác viên cho uống và giám sát là các giáo viên hoặc cán bộ phụ trách của trường. Ở lứa tuổi này là lứa tuổi vị thành niên sớm nên rất nhạy cảm, và tiếp xúc với nhiều yếu tố nguy cơ, nên tỷ lệ thiếu dinh dưỡng cao, thiếu vi chất dinh dưỡng cao, thiếu máu cao. Trẻ được uống bổ sung viên đa vi chất vào buổi sáng sau khi ăn 1 giờ, 5 ngày/tuần (từ thứ 2 đến thứ 6 hàng tuần trong các ngày đi học) trường hợp trẻ quên uống thì được uống bù vào ngày thứ 7 và chủ nhật, cùng với việc duy trì chế độ ăn hằng ngày bình thường ở trường, ở nhà và bữa ăn học đường ở trường. Cộng tác viên trực tiếp cho trẻ uống viên bổ sung đa vi chất hàng ngày. Tại gia đình, cộng tác viên phụ trách nhóm phát viên đa vi chất cho phụ huynh (hoặc cho trẻ) 1 tuần/5 viên/1 lần để cho trẻ uống vào 3 tháng hè, đảm bảo trẻ được uống số lượng đầy đủ trong vòng 1 tuần (5 viên/ trẻ/ tuần). Theo dõi và ghi chép việc sử dụng viên đa vi chất của trẻ tại hộ gia đình. Trong quá trình uống, phụ huynh/học sinh/cô giáo đều được hướng dẫn theo dõi các vấn đề sức khoẻ xảy ra (đau bụng, tiêu chảy, dị ứng, buồn nôn, sốt,..). Nếu cần phải đưa trẻ đến trạm y tế để khám kiểm tra sức khoẻ, loại trừ nguyên nhân do uống viên đa vi chất. Bữa ăn của trẻ được duy trì bình thường ở cả 2 nhóm trẻ, yêu cầu đảm bảo vệ sinh, rửa tay trước khi ăn và uống viên đa vi chất, sau khi đi vệ sinh.

Sau khi sàng lọc 712 trẻ gái tại 6 trường PTDTBT THCS, có tổng cộng 472 trẻ gái đủ tiêu chuẩn tham gia nghiên cứu. Nhóm nghiên cứu đã chọn toàn bộ 472 trẻ gái này để đưa vào nghiên cứu can thiệp. Chia ngẫu nhiên thành 2 nhóm, mỗi nhóm 236 trẻ gái, tuy nhiên trong quá trình tham gia nghiên cứu đã có 27 trẻ gái chiếm 11,4% ở nhóm can thiệp bỏ cuộc và 37 trẻ gái chiếm 15,7% ở nhóm chứng bỏ cuộc. Không có trẻ nào bỏ cuộc vì lý do bệnh tật, tiêu chảy hoặc nhiễm khuẩn hô hấp nặng. Lý do trẻ bỏ cuộc chủ yếu do không muốn tham gia tiếp tục chương trình can thiệp, hoặc uống không đủ 80% số viên đa vi chất đã phát. Theo bảng 3.6, số lượng mẫu tại từng thời điểm nghiên cứu T0, T3 và T6 của nhóm can thiệp và nhóm chứng tương đương nhau. Thời điểm T3 có sự chênh lệch cỡ mẫu hemoglobin, vitamin A huyết thanh, kẽm do trẻ không phối hợp lấy máu hoặc mẫu không đảm bảo, chỉ số ferritin và vitamin D huyết thanh không xét nghiệm.

Do vậy, kết quả của nghiên cứu này được tiến hành tại trường học hoặc tại hộ gia đình cho phép đánh giá chính xác hiệu quả của can thiệp đến tình trạng dinh dưỡng, tình trạng thiếu máu, thiếu ferritin, thiếu kẽm, vitamin A, vitamin D của trẻ gái 11 - 13 tuổi tại một số trường PTDTBT THCS của tỉnh Yên Bái, sau 6 tháng can thiệp.

Tỷ lệ trẻ gái dân tộc H’Mông chiếm cao nhất tại nhóm can thiệp và nhóm chứng lần lượt là 40,7% và 41,7%; nhóm trẻ gái 13 tuổi là 38,8% và 40,7%; chủ yếu trẻ gái chưa dậy thì 77,5% và 71,9%; trẻ nguy cơ thấp còi và thấp còi (HAZ< - 1 và HAZ< - 2) chiếm 56,5% và 62,8%. Tỷ lệ phân bố dân tộc, tình trạng dậy thì, nhóm tuổi tương đối giống nhau tại hai nhóm.

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

Các nghiên cứu cho thấy cả yếu tố thiếu dinh dưỡng và thừa dinh dưỡng đều có ảnh hưởng lên tuổi dậy thì theo những cách khác nhau, đồng thời năng lượng khẩu phần thấp cũng có thể là yếu tố nguy cơ đối với thiếu dinh dưỡng thể nhẹ cân ở trẻ [[1](#_ENREF_1)], [[2](#_ENREF_2)], [[93](#_ENREF_93)]. Ngoài ra trẻ lứa tuổi vị thành niên sớm là giai đoạn quyết định sự phát triển tối đa tầm vóc, thể lực, trí tuệ là giai đoạn trẻ tích lũy dinh dưỡng cần thiết cho giai đoạn dậy thì. Bữa ăn của trẻ không chỉ là nguồn cung cấp năng lượng mà nó còn là nguồn cung cấp nhiều chất dinh dưỡng khác nhau để cơ thể phát triển. Các nghiên cứu ở trong nước và ngoài nước chỉ ra rằng khẩu phần của trẻ ở vùng khó khăn vẫn còn thấp hơn nhiều so với nhu cầu khuyến nghị dinh dưỡng hàng ngày của trẻ. Điều tra khẩu phần của trẻ từ 6 - 11 tuổi tại 6 tỉnh thành năm 2011 cho thấy khẩu phần năng lượng đạt khoảng 76% nhu cầu đề nghị, khẩu phần canxi ở nhóm tuổi 6 - 9 tuổi đạt 59% nhu cầu đề nghị và ở nhóm tuổi 9 - 11 tuổi đạt 45% nhu cầu đề nghị, khẩu phần sắt của nhóm tuổi 6 - 9 tuổi đạt 68% nhu cầu đề nghị và nhóm tuổi 9 - 11 tuổi đạt 54% nhu cầu đề nghị, khẩu phần vitamin A của nhóm tuổi 6 - 9 tuổi đạt 54% nhu cầu đề nghị và nhóm tuổi 9 - 11 tuổi đạt 43% nhu cầu đề nghị, khẩu phần vitamin C sau chế biến của nhóm tuổi 6 - 9 tuổi đạt 61% nhu cầu đề nghị và nhóm tuổi 9 - 11 tuổi đạt 49% nhu cầu đề nghị, khẩu phần vitamin D của nhóm tuổi 6 - 9 tuổi đạt 18% nhu cầu đề nghị và nhóm tuổi 9 - 11 tuổi đạt 13% nhu cầu đề nghị [[9](#_ENREF_9)]. Nghiên cứu của Mrigen Kr.Deka và cộng sự về chế độ ăn uống và sự thiếu hụt dinh dưỡng ở thanh thiếu niên từ 10 - 19 tuổi tại Ethiopia, chỉ ra rằng chế độ ăn uống của những trẻ gái có xu hướng thiếu cả chất dinh dưỡng đa lượng và vi lượng dinh dưỡng, có ảnh hưởng đáng kể đến sức khỏe. Những trẻ em gái thuộc các gia đình có thu nhập thấp hơn và cha mẹ ít học hơn có chế độ ăn uống có xu hướng nghèo nàn về trứng, sữa, thịt và trái cây, với lượng calo, protein, chất béo, sắt và vitamin A và C trung bình thấp hơn mức nhu cầu khuyến nghị [[94](#_ENREF_94)]. Khẩu phần hàng ngày là một trong các yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến tình trạng dinh dưỡng, thiếu máu, thiếu vitamin. 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 [[137](#_ENREF_137)].

Trong nghiên cứu can thiệp sử dụng sản phẩm bổ sung đa vi chất, chúng tôi đã dựa vào các khuyến nghị của WHO và Viện Dinh dưỡng năm 2016 để xây dựng công thức viên đa vi chất bổ sung phù hợp với nhóm tuổi. So sánh với nhu cầu tham chiếu khuyến nghị với hàm lượng bổ sung vi chất vào sản phẩm can thiệp cho trẻ gái với các nhu cầu khuyến nghị khác.

**Bảng 4.1. So sánh các nhu cầu tham chiếu khuyến nghị dinh dưỡng**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Thành phần** | **Hàm lượng/Viên** | **Nhu cầu dinh dưỡng theo khuyến nghị của Việt Nam(ngày)1** | **Nhu cầu dinh dưỡng theo khuyến nghị WHO (ngày)2** | **Nhu cầu dinh dưỡng theo khuyến nghị Campuchia (ngày)3** |
| Vitamin D | 15 mcg/viên | 15 mcg | - | 5 µg/ngày |
| Sắt | 15 mg/viên | 14 - 28 mg | 12,5mg - 30 mg | 13,24 - 13,55 mg |
| Kẽm | 6,5 mg/viên | 4,6 - 15,5 mg | 5 mg | 5,5 - 6,9 mg |
| Vitamin A | 400mcg/viên | 600-700 µg retinol | 300 μg retinol | 550 µg retinol |

**(1)**Bảng nhu cầu dinh dưỡng khuyến nghị cho người Việt Nam năm 2016 của Viện Dinh dưỡng, Theo giá trị sinh học khẩu phần trẻ gái vị thành niên/Ngày [[137](#_ENREF_137)].

**(2)**Áp dụng Khuyến nghị bổ sung vi chất của WHO năm 2016 cho trẻ Việt Nam, ở những nhóm dân số thiếu máu từ 20% trở lên, khuyến cáo nên tăng cường 1 điểm sử dụng thực phẩm có bột vi chất dinh dưỡng chứa sắt ở trẻ em từ 2 - 12 tuổi để cải thiện tình trạng thiếu sắt và giảm thiếu máu với trẻ từ 5 - 15 tuổi nên bổ sung từ 12,5 - 30 mg sắt/ 90 gói thực phẩm bổ sung trong 6 tháng [[151](#_ENREF_152)].

**(3)**Khuyến nghị khẩu phần cho trẻ gái từ 10 - 15 tuổi tại Campuchia năm 2017, Giá trị sắt khuyến nghị cho trẻ suy dinh dưỡng tỷ lệ thiếu máu từ 20% trở lên [[152](#_ENREF_153)].

So với nhu cầu khuyến nghị của Việt Nam 2016, WHO, Campuchia với trẻ gái lứa tuổi từ 11 - 13 tuổi thì hàm lượng chúng tôi bổ sung là phù hợp cho nhóm đối tượng nguy cơ cao về thiếu máu, thiếu vi chất.

Kết quả điều tra khẩu phần trước can thiệp cho thấy năng lượng khẩu phần trung bình của trẻ gái tại 6 trường PTBTBT THCS từ 11 đến 13 tuổi tham gia nghiên cứu là 1445 Kcal, đáp ứng 62,6% so với nhu cầu khuyến nghị dành cho người Việt Nam, cho lứa tuổi này là 2310 Kcal. Năng lượng do protein cung cấp hàng ngày ở hai nhóm trung bình 52,1g đạt 86,8% so với nhu cầu khuyến nghị. Tuy nhiên, tỷ lệ protein động vật trung bình chỉ 22,5 chỉ 64,3% so với nhu cầu khuyến nghị. Năng lượng do Lipid cung cấp khá thấp, trung bình là 28,6g, chỉ đạt 47,7% so với nhu cầu khuyến nghị. Năng lượng do Glucid cung cấp 236,8g đáp ứng 84,6% so với nhu cầu khuyến nghị [[137](#_ENREF_137)].

Lượng sắt ăn vào của nhóm can thiệp và nhóm chứng là (7,9 mg/ngày; 8 mg/ngày) đáp ứng khá thấp theo nhu cầu khuyến nghị (với trẻ chưa dậy thì khoảng 14,0 mg/ngày và trẻ dậy thì khoảng 32,6 mg/ngày)

Lượng kẽm ăn vào của nhóm can thiệp và nhóm chứng là (7,2 mg/ngày; 6,5 mg/ngày) đáp ứng khoảng khoảng 86,2% so với nhu cầu khuyến nghị (khoảng 8,0 mg/ngày).

Đặc biệt lượng vitamin D gần như không có theo nhu cầu khuyến nghị vitamin D của Viện Dinh Dưỡng.

Lượng vitamin A ăn vào của nhóm can thiệp và nhóm chứng là 120,1 mcg/ngày; 129,9 mcg/ngày đáp ứng khoảng khoảng 17,8% so với nhu cầu khuyến nghị (khoảng 700 mcg/ngày).

- Lượng canxi, phospho, axit folic, vitamin K, C, B1, B2, B3 ăn vào còn khá thấp theo nhu cầu khuyến nghị.

Như vậy khẩu phần của đối tượng nghiên cứu chưa được cân đối và không đáp ứng được nhu cầu về khuyến nghị dinh dưỡng hàng ngày của trẻ. Nghiên cứu này không đi sâu tìm hiểu các nguyên nhân cụ thể, tuy nhiên trong quá trình thực hiện cho thấy kinh tế hộ gia đình, tình trạng dân tộc, kiến thức thực hành chăm sóc trẻ của bà mẹ có thể là những nguyên nhân chính ảnh hưởng đến khẩu phần hàng ngày.

Kết quả điều tra khẩu phần sau khi can thiệp, tính toán giá trị dinh dưỡng khẩu phần và cân đối khẩu phần ở thời điểm sau khi can thiệp. Cho thấy các giá trị về năng lượng, protein, lipid và glucid không có sự khác biệt giữa các nhóm học sinh sau can thiệp (p > 0,05). Tương tự, giá trị của các vitamin và khoáng chất cũng không có sự khác biệt giữa các nhóm khi kết thúc nghiên cứu (các vi chất tham gia nghiên cứu can thiệp gồm: vitamin A, vitamin D, canxi, kẽm, iod) với p > 0,05. Tính cân đối khẩu phần của trẻ gái sau 6 tháng can thiệp không có sự khác biệt giữa các nhóm. Điều này là minh chứng giúp chúng ta khẳng định giá trị của can thiệp và hạn chế sai số do thay đổi khẩu phần trong quá trình can thiệp.

Tuy nhiên, chúng tôi cũng nhận thấy rằng, các kết quả này đã phần nào giải thích cho tình trạng dinh dưỡng và thiếu vi chất dinh dưỡng của trẻ gái tại địa bàn nghiên cứu. Điều tra trước và sau can thiệp đều cho thấy, khẩu phần của trẻ hoàn toàn không đáp ứng được nhu cầu năng lượng đặc biệt về vi chất dinh dưỡng, tổng năng lượng ăn vào hàng ngày của các nhóm, lượng khoáng chất và vitamin ăn vào còn khá thấp theo nhu cầu khuyến nghị của Viện Dinh dưỡng, nhất là vitamin D gần như không có. Như vậy, việc bổ sung vi chất dinh dưỡng và năng lượng bù đắp phần thiếu hụt trong khẩu phần của trẻ gái tuổi học đường tại vùng đồng bào dân tộc là hết sức cần thiết. Viên nén bổ sung đa vi chất dinh dưỡng cho trẻ gái trong trường học được cho là một trong những biện pháp có hiệu quả để cải thiện tình trạng dinh dưỡng cho trẻ gái có nguy cơ SDD và thiếu vi chất dinh dưỡng. Qua đó giúp 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.

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

Trong nghiên cứu này, kết quả cho thấy cân nặng trung bình sau 3 tháng và 6 tháng của nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng, lần lượt là (1,10 ± 0,99 kg; 0,99 ± 0,47 kg) và (1,62 ± 0,49 kg; 1,52 ± 0,56 kg) so thời điểm T0. Sau 3 tháng can thiệp, cân nặng của trẻ gái tại nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Sau 6 tháng, trung bình cân nặng của trẻ gái nhóm can thiệp có tăng cao hơn nhóm chứng, tuy nhiên sự khác biệt giữa hai nhóm chưa có ý nghĩa thống kê. Có thể lý giải, giai đoạn 3 tháng đầu can thiệp trẻ được ăn nội trú do chế độ ăn của trẻ được đảm bảo, kết hợp cùng việc sử dụng sản phẩm đa vi chất, nên cân nặng của trẻ tại nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng và có ý nghĩa thống kê (p < 0,05). Tuy nhiên giai đoạn 3 tháng sau, trẻ nghỉ hè, do đó chế độ ăn của trẻ tại gia đình không đảm bảo, vì trẻ là người đồng bào dân tộc và thuộc gia đình có kinh tế khó khăn. Do đó cân nặng trẻ tăng chậm hơn so với 3 tháng đầu can thiệp và không có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm. Điều này cũng cho thấy rằng, bổ sung đa vi chất kết hợp chế độ ăn hợp lý sẽ cho kết quả can thiệp tốt hơn. Chiều cao trung bình của trẻ gái sau 3 tháng can thiệp chưa có sự khác biệt (nhóm can thiệp 1,56 ± 0,50 cm; nhóm chứng 1,56 ± 0,39 cm). Sau 6 tháng nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng (2,93 ± 0,69 cm; 2,83 ± 0,62 cm), sự khác biệt này chưa có ý nghĩa thống kê (p > 0,05). Kết quả của chúng tôi thấp hơn so với nghiên cứu của Trần Khánh Vân, nhóm sử dụng sữa tươi tăng cường có cân nặng tăng 1,81 ± 1,28 kg, chiều cao tăng 3,29 ± 1,32 cm; cân nặng nhóm chứng 1,42 ± 1,05 kg, chiều cao tăng 3,07 ± 1,45 cm; và nhóm sử dụng sữa hoàn nguyên tăng cường vi chất dinh dưỡng, cân nặng tăng 1,76 ± 1,32 kg, chiều cao tăng 3,38 ± 1,27 cm sau 6 tháng can thiệp [[84](#_ENREF_84)]. Tăng thấp hơn nghiên cứu của Anuradha Goyle 2012 đánh giá hiệu quả bổ sung bánh quy tăng cường đa vi chất đối với trẻ gái vị thành niên trong 4 tháng tại Ấn Độ, mù đôi, đối chứng, nhóm can thiệp tăng cường vitamin A, sắt, folic acid, vitamin C và iod. Kết quả sau 4 tháng can thiệp nhóm can thiệp tăng 2,00 kg, nhóm chứng tăng 1,85 kg, cho thấy việc can thiệp bằng bánh quy tăng cường vi chất giúp cải thiện đáng kể mức tăng cân và chỉ số BMI [[153](#_ENREF_154)]. Trong nghiên cứu của Lê Văn Giang trên nhóm trẻ từ 7 đến 10 tuổi, nhóm chứng có cân nặng tăng 0,9 ± 0,7 kg, chiều cao tăng 2,46 ± 0,78 cm; nhóm bổ sung sắt có cân nặng tăng 0,77 ± 0,49 kg, chiều cao tăng 2,84 ± 0,97 cm; nhóm bổ sung selen tăng 0,93 ± 0,78 cm, chiều cao tăng 2,77 ± 0,81 kg và nhóm bổ sung phối hợp sắt - selen tăng 0,84 ± 0,59 kg, chiều cao tăng 2,92 ± 0,87 cm sau 6 tháng can thiệp [[127](#_ENREF_127)]. Nghiên cứu chúng tôi so sánh với kết quả của Trần Khánh Vân và của Anuradha Goyle, cả hai nghiên cứu này đều có bổ sung năng lượng vào trong sản phẩm, như nghiên cứu của tác giả Trần Khánh Vân có sử dụng sản phẩm tăng cường đa vi chất vào sữa, bản chất trong sữa đã có nguồn năng lượng nhất định, và nghiên cứu của tác giả Anuradha Goyle bổ sung vi chất trong bánh quy. Do đó cân nặng của trẻ tăng cao hơn nghiên cứu của chúng tôi, khi chỉ sử dụng viên bổ sung đa vi chất kèm theo ăn uống bình thường hàng ngày. Nếu so với nghiên cứu của Lê Văn Giang chỉ bổ sung sắt - selen thì hiệu quả thay đổi cân nặng trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn nhiều, điều đó có thể khẳng định sử dụng sản phẩm đa vi chất với liều lượng phù hợp, sẽ cho thay đổi cân nặng sau can thiệp tốt hơn so với sử dụng bổ sung đơn chất hoặc hai loại vi chất.

