

Dietary Supplement Consumption and Micronutrient Intake Status in Bodybuilders

Mohammad Hossein Sharifi¹,
Arash Homayouni Meymandi²,
Malihe Sousani Tavabe³,
Siavash Babajafari⁴

¹ Assistant Professor, Research Center for Traditional Medicine and History of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

² BSc in Nutrition, Nutrition Research Center, School of Nutrition and Food Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

³ MSc in Biostatistics, Research Center for Traditional Medicine and History of Medicine, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

⁴ Associate Professor, Nutrition Research Center, School of Nutrition and Food Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

(Received October 3, 2021 ; Accepted February 1, 2022)

Abstract

Background and purpose: Little information is available about micronutrients intake in bodybuilding athletes taking supplements. This study aimed at investigating dietary supplements usage and micronutrients intake in male and female bodybuilders.

Materials and methods: This cross-sectional study was performed among bodybuilders in bodybuilding clubs in Shiraz. Information about consumption of dietary supplements were collected using a questionnaire and Food Frequency Questionnaire (168 items) was completed to assess the micronutrients intake based on the Recommended Dietary Allowance (RDA).

Results: The participants (n= 270) included 175 (64.8%) males (mean age: 33.6±2.5 years). In this study, 115 (65%) males and 45 (47%) females used dietary supplements. The study showed a significant difference in the rate of supplement use based on gender (P<0.000), age group (P<0.006), and level of education (P<0.001). Furthermore, bodybuilding trainers were the major source of dietary education (62.4%), while nutritionists and physicians accounted for nutritional advice to only 17.4% of the participants. Findings indicated low micronutrients (vitamin D, calcium, magnesium, and zinc) intake in male athletes based on RDA. There was also low intake of vitamin D, vitamin E, vitamin B9, calcium, iron, and magnesium in female athletes.

Conclusion: Prevalence of supplement use was high in male and female bodybuilders, however, they suffer from low intake of micronutrients.

Keywords: bodybuilders, dietary supplements, micronutrient intake

J Mazandaran Univ Med Sci 2022; 31 (206): 143-153 (Persian).

* Corresponding Author: Siavash Babajafari- Nutrition Research Center, School of Nutrition and Food Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. (E-mail: jafaris@sums.ac.ir)

مصرف مکمل های غذایی و وضعیت دریافت ریز مغذی ها در ورزشکاران بدنساز

محمدحسین شریفی^۱

آرش همایونی میمندی^۲

ملیحه سوسنی توابع^۳

سیاوش بابا جعفری^۴

چکیده

سابقه و هدف: اطلاعات کمی از وضعیت دریافت ریز مغذی ها در ورزشکاران بدن ساز با وجود مصرف مکمل های غذایی وجود دارد. هدف از این مطالعه بررسی وضعیت مصرف مکمل های غذایی و دریافت ریز مغذی ها در ورزشکاران بدن ساز زن و مرد بود.

مواد و روش ها: این مطالعه مقطعی در بین ورزشکاران بدن ساز شیراز انجام شد. با استفاده از پرسشنامه معتبر، مصرف مکمل های غذایی ارزیابی شد و از پرسشنامه معتبر ۱۶۸ آیتمی بسامد غذایی، برای ارزیابی وضعیت دریافت ریز مغذی ها استفاده شد. سپس دریافت ریز مغذی های ورزشکاران با استاندارد مصرف روزانه توصیه شده در رژیم غذایی (Recommended Dietary Allowance: RDA) مقایسه شد.

یافته ها: از ۲۷۰ شرکت کننده در مطالعه ۱۷۵ (۶۴/۸ درصد) مرد با میانگین سنی 27.5 ± 3.3 بودند که ۱۱۵ (۶۵ درصد) نفر از مردان و ۴۵ (۴۷ درصد) نفر از زنان از مکمل های غذایی استفاده کردند. نتایج نشان داد که در درصد استفاده از مکمل های غذایی بر اساس جنسیت ($P < 0.000$) و گروه های سنی ($P < 0.006$) و سطح تحصیلات ($P < 0.001$) تفاوت معنی داری وجود داشت. علاوه بر آن، نتایج نشان داد که مربیان ورزشی مهم ترین منبع اطلاع یابی در زمینه توصیه های تغذیه ای به ورزشکاران بودند (۶۲/۴ درصد) و متخصصان تغذیه و پزشکان فقط ۱۷/۴ درصد را شامل شدند. نتایج مطالعه نشان داد کمبود دریافت ریز مغذی ها بر اساس مقدار استاندارد توصیه شده RDA در مردان ورزشکار شامل ویتامین D، کلسیم، منیزیم و روی و در زنان ورزشکار شامل ویتامین D، ویتامین E، ویتامین B9، کلسیم، آهن و منیزیم بود.

استنتاج: اگرچه مصرف مکمل های غذایی در ورزشکاران بدنساز زن و مرد بالا است اما ورزشکاران بدنساز از کمبود دریافت ریز مغذی ها رنج می برند.

واژه های کلیدی: ورزشکاران بدن ساز، مکمل های غذایی، دریافت ریز مغذی ها

مقدمه

اگرچه مکمل های غذایی به طور گسترده ای در میان ورزشکاران به دلایل مختلف از جمله افزایش کارایی ورزشی و ایجاد هیپرتروفی عضلانی مورد استفاده قرار می گیرد اما در خصوص وضعیت دریافت ریز مغذی ها

E-mail: jafaris@sums.ac.ir

مؤلف مسئول: سیاوش بابا جعفری - شیراز: بلوار رازی، روبروی باشگاه برق، دانشکده تغذیه و علوم غذایی

۱. استادیار، مرکز تحقیقات طب سنتی و تاریخ پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۲. کارشناس تغذیه، مرکز تحقیقات تغذیه، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۳. کارشناس ارشد آمار زیستی، مرکز تحقیقات طب سنتی و تاریخ پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۴. دانشیار، مرکز تحقیقات تغذیه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۷/۱۱ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۰/۸/۱۲ تاریخ تصویب: ۱۴۰۰/۱۱/۱۲

