**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO BỘ Y TẾ**

**VIỆN DINH DƯỠNG**



**PHAN TIẾN HOÀNG**

**ĐÁNH GIÁ TÌNH TRẠNG DINH DƯỠNG**

**VÀ KẾT QUẢ BỔ SUNG VI CHẤT SẮT, KẼM**

**Ở TRẺ 1 – 3 TUỔI SUY DINH DƯỠNG THẤP CÒI**

**TẠI MỘT SỐ TỈNH PHÍA BẮC (2017 – 2020)**

**Chuyên ngành: Dinh dưỡng**

**Mã số:** 9720401

**TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ DINH DƯỠNG**

**Hà Nội - 2023**

**CÔNG TRÌNH NÀY ĐƯỢC HOÀN THÀNH TẠI**

**VIỆN DINH DƯỠNG**

**Người hướng dẫn khoa học:**

1. PGS. TS. NGUYỄN QUANG DŨNG
2. PGS. TS. TRẦN THÚY NGA

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm Luận án Tiến sĩ cấp Viện tại Viện Dinh Dưỡng

Vào hồi: ........... giờ, ngày ........, tháng ......., năm 2023.

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Thư viện Quốc gia

- Thư viện Viện Dinh dưỡng

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH

LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN ĐÃ CÔNG BỐ

1. **Phan Tiến Hoàng**, Nguyễn Thị Lan Phương, Trần Thúy Nga, Lê Danh tuyên, Nguyễn Quang Dũng (2019). Thực trạng nhẹ cân, thiếu máu, thiếu sắt, thiếu kẽm trên trẻ 1-3 tuổi suy dinh dưỡng thấp còi. Tạp chí Dinh dưỡng & Thực phẩm Tập 15, số 4 – 2019, trang 1 - 10.

2. **Phan Tiến Hoàng**, Nguyễn Quang Dũng, Nguyễn Thị Lan Phương, Trần Thúy Nga, Lê Danh Tuyên (2022). Hiệu quả bổ sung phối hợp sắt và kẽm đến tình trạng thiếu máu, thiếu sắt, thiếu kẽm trên trẻ 1-3 tuổi suy dinh dưỡng thấp còi. Tạp chí Dinh dưỡng & Thực phẩm Tập 18, số 1 – 2022, trang 30 - 37.

**MỞ ĐẦU**

Suy dinh dưỡng (SDD), thiếu vi chất dinh dưỡng là tình trạng bệnh lý mang tính cộng đồng phổ biến ở các nước đang phát triển. Tình trạng tăng trưởng kém ở trẻ em, trong đó suy dinh dưỡng thể thấp còi là một trong những thách thức y tế công cộng toàn cầu. Thiếu vi chất dinh dưỡng là nguyên nhân trực tiếp hoặc gián tiếp của hơn 50% tổng số ca tử vong ở trẻ dưới 5 tuổi trên toàn cầu. Khoảng 12% trường hợp tử vong ở trẻ em dưới 5 tuổi là do thiếu 4 vi chất dinh dưỡng phổ biến bao gồm sắt, iốt, vitamin A và kẽm. Thiếu sắt và kẽm trên toàn cầu là một trong những thiếu hụt vi chất dinh dưỡng phổ biến, phụ nữ và trẻ em là đối tượng nguy cơ thiếu vi chất dinh dưỡng đặc biệt trẻ em dưới 5 tuổi. Tỷ lệ thiếu sắt của trẻ 6 đến 59 tháng tuổi toàn quốc chiếm 53,2%. tỷ lệ thiếu kẽm ở trẻ 6-59 tháng tuổi chiếm tỷ lệ 58,0%. So với điều tra toàn quốc năm 2015 tỷ lệ thiếu kẽm ở trẻ em 6-59 tháng tuổi giảm đáng kể (từ 69% xuống 58,0%). Tỷ lệ thiếu sắt, thiếu kẽm ở trẻ 6-59 tháng phổ biến tại khu vực nông thôn và miền núi.

Đánh giá hiệu quả của bổ sung sắt riêng rẽ, kẽm riêng rẽ lên tình trạng của vi chất kia (ví dụ kẽm lên tình trạng sắt, và sắt lên tình trạng kẽm) hoặc bổ sung phối hợp sắt và kẽm giúp chúng ta hiểu rõ hơn về ảnh hưởng tiêu cực (tác dụng phụ) liên quan tới tăng liều bổ sung 1-2 lần so với nhu cầu khuyến nghị. Vì vậy, cần có thêm các thông tin từ các nghiên cứu tương tác bổ sung sắt kẽm hay tăng cường sắt và kẽm phối hợp lên tăng trưởng và tình trạng vi chất.

Với việc nghiên cứu và tìm ra các giải pháp bổ sung vi chất dinh dưỡng phù hợp, phòng chống thiếu vi chất dinh dưỡng sắt và kẽm đặc biệt ở trẻ em dưới 5 tuổi suy dinh dưỡng thể thấp còi là rất cần thiết. Vì vậy, chúng tôi tiến hành đề tài: “Đánh giá tình trạng dinh dưỡng và kết quả bổ sung vi chất sắt, kẽm ở trẻ em 1-3 tuổi suy dinh dưỡng thấp còi tại một số tỉnh phía Bắc (2017- 2020)”. Tìm hiểu, bổ sung thêm một số kiến thức liên quan đến 2 vi chất sắt và kẽm. cung cấp thêm bằng chứng về việc bổ sung riêng rẽ vi chất Kẽm hay Sắt - Kẽm phối hợp lên tình trạng dinh dưỡng, tình trạng vi chất vi chât dinh dưỡng ở trẻ 1- 3 tuổi suy dinh dưỡng thấp còi.

**Mục tiêu nghiên cứu:**

1. Mô tả tỷ lệ nhẹ cân, gầy còm, thiếu máu, thiếu sắt, thiếu kẽm trên trẻ 1-3 tuổi suy dinh dưỡng thấp còi ở một số xã của tỉnh Hà Nam, Vĩnh Phúc, Phú Thọ năm 2017.

2. Đánh giá kết quả giảm tỷ lệ suy dinh dưỡng, thiếu máu, thiếu sắt, thiếu kẽm trên trẻ 1-3 tuổi suy dinh dưỡng thấp còi ở nhóm bổ sung vi chất kẽm hoặc nhóm phối hợp vi chất sắt và kẽm sau 6 tháng can thiệp.

**Những đóng góp của luận án**

**Cấu trúc của luận án:**

Luận án gồm 180 trang với các phần: Đặt vấn đề (02 trang); Chương 1 - Tổng quan tài liệu (41 trang); Chương 2 – Đối tượng và phương pháp nghiên cứu (20 trang); Chương 3 - Kết quả nghiên cứu (30 trang); Chương 4 – Bàn luận (20 trang); Kết luận (28 trang); Khuyến nghị (01 trang); Tài liệu tham khảo (171 tài liệu); Danh mục các công trình đã công bố của luận án (02 công trình); Luận án có 37 bảng, 3 hình vẽ và đồ thị.

**CHƯƠNG I. TỔNG QUAN**

**1.1.Tương tác giữa sắt và kẽm và nghiên cứu về hiệu quả của bổ sung kẽm**

Khi sắt và kẽm được sử dụng cùng nhau thông qua tăng cường vi chất vào thực phẩm, hay qua bổ sung vi chất, cần chú ý là hai chất khoáng này có tương tác sinh học với nhau. Do có cơ chế hấp thu và vận chuyển tương tự nhau về mặt hóa học, nên sắt và kẽm được cho là có thể cạnh tranh hấp thu. Nghiên cứu nuôi cấy tế bào cho thấy, sắt ức chế hấp thu kẽm trong một số tế bào khi tỷ lệ sắt:kẽm rất cao. Tuy nhiên, cần tiến hành các nghiên cứu để tìm hiểu về tác dụng đối nghịch này khi bổ sung phối hợp với tỷ lệ sắt:kẽm ở mức thấp lên tình trạng sắt, kẽm, vi chất khác, và tình trạng bệnh tật. Đánh giá hiệu quả của việc bổ sung riêng rẽ sắt hay kẽm lên tình trạng vi chất khác (sắt ảnh hưởng lên kẽm, kẽm ảnh hưởng lên sắt) giúp chúng ta hiểu biết rõ hơn về tác dụng phụ liên quan tới sử dụng liều bổ sung với tỷ lệ 1:1 hoặc 2:1 so với nhu cầu khuyến nghị. Kordas và stoltzfus đã đưa ra giả thuyết về tương tác vi chất tại ruột. Cả sắt và kẽm đều có vai trò quan trọng đối với các bộ phận cơ thể, và chúng có khả năng tương tác tại các cơ quan như hệ thống thần kinh. Mặc dù các chức năng riêng rẽ của sắt và kẽm lên hệ thống thần kinh đã được nghiên cứu, nhưng các nghiên cứu về tác dụng phối hợp sắt và kẽm còn hạn chế. Vì vậy, cần có các nghiên cứu tìm hiểu thêm về tác dụng hay ảnh hưởng của bổ sung/tăng cường vi chất sắt và kẽm lên tăng trưởng, phát triển, nguy cơ mắc bệnh.