Kết quả can thiệp (bảng 3.14) cho thấy, chỉ số HAZ trung bình sau 3 tháng của hai nhóm tương đương nhau. Sau 6 tháng của nhóm can thiệp giảm 0,08 ± 0,14; nhóm chứng giảm 0,07 ± 0,13 so thời điểm T0. Bảng 3.15, chỉ số BAZ trung bình sau 3 tháng của nhóm can thiệp giảm 0,02 ± 0,15 so với nhóm chứng giảm 0,004 ± 0,14. Sau 6 tháng của nhóm can thiệp giảm 0,12 ± 0,15; nhóm chứng giảm 0,12 ± 0,18 so thời điểm T0. Sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu tại hình 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, mức tăng cân nặng, chiều cao, HAZ, BAZ trung bình sau can thiệp, sau 3 tháng đã thấy rõ ảnh hưởng của can thiệp lên cân nặng ở trẻ gái, các chỉ số khác như trung bình cân nặng sau 6 tháng, chiều cao, HAZ, BAZ chưa nhận thấy rõ ảnh hưởng của can thiệp. Kết quả của chúng tôi thấp hơn so với nghiên cứu của Trần Khánh Vân, nhóm sử dụng sữa tươi tăng cường với chỉ số HAZ trung bình 0,08 ± 0,23, chỉ số BAZ trung bình tăng 0,34 ± 0,74; nhóm chứng chỉ số HAZ trung bình 0,05 ± 0,24, chỉ số BAZ trung bình tăng 0,17 ± 0,67; và nhóm sử dụng sữa hoàn nguyên tăng cường vi chất dinh dưỡng, nhóm chứng chỉ số HAZ trung bình 0,10 ± 0,21, chỉ số BAZ trung bình tăng 0,30 ± 0,73 sau 6 tháng can thiệp [[84](#_ENREF_84)]. Cao hơn nghiên cứu của Lê Văn Giang trên nhóm trẻ từ 7 - 10 tuổi, nhóm chứng chỉ số HAZ trung bình giảm 0,03 ± 0,13, chỉ số BAZ trung bình giảm 0,12 ± 0,32; nhóm bổ sung sắt có chỉ số HAZ trung bình tăng 0,04 ± 0,17, chỉ số BAZ trung bình giảm 0,21 ± 0,29 ; nhóm bổ sung selen chỉ số HAZ trung bình tăng 0,03 ± 0,14, chỉ số BAZ trung bình giảm 0,13 ± 0,38 và nhóm bổ sung phối hợp sắt-selen chỉ số HAZ trung bình tăng 0,05 ± 0,15, chỉ số BAZ trung bình giảm 0,21 ± 0,31 sau 6 tháng can thiệp [[127](#_ENREF_127)]. Nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả cho cân nặng và BMI tăng thấp hơn, chiều cao trung bình tăng cao hơn so với nghiên cứu của SM Ziauddin Hyder và cộng sự năm 2006, sau 6 tháng, cân nặng nhóm can thiệp tăng 2,09 ± 1,21 kg; nhóm chứng tăng 1,62 ± 1,17 kg; chiều cao tăng 2,18 ± 1,09 cm; 2,04 ± 1,11 cm; BMI tăng 0,61 ± 0,57 kg/m2; tăng 0,41 ± 0,56 kg/m2 [[75](#_ENREF_75)], nghiên cứu này ngoài bổ sung vi chất thì nhóm tác giả cũng bổ sung thêm năng lượng, do đó chỉ số cân nặng và BMI cải thiện hiệu quả hơn nghiên cứu của chúng tôi.

Hiệu quả điều trị dự phòng đến tình trạng thấp còi sau can thiệp (bảng 3.16), sau 3 tháng tại nhóm can thiệp tăng 1,7 % trẻ SDDTC và nhóm chứng không phát hiện trẻ nào. Sau 6 tháng tại nhóm can thiệp tăng 3,4% trẻ và nhóm chứng tăng 2,4% trẻ SDDTC. Bảng 3.17, hiệu quả điều trị dự phòng đến tình trạng gầy còm sau 3 tháng tại nhóm can thiệp tăng 2,1% trẻ và nhóm chứng tăng 0,6% trẻ bị SDDGC. Sau 6 tháng tại nhóm can thiệp tăng 4,2% trẻ và nhóm chứng tăng 2,3% trẻ SDDGC. Bảng 3.18, hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thấp còi, sau 3 tháng tại nhóm can thiệp giảm 4,4% trẻ và nhóm chứng giảm 6,8% trẻ SDDTC. Sau 6 tháng tại nhóm can thiệp giảm 6,6% trẻ và nhóm chứng giảm 9,5% trẻ SDDTC. Bảng 3.19, hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng gầy còm, sau 3 tháng tại nhóm can thiệp giảm 30,0% trẻ nhóm chứng giảm 12,5% trẻ SDDGC. Sau 6 tháng nhóm can thiệp giảm 10,0% nhóm chứng giảm 4,2%. Kết quả cho thấy sau 3 và 6 tháng can thiệp dùng vi chất, nhóm can thiệp đã giảm lần lượt 17,5% và 5,8% trẻ SDDGC so với nhóm chứng. Sự khác biệt hiệu quả trung bình và tỷ lệ các chỉ số thấp còi, gầy gòm ở hai nhóm không có ý nghĩa thống kê sau 3 và 6 tháng can thiệp (p > 0,05). Có thể lý giải chiều cao của trẻ quyết định chính bởi hai yếu tố là gen và môi trường, trong nghiên cứu chúng tôi thực hiện can thiệp tại vùng có nguy cơ cao về suy dinh dưỡng và thiếu vi chất dinh dưỡng, đồng thời là vùng khó khăn về kinh tế và chiều cao trung bình của người trưởng thành thấp. Vấn đề thiếu hụt dinh dưỡng dẫn đến tình trạng suy dinh dưỡng cao đã xảy ra ở thời gian dài trước đó. Do đó trong vòng 6 tháng can thiệp chúng tôi chưa quan sát được khác biệt có ý nghĩa thống kê về sự cải thiện các chỉ số nhân trắc giữa 2 nhóm nghiên cứu. Chúng tôi chỉ hi vọng cải thiện tình trạng thiếu vi chất cộng đồng, để bù đắp sự thiếu hụt vi chất trong quá khứ của trẻ và khó có thể can thiệp cải thiện các chỉ số nhân trắc trong thời gian ngắn. Kết quả cũng cho thấy rằng, trẻ gái ở cả hai nhóm can thiệp và nhóm chứng đều tăng chiều cao và cân nặng, tuy nhiên vẫn chậm hơn so với khuyến nghị WHO 2007, cụ thể là chiều cao trung bình từ 145 cm đến 159,6 cm ở trẻ gái từ 11 - 13 tuổi [[4](#_ENREF_4)].

Nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả giống với nghiên cứu của tác giả Hettiarachchi và cộng sự ở Sri Lanka năm 2008, bổ sung sắt (50mg/ngày), kẽm (14mg/ngày) cho trẻ từ 12 - 16 tuổi, sau 24 tuần bổ sung, cả bốn nhóm đều có sự cải thiện đáng kể trong nhóm về các chỉ số nhân trắc (p < 0,001) [[154](#_ENREF_155)]. Hiệu quả cao hơn so với nghiên cứu của Lê Văn Giang năm 2014, kết quả tỷ lệ thấp còi giảm 4,1% ở nhóm bổ sung kết hợp sắt - selen có ý nghĩa thống kê so với nhóm chứng (p < 0,01)[[127](#_ENREF_127)]. Hiệu quả cao hơn nghiên cứu của Lê Văn Khoa năm 2015, bổ sung bánh tăng cường vi chất đến trẻ 6 - 9 tuổi ở học sinh của 2 trường tiểu học tại huyện Cờ Đỏ, thành phố Cần Thơ, bổ sung vitamin A (5µg), vitamin D3 (50µg), kẽm (5mg), iod (5µg), canxi (22mg) [[83](#_ENREF_83)]. Tuy nhiên thấp hơn nghiên cứu Trần Khánh Vân và cộng sự năm 2016. Nhóm sử dụng sữa tươi tăng cường tỷ lệ thấp còi giảm 1,6% và gầy còm giảm 0,3%; nhóm chứng tỷ lệ thấp còi giảm 1,2% tuy nhiên tỷ lệ gầy còm tăng 3,2% ; và nhóm sử dụng sữa hoàn nguyên tăng cường vi chất dinh dưỡng tỷ lệ thấp còi giảm 2,7% và tỷ lệ gầy còm tăng 0,7% sau 6 tháng can thiệp [[84](#_ENREF_84)]. Có thể lý giải do nghiên cứu của chúng tôi, khác đối tượng nghiên cứu, đối tượng nghiên cứu của chúng tôi là trẻ gái tuổi từ 11 - 13 tuổi, bị SDDTC, tại vùng khó khăn, nơi có tỷ lệ suy dinh dưỡng cao. Thêm vào đó số liệu chúng tôi tách thành hai nhóm, nhóm dự phòng và nhóm điều trị để phân tích, nên kết quả cũng có thể khác nhau.

Nghiên cứu bổ sung đa vi chất cho đối tượng trẻ gái từ 11 - 13 tuổi, chưa nhận thấy hiệu quả can thiệp có sự khác biệt về chỉ số nhân trắc, có ý nghĩa thống kê giữa hai nhóm, trong 6 tháng can thiệp. Hơn thế nữa, qua kết quả phân tích các chỉ số cho thấy, mức độ tăng trưởng của trẻ chậm so với khuyến nghị của WHO 2007. Bên cạnh đó kết quả cũng cho thấy rằng, can thiệp đối tượng trẻ gái nguy cơ suy dinh dưỡng bằng sản phẩm đa vi chất, kết hợp chế độ ăn hợp lý có thể mang lại hiệu quả thay đổi chỉ số nhân trắc.

4.3. Hiệu quả can thiệp đối với sự thay đổi chỉ số sinh hóa của trẻ gái từ 11 - 13 tuổi

4.3.1. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng hemoglobin, ferritin

Trẻ gái là nhóm dễ bị tổn thương, đặc biệt là ở các nước đang phát triển, tập trung ở các vùng khó khăn. Thiếu máu có thể gây ra do nhiều nguyên nhân khác nhau, do nhiễm ký sinh trùng sốt rét, do bệnh lý về huyết sắc tố (Hb), hay do thiếu dinh dưỡng [[140](#_ENREF_140)]. Tổ chức Y tế thế giới (WHO) và UNICEF đã khuyến cáo bổ sung vi chất dinh dưỡng nên là một giải pháp cần thiết trong phòng chống suy dinh dưỡng trẻ em. Thiếu máu thiếu sắt là một trong năm nguyên nhân hàng đầu dẫn đến mất khả năng lao động trong nhiều năm và chiếm gần 50% tổng số hoạt động ở thanh thiếu niên (từ 10 - 19 tuổi). Đây là nguyên nhân hàng đầu của mất khả năng hoạt động ở trẻ em trai và trẻ em gái từ 10 - 14 tuổi ở Đông Nam Á và ở trẻ em trai ở Châu Mỹ [[35](#_ENREF_35)]. Thiếu máu thiếu sắt có thể liên quan đến sự thiếu hụt chất dinh dưỡng khác như folic axit, vitamin A, vitamin B12, cũng như các bệnh truyền nhiễm như sốt rét, nhiễm ký sinh trùng đường ruột và nhiễm trùng mạn tính [[33](#_ENREF_33)]. Trước can thiệp (bảng 3.20), tỷ lệ thiếu máu trong nhóm can thiệp là 23,4%, trung bình 126,5 ± 9,91 g/L; trong nhóm chứng là 20,1%, trung bình 126,2 ± 10,06 g/L. Tình trạng thiếu sắt tại nhóm can thiệp là 8,2%, nồng độ trung bình là 52,0 (34,2-89,0) μg/L; tại nhóm chứng có 13 trẻ chiếm 6,7% nồng độ trung bình là 52,3 (32,5-89,1) μg/L. Sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê giữa 2 nhóm (p > 0,05). Tỷ lệ thiếu máu thiếu sắt của các đối tượng trước can thiệp có YNSKCĐ. So với các điều tra cắt ngang tại các vùng có nguy cơ cao như nông thôn miền núi ở trong nước và trên thế giới thì cho thấy tỷ lệ này cũng tương đương. Như nghiên cứu của Kelemu Fentie và cộng sự năm 2019, đánh giá tỷ lệ thiếu máu và các yếu tố liên quan ở trẻ em gái vị thành niên từ 14 - 19 tuổi phía Tây Nam Ethiopia, kết quả tỷ lệ thiếu máu là 26,7%, trong đó 16,3% thiếu nhẹ và 10,4% thiếu máu vừa, không ghi nhận trường hợp thiếu máu nặng. Nghiên cứu cũng chỉ ra rằng học vấn bà mẹ, tình trạng kinh tế gia đình của trẻ, chế độ ăn và thời gian dậy thì liên quan đến tình trạng thiếu máu (p < 0,05)[[69](#_ENREF_69)]. Nghiên cứu trên đối tượng trẻ gái vị thành niên từ 10 - 19 tuổi của Sri Lestari và cộng sự tại khu vực nông thôn và thành thị ở Bắc Sumatera, Indonesia năm 2018, kết quả cho thấy tỷ lệ thiếu máu là 30 % [[66](#_ENREF_66)]. Nghiên cứu của tác giả Sengchanh Kounnavong tại vùng nông thôn tỉnh Vientiane của Lào năm 2019, kết quả nhóm trẻ gái từ 10 tuổi đến 14 tuổi tỷ lệ thiếu máu là 17,8% [[65](#_ENREF_65)]. Nghiên cứu năm 2006 trên học sinh nữ 11 - 14 tuổi tại huyện Phổ Yên, tỉnh Thái Nguyên cho thấy tỷ lệ thiếu máu chung là 27,9%. Học sinh nữ 13 tuổi có tỷ lệ thiếu máu cao nhất, chiếm 43,9% [[71](#_ENREF_71)]. Nghiên cứu tình trạng thiếu máu ở 165 phụ nữ nông thôn được thực hiện từ năm 2011 đến 2014 tại huyện Cẩm Khê, Phú Thọ kết quả tỷ lệ thiếu máu khi chưa mang thai là 26,0% [[155](#_ENREF_156)]. Nghiên cứu năm 2008 trên trẻ em tiểu học ở vùng nông thôn cho thấy, có tới 45% trẻ em tuổi học đường bị thiếu máu thiếu sắt [[72](#_ENREF_72)]. Như vậy việc can thiệp cho các đối tượng ở vùng nguy cơ cao là rất cần thiết đặc biệt là nhóm trẻ gái, giúp cho trẻ bổ sung kịp thời lượng vi chất bị thiếu hụt.

Nồng độ trung bình hemoglobin sau can thiệp (bảng 3.21) cho thấy, trung bình nồng độ hemoglobin sau 3 tháng của nhóm can thiệp tăng 2,58 ± 9,72 g/L; nhóm chứng tăng 0,96 ± 9,80 g/L (p > 0,05). Sau 6 tháng nhóm can thiệp tăng 7,42 ± 9,68 g/L; nhóm chứng tăng 3,57 ± 12,72 g/L (p > 0,05). Sau 3 tháng, hiệu quả can thiệp dự phóng là 3,6% (p > 0,05). Sau 6 tháng hiệu quả can thiệp dự phòng là 13,2% (p < 0,001). Sau 3 tháng điều trị bệnh đến tình trạng thiếu máu đã giảm là 17,1% trẻ (p > 0,05). Sau 6 tháng can thiệp điều trị tình trạng thiếu máu đã giảm 39,8% trẻ thiếu máu (p < 0,01). Mức tăng hemoglobin trung bình sau can thiệp (hình 3.6), sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu sau 3 và 6 tháng can thiệp đã thấy rõ ảnh hưởng của khác biệt trung bình nồng độ hemoglobin của 2 nhóm ở trẻ gái (p < 0,05; p < 0,001). Theo kết quả có sự khác nhau mức tăng hemoglobin trung bình sau 3 tháng can thiệp khi chưa kiểm soát yếu tố nhiễu (p = 0,121) và kiểm soát yếu tố nhiễu (p=0,028), như vậy nồng độ hemoglobin của hai nhóm sau 3 tháng can thiệp sự khác biệt có ý nghĩa thống kê khi được kiểm soát các yếu tố nhiễu ban đầu. Kết quả hiệu quả điều trị và hiệu quả dự phòng khi kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp, sau 3 tháng chưa thấy rõ ảnh hưởng của điều trị tình trạng thiếu máu ở trẻ không thiếu máu và trẻ bị thiếu máu trước can thiệp (p > 0,05). Sau 6 tháng đã thấy rõ ảnh hưởng của điều trị tình trạng thiếu máu ở trẻ không thiếu máu và trẻ bị thiếu máu trước can thiệp (p < 0,001).

Kết quả nồng độ ferritin sau can thiệp (bảng 3.24), sau 6 tháng nồng độ ferritin trung vị của nhóm can thiệp tăng 3,3 μg/L và nhóm chứng giảm 1,6 μg/L so thời điểm T0 (p > 0,05). Hiệu quả can thiệp dự phòng (bảng 3.25) là 3,3% (p > 0,05). Hiệu quả điều trị bệnh (bảng 3.26) là 11,3% (p > 0,05). Mức tăng nồng độ ferritinsau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp của 2 nhóm (hình 3.7), kết quả cũng chưa thấy rõ ảnh hưởng của can thiệp lên nồng độ ferritin huyết thanh ở trẻ gái (p > 0,05). Như vậy sử dụng sản phẩm đa vi chất cho trẻ gái chưa nhận thấy có hiệu quả sau can thiệp. Trong nghiên cứu chúng tôi nhận thấy can thiệp sử dụng sản phẩm đa vi chất trong 6 tháng đã cho kết quả thay đổi rõ rệt về nồng độ Hb và ferritin tuy nhiên sự khác biệt chỉ có ý nghĩa thống kê ở nồng độ hemoglobin (p < 0,05), chúng tôi chưa nhận thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở nồng độ ferritin điều này có thể lý giải giai đoạn này là giai đoạn quan trọng trong quá trình hoàn thiện cơ thể, nên nhu cầu vi chất cao hơn, có thể do việc tăng huy động sắt từ dự trữ nên sự thay đổi ferritin diễn ra liên tục. Qua các kết quả thu được, có thể nói hiệu quả can thiệp vi chất dinh dưỡng trong nghiên cứu của chúng tôi cũng khá tương đồng với các nghiên cứu ở Việt Nam cũng như một số nước trên thế giới về bổ sung hoặc tăng cường vi chất hoặc đa vi chất.

Nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả thấp hơn nghiên cứu của Trần Thúy Nga 2008 về đánh giá hiệu quả can thiệp bằng bánh bích quy bổ sung đa vi chất trên. Sau 4 tháng nồng độ hemoglobin nhóm can thiệp tăng 11,87 g/L, ferritin tăng 17,5 μg/L [[125](#_ENREF_125)]. Thấp hơn nghiên cứu của Nguyễn Trung Hiếu và cộng sự về sử dụng bánh quy tăng cường đa vi chất dinh dưỡng làm giảm tỷ lệ thiếu máu và cải thiện tình trạng thiếu sắt ở trẻ em 6 - 9 tuổi ở các trường tiểu học ba xã của hai huyện Bắc Trà My và Tiên Phước của tỉnh Quảng Nam, nhóm bổ sung đa vi chất hàng ngày theo khuyến nghị, nhóm bổ sung sắt hàng tuần (Trẻ có trọng lượng cơ thể <20 kg được uống viên 30 mg/tuần và trẻ có cân nặng ≥ 20 kg được uống viên 40 mg/tuần) và nhóm chứng. Sau 6 tháng nồng độ trung bình hemoglobin nhóm tăng cường sắt hàng tuần tăng 13,3 ± 8,7 g/L, nhóm tăng cường đa vi chất hàng ngày tăng 11,8 ± 8,6 g/L và nhóm chứng tăng 10,2 ± 8,4 g/L. Nồng độ trung bình ferritin lần lượt là 7,75 ± 20,3 g/L; 11,75 ± 27,9 g/L; -2,46 ± 19,5 g/L. Tỷ lệ thiếu máu đã giảm đáng kể ở tất cả các nhóm, nhưng ở nhóm bổ sung sắt hàng tuần thấp hơn đáng kể so với nhóm chứng ( p <0 ,05) [[156](#_ENREF_157)]. Thấp hơn nghiên cứu của Aditi Sen và cộng sự năm 2012, bổ sung sắt - axit folic ngắt quãng tác động đến tình trạng thiếu máu và sự tăng trưởng của trẻ gái 9 - 13 tuổi tại Ấn độ, với việc bổ sung 100 mg sắt nguyên tố và 0,5 mg axit folic, hàng ngày, một tuần 1 lần và 2 tuần một lần. Kết quả cho thấy việc tăng cường sắt - axit folic giúp cải thiện tình trạng Hb của trẻ gái, tuy nhiên mức tăng rõ rệt ở nhóm sử dụng hàng ngày (18,9 ± 10,7 g/L) và 2 lần 1 tuần (15,5 ± 10,3 g/L) có ý nghĩa so với nhóm chứng (5,0 ± 2,2 g/L) [[157](#_ENREF_158)]. Có thể thấy các nghiên cứu trên bổ sung hàm lượng sắt tăng cường cao hơn so với nghiên cứu của chúng tôi.