در ورزشکاران بدن ساز اطلاعات کمی در مطالعات منتشر شده در جهان موجود است (۳-۱). مکمل های غذایی شامل طیف وسیعی از ویتامین ها، مواد معدنی، فیبر، اسیدهای چرب و اسیدهای آمینه می باشند. در منابع علمی مکمل های ورزشی به روش های مختلفی طبقه بندی می شوند که یکی از این روش های معمول، تقسیم بندی آن ها به سه گروه مکمل های غذایی- ورزشی، مکمل های نیروزا و غذاهای ورزشی می باشد (۶-۴). امروزه، نوجوانان و جوانان ایرانی تمایل زیادی به ورزش بدنسازی و یا ورزش های تناسب اندام نشان می دهند (۲) و تحقیق در زمینه مصرف مکمل های غذایی در این گروه در سلامت جامعه می تواند مهم باشد. اگرچه مصرف درست مکمل غذایی برای بهبود سلامت ورزشکاران می تواند مفید باشد، اما اطلاعات کمی در زمینه مصرف انواع مکمل های غذایی و وضعیت دریافت ریزمغذی ها در بین ورزشکاران بدنساز در ایران منتشر شده است (۷، ۸).

مکمل های غذایی به طور معمول توسط افرادی که در ورزش های بدنسازی، وزنه برداری، ورزش های رزمی و دو میدانی شرکت می کنند، به منظور تسهیل افزایش توده بدن بدون چربی و کاهش درصد چربی بدن استفاده می شود (۹). از جمله پر مصرف ترین مکمل های غذایی مورد استفاده در ورزشکاران، آمینو اسیدها، نوشیدنی های دارای پروتئین بالا، اسیدهای آمینه شاخه دار، گلوتامین، ال آرژنین، اسیدهای چرب ضروری، کراتین و مکمل های کاهش وزن است (۱۰). درصد فراوانی ورزشکارانی که به طور معمول از مکمل های غذایی استفاده می کنند، بسته به نوع ورزش و سطح رقابت، از ۴۰ درصد تا ۱۰۰ درصد متغیر است (۶). مطالعه کرمان و همکاران نشان داد که ۸۶ درصد از مردان ورزشکار بدنساز از مکمل استفاده می کنند در حالی که زنان ورزشکار فقط ۱۱ درصد مکمل مصرف می کنند. قابل ذکر است که تفاوت ها و ناهمگونی در استفاده از مکمل های غذایی در بین کشورها و در داخل کشورها وجود دارد که عوامل مختلفی از جمله قوانین ملی، رژیم غذایی، سطح

اجتماعی- اقتصادی و فرهنگ ورزش می تواند نقش مهمی در تعیین استفاده از مکمل های غذایی در ورزشکاران ایفا کنند. بنابراین، نتایج به دست آمده در یک منطقه جغرافیایی خاص را نمی توان برای استفاده در یک زمینه بین المللی گسترده تر تعمیم داد (۱۱، ۱۲).

مطالعه ای در خصوص مصرف مکمل های غذایی در ورزشکاران بدنساز در جنوب کشور مشاهده نشد، بنابراین، انجام این مطالعه می تواند در برنامه ریزی سیاست گزاران سلامت کمک کننده باشد.

دریافت کافی ریزمغذی ها در سلامت و عملکرد همه افراد از جمله ورزشکاران اهمیت به سزایی دارد (۷، ۱۳). مطالعات نشان داده است که بین ۵ درصد تا ۷۲ درصد ورزشکاران از کمبود ویتامین D رنج می برند. مطالعه شوماخر نشان داد کمبود آهن و فریتین در دختران ورزش کار بسیار شایع است. این مطالعه نشان داد که ۶۵ و ۸۶ درصد از ورزش کاران از کمبود آهن و فریتین رنج می برند (۱۴).

مطالعه مروری سیستماتیک نشان داده است که کمبود دریافت ریزمغذی می تواند در عملکرد ورزشی تاثیر بگذارد، بنابراین توجه به دریافت غذایی اهمیت بسزایی دارد (۱۳، ۱۵، ۱۶). یکی از علل احتمالی کمبود ریزمغذی ها در ورزشکاران کافی نبودن تنوع غذایی و عدم تعادل در دریافت مواد غذایی است (۱۶، ۱۷). مطالعات در زمینه کمبود دریافت ریزمغذی ها در ورزشکاران بدنساز بسیار محدود است و در ایران مطالعه ای در این زمینه مشاهده نشد.

مصرف مکمل های بدون نسخه در ورزشکاران بسیار رایج است. ورزشکاران باید از خطرات بالقوه مرتبط با مصرف مکمل ها آگاه باشند. علاوه بر خطرات مرتبط با مصرف بیش از حد و اثرات متقابل هنگام ترکیب مکمل های مختلف به طور همزمان، ممکن است آلودگی ناخواسته یا عمدی با محرک ها، ترکیبات استروژنی، دیورتیک ها یا عوامل آنابولیک رخ دهد (۱۸، ۱۹). مطالعات نشان داده است که مصرف غیر اصولی مکمل های غذایی می تواند تهدید کننده سلامت ورزشکاران باشد (۳). از خطرات

بالقوه سلامتی می توان به کلستاز شدید، آسیب کبدی یا آسیب کلیه اشاره نمود (۲۰). احتمال ایجاد عوارض ناشی از مصرف مکمل های غذایی در زمانی که فرد تحت نظارت متخصصان تغذیه ورزشی نیست بیش تر است. استفاده نامناسب از مکمل های غذایی احتمالاً ناشی از دست کم گرفتن خطرات به علت اطلاعات نادرست می باشد. معمولاً ورزشکاران تحت نظر مشاوره علمی توسط متخصص قرار نمی گیرند. مطالعه کریمیان و همکاران نشان داد که ورزشکاران بدنساز بیش تر از مربیان ورزشی باشگاه از مشاوره غذایی- ورزشی استفاده می کنند که فاقد صلاحیت علمی در ارزیابی مناسب و متعادل درشت مغذی ها و ریزمغذی ها و تجویز مکمل های غذایی هستند (۱۱). مطالعه روانا و همکاران نیز نشان داد که ورزشکاران معمولاً برای جمع آوری اطلاعات در مورد استفاده از مکمل ها، بیش تر به مربیان، دوستان و خانواده متکی هستند (۲۱).

