Original Article **Open Access**

Health Law Journal

2025; 3: e4

International ThinkTank of Human Dignity | The Bioethics and Health Law Institute | The Iranian Association of Medical Law

Safety and Quality Challenges of Food Formulas and the Responsibility of Governments in Compensating for Micronutrient Deficiencies in Adequate and Healthy Nutrition for Children

Reza Karimi[1*], Dorsa Hosseinzadeh[2]

1. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.
2. Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

ABSTRACT

Background and Aim: The Convention on the Rights of the Child (CRC) recognizes that all children up to the age of 18 have inalienable rights that are inherent in their human dignity, including the right to access safe food and adequate nutrition, the right to be free from discrimination and the right to have their best interests taken into account in all matters affecting them. Realizing children's right to adequate nutrition does not necessarily mean creating new programs, but rather ensuring that they receive the nutrition services to which they are entitled. Malnutrition, in all its forms, violates children's rights, including stunting, wasting, micronutrient deficiencies, overweight and obesity and the lack of control over the quality and safety of children's food. Child malnutrition is associated with other social determinants of health, such as economic instability and poor access to health care and other social protection. Fortification of essential nutrients in children's and adults' diets with iodine, vitamins and iron has been implemented by governments for decades. Fortification at the agricultural and industrial levels can help compensate for the lack of micronutrients in children's diets. The production of powdered milk similar to breast milk and the quality and safety control of baby food, including the control of the dosage of toxins and contaminants, are the most fundamental nutritional concerns for children.

Methods: The study method was a traditional review and the Google Scholar search engine was used to search for keywords. The studies were searched from the scientific databases "ScienceDirect", "Scopus" and "PubMed" with the keywords "micronutrient deficiency", "malnutrition" and "food formulation" and supplemented with documentary reports from the United Nations Children's Fund (UNICEF).

Ethical Considerations: In the present study, the ethical aspects of library research, including originality of texts, honesty and trustworthiness, were observed.

Results: Findings show that children are more susceptible to food insecurity due to their underdeveloped digestive and immune systems. In this context, it is the responsibility of governments to provide critical data for nutrition surveillance, maping insecure areas and accurately target vulnerable groups through informed policy. Additionally, children's meals should be as diverse as possible and not based on only one food group (e.g. rice) so that the dose of toxic elements does not exceed the standard level. It is important to provide education to parents and children on how to limit products with potential health risks and promote appropriate cooking techniques that minimize negative health effects.

Conclusion: Malnutrition is a phenomenon that is often perceived as a consequence of the lack of protection of basic human rights due to inadequate actions and accountability of governments. Rights-based approaches to improving children's food environment and adequate and healthy nutrition are crucial to ensure equitable access to nutritious meals for marginalized and vulnerable populations who are disproportionately affected by malnutrition. Dietary diversity in children can indirectly contribute to reducing the risk of exposure to contaminants and nutrient deficiencies and children's meals should be as varied as possible. It seems important to educate parents and children on how to limit products that pose potential health risks and to promote appropriate cooking and preparation techniques that minimize negative health effects. When the concept of "rights" is introduced into policymaking, the rationale for regulating unhealthy food environments no longer stems solely from the premise that children have basic needs, but rather from the fact that they have "absolute rights". Rights-based policymaking highlights the commitment of governments to respect, protect and fulfill these rights for all children and provides new and powerful arguments to overcome attempts to delay, divert and divide policymaking.

Keywords: Child Food; Safety; Quality; Micronutrients; Food Security; Malnutrition

Corresponding Author: Reza Karimi; **Email:** rezakarimi@guilan.ac.ir

Received: July 21, 2025; **Accepted:** September 11, 2025; **Published Online:** November 04, 2025

Please cite this article as:

Karimi R, Hosseinzadeh D. Safety and Quality Challenges of Food Formulas and the Responsibility of Governments in Compensating for Micronutrient Deficiencies in Adequate and Healthy Nutrition for Children. Health Law Journal. 2025; 3: e4.

Copyright©2025, the Authors. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format for any purpose, even commercially) and Adapt (remix, transform and build upon the material for any purpose, even commercially) under CC BY 4.0 terms.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-18]

دسترسی آزاد | مقاله پژوهشی

مجله حقوق سلامت

دوره سوم، ۱۴۰۴

اندیشکده بین المللی کرامت انسانی | انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت | انجمن علمی حقوق پزشکی ایران

چالش‌های ایمنی و کیفیت فرمول‌های غذایی و مسئولیت دولت‌ها در جبران کمبود ریزمغذی‌ها در تغذیه کافی و سالم کودکان

رضا کریمی[1*]، درسا حسین‌زاده[2]

۱. گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.

۲. گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: کنوانسیون حقوق کودک (CRC) اذعان می‌کند که همه کودکان تا ۱۸ سالگی، از حقوق سلب‌ناپذیری ـ که ذات کرامت انسانی است ـ برخوردارند، از جمله حق دسترسی به غذای سالم و تغذیه کافی، حق عدم تبعیض و حق در نظرگرفتن منافع خود در تمام اموری که بر آن‌ها تأثیر می‌گذارد. اجرای حق کودکان برای تغذیه کافی لزوماً به معنای ایجاد برنامه‌های جدید نیست، بلکه به معنای اطمینان از دریافت خدمات تغذیه‌ای است که حق آن‌هاست. سوءتغذیه، در تمام اشکال آن، نقض حقوق کودکان است، از جمله کوتاهی قد، لاغری مفرط، کمبود ریزمغذی‌ها، اضافه وزن و چاقی و عدم کنترل کیفیت و ایمنی غذای کودکان. سوءتغذیه کودکان با سایر عوامل اجتماعی تعیین‌کننده سلامت، مانند بی‌ثباتی اقتصادی و دسترسی ضعیف به مراقبت‌های بهداشتی و سایر حمایت‌های اجتماعی همراه است. غنی‌سازی مواد غذایی ضروری جیره غذایی کودکان و بزرگسالان با ید، انواع ویتامین‌ها و آهن از دهه‌های پیش توسط دولت‌ها به اجرا درآمده است. غنی‌سازی در سطوح کشاورزی و صنعتی می‌تواند به جبران کمبود ریزمغذی‌ها در جیره غذایی کودکان کمک کند. تولید شیرهای خشک مشابه شیر مادر و کنترل کیفی و ایمنی غذای کودک، من‌جمله کنترل دوز مصرف سموم و آلاینده‌ها از اساسی‌ترین نگرانی‌های تغذیه‌ای در خصوص کودکان می‌باشد.