Nghiên cứu của chúng tôi có kết quả cải thiện hemoglobin cao hơn so với nghiên cứu của Trần Khánh Vân 2017, kết quả nồng độ hemoglobin đều được cải thiện ở hai nhóm can thiệp 4,7 ± 10,2 g/L và 4,2 ± 9,2 g/L so với nhóm chứng 1,7 ± 0,34 g/L, tuy nhiên nồng độ ferritin cải thiện cao hơn nhiều so với nghiên cứu của chúng tôi, cụ thể nhóm can thiệp 19,6 µg/L và 15,2 µg/L so với nhóm chứng 9,3 µg/L. Tình trạng thiếu máu, thiếu ferritin giảm có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp ở hai nhóm sử dụng sữa tươi tăng cường vi chất dinh dưỡng và nhóm sử dụng sữa tiệt trùng tăng cường vi chất dinh dưỡng (p < 0,05) [[84](#_ENREF_84)]. Cao hơn so với nghiên cứu can thiệp trên trẻ 11 - 12 tuổi tại vùng nông thôn nghèo Trung Quốc 2009, bổ sung viên đa vi chất trong 5 tháng, gồm tăng cường sắt (5 mg) và 20 loại vi khoáng chất khác, thử nghiệm ngẫu nhiên mù đôi có nhóm chứng. Kết quả nhóm can thiệp nồng độ hemoglobin tăng 1,7 ± 0,15 g/L, tỷ lệ thiếu máu giảm 7% so với nhóm chứng (p < 0,05) [[158](#_ENREF_159)]. Kết quả cũng cao hơn so với nghiên cứu Nguyễn Anh Tú năm 2012, bổ sung sắt và acid folic cho phụ nữ từ 18 đến 35 tuổi, bổ sung hàm lượng 60 (mg/viên) sắt và acid folic (250 µg/viên) hàng tuần (1 viên đa vi chất/ tuần) trong 24 tháng, kết quả nhóm can thiệp nồng độ hemoglobin tăng 0,6 ± 5,7 g/L nhóm chứng tăng 0,4 ± 5,7 g/L. Nồng độ feritin nhóm can thiệp tăng 2,1 ± 1,0 µg/L nhóm chứng tăng 0,6 ± 1,3 µg/L. Tỷ lệ thiếu máu ở nhóm can thiệp giảm từ 36,6% xuống 24,5%, ở nhóm đối chứng giảm từ 37,1% xuống 31,6%. Tỷ lệ thiếu ferritin ở nhóm can thiệp đã giảm từ 38,8% xuống 7,7%. Trong khi ở nhóm đối chứng tỷ lệ này tăng từ 33,1% lên 42% [[159](#_ENREF_160)].

Trong trong nghiên cứu này chúng tôi chưa nhận thấy sự khác biệt có ý nghĩa của chỉ số ferritin sau 6 tháng can thiệp, có thể giai đoạn này là giai đoạn quan trọng trong quá trình hoàn thiện cơ thể, nên nhu cầu vi chất cao hơn, có thể do việc tăng huy động sắt từ dự trữ. Tuy nhiên dựa vào các bằng chứng trên, chúng tôi nhận thấy rằng, bổ sung và tăng cường đa vi chất, cho trẻ gái lứa tuổi vị thành niên sớm, với thời gian can thiệp 6 tháng, cho thấy có hiệu quả trong việc cải thiện tình trạng thiếu máu, thiếu sắt ở các mức độ khác nhau.

4.3.2. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng vitamin D

Vitamin D có vai trò rất quan trọng trong quá trình tạo xương nhờ tác dụng chuyển hoá các chất vô cơ, chủ yếu là canxi và photpho. Thiếu vitamin D gây giảm hấp thu canxi tại ruột, rối loạn quá trình phát triển khoáng hóa của xương, đặc biệt ở trẻ em trong giai đoạn phát triển, dẫn tới biến dạng xương, còi xương, chậm phát triển tầm vóc[[43](#_ENREF_43)], [[88](#_ENREF_88)]. Nghiên cứu đánh giá có hệ thống của Fatemeh Abdi và cộng sự, tổng hợp 28 bài báo nghiên cứu thử nghiệm lâm sàng, đối chứng và cắt ngang tại cơ sở dữ liệu PubMed, EMBASE, Web of Science, Scopus, Science Direct và Google Scholar, nhằm mục đích đánh giá vai trò của canxi và vitamin D trong hội chứng tiền kinh nguyệt. Kết quả phát hiện rằng nồng độ canxi và vitamin D huyết thanh thấp trong chu kỳ kinh nguyệt là nguyên nhân hoặc làm trầm trọng thêm các triệu chứng tiền kinh nguyệt [[160](#_ENREF_161)]. Các nghiên cứu trên trẻ em Đông Nam Á và thanh thiếu niên ở Châu Phi, Châu Mỹ cũng gợi ý rằng hậu quả của chế độ ăn thấp canxi làm tăng dị hóa vitamin D và phát triển sự thiếu vitamin D và còi xương [[161](#_ENREF_162)]. Do đó, để trẻ gái phát triển tốt, phòng chống được còi xương và loãng xương của trẻ sau này thì ăn uống bổ sung vitamin D đầy đủ là rất cần thiết.

Kết quả trong nghiên cứu cho thấy (bảng 3.20), tình trạng thiếu vitamin D tại nhóm can thiệp là 57,4% trẻ gái, trung bình là 48,3 ± 12,00 nmol/l, tại nhóm chứng là 56,8% trẻ gái, trung bình là 50,1 ± 12,61 nmol/L. Như vậy trong cả hai nhóm tình trạng thiếu vitamin D ở mức tương đối cao, có thể lý giải do khẩu phần của trẻ ở mức thấp, gần như là không có, khi điều tra khẩu phần 24h của các đối tượng này. Nghiên cứu của Heike A Bischoff-Ferrari và cộng sự khuyến nghị liều lượng vitamin D cho đối tượng trẻ vị thành niên là 1000 IU (25µg) trên ngày là cần thiết để can thiệp cho dân số có nồng độ vitamin D thiếu (dưới 75 nmol/L) dưới 50% [[44](#_ENREF_44)]. Nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả cao hơn nghiên cứu của tác giả Lưu Thị Mỹ Thục và cộng sự khi khảo sát các trẻ đến khám tại bệnh viện nhi Trung Ương năm 2019, kết quả tỷ lệ thiếu vitamin D là 23,9%, trong đó trẻ nông thôn thiếu 17% và thành thị 36,4%, nghiên cứu cũng chỉ ra rằng những trẻ hoạt động ngoài trời nhiều, uống sữa hàng ngày có tỷ lệ thiếu vitamin D thấp hơn nhóm còn lại (p < 0,01) [[10](#_ENREF_10)]. Nghiên cứu của chúng tôi cũng cho kết qua tương tự giống nghiên cứu của Shiao Wei Quah tại Malaysia năm 2018, trên trẻ 15 tuổi cho thấy tỷ lệ thiếu vitamin D ở nữ là 47%, nồng độ vitamin D huyết thanh trung bình là 53 ± 15 nmol/L [[91](#_ENREF_91)]. Học sinh 7 - 18 tuổi ở Tehran, Iran là có tỷ lệ thiếu vitamin D huyết thanh 53,6% ở nữ [[89](#_ENREF_89)]. Thấp hơn nghiên cứu của Abudullah Al-Taiar và cộng sự đánh giá tình trạng thiếu vitamin D ở thanh thiếu niên tại Kuwait, nghiên cứu cắt ngang được thực hiện trên 1.416 thanh thiếu niên từ 11 - 16 tuổi, kết quả tỷ lệ thiếu vitamin D là 81,21%, trong khi thiếu nặng là 39,48%, chỉ 3,60% thanh thiếu niên được cung cấp đủ vitamin D [[90](#_ENREF_90)], và tỷ lệ thấp hơn nghiên cứu của tác giả Khor và cộng sự, cho thấy tỷ lệ thiếu vitamin D (25(OH)D < 50nmol/L) ở trẻ 7 - 12 tuổi tại Kuala Lumpur-Malaysia là 72,4% [[162](#_ENREF_163)]. Một số quan điểm của các nhà nghiên cứu về sức khỏe toàn cầu với việc thiếu vitamin D rất phổ biến tại tất cả các nước từ nước chậm phát triển đến các nước phát triển, theo tác giả cần xây dựng Chiến lược phát triển các chương trình khuyến khích tiếp xúc ánh nắng mặt trời hợp lý, tăng cường sử dụng chế phẩm vitamin D và các loại thực phẩm giàu vitamin D cần được thực hiện để ngăn chặn thiếu vitamin D toàn cầu và hậu quả do thiếu vitamin D gây ra [[163](#_ENREF_164)], [[164](#_ENREF_165)].

Nghiên cứu chúng tôi nhận thấy can thiệp sử dụng sản phẩm đa vi chất trong 6 tháng đã cho kết quả thay đổi rõ rệt về nồng độ vitamin D (bảng 3.27), nhóm can thiệp tăng 10,99 ± 11,25 nmol/L; nhóm chứng tăng 4,52 ± 10,68 nmol/L. Hiệu quả phòng bệnh đến tình trạng thiếu vitamin D huyết thanh (bảng 3.28) sau 6 tháng can thiệp là 6,6%, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê ( p > 0,05). Hiệu quả điều trị bệnh đến tình trạng thiếu vitamin D huyết thanh sau can 6 tháng thiệp (bảng 3.23) là 22,5%. Các chỉ số hiệu quả can thiệp (ARR, NNT) thay đổi có ý nghĩa thống kê giữa nhóm can thiệp và nhóm chứng (p < 0,01). Mức tăng vitamin D trung bình sau can thiệp (hình 3.7), khi kiểm soát các yếu tố nhiễu sau 6 tháng can thiệp đã thấy rõ ảnh hưởng của khác biệt trung bình nồng độ vitamin D của 2 nhóm ở trẻ gái (p < 0,001). Kết quả hiệu quả điều trị và hiệu quả dự phòng khi kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp, sau 6 tháng có sự khác nhau hiệu quả phòng bệnh ở những trẻ không bị thiếu vitamin D trước can thiệp, khi chưa kiểm soát yếu tố nhiễu (p = 0,208) và kiểm soát yếu tố nhiễu (p = 0,042), như vậy hiệu quả phòng bệnh có thể bị tác động bởi các yếu tố kinh tế xã hội, đặc điểm trẻ và các vi chất bổ sung kèm theo. Nghiên cứu cũng đã thấy rõ ảnh hưởng của điều trị tình trạng thiếu vitamin D ở trẻ bị thiếu vitamin D trước can thiệp (p < 0,001).

Như vậy sử dụng sản phẩm đa vi chất này trong dự phòng và điều trị là giải pháp tốt để trẻ gái giảm tỷ lệ thiếu vitimin D trong cộng đồng. Qua các kết quả thu được, có thể nói hiệu quả can thiệp vi chất dinh dưỡng trong nghiên cứu của chúng tôi cho kết thấp hơn với nghiên cứu của Anuradha V Khadilkar và cộng sự năm 2010 hiệu quả tăng cường vitamin D đến tích lũy khối lượng xương ở trẻ gái từ 14 - 15 tuổi vị thành niên Ấn Độ, mù đôi, đối chứng, nhóm can thiệp tăng cường 7,5 mg vitamin D 4 lần trong năm, cả hai nhóm đều nhận 250 mg canxi. Kết quả sau 1 năm, tại nhóm can thiệp tăng 50,7 nmol/L, cụ thể trước can thiệp là 24,5 nmol/L sau can thiệp là 75,2 nmol/L. Nhóm chứng tăng 7,3 nmol/L cụ thể trước can thiệp là 20,8 nmol/L sau can thiệp là 28,1 nmol/L. Nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng và sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) [[165](#_ENREF_166)]. Kết quả thấp hơn một nghiên cứu khác của Mandlik R và cộng sự, tại vùng nông thôn Ấn Độ năm 2017, bổ sung vitamin D và canxi (1000 IU + 500 mg) hằng ngày cho trẻ từ 6 - 12 tuổi. Sau 6 tháng nồng độ vitamin D huyết thanh tăng 20,1 nmol/L, tỷ lệ thiếu vitamin D giảm 21% [[122](#_ENREF_122)]. Thấp hơn nghiên cứu của Lê Văn Khoa năm 2015, sự thay đổi về nồng độ vitamin D trung bình nhóm can thiệp tăng 14,4 ± 22,08 nmol/L nhóm chứng tăng 5,5 ± 31,82 nmol/L (p< 0,05) [[83](#_ENREF_83)]. Các kết quả trên cho thấy nồng độ vitamin D tăng cao hơn và tỷ lệ thiếu vitamin D giảm nhiều hơn của chúng tôi, có thể lý do các nghiên cứu can thiệp trong thời gian dài hơn, hàm lượng bổ sung vitamin D hàng ngày cao hơn nghiên cứu của chúng tôi. Tuy nồng động trung bình không tăng cao như các nghiên cứu trên nhưng hiệu quả can thiệp cho kết quả tương tự giữa các nhóm can thiệp, sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

4.3.3. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng kẽm

Thiếu kẽm cũng đang là vấn đề sức khỏe có ý nghĩa cộng đồng ảnh hưởng tới một tỷ lệ không nhỏ trẻ em tại Việt Nam. Kẽm đã được chứng minh là một nguyên tố vi lượng cần thiết, có vai trò quan trọng đối với sức khỏe. Kẽm tham gia vào hoạt động của các enzyme, phân chia tế bào và phát triển cơ thể, tham gia vào chức năng miễn dịch, điều hòa vị giác, cảm giác ngon miệng. Vì vậy, thiếu kẽm thường ảnh hưởng xấu đến sự phát triển của trẻ như chậm lớn, còi xương, suy dinh dưỡng, chậm phát triển chiều cao, gây biếng ăn và làm giảm sức đề kháng. Các nghiên cứu trên thế giới cho thấy tình trạng thiếu kẽm hiện đang phổ biến ở những nước có thu nhập thấp [[74](#_ENREF_74)]. Nguy cơ thiếu kẽm tương đối cao và tập trung chủ yếu ở các nước đang phát triển, tỷ lệ ước lượng dân số thiếu kẽm cao nhất ở khu vực như Nam Á, tiếp theo là Bắc Phi và Trung Đông. Đông Nam Á là khu vực có nguy cơ thiếu kẽm cao đứng thứ ba trên toàn thế giới [[8](#_ENREF_8)].

Trong nghiên cứu của chúng tôi tỷ lệ thiếu kẽm huyết thanh thời điểm ban đầu tương đối cao, (bảng 3.20) cho thấy nhóm can thiệp tỷ lệ thiếu kẽm chiếm 72,6%, nhóm chứng tỷ lệ thiếu kẽm chiếm 70,9%. Lý do thiếu kẽm cao là do chế độ ăn thiếu kẽm, trong lứa tuổi này nhu cầu kẽm tăng cao, tuy nhiên chúng tôi nhận thấy lượng kẽm ăn vào của nhóm can thiệp và nhóm chứng là 7,2 mg/ngày và 6,5 mg/ngày, đáp ứng khoảng khoảng 86,2% so với nhu cầu khuyến nghị (khoảng 8,0 mg/ngày). Ngoài ra do hấp thu kẽm tại đường ruột kém, tăng thất thoát và suy giảm khả năng sử dụng kẽm của cơ thể là những lý do quan trọng dẫn đến trẻ có nguy cơ thiếu kẽm [[166](#_ENREF_167)]. Nghiên cứu của chúng tôi cho kết quả cao hơn rất nhiều so với nghiên cứu cắt ngang tại tây bắc Ethiopia cho thấy tỷ lệ thiếu kẽm của phụ nữ có thai là 57,4% [[167](#_ENREF_168)]. Nghiên cứu của S M Dehghani và cộng sự tại Iran năn 2011, tỷ lệ thiếu kẽm là 8,9% ở trẻ 6 -12 tuổi [[168](#_ENREF_169)]. Tại Thành phố Hồ Chí Minh nghiên cứu phụ nữ có thai với mức đánh giá thiếu kẽm (<10,7 μmol/L) cho thấy tỷ lệ thiếu kẽm là 42% [[169](#_ENREF_170)]. Nghiên cứu của Rajiwinder Harika và cộng sự thực hiện đánh giá lại 55 nghiên cứu gồm 17 bài từ Ethiopia, 11 bài từ Kenya, 12 bài từ Nigeria và 16 bài từ Nam Phi, đã công bố từ 2005 đến năm 2015 trên tạp chí MEDLINE, Scopus và các và các nghiên cứu trong hệ thống y tế, về tình trạng thiếu kẽm và đánh giá khẩu phần của trẻ từ 0 đến 19 tuổi. Kết quả tỷ lệ thiếu kẽm từ 32% đến 63% [[76](#_ENREF_76)]. Nghiên cứu cắt ngang mô tả của Phạm Thúy Vân và cộng sự trên 586 trẻ, xác định tỷ lệ thiếu kẽm ở trẻ 12 - 72 tháng tuổi năm 2010, tại 19 tỉnh/thành của Việt Nam cho kết quả tỷ lệ thiếu kẽm là 51,9% [[170](#_ENREF_171)].

Kết quả can thiệp cho thấy (bảng 3.30), nồng độ trung bình kẽm huyết thanh sau 3 tháng của nhóm can thiệp tăng 0,18 ± 1,49 μmol/L; nhóm chứng giảm 0,26 ± 1,39 μmol/L so thời điểm T0 (p> 0,05). Nồng độ trung bình kẽm huyết thanh sau 6 tháng của nhóm can thiệp tăng 1,39 ± 1,51 μmol/L; nhóm chứng tăng 0,80 ± 1,58 μmol/L so thời điểm T0 (p < 0,001). Tại bảng 3.31, kết quả hiệu quả dự phòng sau 3, 6 tháng sử dụng sản phẩm đa vi chất lần lượt là 21,3% và 10,5%. Bảng 3.32, kết quả hiệu quả điều trị sau 3, 6 tháng sử dụng sản phẩm đa vi chất lần lượt là 0,3% và 7,7%. Kết quả cho thấy sau 3 tháng sử dụng sản phẩm vi chất để dự phòng bệnh thiếu kẽm cho thấy hiệu quả rõ rệt, các chỉ số hiệu quả can thiệp (ARR, NNT) thay đổi có ý nghĩa thống kê giữa nhóm can thiệp và nhóm chứng (p < 0,01). Tuy nhiên sau 6 tháng dự phòng và 3, 6 tháng điều trị chưa nhận thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Mức tăng nồng độ kẽm trung bình sau can thiệp (hình 3.9), khi kiểm soát các yếu tố nhiễu, sau 3 và 6 tháng can thiệp đã thấy rõ ảnh hưởng của khác biệt trung bình nồng độ kẽm của 2 nhóm ở trẻ gái (p < 0,05; p < 0,001). Kết quả hiệu quả điều trị và hiệu quả dự phòng khi kiểm soát các yếu tố nhiễu trước can thiệp, sau 3 tháng dự phòng đã thấy rõ ảnh hưởng của dự phòng ở trẻ không bị thiếu kẽm trước can thiệp (p < 0,05).

