

علوم زیستی ورزشی - زمستان ۱۴۰۰
دوره ۱۳، شماره ۴، ص: ۵۰۹ - ۴۸۹
نوع مقاله: علمی - پژوهشی
تاریخ دریافت: ۱۶ / ۰۹ / ۱۴۰۰
تاریخ پذیرش: ۱۱ / ۱۱ / ۱۴۰۰

تأثیر مداخله آموزشی تغذیه بر کالری دریافتی، میزان درشت مغذی‌ها، سطوح استراحتی و مقدار دریافتی آهن و ویتامین D در فوتبالیست‌های نوجوان رقابتی

ابوالفضل فیجان^۱ - فرهاد دریانوش^{۲*} - محمد همتی نفر^۳ - محسن ثالثی^۴ - مریم کوشکی جهرمی^۵

۱. دانشجوی دکتری بیوشیمی و متابولیسم ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران ۲. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران ۳. استادیار گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران ۴. دانشیار گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران ۵. استاد تمام گروه فیزیولوژی ورزش، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

چکیده

در کنار کالری دریافتی روزانه، ویتامین D و آهن به‌عنوان مواد ریزمغذی از بیشترین اهمیت در رژیم غذایی ورزشکاران، به‌خصوص در سنین رشد و نوجوانی برخوردارند. بنابراین هدف از تحقیق حاضر، تأثیر مداخله آموزشی تغذیه بر کالری کل دریافتی، میزان درشت‌مغذی‌ها، سطوح استراحتی و میزان دریافتی آهن و ویتامین D در فوتبالیست‌های نوجوان رقابتی است. آزمودنی‌های تحقیق ۶۳ فوتبالیست نوجوان رقابتی استان فارس و حاضر در سطح لیگ برتر کشور بودند. به‌منظور دستیابی به کالری کل دریافتی و میزان دریافتی ریزمغذی‌ها، یادآمد سه‌روزه از آزمودنی‌ها گرفته شد، سپس خون‌گیری به‌منظور دستیابی به مقادیر استراحتی ویتامین D و آهن انجام گرفت. گروه مداخله آموزشی تغذیه (۴۱ نفر) و گروه کنترل (۲۲ نفر) آزمودنی‌های پژوهش را تشکیل می‌دادند. گروه تجربی به مدت ۴ هفته (۸ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای آموزش تغذیه کاربردی و به‌دنبال آن ۱۰ هفته مشاوره حضوری) با حضور در پایگاه اینترنتی و به‌صورت برخط آموزش دیدند. برای بررسی تغییرات درون و بین‌گروهی از تحلیل واریانس مختلط و آزمون‌های T وابسته و مستقل استفاده شد. یافته‌ها نشان داد نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط بر کالری کل دریافتی، سطوح استراحتی ویتامین D و میزان ویتامین D رژیم غذایی معنادار بود ($P=0/001$) و نتایج آزمون‌های T وابسته حاکی از افزایش معنادار این متغیرها در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بود ($P\leq 0/01$). نتایج نشان داد مداخله آموزشی تغذیه موجب افزایش معنادار کالری کل دریافتی، کربوهیدرات و پروتئین دریافتی، سطوح استراحتی ویتامین D و میزان دریافتی ویتامین D رژیم غذایی فوتبالیست‌های نوجوان رقابتی می‌شود، اما بر مقادیر استراحتی و میزان دریافتی آهن رژیم غذایی تأثیری ندارد.

واژه‌های کلیدی

آهن، بازیکنان فوتبال، تغذیه ورزشی، مداخله آموزشی تغذیه، ویتامین D.

مقدمه

انتخاب مناسب منابع غذایی می‌تواند از سلامت و عملکرد فوتبالیست‌ها حمایت کند؛ نوع، مقدار و زمان‌بندی غذا، مایعات و مکمل‌های مصرفی می‌تواند بر عملکرد و ریکاوری بازیکنان هنگام تمرین و مسابقات تأثیر بگذارد. با توجه به تغییرات روزافزون شناخت ما از تغذیه ورزشی، تصمیمات تغذیه‌ای مناسب برای اتخاذ در لحظات و زمینه‌های خاص، نیاز به توجه و اطمینان کافی دارد (۱). عادات غذایی و فعالیت بدنی مادام‌العمر فرد را می‌توان با شیوه زندگی وی در دوران نوجوانی تعیین کرد. نوجوانان با گذراندن دوره‌ای که طی آن عوامل تهدیدکننده تغذیه‌ای با تغییرات عمیق روانی، فیزیولوژیکی و اجتماعی همراه می‌شوند، به تغذیه کافی برای حمایت از رشد سریع و تحقق پتانسیل فیزیولوژیکی خود نیاز دارند (۲، ۳). متأسفانه ورزشکاران نوجوان در بیشتر مواقع، مواد غذایی سالم را انتخاب نمی‌کنند، یا دانش و اطلاعات کافی در مورد تغذیه مناسب ندارند تا در طول این دوران بتوانند بهترین منابع غذایی را برای افزایش عملکرد خود به‌هنگام مسابقه و تمرینات انتخاب کنند (۴، ۵). گزارش شده است که با وجود آگاهی از اهمیت تغذیه در عملکرد ورزشی، بسیاری از ورزشکاران از رژیم‌هایی پیروی می‌کنند که استانداردهای تغذیه ورزشی مناسب یا سلامت اولیه در آن لحاظ نشده است (۶). علاوه بر این، تحقیقات در مورد برنامه‌های مداخله‌ای که بر تغییر رفتارهای مرتبط با تغذیه در بین ورزشکاران نوجوان متمرکز باشد، محدود است (۵). بنابراین، درک نحوه طراحی و اجرای برنامه‌های رفتاری مناسب و قابل دسترس، برای رسیدگی و بهبود مسائل مربوط به تغذیه در ورزشکاران نوجوان ضروری است (۷). اگرچه نیاز به تغذیه و انرژی در دوران نوجوانی به‌منظور دستیابی به رشد و تکامل جسمانی افزایش پیدا می‌کند، این موضوع در ورزشکاران نوجوان با احتساب نیازهای انرژی فعالیت ورزشی اهمیت بیشتری دارد. به‌طور مثال میزان کافی منابع غذایی و مایعات دریافتی می‌تواند در حفظ مقادیر گلوکز خون حین فعالیت ورزشی، افزایش عملکرد ورزشی و بهبود سرعت بازگشت به حالت اولیه نقش ویژه‌ای ایفا کند (۸). ورزشکاران نوجوانی که در طول هفته تمرینات شدید را انجام می‌دهند، به مصرف انرژی و تغذیه منحصر به فرد نیاز دارند. بنابراین، رژیم غذایی این ورزشکاران علاوه بر اینکه باید ترجیحات غذایی فردی را در خود جای داده باشد، باید با افزایش انرژی و نیازهای تغذیه‌ای مرتبط با فعالیت بدنی عمومی و نیازهای تمرین با شدت بالا نیز مطابقت داشته باشد (۲، ۹). موضوع نگران‌کننده این است که با وجود نیازهای تغذیه‌ای بیشتر، ورزشکاران نوجوان در معرض موارد تهدیدکننده‌ای، از جمله حذف وعده‌های غذایی، رژیم‌های غذایی ناسالم، اختلالات غذا خوردن و ادعاهای بازاریابی مکمل‌های ورزشی که افزایش عملکرد را تبلیغ می‌کنند،