روش: روش مطالعه مرور سنتی (Traditional Review) بوده و برای جستجوی واژگان کلیدی از موتور جستجوگر گوگل اسکالر (Google Scholar) استفاده گردیده است. مطالعات مذکور از پایگاه داده‌های علمی «ساینس دایرکت (ScienceDirect)»، «اسکوپوس (Scopus)» و «پاب مد (PubMed)» با واژگان کلیدی «کمبود ریزمغذی‌ها»، «سو تغذیه» و «فرمولاسیون مواد غذایی» جستجو شده و با گزارشات مستند صندوق کودکان ملل متحد (UNICEF) تکمیل گردیده‌اند.

ملاحظات اخلاقی: در پژوهش حاضر جنبه‌های اخلاقی مطالعه کتابخانه‌ای شامل اصالت متون، صداقت و امانتداری رعایت شده است.

یافته‌ها: یافته‌ها نشان می‌دهد که کودکان به دلیل سیستم گوارش و سیستم ایمنی توسعه‌نیافته خود، بیشتر در معرض ناامنی غذایی هستند. در این زمینه، مسئولیت دولت‌ها این است که داده‌های حیاتی را برای نظارت بر تغذیه، نقشه‌برداری از مناطق ناامن و هدف قراردادن دقیق گروه‌های آسیب‌پذیر از طریق سیاست‌های آگاهانه فراهم کنند. علاوه بر این، وعده‌های غذایی کودکان باید تا حد امکان متنوع باشد و فقط بر اساس یک گروه غذایی (مثلاً برنج) نباشد تا دوز عناصر سمی از سطح استاندارد تجاوز نکند. ارائه آموزش به والدین و کودکان در مورد چگونگی محدودکردن مصرف محصولات با خطرات بالقوه برای سلامتی و ترویج تکنیک‌های مناسب پخت و پز که اثرات منفی بر سلامتی را به حداقل می‌رساند، بسیار مهم است.

نتیجه‌گیری: سوءتغذیه پدیده‌ای است که اغلب به عنوان نتیجه عدم محافظت از حقوق اساسی بشر به دلیل اقدامات و پاسخگویی ناکافی حاکمیت‌ها تلقی می‌شود. رویکردهای مبتنی بر حقوق بهبود محیط غذایی کودکان و تغذیه کافی و سالم برای تضمین دسترسی عادلانه جمعیت‌های حاشیه‌نشین و آسیب‌پذیرکه به طور نامتناسبی تحت تأثیر سوءتغذیه قرار دارند، به وعده‌های مغذی، حیاتی است. تنوع غذایی در کودکان می‌تواند به طور غیر مستقیم در کاهش خطر قرارگرفتن در معرض آلاینده‌ها و کمبود مواد مغذی نقش داشته باشد، وعده‌های غذایی کودکان باید تا حد امکان متنوع باشند. به نظر می‌رسد آموزش والدین و کودکان در مورد چگونگی محدودکردن محصولاتی که خطرات بالقوه برای سلامتی دارند و ترویج تکنیک‌های مناسب پخت و پز و آماده‌سازی که اثرات منفی بر سلامتی را به حداقل می‌رسانند، مهم است. زمانی که مفهوم «حق» در سیاستگذاری مطرح شود، منطق تنظیم محیط‌های غذایی ناسالم دیگر صرفاً بر این اساس که کودکان نیازهای اولیه دارند، ناشی نمی‌شود، بلکه از این واقعیت ناشی می‌شود که آن‌ها «حقوق مطلق» دارند. سیاستگذاری مبتنی بر حقوق، تعهد دولت‌ها را برای احترام، حفاظت و تحقق این حقوق برای همه کودکان برجسته می‌کند و استدلال‌های جدید و قدرتمندی را برای غلبه بر تلاش‌ها برای به تأخیرانداختن، انحراف و تفرقه‌انداختن در سیاست‌گذاری ارائه می‌دهد.

واژگان کلیدی: غذای کودک؛ ایمنی؛ کیفیت؛ ریزمغذی؛ امنیت غذایی؛ سوءتغذیه

نویسنده مسئول: رضا کریمی؛ **پست الکترونیک:** rezakarimi@guilan.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۳۰؛ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۴/۰۶/۲۰؛ **تاریخ انتشار:** ۱۴۰۴/۰۸/۱۳

خواهشمند است این مقاله به روش زیر مورد استناد قرار گیرد:

Karimi R, Hosseinzadeh D. Safety and Quality Challenges of Food Formulas and the Responsibility of Governments in Compensating for Micronutrient Deficiencies in Adequate and Healthy Nutrition for Children. Health Law Journal. 2025; 3: e4.

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-18]

مقدمه

تغذیه کافی در دوران نوزادی و سال‌های اولیه زندگی کودک برای تضمین سلامت و رشد و نمو مطلوب ضروری است. سوءتغذیه به شکل مستقیم یا غیر مستقیم، مسئول ۶۰ درصد از مرگ و میرهای سالانه در سراسر جهان بوده که اغلب به دلیل شیوه‌های نامناسب تغذیه در طول سال‌های اول زندگی است (۱). کودکانی که در خانواده‌هایی با سطوح بالای ناامنی غذایی زندگی می‌کنند، احتمالاً بیشتر بیمار می‌شوند، دیرتر بهبود می‌یابند و بیشتر در بیمارستان بستری می‌شوند. کمبود غذای سالم و کافی می‌تواند توانایی تمرکز و عملکرد خوب کودک را در مدرسه مختل کند و با سطوح بالای مشکلات رفتاری و عاطفی از پیش‌دبستانی تا نوجوانی مرتبط است. ناامنی غذایی می‌تواند کودکان را نه‌تنها در جوامعی که به طور سنتی از خدمات کمتری برخوردارند، بلکه در تمامی جوامع تحت تأثیر قرار دهد. متخصصین اطفال می‌توانند نقش محوری در غربالگری و شناسایی کودکان در معرض خطر ناامنی غذایی و ارتباط خانواده‌ها با منابع اجتماعی مورد نیاز داشته باشند. همچنین باید از سیاست‌های محلی که از دسترسی به غذای سالم و کافی برای یک زندگی فعال و سالم برای همه کودکان و خانواده‌هایشان حمایت می‌کند، حمایت کنند (۲).