So sánh kết quả sau 3 tháng thì thấp hơn nghiên cứu của Imelda Angeles-Agdeppa và cộng sự trên học sinh tiểu học, bổ sung nước trái cây tăng cường vitamin A, kẽm, sắt, vitamin C và lysine, ngẫu nhiên, mù đôi. Trong 100 ngày cho thấy nồng độ kẽm tại nhóm can thiệp tăng 20 μg/dL (0,97 μmol/L) từ giá trị ban đầu là 83,9 μg/dL (4,05 μmol/L) lên 103,9 μg/dL (5,01 μmol/L), trong khi đó nhóm chứng không tăng (p < 0,05) [[171](#_ENREF_172)]. Kết quả nghiên cứu của chúng tôi trong 6 tháng, nồng độ kẽm tăng thấp hơn so với nghiên cứu của Pinkaew S tại Thái Lan năm 2013, trên 203 học sinh từ 7 - 12 tuổi có nồng độ kẽm huyết thanh thấp được ăn bổ sung gạo tăng cường vi chất trong bữa trưa 5 ngày trên tuần trong 5 tháng, cung cấp (10 mg sắt, 9 mg kẽm, 890 µg retinol), kết quả sau 5 tháng nhóm can thiệp tăng cao hơn nhóm chứng cụ thể nhóm can thiệp tăng 1,7 μmol/L nhóm chứng tăng 1,2 μmol/L. Tỷ lệ thiếu kẽm ban đầu là 44,3%, sau 5 tháng tại nhóm can thiệp còn 29% trẻ nhóm chứng 39% trẻ (p < 0,05) [[81](#_ENREF_81)]. Thấp hơn nghiên cứu của Shashi A.Chiplonkar và cộng sự năm 2011, đánh giá tác động của việc bổ sung thực phẩm giàu kẽm và vi chất dinh dưỡng so với viên kẽm ayurvedic đối với nồng độ kẽm ở trẻ gái vị thành niên. Kết quả bổ sung thực phẩm giàu kẽm làm giảm tỷ lệ thiếu kẽm(73% xuống 53,1%). Bổ sung kẽm theo phương pháp Ayurvedic giảm tỷ lệ thiếu kẽm (73,7% xuống 36,2%) như vậy bổ sung viên Ayurvedic cho trẻ gái có hiệu quả hơn bổ sung bằng thực phẩm giàu kẽm (p < 0,05) [[172](#_ENREF_173)]. Nguyên nhân nồng độ trung bình kẽm sau can thiệp tăng cao hơn của chúng tôi, có thể do hàm lượng kẽm bổ sung trong sản phẩm cao hơn.

Nghiên cứu của chúng tôi cho hiệu quả cao hơn về nồng độ trung bình và tỷ lệ thiếu kẽm so với nghiên cứu của Trần Khánh Vân năm 2016, nhóm sử dụng sữa tươi tăng cường tăng 0,65 ± 3,13 μmol/L, tỷ lệ thiếu kẽm giảm 7%; nhóm chứng tăng 0,00 ± 2,99 μmol/L, tỷ lệ thiếu kẽm giảm 0,2% ; và nhóm sử dụng sữa hoàn nguyên tăng cường vi chất dinh dưỡng tăng 0,75 ± 3,49 μmol/L tỷ lệ thiếu kẽm giảm 12,9% sau 6 tháng can thiệp [[84](#_ENREF_84)]. Có thể do hàm lượng kẽm bổ sung trong nghiên cứu này thấp hơn trong nghiên cứu của chúng tôi. Kết quả cũng cho hiệu quả cao hơn nghiên cứu Hoàng thị Ngân, bổ sung đa vi chất (10 mg sắt, 10 mg kẽm, 400 µg vitamin A) hoặc giả dược cho trẻ tiểu học từ 6 - 9 tuổi tại thành phố Hải Phòng trong thời gian 22 tuần kết quả trẻ gái nhóm can thiệp tăng 0,3 (-0,2; 0,8) μmol/L, nhóm chứng giảm 0,2 (- 0,8; 0,3) μmol/L. Về hiệu quả tỷ lệ thiếu kẽm nhóm can thiệp giảm từ 44,5% suống 29,8%; nhóm chứng giảm từ 38,2% xuống 36,6% [[173](#_ENREF_174)].

4.3.4. Hiệu quả can thiệp đến sự thay đổi tình trạng vitamin A

Vitamin A có nhiều chức năng quan trọng trong cơ thể, trong đó giúp trẻ tăng trưởng và phòng chống bệnh tật, nên thiếu vitamin A có thể làm chậm tốc độ phát triển và cũng làm tăng nguy cơ mắc các bệnh truyền nhiễm. Retinol và retinal cần thiết cho quá trình nhìn, sinh sản, phát triển, sự phân bào, sao chép gen và chức năng miễn dịch. Nồng độ protein liên kết retinol trong huyết thanh đã được chứng minh là tăng trong suốt các giai đoạn của tuổi dậy thì, cho thấy rằng vitamin A cần thiết cho sự phát triển của thanh thiếu niên [[12](#_ENREF_12)], [[32](#_ENREF_32)], [[38](#_ENREF_38)], [[39](#_ENREF_39)]. Giảm nguy cơ thiếu máu và tăng nồng độ hemoglobin, ferritin [[174](#_ENREF_175)].

Tình trạng thiếu vitamin A tiền lâm sàng (bảng 3.20) tại nhóm can thiệp là 5,3%; nhóm chứng là 6,2%, có thể thấy tình trạng thiếu vitamin A của đối tượng trẻ gái tỷ lệ này thấp. Tỷ lệ này thấp hơn nhiều so với các nghiên cứu trước đó như nghiên cứu của Rajiwinder Harika và cộng sự thực hiện đánh giá lại 55 nghiên cứu gồm 17 bài từ Ethiopia, 11 bài từ Kenya, 12 bài từ Nigeria và 16 bài từ Nam Phi, đã công bố từ 2005 đến năm 2015 trên tạp chí MEDLINE, Scopus và các và các nghiên cứu trong hệ thống y tế, về tình trạng thiếu vitamin A của trẻ từ 0 đến 19 tuổi. Kết quả tỷ lệ thiếu thiếu vitamin A tiền lâm sàng từ 14% đến 42% [[76](#_ENREF_76)]. Nghiên cứu của Zaida Herrador và cộng sự Nghiên cứu đánh giá sự thiếu hụt vi chất của trẻ trong độ tuổi đi học tại Ethiopia, tỷ lệ thiếu vitamin A tiền lâm sàng là 29,3% [[82](#_ENREF_82)]. Kết quả tổng điều tra vi chất năm 2009 của Viện dinh dưỡng cũng cho thấy tình trạng thiếu vitamin A tiền lâm sàng ở trẻ em vẫn còn ở mức YNSKCĐ (14,2%). Số liệu điều tra SEANUTS năm 2011 tại 6 tỉnh thành cho thấy, tỷ lệ thiếu vitamin A tiền lâm sàng ở trẻ em tiểu học là 7,7% và khoảng một nửa số trẻ em tiểu học (48,9%) có tình trạng thiếu vitamin A giới hạn (retinol huyết thanh ≥0,7 và <1,05 μmol/L) [[9](#_ENREF_9)].

Thay đổi nồng độ vitamin A sau can thiệp (bảng 3.33) cho thấy, sau 3 tháng nồng độ vitamin A huyết thanh nhóm can thiệp tăng 0,04 μmol/L và nhóm chứng không tăng, sau 6 tháng nồng độ vitamin A huyết thanh tăng 0,09 μmol/L và nhóm chứng tăng 0,02 μmol/L so thời điểm T0. Hiệu quả phòng bệnh (bảng 3.34) sau 3 tháng và 6 tháng sử dụng vi chất cho dự phòng tình trạng thiếu vitamin A lần lượt là 2,8% và 3,8%. Sau 3 tháng và 6 tháng hiệu quả điều trị bệnh thiếu vitamin A (bảng 3.29) lần lượt là 9,1% và 41,7%. Mức tăng nồng độ vitamin A trung bình sau can thiệp sau khi kiểm soát các yếu tố nhiễu (hình 3.10), đã thấy rõ ảnh hưởng của khác biệt trung bình nồng độ vitamin A của 2 nhóm sau 6 tháng can thiệp ở trẻ gái (p < 0,001). Qua các kết quả thu được, có thể nói hiệu quả can thiệp của chúng tôi cho kết quả cao hơn nghiên cứu của Pinkaew S tại miền nam Thái Lan. Học sinh từ 7 - 12 tuổi được ăn gạo bổ sung vi chất trong bữa trưa hàng ngày (10 mg sắt, 9 mg kẽm, 1050 µg retinol). Sau 6 tháng khi can thiệp, nồng độ vitamin A trung bình tại nhóm can thiệp là 0,08, nhóm chứng là không tăng [[81](#_ENREF_81)]. Cao hơn nghiên cứu của Trương Hồng Sơn trên nhóm đối tượng phụ nữ từ 18 - 35 tuổi, viên đa vi chất chứa 800 µg retinol và 13 loại vi chất khác, uống 1 viên/ 1 tuần. Kết quả sau 6 tháng can thiệp tăng 0,04 ± 0,03 μmol/L nhóm chứng tăng 0,01 ± 0,03 μmol/L, hiệu quả can thiệp thực là 11% giữa nhóm can thiệp và nhóm chứng [[175](#_ENREF_176)]. Tuy nhiên thấp hơn nghiên cứu của SM Ziauddin Hyder, sau 6 tháng nồng độ vitamin A nhóm can thiệp tăng 0,29 (0,72, 0,51) mmol/L, tỷ lệ thiếu vitamin A giảm 10,0%; nhóm chứng tăng 0,070 (−0,11, 0,24) mmol/L, tỷ lệ thiếu vitamin A giảm 4,0% [[75](#_ENREF_75)]. Thấp hơn nghiên cứu của Lê Văn Khoa, kết quả sự thay đổi về nồng độ vitamin A nhóm can thiệp tăng 0,14 ± 0,68 μmol/L nhóm chứng tăng 0,02 ± 0,73 μmol/L [[83](#_ENREF_83)]. Nghiên cứu của Trần Khánh Vân, kết quả trung bình nồng độ vitamin A tăng ở hai nhóm sử dụng sữa tươi tăng cường vi chất dinh dưỡng 0,11 ± 0,30 μmol/L và nhóm sử dụng sữa tiệt trùng tăng cường vi chất dinh dưỡng 0,12 ± 0,37 μmol/L so với nhóm chứng tăng 0,06 ± 0,34 μmol/L (p < 0,05) và giảm tỷ lệ thiếu vitamin A có ý nghĩa thống kê sau 6 tháng can thiệp nhóm 1 (1,3%) và nhóm 3 (1,3%) so với nhóm chứng (4,7%) (p (p < 0,05) [[84](#_ENREF_84)].

Kết quả cho thấy sau 6 tháng can thiệp sử dụng viên đa vi chất có bổ sung vitamin A liều lượng là 400 mcg/viên cho trẻ gái lứa tuổi vị thành niên sớm, có kết quả thay đổi rõ rệt nồng độ trung bình (p < 0,001). Tuy nhiên chưa thấy được hiệu quả dự phòng và hiệu quả điều trị trên đối tượng trẻ gái sau 6 tháng can thiệp, có thể tỷ lệ thiếu vitamin A thấp, và chúng tôi chưa kiểm soát được nhiễm khuẩn cấp và nhiễm khuẩn mạn của trẻ, những yếu tố này có thể tác động đến hiệu quả can thiệp vitamin A cũng như các vi chất khác. Bên cạnh đó việc bổ sung vitamin A có thể tác động tích cực đến sự thay đổi nồng độ hemoglobin và ferritin, như nghiên cứu phân tích tổng hợp của MSB da Cunha đánh giá và ước tính ảnh hưởng của việc bổ sung vitamin A liều đơn đối tình trạng sắt và thiếu máu. Dựa trên số liệu tổng hợp của 23 nghiên cứu trên các tạp chí Cochrane, EMBASE, LILACS, Pubmed, Scopus và các tạp chí khác. Kết quả cho thấy bổ sung vitamin A liều đơn làm giảm 26% nguy cơ thiếu máu và tăng nồng độ hemoglobin, ferritin [[174](#_ENREF_175)].

Như vậy can thiệp viên đa vi chất dài hạn đem lại hiệu quả tích cực cải thiện tình trạng thiếu máu, thiếu vi chất dinh dưỡng quan trọng như vitamin D, kẽm và vitamin A. Việc bổ sung 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, thiếu sắt và thiếu vi chất dinh dưỡng hiện nay. Vì trẻ thường thiếu nhiều loại vi chất cùng lúc chứ không phải chỉ thiếu đơn lẻ một vi chất. Bên cạnh đó việc bổ sung đa vi chất có thể tăng hiệu quả điều trị nhờ kết hợp một số loại vi chất cùng với nhau. Trong nghiên cứu này chúng tôi chưa nhìn nhận thấy sự thay đổi tích cực hàm lượng hemoglobin, sắt, vitamin D, vitamin A, kẽm sau 3 tháng can thiệp. Tuy nhiên sau 6 tháng can thiệp kết quả cho thấy hàm lượng vi chất thay đổi đáng kể về nồng độ trung bình cũng như hiệu quả dự phòng và hiệu quả điều trị.

**4.4. Một số hạn chế trong quá trình triển khai nghiên cứu**

- Nghiên cứu được tiến hành can thiệp trong 6 tháng, bao gồm 3 tháng tại trường học và 3 tháng tại gia đình. Trong 3 tháng tại trường học, các học sinh dưới sự giám sát chặt chẽ của các giám sát viên nên trẻ luôn được uống thuốc đúng thời gian quy định và đủ ngày trong tuần. Tuy nhiên trong 3 tháng hè, trẻ được hướng dẫn uống tại nhà dưới sự giám sát của cộng tác viên và cha mẹ trẻ. Thực tế có nhiều trẻ không thực hiện uống đúng phác đồ với lý do phải đi làm nương rẫy, hoặc nhà quá xa trường học nên các cộng tác viên khó tiếp cận với trẻ, để giám sát và khuyến khích trẻ thực hiện uống đủ viên đa vi chất.

- Trong nghiên cứu này, chúng tôi chưa có điều kiện đánh giá và kiểm soát tình trạng nhiễm khuẩn cấp và nhiễm khuẩn mạn của trẻ gái, những yếu tố này có thể ảnh hưởng đến hiệu quả thay đổi nồng độ hemoglobin, ferritin, vitamin D, kẽm, vitamin A trong 6 tháng can thiệp.

- Trong nghiên cứu chúng tôi chỉ đánh giá hiệu quả trong vòng 6 tháng, nên chưa thấy được hiệu quả can thiệp lên các chỉ số nhân trắc, như cân nặng, chiều cao, chỉ số HAZ, chỉ số BMI theo tuổi, có thể cần có những đánh giá với thời gian dài hơn, để thấy rõ vai trò của đa vi chất lên các chỉ số nhân trắc.

KẾT LUẬN

**1. Tình trạng dinh dưỡng và một số yếu tố liên quan đến trẻ gái 11 - 13 tuổi tại các trường phổ thông dân tộc bán trú trung học cơ sở ở hai huyện Văn Yên và Văn Chấn, tỉnh Yên Bái**

* Trẻ cao trung bình 141,2 (±8,38) cm, nặng trung bình 33,9 (±7,14) kg, Z-score chiều cao theo tuổi là -1,63 (±1,09) và BAZ theo tuổi là -0,79 (±1,00).
* Có 35,6% suy dinh dưỡng thể thấp còi (12,1% mức độ nặng và 23,5% mức độ vừa), 11,5% suy dinh dưỡng gầy còm (1,4% mức độ nặng và 10,4% mức độ vừa), 3,5 % thừa cân - béo phì (3,1% thừa cân và 0,4% béo phì).
* Một số yếu tố liên quan đến tình trạng suy dinh dưỡng thấp còi là tình trạng dậy thì của trẻ, dân tộc bà mẹ, nghề nghiệp bà mẹ, tổng số con trong gia đình.

**2. Hiệu quả sử dụng đa vi chất đối với chỉ số nhân trắc của trẻ gái 11 - 13 tuổi có -4 ≤ HAZ < -1 tại địa bàn nghiên cứu**

* Bổ sung đa vi chất 6 tháng chưa thấy rõ hiệu quả cải thiện với một số chỉ số nhân trắc (cân nặng, chiều cao, HAZ và BAZ) và các tỷ lệ suy dinh dưỡng (thể thấp còi, gầy còm và nhẹ cân).

**3. Hiệu quả sử dụng đa vi chất đối một số chỉ số sinh hóa của trẻ gái 11 - 13 tuổi có -4 ≤ HAZ < -1 tại địa bàn nghiên cứu**

* Sau 6 tháng bổ sung đa vi chất, có sự cải thiện rõ nồng độ Hb, vitamin D, vitamin A, kẽm huyết thanh. Nồng độ Hb và kẽm huyết thanh cũng cải thiện sau 3 tháng bổ sung đa vi chất với mức độ thấp hơn 6 tháng. Nồng độ ferritin huyết thanh chưa cải thiệp sau 3 và 6 tháng can thiệp.
* Bổ sung đa vi chất 6 tháng có hiệu quả phòng và điều trị thiếu máu và thiếu vitamin D và chưa thấy rõ hiệu quả đối với thiếu sắt, thiếu kẽm và thiếu vitmin A. Chỉ bổ sung 3 tháng chưa thấy rõ hiệu quả cải thiện tình trạng thiếu máu, thiếu kẽm và thiếu vitamin A.

KHUYẾN NGHỊ

- Nên bổ sung viên đa vi chất đã mô tả trong nghiên cứu này với thời gian ít nhất 6 tháng cho học sinh gái 11 - 13 tuổi tại các trường phổ thông dân tộc bán trú trung học cơ sở thuộc miền núi phía Bắc với mục tiêu cải thiện tình trạng thiếu máu và thiếu vitamin D. Việc bổ sung sản phẩm đa vi chất là một điều rất cần thiết, thành phần và hàm lượng vi chất dinh dưỡng được bổ sung cho trẻ gái là phù hợp, nên được phổ biến và áp dụng rộng rãi, để tăng cường thể lực, phòng chống tình trạng suy dinh dưỡng và thiếu máu, thiếu vi chất cho trẻ gái dân tộc ở tỉnh Yên Bái nói riêng và các tỉnh miền núi khó khăn nói chung.

- Cần có các nghiên cứu sâu hơn, với thời gian can thiệp và theo dõi kéo dài hơn để có thể đánh giá đầy đủ hơn về hiệu quả tác động của đa vi chất dinh dưỡng đến tình trạng nhân trắc và tình trạng ferritin của nhóm trẻ gái nhằm đưa ra được các bằng chứng khoa học, cho một giải pháp can thiệp tốt hơn ở nhóm tuổi trẻ gái từ 11 -13 tuổi.

- Cần đẩy mạnh hơn truyền thông về dinh dưỡng tại địa phương, nhằm cung cấp và cập nhật thêm kiến thức về dinh dưỡng và chăm sóc dinh dưỡng cho trẻ gái tuổi vị thành niên sớm. Tăng cường truyền thông và hướng dẫn người dân phát triển vườn ao chuồng trên cơ sở bảo vệ môi trường, để tạo ra nguồn thực phẩm an toàn và sử dụng nguồn thực phẩm có sẵn tại địa phương, giúp họ biết lựa chọn các thực phẩm giàu vi chất hoặc thực phẩm 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 cho trẻ gái để giúp trẻ phát triển tốt hơn.

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

1. **Phạm Văn Doanh,** Trần Thúy Nga, Nguyễn Song Tú, Huỳnh Nam Phương, Nguyễn Thúy Anh, Trần Quang Bình (2021). Tình trạng suy dinh dưỡng thể thấp còi và một số yếu tố liên quan đến trẻ gái từ 11-13 tuổi tại các trường phổ thông dân tộc bán trú tỉnh Yên Bái năm 2018. Tạp chí Y học dự phòng Tập 31, số 3 – 2021, trang 96-102.

2. **Phạm Văn Doanh**, Trần Thúy Nga, Nguyễn Song Tú, Huỳnh Nam Phương, Nguyễn Thúy Anh, Trần Quang Bình (2021). Hiệu quả tăng cường đa vi chất lên tình trạng thiếu máu thiếu sắt của trẻ gái từ 11-13 tuổi ở các trường phổ thông dân tộc bán trú tỉnh Yên Bái năm 2019, Tạp chí DD&TP, tập 17 số 3 năm 2021, trang 17-26.

3. **Phạm Văn Doanh**, Trần Thúy Nga, Nguyễn Song Tú, Huỳnh Nam Phương, Nguyễn Thúy Anh, Trần Quang Bình (2021). Hiệu quả tăng cường đa vi chất lên tình trạng thiếu vitamin A của trẻ gái từ 11-13 tuổi ở các trường phổ thông dân tộc bán trú tỉnh Yên Bái năm 2019, Tạp chí DD&TP, tập 17 số 4 năm 2021, trang 1-10.

4. **Phạm Văn Doanh**, Trần Thúy Nga, Nguyễn Song Tú, Huỳnh Nam Phương, Nguyễn Thúy Anh, Trần Quang Bình (2021). Hiệu quả tăng cường đa vi chất lên tình trạng nhân trắc của trẻ gái từ 11-13 tuổi ở các trường phổ thông dân tộc bán trú tỉnh Yên Bái năm 2019. Tạp chí Y học dự phòng Tập 31, số 9 pb năm 2021, trang 235-244

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Spear, B.A. (2012). Adolescent growth and development. J Am Diet Assoc. 102(3 Suppl): S23-9.