قرار دارند (۱۰). نیازمندی‌های انرژی پیشنهادی (انرژی مصرفی فعالیت ورزشی و انرژی مورد نیاز رشد بافت‌ها) تحت تأثیر مدت و شدت فعالیت ورزشی در نوجوانان ورزشکار است و مطالعات نشان می‌دهند، در ورزشکاران نوجوان رقابتی انرژی قابل دسترس به میزان توصیه‌شده نیست (۱۱، ۱۲). محاسبه کالری دریافتی روزانه و درشت‌مغذی‌های رژیم غذایی فوتبالیست‌های نوجوان و توجه به آن، برآورد مناسبی است تا از اختلال در فرایند رشد و ترمیم عضلات جلوگیری کرده و بهبود عملکرد در تمرین و مسابقات را ایجاد کرد. به‌طور مثال نیاز به پروتئین در دوران نوجوانی و با تمرینات فشرده فوتبال افزایش می‌یابد، بنابراین مصرف روزانه تا ۱٫۶ گرم بر کیلوگرم وزن بدن، برای بازیکنان نوجوان ایده‌آل در نظر گرفته می‌شود (۲)، یا در مورد میزان گرم کربوهیدرات دریافتی براساس وزن بین فوتبالیست‌های نوجوان و بزرگسال تفاوتی وجود ندارد و در تمرینات با شدت پایین تا متوسط (۴-۷ گرم/کیلوگرم وزن بدن) و تمرینات شدید (۶-۸ گرم/کیلوگرم وزن بدن) باید از طریق رژیم غذایی دریافت شود (۱۳). هرچند نتایج تحقیقات در بین فوتبالیست‌های نوجوان نخبه، رعایت این مقدار کربوهیدرات دریافتی را نشان نمی‌دهد (۱۳، ۱۴). در میان روش‌های مداخله‌ای گوناگون، آموزش و مشاوره تغذیه‌ای مؤثر می‌تواند به ورزشکاران نوجوان در انتخاب منابع دارای ارزش غذایی بالا، کمک به حفظ آبرسانی مناسب و دریافت متعادل منابع غذایی در وعده‌ها و میان‌وعده‌ها کمک کند (۱۵). ویتامین‌ها و مواد معدنی نقش مهمی در مسیرهای تولید انرژی دارند. در یکی از اولین مطالعات مروری که به بررسی رژیم غذایی دریافتی بازیکنان فوتبال پرداخته است، محققان علاوه بر اینکه اذعان می‌دارند به تحقیقات بیشتری در این زمینه نیاز است، اظهار داشته‌اند که بازیکنان فوتبال اطلاعات کمی در مورد گروه‌های غذایی دارند که این موضوع به دریافت ناکافی مواد غذایی و عادات تغذیه‌ای نامناسب منجر می‌شود (۱۶). از سوی دیگر، ریزمغذی‌ها در بسیاری از فرایندهای فیزیولوژیکی اهمیت دارند و می‌توانند بر سلامت عمومی بدن و حتی عملکرد ورزشی تأثیر بگذارند. ارتباط بین وضعیت ویتامین D با عملکرد ورزشی به دلیل نقش مهمی که در بهبود عملکرد عضلات و جلوگیری از آسیب‌دیدگی ایفا می‌کند، در سالیان اخیر بسیار مورد توجه محققان قرار گرفته است. بنابراین درک مناسبی از مقدار دریافتی این ویتامین در رژیم غذایی ورزشکاران به‌خصوص در سنین رشد اهمیت زیادی دارد (۱۷، ۱۸). تحقیقات نشان می‌دهد که ویتامین D دریافتی ورزشکاران در شرایط مطلوبی قرار ندارد. اگرچه کمبود ویتامین D معمولاً برای ورزشکاران رشته‌های داخل سالن به دلیل قرار نگرفتن در معرض نور خورشید تصور می‌شود، کمبود آن در بین ورزشکاران رشته‌های مختلف داخل و خارج از سالن رواج دارد (۱۹، ۲۰).

کمبود ویتامین D با دو معیار طبقه‌بندی می‌شود: ناکافی بودن ویتامین D (VDIS) و کمبود ویتامین D (VDD). در مطالعات ارائه‌شده، شیوع VDIS بین ۱۳/۳ تا ۶۴ درصد است. در حالی که میزان شیوع VDD بین ۰/۰۵ تا ۷۲/۸ درصد متغیر است (۲۱، ۲۲). از طرفی در سنین رشد، وضعیت آهن بدن و عملکرد ورزشی با یکدیگر همگرایی بالایی دارند و مصرف مقادیر کافی آهن در رژیم غذایی و عمل به توصیه‌های متخصصان تغذیه، موجب ارتقای عملکرد ورزشکاران می‌شود (۲۳). با اینکه بیشتر مطالعات در خصوص نقش آهن به‌عنوان ریزمغذی مؤثر در عملکرد ورزشی ورزشکاران زن تمرکز کرده‌اند، اما نباید از اهمیت این موضوع غافل شد که پسران ورزشکار نوجوان، نیاز بالایی نسبت به هر دوره سنی دیگری به آهن دارند. به‌طور ویژه در ورزشکاران، کمبود آهن هنگام فعالیت ورزشی و به دلایلی همچون تعریق، همولیز ناشی از ضربات پا و فشار وارده از زمین، دفع ادرار و پاسخ‌های التهابی به مقدار زیادی مشاهده می‌شود (۲۴). با توجه به اهمیت دوره سنی نوجوانی و آموزش‌پذیر بودن افراد، استفاده از مداخله آموزشی تغذیه را می‌توان به‌عنوان راهکار مناسبی برای توجه به رژیم غذایی و منابع غذایی دریافتی در نظر گرفت. مداخلات آموزشی تغذیه نوعی برنامه اختصاصی است که با هدف کسب دانش مناسب و بهبود سازگاری‌های رفتارهای تغذیه‌ای طراحی می‌شوند. در ورزشکاران، مداخلات آموزشی تغذیه عمومی و تغذیه ورزشی با تمرکز بر بهبود سلامتی و افزایش عملکرد ورزشی استفاده می‌شود. انتخاب مواد غذایی، تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله طعم و مزه غذایی، قیمت و هزینه، آمادگی سریع و آسان غذا و دانش تغذیه‌ای است (۲۵). با در نظر داشتن این اصل که تغذیه مناسب در رشد، توسعه جسمانی و برآورده کردن نیازهای انرژی ورزشکاران نوجوان نسبت به سایر ورزشکاران اهمیت بیشتری دارد و از سوی دیگر با توجه به آموزش‌پذیری افراد در سنین نوجوانی و کمبود چشمگیر مطالعات مذکور در کشور، امید است با انجام چنین پژوهش‌هایی بتوان از معضلات تغذیه‌ای کاست و گامی مؤثر در رشد و شکوفایی بیشتر ورزشکاران جامعه برداشت. بنابراین در پژوهش حاضر تأثیر مداخله آموزشی تغذیه بر کالری کل دریافتی، میزان درشت‌مغذی‌ها، سطوح استراحتی و میزان دریافت رژیم غذایی آهن و ویتامین D در فوتبالیست‌های نوجوان رقابتی بررسی شد.

-
1. vitamin D insufficiency
 2. vitamin D deficiency

روش تحقیق

این تحقیق از نوع نیمه‌تجربی است. جامعه آماری تحقیق تمامی فوتبالیست‌های نوجوان ۱۴ تا ۱۷ ساله شهر شیراز بودند که اطلاعات مربوط در جدول ۱ قابل مشاهده است. از این میان ۶۳ فوتبالیست به‌صورت داوطلبانه، به‌عنوان آزمودنی در این تحقیق شرکت کردند. معیارهای ورود به تحقیق داشتن حداقل ۳ سال سابقه فوتبال و فعالیت حداقل در سطح کشور، سن ۱۴ تا ۱۷ سال و نداشتن سابقه شرکت در کلاس‌های تغذیه در نظر گرفته شد. پیش از شروع پژوهش، برگه رضایت‌نامه با توجه به سن آزمودنی‌ها به والدین آنها داده شد تا آگاهانه در تحقیق حاضر شده و هر زمان که تمایل به ادامه همکاری نداشتند، از مطالعه خارج شوند. به‌منظور بررسی مقدار کالری دریافتی آزمودنی‌ها، یادآمد غذایی ۷۲ ساعته (۲ روز میانی هفته و یک روز تعطیل در انتهای هفته) نیز از افراد دریافت و با استفاده از نرم‌افزار DietOrganizer3 (version 3.1) و جدول ارزش منابع غذایی (۲۶)، تجزیه و تحلیل مقدار غذای دریافتی انجام گرفت. با حضور محقق در جلسه تمرین، آزمودنی‌ها و والدین با گروه‌های غذایی و نحوه نگارش یادآمد غذایی آشنا شدند. سپس با ارسال فرم یادآمد غذایی، شرکت‌کنندگان موظف شدند هنگام مصرف هر ماده غذایی، توضیحات مفصلي از غذا و نوشیدنی مصرف‌شده از جمله نام غذاهای تجاری و آماده، اندازه تخمینی سهم با استفاده از معیارهای خانگی (فنجان، ظروف، قاشق)، روش تهیه، محل مصرف و استفاده از چاشنی‌ها یا چربی اضافه‌شده طی دو روز تمرین و یک روز استراحت در همان هفته ارائه کنند. علاوه بر این، از آزمودنی‌ها خواسته شد که میان‌وعده قبل و بعد از جلسه تمرین و زمان مسابقه را نیز گزارش کنند. در فرم یادآمد غذایی، از شرکت‌کنندگان خواسته شد تا تمام مواد غذایی/ نوشیدنی‌های مصرفی را در طول و براساس زمان و مقدار مصرف ثبت کنند. مقدار غلات (شامل انواع نان، برنج، ماکارونی، ذرت، سیب‌زمینی و رشته)، انواع سبزی (خام و پخته)، انواع میوه، شیر و محصولات لبنی (شامل شیر، ماست، دوغ، پنیر و کشک بدون چربی، کم‌چرب، پرچرب یا محلی)، گوشت (گوشت قرمز بدون چربی، گوشت قرمز با چربی متوسط یا پرچرب، مرغ، بوقلمون و ماهی)، مغزها، دانه‌ها و حبوبات (با ذکر مقدار مصرف)، روغن‌ها و چربی‌ها (با ذکر نوع روغن مصرفی)، شیرینی، قند و شکر (انواع محصولات کیکی، بیسکوئیت و شیرینی جات) و مقدار نمک مصرفی روزانه (به قاشق) به‌هنگام مصرف در هر ساعت یادداشت شد. همچنین با حضور آزمودنی‌ها، خون‌گیری از سیاهرگ بازویی به‌منظور دستیابی به سطوح استراحتی ویتامین D و آهن انجام گرفت. سپس شرکت‌کنندگان، به‌صورت تصادفی به دو گروه مداخله آموزشی تغذیه کاربردی (۴۱ نفر) و گروه کنترل (۲۲ نفر) تقسیم شدند. با توجه به پاندمی کروناویروس، شیوه آموزش مجازی در این مطالعه در