تغذیه مناسب با بهبود سلامت نوزادان، کودکان و مادران، بهبود سیستم ایمنی مادر در دوران بارداری، زایمان ایمن و کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های غیر واگیر (مانند دیابت و بیماری‌های قلبی ـ عروقی) مرتبط است که باعث افزایش طول عمر کودکان سالم می‌شود و یادگیری آن‌ها را بهبود می‌بخشد. کلسیم و ویتامین D دو ماده مغذی ضروری رشد هستند، زیرا بیشتر توده استخوانی بدن انسان در دوران نوزادی تا بلوغ رشد می‌کند. به همین ترتیب، آهن و پروتئین نیز برای رشد کودکان نوپا و نوجوانان مهم اند، زیرا برای رشد خوب و مناسب مورد نیاز هستند (۳). با توجه به گزارشات سازمان سلامت جهانی (WHO: World Health Organization) کمبود آهن، ویتامین A و ید شایع‌ترین کمبود ریزمغذی‌ها در سراسر جهان، به ویژه در کودکان است. همین مسأله اهمیت حضور ریزمغذی‌های ذکرشده در فرمولاسیون مواد غذایی کودکان را افزایش می‌دهد.

از چالش‌های مبحث فرآوری غذای کودکان آلاینده‌هایی هستند که خطر بالایی برای سلامتی کودکان دارند، این عناصر سمی عبارت از آکریل آمید، بیسفنول‌ها و بقایای آفت‌کش‌ها و آلاینده‌های جزئی مانند دیوکسین‌ها، مایکوتوکسین‌ها، نیترات، نیتریت و هیدروکربن‌های چند حلقه‌ای آروماتیک هستند (۴، ۶). به عنوان مثال، شیرخشک‌ها جایگزین یا مکمل‌های شیر مادر در مواقعی هستند که شیردهی امکان‌پذیر نیست. در طول چند سال گذشته تحقیقات فراوانی برای بهینه‌سازی فرمول شیرخشک نوزادان نه‌تنها برای افزایش شباهت در محتوای درشت‌مغذی‌ها و ریزمغذی‌ها، بلکه برای گنجاندن مواد زیست‌فعال جدید با فواید بالقوه برای سلامتی نوزادان صورت گرفته است، اما همچنان هیچ اجماعی در مورد اینکه آیا ترکیبات زیست‌فعال جدید اضافه‌شده به شیرخشک نوزاد همان اثرات عملکردی ترکیبات موجود در شیر انسان را دارند یا خیر، وجود ندارد (۵). تحقیقات نشان می‌دهد غلظت عناصر ضروری مانند کلسیم، آهن، روی، منگنز و مولیبدن در اکثر شیرخشک‌ها به طور قابل توجهی بالاتر از شیر مادر بوده و میزان دریافت روزانه منگنز از شیرخشک، ده تا چند صد برابر میزان دریافتی از شیر مادر است که باعث ایجاد عوارض جانبی برای سلامت نوزاد می‌شود. یک وعده غذای نوزاد به طور قابل توجهی آهن، منگنز، مولیبدن، آرسنیک، کادمیوم و سرب بیشتری نسبت به یک وعده شیر مادر فراهم می‌کند، اما کلسیم، مس و سلنیوم کمتری دارد (۶) که بر نقش ویژه فرمولاسیون ماده غذایی تأکید می‌کند.

۱. حق بر تغذیه کودکان: ماده ۲۴ کنوانسیون حقوق کودکان می‌گوید: «کشورهای عضو، حق کودک را برای برخورداری از بالاترین استاندارد قابل دستیابی سلامت به رسمیت می‌شناسند» و اقدامات مناسبی را برای «مبارزه با بیماری و سوءتغذیه» از طریق تأمین غذاهای مغذی کافی، آب

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-18]

آشامیدنی سالم و مراقبت‌های بهداشتی انجام خواهند داد. با این حال مسأله حق تغذیه به اندازه کافی جدی گرفته نشده است. هیچ‌گونه مرجع قانونی برای کسانی که از دریافت خدمات محروم هستند، وجود نداشته و این حق به طور مؤثر اجرا نشده است. نکته مهم پایبندی به این اصل است که کودکان آسیب‌پذیر حق دارند از تغذیه کافی به عنوان یک حق برخوردار باشند. اجرای حق کودکان برای تغذیه کافی لزوماً به معنای ایجاد برنامه‌های جدید نیست، بلکه به معنای اطمینان از دریافت خدمات تغذیه‌ای است که حق آن‌هاست (۷). سوءتغذیه، در تمام اشکال آن، نقض حقوق کودکان است، از جمله کوتاهی قد، لاغری مفرط، کمبود ریزمغذی‌ها، اضافه وزن و چاقی و عدم کنترل کیفیت و ایمنی غذای کودکان (۸). به طور کلی مهم‌ترین عوامل سوءتغذیه کودکان با تحصیلات مادر، درآمد خانوار، وضعیت تغذیه‌ای مادر و در نهایت عدم دسترسی به منابع غذایی غنی است (۹). سوءتغذیه کودکان با سایر عوامل اجتماعی تعیین‌کننده سلامت، مانند بی‌ثباتی اقتصادی و دسترسی ضعیف به مراقبت‌های بهداشتی و سایر حمایت‌های اجتماعی همراه است. علل ثانویه سوءتغذیه می‌تواند مربوط به بیماری‌ها، از جمله عفونت‌ها (۱۰)، بیماری‌های حاد شدید مانند سرطان و آسیب‌های تروماتیک یا سوختگی‌ها یا بیماری‌های مزمن مانند اختلالات التهابی خودایمنی، بیماری‌های مادرزادی قلبی و بیماری‌های کلیه، کبد یا روده باشد، حتی در مواردی که منابع غذایی کافی باشد، کودکان خردسال ممکن است به دلیل رفتارهای غذایی انتخابی در معرض خطر تغذیه و رشد نامناسب باشند (۱۱).

از طرفی شرکت‌های بزرگ چه با ایجاد قدرت سیاسی (از طریق لابی‌گری) و چه با قدرت بازار (از طریق بازاریابی)، بی‌وقفه برای افزایش بازده سهامداران تلاش می‌کنند. بسیاری از اقدامات سیاستی می‌توانند در راستای تنظیم فعالیت‌های شرکت‌ها در سیستم‌های غذایی انجام شوند. یکی از حوزه‌های قابل توجه، محدودکردن بازاریابی غذاها و نوشیدنی‌های ناسالم است که به طور چشم‌گیری نگرش‌ها، ارزش‌ها و رفتارهای کودکان را شکل می‌دهند و هنجارهای اجتماعی و محیط‌های غذایی ایجاد می‌کنند که مصرف غذاها و نوشیدنی‌های ناسالم را ترویج می‌دهند (۱۲). در ادامه بحث به گزارش یونیسف در خصوص مسائل تغذیه‌ای کودکان در ایران می‌پردازیم.

