



Research Article

Comparison Of Calcium, Phosphorus, Iron And Zinc In Some Food Items With The Amounts Presented By Nutritionist Iv Software

Omid Toupchian¹, Shima Abdollahi^{1,*}

¹ PhD in Nutrition, Assistance Professor, Department of Nutrition and Public Health, School of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnourd, Iran

* **Corresponding author:** Shima Abdollahi, PhD in Nutrition, Assistance Professor, Department of Nutrition and Public Health, School of Public Health, North Khorasan University of Medical Sciences, Bojnourd, Iran. E-mail: sh.abd6864@Yahoo.com

DOI: [10.21859/nkjmd-110309](https://doi.org/10.21859/nkjmd-110309)

How to Cite this Article:

Toupchian O, Abdollahi S. Comparison Of Calcium, Phosphorus, Iron And Zinc In Some Food Items With The Amounts Presented By Nutritionist Iv Software. *J North Khorasan Univ Med Sci.* 2019; **11**(3):64-71. DOI: 10.21859/nkjmd-110309

Received: 23 Apr 2019

Accepted: 01 Jun 2019

Keywords:

Calcium
Phosphorus
Iron
Zinc
Food
Software
Database

Abstract

Introduction: Considering that the dietary intake analyses conducts using software that designed in foreign countries, based on foreign food composition tables, the present study aimed to compare the amounts of calcium, Iron, phosphorus and zinc in some native food items with Nutritionist IV software values.

Methods: 15 food items from 22 areas of Tehran city were analyzed chemically and compared by the values presented in Nutritionist IV (modified) software using One Sample T Test.

Results: Based on our findings, iron levels in the sanghak and Lavash breads were lower than software values ($P = 0.04$), phosphorus level in rice and eggs was less than the software value ($P = 0.05$, and $P = 0.001$), zinc level in the egg samples was higher than software values ($P = 0.007$), the amount of iron in veal and lamb meats was significantly more and less than the amounts in the software (respectively, $P = 0.01$ and $P = 0.01$), the iron content of lighvan and white cheese was lower than the software values (for both samples, $P = 0.02$).

Conclusions: The results of this study showed significant differences between the chemical analyses with values found in the Nutritionist IV software, and the need for extensive experiments on native food items for the design of dietary analyses software are sensed.



مقایسه مقادیر کلسیم، فسفر، آهن و روی در پاره‌ای از اقلام غذایی با مقادیر موجود در نرم

افزار Nutritionist IV

امید توپچیان^۱، شیما عبداللهی^{۱*}

^۱ دکترای تغذیه، استادیار، گروه تغذیه و بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران
^{*} نویسنده مسئول: شیما عبداللهی، دکترای تغذیه، استادیار، گروه تغذیه و بهداشت عمومی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی خراسان شمالی، بجنورد، ایران. ایمیل: sh.abd6864@Yahoo.com

DOI: 10.21859/nkjms-110309

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۲/۰۳	چکیده
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۳/۱۱	مقدمه: با توجه به اینکه جهت آنالیز دریافت‌های غذایی از نرم‌افزارهایی که اکثراً براساس جداول ترکیبات طراحی شده‌اند استفاده می‌شود، مطالعه حاضر جهت مقایسه مقادیر حاصل از آنالیز شیمیایی ۴ ماده معدنی کلسیم، آهن، فسفر و روی در برخی اقلام غذایی با مقادیر موجود در نرم افزار Nutritionist IV طراحی و اجرا گردید.
واژگان کلیدی:	روش کار: ۱۵ مورد از اقلام غذایی از مناطق ۲۲ گانه شهر تهران تهیه شده و به صورت شیمیایی مورد آنالیز قرار گرفتند. مقادیر ریزمغذی‌ها ثبت گردیده و با مقادیر حاصل از آنالیزهای شیمیایی (با استفاده از آنالیز آماری One Sample T Test) مقایسه گردید.
کلسیم	یافته‌ها: یافته‌های مطالعه نشان داد مقادیر آهن در نمونه‌های مربوط به نان سنگگ و لواش پایین‌تر از مقادیر نرم افزار (P = ۰/۰۴)، مقدار فسفر برنج و تخم مرغ کمتر از مقدار نرم افزار (به ترتیب P = ۰/۰۵ و P = ۰/۰۰۱)، مقدار روی تخم مرغ بیشتر از مقدار موجود در نرم افزار (P = ۰/۰۰۷)، مقدار آهن موجود در گوشت گوساله و گوسفند به ترتیب بیشتر و کمتر از مقادیر موجود در نرم افزار (به ترتیب P = ۰/۰۵ و P = ۰/۰۱)، محتوای آهن پنیر لیقوان و پنیر سفید کمتر از مقادیر نرم افزار (برای هر دو نمونه P = ۰/۰۲) بود.
فسفر	نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که مقادیر حاصل از آنالیزهای شیمیایی با مقادیر موجود در نرم افزار Nutritionist IV تفاوت معنی‌دار داشته و نیاز به انجام آزمایشات گسترده بر روی اقلام بومی جهت طراحی نرم‌افزار بومی آنالیز غذایی وجود دارد.
آهن	
روی	
غذا	
نرم‌افزار	
پایگاه داده	

مقدمه

گرفته در مورد ترکیبات مواد غذایی در کشورمان ناقص بوده و database کامل و قابل اطمینانی در رابطه با ترکیبات مواد غذایی وجود ندارد. هر چند که آنالیزهایی بر روی برخی از اقلام غذایی بومی انجام گرفته و در نرم افزار مذکور اضافه گردیده است.

سوالی که در این زمینه مطرح می‌شود این است که با توجه به تفاوت‌های بارز اقلیمی و روش‌های تولید آیا می‌توان جداولی که حاصل آنالیز مواد غذایی تولید شده در کشورهای دیگر است را در ایران به کار برد و نتایج حاصل از آنالیزهای غذایی تا چه حد با نتایج حاصل از این جداول همخوانی دارد.

پاره‌ای از مطالعات انجام یافته در برخی کشورها که جدول ترکیبات ملی (براساس آنالیزهای محصولات بومی) نداشته‌اند نشان داده‌اند که تفاوت‌های بارزی مابین نتایج حاصل از آزمایشات شیمیایی و مقادیر موجود در جداول (که اساس آنالیزهای غذایی هستند) وجود داشته است [۲-۶]. یافته‌های برخی از مطالعات تأیید کرده که تفاوت‌های مشاهده شده در مقایسات نتایج آنالیزها و مقادیر موجود در جداول ترکیبات برای درشت‌مغذی‌ها (کربوهیدرات، پروتئین و چربی) کمتر بوده [۱، ۷، ۸] ولی در اکثر ریزمغذی‌ها (ویتامین‌ها و مینرال‌ها) تفاوت‌های معنی‌داری وجود داشته است [۹-۱۱].