نظر گرفته شد و گروه تجربی به مدت ۴ هفته (۸ جلسه ۳۰ دقیقه‌ای آموزش تغذیه کاربردی) با حضور در پایگاه اینترنتی و به صورت برخط آموزش دیدند. در ضمن به منظور اطمینان از دریافت جلسات آموزشی، فایل هر جلسه برای آزمودنی‌ها به صورت ضبط و تدوین شده ارسال شد که سرفصل‌های جلسات آموزشی در جدول ۲ قابل مشاهده است. طرح جلسات آموزشی براساس جدیدترین منابع تغذیه ورزشی (۲۷، ۲۸) آماده و ارائه مطالب توسط دانشجوی دکتری بیوشیمی و متابولیسم ورزشی با همکاری متخصص تغذیه رسمی و ثبت شده انجام پذیرفت. در ادامه با توجه به اطلاعات کسب شده از کلاس‌های آموزشی، طی ۱۰ هفته پس از پایان مداخله آموزشی پروتکل تحقیق، علاوه بر اینکه مشاوره تغذیه‌ای به صورت مجازی براساس سرفصل دوره آموزشی و جزئیات مربوطه داده شد، هر دو هفته یکبار با حضور محقق در جلسه تمرین به پرسش‌های افراد پاسخ داده می‌شد. طی ۱۰ هفته باقیمانده علاوه بر ایجاد زمان مناسب برای شکل‌گیری تغییرهای احتمالی به واسطه ۴ هفته مداخله آموزشی، آزمودنی‌ها گروه تجربی به صورت کامل تحت نظر محقق بوده‌اند (از طریق ارتباط‌های مجازی در گروه‌های تشکیل داده شده و حضور محقق در جلسات تمرین) و پس از ۱۴ هفته از شروع تحقیق، مرحله پس‌آزمون انجام گرفت. در مرحله پس‌آزمون، یادآمد غذایی ۳ روزه به منظور تجزیه و تحلیل مقدار غذای دریافتی، خون‌گیری به منظور دستیابی به سطوح استراحتی ویتامین D و آهن در دو روز مجزا انجام گرفت. دو مرحله خون‌گیری در مراحل پیش‌آزمون و پس‌آزمون بود که در هر مرحله ۵ سی‌سی از سیاهرگ بازویی گرفته شد و پس از آن نمونه‌ها به مدت ۱۵-۱۰ دقیقه در سانتیفریوژ با دور ۳۵۰۰ قرار داده شدند تا سرم جدا شود و در یخچال با دمای ۲۰- قرار داده شد و با استفاده از کیت‌های تشخیصی (شرکت مونو کیت برای ویتامین D و بایرکس فارس مخصوص آهن) ویتامین D با روش الایزا و آهن با روش اتوآنالیزور شیمی سنجش شدند.

جدول ۱. مشخصات آزمودنی‌های پژوهش

گروه	تعداد	سن	قد	وزن
تجربی (مداخله آموزشی تغذیه کاربردی)	۴۱	۰/۷۱ ± ۱۵/۸۶	۳/۸۱ ± ۱۷۲	۵/۳۳ ± ۵۸/۹
کنترل	۲۲	۰/۹۲ ± ۱۵/۴۱	۷/۴۳ ± ۱۷۱	۸/۳۳ ± ۵۸/۷

جدول ۲. سرفصل و اهداف جلسات آموزشی تغذیه

جلسه	عنوان	اهداف
۱	درشت مغذی‌ها و منابع آن	شناخت درشت مغذی‌ها و نقش آنها در تولید انرژی، شناخت مهم‌ترین منابع تغذیه‌ای هر یک از درشت مغذی‌ها به منظور قرار دادن در برنامه غذایی روزانه.
۲	ریزمغذی‌ها و منابع آن	شناخت مهم‌ترین ریزمغذی‌ها (با تمرکز روی ویتامین D و آهن) و نقش آنها در تولید انرژی، شناخت مهم‌ترین منابع ریزمغذی‌ها به منظور قرار دادن در برنامه غذایی روزانه.
۳	آبرسانی	بالا بردن سطح دانش ورزشکاران به منظور درک هدف آبرسانی در فعالیت ورزشی، به کارگیری و استفاده از مهارت‌های ضروری به منظور آبرسانی مناسب پیش از فعالیت ورزشی و به تعویق انداختن دهیدراسیون، بهبود و حفظ تمرینات و عملکرد، کاهش دادن خطر بیماری و آسیب دیدگی ناشی از دهیدراسیون.
۴	تغذیه قبل از فعالیت ورزشی	فراهم آوردن دانش ضروری به منظور درک هدف سوخت رسانی پیش از ورزش و آموزش مهارت‌های لازم در سوخت رسانی پیش از فعالیت برای به تعویق انداختن خستگی و دهیدراسیون، حفظ و بهبود عملکرد تمرینی و جلوگیری از ناراحتی‌های گوارشی.
۵	تغذیه حین فعالیت ورزشی	فراهم آوردن دانش ضروری به منظور درک هدف سوخت رسانی حین فعالیت ورزشی و آموزش مهارت‌های لازم در سوخت رسانی حین فعالیت برای حفظ و بهبود عملکرد تمرینی و جلوگیری از ناراحتی‌های گوارشی.
۶	تغذیه پس از فعالیت ورزشی	فراهم آوردن دانش ضروری به منظور درک هدف سوخت رسانی در زمان بازگشت به حالت اولیه. مؤلفه‌های کلیدی شامل بازسازی ذخایر گلیکوژن، باز رساندن آب، آغاز بازگشت به حالت اولیه و ایجاد سازگاری در بدن از طریق منابع کربوهیدراتی، پروتئینی و آب به منظور دستیابی به حداکثر افزایش بازدهی تمرینات.
۷	مکمل‌های غذایی و ورزشی	کسب اطلاعات در خصوص مهم‌ترین مکمل‌های ورزشی تأیید شده و بدون زیان برای ارتقای عملکرد در فوتبال، شناخت مکمل‌های تغذیه‌ای مانند ویتامین‌ها و ... به منظور بهبود عملکرد و سلامتی، اطلاعات در زمینه عدم مصرف مکمل به صورت خودسرانه و کسب آگاهی در باره زیان‌های احتمالی مصرف بدون اجازه پزشک و مربی تغذیه.
۸	باورها و عادات غذایی اشتباه	علاوه بر شناسایی ارزش غذایی مهم‌ترین منابع موجود در رژیم غذایی ایرانی، باورها و عادات غذایی اشتباه و برنامه‌های اصلاحی جایگزین نیز معرفی شد.

روش آماری

به منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو ویلک و همچنین برای بررسی همگنی واریانس‌ها از آزمون لون استفاده شد. برای بررسی تغییرات درون گروهی و بین گروهی از طرح تحلیل واریانس مختلط (mixed between-within anova) و آزمون‌های T وابسته و مستقل استفاده شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

نتایج تحلیل واریانس مختلط در خصوص متغیر کالری کل دریافتی نشان می‌دهد اثر تعاملی گروه و زمان آزمون ($F=142/79$, $P=0/001$, $\eta^2=0/7$) از لحاظ آماری معنادار است. با توجه به وجود تعامل بین گروه‌ها، اثر اصلی ساده براساس (آزمون‌های t وابسته و مستقل) نشان داد در گروه تجربی در مراحل مختلف آزمون افزایش معنادار وجود دارد. همچنین بین ۲ گروه تجربی و کنترل در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. همچنین اثر تعاملی گروه و زمان آزمون در مورد کربوهیدرات دریافتی ($F=0/73$, $P=0/001$, $\eta^2=0/73$)، پروتئین دریافتی ($F=169/79$, $P=0/001$, $\eta^2=0/27$) و در مورد چربی دریافتی ($F=23/05$, $P=0/001$, $\eta^2=0/64$)، اثر اصلی ساده براساس (آزمون‌های t وابسته و مستقل) نشان داد که بین دو گروه تجربی و کنترل در مرحله پس‌آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. در ادامه نتایج آزمون t وابسته نمایانگر این بود، کربوهیدرات و پروتئین دریافتی در گروه تجربی به‌طور معناداری افزایش و مقدار چربی دریافتی در گروه تجربی به‌صورت معناداری کاهش داشته است ($P \leq 0/01$).