گزارش یونیسف در خصوص مشکلات تغذیه‌ای ایران در سال ۲۰۲۵ بدین‌شرح می‌باشد: «در ایران افزایش سالانه قیمت مواد غذایی همچنان ادامه دارد و از ۵۰ درصد فراتر رفته است. این پدیده تغذیه باکیفیت را برای گروه‌های آسیب‌پذیر جامعه ایران به طور فزاینده‌ای دشوارتر می‌کند. بیش از ۱۲ درصد کودکان زیر شش سال دچار لاغری مفرط، در حالی که ۱۸ درصد از کودکان در سنین مدرسه دارای اضافه وزن یا چاقی هستند. وخامت اوضاع اقتصادی که فشار فزاینده‌ای بر زیرساخت‌ها و بافت اجتماعی ایران وارد می‌کند، با افزایش شدید تعداد کودکان آسیب‌پذیر از نظر تغذیه‌ای همراه بوده است. در این شرایط، داده‌های حیاتی در خصوص نظارت بر تغذیه، نقشه‌برداری از مناطق ناامن غذایی و هدف‌گیری دقیق گروه‌های آسیب‌پذیر از طریق سیاستگذاری‌های آگاهانه، عمدتاً وجود ندارد یا ناکافی است. آخرین بررسی انجام‌شده در هشت استان ناامن غذایی در سال‌های ۲۲-۲۰۲۱، کمبود گسترده روی و ویتامین‌های D و A را در بین کودکان زیر پنج سال نشان داده است.»

۲. فرمول‌های غذایی و غنی‌سازی: غنی‌سازی مواد غذایی صنعتی یا غنی‌سازی غذاها در مقیاس بزرگ (LSFF: Large Scale Food Fortification) افزودن ریزمغذی‌ها در طول فرآوری به غذاهای رایج مانند نمک، آرد، روغن، شکر و انواع چاشنی‌ها است. برنامه‌های LSFF را می‌توان به صورت اجباری ـ به این معنی که توسط دولت آغاز و تنظیم می‌شوند ـ یا داوطلبانه طبقه‌بندی کرد که در آن تولیدکنندگان مواد مغذی را به دلخواه خود به غذاهای در حال فرآوری اضافه می‌کنند، اما همچنان تحت محدودیت‌های نظارتی قرار دارند (۱۳). برنامه‌های غنی‌سازی اجباری به طور فزاینده‌ای رایج هستند، به خصوص در مورد آرد غنی‌شده و نمک یددار. یددارکردن نمک شاید رایج‌ترین شکل غنی‌سازی باشد و بین سال‌های ۱۹۹۰ تا ۲۰۰۸، تعداد خانوارهایی که در سطح

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-18]

جهان نمک یددار مصرف می‌کردند، از ۲۰ درصد به ۷۰ درصد افزایش یافت (۱۴). در حال حاضر، بیش از ۱۳۰ کشور نمک یددار را اجباری کرده‌اند. ید نقش حیاتی در حفظ سطح مناسبی از سلامت عمومی ایفا می‌کند و از سوءتغذیه جلوگیری می‌کند. ید یک ریزمغذی ضروری است که بدن انسان برای تولید هورمون‌های تیروئید، یعنی تری یدوتیرونین (T3) و تیروکسین (T4) به آن نیاز دارد. هر دو هورمون T3 و T4 نقش مهمی در هموستاز متابولیک در انسان دارند و برای رشد مغز و استخوان در نوزادان و رشد طبیعی در دوران کودکی و نوجوانی ضروری‌اند (۱۵). غنی‌سازی اجباری آرد گندم برای اولین‌بار در سال ۱۹۴۲ معرفی شد و در حال حاضر ۸۵ کشور از آن زمان استفاده از آن را اجباری کرده‌اند. در آمریکای شمالی و جنوبی، افزودن اسیدفولیک به آرد گندم برای کاهش خطر نقص مادرزادی اجباری است. روغن‌های خوراکی به طور فزاینده‌ای به عنوان وسیله‌ای برای غنی‌سازی رایج شده‌اند و تاکنون ۲۷ کشور غنی‌سازی روغن با ویتامین A را اجباری کرده‌اند و ۱۴ کشور غنی‌سازی شیر را اجباری کرده‌اند، ۱۱ کشور شیر را با ویتامین A و D غنی می‌کنند، کاستاریکا علاوه بر ویتامین A و D، از آهن و اسید فولیک نیز برای غنی‌سازی استفاده می‌کند و دو کشور چین و کانادا علاوه بر ویتامین A و D، کلسیم نیز به آن اضافه می‌کنند (۱۳، ۱۶).

کمبود انرژی حاصل از پروتئین احتمالاً با کمبود دریافت ویتامین A توسط غذا و یا سرکوب سنتز پروتئین متصل‌شونده به رتینول به دلیل کمبود پروتئین مرتبط است که منجر به کاهش جذب رتینول می‌شود. کمبود ویتامین A با بی‌حرکت‌کردن آهن (Fe^{+3}) در سیستم رتیکولواندوتلیال، به ویژه طحال و کبد، باعث کم‌خونی می‌شود. کمبود ویتامین A یکی از علل اصلی خشکی چشم، اختلال در سیستم ایمنی، خون‌سازی و افزایش خطر مرگ و میر در کودکان و زنان باردار است. کمبود ویتامین A همچنین با رشد ناقص و رشد استخوان در کودکان و نوجوانان و همچنین ناباروری و سقط جنین مرتبط است (۱۷). برخلاف LSFF که در آن مواد مغذی در طول فرآوری پس از برداشت اضافه می‌شوند، غنی‌سازی زیستی فرآیندی است که طی آن محصولات غذایی برای بهبود ارزش غذایی آن‌ها پرورش داده می‌شوند. پروژه‌های غنی‌سازی زیستی عمدتاً بر افزایش آهن، روی و کاروتنوئید پروویتامین A در محصولات غذایی مختلف از طریق اصلاح نباتات یا به صورت زراعی (کود معدنی) تمرکز دارند. برخی از پروژه‌ها نیز با اسیدهای آمینه و پروتئین غنی‌سازی زیستی شده‌اند . غنی‌سازی غلات پس از برداشت، با افزودن نمک‌های معدنی روی، معمولاً اکسید روی یا سولفات روی، رویکرد سنتی غنی‌سازی روی است. غنی‌سازی پس از برداشت اغلب در آردهای تولیدشده از غلات اصلی استفاده می‌شود (۱۸). تحقیقات گزارش داده‌اند که کمبود روی در رژیم غذایی بر جذب سایر مواد مغذی نیز تأثیر منفی می‌گذارد و باعث کاهش اشتها و وزن بدن می‌شود. این مطالعه نشان داد که رابطه معناداری بین مصرف کم پروتئین و کمبود روی وجود دارد که ثابت کرد یکی از تأثیرات منفی سوءتغذیه، تغییر ظرفیت جذب مخاط روده کوچک برای روی است (۱۹).