با توجه به تمایل روز افزون جوانان به رشته بدنسازی و گرایش به مصرف مکمل های غذایی، مطالعه در این گروه هدف می تواند در راستای ارتقای سلامت جامعه یک اولویت باشد. علاوه بر آن، مطالعه ای در زمینه دریافت ریزمغذی ها در ورزشکاران بدنساز در ایران مشاهده نشده است (۱). هدف از این مطالعه بررسی مصرف مکمل های غذایی و بررسی وضعیت دریافت ریزمغذی ها بود و جمع آوری داده ها پس از تایید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی انجام گرفت و در سال ۱۳۹۹ این طرح خاتمه یافته است.

مواد و روش ها

جمعیت مورد مطالعه این مطالعه مقطعی از میان ورزشکاران بدنساز در باشگاه های بدنسازی بود. لیست همه باشگاه های خصوصی از اداره تربیت بدنی کلان شهر شیراز تهیه شد. شرایط ورود به مطالعه افراد بالای ۱۶ سال که حداقل ۶ ماه در باشگاه بدنسازی به صورت منظم ورزش کردند و هیچ گونه بیماری روانی و بیماری های

متابولیک نداشتند، در نظر گرفته شد. شرایط خاصی برای خروج از مطالعه در نظر گرفته نشد. از همه شرکت کنندگان رضایت نامه شفاهی گرفته شد. این طرح در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز با کد IR.SUMS.REC.1393.7637 مورد تصویب قرار گرفت.

حجم نمونه و روش نمونه گیری: طبق فرمول کاکرین برای مطالعات شیوع $n = (Z1-\alpha / 2) 2 * P (1-P) / d2$ و با در نظر گرفتن $P = 40\%$ (براساس مطالعات قبلی در مورد شیوع مصرف مکمل) و دقت معادل ۱۵ درصد شیوع، حداقل حجم نمونه ۲۶۰ محاسبه شد (۱۳،۱۱). با در نظر گرفتن نرخ پاسخگویی ۸۰ درصد، حجم نمونه به ۳۱۰ افزایش یافت. از روش نمونه گیری تصادفی خوشه ای چند مرحله ای استفاده شد. بدین ترتیب از ۱۲ منطقه شهرداری شیراز، از لیست باشگاه ها، ۳۰ باشگاه ورزشی پرورش اندام به طور تصادفی انتخاب شدند. سپس در هر باشگاه ورزشی، ۶ مرد و ۳ زن ورزشکار دارای شرایط ورود به مطالعه به روش آسان و نمونه گیری در دسترس برای مطالعه انتخاب شدند.

پرسشنامه: برای انجام این مطالعه پرسشنامه ای در دو بخش تنظیم شد: قسمت اول شامل اطلاعات اولیه دموگرافیک و مصرف مکمل های غذایی که شامل سوالاتی در مورد سن، جنس، سواد، مصرف انواع مکمل غذایی، مکان تهیه مکمل غذایی، منبع دریافت اطلاعات در زمینه مصرف مکمل ها، و علل مصرف مکمل ها بود. در این زمینه از پرسشنامه معتبر حضوری و همکاران استفاده شد (۴).

قسمت دوم، از پرسشنامه بسامد غذایی ۱۶۸ آیتمی برای ارزیابی دریافت ریزمغذی ها در ورزشکاران استفاده شد. این پرسشنامه در ایران توسط میرمیران و همکاران در مطالعه قند و لیپید اعتبار سنجی شده است (۲۲). در این پرسشنامه اطلاعات دریافت غذایی در طی یک سال گذشته توسط کارشناس تغذیه با تجربه از ورزشکاران سوال شد. این پرسشنامه ابزار مناسبی برای ارزیابی دریافت های درشت مغذی و ریز مغذی در بزرگسالان می باشد و تا کنون مطالعات زیادی براساس این پرسشنامه

مصرف مکمل‌ها وجود داشت ($P < 0/001$). جزییات بیش‌تر در جدول شماره ۱ ارائه شده است.

نتایج نشان داد که مهم‌ترین منبع دریافت اطلاعات ورزشکاران بدنساز در زمینه توصیه‌های تغذیه‌ای، مربی باشگاه (۶۲/۴ درصد) بود و کم‌ترین میزان مربوط به اینترنت، بروشور و تلویزیون (۴/۶ درصد) بود. علاوه بر آن، مهم‌ترین مکان تهیه مکمل‌های غذایی توسط ورزشکاران، باشگاه‌ها (۴۶/۸ درصد) بودند و مهم‌ترین علل مصرف مکمل‌های غذایی در زنان و مردان ورزشکار به ترتیب شامل افزایش عملکرد ورزشی، افزایش انرژی، افزایش قدرت بدنی و ایمنی، کاهش توده چربی و افزایش توده ماهیچه‌ای بود. جزییات بیش‌تر در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول شماره ۱: فراوانی مصرف مکمل‌ها براساس متغیرهای دموگرافیک

متغیر	فراوانی زیرشاخه‌های متغیرها		مصرف مکمل‌ها در آزمودنی‌ها تعداد (درصد)	سطح معنی داری
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)		
جنسیت	مرد	۱۷۵ (۶۴٫۸)	۱۱۵ (۶۵)	< ۰٫۰۰۱
	زن	۹۵ (۳۵٫۲)	۴۵ (۴۷)	
سن	۱۶-۱۸	۳۵ (۱۲٫۹)	۱۰ (۲۸٫۵)	۰٫۰۰۶
	۱۹-۳۰	۱۱۲ (۴۱٫۴)	۶۵ (۵۸)	
	۳۱-۵۰	۹۸ (۳۶٫۲)	۴۱ (۴۱٫۸)	
	> ۵۰	۴۵ (۱۶٫۶)	۲۵ (۵۵٫۵)	
تحصیلات	ابتدایی	۴۱ (۱۵٫۱)	۲۹ (۷۰٫۷)	۰٫۰۰۱
	زیر دیپلم	۱۸۰ (۶۶٫۶)	۹۵ (۵۲)	
	دانشگاهی	۶۹ (۲۵٫۵)	۲۴ (۳۴٫۷)	
شغل	شاغل	۱۰۲ (۳۷٫۷)	۶۵ (۶۳٫۷)	۰٫۱۱۳
	محصل	۷۸ (۲۸٫۸)	۴۶ (۵۸٫۹)	
	بیکار	۲۰ (۷٫۳)	۱۳ (۶۵)	
خانه دار	۶۰ (۲۲٫۲)	۲۷ (۴۵)		