در مورد مقدار آهن رژیم غذایی اثر تعاملی گروه و زمان آزمون ($F=0/419$, $P=0/52$, $\eta^2=0/007$)، اثر اصلی درون گروهی زمان آزمون ($F(1,61)=1/36$, $P=0/24$, $\eta^2=0/022$)، اثر اصلی بین گروهی ($F(1,61)=3/95$, $P=0/051$, $\eta^2=0/061$)، استراحتی آهن اثر تعاملی گروه و زمان آزمون ($F(1)=3/73$, $P=0/058$, $\eta^2=0/059$)، اثر اصلی درون گروهی زمان آزمون ($F(1,61)=2/091$, $P=0/153$, $\eta^2=0/033$) و اثر اصلی بین گروهی ($\eta^2=0/060$)، متغیر نشان داد که در هیچ‌یک از گروه‌های تحقیق و در زمان‌های مختلف آزمون تفاوت معناداری وجود ندارد.

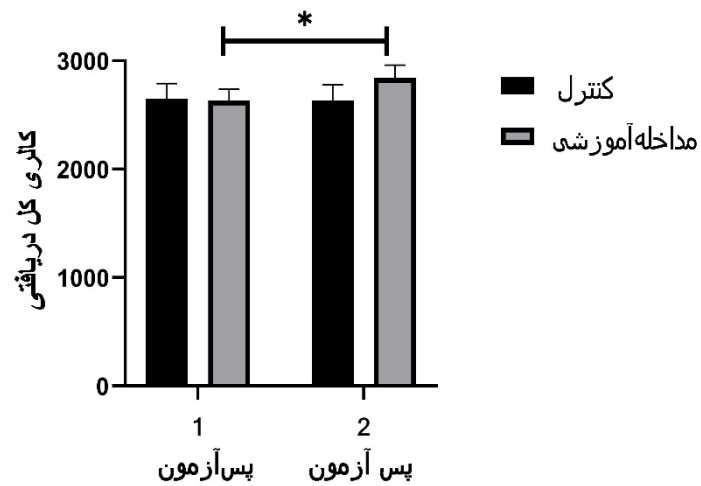
در مورد ویتامین D رژیم غذایی اثر تعاملی گروه و زمان آزمون ($F=۸۹/۴۵۱$, $P=۰/۰۰۱$, $\eta^2=۰/۵۹۵$) از لحاظ آماری معنادار است. در مورد سطوح استراحتی ویتامین D نیز اثر تعاملی گروه و زمان آزمون ($F=۵۴/۶۵۳$, $P=۰/۰۰۱$, $\eta^2=۰/۴۷۳$) از لحاظ آماری معنادار است. بررسی اثر اصلی ساده در متغیرهای ویتامین D رژیم غذایی و سطوح استراحتی ویتامین D نشان داد که بین دو گروه تجربی و کنترل در مرحله پس آزمون تفاوت معناداری وجود دارد. نتایج آزمون t وابسته نیز نمایانگر این بود، ویتامین D رژیم غذایی و سطوح استراحتی ویتامین D در گروه تجربی به طور معناداری افزایش داشته است ($P \leq ۰/۰۱$). با توجه به نمودار ۱ در خصوص تأثیر یک دوره مداخله آموزشی تغذیه بر مقدار کالری کل دریافتی، سطوح استراحتی ویتامین D، مقدار ویتامین D دریافتی رژیم غذایی، مقدار کربوهیدرات، پروتئین دریافتی رژیم غذایی نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط درون گروهی معنادار بود ($P=۰/۰۰۱$) و نتایج آزمون‌های t وابسته حاکی از افزایش معنادار این متغیرها در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بود ($P \leq ۰/۰۱$). همچنین در مورد چربی دریافتی رژیم غذایی نتایج آزمون t وابسته نشان دهنده کاهش معنادار این متغیر در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل بود، اما در خصوص تأثیر یک دوره آموزشی تغذیه کاربردی بر سطوح استراحتی آهن و مقدار دریافتی آهن رژیم غذایی فوتبالیست‌های نوجوان رقابتی، نتایج آزمون تحلیل واریانس مختلط تفاوت معناداری را بین دو گروه تجربی و کنترل نشان نداد.

جدول ۳. تغییرات کالری کل دریافتی و میزان درشت مغذی‌ها در مراحل مختلف آزمون

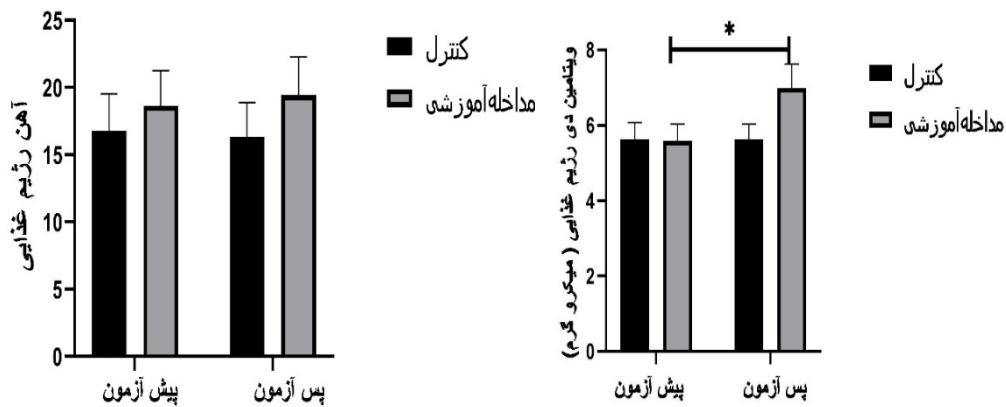
متغیرها	گروه	پیش آزمون	پس آزمون
کالری کل دریافتی (کیلوکالری/روز)	تجربی	۲۶۳۴/۰۲ ± ۱۰۵/۹۰	۲۸۲۱/۴۶ ± ۱۱۹/۳ *
	کنترل	۲۶۴۹/۰۹ ± ۱۴۱/۹۳	۲۶۳۷/۲۷ ± ۱۴۳/۴۶
کربوهیدرات دریافتی (گرم/روز)	تجربی	۳۳۷/۲۱ ± ۱۹/۶۴	۳۹۴/۰۴ ± ۱۸/۲۶ *
	کنترل	۳۴۸/۵۰ ± ۲۵/۷۰	۳۴۶/۹۰ ± ۲۴/۴۰
پروتئین دریافتی (گرم/روز)	تجربی	۱۰۴/۷۳ ± ۱۴/۴۵	۱۲۳/۱۹ ± ۱۲/۱۶*
	کنترل	۱۰۷/۹۲ ± ۱۴/۸۶	۱۰۸/۰۹ ± ۱۴/۳۵
چربی دریافتی (درصد رژیم غذایی) (گرم/روز)	تجربی	۹۳/۷۴ ± ۷/۸۱	۸۲/۰۵ ± ۶/۹۶ €
	کنترل	۹۰/۹۶ ± ۸/۸۷	۹۰/۰۱ ± ۸/۴۰

* : افزایش معنادار نسبت به مرحله پیش آزمون

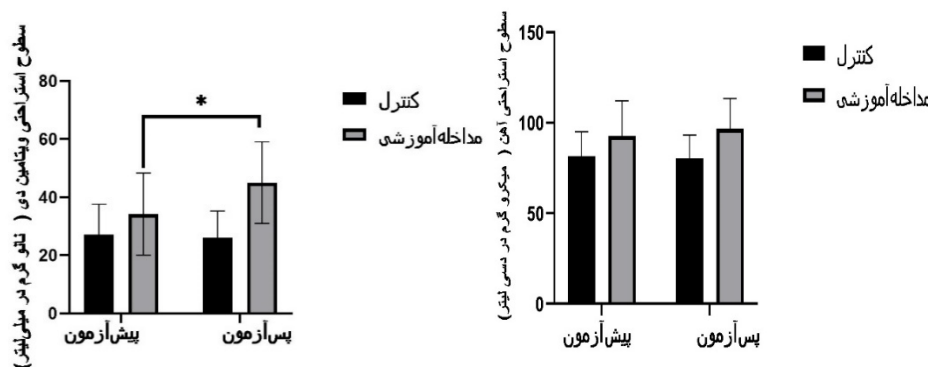
€ : کاهش معنادار نسبت به مرحله پیش آزمون



نمودار ۱. نتایج میزان کالری کل دریافتی دو گروه تجربی و کنترل در زمان‌های مختلف آزمون (*: تفاوت معنادار ($P \leq 0.05$))



نمودار ۲. نتایج مقدار ویتامین D و آهن دریافتی رژیم غذایی در زمان‌های مختلف آزمون (*: تفاوت معنادار ($P \leq 0.05$))



نمودار ۳. نتایج میزان سطوح استراحتی ویتامین D و آهن در زمان‌های مختلف آزمون (*: تفاوت معنادار ($P \leq 0.05$))