در نوزادان شیر مادر ارزشمندترین نوع تغذیه برای رشد، تکامل و بهبود عملکرد آن‌ها محسوب می‌شود. با این حال همچنان مواردی وجود دارند که در آن‌ها تغذیه با شیر مادر امکان‌پذیر نیست، در نتیجه، بازار شیرخشک به طور گسترده در حال افزایش است و تغذیه با شیرخشک به عنوان جایگزینی برای شیردهی تبدیل شده است. ارزش غذایی شیرخشک را می‌توان با افزودن ترکیبات زیست فعال مانند پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، الیگوساکاریدهای شیر انسان، ویتامین‌ها، مواد معدنی، تورین، اینوزیتول، استئوپونتین، لاکتوفرین، گانگلیوزیدها، کارنیتین و... بهبود بخشید (۲۰). شیر گاو به دلیل تولید حجم بالاتر، توزیع زنجیره‌ای مناسب و بسیاری از ویژگی‌های عملکردی شناخته‌شده اجزای آن، به عنوان ماده پایه اصلی برای فرمولاسیون شیرخشک نوزادان استفاده می‌شود (۲۱). با این وجود، گاهی اوقات نوزادان از آلرژی به شیر گاو (CMA: Cow Milk Allergy) رنج می‌برند که یک واکنش ایمنی است. در اینجا آنتی‌بادی‌های IgE به سطح ماست سل‌ها متصل می‌شوند و قرارگرفتن در معرض آن منجر به دگرانولاسیون ماست سل‌ها و آزادسازی

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-18]

واسطه‌ها، از جمله هیستأمین و لوکوترین‌ها شده که باعث بروز علائمی، از جمله گرفتگی گلو، کهیر، آنژیوادم، درد شکم، اسهال، استفراغ و سرگیجه می‌شود (۲۲). در چنین مواردی، شیرخشک شتر یا شیر الاغ می‌تواند یک گزینه جایگزین باشد (۲۳). شیر انسان و الاغ ترکیبات مشابهی دارند. همچنین از نظر آنتی‌ژن و همگنی پروتئینی مشابه هستند . شیرخشک شتر و شیر الاغ فعالیت ضد التهابی بهتری دارند، بنابراین می‌توانند یک گزینه عملی در تولید شیرخشک هیپوآلرژیک باشند (۲۴).

۳. چالش‌های ایمنی مواد غذایی برای کودکان: نوزادان و کودکان خردسال به دلیل ویژگی‌های فیزیولوژیک که آن‌ها را از بزرگسالان متمایز می‌کند، در برابر آلاینده‌های موجود در غذا آسیب‌پذیر هستند. قرارگرفتن در معرض مواد سمی به ویژه به دلیل مصرف بیشتر غذا (به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) و سطح بدن بیشتر (کیلوگرم بر وزن بدن) در نوزادان و کودکان خردسال خطرناک است. نوزادان و کودکان نوپا میزان استراحت بالاتری دارند که این امر نیز به حساسیت بیشتر در برابر سموم کمک می‌کند (۲۵). عوامل غیر غذایی نیز می‌توانند منبع برخی آلاینده‌های سمی باشند که در مورد سرب (Pb) می‌تواند تا ۶۱ درصد از کل مصرف نوزادان را تشکیل دهد. اکثر عملکردهای دستگاه گوارش در سال اول زندگی تکامل می‌یابد، اما حرکت روده همچنان کند است، زمان عبور مواد از روده طولانی‌تر است و روده کوچک به طور کامل توسعه نیافته است. بنابراین جذب عناصر سمی در دستگاه گوارش آن‌ها در مقایسه با بزرگسالان بیشتر است. سیستم‌های ادراری و صفراوی نیز در سال اول زندگی بالغ می‌شوند، در حالی که مکانیسم‌های مسئول فیلترکردن و حذف مواد شیمیایی به طور کامل توسعه نیافته‌اند. در کودکان خردسال، سرعت تخلیه معده بیشتر از بزرگسالان است که منجر به جذب سریع‌تر می‌شود (۲۶).

سازمان ایمنی مواد غذایی اروپا میزان مواجهه با فوران را در نوزادان ۰/۲۲-۰/۰۹ میکروگرم بر کیلوگرم به ازای وزن بدن در روز و در کودکان نوپا ۰/۰۵-۰/۳۱ میکروگرم بر کیلوگرم به ازای وزن بدن در روز را گزارش کرد. برای کودکان نوپا، بیشترین میزان مواجهه مربوط به غذاهای کودک بسته‌بندی شده در شیشه، آبمیوه و محصولات مبتنی بر شیر و غلات است، در حالی که در نوزادان، منبع اصلی مواجهه، شیرخشک و غذاهای کودک بسته‌بندی‌شده در شیشه خواهد بود. در سال ۲۰۱۶ فوران در صدر فهرست خطرات اولویت‌دار قرار گرفت (۲۷). در مطالعه‌ای که توسط موجسکا (Mojska) و همکاران (۲۰۱۲ م.) انجام شد، میانگین مواجهه نوزادان ۶ تا ۱۲ ماهه با آلاینده آکریل آمید از ۲/۱ تا ۴/۳ میکروگرم بر کیلوگرم وزن بدن در روز متغیر بود که از مقادیر استاندارد فراتر می‌رود. علاوه بر این، گزارش شده است که منابع اصلی آکریل‌آمید، غذاهای آماده کودک (۵۶/۷ درصد) و شیرخشک‌های مخصوص نوزادان هستند (۲۸). در مطالعه‌ای که توسط مالمن (Mallmann) و همکاران (۲۰۲۰ م.) انجام شد، مایکوتوکسین‌ها در ۳۱ درصد از نمونه‌های محصولات غلات و در ۱۹ درصد از نمونه‌های پوره غلات نوزاد شناسایی شدند. شایع‌ترین مایکوتوکسین‌های شناسایی شده فومونایسین (۲۶۷/۷ درصد) و زرالنون (۱۴/۸ درصد) بودند (۲۹). مایکوتوکسین‌ها باعث تأخیر رشد در نوزادان، اختلال در پاسخ ایمنی، اختلالات گوارشی و همچنین اختلال در رشدشناختی می‌شوند. در کودکان بزرگ‌تر، تأخیر رشد، اختلالات شناختی و عصبی و مشکلات یادگیری مشاهده می‌شود (۳۰). مطالعه دیگری تجاوزهای تک موردی از حداکثر غلظت مجاز نیترات در فرآورده‌های سبزیجات برای این گروه سنی را گزارش کرد که میانگین غلظت نیترات برابر با حد بالای استاندارد (۱۸۹ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن بدن) بود (۳۱). در مطالعه‌ای که توسط الیاس (Elias) و همکاران (۲۰۲۰ م.) انجام شد، منبع نیترات‌ها و نیتریت‌ها محصولات گوشتی فرآوری شده بودند، تجاوز از ADI در ۳ درصد از کودکان گزارش شد (۳۲). در مورد فلزات سنگین در رژیم غذایی کودکان، باید توجه ویژه‌ای به محصولاتی که به طور بالقوه آلوده به سرب و کادمیوم هستند، شود، زیرا بیشترین خطر را برای سلامتی دارند. محدودکردن مصرف برنج و فرآورده‌های برنجی راهکار مناسبی