Kẽm có thể ảnh hưởng tới hấp thu sắt, ngược lại, sắt cũng có thể ảnh hưởng tới hấp thu kẽm, do đó để hạn chế ảnh hưởng này, người ta đã bổ sung sắt và kẽm vào thực phẩm với tỷ lệ sắt:kẽm là 1:1. Tại ruột non ở người trưởng thành, khi tỷ số giữa sulphat sắt và sulphat kẽm là 1:1 thì sự ức chế hấp thu kẽm là nhỏ, nhưng khi tỷ lệ này là 2: 1 và 3: 1 thì sự ức chế hấp thu kẽm tăng lên.

**1.2.Sự cần thiết phải bổ sung sắt và kẽm cho trẻ dưới 5 tuổi**

Trẻ em dưới 5 tuổi có nguy cơ cao bị thiếu sắt, thiếu kẽm. Thức ăn bổ sung không cung cấp đủ sắt cho trẻ từ 6 tháng tuổi trở lên làm trẻ bị thiếu sắt. Trẻ có cân nặng sơ sinh thấp có nguy cơ bị thiếu hụt sắt cao hơn, tốc độ nhanh hơn so với trẻ có cân nặng bình thường. Khẩu phần ăn của trẻ dưới 5 tuổi tại các nước đang phát triển thường chứa ít thịt, hải sản. Kẽm vẫn chưa được khuyến nghị bổ sung hàng ngày, nhưng kẽm có tác dụng làm giảm tỷ lệ tiêu chảy và viêm phổi. Tổ chức Y tế thế giới đã có hướng dẫn sử dụng kẽm để điều trị tiêu chảy cho trẻ em dưới 5 tuổi.

**CHƯƠNG II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Đối tượng và địa điểm nghiên cứu**

**2.1.1. Đối tượng nghiên cứu**

Trẻ em 1-3 tuổi thấp còi.

Bà mẹ (hoặc người nuôi dưỡng) có trẻ em 1-3 tuổi thấp còi.

**2.1.2. Địa điểm nghiên cứu:** Chọn có chủ đích: Địa điểm triển khai nghiên cứu, thu thập số liệu là các xã miền núi thuộc tỉnh Phú Thọ, Hà Nam, Vĩnh phúc. là những tỉnh có xã nghèo, điều kiện kinh tế khó khăn.

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

**2.2.1. Thiết kế nghiên cứu**

Can thiệp cộng đồng có đối chứng để so sánh hiệu quả giữa các hình thức bổ sung vi chất dinh dưỡng khác nhau.

Giai đoạn 1: Đánh giá trước can thiệp: Tiến hành đánh giá tình trạng dinh dưỡng của đối tượng được chọn vào nghiên cứu là trẻ bị suy dinh dưỡng thấp còi về thông tin chung, cân đo nhân trắc, lấy máu xét nghiệm nồng độ Hb, Ferritin huyết thanh, kẽm huyết thanh. Phân bố trẻ ngẫu nhiên vào 3 nhóm nghiên cứu sao cho các chỉ tiêu về nhân trắc, hoá sinh trên trẻ SDD thấp còi đã chọn được chia 3 nhóm tương đương nhau.

Giai đoạn 2: Hoạt động can thiệp: Triển khai trong 6 tháng, có 3 nhóm tham gia nghiên cứu, trong đó nhóm 1 được sử dụng chế phẩm bổ sung chứa 15 mg kẽm/ngày, nhóm 2 sử dụng chế phẩm bổ sung chứa 15 mg sắt/ngày + 15 mg kẽm/ngày, nhóm 3 là nhóm chứng chỉ dùng hàng ngày chế phẩm thông thường không chứa sắt, kẽm. Đánh giá sau can thiệp: Đối tượng nghiên cứu của 3 nhóm được cân đo nhân trắc, lấy máu xét nghiệm nồng độ Hb, Ferritin huyết thanh, kẽm huyết thanh nhằm so sánh hiệu quả can thiệp. Chỉ những trẻ em nào tham gia sử dụng chế phẩm bổ sung đạt trên 80% thời gian can thiệp và sử dụng trên 95% số sản phẩm thì mới sử dụng số liệu của trẻ đó đưa vào phân tích.

**2.2.2. Công thức tính mẫu và cỡ mẫu:**

Cỡ mẫu: Áp dụng công thức cho sự khác biệt giá trị trung bình giữa 2 nhóm nghiên cứu khi kết thúc can thiệp:

Với Tổng số mẫu cần cho nghiên cứu 342 trẻ thấp còi ở 3 tỉnh, mỗi tỉnh cần 114 trẻ suy dinh dưỡng thấp còi.

**2.2.3. Chọn mẫu**

Chọn tỉnh: Chọn có chủ đích 3 tỉnh Phú Thọ, Vĩnh Phúc và Hà Nam

Chọn huyện: Tại mỗi tỉnh tham gia nghiên cứu, tiến hành chọn chủ đích 1 huyện nơi có tỷ lệ trẻ SDD thấp còi cao.

Chọn xã: Tại mỗi huyện tiến hành chọn chủ đích 4 xã, là các xã có tỷ lệ trẻ SDD thấp còi cao.

Chọn trẻ: Tại các xã điều tra, cân và đo chiều cao cho trẻ từ 1-3 tuổi nằm trong danh sách những trẻ bị SDD thấp còi của xã. Danh sách trẻ bị SDD được Trạm Y tế các xã cân, đo, thống kê và quản lý theo quy định của chương trình cải thiện tình trạng dinh dưỡng trẻ em dưới 5 tuổi. Từ danh sách trẻ bị SDD thấp còi của xã, nhóm nghiên cứu cân, đo chọn số lượng trẻ đủ tiêu chuẩn theo yêu cầu vào nghiên cứu. sau khi có danh sách và các chỉ tiêu cân nặng, chiều cao, Hb, kẽm, Ferritin huyết thanh phân bố trẻ bị SDD thấp còi hợp lý cho 3 nhóm nghiên cứu.

**CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ** **NGHIÊN CỨU**

**3.1. Kết quả của sử dụng sắt - kẽm phối hợp, sử dụng kẽm riêng rẽ lên tình trạng thấp còi, nhẹ cân, gầy còm, thiếu máu, thiếu sắt và thiếu kẽm ở trẻ 1-3 tuổi suy dinh dưỡng thể thấp còi sau 6 tháng can thiệp.**

**Bảng 3. 1.** **Kết quả thay đổi chỉ số Z-score chiều cao/tuổi của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chỉ số HAZ** | **Nhóm nghiên cứu** | | | |
| **Nhóm chứng**  **(n=99)** | **Nhóm bổ sung kẽm (n=94)** | **Nhóm bổ sung sắt-kẽm (n=99)** | **p1** |
| **Trước can thiệp** | -2,66 ± 0,65 | -2,58 ± 0,49 | -2,58 ± 0,45 | 0,814 |
| **Sau can thiệp** | -2,61 ± 0,63 | -2,54 ± 0,53 | -2,56 ± 0,51 | 0,476 |
| **Thay đổi** | 0,05 ± 0,37 | 0,04 ± 0,34 | 0,02 ± 0,32 |  |
| **p2** | 0,177 | 0,255 | 0,466 |  |

*p1: so sánh 2 nhóm can thiệp và nhóm đối chứng cùng ở cùng thời điểm, sử dụng kiểm định ANOVA Test.*

*p2: so sánh cùng nhóm ở hai thời điểm trước và sau can thiệp, sử dụng kiểm định t-Test ghép cặp.*

Ở nhóm chứng chỉ số HAZ trung bình trước can thiệp là: -2,66 ± 0,65, sau can thiệp là: -2,61 ± 0,63 thay đổi so với trước can thiệp là 0,05 ± 0,37. Ở nhóm bổ sung kẽm, chỉ số HAZ trung bình trước can thiệp là: -2,58 ± 0,49, sau can thiệp là: - 2,54 ± 0,53 thay đổi so với trước can thiệp là 0,04 ± 0,34; Nhóm bổ sung sắt - kẽm chỉ số HAZ trung bình trước can thiệp là: -2.58 ± 0,45, sau can thiệp là: -2,56 ± 0,51 thay đổi so với trước can thiệp là: 0,02 ± 0,32. Mặc dù có sự thay đổi sau can thiệp giảm so với trước can thiệp của các nhóm nhưng chưa thấy có ý nghĩa thống kê (p>0,05)

**Bảng 3. 2. Kết quả thay đổi chỉ số Z-score cân nặng/ tuổi của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chỉ số WAZ** | **Nhóm nghiên cứu** | | | |
| **Nhóm chứng**  **(n=99)** | **Nhóm bổ sung kẽm (n=94)** | **Nhóm bổ sung sắt-kẽm (n=99)** | **p1** |
| **Trước can thiệp** | -2,13 ± 0,69 | -2,04 ± 0,62 | - 2,01± 0,58 | 0,343 |
| **Sau can thiệp** | -1,81 ± 0,68 | -1,62 ± 0,67 | - 1,65 ± 0,57 | 0,103 |
| **Thay đổi** | 0,32 ± 0,33 | 0,42 ± 0,37 | 0,36 ± 0,30 |  |
| **p2** | **0,001** | **0,001** | **0,001** |  |