بحث و نتیجه‌گیری

ریزمغذی‌هایی که اغلب در ورزشکاران به توجه بیشتری نیاز دارند عبارت‌اند از: ویتامین D، آهن و کلسیم. بنابراین زمانی که رژیم غذایی بازیکنان فوتبال، کمبود ریزمغذی‌های خاصی را نشان می‌دهد، باید به‌دنبال راهکار تغذیه‌ای در مدت زمان مناسب بود تا بتوان برنامه‌ریزی صحیح را به نتیجه رساند (۲۹). برجسته کردن برخی ملاحظات خاص و توصیه‌های کلیدی برای فوتبالیست‌های حرفه‌ای زیر ۱۸ سال اهمیت دارد. حمایت تغذیه‌ای، کلید تضمین این موضوع است که بازیکنان نوجوان می‌توانند تقاضاهای انرژی تمرین و مسابقه را تأمین کنند یا خیر. در حقیقت، رویکرد تغذیه‌ای مناسب این دوره سنی می‌تواند در بهینه‌سازی رشد و سلامت، افزایش عملکرد، بازگشت به حالت اولیه سریع‌تر و سازگاری‌های تمرینی کمک‌رسان باشد (۳۰). نتایج تحقیق حاضر نشان داد که یک دوره مداخله ۱۴ هفته‌ای آموزش تغذیه، موجب افزایش معنادار سطوح استراحتی و مقدار دریافتی ویتامین D در فوتبالیست‌های نوجوان رقابتی می‌شود. به‌عنوان یافته‌ای پراهمیت در مرحله پیش‌آزمون پژوهش حاضر، مقادیر سطوح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D فوتبالیست‌های نوجوان، میانگین ۳۱/۶۹ نانوگرم در میلی‌لیتر را نشان داد. در واقع مقادیر ناکافی ویتامین D در دامنه‌ای بین ۱۰-۳۰ نانوگرم در میلی‌لیتر است (۳۱) و میانگین پژوهش حاضر در پیش‌آزمون به این عدد نزدیک است و به‌طور دقیق‌تر ۵۵/۷ درصد کل آزمودنی‌ها دارای مقادیر ناکافی از سطوح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D بودند و به‌دنبال مداخله آموزشی تغذیه در گروه تجربی مقادیر ناکافی سطوح ویتامین D از ۵۱/۲ درصد به ۹/۸ درصد کاهش پیدا کرد. بنابراین اهمیت مداخله آموزشی تغذیه در چنین

شرایطی کاملاً ضروری و مورد نیاز فوتبالیست‌ها به‌خصوص در سنین نوجوانی خواهد بود. همچنین مقدار ویتامین D دریافتی رژیم غذایی در گروه تجربی با افزایش ۵ درصدی در مرحله پس‌آزمون همراه بود و به‌طور دقیق میانگین این گروه از ۵/۵۸ میکروگرم در روز به ۶/۹۹ تغییر پیدا کرد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج مطالعات پامپالونی^۱ و همکاران (۲۰۱۵)، نیستانی و همکاران (۲۰۱۴) و کشتکار و همکاران (۲۰۱۵) همسو (۳۲-۳۴) و با نتیجه تحقیق گودمن^۲ و همکاران (۲۰۱۶) (۳۵) ناهمسوست. در تحقیق گودمن و همکاران، برنامه مداخله‌ای ۱۲ هفته‌ای مبتنی بر آموزش مواد غذایی دارای ویتامین D، به‌منظور تأثیر بر ویتامین D دریافتی رژیم غذایی، سطوح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D و دانش تغذیه‌ای مربوط به این ویتامین استفاده شد. هرچند نتایج این مطالعه بهبود ویتامین دریافتی رژیم غذایی را مشابه با پژوهش حاضر نشان داد، اما میزان سطوح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D برخلاف پژوهش حاضر تغییری را نشان نداد که دامنه سنی بالاتر (۱۸ تا ۲۵ سال)، ترکیب جنسیتی و غیرورزشکار بودن آزمودنی‌های مطالعه از مهم‌ترین دلایل احتمالی تفاوت با مطالعه حاضر است. همچنین در تحقیق پامپالونی و همکاران (۲۰۱۵) هرچند سطوح سرمی ویتامین D اندازه‌گیری نشد، اما سلامت استخوان کودکان و نوجوانان از طریق مقدار دریافتی ریزمغذی‌هایی مانند ویتامین D و کلسیم به‌دنبال مداخله آموزشی تغذیه شامل کلاس‌های درس، کتاب و جزوه‌های آموزشی، بازی و کلاس‌های آنلاین ارزیابی شد. به دنبال بررسی رژیم غذایی مقدار کلسیم دریافتی افزایش معنادار و قابل توجه، اما مقدار دریافتی ویتامین D با اینکه از لحاظ آماری معنادار گزارش شد، اما این افزایش از لحاظ اندازه نسبت به تحقیق حاضر درصد پایین‌تری را گزارش کرد. از مهم‌ترین دلایل تفاوت این مطالعه با پژوهش حاضر را می‌توان به غیرورزشکار بودن آزمودنی‌ها و شاید از همه موارد مهم‌تر عدم سنجیدن سطوح سرمی ویتامین D اشاره کرد. در حقیقت به‌منظور درک بهتر از مناسب بودن مقدار دریافتی ویتامین D، علاوه بر تجزیه و تحلیل رژیم غذایی که اغلب از طریق رکوردگیری ۳ روزه یادآمد غذایی انجام می‌گیرد، باید سطوح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D نیز سنجیده شود. در تحقیق کشتکار و همکاران (۲۰۱۵) مداخله تغذیه‌ای آنها فارغ از بحث آموزشی، از طریق دسته‌بندی ۴۶۸ پسر و دختر ۱۵-۱۹ ساله دبیرستانی در سه گروه دریافت شیر کامل، شیر غنی شده با ۶۰۰ IU ویتامین D و شیر غنی شده با ۱۰۰۰ IU ویتامین D، به مدت ۳۰ روز انجام گرفت که نتایج حاکی از بهبود سطوح سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D بود. هرچند از لحاظ ورزشکار بودن و نوع مداخله

-
1. Pampaloni
 2. Goodman

با تحقیق حاضر اختلافاتی وجود دارد، اما در پژوهش حاضر نیز در جلسات آموزشی، اهمیت مصرف شیر در سبد غذایی و به‌ویژه شیر غنی‌شده با ویتامین D به فوتبالیست‌ها مورد تأکید قرار گرفته بود. زمانی که مقدار ویتامین D دریافتی پژوهش حاضر را با مقادیر توصیه‌شده در نوجوانان (۱۵ میکروگرم در روز (۳۶)) مقایسه می‌کنیم، هرچند فاصله زیادی را نشان می‌دهد، اما افزایش معنادار مقادیر در گروه تجربی، بیانگر آن است که مداخله آموزشی تغذیه می‌تواند به‌عنوان عاملی تأثیرگذار در نظر گرفته شود. شایان ذکر است که در جلسات آموزشی نکات پراهمیتی با هدف افزایش اطلاعات تغذیه‌ای فوتبالیست‌های نوجوان و خانواده‌های آنها در رابطه با ویتامین D در نظر گرفته شد. ویتامین D که کوله‌کلسیفرول نیز نامیده می‌شود، یک ویتامین محلول در چربی بااهمیت بوده و دارای نقش‌های متنوعی در بدن است. حفظ سلامت استخوان، تقویت سیستم ایمنی، سطوح مناسب قند خون و انرژی، سلامت قلبی-عروقی و تأثیر بر خلق‌وخو، فقط بخشی از عملکردهای ویتامین D است. ویتامین D عملاً می‌تواند یک ویتامین حیله‌گر برای ورود به رژیم غذایی باشد، زیرا منابع غذایی زیادی ندارد، اما می‌توان آن را در ماهی‌های چرب همچون سالمون و تن، شیر تقویت‌شده، غلات، تخم‌مرغ و آب پرتغال یافت کرد. این ویتامین همچنین می‌تواند با استفاده از نور خورشید نیز در بدن سنتز شود. در افراد دارای کمبود ویتامین D شکستگی‌های استخوان، به‌خصوص شکستگی‌های ناشی از فشار و همچنین ضعف عضلانی، خستگی، تأخیر زمان بازگشت به حالت اولیه و افسردگی، شایع است (۲). بنابراین اگر هدف دستیابی به حداکثر عملکرد ورزشکاران نوجوان در کنار سلامت بدن است، می‌توان مداخلات آموزشی تغذیه را به‌عنوان راهکاری مناسب به‌کار برد. در نهایت ویتامین D برای سلامت انسان بسیار مهم است و بسیاری از افراد به‌دلیل کمبود قرار گرفتن در معرض نور خورشید و کمبود مواد غذایی، به‌طور طبیعی دارای سطح پایین‌تری از ویتامین D هستند که مشابه با پژوهش حاضر، مداخله آموزشی تغذیه می‌تواند به‌عنوان راهکاری مناسب برای پیشگیری یا حتی درمان آن در نظر گرفته شود.