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-18]

است، زیرا برنج‌ها اغلب به سم آرسنیک معدنی آلوده هستند. برای فراتررفتن از حداکثر میزان مصرف آرسنیک، یک کودک ۳ ساله باید روزانه ۲۴۲ گرم غلات برنج (۶ وعده غلات) یا ۱۶۷ گرم وافل برنجی که حدود ۱۶/۵ تکه است، بخورد (۳۳). *انتروباکتر ساکازاکی* (*Enterobacter Sakazakii*) اخیراً به عنوان جنس جدید کرونوباکتر طبقه‌بندی شده است. این باکتری‌ها با شیوع بیماری‌ها و عفونت‌های پراکنده، به ویژه در نوزادان نارس و دارای نقص ایمنی مرتبط بوده‌اند. گونه‌های کرونوباکتر می‌توانند باعث عفونت‌های ناشی از غذا مانند مننژیت نوزادی، سپتی‌سمی و انتروکولیت نکروزان شوند. شیرخشک نوزاد تنها منبع غذایی است که از نظر اپیدمیولوژیک با شیوع بیماری‌های ناشی از گونه‌های کرونوباکتر مرتبط بوده است و از این جهت خطر بزرگی برای غذای کودکان محسوب می‌شود (۳۴).

نوع غذایی در کودکان ممکن است به طور غیر مستقیم در کاهش خطر قرارگرفتن در معرض آلاینده‌ها نقش داشته باشد. آلاینده‌هایی که به طور بالقوه خطرناک نشان داده شده‌اند، مانند عناصر سمی، آکریل آمید و آفت‌کش‌ها باید از نزدیک مورد نظارت قرار گیرند. وعده‌های غذایی کودکان باید تا حد امکان متنوع باشد و فقط بر اساس یک گروه غذایی (مثلاً برنج) استوار نباشد تا دوز عناصر سمی از حد استاندارد تجاوز نکند. ارائه آموزش به والدین و کودکان در مورد چگونگی محدودکردن محصولاتی با خطرات بالقوه برای سلامتی و ترویج تکنیک‌های مناسب پخت و پز که اثرات منفی بر سلامتی را به حداقل می‌رسانند، مهم است. نظارت بر ایمنی مواد غذایی کودکان نیز باید در مرحله تولید محصولات با گنجاندن شیوه‌های خوب تولید (GMP) افزایش یابد. نیاز فوری به مطالعاتی در این زمینه وجود دارد که محققان بتوانند در آن میزان قرارگرفتن در معرض آلاینده‌ها در غذای کودک را در چهارچوب وضعیت سلامت طولانی‌مدت کودکان، بر اساس گروه‌های سنی ارزیابی کنند (۴).

۴. نقش دولت‌ها در کاهش سوءتغذیه: افزایش تنوع غذایی مهم‌ترین عامل در تأمین طیف وسیعی از ریزمغذی‌ها است و دستیابی به این هدف نیازمند تأمین، دسترسی و مصرف کافی انواع غذاها است. رژیم‌های غذایی در کشورهای در حال توسعه عموماً فاقد بسیاری از مواد مغذی، از جمله انرژی (مقادیر ناکافی غذا) هستند، بنابراین استراتژی‌ها باید علاوه بر تنوع بیشتر رژیم‌های غذایی، بر افزایش مصرف غذا نیز تأکید کنند. سیاست‌های کشاورزی و غذایی کشورهای در حال توسعه معمولاً به تولیدات اولیه کشاورزی گرایش دارند، اما می‌توانند در راستای ترویج و حمایت از باغ‌های خانگی و تولید دام‌های کوچک تدوین شوند تا هدف «افزایش مصرف غذاهای غنی از ریزمغذی‌ها» را دنبال کنند. اتخاذ الگوهای غذایی «مطلوب» برای بهبود تغذیه، به عنوان مثال، الگوهای غذایی که به طور مناسب برای تأمین نیازهای ریزمغذی‌ها تدوین شده‌اند، می‌توانند در تدوین سیاست‌ها و برنامه‌های کشاورزی مورد استفاده قرار گیرند. این فرآیند می‌تواند از طریق حمایت از سیستم‌های کشاورزی یکپارچه که جهت‌گیری آن‌ها تضمین امنیت غذایی خانوار است، اما همچنان بر انواع غذاهایی که کل نیازهای غذایی (از جمله ریزمغذی‌ها) را برآورده می‌کنند، محقق شود. بنابراین در دسترس‌بودن مواد غذایی اساسی سرشار از انرژی، انواع گوشت‌ها به عنوان منابع اصلی پروتئین، و میوه‌ها و سبزیجات غنی از ویتامین، مواد معدنی و مواد مغذی گیاهی می‌تواند تولیدات مورد نظر را تشکیل دهد. کشت گیاهان بومی خوراکی به عنوان منابع مازاد تأمین ریزمغذی‌ها نیزمی‌تواند کمک‌کننده باشد. فراهمی زیستی پایین برخی از ریزمغذی‌های کلیدی مانند آهن، با ترکیب‌های غذایی و تکنیک‌های فرآوری و آماده‌سازی مناسب به طور قابل توجهی بهبود می‌یابد. فناوری ساده و مناسب برای نگهداری غذاهای غنی از ریزمغذی‌ها نیاز به توسعه و ترویج بیشتر برای در دسترس‌بودن آن‌ها در تمام طول سال دارد. پیوند سیاست‌های توسعه جامعه با برنامه‌های ملی برای کاهش گرسنگی و سوءتغذیه، با تأکید بر افزایش تنوع غذاهای مصرفی، احتمالاً بهترین استراتژی برای بهبود پایدار سوءتغذیه در ریزمغذی‌ها است (۳۵).