دریافت غذای سالم و کافی اولین گام در جهت داشتن زندگی سالم و پیشگیری از ابتلا به بیماری‌ها و کمبودها است. جهت برآورد کفایت تغذیه‌ای و دریافت کافی از روشهای مختلفی استفاده می‌شود که در نهایت مقادیر به دست آمده بایستی با مقادیر مرجع دریافتی مقایسه گردند [۱]. برآورد تغذیه‌ای از طریق آنالیزهای رژیمی فرآیندی دومرحله‌ای است که در مرحله اول میزان غذای مصرفی تخمین زده شده و طی مرحله دوم این تخمین‌ها به مقادیر عددی تبدیل شده و با مقادیر رفرنس مقایسه می‌گردد [۱]. جهت تعیین دقیق مقادیر درشت‌مغذی‌ها و ریزمغذی‌های دریافتی در یک رژیم غذایی به یک پایگاه داده در قالب نرم افزار و یا جدول ترکیبات مواد غذایی نیاز است [۲].

روش معمول انجام آنالیزهای غذایی، استفاده از نرم‌افزارهایی است که بدین منظور طراحی گردیده‌اند. یکی از پرکاربردترین نرم‌افزارها در این زمینه، برنامه Nutritionist و ویرایش تعدیل شده چهارم آن (Modified NUT4) می‌باشد. مشکلی که در زمینه استفاده از این نرم افزار وجود دارد این است که اساس داده‌های موجود در پایگاه داده این نرم‌افزار آنالیزهای غذایی است که بر روی مواد غذایی تولید شده در کشورهای خارجی انجام یافته است. از سوی دیگر، آزمایشات انجام

سیب زمینی: ۶۴۷، برنج: ۴۸۶، تخم مرغ: ۵۲۲۱، گوشت گوساله: ۳۳۲۹، گوشت گوسفند: ۳۳۰۱، گوشت سینه مرغ: ۳۱۹۹، پنیر لیقوان: ۱۲۰۰۶، پنیر سفید: ۵۱۹۹، شیر ۲٪ چربی: ۵۱، ماست کم چرب: ۹۲، گوجه فرنگی: ۵۸۱۸، پیاز: ۶۳۵، سیب: ۹۴۵ بودند. واحد ورودی برای تمام اقلام ذکر شده میلی گرم در صد گرم ماده غذایی بود.

نمونه‌ها ابتدا در دمای ۱۰۵ درجه سانتیگراد خشک شده و سپس در کوره الکتریکی و در دمای ۵۵۰ درجه سانتیگراد (تا زمانیکه نمونه‌ها به رنگ سفید و یا خاکستری روشن در بیایند) به خاکستر تبدیل شدند. کلسیم، فسفر، آهن و روی نمونه‌ها به روش اسپکتروفتومتری جذب اتمی اندازه گیری شد.

جهت ورود و آنالیز داده‌ها از نرم افزار SPSS (Ver 17) استفاده شد. تمام داده‌ها به صورت میانگین $\pm$ انحراف معیار بیان شده‌اند. جهت مقایسه میانگین مقادیر مینرال‌های اندازه گیری شده با مقادیر ارائه شده توسط نرم افزار از آنالیز آماری One Sample T Test استفاده شده و با سطح اطمینان ۹۵٪ مقادیر P-value برابر یا کمتر از ۰/۰۵ به عنوان سطح معنی دار آماری تعیین گردید.

یافته‌ها

در جدول ۱ داده‌های حاصل از آزمایش مقادیر ۴ ماده کلسیم، آهن، فسفر و روی در نمونه‌های غذایی آورده شده و با مقادیر حاصل از نرم افزار مقایسه گردیده است. همان گونه که در بخش مربوط به روش‌ها نیز ذکر شد ارقام نمایش داده شده در بخش نتایج، آنالیز میانگین‌های حاصل از ۴۴ آزمایش می‌باشند. همان گونه که از داده‌های این جدول برمی‌آید، برای نمونه‌های نان لواش، نان سنگک، پنیر لیقوان، مقادیر روی و فسفر در نرم افزار وجود نداشته و به همین دلیل مقایسه‌ای نیز مابین یافته‌های شیمیایی با مقادیر نرم افزاری انجام نشد. در سایر اقلام ذکر شده مقادیری که تفاوت بین یافته‌ها و داده‌های نرم افزاری معنی دار بوده‌اند پرنک تر گردیده و مقدار عددی P نیز برای تمام مقایسات ارائه گردیده است.

همان گونه که در این بخش مشاهده می‌شود مقادیر آهن در نمونه‌های مربوط به نان سنگک و لواش پایین تر از مقادیر نرم افزار ($P = ۰/۰۴$)، مقدار فسفر برنج و تخم مرغ کمتر از مقدار نرم افزار (به ترتیب ۰/۰۵ و $P = ۰/۰۰۱$)، مقدار روی تخم مرغ بیشتر از مقدار موجود در نرم افزار ($P = ۰/۰۰۷$)، مقدار آهن موجود در گوشت گوساله و گوسفند به ترتیب بیشتر و کمتر از مقادیر موجود در نرم افزار (به ترتیب ۰/۰۵ و $P = ۰/۰۱$)، محتوای آهن پنیر لیقوان و پنیر سفید کمتر از مقادیر نرم افزار (برای هر دو نمونه $P = ۰/۰۲$)، فسفر موجود در نمونه‌های شیر کمتر از مقادیر نرم افزار ($P = ۰/۰۱$)، میانگین کلسیم موجود در نمونه‌های گوجه فرنگی، پیاز و سیب کمتر از مقادیر موجود در نرم افزار (به ترتیب $P = ۰/۰۲۶$ ، $P = ۰/۰۴$ و $P = ۰/۰۴$)، آهن موجود در گوجه فرنگی به طور معنی دار بیشتر از مقادیر نرم افزار ($P = ۰/۰۴$)، روی موجود در پیاز کمتر از مقدار نرم افزاری ($P = ۰/۰۴$) و آهن سیب کمتر از مقدار موجود در نرم افزار ($P = ۰/۰۱$) بود.