*p1: so sánh 2 nhóm can thiệp và nhóm đối chứng cùng ở cùng thời điểm, sử dụng kiểm định ANOVA Test.*

*p2: so sánh cùng nhóm ở hai thời điểm trước và sau can thiệp, sử dụng paired t-test.*

Bảng 3.2 trình bày giá trị WAZ trung bình của các nhóm ghiên cứu. Ở nhóm chứng, giá trị WAZ trung bình trước can thiệp là -2,13 ± 0,69, sau can thiệp là -1,81 ± 0,68, thay đổi WAZ sau can thiệp so với trước can thiệp là 0,32 ± 0,33. Ở nhóm tăng cường kẽm, giá trị WAZ trung bình trước can thiệp là -2,04 ± 0,62, sau can thiệp là -1,62 ± 0,67, thay đổi WAZ sau can thiệp so với trước can thiệp là 0,42 ± 0,37. Ở nhóm tăng cường sắt-kẽm, giá trị WAZ trung bình trước can thiệp là – 2,01± 0,58, sau can thiệp là - 1,65 ± 0,57, thay đổi WAZ sau can thiệp so với trước can thiệp là 0,36 ± 0,30. Có sự khác biệt ý nghĩa thống kê giữa WAZ trước và sau can thiệp ở các nhóm (p<0,05).

**Bảng 3. 3. Kết quả thay đổi chỉ số Z-score cân nặng/ chiều cao của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chỉ số WHZ** | **Nhóm nghiên cứu** | | | |
| **Nhóm chứng (n=99)** | **Nhóm BS kẽm (n=94)** | **Nhóm BS sắt-kẽm (n=99)** | **p1** |
| Trước can thiệp | -0,97 ± 0,87 | -0,90 ± 0,81 | -0,85 ± 0,76 | 0,553 |
| Sau can thiệp | -0,47 ± 0,91 | -0,29 ± 0,85 | -0,29 ± 0,74 | 0,201 |
| Thay đổi | 0,50 ± 0,55 | 0,61 ± 0,54 | 0,56 ± 0,48 |  |
| p2 | **0,001** | **0,001** | **0,001** |  |

*p1: so sánh 2 nhóm can thiệp và nhóm đối chứng cùng ở cùng thời điểm, sử dụng ANOVA Test.*

*p2: so sánh cùng nhóm ở hai thời điểm trước và sau can thiệp, sử dụng kiểm định paired t-test.*

Bảng 3.3 cho thấy chỉ số WHZ trung bình ở các nhóm trước và sau can thiệp. Thay đổi giá trị WHZ so với trước can thiệp ở nhóm chứng là 0,50 ± 0,55; ở nhóm bổ sung kẽm là 0,61 ± 0,54; ở nhóm bổ sung sắt - kẽm là 0,56 ± 0,48. Sự thay đổi WHZ trung bình trước và sau can thiệp của các nhóm có ý nghĩa thống kê (p = 0,001).

**Bảng 3. 4. Thay đổi nồng độ Hb của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp**

| **Nồng độ Hb (g/L)** | **Nhóm nghiên cứu** | | | **p1** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nhóm chứng (n=99)** | **Nhóm bs kẽm (n=93)** | **Nhóm bs sắt-kẽm (n=97)** |
| Trước can thiệp | 114,1 ± 10,1 | 113,8 ± 11,4 | 116,3 ± 12,1 | 0,246 |
| Sau can thiệp | 117,3 ± 11,6 | 117,2 ± 12,6 | 118,9 ± 13,3 | 0,581 |
| Thay đổi | 3,2 ± 12,7 | 3,4 ± 13,6 | 2,6 ± 14,9 | 0,911 |
| p2 | 0,015 | 0,019 | 0,098 |  |

*p1: so sánh 2 nhóm can thiệp và nhóm đối chứng cùng ở cùng thời điểm, sử dụng kiểm định ANOVA Test.*

*p2: so sánh cùng nhóm ở hai thời điểm trước và sau can thiệp, sử dụng kiểm định t-test ghép cặp.*

So sánh sự khác biệt về thay đổi nồng độ Hb, giữa Trước can thiệp và sau can thiệp được trình bày trong Bảng 3.4. Sau can thiệp, nồng độ Hb tăng lên ở cả 3 nhóm: nhóm chứng tăng trung bình 3,2 ± 12,7 g/L, khác biệt có YNTK so với trước can thiệp (p = 0,015); nhóm bổ sung kẽm tăng 3,4 ± 13,6 g/L, nhóm bổ sung sắt - kẽm tăng 2,6 ± 14,9 g/L, Chưa thấy sự khác biệt có YNTK so với trước can thiệp (p = 0,098).

**3.2. Kết quả cải thiện tình trạng thiếu sắt sau 6 tháng can thiệp**

**Bảng 3. 5. Thay đổi nồng độ Ferritin huyết thanh của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nồng độ Ferritin huyết thanh (μg/L)** | **Nhóm nghiên cứu** | | | **p** |
| **Nhóm chứng (n=99)** | **Nhóm bổ sung kẽm (n=93)** | **Nhóm bổ sung sắt-kẽm (n=97)** |
| **Trước CT** | 27,8 ± 21,6 | 30,8 ± 24,2 | 26,4 ± 16,1 | 0,767 |
| **Sau CT** | 43,8 ± 32,7 | 40,2 ± 29,0 | 50,9 ± 38,9 | **0,017** |
| **Thay đổi** | 16,1 ± 31,3 | 9,4 ± 24,6 | 24,5 ± 37,9 | **0,001** |
| **p2** | **0,001** | **0,001** | **0,001** |  |

*p1: so sánh 2 nhóm can thiệp và nhóm đối chứng cùng ở cùng thời điểm, sử dụng kiểm định ANOVA Test.*

*p2: so sánh cùng nhóm ở hai thời điểm trước và sau can thiệp, sử dụng kiểm định paired t-test.*

So sánh sự khác biệt về thay đổi nồng độ Ferritin huyết thanh trước can thiệp và sau can thiệp được trình bày trong Bảng 3.24. Sau can thiệp, nồng độ Ferritin huyết thanh tăng lên ở cả 3 nhóm: nhóm chứng tăng trung bình 16,1 ± 31,3 µg/L, khác biệt có YNTK so với trước can thiệp (p = 0,001); nhóm bổ sung kẽm tăng 9,4 ± 24,6 µg/L, khác biệt YNTK so với trước can thiệp (p = 0,001), nhóm bổ sung sắt-kẽm tăng 24,5 ± 37,9 µg/L, sự khác biệt YNTK so với trước can thiệp (p = 0,001).

**Bảng 3. 6. Thay đổi tỷ lệ thiếu sắt của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tỷ lệ thiếu sắt (%)** | **Nhóm nghiên cứu** | | | **p1** |
| **Nhóm chứng (n=99)** | **Nhóm** **bổ sung kẽm (n=93)** | **Nhóm bổ sung sắt-kẽm (n=97)** |
| **Trước CT** | 26,3% | 23,7% | 21,6% | 0,749 |
| **Sau CT** | 8,1% | 14,0% | 5,2% | 0,112 |
| **Mức thay đổi** | 16,2% | 9,7% | 16,4% | 0,253 |
| **p2** | **0,001** | 0,093 | **0,001** |  |

*p1: so sánh nhóm can thiệp và đối chứng cùng ở cùng thời điểm, sử dụng kiểm định Chi-Square test.*

*p2: so sánh cùng nhóm ở hai thời điểm trước và sau can thiệp, sử dụng kiểm định McNemar test.*

So sánh tỷ lệ thiếu sắt giữa trước can thiệp và sau can thiệp được trình bày trong Bảng 3.6. Trước can thiệp nhóm chứng tỷ lệ thiếu sắt là 26,3%, tỷ lệ thiếu sắt ở nhóm bổ sung kẽm là 23,7%, nhóm bổ sung sắt-kẽm là 21,6%. Sau 6 tháng can thiệp, tỷ lệ thiếu sắt ở 3 nhóm đều giảm, nhóm chứng là: 8,1% nhóm bổ sung kẽm là 14,0%, và nhóm bổ sung sắt-kẽm là 5,2%. Mức thay đổi ở các nhóm như sau: nhóm chứng 16,2% nhóm bổ sung kẽm là 9,7%, và nhóm bổ sung sắt-kẽm là 16,4% sự thay đổi tỷ lệ thiếu sắt trước và sau can thiệp ở nhóm chứng và nhóm bổ sung sắt-kẽm có YNTK (p< 0,05).