2. WHO (2006). Adolescent nutrition: a review of the situation in selected South-East Asian countries.

3. Stuart gillespie and Rafael Flores (2000). The life cycle of malnutrition. International food policy research institute, No. 573-2016-39089, pp. 8-13.

4. Onis, M.D., Onyango, A.W., Borghi, E., Siyam, A., Nishida, C. and Siekmann, J. (2007). Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of the World health Organization, 85, 660-667.

5. Olayinka, O.O., Kofoworola, I.A. and Joshua, O.A. (2010). Gender and rural-urban differences in the nutritional status of in-school adolescents in south-western Nigeria. Journal of biosocial science. 42(5):653-76

6. Lê Thị Hợp và Lê Nguyễn Bảo Khanh. Tình trạng dinh dưỡng và phát triển thể lực của học sinh phổ thông khu vực thành thị, nông thôn và miền núi tại 3 tỉnh/thành phía Bắc. Tạp chí DD&TP/Journal of Food and Nutrition Sciences 2012;Tập 8 (Số 2 ).

7. Maxfield, L., and Crane, J. S. (2020). Zinc deficiency. StatPearls [Internet].

8. Brown, K.H., Peerson, J.M., Baker, S.K. and Hess, S.Y. (2009). Preventive zinc supplementation among infants, preschoolers, and older prepubertal children. Food and nutrition bulletin, 30(1\_suppl1), pp.S12-S40.

9. Le Nguyen BK, Le Thi H, Nguyen Do VA, Tran Thuy N, Nguyen Huu C, Thanh Do T 2013). Double burden of undernutrition and overnutrition in Vietnam in 2011: results of the SEANUTS study in 0·5-11-year-old children. The British journal of nutrition, 110 Suppl 3:S45-56.

10. Lưu Thị Mỹ Thục và Bùi Thị Ngọc Ánh (2019). Thiếu hụt vitamin D ở trẻ 6-11 tuổi tại bệnh viện nhi Trung Ương và một số yếu tố liên quan. Tạp chí nhi khoa; số 12 - 3.

11. Nguyễn Minh Phương (2017). Nghiên cứu mật độ xương, tình trạng vitamin D và các markers chu chuyển xương ở trẻ em từ 6 đến 14 tuổi tại thành phố Cần Thơ. Luận án tiến sỹ chuyên ngành nhi khoa, Đại học Y Hà nội.

12. Lê Thị Hợp (2012). Dinh dưỡng Việt Nam mấy vấn đề thời sự. Nhà xuất bản Y học - Hà Nội, trang 68 - 92.

13. Viện Dinh dưỡng (2012). Báo cáo tóm tắt tổng điều tra dinh dưỡng năm 2009-2010.

14. Một số thông tin cơ bản về tỉnh Yên Bái. Webside Ủy ban dân tộc tỉnh Yên Bái. http://web.cema.gov.vn/modules.php?name=Content&op=details&mid=7791. Truy cập 27/3/2017.

15. WHO (2012). Health behaviour in school-aged children International report from the 2009/2010 survey, Geneva.

16. Brandes, B., Busse, H., Sell, L., Christianson, L., and Brandes, M. (2021). A scoping review of adherence to WHO health promoting school framework by school-based interventions to promote physical activity and cardiorespiratory fitness among 6-to 10-year-old children. Preventive Medicine, 106920.

17. Lee, A., Lo, A. S. C., Keung, M. W., Kwong, C. M. A., and Wong, K. K. (2019). Effective health promoting school for better health of children and adolescents: indicators for success. BMC Public Health, 19(1), 1-12.

18. Symington, E. A., Baumgartner, J., Malan, L., Wise, A. J., Ricci, C., Zandberg, L., and Smuts, C. M. (2019). Maternal iron-deficiency is associated with premature birth and higher birth weight despite routine antenatal iron supplementation in an urban South African setting: The NuPED prospective study. PLoS One, 14(9), e0221299.

19. Breehl, L., and Caban, O. (2021). Physiology, puberty. In StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing.

20. Hoàng Thu Soan, Lê Văn Sơn và Nguyễn Văn Tư (2010). Đặc điểm tuổi dậy thì ở học sinh của một số trường trung học cơ sở tỉnh Thái Nguyên. Tạp chí Khoa học và công nghệ, 89(01)/1:158-63.

21. WHO (2018). Guideline implementing effective actions for improving adolescent nutrition Organization GWH, editor.

22. David S Rosen (2004). Physiologic Growth and Development During Adolescence. Pediatrics in Review, 25(6):194–200.

23. Wood, C. L., Lane, L. C., and Cheetham, T. (2019). Puberty: Normal physiology (brief overview). Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism, 33(3), 101265.

24. WHO (2013). Essential Nutrition Actions improving maternal, newborn, infant and young child health and nutrition. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.

25. Victor R.P. (2011). Handbook of Growth and Growth Monitoring in Health and Disease. Dept. Nutrition & Dietetics King's College London United Kingdom: Springer, New York, NY, 2999-3011 p.

26. B Bundy, D. A., de Silva, N., Horton, S., Patton, G. C., Schultz, L., Jamison, D. T., ... and Sawyer, S. M. (2018). Investment in child and adolescent health and development: key messages from Disease Control Priorities. The Lancet, 391(10121), 687-699.

27. Guo, S.S., Chumlea, W.C., Roche, A.F. and Siervogel, R.M. (1998). Age-and maturity-related changes in body composition during adolescence into adulthood: the Fels Longitudinal Study. Applied radiation and isotopes, 49(5-6), pp.581-585.

28. Stang J. and Story M. (2005) Adolescent Growth-and Development chapter 1. Guidelines for Adolescent Nutrition Services.

29. Soliman, A., Fiscina, B., Di Maio, S., Soliman, N. and De Sanctis, V. (2016). 1. Adolescents, nutrition and bone health. In Handbook of nutrition and diet in therapy of bone diseases (pp. 936-942). Wageningen Academic Publishers.

30. Rice, F. P. and Dolgin, K. G. (2001). The adolescent: development, relationships, and culture. Boston: Allyn & Bacon; 89-109 p.

31. Hà Huy Khôi (1996). Mấy vấn đề dinh dưỡng trong thời kỳ chuyển tiếp. Nhà xuất bản Y học - Hà Nội.

32. Valent, F., Horvat, M., Mazej, D., Stibilj, V., and Barbone, F. (2011). Vitamin and mineral requirements in human nutrition: report of a joint FAO/WHO expert consultation, Bangkok, Thailand, 21-30 September 1998, 1998. Journal of epidemiology, 21(4), 285-292.

33. Brabin, L. and Brabin, B.J. (1992). The cost of successful adolescent growth and development in girls in relation to iron and vitamin A status. The American journal of clinical nutrition, 55(5), 955-958.

34.  Michael, B.Z. and Richard, F.H (2007). Nutritional iron deficiency. Lancet (London, England). 370(9586):511-20.

35.  WHO (2009). Global Health Risks: Mortality and Burden of Disease Attributable to Selected Major Risks. Geneva 2009. Available from: <http://www​.who.int/healthinfo​/global_burden_disease​/GlobalHealthRisks​_report_full.pdf>. .

36. Chaparro, C. M., and Suchdev, P. S. (2019). Anemia epidemiology, pathophysiology, and etiology in low‐and middle‐income countries. Annals of the new York Academy of Sciences, 1450(1), 15-31.

37. Hà Huy Khôi và Lê Thị Hợp (2012). Phương pháp dịch tễ học dinh dưỡng. Nhà xuất bản Y học -Hà Nội: Nhà xuất bản Y học; trang 211-22.

38. Trumbo, P., Yates, A. A., Schlicker, S. and Poos, M. (2001). Dietary reference intakes: vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. Journal of the American Dietetic Association, 101(3), 294-301.

39. Huang, Z., Liu, Y., Qi, G., Brand, D., and Zheng, S. G. (2018). Role of vitamin A in the immune system. Journal of clinical medicine, 7(9), 258.

40. Valtueña, J., Breidenassel, C., Folle, J. and Gonzalez-Gross, M. (2011). Retinol, B-carotene, a-tocopherol and vitamin D status in European adolescents; regional differences and variability: A review. Nutricion hospitalaria, 26(2), 280-288.

41. Citelli, M., Bittencourt, L. L., Da Silva, S. V., Pierucci, A. P. T., and Pedrosa, C. (2012). Vitamin A modulates the expression of genes involved in iron bioavailability. Biological trace element research, 149(1), 64-70.

42. Michelazzo, F. B., Oliveira, J. M., Stefanello, J., Luzia, L. A., and Rondó, P. H. (2013). The influence of vitamin A supplementation on iron status. Nutrients, 5(11), 4399-4413.

43. Wagner, C.L., Greer, F. R. and Section on Breastfeeding and Committee on Nutrition. (2008). Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. Pediatrics, 122(5), 1142-1152.

44. Bischoff-Ferrari, H. A., Giovannucci, E., Willett, W. C., Dietrich, T., and Dawson-Hughes, B. (2006). Estimation of optimal serum concentrations of 25-hydroxyvitamin D for multiple health outcomes. The American journal of clinical nutrition, 84(1), 18-28.

45. Al Khalifah, R., Alsheikh, R., Alnasser, Y., Alsheikh, R., Alhelali, N., Naji, A., and Al Backer, N. (2020). The impact of vitamin D food fortification and health outcomes in children: a systematic review and meta-regression. Systematic reviews, 9(1), 1-21.

46. Bahrami, A., Avan, A., Sadeghnia, H. R., Esmaeili, H., Tayefi, M., Ghasemi, F., ... and Ghayour-Mobarhan, M. (2018). High dose vitamin D supplementation can improve menstrual problems, dysmenorrhea, and premenstrual syndrome in adolescents. Gynecological Endocrinology, 34(8), 659-663.

47. Baltaci, A. K., Mogulkoc, R., and Baltaci, S. B. (2019). The role of zinc in the endocrine system. Pakistan journal of pharmaceutical sciences, 32(1).

48. Bonaventura, P., Benedetti, G., Albarède, F., and Miossec, P. (2015). Zinc and its role in immunity and inflammation. Autoimmunity reviews, 14(4), 277-285.

49. Bouglé, D. L., Sabatier, J. P., Guaydier-Souquières, G., Guillon-Metz, F., Laroche, D., Jauzac, P., and Bureau, F. (2004). Zinc status and bone mineralisation in adolescent girls. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 18(1), 17-21.

50. Yakoob, M. Y., Theodoratou, E., Jabeen, A., Imdad, A., Eisele, T. P., Ferguson, J., ... and Bhutta, Z. A. (2011). Preventive zinc supplementation in developing countries: impact on mortality and morbidity due to diarrhea, pneumonia and malaria. BMC Public health, 11(3), 1-10.

51. Soares, D. M., and Yamarat, K. (2014). Nutritional status of secondary high school adolescent girls ages 14-19 years, Manatutuo district, Timor-Leste. Journal of Health Research, 28(4), 241-248.

52. Hadush, G., Seid, O. and Wuneh, A.G. (2021). Assessment of nutritional status and associated factors among adolescent girls in Afar, Northeastern Ethiopia: a cross-sectional study. Journal of Health, Population and Nutrition, 40(1), 1-14.

53. Mansur, D. I., Haque, M. K., Sharma, K., Mehta, D. K., and Shakya, R. (2015). Prevalence of Underweight, Stunting and Thinness Among Adolescent Girls in Kavre District. Journal of Nepal Paediatric Society, 35(2).

54. Umeokonkwo, A. A., Ibekwe, M. U., Umeokonkwo, C. D., Okike, C. O., Ezeanosike, O. B., and Ibe, B. C. (2020). Nutritional status of school age children in Abakaliki metropolis, Ebonyi State, Nigeria. BMC pediatrics, 20(1), 1-9.

55. Patanwar, P., and Sharma, K. K. N. (2013). Nutritional status of Kurmi adolescent girls of Raipur city Chhattisgarh, India. International Journal of Scientific and Research Publications, 3(11), 1-6.

56. Hoàng Văn Phương, Nguyễn Song Tú, Nguyễn Hồng Trường và Nguyễn Thúy Anh (2021). Tình trạng suy dinh dưỡng ở học sinh trung học cơ sở dân tộc Xơ Đăng tại trường phổ thông dân tộc bán trú tỉnh Kon Tum, năm 2018. Tạp Chí Y học Dự phòng; 31(3), 129–137.

57. Nguyễn Song Tú và cộng sự (2018). Suy dinh dưỡng thấp còi ở trẻ vị thành niên 11-14 tuổi tại 5 trường phổ thông dân tộc bán trú huyện Văn Chấn, Yên Bái, năm 2017. Tạp chí Y tế Công cộng, Số 46 tháng 12/2018.

58. Nguyễn Song Tú, Nguyễn Thị Vân Anh, Trần Thúy Nga và Hoàng Nguyễn Phương Linh (2019). Tình trạng suy dinh dưỡng ở trẻ vị thành niên 11- 14 tuổi tại 4 trường phổ thông dân tộc bán trú huyện Trạm Tấu tỉnh Yên Bái, năm 2017. Tạp Chí Y học Dự phòng; tập 29, số 3 2019.

59. Viện Dinh dưỡng - Bộ Y tế (2021). Hội nghị công bố kết quả Tổng điều tra Dinh dưỡng toàn quốc 2019 – 2020.

60. Nguyễn Lân và Trịnh Bảo Ngọc (2013). Tình trạng dinh dưỡng ở học sinh 11-14 tuổi tại một số trường của hai quận trung tâm và quận ngoại thành Hà Nội. Y học thực hành, (881) - số 10/2013.

61. Trần Thị Minh Hạnh, Đỗ Thị Ngọc Diệp và Phạm Ngọc Oanh (2017). Suy dinh dưỡng và thiếu máu ở học sinh thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí DD&TP/Journal of Food and Nutrition Sciences; Tập 13 - Số 5

62. Truong Quang Dat, Le Nguyen Huong Giang, Nguyen Thi Tuong Loan and Vo Van Toan (2018). The prevalence of malnutrition based on anthropometry among primary schoolchildren in Binh Dinh province, Vietnam in 2016. AIMS public health, ;5(3):203-16.

63. Bùi Thị Hoàng Lan và Nguyễn Ngọc Bích (2021). Tình trạng dinh dưỡng, mức độ vận động và một số yếu tố liên quan ở học sinh trường Trung học cơ sở Ân Đức, huyện Hoài Ân, tỉnh Bình Định. Tạp Chí Y học Dự phòng; 31(6), 129–136.

64. Ngô Hồng Nhung và Trương Thị Thùy Dương (2021). Thực trạng dinh dưỡng ở học sinh lớp 10 tại trường phổ thông trung học Gang Thép Thái Nguyên năm 2020. Tạp chí Y học Việt Nam; Tập 502 Số 2 (2021).

65. Kounnavong, S., Vonglokham, M., Kounnavong, T., Kwadwo, D. D., and Essink, D. R. (2020). Anaemia among adolescents: assessing a public health concern in Lao PDR. Global Health Action, 13(sup2), 1786997.

66. Lestari, S., Fujiati, I. I., Martina, S. J., Sari, D. K., and Ahmad, S. A. (2020). A Study of Anemia Prevalence and Dietary Habits among Adolescent Girls in Rural and Urban Area in North Sumatera, Indonesia.

67. Zhu, Z., Sudfeld, C. R., Cheng, Y., Qi, Q., Li, S., Elhoumed, M., ... and Fawzi, W. W. (2021). Anemia and associated factors among adolescent girls and boys at 10–14 years in rural western China. BMC public health, 21(1), 1-14.

68. Mengistu, G., Azage, M., and Gutema, H. (2019). Iron deficiency anemia among in-school adolescent girls in rural area of Bahir dar city administration, North West Ethiopia. Anemia, 2019.

69. Fentie, K., Wakayo, T., and Gizaw, G. (2020). Prevalence of anemia and associated factors among secondary school adolescent girls in Jimma town, Oromia regional state, Southwest Ethiopia. Anemia, 2020.

70. Chandrakumari, A. S., Sinha, P., Singaravelu, S., and Jaikumar, S. (2019). Prevalence of anemia among adolescent girls in a rural area of Tamil Nadu, India. Journal of family medicine and primary care, 8(4), 1414.

71. Nguyễn Quang Dũng, Nguyễn Lân và Nguyễn Công Khẩn (2006). Thấp còi, nhẹ cân và thiếu máu là vấn đề có ý nghĩa sức khỏe cộng đồng trên học sinh 11-14 tuổi tại huyện Phổ Yên. Hội Y tế công cộng.

72. Nguyen Van Nhien, Nguyen Cong Khan, Tomoki Yabutani, Nguyen Xuan Ninh, Le Thi Kim Chung and Junko Motonaka (2008). Relationship of low serum selenium to anemia among primary school children living in rural Vietnam. J Nutr Sci Vitaminol, 54(6):454-9.

73. Hoang, N.T., Orellana, L., Le, T.D., Gibson, R.S., Worsley, A., Sinclair, A.J. and Szymlek-Gay, E.A. (2019). Anaemia and its relation to demographic, socio-economic and anthropometric factors in rural primary school children in Hai Phong City, Vietnam. Nutrients, 11(7), 1478.

74. Gibson, R. S., and Ferguson, E. L. (1998). Nutrition intervention strategies to combat zinc deficiency in developing countries. Nutrition Research Reviews, 11(1), 115-131.

75. Ziauddin Hyder, S. M., Haseen, F., Khan, M., Schaetzel, T., Jalal, C. S., Rahman, M., ... and Mehansho, H. (2007). A multiple-micronutrient-fortified beverage affects hemoglobin, iron, and vitamin A status and growth in adolescent girls in rural Bangladesh. The Journal of nutrition, 137(9), 2147-2153.

76. Harika, R., Faber, M., Samuel, F., Mulugeta, A., Kimiywe, J., and Eilander, A. (2017). Are low intakes and deficiencies in iron, vitamin A, zinc, and iodine of public health concern in Ethiopian, Kenyan, Nigerian, and South African children and adolescents?. Food and nutrition bulletin, 38(3), 405-427.

77. Pullakhandam, R., Agrawal, P. K., Peter, R., Ghosh, S., Reddy, G. B., Kulkarni, B., ... and Johnston, R. (2021). Prevalence of low serum zinc concentrations in Indian children and adolescents: findings from the Comprehensive National Nutrition Survey 2016–18. The American Journal of Clinical Nutrition, 114(2), 638-648.

78. Linh, H. N. P., Tu, N. S., Nga, T. T., Van, T. K., and An, P. V. (2020). Zinc defciency status and related factors among children 7-9 years old with stunting and risk of stunting in 5 communes of Phu Binh district, Thai Nguyen province, 2017. Tạp chí Y học Dự phòng, 30(9), 42-50.

79. Alfred Sommer and Keith P. West (1998). Vitamin A Deficiency: Health, Survial and Vision American Journal of Epidemiology, 147(12):1175-6.

80. Akbari, F. and Azadbakht, L. (2014). A systematic review on diet quality among Iranian youth: focusing on reports from Tehran and Isfahan. Archives of Iranian medicine, 17(8), 0-0.

81. 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.

82. Herrador, Z., Sordo, L., Gadisa, E., Buño, A., Gómez-Rioja, R., Iturzaeta, J. M., ... and Custodio, E. (2014). Micronutrient deficiencies and related factors in school-aged children in Ethiopia: a cross-sectional study in Libo Kemkem and Fogera districts, Amhara Regional State. PloS one, 9(12), e112858.

83. Lê Văn Khoa (2020). Hiệu quả của bổ sung bánh được tăng cường vi chất đến tình trạng dinh dưỡng, vi chất và trí tuệ ở trẻ 6 – 9 tuổi ở học sinh của 2 trường tiểu học tại huyện Cờ Đỏ, thành phố Cần Thơ. Luận án tiến sĩ dinh dưỡng, Viện Dinh dưỡng.

84. Trần Khánh Vân (2020). Xây dựng công thức tăng cường vi chất dinh dưỡng vào thực phẩm thông dụng cho học sinh 7-10 tuổi theo hướng dẫn của Tổ chức Y tế thế giới và đánh giá hiệu quả. Luận án tiến sĩ dinh dưỡng, Viện Dinh dưỡng.

85. Hoàng Nguyễn Phương Linh, Nguyễn Song Tú, Trần Thúy Nga và Nguyễn Thị Vân Anh (2017). Tình trạng thiếu vitamin A và một số yếu tố liên quan ở trẻ 7 - 9 tuổi tại huyện Phú Bình, tỉnh Thái Nguyên, năm 2017. Tạp chí Y học Việt Nam; tập 31(9), 109–116.