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-18]

روش

روش مطالعه مرور سنتی (Traditional Review) بوده و برای جستجوی واژگان کلیدی از موتور جستجوگر Google Scholar استفاده گردیده است. مطالعات مذکور از پایگاه داده‌های علمی ScienceDirect، Scopus و PubMed با واژگان کلیدی «کمبود ریزمغذی‌ها»، «سوءتغذیه» و «فرمولاسیون مواد غذایی» جستجو شده و با گزارشات مستند صندوق کودکان ملل متحد (UNICEF) تکمیل گردیده‌اند.

ملاحظات اخلاقی

در پژوهش حاضر جنبه‌های اخلاقی مطالعه کتابخانه‌ای شامل اصالت متون، صداقت و امانتداری رعایت شده است.

یافته‌ها

یافته‌ها نشان می‌دهد که کودکان به دلیل سیستم گوارش و سیستم ایمنی توسعه‌نیافته خود، بیشتر در معرض ناامنی‌های غذایی هستند. در این زمینه، مسئولیت دولت‌ها این است که داده‌های حیاتی را برای نظارت بر تغذیه، نقشه‌برداری از مناطق ناامن و هدف قراردادن دقیق گروه‌های آسیب‌پذیر از طریق سیاست‌های آگاهانه فراهم کنند. علاوه بر این، وعده‌های غذایی کودکان باید تا حد امکان متنوع باشد و فقط بر اساس یک گروه غذایی نباشد تا دوز عناصر سمی از سطح استاندارد تجاوز نکند. ارائه آموزش به والدین و کودکان در مورد چگونگی محدودکردن مصرف محصولات با خطرات بالقوه برای سلامتی و ترویج تکنیک‌های مناسب پخت و پز که اثرات منفی بر سلامتی را به حداقل می‌رساند، بسیار مهم است.

بحث

هدف این مطالعه بررسی عوامل مختلف مؤثر بر ناامنی غذایی کودکان و نقش دولت‌ها در کنترل و پیشگیری آسیب‌های فیزیکی و اجتماعی ناشی از سوءتغذیه کودکان است. بر اساس مطالعات انجام‌شده و گزارش‌های مستند یونیسف، کوتاهی قد، لاغری مفرط، کمبود ریزمغذی‌ها، اضافه وزن و چاقی و عدم کنترل کیفیت و ایمنی غذای کودکان همگی از موارد نقض حقوق تغذیه سالم کودکان است. وظایف دولت‌ها در قبال این مسأله کنترل بازار خرید و فروش مواد غذایی ناسالم، افزایش آگاهی عمومی در خصوص تغذیه سالم کودکان، شناسایی مناطق دچار فقر و کمبود تغذیه و افزایش نظارت‌های سختگیرانه در قبال کنترل کیفیت و فرمولاسیون محصولات غذایی مرتبط با کودکان است. از جهتی حمایت از خانواده‌ها برای تولید محصولات ارگانیک و تشویق آن‌ها برای بهبود روش‌های طبخ مواد غذایی می‌تواند گام مؤثری در جهت کاهش آلودگی‌های غذایی، چنانچه در مطالعات مختلف سراسر جهان به آن‌ها اشاره شد، گردد.

نتیجه‌گیری

سوءتغذیه پدیده‌ای است که اغلب به عنوان نتیجه عدم محافظت از حقوق اساسی بشر به دلیل اقدامات و پاسخگویی ناکافی حاکمیت‌ها تلقی می‌شود. رویکردهای مبتنی بر حقوق بهبود محیط غذایی کودکان و تغذیه کافی و سالم برای تضمین دسترسی عادلانه جمعیت‌های حاشیه‌نشین و آسیب‌پذیر ـ که به طور نامتناسبی تحت تأثیر سوءتغذیه قرار دارند ـ به وعده‌های مغذی، حیاتی است. تنوع غذایی در کودکان می‌تواند به طور غیر مستقیم در کاهش خطر قرارگرفتن در معرض آلاینده‌ها و کمبود مواد مغذی نقش داشته باشد، وعده‌های غذایی کودکان باید تا حد امکان متنوع باشند. به نظر می‌رسد آموزش والدین و کودکان در مورد چگونگی محدودکردن محصولاتی که خطرات بالقوه برای سلامتی دارند و ترویج تکنیک‌های مناسب پخت و پز و آماده‌سازی که اثرات منفی بر سلامتی را به حداقل می‌رسانند، مهم است. زمانی که مفهوم «حق» در سیاستگذاری مطرح شود، منطق تنظیم محیط‌های غذایی ناسالم دیگر صرفاً بر این اساس که کودکان نیازهای اولیه دارند، ناشی نمی‌شود، بلکه از این واقعیت ناشی می‌شود که آن‌ها «حقوق مطلق» دارند. سیاستگذاری مبتنی بر حقوق، تعهد دولت‌ها را برای احترام، حفاظت و تحقق این حقوق برای همه کودکان برجسته می‌کند و استدلال‌های جدید و

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-18]

قدرتمندی را برای غلبه بر تلاش‌ها برای به تأخیرانداختن، انحراف و تفرقه‌انداختن در سیاستگذاری ارائه می‌دهد.

مشارکت نویسندگان

رضا کریمی: نگارش محتوا، بازنگری و اصلاح متن نهایی مقاله.

درسا حسین‌زاده: نگارش محتوا.

نویسندگان نسخه نهایی را مطالعه و تأیید نموده و مسئولیت پاسخگویی در قبال پژوهش را پذیرفته‌اند.

تشکر و قدردانی

ابراز نشده است.

تضاد منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تضاد منافع احتمالی را در رابطه با تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله اعلام نکرده‌اند.

تأمین مالی

نویسندگان اظهار می‌نمایند که هیچ‌گونه حمایت مالی برای تحقیق، تألیف و انتشار این مقاله دریافت نکرده‌اند.

بیانیه هوش مصنوعی

برای نگارش این مقاله از هوش مصنوعی استفاده نشده است.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-18]

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

References

1. Almeida CC, Mendonça Pereira BF, Leandro KC, Costa MP, Spisso BF, Conte-Junior CA. Bioactive Compounds in Infant Formula and Their Effects on Infant Nutrition and Health: A Systematic Literature Review. International Journal of Food Science. 2021; 2021: 8850080.

2. Council on community pediatrics; committee on nutrition. Promoting Food Security for All Children. Pediatrics. 2015; 136(5): e1431-e1438.

3. Pinto J, Ximenes ZC, Jesus A, Leite ARJ, Noronha H. The Role of Nutrition in Children's Growth and Development at Early Age: Systematic Review. International Journal of Research in Science and Technology. 2023; 13(4): 23-30.