**Bảng 3. 7. Chỉ số hiệu quả can thiệp đối với tình trạng thiếu sắt sau can thiệp**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chỉ số** | **Nhóm chứng** | | **Nhóm bổ sung Zn** | | **p** |
| **Thiếu sắt** | 9 | 9,1% | 14 | 14,0% | 0,29 |
| **Không thiếu sắt** | 90 | 90,9% | 87 | 86,0% |
| **ARR** | -4,9 | | | |  |
| **NNT** | -20,41 | | | |  |
| **Chỉ số** | **Nhóm chứng** | | **Nhóm bổ sung Fe+Zn** | | **p** |
| **Thiếu sắt** | 9 | 9,1% | 5 | 5,2% | 0,222 |
| **Không thiếu sắt** | 90 | 90,9% | 100 | 94,8% |
| **ARR** | 4,3 | | | |  |
| **NNT** | 23,3 | | | |  |

*p: so sánh nhóm sự thay đổi tỷ lệ giữa các nhóm, sử dụng kiểm định Chi-Square test.*

Kết quả nghiên cứu cho thấy: sau can thiệp, tỷ lệ thiếu sắt của nhóm chứng là 9,1%, nhóm bổ sung kẽm là 14,0%, nhóm bổ sung sắt - kẽm là 5,2% (p =0,222).

Hiệu quả giảm nguy cơ tuyệt đối với thiếu sắt giữa nhóm chứng và nhóm sắt - kẽm là 6,5%. Cứ 23 trẻ em sử dụng bánh bổ sung sắt + kẽm thiếu máu thì có một trẻ không thiếu săt (NNT = 23,3).

**3.3. Kết quả cải thiện tình trạng thiếu kẽm sau 6 tháng can thiệp**

**Bảng 3. 8. Thay đổi nồng độ kẽm huyết thanh của đối tượng nghiên cứu**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nồng độ kẽm huyết thanh**  **(μmol/L)** | **Nhóm nghiên cứu** | | | p1 |
| **Nhóm chứng (n=99)** | **Nhóm BS kẽm (n=93)** | **Nhóm BS sắt-kẽm (n=97)** |
| **Trước CT** | 9,16 ± 1,96 | 9,16 ± 1,66 | 9,22 ± 1,75 | 0,964 |
| **Sau CT** | 9,48 ± 1,82 | 10,54 ± 2,10 | 10,54 ± 2,53 | **0,001** |
| **Thay đổi** | 0,32 ± 2,52 | 1,38 ± 2,88 | 1,31 ± 3,30 |  |
| **p2** | 0,207 | **0,001** | **0,001** |  |

*p1: so sánh 2 nhóm can thiệp và nhóm đối chứng cùng ở cùng thời điểm, sử dụng kiểm định ANOVA Test.*

*p2: so sánh cùng nhóm ở hai thời điểm trước và sau can thiệp, sử dụng kiểm định paired t-test.*

Bảng 3.8 cho thấy: Ở nhóm chứng, nồng độ kẽm huyết thanh trước can thiệp là: 9,16 ± 1,96 μmol/L, sau can thiệp là: 9,48 ± 1,82 μmol/L, thay đổi so với trước can thiệp tăng 0,32 ± 2,52 μmol/L. Ở nhóm bổ sung kẽm nồng độ kẽm huyết thanh trước can thiệp là: 9,16 ± 1,66 μmol/L, sau can thiệp là: 10,54 ± 2,10 μmol/L, thay đổi so với trước can thiệp tăng 1,38 ± 2,88 μmol/L. Ở nhóm bổ sung sắt - kẽm nồng độ kẽm huyết thanh trước can thiệp là: 9,22 ± 1,75 μmol/L, sau can thiệp là: 10,54 ± 2,53 μmol/L thay đổi so với trước can thiệp tăng 1,31 ± 3,30 μmol/L. Có sự khác biệt YNTk giữa nồng độ kẽm huyết thanh trước và sau can thiệp ở nhóm bổ sung kẽm (p=0,001) và nhóm bổ sung sắt+kẽm (p=0,001).

**Bảng 3. 9. Giảm tỷ lệ thiếu kẽm của đối tượng nghiên cứu**

| **Tỷ lệ thiếu kẽm**  **(%)** | **Nhóm nghiên cứu** | | | **p1** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nhóm chứng (n=99)** | **Nhóm BS kẽm (n=93)** | **Nhóm BS sắt-kẽm n=97)** |
| **Trước CT** | 66,7 | 61,3 | 69,1 | 0,513 |
| **Sau CT** | 65,7 | 40,9 | 47,4 | **0,002** |
| **Mức thay đổi** | 1,0 | 20,4 | 21,7 |  |
| **p2** | 1,000 | **0,011** | **0,009** |  |

*p1: so sánh nhóm can thiệp và đối chứng cùng ở cùng thời điểm, sử dụng kiểm định Chi-Square test.*

*p2: so sánh cùng nhóm ở hai thời điểm trước và sau can thiệp, sử dụng kiểm định McNemar test.*

So sánh tỷ lệ thiếu kẽm giữa trước can thiệp và sau can thiệp được trình bày trong Bảng 3.28. Trước can thiệp tỷ lệ thiếu kẽm như sau: nhóm chứng 66,7%, nhóm bổ sung kẽm là 61,3%, nhóm bổ sung sắt-kẽm là 69,1%. sau can thiệp tỷ lệ thiếu kẽm như sau: nhóm chứng 65,7%, nhóm bổ sung kẽm là 40,9%, nhóm bổ sung sắt-kẽm là 47,4%.

Sự thay đổi tỷ lệ thiếu kẽm ở nhóm chứng giảm 1,0%, nhóm bổ sung kẽm giảm 20,4%, và nhóm bổ sung sắt-kẽm giảm 21,7%. Có sự khác biệt YNTK về tỷ lệ thiếu kẽm trước và sau can thiệp ở nhóm bổ sung kẽm (p = 0,011) và nhóm bổ sung sắt + kẽm (p = 0,009).

**Bảng 3. 10. Chỉ số hiệu quả đối với tình trạng thiếu kẽm sau can thiệp**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Chỉ số** | **Nhóm chứng** | | **Nhóm bổ sung kẽm** | | | **p** |
| **Thiếu kẽm** | 65 | 65,70% | 38 | | 40,90% | 0,750 |
| **Không thiếu kẽm** | 34 | 34,30% | 55 | | 59,10% |
| **ARR** | 24,8 | | | | |  |
| **NNT** | 4,03 | | | | |  |
| **Chỉ số** | **Nhóm chứng** | | | **Nhóm bổ sung sắt-kẽm** | | **p** |
| **Thiếu kẽm** | 65 | 65,70% | | 46 | 47,40% | 0,010 |
| **Không thiếu kẽm** | 34 | 34,30% | | 51 | 52,60% |
| **ARR** | 18,3 | | | | |  |
| **NNT** | 5,46 | | | | |  |

*p: so sánh nhóm sự thay đổi tỷ lệ giữa các nhóm, sử dụng kiểm định Chi-square test*

Sau can thiệp tỷ lệ thiếu kẽm ở nhóm chứng là: 65,70%, nhóm bổ sung kẽm là: 40,90%; nhóm bổ sung sắt - kẽm là 47,4%. Hiệu quả giảm nguy cơ tuyệt đối với thiếu kẽm giữa nhóm chứng và nhóm bổ sung kẽm là 24,8 %. Cứ 4 trẻ sử dụng bánh bổ sung kẽm trong 6 tháng thì có một trẻ không thiếu kẽm (NNT = 4,03).

Hiệu quả giảm nguy cơ tuyệt đối với thiếu kẽm giữa nhóm chứng và nhóm bổ sung sắt - kẽm là 18,3%. Can thiệp bổ sung sắt - kẽm cho 5 trẻ em thiếu kẽm để giảm một trẻ thiếu kẽm (NTT = 5,46), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

**CHƯƠNG 4. BÀN LUẬN**

**4.1. Tình trạng nhẹ cân, gầy còm, thiếu máu, thiếu sắt, thiếu kẽm ở trẻ suy dinh dưỡng thấp còi 1-3 tuổi**

**4.1.2. Tình trạng SDD thể nhẹ cân và gầy còm của đối tượng nghiên cứu**

***Tình trạng SDD thể nhẹ cân của đối tượng nghiên cứu***

Xem xét về tỷ lệ SDD thể nhẹ cân của đối tượng nghiên cứu theo giới và tuổi cho thấy, nhóm tuổi 3 tuổi tỷ lệ Suy dinh dưỡng cao nhất, nhóm tuổi 2 tuổi có tỷ lệ thấp nhất. Xét về tỷ lệ Suy dinh dưỡng thể nhẹ cân theo giới và tuổi thì ở 1 tuổi tỷ lệ SDD ở trẻ gái cao hơn ở trẻ trai nhưng ở 2 tuổi và 3 tuổi thì ngược lại ở trẻ em trai cao hơn ở trẻ em gái.

Tỷ lệ SDD nhẹ cân ở trẻ trong nghiên cứu của chúng tôi cao hơn nhiều so với trẻ dưới 5 tuổi trên toàn quốc năm 2020 (12,8%). Nhẹ cân là hệ quả của SDD thấp còi và SDD gầy còm. Tỷ lệ SDD thể nhẹ cân được điều tra trên toàn quốc năm 2020 là những trẻ có TTDD thấp còi và không thấp còi. Đối tượng nghiên cứu của chúng tôi là trẻ SDD thấp còi, điều đó giải thích tỷ lệ SDD trẻ 1 - 3 tuổi thể nhẹ cân rất cao tại địa bàn nghiên cứu.