86. Durá-Travé, T., Gallinas-Victoriano, F., Chueca-Guindulain, M. J., Berrade-Zubiri, S., Moreno-Gónzalez, P., and Malumbres-Chacón, M. (2017). Prevalence of hypovitaminosis D and associated factors in Spanish population of school children and adolescents. Atencion Primaria, 50(7), 422-429.

87. Smyczyńska, J., Smyczyńska, U., Stawerska, R., Domagalska-Nalewajek, H., Lewiński, A., and Hilczer, M. (2019). Seasonality of vitamin D concentrations and the incidence of vitamin D deficiency in children and adolescents from central Poland. Pediatric Endocrinology Diabetes and Metabolism, 25(2), 54-59.

88. Marwaha, R. K., Tandon, N., Reddy, D. R. H., Aggarwal, R., Singh, R., Sawhney, R. C., ... and Singh, S. (2005). Vitamin D and bone mineral density status of healthy schoolchildren in northern India–. The American journal of clinical nutrition, 82(2), 477-482.

89. Rabbani, A., Alavian, S. M., Motlagh, M. E., Ashtiani, M. T., Ardalan, G., Salavati, A., ... and Parvaneh, N. (2009). Vitamin D insufficiency among children and adolescents living in Tehran, Iran. Journal of tropical pediatrics, 55(3), 189-191.

90. Al-Taiar, A., Rahman, A., Al-Sabah, R., Shaban, L., and Al-Harbi, A. (2018). Vitamin D status among adolescents in Kuwait: a cross-sectional study. BMJ open, 8(7), e021401.

91. Quah, S. W., Abdul Majid, H., Al-Sadat, N., Yahya, A., Su, T. T., and Jalaludin, M. Y. (2018). Risk factors of vitamin D deficiency among 15-year-old adolescents participating in the Malaysian Health and Adolescents Longitudinal Research Team Study (MyHeARTs). PloS one, 13(7), e0200736.

92. Arnaud Laillou, Frank Wieringa, Thuy Nga Tran, Thuy Van Pham, Bach Mai Le and Sonia Fortin (2013). Hypovitaminosis D and Mild Hypocalcaemia Are Highly Prevanlent among Young Vietnamese Children and Women and Related to Low Dietary Intake. PLoS One, 8(5):e63979.

93. Hồ Thu Mai, Phạm Văn Hoan và Nguyễn Hữu Bắc (2010). Tình trạng dinh dưỡng, khẩu phần và một số yếu tố liên quan của học sinh 6-14 tuổi tại huyện Sóc Sơn, Hà Nội. Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm, 6(2):p:23-31.

94. Deka, M. K., Malhotra, A. K., Yadav, R., and Gupta, S. (2015). Dietary pattern and nutritional deficiencies among urban adolescents. Journal of family medicine and primary care, 4(3), 364.

95. Đỗ Thị Kim Liên, Bùi Thị Nhung và Lê Thị Hợp (2006). Hiệu quả của sữa và sữa giầu đa vi chất lên tình trạng dinh dưỡng và vi chất dinh dưỡng của học sinh tiểu học. Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm, 2(1): pp. 41-8.

96. Cao Thị Thu Hương, Nguyễn Xuân Ninh và Nguyễn Văn Nhiên (2004). Hiệu quả của bột có bổ sung đa vi chất lên tình trạng thiếu máu, thiếu kẽm và thiếu vitamin A của trẻ em lứa tuổi ăn bổ sung. Tạp chí Y học Thực hành, 496 pp. 80-4.

97. WHO (2018). Health risks and solutions Geneva. Switzerland: World Health Organisation, 22(4),.

98. Đỗ Thị Hòa và các cộng sự (2000). Tình trạng dinh dưỡng và nhiễm giun và một số yếu tố liên quan của học sinh 2 trường tiểu học ngoại thành Hà Nội. Tạp chí Y học Thực hành, 6(383):45- 9.

99. WHO (1996). Indicators for assessing vitamin A deficiency and their application in monitoring and evaluating intervention programmes (No. WHO/NUT/96.10). World Health Organization.

100. Fiorentino, M., Perignon, M., Kuong, K., de Groot, R., Parker, M., Burja, K. and Wieringa, F. T. (2018). Effect of multi-micronutrient-fortified rice on cognitive performance depends on premix composition and cognitive function tested: results of an effectiveness study in Cambodian schoolchildren. Public health nutrition, 21(4), 816-827.

101. Huong Thi Le, Inge D Brouwer, Hans Verhoef, Khan Cong Nguyen and Frans J Kok (2007). Anemia and intestinal parasite infection in school children in rural Vietnam. Asia Pac J Clin Nutr, 16(4):716-23.

102. Alemu, M., Anley, A., and Tedla, K. (2019). Magnitude of intestinal parasitosis and associated factors in rural school children, Northwest Ethiopia. Ethiopian journal of health sciences, 29(1):923-8.

103. Maehara, M., Rah, J. H., Roshita, A., Suryantan, J., Rachmadewi, A., and Izwardy, D. (2019). Patterns and risk factors of double burden of malnutrition among adolescent girls and boys in Indonesia. PLoS One, 14(8), e0221273.

104. Lê Thị Hợp và Hà Huy Khôi (2010). Dinh dưỡng và tăng trưởng, Dinh dưỡng và gia tăng tăng trưởng của người Việt Nam. Nhà xuất bản Y học - Hà Nội, trang 10-20.

105. Choi, H. J., Lee, H. J., Jang, H. B., Park, J. Y., Kang, J. H., Park, K. H. and Song, J. (2011). Effects of maternal education on diet, anemia, and iron deficiency in Korean school-aged children. BMC public health, 11(1), 1-8.

106. Weiss, S. K. and Corkum, P. (2012). Pediatric behavioral insomnia—“Good Night, Sleep Tight” for child and parent. Insomnia Rounds, 1(5), 1-6.

107. Gozal, D., Capdevila, O. S. and Kheirandish-Gozal, L. (2008). Metabolic alterations and systemic inflammation in obstructive sleep apnea among nonobese and obese prepubertal children. American journal of respiratory and critical care medicine, 177(10), 1142-1149.

108. Tăng Hồng Kim và các cộng sự (2013) Các yếu tố môi trường và lối sống liên quan đến tình trạng thừa cân béo phì ở học sinh cấp II, thành phố Hồ Chí Minh. Tạp chí dinh dưỡng và thực phẩm. 9(3):p. 23-32.

109. Jackowski, S. A., Baxter-Jones, A. D. G., Gruodyte-Raciene, R., Kontulainen, S. A., and Erlandson, M. C. (2015). A longitudinal study of bone area, content, density, and strength development at the radius and tibia in children 4–12 years of age exposed to recreational gymnastics. Osteoporosis International, 26(6), 1677-1690.

110. WHO (2010). Global Recommendations on Physical Activity for Health. Geneva, 17-22.

111. Czerwinski, S. A., Lee, M., Choh, A. C., Wurzbacher, K., Demerath, E. W., Towne, B. and Siervogel, R. M. (2007). Genetic factors in physical growth and development and their relationship to subsequent health outcomes. American Journal of Human Biology, 19(5), 684-691.

112. Abyad, A. (2017). Evaluation of the Child with Short Stature. Midde east Journal of family medicine, 7(10), 27.

113. Nguyễn Văn Khang và các cộng sự (2014). Các yếu tố nguy cơ suy dinh dưỡng thấp còi ở trẻ dưới 2 tuổi ở vùng núi phía Bắc và Tây Nguyên. Tạp chí Dinh dưỡng và Thực Phẩm, 10(3):35-43.

114. Vilar-Compte, M., Burrola-Méndez, S., Lozano-Marrufo, A., Ferré-Eguiluz, I., Flores, D., Gaitán-Rossi, P., ... and Pérez-Escamilla, R. (2021). Urban poverty and nutrition challenges associated with accessibility to a healthy diet: a global systematic literature review. International journal for equity in health, 20(1), 1-19.

115. Xu, Y. Y., Sawadogo‐Lewis, T., King, S. E., Mitchell, A., and Roberton, T. (2021). Integrating nutrition into the education sector in low‐and middle‐income countries: A framework for a win–win collaboration. Maternal & child nutrition, 17(3), e13156.

116. Lê Nguyễn Bảo Khanh, Nguyễn Công Khẩn và Nguyễn Văn Khang (2006). Hiệu quả của giáo dục sức khỏe lên tình trạng tái nhiễm giun và phát triển thể lực của học sinh tiểu học tại một số huyện đồng bằng Bắc Bộ. Tạp chí Dinh dưỡng và Thực Phẩm, 2(3+4).

117. Stevens, G. A., Finucane, M. M., Paciorek, C.J., Flaxman, S.R., White, R.A., Donner, A.J. and Nutrition Impact Model Study Group. (2012). Trends in mild, moderate, and severe stunting and underweight, and progress towards MDG 1 in 141 developing countries: a systematic analysis of population representative data. The lancet, 380(9844), 824-834.

118. Ahmed, F., Khan, M. R., Akhtaruzzaman, M., Karim, R., Williams, G., Torlesse, H., ... and Nahar, B. (2010). Long-term intermittent multiple micronutrient supplementation enhances hemoglobin and micronutrient status more than iron+ folic acid supplementation in Bangladeshi rural adolescent girls with nutritional anemia. The Journal of nutrition, 140(10), 1879-1886.

119. Tupe, R.P. and Chiplonkar, S.A. (2009). Zinc supplementation improved cognitive performance and taste acuity in Indian adolescent girls. Journal of the American College of Nutrition, 28(4), 388-396.

120. Troesch, B., van Stujivenberg, M.E., Smuts, C.M., Kruger, H.S., Biebinger, R., Hurrell, R.F. and Zimmermann, M.B. (2011). A micronutrient powder with low doses of highly absorbable iron and zinc reduces iron and zinc deficiency and improves weight-for-age Z-scores in South African children. The Journal of nutrition, 141(2), 237-242.

121. Patimah, S., As, S., Hadju, V., and Thaha, A. R. (2014). The efficacy of multiple micronutrient supplementation on improvement hemoglobin and serum feritin level in adolescent girls with anemia. Int J Sci Res Publ, 4, 1-8.

122. Mandlik, R., Khadilkar, A., Kajale, N., Ekbote, V., Patwardhan, V., Mistry, S., ... and Chiplonkar, S. (2018). Response of serum 25 (OH) D to Vitamin D and calcium supplementation in school-children from a semi-rural setting in India. The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology, 180, 35-40.

123. Handiso, Y. H., Belachew, T., Abuye, C., Workicho, A., and Baye, K. (2021). A community-based randomized controlled trial providing weekly iron-folic acid supplementation increased serum-ferritin,-folate and hemoglobin concentration of adolescent girls in southern Ethiopia. Scientific Reports, 11(1), 1-7.

124. Lê Nguyễn Bảo Khanh (2010). Tình trạng dinh dưỡng và xu hướng tăng truởng của trẻ lứa tuổi học đường. Tạp chí Dinh dưỡng & Thực phẩm, 6(3+4):24-30.

125. Nga, T. T., Winichagoon, P., Dijkhuizen, M. A., Khan, N. C., Wasantwisut, E., Furr, H. and Wieringa, F. T. (2009). Multi-micronutrient–fortified biscuits decreased prevalence of anemia and improved micronutrient status and effectiveness of deworming in rural Vietnamese school children. The Journal of nutrition, 139(5), 1013-1021.

126. Nguyễn Xuân Ninh, Nguyễn Thị Lan Phương và Lê Bạch Mai (2014). Hiệu quả của bánh bích quy có bổ sung Ergostrerol giàu vitamin D2 đến tình trạng dinh dưỡng và một số chỉ tiêu hóa sinh trên học sinh tiểu học. Tạp chí Dinh dưỡng và Thực Phẩm, 10(4):132-40.

127. Lê Văn Giang (2014). Hiệu quả bổ sung sắt phối hợp với selen đến tình trạng dinh dưỡng và thiếu máu ở học sinh tiểu học 7-10 tuổi tại Phổ Yên, tỉnh Thái Nguyên. Luận án tiến sĩ dinh dưỡng, Viện Dinh dưỡng.

128. Hassard, T.H. (1991). Understanding biostatistics. St. Louis, Mosby-Year Book. Inc., St. Louis, MO.

129. Chow, S.C., Shao, J., Wang, H. and Lokhnygina, Y. (2017). Sample size calculations in clinical research. chapman and hall/CRC.

130. Nguyễn Lê Bảo Khanh (2007). Hiện trạng dinh dưỡng và hiệu quả can thiệp bằng bổ sung đa vi chất dinh dưỡng ở nữ học sinh lứa tuổi vị thành niên nông thôn. Luận án tiến sĩ Y tế công cộng, Viện Vệ sinh dịch tễ trung ương.

131. Đỗ Thị Hòa (2002). Nghiên cứu hiệu quả bổ sung bánh bích quy có tăng cường vitamin A và sắt đối với học sinh trường tiểu học. Luận án tiến sĩ dinh dưỡng, Viện Dinh dưỡng.

132. Trần Thúy Nga (2017). Hiệu quả bổ sung sữa “Vinamilk 100% sữa tươi - học đường”, sữa “Vinamilk ADM GOLD - học đường” có bổ sung vi chất đối với tình trạng dinh dưỡng và vi chất dinh dưỡng ở trẻ 7 - 10 tuổi sau 6 tháng can thiệp. Báo cáo nghiệm thu kết quả nghiên cứu đề tài cấp Viện Dinh dưỡng.

133. Ganmaa, D., Stuart, J. J., Sumberzul, N., Ninjin, B., Giovannucci, E., Kleinman, K. and Rich-Edwards, J. W. (2017). Vitamin D supplementation and growth in urban Mongol school children: Results from two randomized clinical trials. PLoS One, 12(5), e0175237.

134. Le Nguyen Bao Khanh LTH, Nguyen Do Van Anh, Trần Thúy Nga, Nguyen Huu Chinh and Tran Thanh Do (2013). Deurenberg Paul, Ilse Khouw. Double burden of undernutrition and overnutrition in Vietnam in 2011:results of the SEANUTS study in 0·5-11-year-old children. . British Journal ofNutrition, 110(3):p. 45-56.

135. WHO Multicentre Growth Reference Study Group and de Onis, M. (2006). Assessment of differences in linear growth among populations in the WHO Multicentre Growth Reference Study. Acta Paediatrica, 95, 56-65.

136. Quyết định Số: 59/2015/QĐ-TTg về việc ban hành chuẩn nghèo tiếp cận đa chiều áp dụng cho giai đoạn 2016-2020.

137. Viện Dinh dưỡng (2016). Nhu cầu khuyến nghị dinh dưỡng cho người Việt Nam. Nhà xuất bản Y học Hà Nội.

138. World Health Organization (2009). WHO Anthroplus for personal computer - Software for assessing growth of the world's children and adolescents. Department of Nutrition for Health and Development.

139. World Health Organization (2006). WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. Acta Paediatrica, Suppl, 450, 76-85.

140. World Health Organization. (2017). Nutritional anaemias: tools for effective prevention and control.

141. 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.

142. Arnaud Laillou, Frank Wieringa, Thuy Nga Tran, Thuy Van Pham, Bach Mai Le and Sonia Fortin (2013). Hypovitaminosis D and Mild Hypocalcaemia Are Highly Prevanlent among Young Vietnamese Children and Women and Related to Low Dietary Intake. PLoS One, 8(5):e63979.

143. World Health Organization (1995). Global prevalence of vitamin A deficiency (No. WHO/NUT/95.3). World Health Organization.

144. Turpeinen, U., Hohenthal, U. and Stenman, U.H. (2003). Determination of 25-hydroxyvitamin D in serum by HPLC and immunoassay. Clinical chemistry, 49(9), 1521-1524.

145. 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.

146. Nguyễn Văn Tuấn (2014). Phân tích dữ liệu với R. Nhà xuất bản Tổng hợp thành phố Hồ Chí Minh.

147. Gebregyorgis, T., Tadesse, T., and Atenafu, A. (2016). Prevalence of thinness and stunting and associated factors among adolescent school girls in Adwa town, North Ethiopia. International journal of food science, 2016.

148. Bhattarai, S., and Bhusal, C. K. (2019). Prevalence and associated factors of malnutrition among school going adolescents of Dang district, Nepal. AIMS Public Health, 6(3), 291.

149. Roba, K., Abdo, M., and Wakayo, T. (2016). Nutritional status and its associated factors among school adolescent girls in Adama City, Central Ethiopia. J Nutr Food Sci, 6(3), 2.

150. Goon, D.T., Toriola, A.L., Uever, J., Wuam, S. and Toriola, O.M. (2010). Growth status and menarcheal age among adolescent school girls in Wannune, Benue State, Nigeria. BMC pediatrics, 10(1), 1-6.

151. WHO (2016). WHO guideline: use of multiple micronutrient powders for point-of-use fortification of foods consumed by infants and young children aged 6–23 months and children aged 2–12 years. World Health Organization.

152. Horiuchi, Y., Kusama, K., Oji, H., Kanha, S. and Yoshiike, N. (2018). Recommended Dietary Allowance for School-Aged Children in Cambodia. International Journal of Nutrition and Food Sciences, 7(5), 155.

153. Goyle, A. (2012). Effect of micronutrient fortified biscuit supplementation on the weight, height and BMI of adolescent girls. Collegium antropologicum, 36(2), 573-579.

154. Hettiarachchi, M., Liyanage, C., Wickremasinghe, R., Hilmers, D.C. and Abrams, S.A. (2008). The efficacy of micronutrient supplementation in reducing the prevalence of anaemia and deficiencies of zinc and iron among adolescents in Sri Lanka. European journal of clinical nutrition, 62(7), 856-865.

155. Hoàng Thu Nga, Từ Ngữ và các cộng sự (2016). Diễn biến tình trạng dinh dưỡng và thiếu máu ở phụ nữ nông thôn huyện Cẩm Khê, Phú Thọ năm 2011 – 2015. Tạp chí Dinh dưỡng và Thực phẩm;Tập 12 - Số 5 (1) - Tháng 9/ Vol.12 - No.5 (1).

156. Hieu, N.T., Sandalinas, F., de Sesmaisons, A., Laillou, A., Tam, N.P., Khan, N.C. and Berger, J. (2012). Multi-micronutrient-fortified biscuits decreased the prevalence of anaemia and improved iron status, whereas weekly iron supplementation only improved iron status in Vietnamese school children. British Journal of Nutrition, 108(8), 1419-1427.

157. Sen, A. and Kanani, S. (2012). Intermittent iron folate supplementation: impact on hematinic status and growth of school girls. International Scholarly Research Notices, 2012.

158. Zhang, L., Kleiman-Weiner, M., Luo, R., Shi, Y., Martorell, R., Medina, A. and Rozelle, S. (2013). Multiple micronutrient supplementation reduces anemia and anxiety in rural China's elementary school children. The Journal of nutrition, 143(5), 640-647.

159. Nguyễn Tú Anh (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 chuyên ngành Dinh dưỡng, Viện Dinh dưỡng.

160. Abdi, F., Ozgoli, G. and Rahnemaie, F. S. (2019). A systematic review of the role of vitamin D and calcium in premenstrual syndrome. Obstetrics & gynecology science, 62(2), 73-86.

161. Pettifor, J. M. (2004). Nutritional rickets: deficiency of vitamin D, calcium, or both?. The American journal of clinical nutrition, 80(6), 1725S-1729S.

162. Khor, G. L., Chee, W. S., Shariff, Z. M., Poh, B. K., Arumugam, M., Rahman, J. A., & Theobald, H. E. (2011). High prevalence of vitamin D insufficiency and its association with BMI-for-age among primary school children in Kuala Lumpur, Malaysia. BMC public health, 11(1), 1-8.

163. Erem, S., and Razzaque, M. S. (2021). Benefits of safe sunlight exposure: vitamin D and beyond. The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology, 105957-105957.

164. Mendes, M. M., Hart, K. H., Botelho, P. B., and Lanham‐New, S. A. (2018). Vitamin D status in the tropics: is sunlight exposure the main determinant?.

165. Khadilkar, A. V., Sayyad, M. G., Sanwalka, N. J., Bhandari, D. R., Naik, S., Khadilkar, V. V. and Mughal, M. (2010). Vitamin D supplementation and bone mass accrual in underprivileged adolescent Indian girls. Asia Pacific journal of clinical nutrition, 19(4), 465-472.