میزان بالاتر کالری کل دریافتی بازیکنان نوجوان فقط باید در نتیجه افزایش تقاضای انرژی باشد و هیچ مدرکی دال بر نیاز رژیم غذایی بیشتر در مقایسه با همسالان غیرورزشکار آنها وجود ندارد. به‌دلیل نگرانی در مورد اضافه وزن، برخی بازیکنان جوان چربی‌های رژیم غذایی را محدود می‌کنند، که این مسئله ممکن است سبب کمبود ریزمغذی‌ها از جمله آهن، کلسیم و ویتامین‌های A، D، E و K شود (۳۷). به‌دنبال مداخله آموزشی تغذیه، نتایج پژوهش حاضر در مورد مقدار کالری کل دریافتی، مقدار کربوهیدرات و پروتئین دریافتی افزایش معنادار و مقدار چربی دریافتی کاهش معنادار را نشان می‌دهد که با نتایج

برخی تحقیقات همسو (۳۸، ۳۹) و با نتایج برخی مطالعات مغایر است (۴۲-۴۰). به‌طور مثال در تحقیقی ناهمسو با پژوهش حاضر، مارتینلی^۱ و همکاران (۲۰۱۳) هیچ تغییری را در مقدار کالری دریافتی و درشت‌مغذی‌ها پس از مداخله آموزشی تغذیه مشاهده نکردند. نحوه اجرای مداخله به‌صورت کارگاه، تعداد اندک آزمودنی‌ها (۴ مرد و ۳ زن از رشته‌های ورزشی مختلف) و سن افراد (۲۱ سال) از مهم‌ترین دلایل تفاوت مطالعه ذکر شده با پژوهش حاضر است. مولینا لوپز^۲ و همکاران (۳۹) در مطالعه‌ای همسو با پژوهش حاضر نشان دادند مداخله آموزشی تغذیه موجب افزایش انرژی دریافتی روزانه و هر سه گروه درشت‌مغذی‌ها در هندبال‌بالیست‌های بزرگسال شد. البته این نتایج از نظر مقدار چربی دریافتی با پژوهش حاضر متفاوت است که تفاوت سنی آزمودنی‌ها و رشته ورزشی متفاوت آنها از مهم‌ترین دلایل این تفاوت است. جمع‌آوری سریع تاریخچه غذایی می‌تواند آگاهی متخصصان تغذیه را نسبت به الگوهای غذایی ویژه و دستیابی به جزئیات هر آنچه در برنامه غذایی ورزشکاران نوجوان (الگوهای غذا خوردن نامتعارف، اختلالات غذایی، نبود برخی گروه‌های غذایی و...) وجود دارد، آگاه سازد. نکته شایان اهمیت اینکه می‌توان عادات و الگوهای غذا خوردن را از روزهای استراحت تا روزهای تمرین یا مسابقه تغییر داد. جمع‌آوری تاریخچه غذایی همچنین می‌تواند کمک کند تا شناخت کافی از زمان، اندازه و مقدار غذا خوردن پیدا کرده و فرصت‌های زمانی از دست‌رفته غذای دریافتی در طول روز را در نظر بگیریم. از طرفی می‌توان به طراحی نقشه مناسب به ورزشکار برای فراهم کردن و مطمئن ساختن وی از دریافت کافی انرژی برای فعالیت کمک‌رسان باشد. باید به این نکته توجه داشت که به‌دنبال مداخلات آموزشی تغذیه، ممکن است بهبود دانش تغذیه‌ای ورزشکاران ایجاد شود، اما افزایش دانش تغذیه در همه مواقع مقدار کالری دریافتی ورزشکاران را بهبود نمی‌بخشد. به‌طور مثال روسی و همکاران (۲۰۱۷) تأثیر مداخله آموزشی تغذیه را بر بهبود دانش تغذیه‌ای بازیکنان بیسبال مشاهده کردند، اما مقادیر ناکافی دریافتی کالری کل و درشت‌مغذی‌ها در پس‌آزمون هنوز وجود داشت که این موضوع بیان‌گر عدم تغییر این ورزشکاران با وجود افزایش دانش تغذیه‌ای بوده است (۴۳). مصرف مقادیر کافی و دریافت کالری مورد نیاز علاوه بر اینکه وزن بدن را در محدوده طبیعی نگه می‌دارد، باید در درجه اول اهمیت تغذیه بر استانداردهای رشد و بلوغ مدنظر قرار گرفته و پس از آن عملکرد ورزشی و دستیابی به اهداف تمرینی مورد توجه قرار گیرد. به‌طور معمول در سنین نوجوانی کمبود یا مصرف مازاد منابع انرژی مشاهده می‌شود و به‌ندرت افراد در این سنین از

-
1. Martinelli
 2. Molina-López

تعداد انرژی برخوردارند. تحقیقات در خصوص تعادل انرژی در ورزشکاران نوجوان محدود است. توصیه‌های اختصاصی تغذیه‌ای و انرژی برای ورزشکاران نوجوان وجود ندارد (۲). به‌طور صحیح‌تر توصیه‌های تغذیه‌ای برای ورزشکاران جوان براساس محاسبات انرژی ورزشکاران بزرگسال و منابع دریافت غذایی با توجه به سن و جنسیت برای ریزمغذی‌هاست. با در نظر گرفتن مدت و شدت تمرینات در کنار مقدار انرژی مورد نیاز برای دوران رشد، می‌توان هزینه انرژی را در ورزشکاران نوجوان محاسبه کرد.

نتایج نشان داد که یک دوره مداخله آموزشی تغذیه موجب افزایش معنادار سطوح استراحتی و مقدار دریافتی آهن رژیم غذایی در فوتبالیست‌های نوجوان رقابتی نمی‌شود. اطلاعات مربوط به بازیکنان فوتبالیست که طی مراحل مختلف فصل با خطر کمبود آهن تهدید می‌شوند، محدود است. کمبود آهن ممکن است با بی‌حالی و کاهش عملکرد خود را نشان دهد که باید از طریق غربالگری خون از این موضوع آگاهی پیدا کرد. ذخایر آهن تخلیه‌شده، بدون علائم بالینی، اغلب در تحقیقات انجام‌گرفته روی ورزشکاران نوجوان (به‌ویژه فعالیت‌های طولانی‌مدت) مشاهده می‌شود (۴۴، ۴۵). براساس جدیدترین اطلاعات موجود برای فوتبالیست‌ها یک بار سنجش وضعیت آهن در سال، به‌عنوان بازه زمانی معقول در نظر گرفته می‌شود (۳۶). کمبود آهن و در نهایت کم‌خونی به‌صورت مرحله‌ای ایجاد می‌شود و با اندازه‌گیری شاخص‌های مختلف بیوشیمیایی قابل ارزیابی است. اندازه‌گیری‌های آزمایشگاهی به‌منظور تشخیص صحیح آهن ضروری است که می‌تواند اطلاعات مفیدی با خود به‌همراه داشته باشد و در کنار آن باید تاریخچه پزشکی و رژیم غذایی افراد را نیز بررسی و ارزیابی کرد (۴۶). سه روش مرسوم آزمایشگاهی به‌منظور تخمین سطوح آهن در پلاسما یا سرم شامل ۱. اندازه‌گیری کل مقادیر آهن در واحد میکروگرم در دسی‌لیتر، ۲. اندازه‌گیری تعداد کل محل‌های اتصال برای اتم‌های آهن بر روی ترانسفرین که به‌عنوان ظرفیت کل اتصال آهن شناخته می‌شود و ۳. برآورد درصد ۲ محل اتصال بر روی تمام مولکول‌های ترانسفرین اشغال‌شده که درصد اشباع ترانسفرین نامیده می‌شود. با وجود این، تنوع بیولوژیکی مشخص در این مقادیر می‌تواند تحت تأثیر تغییرات روزانه، وجود عفونت یا شرایط التهابی و مصرف آهن در رژیم غذایی قرار گیرد (۴۷). در این تحقیق از روش تخمین مقدار کل آهن بدن استفاده شد. نتایج پژوهش حاضر با نتایج مطالعات شوماکر^۱ و همکاران (۲۰۱۹) و اورسپرگر^۲ و همکاران (۲۰۱۳) همسوست (۲۳، ۴۸). در تحقیق شوماکر و همکاران (۲۰۱۹) تأثیر ۸ هفته مداخله تغذیه‌ای آنلاین بر شاخص‌های عملکردی و وضعیت آهن