***Tình trạng SDD thể gầy còm của đối tượng nghiên cứu***

Suy dinh dưỡng thể gầy còm chung của đối tượng nghiên cứu chiếm tỷ lệ 8,5%; tỷ lệ này cao nhất ở địa bàn Vĩnh Phúc và thấp nhất ở địa bàn Phú thọ. Xét theo giới, tỷ lệ suy dinh dưỡng thể gầy còm ở trẻ trai cao hơn so với trẻ em gái. Tương tự, xem xét ở các độ tuổi từ 1 đến 3 theo giới và tuổi tỷ lệ suy dinh dưỡng thể gầy còm ở trẻ em trai cao hơn so với trẻ em gái. Mức SDD này cao hơn so với tỷ lệ SDD gầy còm trong một nghiên cứu tại Phú Thọ: 7,4%, cũng như số liệu điều tra toàn quốc (6,5%).

Tỷ lệ SDD gầy còm ở các lứa tuổi trong nghiên cứu này ở trẻ trai 12 - 23 tháng tuổi lên tới 15,3%, trẻ trai 36 - 47 tháng tuổi là 10,2%, và trẻ gái 12 - 23 tháng tuổi là 10,6%. Đây là đối tượng có nguy cơ cao mắc bệnh cấp tính như nhiễm khuẩn hô hấp, tiêu chảy, đây là một trong những nguyên nhân góp phần làm gia tăng tỷ lệ SDD thể nhẹ cân. Trẻ mắc bệnh cấp tính nhiều lần dẫn tới ăn uống kém, nếu không dự phòng và điều trị kịp thời về lâu dài dẫn tới SDD thấp còi. Nếu không được chăm sóc dinh dưỡng trong 2 năm đầu đời, những trẻ SDD thấp còi này lại có nguy cơ cao mắc bệnh mạn tính không lây ở tuổi trưởng thành như đái tháo đường, tăng huyết áp, béo phì...

**4.1.3. Tình trạng thiếu máu, thiếu sắt, thiếu kẽm của đối tượng nghiên cứu**

***Tình trạng thiếu sắt, thiếu máu của đối tượng nghiên cứu:***

Xem xét tình trạng thiếu sắt của đối tượng nghiên cứu theo giới và tuổi: Nhìn chung ở trẻ em trai tỷ lệ thiếu sắt cao hơn ở trẻ em gái và tỷ lệ này ở 2 giới đều giảm theo tuổi, tuổi càng lớn thì tỷ lệ thiếu sắt càng giảm. Tính riêng từng nhóm tuổi ở nhóm 1 tuổi và 2 tuổi, tỷ lệ thiếu sắt ở trẻ em trai cao hơn trẻ em gái, nhưng ở lứa tuổi 3 tuổi, tỷ lệ thiếu sắt ở 2 giới tương tự nhau.

Tỷ lệ thiếu máu ở trẻ SDD, nguy cơ SDD thấp còi thường cao hơn so với trẻ không SDD. Tỷ lệ thiếu máu trong nghiên cứu tại Phú Thọ, tại Hà Nam, với đối tượng ở vùng nghèo, hoặc trên trẻ SDD thấp còi, cao hơn so với tỷ lệ thiếu máu trên phạm vị toàn quốc. Có một vài yếu tố dẫn tới thiếu máu, và có gần một nửa các trường hợp thiếu máu ở trẻ em là do thiếu sắt. Để phòng chống thiếu máu, cần phòng chống SDD, cần cải thiện TTDD. Ngược lại, việc phòng chống SDD tốt góp phần cải thiện tình trạng thiếu máu. Trẻ có TTDD tốt thường ăn ngon hơn, hấp thu dinh dưỡng tốt hơn, ít bệnh hơn do đó giảm nguy cơ thiếu máu.

***Tình trạng thiếu kẽm của đối tượng nghiên cứu***

Tỷ lệ thiếu kẽm của đối tượng nghiên cứu khá cao, trước khi can thiệp, có khoảng hai phần ba bị thiếu kẽm. Trong cơ thể, kẽm là chất khoáng có vai trò quan trọng trong tăng trưởng và biệt hoá tế bào, chuyển hoá protein và lipid, hệ thống miễn dịch. Kẽm cần thiết cho các hoạt động trao đổi chất, gồm dị hoá và tổng hợp, phân huỷ các chất dinh dưỡng, chức năng điều hoà. Thiếu kẽm ở trẻ em làm trẻ chậm tăng trưởng, ăn không ngon miệng. Người ta thấy rằng, ở trẻ 3-5 tuổi, khẩu phần kẽm chỉ đạt 75,7% so với nhu cầu khuyến nghị và hàm lượng kẽm huyết thanh có mối liên quan thuận chiều với cân nặng và chiều cao. Đối tượng nghiên cứu của chúng tôi là trẻ SDD thấp còi, điều đó giải thích tỷ lệ thiếu kẽm của trẻ cao.

**4.2. Kết quả của sử dụng sắt - kẽm phối hợp với sử dụng kẽm riêng rẽ lên tình trạng thấp còi, nhẹ cân, gầy còm, thiếu máu, thiếu sắt và thiếu kẽm ở trẻ 1-3 tuổi suy dinh dưỡng thể thấp còi sau 6 tháng can thiệp.**

**4.2.1. Đặc điểm đối tượng nghiên cứu**

***Đặc điểm nhân trắc đối tượng ở các nhóm nghiên cứu:***

Đặc điểm nhân trắc của đối tượng nghiên cứu thời điểm trước can thiệp được chia thành 3 nhóm tương đương nhau: Với tuổi trung bình trong khoảng 29,22 ± 10,04 đến 30,01 ± 10,40; Cân nặng trung bình là 10,05 ± 1,46 kg đến 10,11 ± 1,54 kg; Chiều cao trung bình là 81,46 ± 6,17 cm đến 81,77 ± 6,22 cm; chỉ số Z-score chiều cao/tuổi của đối tượng nghiên cứu trung bình là -2,57 ± 0,44 đến -2,64 ± 0,62; chỉ số Z-score cân nặng/tuổi của đối tượng nghiên cứu trung bình là -1,97 ± 0,59 đến -2,11 ± 0,69 và chỉ số Z-score cân nặng/chiều cao của đối tượng nghiên cứu trung bình là - 0,79 ± 0,77 đến -0,95 ± 0,87. Đặc điểm trên cho thấy ở cả 3 nhóm chỉ số Z-score trung bình chiều cao/ tuổi của đối tượng nghiên cứu được chọn dưới -2SD, tương ứng chỉ số Z-score trung bình cân nặng / tuổi ở 2 nhóm dưới -2SD và 1 nhóm gần -2SD. Nhẹ cân là hệ quả của SDD thấp còi và SDD gầy còm. Đối tượng nghiên cứu là trẻ SDD thấp còi, điều đó giải thích thêm tỷ lệ SDD nhẹ cân rất cao trên trẻ 1 - 3 tuổi tại địa bàn nghiên cứu.

**4.2.2. Kết quả can thiệp đối với tình trạng suy dinh dưỡng thể thấp còi**

Khi xem xét về kết quả can thiệp thay đổi chỉ số Z-score chiều cao/tuổi của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp đều có sự thay đổi ở cả 3 nhóm. Ở nhóm chứng chỉ số HAZ trung bình thay đổi so với trước can thiệp giảm - 0,05 ± 0,37; Nhóm bổ sung kẽm chỉ số HAZ thay đổi so với trước can thiệp giảm - 0,04 ± 0,34; Nhóm bổ sung sắt - kẽm chỉ số HAZ thay đổi so với trước can thiệp giảm - 0,02 ± 0,32. sự thay đổi chỉ số HAZ sau can thiệp giảm so với trước can thiệp của cả 3 nhóm nhưng chưa thấy có ý nghĩa thống kê (p>0,05). Mặc dù có sự thay đổi nhưng so với nhóm chứng mức thay đổi nhóm can thiệp thấp hơn so với nhóm chứng. sự thay đổi của nghiên cứu này thấp hơn so với nghiên cứu của Nguyễn Anh Vũ trên trẻ thấp còi 12 đến 23 tháng tuổi, mức tăng trung bình chỉ số HAZ của nhóm can thiệp là 0,50 ± 0,96 cao hơn nhiều so với nhóm chứng là 0,05 ± 1,17, và sự khác biệt này có ý nghĩa thống kê với p < 0,05. Mức tăng chỉ số HAZ của chúng tôi củng thấp hơi mức tăng HAZ trong nghiên cứu can thiệp bổ sung vi chất dinh dưỡng của tác giả Bùi Đại Thụ (tăng 0,48); và thấp hơi so với mức tăng HAZ trong nghiên cứu can thiệp 6 tháng bổ sung đa vi chất kết hợp với tẩy giun cho nhóm trẻ em dưới 24 tháng tại Quảng Trị (HAZ tăng 0,43 ± 0,29).