جدول شماره ۲: فراوانی منابع دریافت اطلاعات در زمینه مصرف مکمل‌های غذایی، مکان تهیه و علل استفاده

متغیرها	تعداد (درصد)
منابع دریافت اطلاعات در زمینه مصرف مکمل‌ها	
دوستان	۴۲ (۱۵٫۶)
مربی	۱۷۴ (۶۲٫۴)
پزشکان و منحصصان تغذیه	۴۷ (۱۷٫۴)
اینترنت، بروشور، تلویزیون	۱۲ (۴٫۶)
مکان تهیه مکمل‌ها	
داروخانه	۵۰ (۳۱٫۲)
باشگاه	۷۵ (۴۶٫۸)
فروشگاه	۴۵ (۲۸٫۱)
علل استفاده از مکمل‌ها	
افزایش انرژی	۱۵۲ (۶۹)
افزایش عملکرد ورزشی	۱۶۳ (۷۴)
افزایش قدرت بدنی و ایمنی	۱۴۱ (۶۴)
افزایش توده ماهیچه‌ای	۱۳۶ (۶۲)
کاهش توده چربی	۱۳۹ (۶۳)
کاهش احساس خستگی	۱۰۵ (۴۸)

چاپ شده است، علاوه بر آن استفاده پرسشنامه بسامد غذایی یکی از بهترین روش‌ها در زمینه ارزیابی دریافت غذایی در ورزشکاران است (۲۳). اطلاعات دریافت‌های غذایی ورزشکاران وارد نرم‌افزار تخصصی تغذیه‌ای (NUT 4) شد و سپس داده‌های آن وارد نرم‌افزار SPSS شد و مقدار دریافت ریزمغذی‌ها به دست آمد.

دریافت ریزمغذی‌ها بر اساس مطالعات پیشین در چهار گروه سنی ۱۶-۱۸ سال، ۱۹-۳۰ سال، ۳۱-۵۰ سال و بالای ۵۰ سال مورد ارزیابی قرار گرفت (۱۳). سپس برای تعیین کفایت دریافت ریزمغذی‌ها از دریافت روزانه‌ی توصیه شده در رژیم غذایی^۱ (RDA) (سال ۱۹۸۹ آمریکا) استفاده شد و میزان دریافت ریزمغذی‌ها در چهار گروه سنی ذکر شده به تفکیک مرد و زن با استاندارد مقایسه شد (۱۳،۷). نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ برای تجزیه و تحلیل استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون کای دو و تعیین درصد فراوانی و اختلاف میانگین درصد با مقادیر مرجع استفاده شد. در آنالیز مقادیر کم‌تر از پنج صدم معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مجموع، برای ۲۷۵ ورزشکاران بدنساز از ۳۰ باشگاه بدن سازی پرسشنامه تکمیل شد. میانگین سنی شرکت کنندگان 27.5 ± 3.6 سال بود. از این ورزشکاران ۱۷۵ مرد (۶۴/۸ درصد) بودند. میانگین شاخص توده بدنی ورزشکاران 22.2 ± 2.3 کیلوگرم در مترمربع بود. ورزشکاران مرد هفته‌ای 2 ± 6 ساعت و ورزشکاران زن 3 ± 4 ساعت در باشگاه تمرین می کردند. مشخصات فردی آزمودنی‌ها در جدول شماره ۱ ارائه شده است. نتایج مطالعه نشان داد که از مردان ۱۱۵ نفر (۶۵ درصد) و از زنان ۴۵ نفر (۴۷ درصد) مصرف کننده مکمل‌ها بودند که تفاوت معنی داری در زمینه مصرف مکمل‌ها در زنان و مردان وجود داشت ($P < 0/001$). همچنین ارتباط معنی داری بین سطح تحصیلات و رده سنی با میزان

1. Recommended Dietary Allowance

جدول شماره ۳: فراوانی و میانگین مصرف انواع مکمل ها به تفکیک جنسیت

انواع مکمل ها	مردان (n=115)		زنان (n=45)	
	تعداد (درصد)	میانگین	تعداد (درصد)	میانگین
غذایی-ورزشی				
مولتی ویتامین	3±2	15 (13)	2±2	30 (66)
ویتامین C	1±2	60 (52)	1±1	20 (44)
ویتامین E	3±2	40 (34)	2±1	5 (11)
ویتامین B کمپلکس	1±1	10 (8.6)	1±0.2	15 (33)
آمینو اسید	4±1	98 (85)	2±1	6 (13)
امگا ۳	1±2	24 (20)	1±2	18 (40)
گلوکز آمین	3±2	58 (50)	2±2	14 (31)
آهن	1±1	25 (21)	4±1	38 (84)
روی	3±1	33 (28)	2±1	12 (26)
نیروزا				
کراتین	2±1	24 (20)	0	0
پروتئین وی	1±1	47 (40)	2±1	11 (24)
کربو پروتئین	2±2	86 (74)	1±1	4 (8)
ال کارنتین	3±1	90 (78)	1±0.2	17 (37)
کو آتریم کبوتن	1±3	41 (35)	2±1	8 (17)
اسیدهای آمینه شاخه دار	1±2	24 (20)	1±2	7 (15)
اسیدهای چربی لینولیک کوژوگه	2±2	19 (16)	1±2	5 (11)
گلوتامین	2±1	70 (60)	1±1	11 (24)
غذاهای ورزشی				
توشین های ورزشی	3±1	98 (85)	2±1	41 (91)
خوراکی های ورزشی	1±1	62 (53.9)	1±1	35 (77)

*هر ورزشکار می تواند بیش از یک نوع مکمل مصرف کرده باشد.