اکثر ریزمغذی‌ها در گروه ویتامین‌ها و مینرال‌ها نقش‌های بسزایی در رشد و سلامت بدن در تمام ادوار زندگی داشته و کمبودهای ناشی از کاهش مصرف و یا اختلالات جذب و یا افزایش دفع می‌توانند در سلامت افراد تأثیر داشته و منجر به بروز اختلالات مربوط به کمبود در افراد گردند. مینرال‌هایی مانند کلسیم، آهن، فسفر و روی نقش بسزایی در سلامت و رشد انسان دارند. به عنوان مثال کلسیم در شکل گیری و استحکام بافت استخوانی [۱۲]، جلوگیری از تحلیل بیش از حد استخوان با افزایش سن [۱۳]، کمک به کاهش بافت چربی و کاهش وزن [۱۴]، کمک به کاهش فشار خون و کنترل فشار خون [۱۵] نقش دارد. آهن نقش اساسی در خونسازی و انتقال اکسیژن به بافتها داشته و کمبود آن می‌تواند عوارضی مانند آئمی فقر آهن، کاهش قدرت حافظه، کاهش قدرت تمرکز و یادگیری، اختلال در عملکرد سیستم ایمنی، خستگی، مشکلات باروری، تأخیر در رشد ذهنی و بدنی کودکان گردد [۱۶، ۱۷]. نقش روی در رشد بدن، پوست، مو و واکنشهای آنزیمی [۱۸] و نقش فسفر در سلامت استخوان و دندان، متابولیسم کربوهیدرات و چربی [۱۹]، انقباضات عضلانی و سیگنال دهی عصبی کاملاً مشهود می‌باشد [۱۹].

همان گونه که ذکر گردید، به دلیل نقش بسیار مهم مینرال‌ها در دوره‌های مختلف زندگی و اثرات سوء کمبود آنها بر سلامت جسمی، آگاهی دقیق از دریافت‌های رژیمی، رویکردی بسیار مهم می‌باشد. از اینرو و با توجه به این نکته که مینرال‌ها یا عناصر معدنی یکی از مهم ترین گروه‌های مواد غذایی هستند که تا حد زیادی تحت تأثیر شرایط اقلیمی و وضعیت خاک و نحوه پرورش قرار می‌گیرند، مطالعه حاضر با هدف اندازه گیری مقادیر ۴ مینرال عمده در ۱۵ مورد از اقلام غذایی پرمصرف ترین داخلی و مقایسه این مقادیر به دست آمده با مقادیر حاصل از یکی از پرکاربردترین نرم افزارهای آنالیز غذایی (Nutritionist IV) انجام گرفت.

روش کار

تهیه نمونه‌ها

این مطالعه در سال ۱۳۹۶ در شهر تهران انجام گرفت و طی این مطالعه ۱۵ مورد از اقلام پرمصرف ایرانی انتخاب شده و مقادیر ۴ ماده معدنی کلسیم، آهن، روی و فسفر در آنها تعیین گردید. خرید و تهیه نمونه‌ها از مناطق ۲۲ گانه شهر تهران به صورت مجزا انجام گرفت. لیست اقلام غذایی خریداری شده عبارت بود از: نان لواش، نان سنگک، سیب زمینی، برنج، تخم مرغ، گوشت ران گوساله، گوشت ران گوسفند، گوشت سینه مرغ، پنیر لیقوان، پنیر سفید، شیر، ماست، گوجه فرنگی، پیاز و سیباز هر یک از نمونه‌ها پس از همگن سازی، ۲ نمونه تهیه گردید و در مجموع برای هر کدام از اقلام غذایی ۴۴ آزمایش برای هر یک از مینرال‌ها انجام یافته و میانگین به دست آمده به عنوان مقدار موجود در ماده غذایی گزارش گردید.

کدهای مورد استفاده در نرم افزار Nutritionist برای آنالیز مقادیر اندازه گیری شده برای نان لواش عدد ۱۲۰۱۲، سنگک: ۱۲۰۱۱،

جدول ۱: مقایسه مقادیر یافته‌های حاصل از آنالیزهای شیمیایی با مقادیر موجود در نرم افزار Nutritionist IV

میتراال ماده غذایی	کلسیم	آهن	فسفر	روی
نان لواش				
نتیجه آزمایش*	۳۶ ± ۴/۲۴	۱/۵۷ ± ۰/۰۸	۱۰۶/۳ ± ۶/۸۶	۱/۱۶ ± ۰/۰۹
مقدار نرم افزار †	۴۵	۲/۳۶	a	a
P‡	۰/۲	۰/۰۴	-	-
نان سنگگ				
نتیجه آزمایش	۷۰/۵ ± ۲/۱۲	۱/۶۲ ± ۰/۰۷	۹۷/۱ ± ۳/۹۶	۰/۱ ± ۰/۰۱
مقدار نرم افزار	۵۷	۲/۳۵	a	a
P	۰/۰۷	۰/۰۴	-	-
سیب زمینی				
نتیجه آزمایش	۳/۴ ± ۰/۵۷	۰/۴۳ ± ۰/۰۲	۵۷/۹۵ ± ۴/۴۵	۰/۳۳ ± ۰/۰۶
مقدار نرم افزار	۷/۴	۰/۳۱	۴۰	۰/۲۷
P	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱۱	۰/۳۷
برنج				
نتیجه آزمایش	۱۴/۵ ± ۱/۲۷	۰/۹۴ ± ۰/۰۶	۳۲/۴۹ ± ۱/۱۳	۰/۷۶ ± ۰/۰۸
مقدار نرم افزار	۱۸/۸۶	۱/۱۲۶	۴۱/۷۱	۰/۳
P	۰/۱۳	۰/۱۴	۰/۰۵	۰/۰۸
تخم مرغ				
نتیجه آزمایش	۴۰/۹ ± ۱۴/۷۱	۱/۱۵ ± ۰/۰۶	۱۶۱/۹۵ ± ۲/۶۲	۱/۶۵ ± ۰/۲۱
مقدار نرم افزار	۵۰	۱/۱۹	۱۷۲/۱	۱/۰۵
P	۰/۵	۰/۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷
گوشت ران گوساله				
نتیجه آزمایش	۵۸/۱ ± ۴/۲۴	۲/۱۶ ± ۰/۰۸	۲۴۶/۵ ± ۵/۰۹	۵/۴ ± ۰/۷۱
مقدار نرم افزار	۴۰	۱/۴۷	۲۵۱/۸	۷/۳۸
P	۰/۱	۰/۰۵	۰/۳	۰/۱۶
گوشت ران گوسفند				
نتیجه آزمایش	۱۱/۸۵ ± ۱/۰۶	۰/۹ ± ۰/۰۲	۱۵۴/۵۵ ± ۰/۴۹	۳/۱۵ ± ۰/۳۵
مقدار نرم افزار	۱۴/۰۸	۱/۵۵	۱۵۴/۹	۳/۴۱
P	۰/۲	۰/۰۱	۰/۵	۰/۴۸
گوشت سینه مرغ				
نتیجه آزمایش	۱۶/۷۵ ± ۰/۶۴	۰/۵۷ ± ۰/۰۵	۱۷۵/۴۵ ± ۵/۴۴	۰/۸۴ ± ۰/۱
مقدار نرم افزار	۱۲/۶۳	۰/۸۸۴	۱۶۵/۳	۰/۹۶۸
P	۰/۰۶	۰/۰۷	۰/۲۳	۰/۳۲
پنیر لیقوان				
نتیجه آزمایش	۴۱۶ ± ۸/۴۹	۱/۳۶ ± ۰/۰۸	۳۴۱ ± ۵۵/۸۶	۲/۳ ± ۰/۲۸
مقدار نرم افزار	۴۴۰	۲/۷۸	a	a
P	۰/۱۵	۰/۰۲	-	-
پنیر سفید				
نتیجه آزمایش	۴۳۰ ± ۱۴/۱۴	۰/۱۴ ± ۰/۰۳	۳۱۶/۴ ± ۲۲/۳۴	۲/۷۹ ± ۰/۱۲
مقدار نرم افزار	۵۰۹/۳	۰/۶۷۱	۳۴۸/۸	۲/۹۷۶
P	۰/۰۸	۰/۰۲	۰/۳	۰/۲۶
شیر				
نتیجه آزمایش	۱۳۷ ± ۴/۴۵	۰/۰۸ ± ۰/۰۲	۷۸/۷۵ ± ۰/۶۴	۰/۴۵ ± ۰/۰۲
مقدار نرم افزار	۱۲۱/۷	۰/۰۴۹	۹۵/۰۸	۰/۳۸۹
P	۰/۱۳	۰/۲۳	۰/۰۱	۰/۱۶
ماست				
نتیجه آزمایش	۱۶۵/۳ ± ۴/۵۳	۰/۲۷ ± ۰/۰۳۲	۹۰/۲۵ ± ۱۱/۱	۰/۹ ± ۰/۱۳
مقدار نرم افزار	۱۵۲	۰/۰۷	۱۱۹/۴	۰/۷۴
P	۰/۱۵	۰/۵۴	۰/۱۶	۰/۳۳
گوجه فرنگی				
نتیجه آزمایش	۳/۴ ± ۰/۰۹	۰/۷۹ ± ۰/۰۳	۱۹/۸۱ ± ۱/۸۴	۰/۱۲ ± ۰/۰۱
مقدار نرم افزار	۴/۹۸	۰/۴۴۹	۲۳/۹۸	۰/۰۹
P	۰/۰۲۶	۰/۰۴	۰/۱۹	۰/۳۱
پیاز				
نتیجه آزمایش	۱۶/۴۵ ± ۰/۴۹	۰/۳۶ ± ۰/۰۷	۲۷/۶۵ ± ۱/۷۷	۰/۱ ± ۰/۰۰۴
مقدار نرم افزار	۲۲	۰/۲۴	۳۵	۰/۲۱
P	۰/۰۴	۰/۲۵	۰/۱	۰/۰۲
سیب				
نتیجه آزمایش	۱/۱ ± ۰/۲۸	۰/۰۱ ± ۰/۰۰۱	۳/۹ ± ۰/۳۵	۰/۰۷ ± ۰/۰۱
مقدار نرم افزار	۳/۹	۰/۰۷	۷/۰۳	۰/۰۳۹
P	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۱	۰/۱۸