Kết quả can thiệp thay đổi tỷ lệ suy dinh dưỡng thể thấp còi ở cả 3 nhóm đều có sự thay đổi về tỷ lệ SDD thể thấp còi trước và sau can thiệp: ở nhóm chứng có 8 trẻ sau 6 tháng can thiệp chiếm tỷ lệ 8,1%; nhóm bổ sung Zn có 15 trẻ thoát khỏi SDD thấp còi chiếm tỷ lệ 18% và nhóm bổ sung Fe-Zn có 10 trẻ thoát khỏi SDD thấp còi chiếp tỷ lệ 11,1%. sự thay đổi tỷ lệ suy dinh dưỡng thể thấp còi ở trước can thiệp so với sau can thiệp cả 3 nhóm có ý nghĩa thống kê (p<0,05). so với nghiên cứu của Nguyễn Anh Vũ cho thấy sau can thiệp tỷ thấp còi của nhóm đối chứng giảm từ 100% xuống còn 63,1% trong khi đó nhóm can thiệp giảm còn 44,6 %. Chỉ số hiệu quả của nhóm chứng và nhóm can thiệp tương ứng là 36,9% và 55,4%.. Trong nghiên cứu của chúng tôi, kết quả can thiệp thay đổi tỷ lệ suy dinh dưỡng thể thấp còi ở nghiên cứu của chúng tôi thấp hơn so với của Nguyễn Thanh Hà (năm 2011) nghiên cứu trên trẻ 6-36 tháng tuổi trong 6 tháng tỷ lệ thấp còi giảm được 40,7%.

Xét về chỉ số hiệu quả đối với tình trạng suy dinh dưỡng thấp còi sau can thiệp kết quả cũng cho thấy trẻ được bổ sung kẽm và nhóm trẻ bổ sung sắt – kẽm sau 6 tháng thấy có hiệu quả giảm nguy cơ tuyệt đối với suy dinh dưỡng thấp còi là đối với nhóm kẽm là 7,9% (ARR= 7,9), tỷ lệ giảm cơ tuyệt đối cao hơn nhóm trẻ sử dụng bánh bổ sung sắt + kém. Khi cho trẻ ăn bánh trong 6 tháng thấy 13 trẻ ăn bánh bổ sung Zn thì có một trẻ thoát khỏi suy dinh dưỡng thấp còi (NNT= 12,66) cao hơn Kết quả cho trẻ ăn bánh bổ sung Fe+Zn có một trẻ thoát khỏi SDD thấp còi (NNT= 50).

**4.2.3. Kết quả can thiệp đối với tình trạng suy dinh dưỡng thể nhẹ cân**

Kết quả thay đổi chỉ số Z-score cân nặng/tuổi của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp cho thấy chỉ số WAZ trung bình ở nhóm chứng sau can thiệp thay đổi so với trước can thiệp giảm -0,32 ± 0,33; Nhóm bổ sung kẽm giảm - 0,42 ± 0,37; Nhóm bổ sung sắt - kẽm giảm - 0,36 ± 0,30. Sự thay đổi trước và sau can thiệp của các nhóm có ý nghĩa thống kê (p<0,05). Tương tự nghiên cứu trên trẻ suy dinh dưỡng thấp còi ở trẻ 12 - 23 tháng tuổi huyện Tiên Lữ tỉnh Hưng Yên năm 2017 cho thấy chỉ số Z- score cân nặng theo tuổi (WAZ) của cả 2 nhóm chứng và can thiệp đều được cải thiện đáng kể. Mức tăng trung bình chỉ số WAZ của nhóm can thiệp là 0,41 ± 1,11 cao hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm chứng là 0,07 ± 1,15 (p < 0,05) và tương tự với kết quả của Trần Thị Lan trong nghiên cứu can thiệp 6 tháng bổ sung đa vi chất kết hợp với tẩy giun cho nhóm trẻ em dưới 24 tháng tại Quảng Trị mức tăng WAZ: 0,40 ± 0,29.

Kết quả thay đổi tỷ lệ suy dinh dưỡng thể nhẹ cân sau 6 tháng can thiệp thấy có sự thay đổi về tỷ lệ SDD thể nhẹ cân trước và sau can thiệp ở cả 3 nhóm có ý nghĩa thống kê (p<0,05). Đối với nhóm chứng tỷ lệ suy dinh dưỡng thể nhẹ cân giảm 18%, trong khi đó nhóm bổ sung kẽm giảm 22,8% và nhóm bổ sung sắt - kẽm giảm 14,3%. so với nghiên cứu bổ sung sản phẩm sẳn có tại Hưng Yên năm 2017. Nghiên cứu của chúng tôi có giảm, tỷ lệ giảm suy dinh dưỡng nhẹ cân ở nhóm can thiệp thấp hơn so với nghiên cứu can thiệp cải thiện tình trạng nhẹ cân sau 12 tháng của cả 2 nhóm tại Hưng Yên (nhóm chứng giảm từ 18,5% xuống 10,8%; nhóm can thiệp giảm từ 26,1% xuống 6,1%).

Xem xét chỉ số hiêu quả: sau can thiệp cho thấy nhóm Nhóm bổ sung kẽm có 70,2% đối tượng không suy dinh dưỡng nhẹ cân cao hơn so với nhóm chứng 63,60%. Đánh giá chỉ số hiệu quả giảm nguy cơ tuyệt đối với suy dinh dưỡng thấp còi là 6,6 %. kết quả cũng cho thấy cứ 15 trẻ sử dụng bánh bổ sung kẽm sau 6 tháng thì có một trẻ không suy dinh dưỡng nhẹ cân (NTT= 15,15). Ở thời điểm sau can thiệp bổ sung sắt - kẽm có 69,70% đối tượng ở nhóm can thiệp không suy dinh dưỡng thể nhẹ cân cao hơn so với nhóm chứng (63,60%). Chỉ số hiệu quả can thiệp giảm nguy cơ tuyệt đối với suy dinh dưỡng thể nhẹ cân là 6,1% và can thiệp Nhóm bổ sung sắt - kẽm cho 16 trẻ em được thì có một trẻ không suy dinh dưỡng thể nhẹ cân (NNT=16,39).

Kết quả can thiệp đối với tình trạng suy dinh dưỡng thể nhẹ cân khi bổ sung kẽm và bổ sung sắt - kẽm so với nhóm chứng có sự thay đổi về chỉ số Z-score cân nặng/tuổi gần tương đương nhau (so với nhóm chứng ở nhóm bổ sung kẽm chỉ số WAZ tăng 0,1 và ở nhóm bổ sung sắt - kẽm chỉ số WAZ tăng 0,06) và có ý nghĩa thống kê (p<0,05).

**4.2.4. Kết quả thay đổi tình trạng suy dinh dưỡng thể gầy còm sau 6 tháng can thiệp**

Kết quả thay đổi chỉ số Z-score cân nặng/ chiều cao của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp cho thấy chỉ số WHZ trung bình ở các nhóm trước can thiệp, sau can thiệp và thay đổi so với trước can thiệp giảm như sau: nhóm chứng -0,97 ± 0,87, -0,47 ± 0,91, - 0,50 ± 0,55; Nhóm bổ sung kẽm -0,90 ± 0,81, -0,29 ± 0,85, - 0,61 ± 0,54; Nhóm bổ sung sắt + kẽm -0,85 ± 0,76, -0,29 ± 0,74, - 0,56 ± 0,48. sự thay đổi trước và sau can thiệp của các nhóm có ý nghĩa thống kê (p < 0,05) cả 3 nhóm đều chỉ số WHZ trung bình đều tăng đối với nhóm bổ sung kẽm chỉ số WHZ tăng trung bình so với nhóm chứng tăng 0,11 và nhóm bổ sung sắt - kẽm chỉ số WHZ tăng trung bình so với nhóm chứng tăng 0,06.

Xét về kết quả thay đổi tỷ lệ SDD thể gầy còm sau can thiệp cả 3 nhóm đối với nhóm Có sự thay đổi về tỷ lệ SDD thể gầy còm sau can thiệp. ở nhóm bổ sung kẽm có 10 đối tượng trước can thiệp bị SDD gầy còm chiếm tỷ lệ 8,8% sau can thiệp còn 1 đối tượng, có sự thay đổi đến 7,7% cao hơn nhóm chứng 5,4%. Đối với nhóm bổ sung sắt - kẽm sự thay đổi tỷ lệ suy dinh dưỡng thể gầy còm thấp (4,2%) sự thay đổi này chưa thấy có ý nghĩa thống kê (p < 0,05).