بحث

با وجود اطلاعات زیادی که در مورد استفاده از مکمل های غذایی در مناطق مختلف جهان وجود دارد، اطلاعات محدودی در ایران در زمینه مصرف مکمل های غذایی و وضعیت دریافت ریزمغذی ها در ورزشکاران بدنساز در ایران در دسترس است. نتایج این مطالعه نشان داد ۶۵ درصد مردان و ۴۷ درصد زنان از مکمل ها استفاده کردند و درصد استفاده از مکمل ها با تحصیلات و گروه سنی رابطه معنی داری داشت. مهم ترین منبع اطلاعاتی

جدول شماره ۳ فراوانی و نوع مکمل های مورد استفاده ورزشکاران بدنساز را نشان می دهد. بر این اساس، در ورزشکاران بدنساز مرد، بیشترین مکمل های غذایی-ورزشی مصرفی شامل آمینو اسید، ویتامین C و گلوکز آمین بود، در حالی که در ورزشکاران بدنساز زن، بیشترین مکمل های غذایی مصرفی شامل آهن، مولتی ویتامین و ویتامین C بود. علاوه بر آن، در ورزشکاران بدنساز مرد، بیشترین مکمل های نیروزا مصرفی شامل ال کارنتین، کربو پروتئین و گلوتامین بود، در حالی که در ورزشکاران بدنساز زن بیشترین مکمل های نیروزا مصرفی شامل ال کارنتین، پروتئین وی و گلوتامین بود.

جدول شماره ۴ مقایسه دریافت ریزمغذی ها با میزان توصیه شده براساس مقدار توصیه شده RDA در گروه های سنی مختلف در ورزشکاران بدنساز مرد را نشان می دهد. نتایج نشان داد که کمبود دریافت ویتامین D، املاح کلسیم، منیزیم و روی در گروه های مختلف سنی نسبت به میزان توصیه شده وجود داشت.

جدول شماره ۵ مقایسه دریافت ریزمغذی ها با میزان توصیه شده براساس مقدار توصیه شده RDA در گروه های سنی مختلف در ورزشکاران بدنساز زن را نشان می دهد. نتایج نشان داد که کمبود دریافت ویتامین D، ویتامین E، ویتامین B9، املاح کلسیم، آهن و منیزیم در گروه های مختلف سنی نسبت به میزان توصیه شده وجود داشت.

جدول شماره ۴: مقایسه میانگین دریافت و میزان توصیه شده روزانه ریزمغذی ها بر اساس RDA در ورزشکاران بدنساز مرد

انواع ریزمغذی ها	۱۶-۱۸		۱۹-۳۰		۳۰-۵۰		رده سنی
	میانگین دریافت	میزان توصیه شده	میانگین دریافت	میزان توصیه شده	میانگین دریافت	میزان توصیه شده	
ویتامین D (IU)	240 ± 113	600	270 ± 78	600	120 ± 23	600	>50
ویتامین E (mg)	15 ± 25	15	15 ± 25	15	12 ± 25	15	
ویتامین C (mg)	100 ± 55	75	140 ± 25	90	100 ± 35	90	
ویتامین B12 (mcg)	2.5 ± 15	2.4	2.4 ± 25	2.4	2 ± 25	2.4	
ویتامین B9 (mcg)	418 ± 55	400	400 ± 20	400	350 ± 35	400	
کلسیم (mg)	948 ± 41	1300	858 ± 51	1000	960 ± 21	1000	
آهن (mg)	16 ± 21	11	15 ± 11	8	13 ± 9.1	8	
منیزیم (mg)	296 ± 21	410	336 ± 25	420	226 ± 41	420	
روی (mg)	8 ± 25	11	13 ± 7	11	8 ± 45	11	

*: مواردی که در جدول، کمبود دریافت ریزمغذی نسبت به استاندارد وجود داشت زیر آن خط کشیده شده است.

جدول شماره ۵: مقایسه میانگین دریافت و میزان توصیه شده روزانه ریز مغذی ها بر اساس RDA در ورزشکاران بدنساز زن

انواع ریز مغذی ها	۱۶-۱۸		۱۹-۳۰		۳۰-۵۰		>۵۰	
	میزان توصیه شده	میانگین دریافت	میزان توصیه شده	میانگین دریافت	میزان توصیه شده	میانگین دریافت	میزان توصیه شده	میانگین دریافت
ویتامین D (IU)	۶۰۰	۱۵۰ ± ۱۳	۶۰۰	۱۷۰ ± ۴۶	۶۰۰	۳۴۰ ± ۷۸	۶۰۰	۲۱۰ ± ۲۳
ویتامین E (mg)	۱۵	۱۲ ± ۱۵	۱۵	۱۳ ± ۲۵	۱۵	۱۱ ± ۲۵	۱۵	۱۴ ± ۲۵
ویتامین C (mg)	۶۵	۱۱۰ ± ۵۵	۷۵	۱۵۰ ± ۲۵	۷۵	۱۲۵ ± ۴۵	۷۵	۱۲ ± ۱۵
ویتامین B12 (mcg)	۲/۴	۲/۷ ± ۱۵	۲/۴	۲/۵ ± ۲۵	۲/۴	۲/۸ ± ۲۵	۲/۴	۲/۲ ± ۲۵
ویتامین B9 (mcg)	۴۰۰	۳۴۸ ± ۵۵	۴۰۰	۳۹۴ ± ۱۵	۴۰۰	۴۱۰ ± ۲۰	۴۰۰	۳۴۰ ± ۳۵
کلسیم (mg)	۱۳۰۰	۸۴۸ ± ۴۱	۱۰۰۰	۷۵۰ ± ۱۱	۱۰۰۰	۷۹۸ ± ۵۱	۱۲۰۰	۸۲۰ ± ۲۱
آهن (mg)	۱۵	۱۴ ± ۲۱	۱۸	۱۲ ± ۴۱	۱۸	۱۱ ± ۱۱	۸	۱۴ ± ۹۱
منیزیم (mg)	۳۶۰	۲۴۶ ± ۲۱	۳۱۰	۲۲۶ ± ۲۱	۳۲۰	۳۴۶ ± ۲۵	۳۲۰	۳۱۰ ± ۴۱
روی (mg)	۹	۹ ± ۲۵	۸	۸ ± ۲۱	۸	۱۰ ± ۷	۸	۹ ± ۴۵

* مواردی که در جدول، کمبود دریافت ریز مغذی نسبت به استاندارد وجود داشت زیر آن خط کشیده شده است.

مکمل های غذایی طراحی برنامہ های آموزشی در سطح دبیرستان پیشنهاد می شود.