1. Shoemaker
2. Auersperger

ورزشکاران پسر (۱۸ نفر) و دختر (۲۵ نفر) دبیرستانی بررسی شد. نتایج هیچ‌گونه بهبودی در عملکرد ورزشی یا وضعیت آهن در گروه‌های مورد مطالعه نشان نداد. در خصوص آهن دریافتی رژیم غذایی در تحقیقی همسو با پژوهش حاضر، مولینا لویز و همکاران (۴۹) برنامه آموزشی تغذیه بر وضعیت دریافت مواد مغذی در ورزشکاران رشته هندبال را بررسی کردند. ۱۴ هندبالیست با میانگین سنی ۲۲ سال، در یک دوره آموزشی ۴ ماهه شرکت کردند و بر این اساس مقدار آهن دریافتی در ابتدا، هفته هشتم و هفته شانزدهم تغییر معناداری را نشان نداد. از مهم‌ترین دلایل عدم تغییر معنادار سطوح استراحتی مقادیر کل آهن در پژوهش حاضر پایه آن در آزمودنی‌ها بود. در حقیقت میانگین مقادیر کل آهن سرم گروه تجربی در مرحله پیش‌آزمون، مقدار $92/65$ میکروگرم در دسی‌لیتر را نشان می‌دهد و زمانی که آن را با دامنه طبیعی مقایسه می‌کنیم (دامنه طبیعی مقادیر کل آهن سرم یا پلاسما = $155-50$ میکروگرم در دسی‌لیتر)، متوجه می‌شویم که از ابتدا نه تنها کمبود مقادیر آهن در فوتبالیست‌های نوجوان وجود نداشته، بلکه اغلب در دامنه مطلوب میزان سطوح استراحتی آهن قرار داشته‌اند. در مرحله پس‌آزمون هرچند میزان مقادیر کل آهن افزایش اندکی پیدا کرده، این افزایش که در پی مداخله آموزشی تغذیه بوده است، از لحاظ آماری معنادار نیست (میانگین مرحله پس‌آزمون گروه تجربی = $96/74$). همچنین در پژوهش حاضر، زمانی که میانگین آهن دریافتی رژیم غذایی گروه تجربی را در مرحله پیش‌آزمون ($18/63$ میلی‌گرم در روز) با مقادیر توصیه‌شده در نوجوانان (15 میلی‌گرم در روز) مقایسه می‌کنیم (27)، متوجه می‌شویم که از ابتدا کمبودی در آهن رژیم غذایی فوتبالیست‌های نوجوان وجود نداشته است و اغلب در دامنه مطلوب قرار داشته‌اند. البته در مرحله پس‌آزمون میزان مقادیر کل آهن افزایش اندکی پیدا کرده، اما این افزایش که در پی مداخله آموزشی تغذیه بوده است، از لحاظ آماری معنادار نیست (میانگین مرحله پس‌آزمون گروه تجربی = $19/43$ میلی‌گرم در روز). به‌خوبی ثابت شده که بهترین عملکرد بدنی ممکن، به انتقال و به‌کارگیری بهینه اکسیژن توسط عضلات فعال وابسته است. آهن نیز به‌سبب نقش خود به‌عنوان بخش عملکردی هموگلوبین و میوگلوبین و همچنین حضور آن به‌عنوان یکی از بخش‌های تشکیل‌دهنده ضروری آنزیم‌های میتوکندری و سیتوکروم‌ها که موجب فسفریلاسیون اکسیداتیو می‌شوند، مؤلفه ضروری در هر دو فرایند ذکرشده (انتقال و به‌کارگیری اکسیژن) به‌حساب می‌آید. در نتیجه وجود ذخایر ناکافی آهن می‌تواند به احساس خستگی و همچنین کاهش سطح عملکرد ورزشی منجر شود. در طول فعالیت ورزشی، از دست رفتن آهن می‌تواند از چند طریق رخ دهد که شامل تخریب سلول‌های قرمز خون (همولیز)، وجود خون در ادرار (خونریزی) که احتمالاً به‌سبب همولیز ناشی از ضربات کف پای ورزشکاران

هنگام دویدن رخ دهد، خونریزی دستگاه گوارش و عرق کردن است. اهمیت آموزش تغذیه تنها در افزایش سطوح مقادیر آهن نهفته نیست، بلکه افزایش دانش و هوشیاری ورزشکاران در طول مسیر حرفه‌ای خود نیز می‌تواند بسیار حائز اهمیت باشد. از طریق برنامه مداخله آموزشی می‌توان نکات پراهمیتی را برای ورزشکاران نوجوان در نظر گرفت (۵۰).

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد بیش از نیمی از افراد مورد بررسی دارای سطوح ناکافی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D هستند، که از طریق مداخله آموزشی تغذیه کاربردی می‌توان علاوه بر افزایش مقدار کالری کل دریافتی، مقدار کربوهیدرات دریافتی، مقدار پروتئین دریافتی و رسیدن به دامنه مطلوب سطوح ویتامین D، مقدار دریافتی آن در رژیم غذایی را نیز بهبود بخشید. هرچند در این پژوهش افزایش معناداری در سطوح استراحتی مقادیر آهن مشاهده نشد، اما می‌توان نتیجه گرفت که از این لحاظ در میان آزمودنی‌ها کمبودی وجود ندارد.

منابع و مآخذ

1. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. American college of sports medicine joint position statement. nutrition and athletic performance. *Medicine and science in sports and exercise*. 2016;48(3):543-68
2. Desbrow B, McCormack J, Burke LM, Cox GR, Fallon K, Hislop M, et al. Sports Dietitians Australia position statement: sports nutrition for the adolescent athlete. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2014;24(5):570-84
3. Do Amaral e Melo GR, de Carvalho Silva Vargas F, dos Santos Chagas CM, Toral N. Nutritional interventions for adolescents using information and communication technologies (ICTs): A systematic review. *PLoS One*. 2017;12(9):e0184509
4. Jeukendrup A, Cronin L. Nutrition and elite young athletes. *The Elite Young Athlete*. 2011;56:47-58
5. Patton-Lopez MM, Manore MM, Branscum A, Meng Y, Wong SS. Changes in sport nutrition knowledge, attitudes/beliefs and behaviors following a two-year sport nutrition education and life-skills intervention among high school soccer players. *Nutrients*. 2018;10(11):1636
6. Zuniga KE, Downey DL, McCluskey R, Rivers C. Need for and interest in a sports nutrition mobile device application among division I collegiate athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2017; 27(1):43-9.
7. Lee S. Development of an evidence-based nutritional intervention protocol for adolescent athletes. *Journal of exercise nutrition & biochemistry*. 2019;23(3):29

8. Aerenhouts D, Deriemaeker P, Hebbelinck M, Clarys P. Dietary intake of vitamins and minerals in adolescent sprint athletes: a three year follow-up study. *Journal of Food Research*. 2012;1(1):277
9. Aerenhouts D, Hebbelinck M, Poortmans JR, Clarys P. Nutritional habits of Flemish adolescent sprint athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. 2008;18(5):509-23
10. Carl RL, Johnson MD, Martin TJ. Promotion of healthy weight-control practices in young athletes. *Pediatrics*. 2017;140(3).
11. Torun B. Energy requirements of children and adolescents. *Public health nutrition*. 2005;8(7a):968-93
12. Muia EN, Wright HH, Onywera VO, Kuria EN. Adolescent elite Kenyan runners are at risk for energy deficiency, menstrual dysfunction and disordered eating. *Journal of Sports Sciences*. 2016;34(7):598-606
13. Devlin BL, Leveritt MD, Kingsley M, Belski R. Dietary intake, body composition, and nutrition knowledge of Australian football and soccer players: implications for sports nutrition professionals in practice. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2017;27(2):130-8
14. Naughton RJ, Drust B, O'Boyle A, Morgans R, Abayomi J, Davies IG, et al. Daily distribution of carbohydrate, protein and fat intake in elite youth academy soccer players over a 7-day training period. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2016;26(5):473-80
15. Bingham ME, Borkan ME, Quatromoni PA. Sports nutrition advice for adolescent athletes: a time to focus on food. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 2015;9(6):398-402
16. García Rvés PM, García-Zapico P, Patterson ÁM, Iglesias-Gutiérrez E. Nutrient intake and food habits of soccer players: analyzing the correlates of eating practice. *Nutrients*. 2014;6(7):2697-717
17. Owens DJ, Allison R, Close GL. Vitamin D and the athlete: current perspectives and new challenges. *Sports medicine*. 2018;48(1):3-16
18. Abrams GD, Feldman D, Safran MR. Effects of vitamin D on skeletal muscle and athletic performance. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2018;26(8):278-85
19. Todd JJ, McSorley EM, Pourshahidi LK, Madigan SM, Laird E, Healy M, et al. Vitamin D 3 supplementation using an oral spray solution resolves deficiency but has no effect on VO 2 max in Gaelic footballers: results from a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *European journal of nutrition*. 2017;56(4):1577-87
20. Aydın CG, Dinçel YM, Arıkan Y, Taş SK, Deniz S. The effects of indoor and outdoor sports participation and seasonal changes on vitamin D levels in athletes. *SAGE open medicine* . 2019 .205031211983748.
21. Villacis D, Yi A, Jahn R, Kephart CJ, Charlton T, Gamradt SC, et al. Prevalence of abnormal vitamin D levels among division I NCAA athletes. *Sports Health*. 2014;6(4):340-7