* نتیجه حاصل از آزمایشات شیمیایی برحسب میلی گرم در صد گرم به صورت میانگین ± انحراف معیار

† نتایج آنالیز ترکیب ماده غذایی در نرم افزار N iv به صورت عدد (واحد: گرم در صد گرم)

a برای داده‌های فوق مقداری در نرم افزار وجود نداشت

‡ آنالیز با تست آماری One-Sample T-Test

نمودار شماره ۲ دامنه تغییرات گسترده‌تر شده و محدوده ۸۰ الی ۱۲۰ درصد مقادیر نرم افزار جهت مقایسات استفاده شد که طبق داده‌های این نمودار ۴۰ درصد مقادیر کلسیم اندازه‌گیری شده، ۱۳/۳ درصد مقادیر آهن، ۴۷/۷ درصد مقادیر فسفر و ۲۶/۷ درصد مقادیر برای عنصر روی در محدوده مقادیر ارائه شده توسط نرم افزار بوده و باقی داده‌ها کمتر و یا بیشتر از مقادیری بودند که نرم افزار نشان داده بود.

در دو تصویر ۳ و ۴، توزیع کلی فراوانی نسبت داده‌های شیمیایی به داده‌های موجود در نرم افزار در دو نمایش داده شده‌اند. همانگونه که در تصویر ۳ دیده می‌شود، در مجموع آنالیزهای انجام شده، ۵۵ درصد از نتایج آزمایشات مقادیری کمتر از مقادیر ذکرشده در نرم افزار و ۳۷ درصد نتایج بیشتر از نرم افزار را (در محدوده ۱۱۰ - ۹۰) نشان دادند. زمانی که محدوده گسترده‌تر شده و به ۸۰ تا ۱۲۰ درصد از مقادیر موجود در نرم افزار رسید (تصویر ۴)، در مجموع ۳۷٪ نتایج کمتر از ۸۰ درصد مقادیر نرم افزار و ۲۸٪ بیشتر از ۱۲۰ درصد مقادیر نرم افزاری را نشان داد.

بحث

مطالعه حاضر با هدف بررسی همخوانی نتایج آنالیز شیمیایی مقادیر کلسیم، آهن، فسفر و روی در اقلام پرمصرف غذایی در ایران با مقادیر حاصل از آنالیز نرم افزاری با نرم افزار Nutritionist IV در سال ۱۳۹۶ در شهر تهران به انجام رسید. نتایج این مقایسه نشان داد که مقادیر حاصل از آنالیزهای شیمیایی همخوانی زیادی با نتایج ارائه‌شده توسط نرم افزار ندارد، به طوری که اکثر یافته‌ها در محدوده ۹۰ الی ۱۱۰ درصد مقادیر نرم افزاری نبوده‌اند. مطالعات مشابهی در این زمینه و با هدف مقایسه مقادیر حاصل از آنالیزهای شیمیایی با مقادیر موجود در جداول ترکیبات غذایی انجام یافته و اکثراً نتایج مشابهی را به دست داده‌اند. [۲، ۳، ۵، ۸].

در جدول ۲ نسبت مقادیر حاصل از آنالیزهای شیمیایی به مقادیر موجود در نرم افزار Nutritionist IV برای ۴ مینرال مورد بررسی در اقلام غذایی که از تقسیم مقدار عددی حاصل از آزمایش بر مقدار عدد ارائه‌شده توسط نرم‌افزار ضربدر ۱۰۰ به دست آمده است نمایش داده شده است. داده‌هایی که پررنگ نشان داده شده‌اند، شده‌اند بالاتر از ۱۱۰ درصد و یا پایین‌تر از ۹۰ درصد مقادیر موجود در نرم افزار بوده‌اند. بخش حائز اهمیت برای این جدول در مقایسه با جدول ۱ و نیز نمودارهای موجود در مطالعه این موضوع است که با وجودیکه یافته‌های موجود در جدول ۱ در برخی از موارد حاکی از عدم وجود تفاوت معنی دار بین مقادیر اندازه‌گیری شده و مقادیر نرم‌افزاری بودند اما طبق یافته‌های موجود در جدول ۲ و نمودارهای بعدی نشان می‌دهند که اکثر مقادیر حاصل از آنالیزها در محدوده ۹۰ - ۱۱۰ درصد مقادیر نرم افزاری نبودند و شاید حجم نمونه پایین علت عدم معنی‌دار بودن این یافته‌ها باشد.