علل مصرف مکمل غذایی در ورزش های مختلف و در مناطق مختلف می تواند متفاوت باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که مهم ترین دلایل مصرف مکمل غذایی در بین ورزشکاران بدنساز به ترتیب شامل افزایش عملکرد ورزشی، افزایش انرژی، افزایش قدرت بدنی و ایمنی، کاهش توده چربی و افزایش توده ماهیچه ای بود. در صورتی که مطالعه جزایری و همکاران در بین ورزشکاران بدنساز نشان داد که مهم ترین علت مصرف مکمل غذایی، افزایش توده ماهیچه بود (۴۶ درصد) که با نتایج این مطالعه تفاوت داشت (۲۴). اما هم راستا با نتایج مطالعه حاضر، مطالعه کریمیان و همکاران نشان داد که مهم ترین علت استفاده از مکمل ها در ورزشکاران بدنساز بهبود سلامتی (۴۵ درصد) افزایش قدرت ایمنی (۴۰ درصد) افزایش عملکرد ورزشی (۲۵ درصد) بوده است (۱۱). علاوه بر آن، در مطالعه نخعی و همکاران مهم ترین دلیل مصرف مکمل ها، افزایش توانایی ورزشی (۷۷ درصد) بود و مصرف مکمل غذایی با سطح درآمد ارتباط معنی داری داشت (۲۵). قابل ذکر است که در مطالعه حاضر سطح درآمد افراد ارزیابی نشد که می تواند از محدودیت های این مطالعه محسوب شود. با توجه به این که علل مصرف مکمل در هر نوع ورزشی می تواند متفاوت باشد ارزیابی این موضوع مهم

ورزشکاران در زمینه مصرف مکمل ها مریبی بود و مهمترین مکان تهیه مکمل ها باشگاه بود. تعداد موارد کمبود دریافت ریز مغذی ها در ورزشکاران بدنساز مرد و زن قابل توجه بود. بر این اساس، مطالعه نشان داد که کمبود دریافت ویتامین D، املاح کلسیم، منیزیم و روی در ورزشکاران مرد وجود داشت و کمبود دریافت ریز مغذی ها در زنان ورزشکار شامل ویتامین D، ویتامین E، ویتامین B9، املاح کلسیم، آهن بود.

عوامل مختلفی مثل جنسیت، سن، سطح سواد و درآمد می تواند روی استفاده از مکمل غذایی در ورزشکاران تاثیر گزار باشد که ارزیابی دقیق آن برای برنامه ریزی و مداخله های آموزشی مهم است. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که درصد استفاده از مکمل غذایی در مردان به صورت معنی داری بیش تر از زنان بود. این نتایج با مطالعه آقای کریمیان و همکاران (۱۱) مطابقت داشت. در مطالعه کریمیان و همکاران (۱۱) ۸۶ درصد از مردان و ۱۱/۲ درصد از زنان ورزشکار بدنساز از مکمل غذایی استفاده می کردند. علاوه بر آن، این مطالعه نشان داد که سطح تحصیلات بر روی استفاده از مکمل های غذایی تاثیر گزار بود. به عبارتی هر چه سطح تحصیلات پایین تر بود مصرف مکمل های غذایی بیش تر بود (۱۱). بنابراین به نظر می رسد نیاز است برنامه های آموزشی برای افراد با تحصیلات پایین تر در اولویت قرار گیرد. برای ارتقای سطح سواد افراد در زمینه

است. به عبارتی دانستن علل مصرف مکمل ها می تواند در تدوین بسته های آموزشی و اطلاع رسانی به ورزشکاران کمک کننده باشد.

منبع اطلاعاتی ورزشکاران بدنساز اهمیت بسیار مهمی در استفاده از مکمل های غذایی دارد. ارائه اطلاعات غیرعلمی به ورزشکاران در خصوص استفاده از مکمل های غذایی می تواند در سلامت ورزشکاران تاثیر گزار باشد. نتایج این مطالعه نشان داد که مریبان ورزشی مهم ترین منبع اطلاعاتی بودند (۶۲/۴ درصد) و متخصصان تغذیه و پزشکان فقط ۱۷/۴ درصد را شامل شدند. هم راستا با این مطالعه، مطالعه کریمیان و همکاران نشان داد که مریبان ورزشی مهم ترین منبع اطلاعاتی هستند (۶۵ درصد) (۱۱). در مطالعه حضوری و همکاران ۳۴ درصد آزمودنی ها، مریبان را بهترین منبع کسب اطلاعات در مورد مکمل ها دانسته اند (۴) و سهم متخصصان تغذیه در ارائه مکمل های غذایی پایین و نزدیک به ۲۰ درصد بود (۲۶، ۱۱). با توجه به شواهد علمی این موضوع یکی از مهم ترین چالش ها در زمینه مصرف مکمل های غذایی در ورزشکاران است. به عبارتی مکمل های غذایی به طور عمده توسط افرادی توصیه می شود که صلاحیت علمی لازم را ندارند. علاوه بر آن این مطالعه نشان داد، باشگاه ها مهم ترین مکان تهیه مکمل غذایی برای ورزشکاران بدن ساز بودند (۴۶/۸ درصد) در صورتی که داروخانه ها به عنوان مکان مناسب برای تهیه مکمل های با کیفیت سهم بسیار کمتری دارند (۳۱/۲ درصد). با توجه به اهمیت کیفیت مکمل های غذایی و وجود مکمل های تقلبی در بازار، این مهم نیز باید مدنظر سیاستگذاران نظام سلامت قرار گیرد.