**4.2.5.** **Kết quả của sử dụng sắt - kẽm phối hợp với sử dụng kẽm riêng rẽ lên tình trạng thiếu máu**

Thay đổi nồng độ Hb của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp có sự khác biệt giữa trước can thiệp và sau can thiệp. Sau can thiệp, nồng độ Hb tăng lên ở cả 3 nhóm. Ở nhóm chứng nồng độ Hb tăng trung bình 3,2 ± 12,7 g/L, nhóm bổ sung kẽm nồng độ Hb tăng trung bình 3,4 ± 13,6 g/L. Nhóm bổ sung sắt-kẽm nồng độ Hb tăng trung bình 2,5 ± 14,9 g/L (p = 0,098). Đối với nhóm chứng và nhóm bổ sung kẽm trước và sau can thiệp có ý nghĩa thống kê (p<0,05). Mặc dù nồng độ Hb tăng ở hai nhóm can thiệp, so sánh với mức tăng so với nhóm chứng nhóm bổ sung kẽm nồng độ Hb tăng không đáng kể (tăng 0,02g/L) và so sánh với với nhóm chứng nhóm bổ sung sắt - kẽm nồng độ Hb không tăng. So sánh tỷ lệ thiếu máu trước và sau 6 tháng can thiệp, xem xét hiệu quả giảm tỷ lệ thiếu máu sau 6 tháng can thiệp so với trước can thiệp cho thấy tỷ lệ thiếu máu ở nhóm chứng không giảm mà còn tăng từ 30,3% thiếu máu lên 33,3%, trong khi tỷ lệ thiếu máu ở nhóm bổ sung kẽm là giảm 5,4%, tỷ lệ thiếu máu ở nhóm bổ sung sắt-kẽm là giảm 6,2%. Xem xét giữa 2 nhóm can thiệp cho thấy bổ sung sắt - kẽm giảm tỷ lệ thiếu máu nhiều hơn so với chỉ bổ sung kẽm 1,8%. Tuy nhiên, mức thay đổi tỷ lệ thiếu máu giữa trước và sau can thiệp ở cả 3 nhóm đều chưa thấy có YNTK (p>0,05).

Chỉ số hiệu quả can thiệp đối với tình trạng thiếu máu sau can thiệp. Hiệu quả can thiệp giảm nguy cơ tuyệt đối với thiếu máu là 2,1 % và can thiệp bổ sung kẽm cho 48 trẻ em thiếu máu thì có một trẻ không thiếu máu (NNT = 47,62); ở nhóm chứng và nhóm can thiệp bổ sung sắt – kẽm sau can thiệp có tỷ lệ không thiếu máu ở nhóm chứng là 66,70% và nhóm can thiệp bổ sung sắt – kẽm là 76,30%. Hiệu quả can thiệp giảm nguy cơ tuyệt đối với thiếu máu là 9,6 % và can thiệp bổ sung sắt - kẽm cho 10 trẻ em thiếu máu thì có một trẻ không thiếu máu (NNT = 10,42). sự khác biệt chưa thấy có ý nghĩa thống kê (p>0,05).

Tỷ lệ thiếu máu của nhóm bổ sung kẽm giảm được 5,4% (từ 36,6% xuống còn 31,2%), và nhóm bổ sung sắt-kẽm giảm được 6,2% (từ 29,9% xuống còn 23,7%). Kết quả cho thấy, sự khác biệt về tỷ lệ thiếu máu trước và sau can thiệp là không có YNTK. Mặc dù vậy, xu hướng giảm tỷ lệ thiếu máu ở nhóm bổ sung kẽm và nhóm bổ sung sắt-kẽm cho thấy sử dụng thực phẩm tăng cường 15 mg kẽm riêng rẽ hay 15 mg sắt phối hợp 15 mg kẽm không ảnh hưởng tiêu cực tới tình trạng thiếu máu. Mức giảm tỷ lệ thiếu máu từ nghiên cứu của chúng tôi tương đương với kết quả của một thử nghiệm ngẫu nhiên có đối chứng tại Phillippine, nồng độ Hb của trẻ sử dụng gạo tăng cường sắt tăng lên, và tỷ lệ thiếu máu giảm 4,7% giữa 2 thời điểm trước và sau can thiệp.

Kết quả của sử dụng sắt - kẽm phối hợp với sử dụng kẽm riêng rẽ lên tình trạng thiếu máu, tỷ lệ thiếu máu sau 6 tháng can thiệp so với trước can thiệp ở trẻ thấp còi 1 – 3 tuổi cho thấy tỷ lệ thiếu máu ở nhóm chứng tăng. So sánh hiệu quả bổ sung kẽm riêng rẽ giảm 5,4% tỷ lệ thiếu máu, tỷ lê giảm tình trạng thiếu máu khi bổ sung sắt-kẽm là giảm 6,2%. Xem xét giữa 2 nhóm can thiệp cho thấy bổ sung sắt + kẽm giảm tỷ lệ thiếu máu nhiều hơn so với chỉ bổ sung kẽm. Chỉ số hiệu quả can thiệp thay bổ sung sắt kẽm phối hợp và bổ sung kẽm riêng lẽ chưa thấy có YNTK (p>0,05).

**4.2.6. Kết quả cải thiện tình trạng thiếu sắt sau 6 tháng can thiệp**

Thay đổi nồng độ Ferritin huyết thanh của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp cho thấy nồng độ Ferritin trung bình ở các nhóm trước can thiệp, sau can thiệp và thay đổi so với trước can thiệp giảm như sau: nhóm chứng 27,8 ± 21,6, 43,9 ± 32,7, 16,1 ± 31,3; Nhóm bổ sung kẽm 30,8 ± 24,2, 40,2 ± 29,0, 9,4 ± 24,6; Nhóm bổ sung sắt - kẽm 26,4 ± 16,1, 50,9 ± 38,9, 24,5 ± 37,9. Sự thay đổi trước và sau 6 tháng can thiệp của các nhóm có ý nghĩa thống kê (p<0,05).

Kết quả nghiên cứu cho thấy, có sự cải thiện nồng độ Ferritin huyết thanh ở cả 3 nhóm. Trong đó, sự cải thiện nồng độ Ferritin huyết thanh ở nhóm bổ sung sắt-kẽm cao nhất: 24,5 μg/L, cao hơn so với nhóm bổ sung kẽm là nhóm chỉ được tăng cường kẽm riêng rẽ: 9,4 μg/L. Trong khi đó, nhóm chứng cũng có sự cải thiện nồng độ Ferritin huyết thanh, nhiều hơn so với nhóm bổ sung kẽm. Điều đó gợi ý một điểm là, qua diễn biến theo thời gian, cùng với năng lượng cung cấp bổ sung từ bánh suppy 56,25 kcal/ngày, dẫn tới sự cải thiện Ferritin. Do ảnh hưởng tương tác với kẽm, khả năng hấp thu sắt bị ảnh hưởng, mức cải thiện Ferritin ở nhóm bổ sung kẽm thấp hơn so với nhóm chứng. Trong khi đó, nhờ sự bổ sung phối hợp sắt và kẽm trong bổ sung sắt-kẽm, nên khả năng hấp thu và dự trữ sắt của nhóm bổ sung sắt-kẽm tốt hơn so với nhóm bổ sung kẽm.

Kết quả cải thiện tình trạng thiếu sắt sau 6 tháng can thiệp ở trẻ thấp còi 1 -3 tuổi cho thấy nồng độ Ferritin trung bình ở các nhóm sau can thiệp thay đổi so với trước can thiệp đều tăng, so với nhóm chứng giảm như sau: nhóm bổ sung kẽm không tăng so với nhóm chứng, nhóm bổ sung sắt - kẽm tăng cao hơn so với nhóm chứng.Sự thay đổi trước và sau 6 tháng can thiệp của các nhóm có ý nghĩa thống kê (p<0,05). Mặt khác thay đổi tỷ lệ thiếu sắt sau can thiệp cả 3 nhóm đều thay đổi, nhưng mức giảm tỷ lệ thiếu sắt ở nhóm bổ sung kẽm thấp hơn mức giảm ở nhóm chứng và nhóm bổ sung sắt - kẽm giảm hơn nhóm chứng. So sánh thay đổi tỷ lệ thiếu sắt sau can thiệp mức giảm tỷ lệ thiếu sắt ở nhóm bổ sung sắt- kẽm giảm nhiều hơn nhóm bổ sung kẽm sự thay đổi tỷ lệ thiếu sắt trước và sau can thiệp ở cả 3 nhóm đều có YNTK (p< 0,05).

Bổ sung phối hợp sắt - kẽm kết quả tốt hơn so với bổ sung kẽm đến tình trạng thiếu sắt sau 6 tháng can thiệp ở trẻ suy dinh dưỡng thấp còi 1- 3 tuổi.

**4.2.7. Kết quả cải thiện tình trạng thiếu kẽm sau can thiệp**

Thay đổi nồng độ kẽm huyết thanh của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp. Xem xét về sự thay đổi nồng độ kẽm huyết thanh trung bình cho thấy: cả 3 nhóm sau 6 tháng can thiệp nồng độ kẽm huyết thanh đề tăng cụ thể: Ở nhóm chứng sự thay đổi so với trước can thiệp tăng 0,32 ± 2,52; Nhóm bổ sung kẽm thay đổi so với trước can thiệp tăng 1,38 ± 2,88; Nhóm bổ sung sắt + kẽm thay đổi so với trước can thiệp tăng 1,31 ± 3,30. So sánh giữa nhóm bổ sung kẽm và nhóm chứng cho thấy nhóm bổ sung kẽm tăng cao hơn nhóm chứng 1,08 μmol/L, Nhóm bổ sung sắt - kẽm và nhóm chứng cho thấy nhóm bổ sung sắt - kẽm tăng cao hơn nhóm chứng 0,99 μmol/L. Kết quả tăng nồng độ kẽm huyết thanh nhóm bổ sung sắt - kẽm và nhóm bổ sung kẽm tăng tương đương nhau. Sự thay đổi trước và sau can thiệp ở 2 nhóm bổ sung kẽm và bổ sung sắt- kẽm có ý nghĩa thống kê (p<0,05).