166. Gibson, R. S. and Anderson, V. P. (2009). A review of interventions based on dietary diversification or modification strategies with the potential to enhance intakes of total and absorbable zinc. Food and Nutrition Bulletin, 30(1\_suppl1), S108-S143.

167. Kumera, G., Awoke, T., Melese, T., Eshetie, S., Mekuria, G., Mekonnen, F. and Gedle, D. (2015). Prevalence of zinc deficiency and its association with dietary, serum albumin and intestinal parasitic infection among pregnant women attending antenatal care at the University of Gondar Hospital, Gondar, Northwest Ethiopia. BMC Nutrition, 1(1), 1-11.

168. Dehghani, S. M., Katibeh, P., Haghighat, M., Moravej, H. and Asadi, S. (2011). Prevalence of zinc deficiency in 3-18 years old children in Shiraz-Iran. Iranian Red Crescent Medical Journal, 13(1), 4.

169. Nguyen, V.Q., Goto, A., Nguyen, T.V.T., Vo, K.T., Ta, T.M.T., Nguyen, T.N.T. and Nguyen, H.T. (2013). Prevalence and correlates of zinc deficiency in pregnant Vietnamese women in Ho Chi Minh City. Asia Pacific journal of clinical nutrition, 22(4), 614-619.

170. Phạm Vân Thúy (2014). Tỷ lệ thiếu máu, thiếu kẽm và thiếu vitamin A ở trẻ 12-72 tháng tuổi năm 2010. Tạp chí Y học thực hành, (914) - SỐ 4/2014.

171. Angeles-Agdeppa, I., Magsadia, C.R. and Capanzana, M.V. (2011). Fortified juice drink improved iron and zinc status of schoolchildren. Asia Pacific journal of clinical nutrition, 20(4), 535-543.

172. Chiplonkar, S.A, and Kawade, R. (2012). Effect of zinc-and micronutrient-rich food supplements on zinc and vitamin A status of adolescent girls. Nutrition, 28(5), 551-558.

173. Hoang, N.T., Orellana, L., Gibson, R.S., Le, T.D., Worsley, A., Sinclair, A.J. and Szymlek-Gay, E.A. (2021). Multiple micronutrient supplementation improves micronutrient status in primary school children in Hai Phong City, Vietnam: a randomised controlled trial. Scientific reports, 11(1), 1-13.

174. da Cunha, M. D. S. B., Campos Hankins, N. A., and Arruda, S. F. (2019). Effect of vitamin A supplementation on iron status in humans: A systematic review and meta-analysis. Critical reviews in food science and nutrition, 59(11), 1767-1781.

175. 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.

**PHỤ LỤC 1: MẪU PHIẾU ĐIỀU TRA PHIẾU ĐIỀU TRA SÀNG LỌC TÌM HIỂU THÔNG TIN CHUNG VỀ TRẺ GÁI**

Họ và tên học sinh............................................................... Mã số ..........................…………

Ngày, tháng, năm sinh: ......./......./20.....*(Ghi rõ ngày âm/dương);*

Trường .......................................... Lớp: .................................................. Số ĐT....................

Họ tên người phỏng vấn .............................................................Ngày điều tra ......./......./201

1. **THÔNG TIN VỀ HỌC SINH**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Câu hỏi** | **Câu trả lời – Mã số** | **Mã** |
|  | Dân tộc của học sinh (thuộc dân tộc gì)? | Kinh = 1; Tày = 2; Nùng =3; Dao = 4; Thái = 5; Mường =6; Sán Dìu = 7; Sán Chay = 8; Khác = 9 (ghi rõ………………………..…) |  |
|  | Gia đình em có mấy người (ăn cùng mâm kể cả bố mẹ) | Số người |  |
|  | Bố mẹ em có mấy người con | Số con |  |
|  | Em là con thứ mấy trong gia đình | Là con thứ |  |
|  | Kinh tế gia đình em được xã xếp loại gì? | Nghèo = 1; Cận nghèo = 2; Bình thường = 3 |  |
|  | Hiện nay,cháu đã dậy thì chưa? | Rồi = 1; Chưa = 2 |  |
|  | Em có phải là học sinh bán trú không | 1= Có; 2= Không |  |
|  | Số ngày/tuần em ở lại trường | Ghi rõ số ngày |  |
|  | Trường em có tổ chức ăn trưa cho học sinh không? | 1= Có; 2= Không |  |
|  | Em có ăn trưa ở trường không? | 1= Có; 2= Không |  |
|  | ***Thông tin về người mẹ của học sinh*** | |  |
|  | Năm sinh của mẹ | Năm sinh: 19……Tuổi ……… (+)(-) |  |
|  | Dân tộc mẹ (thuộc dân tộc gì)? | Kinh = 1; Tày = 2; Nùng =3; Dao = 4; Thái = 5; Mường =6; Sán Dìu = 7; Sán Chay = 8; Khác = 9 (ghi rõ………………) |  |
|  | Nghề nghiệp mẹ (Nghề nghiệp cho thu nhập chính) | Làm ruộng =1 ;Công nhân =2 ; CBCNVC=3; Buôn bán, kinh doanh =4; Nội trợ=5 ; Làm thuê=6. Khác = 9 (ghi rõ……………) |  |
|  | Trình độ văn hóa mẹ: (Ghi rõ trọng tâm học hết lớp mấy?) | **Lớp …………………….** Mù chữ =1; Tiểu học=2; THCS=3; PTTH=4; Trung cấp, Cao đẳng=5; Đại học; Trên đại học=6; (9) Không biết |  |
|  | ***Thông tin về người cha của học sinh*** | |  |
|  | Dân tộc cha (thuộc dân tộc gì)? | Kinh = 1; Tày = 2; Nùng =3; Dao = 4; Thái = 5; Mường =6; Sán Dìu = 7; Sán Chay = 8; Khác = 9 (ghi rõ………………) |  |
|  | Nghề nghiệp cha (Nghề nghiệp cho thu nhập chính) | Làm ruộng =1 ;Công nhân =2 ; CBCNVC=3; Buôn bán, kinh doanh =4; Nội trợ=5 ; Làm thuê=6. Khác = 9 (ghi rõ……………) |  |
|  | Trình độ văn hóa cha: (Ghi rõ trọng tâm học hết lớp mấy?) | **Lớp …………………….** Mù chữ =1; Tiểu học=2; THCS=3; PTTH=4; Trung cấp, Cao đẳng=5; Đại học; Trên đại học=6; (9) Không biết. |  |
|  | Loại hố xí gia đình đang sử dụng? | Không có hố xí = 1; Một ngăn = 2; Hai ngăn = 3; Tự hoại/bán tự hoại =4; Khác = 9 (ghi rõ…………………………………) |  |
|  | Nguồn nước ăn chính của gia đình hiện nay? | Giếng đào = 1; Giếng khoan = 2; Nước mưa = 3; Nước ao/hồ/suối = 4; Nước máy = 5; Khác =9 (ghi rõ …. . . . .………………..) |  |
|  | Gia đình chị hiện có dùng phân tươi để trồng trọt không? | 1= Có; 2= Không |  |

**PHỤ LỤC 2: PHIẾU ĐIỀU TRA BAN ĐẦU VỀ TRẺ GÁI TẠI TỈNH YÊN BÁI**

Họ và tên học sinh....................................................... Mã số ..........................………

Ngày, tháng, năm sinh: ......./......./20..... *(Ghi rõ ngày âm/dương);*

Trường .......................................... Lớp: ..................................................Số ĐT....................

Họ tên người phỏng vấn ................................................Ngày điều tra ......./......./201

Chữ ký cán bộ điều tra *(lưu ý chỉ ký khi hoàn thành điều tra từng khâu)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Cán bộ cân đo*** | ***Cán bộ phỏng vấn*** | ***Cán bộ xét nghiệm*** | ***Hoàn thành phiếu*** |

1. **THÔNG TIN CHUNG**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Câu hỏi** | **Câu trả lời – Mã số** |  | **Ghi chú** |
|  | Thời gian ngủ trung bình buổi tối của cháu | ……………. | Giờ |  |
|  | Thời gian ngủ trưa trung bình của cháu | …………….. | Giờ |  |
|  | Hiện nay,cháu đã dậy thì chưa? | Rồi  Chưa | 1  2 |  |
|  | Thông thường con anh/chị đi đến trường và về nhà bằng phương tiện gì? *(Chỉ chọn một câu trả lời)* | Đi bộ  Đi xe đạp  Đưa đón  Khác (ghi rõ…………..) | 1  2  3  9 |  |
|  | Cháu có cam kết rằng cháu sẽ uống đầy đủ thuốc hàng ngày (nếu được phát) không? | Có  Không | 1  2 |  |

1. **KIẾN THỨC THỰC HÀNH VỀ PHÒNG CHỐNG THIẾU VI CHẤT DINH DƯỠNG**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Câu hỏi** | **Câu trả lời – Mã số** |  | **Ghi chú** |
|  | Cháu có **uống viên sắt** trong những thời gian 3 tháng qua không? | Có  Không | 1  2 |  |
|  | Cháu uống **viên sắt như thế nào**? (ĐTV gợi ý) | …….. ngày/lần  ………tuần/lần  ……….tháng/lần | 1  2  3 |  |
|  | Cháu có **bị bệnh gì** trong 2 tuần qua? | Có  Không | 1  2 | 🡪B5 |
|  | Nếu có, Cháu **mắc bệnh** gì (nhiều lựa chọn) | Sốt (trên 24 giờ)  Ỉa chảy (>3 lần/ngày)  Viêm đường hô hấp  Bị mất máu, bệnh về máu  Sốt rét  Bệnh khác (ghi rõ……………) | 1  2  3  4  5  9 |  |
|  | Trong vòng 6 tháng qua, cháu có **tẩy giun lần** nào không? | Có  Không | 1  2 |  |
|  | Cháu có bao giờ bị vấp ngã khi nhập nhoạng tối không (**quáng gà**)? | Có  Không | 1  2 |  |
|  | Trong vòng 6 tháng qua, cháu có **uống viên vitamin A** không? | Có  Không | 1  2 |  |
|  | Cháu đã từng nghe những **thông tin** về **thiếu vi chất dinh dưỡng** chưa? | Đã từng nghe  Chưa từng nghe | 1  2 | 🡪B10 |
|  | Nếu đã từng, cháu nghe được các thông tin đó **từ đâu** (tự trả lời – có thể nhiều lựa chọn) | Cán bộ y tế  Cán bộ hội phụ nữ  Loa phóng thanh xã, tivi, đài  Sách, báo, tờ rơi, biển quảng cáo  Trường học/thày giáo  Bạn bè, hàng xóm  Cộng tác viên dinh dưỡng  Khác (ghi rõ)…………… | 1  2  3  4  5  6  7  9 |  |
|  | Cháu biết **nguyên nhân thiếu vi chất dinh dưỡng** không? | Có  Không | 1  2 | 🡪B12 |
|  | Cháu cho biết đó **là những nguyên nhân nào**? (tự trả lời) | …………………………………….  ……………………………………. |  |  |
|  | Cháu biết hậu quả của **thiếu vi chất dinh dưỡng** không? | Có  Không | 1  2 | 🡪B14 |
|  | Nếu có **hậu quả** của **thiếu vi chất dinh dưỡng** là gì? (tự trả lời) | …………………………………….  ……………………………………. |  |  |
|  | Cháu biết **cách phòng chốngthiếu vi chất dinh dưỡng** không? | Có  Không | 1  2 | 🡪B16 |
|  | Phòng chống **thiếu vi chất dinh dưỡng** ta **cần phải làm gì**? | …………………………………….  …………………………………… |  |  |
|  | Cháu đã từng nghe những thông tin về bệnh thiếumáu chưa? | Đã từng nghe  Chưa từng nghe | 1  2 |  |
|  | Cháu đã từng nghe những thông tin về bệnh thiếuvitamin A chưa? | Đã từng nghe  Chưa từng nghe | 1  2 |  |
|  | Cháu đã từng nghe những thông tin về bệnh thiếukẽm chưa? | Đã từng nghe  Chưa từng nghe | 1  2 |  |
|  | Cháu đã từng nghe những thông tin về bệnh thiếuvitamin D chưa? | Đã từng nghe  Chưa từng nghe | 1  2 |  |

**D.THÔNG TIN VỀ ĐA DẠNG THỰC PHẨM CỦA TRẺ**

1.Trong ngày hôm qua, cháu đã được ăn những thức ăn gì?*Thăm dò thêm bằng câu hỏi “cháu có được ăn/uống những thực phẩm sau đây không”*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1a | Nhóm lương thực: gạo ngô, khoai, sắn… | Có  Không | 1  2 |
| 1b | Nhóm hạt các loại: đậu, đỗ, lạc, vừng… | Có  Không | 1  2 |
| 1c | Nhóm sữa và các sản phẩm từ sữa | Có  Không | 1  2 |
| 1d | Nhóm thịt các loại, cá, tôm, cua, ốc, hến…. | Có  Không | 1  2 |
| 1e | Nhóm trứng các loại | Có  Không | 1  2 |
| 1f | Nhóm củ quả có màu vàng, màu da cam, màu đỏ như: cà rốt, bí ngô, gấc, xoài…hoặc các loại rau màu xanh thẫm | Có  Không | 1  2 |
| 1g | Nhóm dầu, mỡ | Có  Không | 1  2 |

**E. PHIẾU TẦN SUẤT TIÊU THỤ THỰC PHẨM**

***Trong vòng 1 tháng qua, cháu đã sử dụng các loại thực phẩm sau đây bao nhiêu lần?***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nhóm LTTP | Không bao giờ ăn (0) | 1-3 lần/ tháng (1) | 1-3 lần/ tuần  (2) | 4-6 lần/ tuần  (3) | > 1 lần/ ngày  (4) | Mã tần suất |
|  | **Nguồn thực vật** |  |  |  |  |  |  |
|  | Gạo, mỳ, ngũ cốc |  |  |  |  |  |  |
|  | Ngô, khoai lang |  |  |  |  |  |  |
|  | Đậu đen, đỗ xanh, vừng |  |  |  |  |  |  |
|  | Đậu đũa, cô ve, hà lan |  |  |  |  |  |  |
|  | Rau thẫm màu (muống, ngót, dền, đay) |  |  |  |  |  |  |
|  | Cải cúc, xanh, thìa, cần ta, cần tây, rau bí |  |  |  |  |  |  |
|  | Củ quả có màu vàng đỏ (Cà rốt, cà chua, bí ngô) |  |  |  |  |  |  |
|  | Hoa quả chín có màu vàng đỏ (Xoài, dưa hấu, đu đủ, nho...) |  |  |  |  |  |  |
|  | Hoa quả khác (bưởi, cam, quýt, chanh) |  |  |  |  |  |  |
|  | **Nguồn động vật** |  |  |  |  |  |  |
|  | Các loại thịt (bò, lợn ..) |  |  |  |  |  |  |
|  | Tim, gan, bầu dục |  |  |  |  |  |  |
|  | Trứng các loại (gà, vịt, chim.....) |  |  |  |  |  |  |
|  | Tôm, tép |  |  |  |  |  |  |
|  | Cá, hải sản |  |  |  |  |  |  |
|  | Dầu, mỡ, bơ |  |  |  |  |  |  |
|  | Bánh kẹo |  |  |  |  |  |  |
|  | Sữa |  |  |  |  |  |  |
|  | Khác |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bữa ăn | Tên món | Tên thực phẩm | Đơn vị tính | Số lượng ăn được | Trọng lượng | Thải bỏ | Mã TP | Trọng lượng sống sạch thực |
| Sáng  Giữa bữa  Trưa  Giữa bữa  Tối  Giữa bữa | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** |

**F. PHIẾU HỎI GHI KHẨU PHẦN 24 GIỜ QUA**

**Code: |\_\_|\_\_|\_\_|\_\_| Tên học sinh: ……………………………………**

**PHỤ LỤC 3: PHIẾU ĐIỀU TRA GIỮA KỲ THU THẬP THÔNG TIN CHUNG VỀ TRẺ GÁI, TỈNH YÊN BÁI**

Họ và tên học sinh....................................................... Mã số ..........................…………

Ngày, tháng, năm sinh: ......./......./20..... *(Ghi rõ ngày âm/dương);*

Trường .......................................... Lớp: ..................................................Số ĐT....................

Họ tên người phỏng vấn ................................................Ngày điều tra ......./......./201

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Câu hỏi** | **Trả lời** | | |  | |
|  | Trong 3 tháng qua, cháu (TÊN) có bị các dấu hiện sau đây không? | Có | Không | *Nếu có*, bao nhiêu đợt | | *Số ngày trung bình/ đợt?* |
| 1. Sốt (Sốt cặp nhiệt độ ≥ 37.50C) | 1 | 0 |  | |  |
| 1. Ho | 1 | 0 |  | |  |
| 1. Sổ mũi | 1 | 0 |  | |  |
| 1. Thở nhanh | 1 | 0 |  | |  |
| 1. Tiêu chảy (≥ 3 lần/ngày) | 1 | 0 |  | |  |
| 1. Phân có máu/ nước nhầy | 1 | 0 |  | |  |
|  | Trong 3 tháng qua, cháu (TÊN) có phải đi bệnh viện không? | Có ...............1  Không .........2 | | |  | |
|  | Nếu có cháu phải nằm viện bao nhiêu ngày | Số ngày | | | Số lần | |
|  | Trong 3 tháng qua, cháu có được uống vitamin và khoáng chất gì khác không? (không tính viên được uống) | Có ...............1  Không .........2 | | |  | |
|  | Nếu có, tên vitamin và khoáng, liều lượng và trong thời gian bao lâu (ghi rõ) | …………………………………  ………………………………… | | |  | |
|  | Trong 3 tháng qua, cháu uống viên thuộc được trường phát như thế nào (ghi rõ) | Không uống ………. = 1  Uống không đủ ……viên/tuần  Nếu không đủ = 2  Uống đầy đủ, không bỏ …… 3 | | |  | |
|  | Cháu có cam kết rằng cháu sẽ uống đầy đủ thuốc hàng ngày không | Có ...............1  Không .........2 | | |  | |
|  | Trong 3 tháng qua, qua theo dõi có thấy cháu tăng cân không? | (1 = có, 2 = không) và số kg tăng lên ………… | | |  | |
|  | Hiện nay,cháu đã dậy thì chưa? | Rồi  Chưa | | | 1  2 | |

**PHỤ LỤC 4: PHIẾU ĐIỀU TRA KẾT THÚC CAN THIỆP VỀ TRẺ GÁI TẠI TỈNH YÊN BÁI**

Họ và tên học sinh....................................................... Mã số ..........................………

Ngày, tháng, năm sinh: ......./......./20..... *(Ghi rõ ngày âm/dương);*

Trường .......................................... Lớp: ..................................................Số ĐT....................