مصرف نوع مکمل های غذایی در زنان و مردان ورزشکار متفاوت است (۲۷). نتایج این مطالعه نشان داد که در ورزشکاران بدنساز مرد بیشترین مکمل غذایی مصرفی شامل آمینو اسید، گلوکز آمین، کپسول امگا، ال کارنتین، کربو پروتین و گلوتامین ۳ بود. در حالی که در ورزشکاران بدنساز زن بیشترین مکمل های غذایی

مصرفی شامل آهن، مولتی ویتامین و ویتامین C، ال کارنتین، پروتین وی و گلوتامین بوده است. در مطالعه کریمیان و همکاران در ورزشکاران بدنساز نشان داده شده است که بیشترین مکمل مصرفی در آقایان کراتین (۶۰ درصد) و انواع ویتامین ها (۵۲ درصد) و املاح (۱۵ درصد) بود (۱۱). قابل ذکر است که مصرف مکمل های غذایی می تواند مزایا و معایبی داشته باشد، بنابراین آگاهی ورزشکاران در زمینه خطرات احتمالی مصرف هر نوع مکملی اهمیت بسزایی دارد. در این مطالعه ارزیابی از دانش شرکت کنندگان در زمینه عوارض بی رویه مکمل غذایی صورت نگرفت اما نتایج مطالعه روحی و همکاران در این زمینه نشان داد که اکثر ورزشکاران (۶۲ درصد) معتقد هستند که مکمل های غذایی عوارض خاصی ندارد (۲۹، ۲۸).

کمبود دریافت ریزمغذی ها می تواند باعث کمبود ریزمغذی ها در سرم افراد شود و در کاهش عملکرد ورزشکاران موثر باشد (۳۱، ۳۰). مطالعات نشان داده است که کمبود ریزمغذی ها در ورزشکاران شایع است و مصرف مکمل ها در این زمینه می تواند کمک کننده باشد (۳۳، ۳۲). مطالعه اولیورا و همکاران نشان داد که هنگام تمرینات شدید، مصرف مکمل ها از نوع آنتی اکسیدان ها، می تواند به کاهش آسیب بافت بدن منجر شود (۳۴). نتایج مطالعه حاضر نشان داد که کمبود دریافت ویتامین D، کلسیم، منیزیم و روی در ورزشکاران مرد و کمبود دریافت ویتامین D، ویتامین E، ویتامین B9، املاح کلسیم، آهن و منیزیم در زنان ورزشکار نسبت به میزان توصیه شده RDA وجود داشت. هم راستا با نتایج این مطالعه، مطالعه ای که در روسیه بر روی ورزشکاران انجام شد نشان داد که ۴۲ درصد از ورزشکاران کمبود ویتامین D داشتند (۳۵). بر اساس بررسی های انجام شده، این مطالعه اولین مطالعه ای است که دریافت ریزمغذی ها را در ورزشکاران بدنساز ارزیابی کرده است. بنابراین مطالعه مشابهی در ورزشکاران بدنساز برای مقایسه نتایج وجود نداشت. اما مطالعات نشان داده است که در

غیرمتخصص می‌گیرند. علاوه بر آن باشگاه‌ها مهم‌ترین منبع تهیه مکمل غذایی-ورزشی هستند که احتمال تقلبی و بی کیفیت بودن و ایجاد عوارض ناخواسته وجود دارد. سطح تحصیلات تاثیر معنی‌داری روی مصرف مکمل‌ها دارد و لزوم طراحی برنامه‌های آموزشی برای افراد با تحصیلات پایین پیشنهاد می‌شود. به نظر می‌رسد ورزشکاران بدنساز از کمبود دریافت ریز مغذی‌ها رنج می‌برند که این مهم با توجه به نیاز بیش‌تر ورزشکاران باید اطلاع‌رسانی گردد و مشاوره تخصصی تغذیه در این زمینه برای همه ورزشکاران مدنظر باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از حمایت معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی شیراز جهت اجرای این مطالعه و از سازمان تربیت بدنی شیراز بخاطر همکاری و هماهنگی با باشگاه‌ها تشکر و قدردانی می‌شود.

ورزشکاران سایر رشته‌های ورزشی کمبود دریافت ویتامین‌های D و B9 و املاح کلسیم، آهن و منیزیم دیده شده است (۱۳). با توجه به نیاز متفاوت زنان و مردان به دریافت ریزمغذی‌ها و نوع ورزش، کمبود ریزمغذی‌ها در مردان و زنان متفاوت است و نیاز است برای ورزشکاران زن و مرد کمبود دریافت ریزمغذی‌ها و یا مقدار ریزمغذی‌ها در سرم مشخص شود (۳۶). در مجموع کمبود ریزمغذی‌ها در ورزشکاران زن و مرد در هر رشته ورزشی مهم است و می‌تواند در عملکرد ورزشی این افراد تاثیرگذار باشد. بنابراین ارزیابی کمبود ریزمغذی‌ها برای همه ورزشکاران توصیه می‌شود (۳۲).

این مطالعه نشان داد که فراوانی استفاده از مکمل‌های غذایی-ورزشی در ورزشکاران بدنساز زن و مرد بالا است. هر چند نوع مصرف مکمل‌های مصرفی در زنان و مردان متفاوت است، اما اکثر ورزشکاران بدنساز مشاوره لازم برای مصرف مکمل‌ها را از افراد

References

1. Garthe I, Maughan RJ. Athletes and supplements: prevalence and perspectives. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2018; 28(2): 126-138.
2. Halabchi F, Shab-Bidar S, Selk-Ghaffari M. Prevalence of supplement consumption in Iranian athletes: A systematic review and meta-analysis. *Int J Prev Med* 2021; 12(1): 32.
3. Baharirad N, Komasi S, Khatooni A, Moradi F, Soroush A. Frequency and causes of consuming sports supplements and understanding their side effects among bodybuilders in fitness gyms of Kermanshah City. *Curr Nutr Food Sci* 2019; 15(7): 735-744.
4. Hozori M, Ehteshami M, Haqrvan S, Azarpira A. Prevalence, Reasons and Information about Dietary Supplement Consumption in Athletes in Tabriz (1389). *Journal of Sports Biosciences* 2012; 4(12): 77-91 (Persian).
5. Mettler S, Bosshard JV, Häring D, Morgan G. High Prevalence of Supplement Intake with a Concomitant Low Information Quality among Swiss Fitness Center Users. *Nutrients* 2020; 12(9): 2595.
6. Knapik JJ, Steelman RA, Hoedebecke SS, Austin KG, Farina EK, Lieberman HR. Prevalence of dietary supplement use by athletes: systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2016; 46(1): 103-123.
7. Larson-Meyer DE, Woolf K, Burke L. Assessment of nutrient status in athletes and the need for supplementation. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2018; 28(2): 139-158.
8. Jahan S, Fatima A, Alam I, Ullah A, Rehman H, Afsar T, et al. Effects of dietary