4. Mielech A, Puścion-Jakubik A, Socha K. Assessment of the Risk of Contamination of Food for Infants and Toddlers. Nutrients. 2021; 13(7): 23-58.

5. Langley-Evans SC. Nutrition in early life and the programming of adult disease: A review. Journal of Human Nutrition and Dietetics. 2015; 28(Suppl 1): 1-4.

6. Ljung K, Palm B, Grandér M, Vahter M. High concentrations of essential and toxic elements in infant formula and infant foods - A matter of concern. Food Chemistry. 2011; 127(3): 943-951.

7. Kent G. Children ' s right to adequate nutrition. Food and Nutrition Bulletin. 1994; 15(4): 1-13.

8. UNICEF. Nutrition for every child: Global Annual Results Report 2022. 2023. p.1-37.

9. Katoch OR. Determinants of malnutrition among children: A systematic review. Nutrition. 2022; 96: 111565.

10. DeBoer MD, Scharf RJ, Leite AM, Férrer A, Havt A, Pinkerton R, et al. Systemic inflammation, growth factors and linear growth in the setting of infection and malnutrition. Nutrition. 2017; 33: 248-253.

11. Murray RD, Shaaban SY, Al Amrani M, Aldekhail W, Alhaffaf FA, Alharbi AO, et al. Protecting optimal childhood growth: systematic nutritional screening, assessment and intervention for children at risk of malnutrition in the Kingdom of Saudi Arabia. Frontiers in Nutrition. 2024; 11: 1483234.

12. Zorbas C, Jeyapalan D, Peeters A, Kapeke K, Sethi V, Murira Z, et al. World Children's Day 2022: power, policy and children's rights to nutrition. Lancet. 2023; 402(10396): 1-3.

13. Olson R, Gavin-Smith B, Ferraboschi C, Kraemer K. Food Fortification: The Advantages, Disadvantages and Lessons from Sight and Life Programs. Nutrients. 2021; 13(4): 1118.

14. UNICEF. Sustainable Elimination of Iodine Deficiency. Progress since the 1990 World Summit for Children. New York: UNICEF; 2008.

15. Kapil U. Health consequences of iodine deficiency. Sultan Qaboos University Medical Journal. 2007; 7(3): 267-272.

16. Osendarp SJM, Martinez H, Garrett GS, Neufeld LM, De-Regil LM, Vossenaar M, et al. Large-scale food fortification and biofortification in low-and middle-income countries: a review of programs, trends, challenges and evidence gaps. The Food and Nutrition Bulletin. 2018; 39(2): 315-331.

17. Ahmed MH, Vasas D, Hassan A, Molnár J. The impact of functional food in prevention of malnutrition. Pharma Nutrition. 2022; 19: 100288.

18. Hall AG, King JC. Zinc fortification: Current trends and strategies. Nutrients. 2022; 14(19): 3895.

19. Wapnir RA. Zinc Deficiency, Malnutrition and the Gastrointestinal Tract. The Journal of Nutrition. 2000; 130(5): 1388S-1392S.

20. Bakshi S, Paswan VK, Yadav SP, Bhinchhar BK, Kharkwal S, Rose H, et al. A comprehensive review on infant formula: nutritional and functional constituents, recent trends in processing and its impact on infants' gut microbiota. Frontier Nutrition. 2023; 10: 1194679.

21. Byrne ME, O'Mahony JA, O'Callaghan TF. Compositional and Functional Considerations for Bovine, Caprine and Plant-Based Infant Formulas. Dairy. 2021; 2(4): 695-715.

22. Flom JD, Sicherer SH. Epidemiology of cow's milk allergy. Nutrients. 2019; 11(5): 1051.

23. Souroullas K, Aspri M, Papademas P. Donkey milk as a supplement in infant formula: Benefits and technological challenges. Food Research International. 2018; 109: 416-425.

24. Mudgil P, Baba WN, Alneyadi M, Redha AA, Maqsood S. Production, characterization and bioactivity of novel camel milk-based infant formula in comparison to bovine and commercial sources. LWT. 2022; 154(2): 112813.

25. Patriarca M, Menditto A, Rossi B, Lyon TDB, Fell GS. Environmental exposure to metals of newborns, infants and young children. Microchem Journal. 2000; 67(1): 351-361.

26. Makri A, Goveia M, Balbus J, Parkin R. Children's susceptibility to chemicals: A review by developmental

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-18]

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.

stage. Journal of Toxicology and Environmental Health. 2004; 7(6): 417-435.

27. Torrents-Masoliver B, Sandjong D, Jofré A, Ribas-Agustí A, Muñoz I, Felipe X, et al. Hazard control through processing and preservation technologies for enhancing the food safety management of infant food chains. Global Pediatric Health. 2022; 2: 100014.

28. Mojska H, Gielecińska I, Stoś K. Determination of acrylamide level in commercial baby foods and an assessment of infant dietary exposure. Food and Chemical Toxicology. 2012; 50(8): 2722-2728.

29. Mallmann CA, Tyska D, Almeida CAA, Oliveira MS, Gressler LT. Mycotoxicological monitoring of breakfast and infant cereals marketed in Brazil. International Journal of Food Microbiology. 2020; 331: 108628.

30. Kadan G, Aral N. Effects of mycotoxins on child development. Current Molecular Pharmacology. 2021; 14(5): 770-781.

31. Chetty AA, Prasad S. Flow injection analysis of nitrate and nitrite in commercial baby foods. Food Chemistry. 2016; 197(Pt A): 503-508.

32. Elias A, Jalakas S, Roasto M, Reinik M, Nurk E, Kaart T, et al. Nitrite and nitrate content in meat products and estimated nitrite intake by the Estonian children. Food Additives and Contaminants. 2020; 37(8): 1229-1237.

33. Bielecka J, Markiewicz-Żukowska R, Nowakowski P, Grabia M, Puścion-Jakubik A, Mielcarek K, et al. Content of toxic elements in 12 groups of rice products available on Polish market: Human health risk assessment. Foods. 2020; 9(12): 1906.

34. Strydom A, Cawthorn DM, Cameron M, Witthuhn RC. Species of Cronobacter: A review of recent advances in the genus and their significance in infant formula milk. International Dairy Journal. 2012; 27(1): 3-12.

35. Tontisirin K, Nantel G, Bhattacharjee L. Food-based strategies to meet the challenges of micronutrient malnutrition in the developing world. Proceedings of the Nutrition Society. 2002; 61(2): 243-250.

[Downloaded from mail.healthlawjournal.ir on 2026-11-18]

تمامی حقوق انتشار این اثر، متعلق به انستیتو اخلاق زیستی و حقوق سلامت سینا می‌باشد.