در تصویر ۱ و ۲ توزیع فراوانی نسبت داده‌های شیمیایی به داده‌های موجود در نرم افزار Nutritionist IV در دو محدوده ۱۱۰ - ۹۰ درصد مقادیر نرم افزار (تصویر ۱) و ۱۲۰ - ۸۰ درصد مقادیر نرم افزار (تصویر ۲) به تفکیک مینرال‌های مورد ارزیابی آورده شده‌اند. با توجه به داده‌های تصویر ۱، زمانی که محدوده ۱۱۰ - ۹۰ درصد برای داده‌ها انتخاب شد، درصد بالایی از نمونه‌ها مقادیر کمتر کلسیم، آهن و فسفر را در مقایسه با مقادیر نرم‌افزاری داشتند و تنها مقادیر اندازه‌گیری شده روی برای ۲۶/۷ کمتر از مقادیر نرم افزار بوده و اکثر نمونه‌ها مقادیر روی بالاتری را نسبت به نرم افزار نشان دادند. نکته حائز اهمیت در این نمودار مقادیر بسیار اندک مطابقت یافته‌ها با مقادیر نرم افزاری بود، به طوری که تنها ۱۳/۳ درصد یافته‌ها برای روی و کلسیم و ۶/۶ درصد از داده‌های آهن در محدوده ۹۰ الی ۱۱۰ درصد مقادیر نرم افزاری بودند. برای عنصر فسفر میزان مطابقت بیشتر بوده و به عدد ۳۳/۳ درصد رسید. در

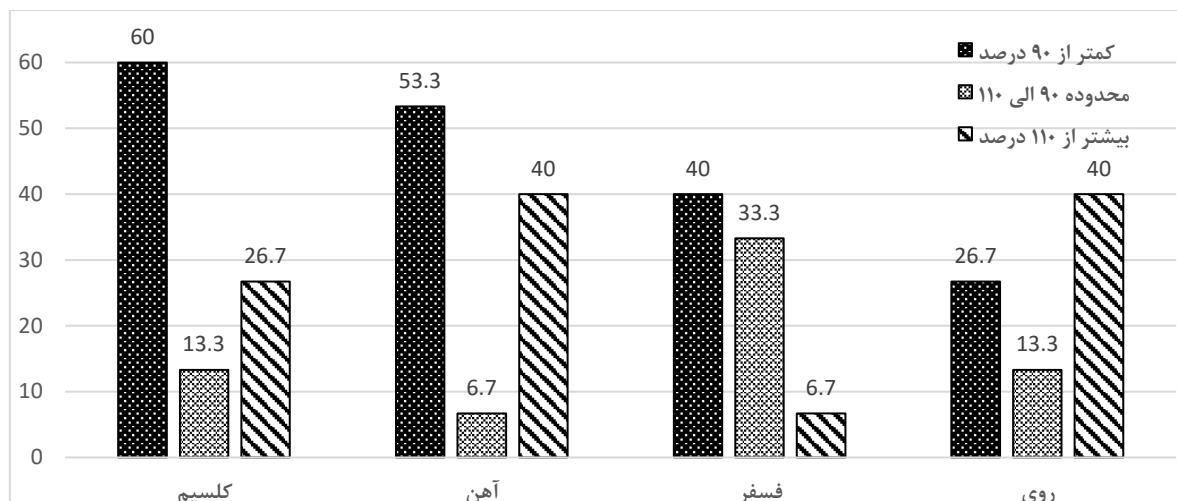
جدول ۲: نسبت مقادیر حاصل از آنالیزهای شیمیایی به مقادیر موجود در نرم افزار Nutritionist IV برای ۴ مینرال مورد بررسی در اقلام غذایی

کلسیم	آهن	فسفر	روی
۸۰ *	۶۵/۵ †	a	a
۱۲۳/۷	۶۸/۹	a	a
۴۵/۹	۱۳۷/۱	۱۴۴/۹	۱۲۲/۲
۷۶/۹	۸۳/۲	۷۷/۹	۲۵۵/۳
۸۱/۸	۹۶/۶	۹۴/۱	۱۵۷/۱
۱۴۵/۲	۱۴۶/۶	۹۷/۹	۷۳/۱
۸۴/۱	۵۷/۷	۹۹/۸	۹۲/۴
۱۳۲/۶	۶۴/۹	۱۰۶/۱	۸۶/۸
۹۴/۵	۴۸/۹	a	a
۸۴/۴	۲۰/۸	۹۰/۸	۹۳/۶
۱۱۲/۶	۱۷۲/۴	۸۲/۸	۱۱۴/۴
۱۰۸/۷	۳۸/۲	۷۵/۶	۱۲۱/۶
۶۸/۲	۱۷۵/۶	۸۲/۶	۱۳۳/۳
۷۴/۷	۱۵۰	۷۹	۴۵/۵
۲۸/۲	۱۲/۸	۷۷/۵	۲۶/۴

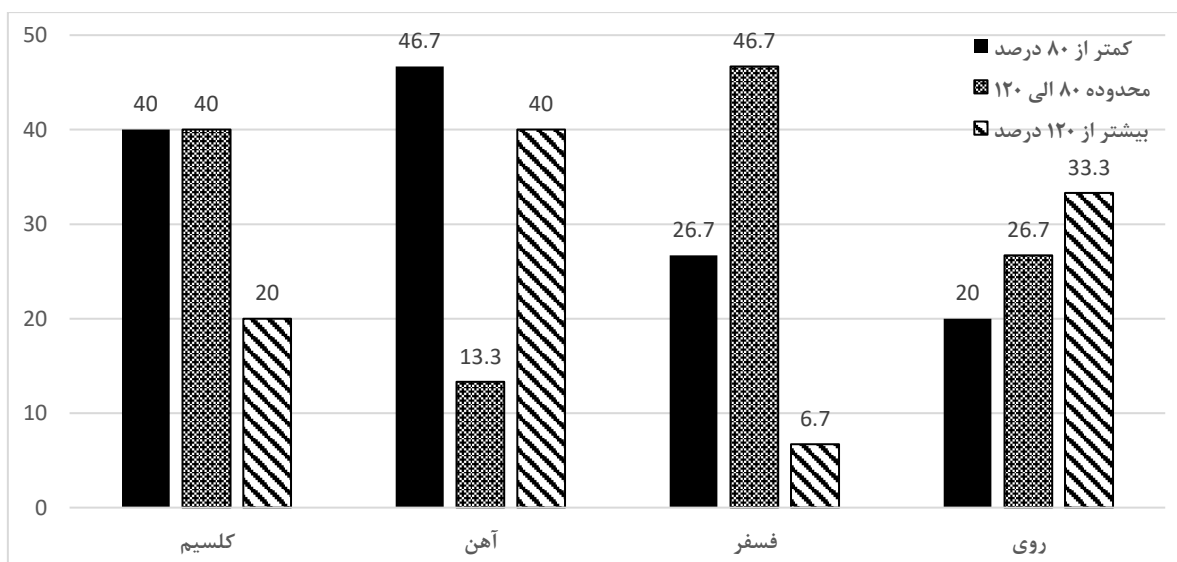
* مقادیر موجود در جدول از تقسیم مقادیر حاصل از آزمایشات شیمیایی بر مقادیر موجود در نرم افزار (ضربدر ۱۰۰) حاصل شده‌اند.