So sánh tỷ lệ thiếu kẽm của đối tượng nghiên cứu sau 6 tháng can thiệp cho thấy, sau can thiệp, thay đổi tỷ lệ thiếu kẽm ở nhóm chứng giảm 1,0%, nhóm bổ sung kẽm giảm 20,4%, và nhóm bổ sung sắt-kẽm giảm 21,7%. So sánh giảm tỷ lệ thiếu kẽm giữa nhóm bổ sung kẽm và nhóm chứng cho thấy: nhóm bổ sung kẽm giảm tỷ lệ thiếu kẽm nhiều hơn so với nhóm chứng 19,4%, so sánh nhóm bổ sung sắt - kẽm và nhóm chứng cho thấy: nhóm bổ sung sắt- kẽm giảm tỷ lệ thiếu kẽm nhiều hơn so với nhóm chứng 20,7%. So sánh hiệu quả giảm tỷ lệ thiếu kẽm Nhóm bổ sung sắt + kẽm cho thấy tỷ lệ thiếu kẽm ở nhóm bổ sung sắt - kẽm nhiều hơn. Sự thay đổi tỷ lệ thiếu kẽm trước và sau can thiệp ở cả 2 nhóm can thiệp đều có YNTK (p< 0,05).

**KẾT LUẬN**

**1. Tình trạng nhẹ cân, gầy còm, thiếu máu, thiếu sắt, thiếu kẽm ở trẻ suy dinh dưỡng thể thấp còi 1-3 tuổi**

- Tỷ lệ SDD thể nhẹ cân của đối tượng nghiên cứu là 50,6%, trong đó mức nặng là 6,8%, mức vừa là 43,8%.

- Tỷ lệ SDD gày còm của đối tượng nghiên cứu là 8,5, mức vừa là 8,5%.

- Tỷ lệ thiếu máu của đối tượng nghiên cứu là 31,8%.

- Tỷ lệ thiếu sắt của đối tượng nghiên cứu là 24,4%,

- Tỷ lệ thiếu kẽm của đối tượng nghiên cứu là 65,3%.

**2. Kết quả của sử dụng sắt - kẽm phối hợp với sử dụng kẽm riêng rẽ ở của trẻ 1-3 tuổi suy dinh dưỡng thể thấp còi sau 6 tháng can thiệp.**

***Đối với cải thiện tình trạng suy dinh dưỡng thể thấp còi***

Sau 6 tháng can thiệp, chỉ số HAZ ở cả 3 nhóm đều giảm so với trước can thiệp, chưa thấy có YNTK (p > 0,05).

Có sự khác biệt YNTK về tỷ lệ SDD thấp còi giữa trước và sau can thiệp (p < 0,01). Kết thúc can thiệp, tỷ lệ SDD thấp còi ở nhóm chứng giảm là 91,9%; ở nhóm bổ sung kẽm riêng rẽ là 84%, và nhóm bổ sung sắt - kẽm là 89,9%.

***Đối với cải thiện tình trạng suy dinh dưỡng thể nhẹ cân***

Kết quả can thiệp thay đổi chỉ số WAZ nhóm bổ sung kẽm giảm - 0,42 ± 0,37; nhóm bổ sung sắt - kẽm giảm - 0,36 ± 0,30. Cao hơn nhóm chứng (giảm -0,32 ± 0,33); Sự thay đổi có YNTK (p<0,05).

Kết quả thay đổi tỷ lệ suy dinh dưỡng thể nhẹ cân ở nhóm bổ sung kẽm giảm 21,3% cao hơn so với nhóm chứng giảm 19,2%; (p<0,05).

***Đối với cải thiện tình trạng suy dinh dưỡng thể gầy còm***

Sau 6 tháng can thiệp, chỉ số WHZ trung bình ở cả 3 nhóm đều giảm so với trước can thiệp (p<0,05).

Kết quả có sự thay đổi tỷ lệ SDD thể gầy còm sau 6 tháng can thiệp ở cả 3 nhóm. Nhóm bổ sung kẽm có tỷ lệ mắc giảm nhiều hơn so với nhóm chứng (tương ứng 7,4% so với 5%), sự thay đổi có YNTK (p<0,05).

***Đối với cải thiện tình trạng thiếu máu.***

Sau can thiệp, nồng độ Hb tăng lên ở cả 3 nhóm. Nồng độ Hb ở nhóm bổ sung kẽm tăng trung bình 3,4 ± 13,6 g/L, cao hơn nhóm chứng: 3,2 ± 12,7 g/L (p<0,05). Nồng độ Hb ở nhóm bổ sung sắt-kẽm tăng trung bình 2,6 ± 14,9 g/L (p=0,098).

Sau can thiệp, tỷ lệ thiếu máu ở nhóm bổ sung kẽm giảm 5,4%, nhóm bổ sung sắt-kẽm giảm 6,2%. Tỷ lệ thiếu máu ở nhóm chứng tăng 3%. Tuy nhiên mức tăng hay giảm tỷ lệ thiếu máu chưa có YNTK (p > 0,05).

***Đối với cải thiện tình trạng thiếu sắt sau can thiệp***

Kết quả thay đổi nồng độ Ferritin huyết thanh trung bình của đối tượng nghiên cứu: Nhóm bổ sung sắt - kẽm tăng 24,5 ± 37,9 μg/L, cao hơn so với nhóm chứng 16,1 ± 31,3 μg/L; Nhóm bổ sung kẽm tăng 9,4 ± 24,6 μg/L. Sự thay có YNTK (p<0,05).

Kết quả thay đổi tỷ lệ thiếu sắt: ở nhóm chứng giảm 16,2%, mức giảm ở nhóm bổ sung kẽm là 9,7%, và nhóm bổ sung sắt-kẽm giảm 16,4%. Sự thay đổi tỷ lệ thiếu sắt trước và sau can thiệp ở nhóm chứng và nhóm bổ sung sắt-kẽm có YNTK (p< 0,05).

***Đối với cải thiện tình trạng tình trạng thiếu kẽm sau can thiệp:***

Kết quả thay đổi nồng độ kẽm huyết thanh của đối tượng nghiên cứu: Nhóm bổ sung kẽm tăng 1,38 ± 2,88; Nhóm bổ sung sắt - kẽm tăng 1,31 ± 3,30; nhóm chứng tăng 0,32 ± 2,52. Sự thay đổi có YNTK (p<0,05).

Kết quả thay đổi tỷ lệ thiếu kẽm của đối tượng nghiên cứu: ở nhóm chứng giảm 1,0%, nhóm bổ sung kẽm giảm 20,4%, và nhóm bổ sung sắt-kẽm giảm 21,7%. Sự thay đổi YNTK giữa tỷ lệ thiếu kẽm trước và sau can thiệp ở nhóm bổ sung kẽm riêng rẽ và nhóm bổ sung sắt-kẽm (p< 0,05).

Chỉ số hiệu quả cho thấy, can thiệp bổ sung sắt + kẽm phối hợp giảm nguy cơ tuyệt đối với thiếu kẽm là 18,3% và can thiệp bổ sung sắt+kẽm cho 5 trẻ em thiếu kẽm sẻ giảm một trẻ thiếu kẽm (NNT = 5,46).

**KHUYẾN NGHỊ**

Nên bổ sung sắt - kẽm trên của trẻ 1-3 tuổi suy dinh dưỡng thể thấp còi trên địa bàn các xã khó khăn có tỷ lệ suy dinh dưỡng thấp còi cao ở các tỉnh Hà Nam, Phú Thọ và Vĩnh Phúc với mục tiêu cải thiện tình trạng suy dinh dưỡng, thiếu máu, thiếu sắt và thiếu kẽm.

Cần có thêm các nghiên cứu trên địa bàn rộng, trên trẻ SDD thấp còi ở lứa tuổi lớn hơn để có thể đánh giá kết quả bổ sung sắt - kẽm phối hợp hay kẽm riêng rẽ, nhằm đưa ra được các bằng chứng khoa học, góp phần đưa ra các giải pháp can thiệp phù hợp.

Cần có thêm các nghiên cứu theo dõi, đánh giá hiệu quả trong thời gian 6, 12 và 24 tháng can thiệp, để có thể đánh giá đầy đủ hơn về kết quả tác động của bổ sung sắt - kẽm và bổ sung kẽm sau can thiệp trên của trẻ 1-3 tuổi suy dinh dưỡng thể thấp còi.