22. Mehran N, Schulz BM, Neri BR, Robertson WJ, Limpisvasti O. Prevalence of vitamin D insufficiency in professional hockey players. *Orthopaedic journal of sports medicine*. 2016;4(12):2325967116677512
23. Shoemaker ME, Gillen ZM, McKay BD, Fischer JA, Hansen C, Bohannon NA, et al. Effects of Sports Nutrition Education on Athletic Performance and Iron Status in High School-Aged Youth Athletes
24. Peeling P, Sim M, Badenhorst CE, Dawson B, Govus AD, Abbiss CR, et al. Iron status and the acute post-exercise hepcidin response in athletes. *PloS one*. 2014; 9(3); e 93002).
25. Murimi MW, Kanyi M, Mupfudze T, Amin MR, Mbogori T, Aldubayan K. Factors influencing efficacy of nutrition education interventions: a systematic review. *Journal of nutrition education and behavior*. 2017;49(2):142-65. e1
26. Tayebi H HA, Saeedpor A, Razeghi S, Nasrollahzadeh J, Vahdat Z, Sohrab G, Hejazi E. *Clinical nutrition and diet therapy internship*. 4 ed: shahid beheshti university of medical sciences 2016. 545 p
27. Slomin J. *Sports Nutrition for Young Adults: A Game-Winning Guide to Maximize Performance*: ROCKRIDGE Press; 2020
28. Fink HH, Mikesky AE. *Practical Applications in Sports Nutrition*: Jones & Bartlett Learning; 2017
29. Maughan RJ, Burke LM, Dvorak J, Larson-Meyer DE, Peeling P, Phillips SM, et al. IOC consensus statement: dietary supplements and the high-performance athlete. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*. 2018;28(2):104-25
30. Riddell MC. The endocrine response and substrate utilization during exercise in children and adolescents. *Journal of applied physiology*. 2008;105(2):725-33
31. Vieth R. Why the minimum desirable serum 25-hydroxyvitamin D level should be 75 nmol/L (30 ng/ml). *Best practice & research Clinical endocrinology & metabolism*. 2011;25(4):681-91
32. Pampaloni B, Cianferotti L, Gronchi G, Bartolini E, Fabbri S, Tanini A, et al. Growing strong and healthy with Mister bone: an educational program to have strong bones later in life. *Nutrients*. 2015;7(12):9985-98
33. Neyestani T, Hajifaraji M, Omidvar N, Nikooyeh B, Eshraghian M, Shariatzadeh N, et al. Calcium-vitamin D-fortified milk is as effective on circulating bone biomarkers as fortified juice and supplement but has less acceptance: a randomised controlled school-based trial. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*. 2014.27(6); 606-16
34. Keshtkar A, Ebrahimi M, Khashayar P, Abdollahi Z, Porarram H, Salehi F, et al. Community interventional trial (CITFOMIST) of vitamin D fortified versus non-fortified milk on serum levels of 25 (OH) D in the students of Tehran. *Archives of Iranian medicine*. 2015;18(5):0
35. Goodman S, Morrongiello B, Meckling K. A randomized, controlled trial evaluating the efficacy of an online intervention targeting vitamin D intake, knowledge and status among young adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. 2016;13(1):1-13

36. Collins J, Maughan RJ, Gleeson M, Bilsborough J, Jeukendrup A, Morton JP, et al. UEFA expert group statement on nutrition in elite football. Current evidence to inform practical recommendations and guide future research. *British journal of sports medicine*. 2021;55(8):416
37. Russell R, Beard JL, Cousins RJ, Dunn JT, Ferland G, Hambidge K, et al. Dietary reference intakes for vitamin A, vitamin K, arsenic, boron, chromium, copper, iodine, iron, manganese, molybdenum, nickel, silicon, vanadium, and zinc. A Report of the Panel on Micronutrients, Subcommittees on Upper Reference Levels of Nutrients and of Interpretation and Uses of Dietary Reference Intakes, and the Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes Food and Nutrition Board Institute of Medicine. 2001
38. Elias SSM, Saad HA, Taib MNM, Jamil Z. Effects of sports nutrition education intervention on sports nutrition knowledge, attitude and practice, and dietary intake of Malaysian team sports athletes. *Malaysian journal of nutrition*. 2018;24 (1).
39. Molina-López J, Molina JM, Chiroso LJ, Florea D, Sáez L, Jiménez J, et al. Implementation of a nutrition education program in a handball team; consequences on nutritional status. *Nutricion hospitalaria*. 2013;28(4):1065-76
40. Martinelli L. The implementation and evaluation of a nutrition education programme for university elite athletes. *Progress in Nutrition*. 2013;15(2):71-80
41. Nowacka E, Leszczyńska T, Kępczyńska A, Hojka D. Nutritional behavior of Polish canoeist's athletes: The interest of nutritional education. *Science & Sports*. 2016;31(4):e79-e91
42. Abood DA, Black DR, Birnbaum RD. Nutrition education intervention for college female athletes. *Journal of nutrition education and behavior*. 2004;36(3):135-9
43. Rossi FE, Landreth A, Beam S, Jones T, Norton L, Cholewa JM. The effects of a sports nutrition education intervention on nutritional status, sport nutrition knowledge, body composition, and performance during off season training in NCAA Division I baseball players. *Journal of sports science & medicine*. 2017;16(1):60
44. Malczewska-Lenczowska J, Orysiak J, Szczepańska B, Turowski D, Burkhard-Jagodzińska K, Gajewski J. Reticulocyte and erythrocyte hypochromia markers in detection of iron deficiency in adolescent female athletes. *Biology of sport*. 2017;34(2):111
45. Desbrow B. Youth athlete development and nutrition. *Sports Medicine*. 2021:1-10
46. Pounds SLIW, Edition TG, Frdric F. *Modern nutrition in health and disease*. 2014
47. Abbaspour N, Hurrell R, Kelishadi R. Review on iron and its importance for human health. *Journal of research in medical sciences: the official journal of Isfahan University of Medical Sciences*. 2014;19(2):164
48. Auersperger I, Škof B, Leskošek B, Knap B, Jerin A, Lainscak M. Exercise-induced changes in iron status and hepcidin response in female runners. *PLoS One*. 2013;8(3):e58090
49. Molina-López J, Molina JM, Chiroso LJ, Florea D, Sáez L, Jiménez J, et al. Implementación de un programa de educación nutricional en un equipo de balonmano: consecuencias en estado nutricional. *Nutrición Hospitalaria*. 2013;28(4):1065-76

50. Fallon KE. Screening for haematological and iron-related abnormalities in elite athletes—analysis of 576 cases. *Journal of Science and Medicine in Sport*. 2008;11(3):329-36

The effect of nutrition education intervention on total calorie intake, macronutrient content, iron and vitamin D status of competitive adolescent soccer players

Abolfazl Fijan¹- Farhad daryanoosh^{2*}- Mohammad

hemmatinafar³- Mohsen salesi⁴- Maryam Koushki Jahromi⁵

1. Phd student in exercise physiology, Department of Exercise Physiology, faculty of Education and Psychology, University of Shiraz, Iran 2. Associate Professor of exercise physiology, Department of Exercise Physiology, faculty of Education and Psychology, University of Shiraz, Iran 3. Assistant Professor of exercise physiology, Department of Exercise Physiology, faculty of Education and Psychology, University of Shiraz, Iran 4. Associate Professor of exercise physiology, Department of Exercise Physiology, faculty of Education and Psychology, University of Shiraz, Iran 5. full Professor of exercise physiology, Department of Exercise Physiology, faculty of Education and Psychology, University of Shiraz, Iran

(Received: 2021/12/07; Accepted: 2022/01/31)

Abstract

Objective: In addition to daily calorie intake, vitamin D and iron as micronutrients are the most important in the diet of athletes, especially in adolescence. Therefore, the aim of the present study was to investigate the effect of nutrition education intervention on total caloric intake, resting levels and iron and vitamin D intake in competitive adolescent soccer players. **Methods:** The subjects of this study consisted of 63 competitive adolescent soccer players in the country's premier league. In order to achieve the total caloric intake and the amount of micronutrients, the subjects were recalled for three days, then blood samples were taken to achieve resting amounts of vitamin D and iron. Nutrition education intervention group (n = 41) and control group (n = 22) The experimental group was trained for 4 weeks (8 sessions of 30 minutes of applied nutrition educating followed by 10 weeks of face-to-face counseling) by attending the website and online. To examine changes within and between groups of analysis Mixed variance and dependent and independent t-tests were used. **Results:** The results of intragroup mixed analysis of variance test on total calories, resting levels of vitamin D and vitamin D in the diet were significant (P = 0.001). **Conclusion:** Nutritional education intervention significantly increases total caloric intake, carbohydrate and protein intake, resting levels of vitamin D and intake of vitamin D in the diet of competitive adolescent soccer players, but on resting values and Dietary iron intake has no effect.

Keywords

* Corresponding Author: Email: : daryanoosh@shirazu.ac.ir; Tel:+989173014032

Iron, nutrition education intervention, soccer players, Sports nutrition, vitamin D