† داده‌هایی که پررنگ شده‌اند در مقادیر بالاتر از ۱۱۰ درصد و یا پایین‌تر از ۹۰ درصد مقادیر موجود در نرم افزار بوده‌اند.

a برای داده‌های فوق مقداری در نرم افزار وجود نداشت



تصویر ۱: توزیع فراوانی نسبت داده‌های شیمیایی به داده‌های موجود در نرم افزار Nutritionist IV براساس مینرال‌های مورد ارزیابی (محدوده ۹۰ - ۱۱۰ درصد مقادیر نرم افزار)



تصویر ۲: توزیع فراوانی نسبت داده‌های شیمیایی به داده‌های موجود در نرم افزار Nutritionist IV براساس مینرال‌های مورد ارزیابی (محدوده ۸۰ - ۱۲۰ درصد مقادیر نرم افزار)

بخش اعظم ریزمغذی‌ها (مانند ترکیبات چربی، انواع و مقدار قندها، ترکیب آمینواسیدی، سایر ویتامین‌ها و مینرال‌ها) برای اقلام ایرانی مورد آنالیز قرار نگرفته است. در نتیجه، در کشورمان جدول ترکیبات استاندارد و کاملی که دربرگیرنده تمام اقلام ایرانی مورد استفاده و یا تولیدشده بومی باشد وجود نداشته و در کشورهای همسایه نیز که اقلام تولیدی مشابه را دارند نیز (بنا به دانش نویسندگان این مقاله) چنین آنالیزهایی انجام نگرفته و جداول کاملی که بتوان از آنها استفاده نمود وجود ندارد. با توجه به اینکه مقادیر ریزمغذی‌ها با توجه به خاک هر منطقه، روش پرورش، کودهای مصرفی، نژاد بذر و ... می‌توانند بسیار متفاوت باشند از این‌رو به نظر می‌رسد حتی استفاده از جداول ترکیبات غذایی کشورهای دیگر و یا نرم افزارهای تهیه شده با استفاده از آن داده‌ها برای کاربردهای محلی به صورت کامل مناسب نباشد. به عنوان مثال نوع برنج مصرفی مانند هاشمی، پاکستانی، هندوستانی با توجه به منطقه و نژاد پرورشی می‌تواند مقادیر متفاوتی از ریزمغذی‌ها را داشته باشد.

مورد اساسی که در استفاده از نرم افزارها و یا جداول ترکیبات تغذیه‌ای (که معمولاً در دیتابیس نرم افزارها از این جداول استفاده می‌شود) مطرح می‌گردد این است که در جداول ترکیبات تغذیه‌ای کاملی در کشورمان وجود نداشته و آنالیزهای محدودی بر روی مواد غذایی انجام گرفته‌اند که در کل نمی‌توانند گویای مقادیر دقیق تمام اقلام غذایی مصرفی ایرانی باشند. برخی از اقلام غذایی ایرانی توسط انستیتو تحقیقات تغذیه آنالیز و در نرم افزار Nutritionist IV وارد شده‌اند که می‌توان از آنها در آنالیزهای غذایی استفاده کرد، اما این اقلام آنالیزهای کامل مواد غذایی را شامل نمی‌شوند. به عنوان مثال، در مطالعه حاضر نتایج گزارش شده نرم افزاری اقلام غذایی لواش، سنگگ و پنیر لبقوان مربوط به آنالیزهای غذایی انجام یافته در ایران می‌باشند و همان‌گونه که در بخش یافته‌ها نیز گزارش گردید برای این مواد غذایی برای عناصر فسفر و روی مقداری ذکر نگردیده است. در حقیقت اقلام غذایی ایرانی موجود در این نرم افزار فقط حاوی بخش کوچکی از ریزمغذی‌ها (کلسیم، آهن، ویتامین A، ویتامین B1، ویتامین B2، ویتامین B3) بوده و

اندازه‌گیری دریافت‌های غذایی شده و عوارض ناشی از کمبود و یا دریافت بیش از حد را به درستی نشان ندهند. بنابراین، در صورت عدم اندازه‌گیری صحیح و عدم آگاهی از مقادیر دقیق ریزمغذی‌ها بروز دو طیف کمبود و سمیت ریزمغذی‌ها غیرقابل اجتناب خواهد بود. به عنوان مثال، با وجودیکه دریافت کافی فسفر برای حفظ سلامتی و رشد و عملکرد صحیح بدن ضروری است، اما در برخی از اقلام غذایی به دلیل استفاده از سموم فسفره به صورت بومی مقادیر موجود در مواد غذایی می‌تواند بالاتر بوده و منجر به بروز عوارض در افرادی (مانند بیماران کلیوی) گردد که نسبت به وجود مقادیر بالای این ماده در رژیم غذایی آسیب‌پذیر هستند [۲۰، ۲۱]. مثال دیگر دریافت بیش از حد آهن در مردان و یا افرادی که مشکلات تجمع آهن دارند (مانند افراد مبتلا به تالاسمی) می‌باشد که در صورت دریافت بیش از حد و عدم آگاهی دقیق از مقادیر دریافتی در درازمدت، به دلیل خواص پرواکسیدانی، می‌تواند منجر به بروز بیماری‌های قلبی-عروقی و یا افزایش ریسک ابتلا به سرطان گردد [۲۲-۲۶]. این در حالی است که برخی از مطالعات انجام یافته در کشورهایی که از جداول بومی خود به عنوان مرجع مقایسه استفاده کرده‌اند ارتباط معنی‌داری مابین مقادیر حاصل از آنالیزهای شیمیایی با مقادیر موجود در جداول را نشان داده‌اند [۲۷، ۲۸] و حتی در مواردی مانند فسفر که مقادیر آن با توجه به روش پرورش و ویژگی‌های منطقه‌ای بسیار متغیر می‌باشد نیز تفاوتها چشمگیر نبوده است [۲۹].