Họ tên người phỏng vấn ................................................Ngày điều tra ......./......./201

Chữ ký cán bộ điều tra *(lưu ý chỉ ký khi hoàn thành điều tra từng khâu)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Cán bộ cân đo*** | ***Cán bộ phỏng vấn*** | ***Cán bộ xét nghiệm*** | ***Hoàn thành phiếu*** |

1. **THÔNG TIN CHUNG**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Câu hỏi** | **Câu trả lời – Mã số** |  | **Ghi chú** |
|  | Thời gian ngủ trung bình buổi tối của cháu | ……………. | Giờ |  |
|  | Thời gian ngủ trưa trung bình của cháu | …………….. | Giờ |  |
|  | Hiện nay,cháu đã dậy thì chưa? | Rồi  Chưa | 1  2 |  |
|  | Thông thường con anh/chị đi đến trường và về nhà bằng phương tiện gì? *(Chỉ chọn một câu trả lời)* | Đi bộ  Đi xe đạp  Đưa đón  Khác (ghi rõ…………..) | 1  2  3  9 |  |
|  | Cháu có cam kết rằng cháu sẽ uống đầy đủ thuốc hàng ngày (nếu được phát) không? | Có  Không | 1  2 |  |

1. **KIẾN THỨC THỰC HÀNH VỀ PHÒNG CHỐNG THIẾU VI CHẤT DINH DƯỠNG**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Câu hỏi** | **Câu trả lời – Mã số** |  | **Ghi chú** |
|  | Cháu có **uống viên sắt** trong những thời gian 3 tháng qua không? | Có  Không | 1  2 |  |
|  | Cháu uống **viên sắt như thế nào**? (ĐTV gợi ý) | …….. ngày/lần  ………tuần/lần  ……….tháng/lần | 1  2  3 |  |
|  | Cháu có **bị bệnh gì** trong 2 tuần qua? | Có  Không | 1  2 | 🡪B5 |
|  | Nếu có, Cháu **mắc bệnh** gì (nhiều lựa chọn) | Sốt (trên 24 giờ)  Ỉa chảy (>3 lần/ngày)  Viêm đường hô hấp  Bị mất máu, bệnh về máu  Sốt rét  Bệnh khác (ghi rõ……………………) | 1  2  3  4  5  9 |  |
|  | Trong vòng 6 tháng qua, cháu có **tẩy giun lần** nào không? | Có  Không | 1  2 |  |
|  | Cháu có bao giờ bị vấp ngã khi nhập nhoạng tối không (**quáng gà**)? | Có  Không | 1  2 |  |
|  | Trong vòng 6 tháng qua, cháu có **uống viên vitamin A** không? | Có  Không | 1  2 |  |
|  | Cháu đã từng nghe những **thông tin** về **thiếu vi chất dinh dưỡng** chưa? | Đã từng nghe  Chưa từng nghe | 1  2 | 🡪B10 |
|  | Nếu đã từng, cháu nghe được các thông tin đó **từ đâu** (tự trả lời – có thể nhiều lựa chọn) | Cán bộ y tế  Cán bộ hội phụ nữ  Loa phóng thanh xã, tivi, đài  Sách, báo, tờ rơi, biển quảng cáo  Trường học/thày giáo  Bạn bè, hàng xóm  Cộng tác viên dinh dưỡng  Khác (ghi rõ)……………………….. | 1  2  3  4  5  6  7  9 |  |
|  | Cháu biết **nguyên nhânthiếu vi chất dinh dưỡng** không? | Có  Không | 1  2 | 🡪B12 |
|  | Cháu cho biết đó **là những nguyên nhân nào**? (tự trả lời) | …………………………………….  ……………………………………..  …………………………………… |  |  |
|  | Cháu biết hậu quả của **thiếu vi chất dinh dưỡng** không? | Có  Không | 1  2 | 🡪B14 |
|  | Nếu có **hậu quả** của **thiếu vi chất dinh dưỡng** là gì? (tự trả lời) | …………………………………….  ……………………………………..  ……………………………………. |  |  |
|  | Cháu biết **cách phòng chốngthiếu vi chất dinh dưỡng** không? | Có  Không | 1  2 | 🡪B16 |
|  | Phòng chống **thiếu vi chất dinh dưỡng** ta **cần phải làm gì**? | …………………………………….  ……………………………………..  ……………………………………. |  |  |
|  | Cháu đã từng nghe những thông tin về bệnh thiếumáu chưa? | Đã từng nghe  Chưa từng nghe | 1  2 |  |
|  | Cháu đã từng nghe những thông tin về bệnh thiếuvitamin A chưa? | Đã từng nghe  Chưa từng nghe | 1  2 |  |
|  | Cháu đã từng nghe những thông tin về bệnh thiếukẽm chưa? | Đã từng nghe  Chưa từng nghe | 1  2 |  |
|  | Cháu đã từng nghe những thông tin về bệnh thiếuvitamin D chưa? | Đã từng nghe  Chưa từng nghe | 1  2 |  |

**D.THÔNG TIN VỀ ĐA DẠNG THỰC PHẨM CỦA HỌC SINH**

1.Trong ngày hôm qua, cháu đã được ăn những thức ăn gì?*Thăm dò thêm bằng câu hỏi “cháu có được ăn/uống những thực phẩm sau đây không”*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1a | Nhóm lương thực: gạo ngô, khoai, sắn… | Có  Không | 1  2 |
| 1b | Nhóm hạt các loại: đậu, đỗ, lạc, vừng… | Có  Không | 1  2 |
| 1c | Nhóm sữa và các sản phẩm từ sữa | Có  Không | 1  2 |
| 1d | Nhóm thịt các loại, cá, tôm, cua, ốc, hến…. | Có  Không | 1  2 |
| 1e | Nhóm trứng các loại | Có  Không | 1  2 |
| 1f | Nhóm củ quả có màu vàng, màu da cam, màu đỏ như: cà rốt, bí ngô, gấc, xoài…hoặc các loại rau màu xanh thẫm | Có  Không | 1  2 |
| 1g | Nhóm dầu, mỡ | Có  Không | 1  2 |

**E. PHIẾU TẦN SUẤT TIÊU THỤ THỰC PHẨM**

***Trong vòng 1 tháng qua, cháu đã sử dụng các loại thực phẩm sau đây bao nhiêu lần?***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nhóm LTTP | Không bao giờ ăn (0) | 1-3 lần/ tháng (1) | 1-3 lần/ tuần  (2) | 4-6 lần/ tuần  (3) | > 1 lần/ ngày  (4) | Mã tần suất |
|  | **Nguồn thực vật** |  |  |  |  |  |  |
|  | Gạo, mỳ, ngũ cốc |  |  |  |  |  |  |
|  | Ngô, khoai lang |  |  |  |  |  |  |
|  | Đậu đen, đỗ xanh, vừng |  |  |  |  |  |  |
|  | Đậu đũa, cô ve, hà lan |  |  |  |  |  |  |
|  | Rau thẫm màu (muống, ngót, dền, đay) |  |  |  |  |  |  |
|  | Cải cúc, xanh, thìa, cần ta, cần tây, rau bí |  |  |  |  |  |  |
|  | Củ quả có màu vàng đỏ (Cà rốt, cà chua, bí ngô) |  |  |  |  |  |  |
|  | Hoa quả chín có màu vàng đỏ (Xoài, dưa hấu, đu đủ, nho...) |  |  |  |  |  |  |
|  | Hoa quả khác (bưởi, cam, quýt, chanh) |  |  |  |  |  |  |
|  | **Nguồn động vật** |  |  |  |  |  |  |
|  | Các loại thịt (bò, lợn ..) |  |  |  |  |  |  |
|  | Tim, gan, bầu dục |  |  |  |  |  |  |
|  | Trứng các loại (gà, vịt, chim.....) |  |  |  |  |  |  |
|  | Tôm, tép |  |  |  |  |  |  |
|  | Cá, hải sản |  |  |  |  |  |  |
|  | Dầu, mỡ, bơ |  |  |  |  |  |  |
|  | Bánh kẹo |  |  |  |  |  |  |
|  | Sữa |  |  |  |  |  |  |
|  | Khác |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bữa ăn | Tên món | Tên thực phẩm | Đơn vị tính | Số lượng ăn được | Trọng lượng | Thải bỏ | Mã TP | Trọng lượng sống sạch thực |
| Sáng  Giữa bữa  Trưa  Giữa bữa  Tối  Giữa bữa | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** | **------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------** |

**F. PHIẾU HỎI GHI KHẨU PHẦN 24 GIỜ QUA**

**Code: |\_\_|\_\_|\_\_|\_\_| Tên học sinh: ……………………………………**

**PHỤ LỤC 5: PHIẾU ĐÁNH GIÁ CẢM QUAN VIÊN ĐA VI CHẤT**

**(Chỉ hỏi trẻ ở 2 nhóm uống viên đa vi chất /nhóm chứng)**

Họ và tên học sinh............................................................... Mã số ..........................…………

Trường .................................................................... Lớp: ..................................................

Họ tên người phỏng vấn ...........................................................Ngày điều tra ......./......./20...

**Đánh giá chung sự yêu thích của sản phẩm đã sử dụng của chương trình (từ 1 đến 9)**

*Điều tra viên giải thích về mức độ yêu thích của sản phẩm như sau:*

Hỏi trẻ từng đặc tính của sản phẩm về màu, mùi, vị, ngon miệng, yêu thích nói chung, yêu cầu trẻ chỉ vào mặt cười tương ứng

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Điểm | **Màu** | **Mùi** | **Vị** | **Ngon miệng** | **Ưa thích nói chung** |
| 9) Vô cùng thích (cười rất tươi) |  |  |  |  |  |
| 8) Rất thích (cười tươi) |  |  |  |  |  |
| 7) Thích (mỉm cười) |  |  |  |  |  |
| 6) Chấp nhận |  |  |  |  |  |
| 5) Có thể chấp nhận |  |  |  |  |  |
| 4) Không thích |  |  |  |  |  |
| 3) Không thích lắm |  |  |  |  |  |
| 2) Có vẻ không thích |  |  |  |  |  |
| 1) Hoàn toàn không thích |  |  |  |  |  |

**Xin cám ơn anh/chị đã trả lời phỏng vấn!**

**PHỤ LỤC 6. MẪU PHIẾU THEO DÕI VÀ GIÁM SÁT**

**PHÒNG GIÁO DỤC HUYỆN ………………….**

**TRƯỜNG ....................................**

**LỚP …………**

**SỔ GHI CHÉP**

**LƯỢNG VIÊN ĐA VI CHẤT TIÊU THỤ VÀ**

**TÌNH HÌNH BỆNH TẬT TRẺ**

**(Dùng cho trẻ gái nhóm 1 và 2)**

**THÁNG ...............**

**DÀNH CHO TRẺ GÁI 11 – 13 TUỔI**

**MẪU PHIẾU THEO DÕI VÀ GIÁM SÁT**

Kính gửi các thầy, cô giáo là chủ nhiệm các lớp,

Cảm ơn các thầy, cô và các bạn phụ trách lớp đã tham gia vào dự án!

Cuốn sổ này được sử dụng để ghi chép số lượng viên đa vi chất và tình hình bệnh tật trẻ hàng tuần, mỗi lớp/cuốn và ghi 1 lần/ngày tất cả học sinh được ghi lượng viên đa vi chất uống hàng ngày tại trường. Đây là một phần quan trọng trong đánh giá dự án dinh dưỡng.

Các thầy cô và cán bộ phụ trách lớp sẽ cập nhất hàng ngày, đúng, đủ các thông tin về tình hình sử dụng viên đa vi chất và tình hình bệnh tật của từng học sinh trong thời gian sử dụng tại trường.

Hàng ngày các thầy, cô cần quan sát học sinh, hỏi bố mẹ của học sinh vài thông tin liên quan đến sức khỏe của cháu.

Hãy cho các cháu uống sản phẩm 1 lần trong ngày, uống sau khi ăn trưa.

Hãy sử dụng viên đa vi chất theo hướng dẫn được tập huấn.

Hãy cho các học sinh uống theo đúng sản phẩm (cố gắng để học sinh uống hết, không bỏ sản phẩm), cần ghi ngay lại lượng viên đa vi chất học sinh đã uống từng ngày. Và không được quên ghi tình hình bệnh tật của học sinh.

Cần thu lại vỏ của viên đa vi chất sau từng lần uống trả lại cán bộ phụ trách vật tư, đảm bảo số hộp thu đủ số hộp để có thể được cấp các hộp mới.

Nếu các thầy, cô có bất kỳ câu hỏi nào về việc ghi chép, hãy liên hệ với các cán bộ chịu trách nhiệm của dự án, những người có thể hỗ trợ.

Số điện thoại liên hệ: TS. Nguyễn Song Tú 0912322602

Cảm ơn sự giúp đỡ của quý thầy cô!

**THẦY CÔ CẦN TUÂN THỦ NHỮNG YÊU CẦU SAU**

* Uống hết viên, không bỏ dở hoặc để dành
* Theo dõi tình trạng sức khỏe học sinh hàng ngày: Tiêu chảy, Nhiễm khuẩn hô hấp cấp.
* Chỉ được cho học sinh trong dự án được uống, uống đúng loại, uống một loại trong vòng 6 tháng.
* Thầy cô giáo cần động viên học sinh uống đầy đủ
* Thu lại vỏ hộp và trả lại cán bộ phụ trách vật tư

**HƯỚNG DẪN GHI CHÉP**

* Ở đầu từng trang, các thầy cô sẽ ghi thông tin lớp, trường, tên toàn bộ học sinh tham gia nghiên cứu.
* Ghi rõ ngày tháng năm thực hiện ghi chép.
* Bảng ghi **viên đa vi chất tiêu thụ/bữa ăn:** Mỗi ngày học sinh sẽ được uống 01 lần/ngày sau bữa ăn trưa. Các thầy cô khi thu vỏ sẽ kiểm tra trẻ uống không và khoanh tròn vào ô lượng tiêu thụ tương ứng trong cột **Số lượng sản phẩn được tiêu thụ**. Trẻ có uống khoanh tròn vào ô số 1, trẻ không uống khoanh tròn vào ô số 2. Nếu học sinh không uống thìghi rõ lý dovào cột **Ghi chú,**các phụ huynh sẽ ghi chép về thông tin bệnh tật hoặc bình thường (theo ký hiệu) hoặc các vấn đề xảy ra trong lần uống đó đồng thời sẽ điền thông tin này vào biểu mẫu ở cuối sổ. Ký hiệu thông tin bệnh: ***01: Tiêu chảy, 02: Đầy bụng, 3: Dị ứng, 4: Sốt, 5:Ho, 6: không tham gia, 7: Bình thường; 8: Khác: ghi rõ***

Ví dụ: trẻ A, **Số lượng sản phẩn được tiêu thụ** có uống thì khoanh vào ô số 1,

Hoặc trẻ B: **Số lượng sản phẩn được tiêu thụ** do trẻ không uống đánh vào ô số 2 và ghi rõ lý do, ví dụ sốt (*lưu ý: Khi trẻ uống mà bị ói, nôn thì cũng cho là không uống và ghi rõ lý do*)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | **Số lượng sản phẩn được tiêu thụ**  1 | Ghi chú |
| Trẻ A | 2.  2 |  |
| Trẻ B | 1 | Sốt… |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường: Lớp** | | | | | | | | | |  | **Sĩ số:** | | | | | | | | | |
| **Nhóm :** | | | | | | | | | |  | ***Tuần thứ…… Ngày tháng năm 201…*** | | | | | | | | | |
| **PHIẾU GHI CHÉP LƯỢNG VIÊN ĐA VI CHẤT TIÊU THỤ VÀ TÌNH HÌNH BỆNH TẬT**  **CỦA TRẺ GÁI** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **STT** | | **Họ và tên học sinh** | **Số lượng sản phẩn được tiêu thụ** | | | | | | | | | | | | | | | | **Ghi chú** | |
| Thứ 2 | | | Thứ 3 | | Thứ 4 | | Thứ 5 | | | Thứ 6 | | Thứ 7 | | Chủ nhật | | |  |
| 1 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 2 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 3 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 4 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 5 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 6 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 7 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 8 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 9 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 10 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 11 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 12 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 13 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 14 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 15 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 16 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 17 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 18 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 19 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |
| 20 | |  | 1 | 2 | 1 | | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |  | |

*Lưu ý: 1. Có uống 2. Không uống*

*Ghi chú:* *1:Tiêu chảy, 2: Đầy bụng, 3: Dị ứng, 4: Sốt, 5:Ho, 6: không tham gia; 7:Bình thường; :8. Khác: ghi rõ*

**Tên người phụ trách nhóm**

*(Ký ghi rõ họ tên)*

**PHỤ LỤC 7: BẢN THỎA THUẬN THAM GIA NGHIÊN CỨU**

***Tên tôi là***:............................................. ***Là phụ huynh của em*** ...................................

***Thôn............................. Xã*** ....................................

***Huyện............................................................., Tỉnh Yến Bái***

Tôi được mời tham gia vào nghiên cứu có tên là: **"*Đánh giá hiệu quả bổ sung đa vi chất tới cải thiện tình trạng dinh dưỡng và vi chất dinh dưỡng của trẻ nữ 11-13 tuổi thuộc trường dân tộc bán trú tỉnh Yên Bái* "**.

Tôi được nhà nghiên cứu đọc và trình bày trong bản thỏa thuận tham gia nghiên cứu này các thông tin liên quan đến nghiên cứu bao gồm các nội dung chính sau đây:

- Mục đích của nghiên cứu: Thông qua sản phẩm đa vi chất, tăng cường thể lực, phòng chống tình trạng suy dinh dưỡng và thiếu máu, thiếu vi chất cho học sinh dân tộc nữ ở tỉnh Yên Bái nói riêng và các tỉnh Miền núi khó khăn nói chung. Góp phần thực sự vào công cuộc phòng chống SDD trẻ em ở nước ta, cũng như có thể đưa ra được các bằng chứng khoa học, cho một giải pháp can thiệp mới.

- Quy trình thực hiện nghiên cứu: Nội dung nghiên cứu đã được Hội đồng Khoa học và Hội đồng Đạo đức Viện Dinh dưỡng nhất trí; có sự thống nhất với đối tượng, y tế và chính quyền địa phương.

- Những lợi ích của nghiên cứu: Đối tượng được hưởng các quyền lợi như được tư vấn dinh dưỡng, biết được tình trạng dinh dưỡng, tình trạng thiếu vi chất dinh dưỡng. Cải thiện được tình trạng dinh dưỡng. Đối tượng không phải trả tiền, đối tượng có chế độ bồi dưỡng sau khi tham gia nghiên cứu.

- Những rủi ro có thể xảy ra trong nghiên cứu: Không có.

- Đảm bảo bí mật riêng tư đối với đối tượng nghiên cứu: Những thông tin về bệnh tật của đối tượng được giữ kín, được trao đổi giữa nhà nghiên cứu và đối tượng, hoặc y tế xã khi cần thiết, không được phổ biến cho người khác.

- Sự tình nguyện tham gia và rút khỏi nghiên cứu của đối tượng: Đối tượng có thể lựa chọn không tham gia vào nghiên cứu và rút lui khỏi nghiên cứu vào bất cứ thời điểm nào.

- Nghĩa vụ của đối tượng khi tham gia nghiên cứu: Đối tượng đến tham gia cân đo, phỏng vấn và xét nghiệm máu theo giấy mời của trường; Phản ánh trung thực những vấn đề liên quan đến sức khỏe của mình trong thời gian nghiên cứu; Chấp nhận cân đo cân nặng, xét nghiệm máu và trả lời câu hỏi của nghiên cứu.

- Giới thiệu về nhà nghiên cứu: Là các tiến sĩ, thạc sĩ, bác sĩ có trình độ chuyên môn.

- Phương thức liên hệ với nhà nghiên cứu: trao đổi trực tiếp hoặc qua điện thoại.

- Những cam kết của nhà nghiên cứu với đối tượng nghiên cứu: Đảm bảo công bằng, quyền lợi về sức khỏe cho đối tượng nghiên cứu.

Sau khi được nghe và đọc các thông tin liên quan đến nghiên cứu trong bản thỏa thuận này, tôi hoàn toàn tự nguyện đồng ý cho con tôi tham gia vào nghiên cứu. Tôi xin tuân thủ các quy định của nghiên cứu.

|  |  |
| --- | --- |
| Chủ nhiệm đề tài  *(Ký và xác nhận)* | Yên Bái, ngày ......tháng ...... năm 20...  *(Ký và ghi rõ họ tên)* |

### PHỤ LỤC 8: KIỂM NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG SẢN PHẨM

### Sản phẩm được nghiên cứu và sản xuất tại Viện Dinh dưỡng.

**7.1. Các chỉ tiêu vi sinh vật cho phép trong viên đa vi chất**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Tên chỉ tiêu | **Đơn vị tính** | **Mức tối đa** |
| 1 | *Tổng số vi khuẩn hiếu khí* | CFU/g | 104 |
| 2 | *Tổng số bào tử nấm men, nấm mốc* | CFU/g | 102 |
| 3 | *Coliforms* | MPN/g | 10 |
| 4 | *E.coli* | MPN /g | 0 |
| 5 | *Cl.perfringens* | CFU/g | 10 |
| 6 | *B.cereus* | CFU/g | 102 |

*Theo quyết định 46/2007/QĐ-BYT ngày 19/12 2007 của Bộ trưởng bộ Y tế*

**7.2. Hàm lượng kim loại nặng**

**Các chỉ tiêu hóa lý cho phép trong viên đa vi chất**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Tên chỉ tiêu | **Đơn vị tính** | **Mức tối đa** |
| 1 | Cadimi | mg/kg | 0,2 |
| 2 | Chì | mg/kg | 0,3 |
| 3 | Asen | mg/kg | 1,0 |

*Theo QCVN 8-2:2011/BY*

**7.3. Hàm lượng hóa chất không mong muốn**

Dư lượng thuốc bảo vệ thực vật phù hợp với quy định giới hạn tối đa ô nhiễm sinh học và hoá học trong thực phẩm ban hành kèm theo thông tư số 50/2016/QĐ-BYT của Bộ Y tế.

**PHỤ LỤC 9: ẢNH CÁC HOẠT ĐỘNG NGHIÊN CỨU**





Đoàn nghiên cứu và nghiên cứu sinh làm việc tại các trường học













Nghiên cứu sinh hướng dẫn trẻ uống viên vi chất và các đợt giám sát trẻ uống













Nghiên cứu sinh và nhóm nghiên cứu thực hiện các hoạt động điều tra