- supplements on selected hematological and biochemical parameters of Pakistani athletes. *BMC Nutr* 2018; 4(1): 1-8.
9. Chappell A, Simper T, Helms E. Nutritional strategies of British professional and amateur natural bodybuilders during competition preparation. *J Int Soc Sports Nutr* 2019; 16(1): 1-12.
 10. Burke LM CL, Casa DJ, Close GL, Costa RJ, Desbrow B, et al. International association of athletics federations consensus statement 2019: nutrition for athletics. *Int J Sport Nutr Exerc Metab* 2019; 29(2): 73-84.
 11. Karimian J, Esfahani PS. Supplement consumption in body builder athletes. *J Res Med Sci* 2011; 16(10): 1347-1353.
 12. Mazzilli M, Macaluso F, Zambelli S, Picerno P, Iuliano E. The Use of Dietary Supplements in Fitness Practitioners: A Cross-Sectional Observation Study. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(9): 5005.
 13. Jordan SL, Albracht-Schulte K, Robert-McComb JJ. Micronutrient Deficiency in Athletes and Inefficiency of Supplementation: Is Low Energy Availability a Culprit? *PharmaNutrition* 2020; 14: 100229.
 14. Shoemaker ME, Gillen ZM, McKay BD, Koehler K, Cramer JT. High prevalence of poor iron status among 8-to 16-year-old youth athletes: Interactions among biomarkers of iron, dietary intakes, and biological maturity. *J Am Coll Nutr* 2020; 39(2): 155-162.
 15. Firmansyah A, Prasetya MRA. The nutrition needs of adolescent athletes: A systematic review. *J Sportif* 2021; 7(3): 400-418.
 16. Heffernan SM, Horner K, De Vito G, Conway GE. The role of mineral and trace element supplementation in exercise and athletic performance: a systematic review. *Nutrients* 2019; 11(3): 696.
 17. Beck KL, von Hurst PR, O'Brien WJ, Badenhorst CE. Micronutrients and athletic performance: A review. *Food Chem Toxicol* 2021; 158: 112618.
 18. Deldicque L, Francaux M. Potential harmful effects of dietary supplements in sports medicine. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2016; 19(6): 439-445.
 19. Maughan RJ. Contamination of dietary supplements and positive drug tests in sport. *J sports Sci* 2005; 23(9): 883-889.
 20. Davani-Davari D, Karimzadeh I, Ezzatzadegan-Jahromi S, Sagheb MM. Potential adverse effects of creatine supplement on the kidney in athletes and bodybuilders. *Iran J kidney Dis* 2018; 12(5): 253-260.
 21. Ruano J, Teixeira VH. Prevalence of dietary supplement use by gym members in Portugal and associated factors. *J Int Soc Sports Nutr* 2020; 17(1): 1-8.
 22. Mirmiran P, Hosseini F, Azizi F. Evaluation of Relative Validity and Reliability of Food Frequency Frequency Questionnaire for Nutrient Consumption: Tehran Lipid and Glucose Study (1388). *Iranian Journal of Diabetes and Metabolism* 2011; 9(2): 185-197.
 23. Ghobadi MR, Rahmaninia F, Mirzaie B, Hedayati M. Effect of 8 weeks aerobic training on appetite, calories intake and nutrition behavior in overweight sedentary women. *Sport Physiology* 2017; 9(33): 201-214.
 24. Jazayeri S, Amani R. Nutritional knowledge, attitudes and practices of bodybuilding trainers in ahwaz, Iran. *Pak J Nutr* 2004; 3(4): 228-231.
 25. Nakhaee M, Pakravan M. Prevalence and reasons for nutritional supplement use among athletes in body building gyms, Kerman 2012. *JRUMS* 2014; 12(11): 873-880.
 26. da Silva WV, Silva MIdAG, Toscano LT, de Oliveira KHD, de Lacerda LM, Silva AS.

- Supplementation prevalence and adverse effects in physical exercise practitioners. *Nutr Hosp* 2014; 29(1): 158-165.
27. Aguilar-Navarro M, Baltazar-Martins G, Brito de Souza D, Muñoz-Guerra J, del Mar Plata M, Del Coso J. Gender Differences in Prevalence and Patterns of Dietary Supplement Use in Elite Athletes. *Res Q Exerc Sport* 2020; 92(4): 659-668.
28. Nakhostin-Roohi B, Asadi M. The prevalence, level of knowledge and methods of providing nutritional supplements among females participating in private sports clubs in the city of Ardabil, Iran. *International Journal of Nutrition Sciences*. 2018;3(1):18-24.
29. Yazdi N, Salehi A, Vojoud M, Sharifi MH, Hoseinkhani A. Use of complementary and alternative medicine in pregnant women: A cross-sectional survey in the south of Iran. *Journal of integrative medicine*. 2019.
30. Sasaki CA, da Costa TH. Micronutrient deficiency in the diets of para-athletes participating in a sports scholarship program. *Nutrition* 2021; 81: 110992.
31. Madden RF, Shearer J, Parnell JA. Evaluation of dietary intakes and supplement use in paralympic athletes. *Nutrients* 2017; 9(11): 1266.
32. Lee N. A review of magnesium, iron, and zinc supplementation effects on athletic performance. *Korean J Sport Sci* 2017; 56(1): 797-806.
33. Ercan S. The Status of Micronutrient Elements in Adolescent Athletes: A Gastronomy City Example. *Turk J Sports Med* 2018; 53(4): 182-194.
34. de Oliveira DC, Rosa FT, Simões-Ambrósio L, Jordao AA, Deminice R. Antioxidant vitamin supplementation prevents oxidative stress but does not enhance performance in young football athletes. *Nutrition* 2019; 63: 29-35.
35. Bezuglov E, Tikhonova A, Zueva A, Khaitin V, Waśkiewicz Z, Gerasimuk D, et al. Prevalence and treatment of vitamin D deficiency in young male Russian soccer players in winter. *Nutrients* 2019; 11(10): 2405.
36. Gastrich MD, Quick V, Bachmann G, Moriarty AM. Nutritional Risks Among Female Athletes. *J Womens Health (Larchmt)* 2020; 29(5): 693-702.