نتیجه‌گیری

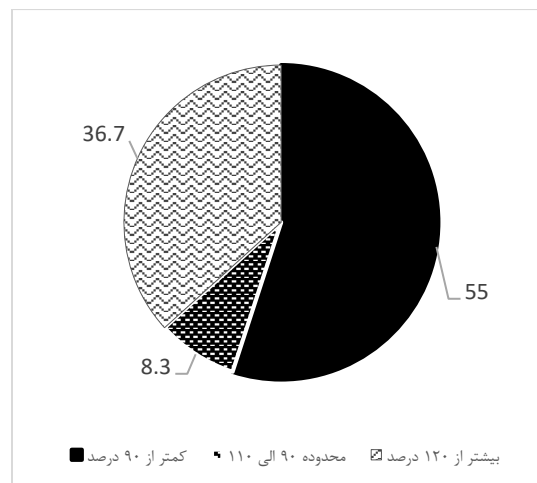
نتایج این تحقیق نشان داد که کاربرد نرم‌افزارهایی که با استفاده از جداول ترکیبات غذایی کشورهای دیگر طراحی شده‌اند نمی‌تواند به صورت دقیق دریافت‌های غذایی را در تمام افراد نمایش داده و تخمین دقیقی از مقدار مصرف ریزمغذی‌ها را نمایش دهد. شیوع بالای مشکلات تغذیه‌ای مربوط به درشت‌مغذی‌ها و ریزمغذی‌ها از یکسو و اثر عوامل منطقه‌ای و بومی بر پرورش و تولید منابع غذایی از سوی دیگر دو عامل مهم در عدم امکان استفاده از این نرم‌افزارها می‌باشد. با توجه به اینکه تلاش‌هایی در زمینه آنالیز اقلام غذایی بومی (هر چند به صورت محدود) صورت پذیرفته است، به دلیل اهمیت بحث دریافت درشت‌مغذی‌ها و ریزمغذی‌ها، نیاز به انجام آزمایشات تخمین مواد مغذی (حداقل در مواد غذایی بومی و پرمصرف) با ابزارهای به روز و به صورت گسترده احساس می‌گردد.

سپاسگزاری

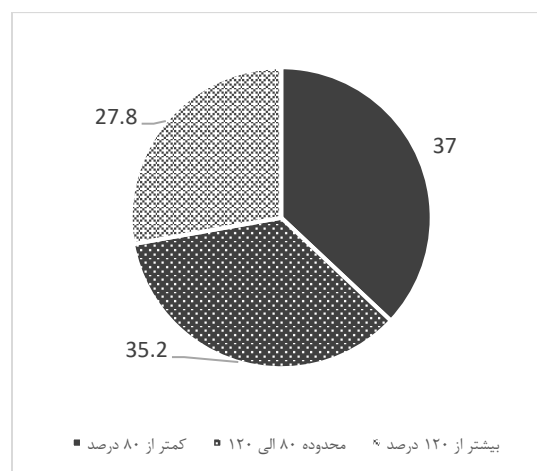
نویسندگان این مقاله از شرکت دیبناوران آزما جهت کمک در انجام این مطالعه تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References

- Nakaji S, Sugawara K, Endoh T, Hasegawa H. Comparison of measured nutrients with the values calculated by the weighing method and duplicate method. *Tohoku J Exp Med*. 1996;179(4):253-7. doi: 10.1620/tjem.179.253 pmid: 8944426
- Merchant AT, Dehghan M. Food composition database development for between country comparisons. *Nutrition Journal*. 2006;5(1):2. doi: 10.1186/1475-2891-5-2
- Baingana RK. The need for food composition data in Uganda. *J Food Composition Anal*. 2004;17(3-4):S01-7. doi: 10.1016/j.jfca.2004.03.012
- Hels O, Larsen T, Christensen LP, Kidmose U, Hassan N, Thilsted SH. Contents of iron, calcium, zinc and β -carotene in commonly consumed vegetables in Bangladesh. *J Food Composition Anal*. 2004;17(5):587-95. doi: 10.1016/j.jfca.2003.08.007
- Murphy SP, Gewa C, Grillenberger M, Neumann CG. Adapting an international food composition table for use in rural Kenya. *J Food Composition Anal*. 2004;17(3-4):S23-30. doi: 10.1016/j.jfca.2004.03.019



تصویر ۳: توزیع کلی فراوانی نسبت داده‌های شیمیایی به داده‌های موجود در نرم افزار (محدوده ۹۰ - ۱۱۰ درصد مقادیر نرم افزار)



تصویر ۴: توزیع کلی فراوانی نسبت داده‌های شیمیایی به داده‌های موجود در نرم افزار (محدوده ۸۰ - ۱۲۰ درصد مقادیر نرم افزار)

از سوی دیگر، آنالیزها و اقلام مورد آزمایش در این مطالعه تنها اقلام انفرادی بوده و ترکیب این مواد غذایی به صورتی که در غذاها دیده می‌شود وجود ندارد. به عنوان مثال جدول و یا نرم‌افزاری که بتوان مقادیر دقیق ریزمغذی‌ها را در غذاهای ترکیبی ایرانی (به عنوان مثال خورشت قیمه یا ...) دانسته و از آنها به منظور آنالیزهای غذایی استفاده کرد وجود ندارد. مسلماً زمانی که آنالیز کاملی برای اقلام انفرادی وجود نداشته باشد غذاهای تولیدی با این اقلام نیز نمی‌توانند به درستی مورد آنالیز قرار گرفته و ریزمغذی‌ها (و شاید درشت‌مغذی‌ها) ی مصرفی را به صورت دقیق نشان دهند. این امر می‌تواند منجر به بروز خطا در

6. Rodríguez-Palmero Ma, Castellote-Bargalló AI, López-Sabater C, de la Torre-Boronat C, Rivero-Urgell M. Assessment of dietary nutrient intakes: analysed vs calculated values. *Food Chem.* 1998;61(1-2):215-21. doi: [10.1016/s0308-8146\(97\)00106-4](https://doi.org/10.1016/s0308-8146(97)00106-4)
7. Kim ES, Ko YS, Kim J, Matsuda-Inoguchi N, Nakatsuka H, Watanabe T, et al. Food composition table-based estimation of energy and major nutrient intake in comparison with chemical analysis: a validation study in Korea. *Tohoku J Exp Med.* 2003;200(1):7-15. doi: [10.1620/tjem.200.7](https://doi.org/10.1620/tjem.200.7) pmid: 12862306
8. Yoshita K, Miura K, Okayama A, Okuda N, Schakel SF, Dennis B, et al. A validation study on food composition tables for the international cooperative INTERMAP study in Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine.* 2005;10(3):150-6. doi: [10.1007/bf02900808](https://doi.org/10.1007/bf02900808)
9. Moon CS, Zhang ZW, Shimbo S, Hokimoto S, Shimazaki K, Saito T, et al. A comparison of the food composition table-based estimates of dietary element intake with the values obtained by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry: an experience in a Japanese population. *J Trace Elem Med Biol.* 1996;10(4):237-44. doi: [10.1016/S0946-672X\(96\)80041-1](https://doi.org/10.1016/S0946-672X(96)80041-1) pmid: 9021675
10. Shimbo S, Zhang ZW, Miyake K, Watanabe T, Nakatsuka H, Matsuda-Inoguchi N, et al. Estimates of mineral intakes using food composition tables vs measures by inductively-coupled plasma mass spectrometry: Part 2: sodium, potassium, magnesium, copper and zinc. *European Journal Of Clinical Nutrition.* 1999;53:233. doi: [10.1038/sj.ejcn.1600709](https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600709)
11. Zhang ZW, Shimbo S, Miyake K, Watanabe T, Nakatsuka H, Matsuda-Inoguchi N, et al. Estimates of mineral intakes using food composition tables vs measures by inductively-coupled plasma mass spectrometry: Part 1. calcium, phosphorus and iron. *European Journal Of Clinical Nutrition.* 1999;53:226. doi: [10.1038/sj.ejcn.1600711](https://doi.org/10.1038/sj.ejcn.1600711)
12. Uusi-Rasi K, Sievanen H, Pasanen M, Beck TJ, Kannus P. Influence of calcium intake and physical activity on proximal femur bone mass and structure among pre- and postmenopausal women. A 10-year prospective study. *Calcif Tissue Int.* 2008;82(3):171-81. doi: [10.1007/s00223-008-9105-x](https://doi.org/10.1007/s00223-008-9105-x) pmid: 18270646
13. Burger H, de Laet CE, van Daele PL, Weel AE, Witteman JC, Hofman A, et al. Risk factors for increased bone loss in an elderly population: the Rotterdam Study. *Am J Epidemiol.* 1998;147(9):871-9. doi: [10.1093/oxfordjournals.aje.a009541](https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009541) pmid: 9583718
14. Hlavata K. [Calcium, dairy products and weight reduction]. *Cas Lek Cesk.* 2014;153(5):238-41. pmid: 25370769
15. Hofmeyr GJ, Seuc AH, Betran AP, Purnat TD, Ciganda A, Munjanja SP, et al. The effect of calcium supplementation on blood pressure in non-pregnant women with previous pre-eclampsia: An exploratory, randomized placebo controlled study. *Pregnancy Hypertens.* 2015;5(4):273-9. doi: [10.1016/j.preghy.2015.04.001](https://doi.org/10.1016/j.preghy.2015.04.001) pmid: 26597740
16. Dugdale AE. Diagnosis and management of iron deficiency anaemia: a clinical update. *Med J Aust.* 2011;194(8):429. pmid: 21495954
17. Pasricha SR, Flecknoe-Brown SC, Allen KJ, Gibson PR, McMahon LP, Olynyk JK, et al. Diagnosis and management of iron deficiency anaemia: a clinical update. *Med J Aust.* 2010;193(9):525-32. pmid: 21034387
18. Livingstone C. Zinc: physiology, deficiency, and parenteral nutrition. *Nutr Clin Pract.* 2015;30(3):371-82. doi: [10.1177/0884533615570376](https://doi.org/10.1177/0884533615570376) pmid: 25681484
19. Kraft MD. Phosphorus and calcium: a review for the adult nutrition support clinician. *Nutr Clin Pract.* 2015;30(1):21-33. doi: [10.1177/0884533614565251](https://doi.org/10.1177/0884533614565251) pmid: 25550328
20. Taketani Y, Koiwa F, Yokoyama K. Management of phosphorus load in CKD patients. *Clin Exp Nephrol.* 2017;21(Suppl 1):27-36. doi: [10.1007/s10157-016-1360-y](https://doi.org/10.1007/s10157-016-1360-y) pmid: 27896453
21. Felsenfeld AJ, Levine BS, Rodriguez M. Pathophysiology of Calcium, Phosphorus, and Magnesium Dysregulation in Chronic Kidney Disease. *Semin Dial.* 2015;28(6):564-77. doi: [10.1111/sdi.12411](https://doi.org/10.1111/sdi.12411) pmid: 26303319
22. Gattermann N. Iron overload in myelodysplastic syndromes (MDS). *Int J Hematol.* 2018;107(1):55-63. doi: [10.1007/s12185-017-2367-1](https://doi.org/10.1007/s12185-017-2367-1) pmid: 29177643
23. Taher AT, Saliba AN. Iron overload in thalassemia: different organs at different rates. *Hematology Am Soc Hematol Educ Program.* 2017;2017(1):265-71. doi: [10.1182/asheducation-2017.1.265](https://doi.org/10.1182/asheducation-2017.1.265) pmid: 29222265
24. Allali S, de Montalembert M, Brousse V, Chalumeau M, Karim Z. Management of iron overload in hemoglobinopathies. *Transfus Clin Biol.* 2017;24(3):223-6. doi: [10.1016/j.traccli.2017.06.008](https://doi.org/10.1016/j.traccli.2017.06.008) pmid: 28673501
25. Fibach E, Rachmilewitz EA. Iron overload in hematological disorders. *Presse Med.* 2017;46(12 Pt 2):e296-e305. doi: [10.1016/j.jpm.2017.10.007](https://doi.org/10.1016/j.jpm.2017.10.007) pmid: 29174474
26. Datz C, Muller E, Aigner E. Iron overload and non-alcoholic fatty liver disease. *Minerva Endocrinol.* 2017;42(2):173-83. doi: [10.23736/S0391-1977.16.02565-7](https://doi.org/10.23736/S0391-1977.16.02565-7) pmid: 27834478
27. LaComb R, Taylor M, Noble J. Comparative evaluation of four microcomputer nutrient analysis software packages using 24-hour dietary recalls of homeless children. *J Am Diet Assoc.* 1992.
28. Nieman D, Butterworth D, Nieman C, Lee K, Lee R. Comparison of six microcomputer dietary analysis systems with the USDA Nutrient Data Base for Standard Reference. *Journal of the American Dietetic Association.* 1992;92(1):48-56; discussion 7.
29. McCULLOUGH ML, Karanja NM, Lin P-H, Obarzanek E, Phillips KM, Laws RL, et al. Comparison of 4 nutrient databases with chemical composition data from the dietary approaches to stop hypertension trial. *Journal of the American Dietetic Association.* 1999;99(8):S45-S53.