

Effect of Eight Weeks of Vitamin D Supplementation on Body Composition, Speed and Fatigue Time in Military Force

Hosein Rostami ¹, Mohammad Reza Aghaye-Ghazvini ², Marjan Delkhosh ³, Mansour Babaei ⁴, Karim Parastouei ^{1*}

¹ Health Research Center, Life Style Institute, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² Isfahan Center of Health Research, National Institute of Health Research, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Department of Community Health & Geriatric Nursing, Faculty of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁴ Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 10 June 2019 Accepted: 4 April 2020

Abstract

Background and Aim: Clinical studies show the effect of vitamin D on muscle strength in athletes. In addition, vitamin D deficiency is more common in people with higher physical activity than in others. Therefore, it seems vitamin D supplementation in the military can improve their health and physical performance.

Methods: This study is a double-blind clinical trial was done in Isfahan, Iran in 2019. According to the inclusion and exclusion criteria, 100 militaries were randomly assigned to two groups of supplement and placebo groups (n=50). Demographic data and physical activity of militaries were collected by questionnaires. For all of the participants, measurements of height, weight, waist circumference, fat and muscle mass of the body were conducted. Sport tests of speed and time of fatigue were done. Data analysis was performed by SPSS software, version 18.0.

Results: The two groups of intervention and placebo were matched in terms of age, serum vitamin D level and level of physical activity. The mean of serum vitamin D level in the intervention group at the end of the study was higher than the placebo group ($p < 0.05$). There were no differences in anthropometric indices (weight, waist circumference and BMI) as well as body composition between the two groups receiving vitamin D and placebo at the end of the study ($p < 0.05$). Fatigue time more increased in the vitamin D supplement group than in the control group ($p < 0.05$) but no difference was seen in the 10 m speed test ($p < 0.05$).

Conclusion: The findings of this study show that vitamin D supplementation can increase fatigue time in military force, but it does not influence body composition and speed.

Keywords: Vitamin D, Physical Performance, Body Composition, Military.

تأثیر ۸ هفته مکمل یاری ویتامین D بر ترکیب بدن، سرعت دویدن و زمان رسیدن به خستگی در نظامیان

حسین رستمی^۱، محمدرضا آقای قزوینی^۲، مرجان دلخوش^۳، منصور بابایی^۴، کریم پرستویی^{*۱}

^۱ مرکز تحقیقات بهداشت نظامی، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران
^۲ مرکز تحقیقات بهداشتی اصفهان، انستیتو ملی تحقیقات سلامت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران
^۳ دپارتمان سلامت جامعه و سالمندی، دانشکده پرستاری و مامائی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ایران
^۴ مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: مطالعات بالینی نشان دهنده تأثیر ویتامین D در افزایش حجم و قدرت عضلات اسکلتی در ورزشکاران می باشد. از سوی دیگر کمبود ویتامین D در افرادی که دارای فعالیت بدنی بالاتر نسبت به سایرین هستند همانند نیروهای نظامی شیوع بیشتری دارد. از این رو به نظر می رسد مکمل یاری با ویتامین D در نظامیان می تواند سبب بهبود سلامتی و عملکرد بدنی آنها شود.

روش‌ها: مطالعه حاضر از نوع کار آزمایشی بالینی دوسو کور در سال ۱۳۹۸ در اصفهان انجام شد. با توجه به معیارهای ورود و خروج، ۱۰۰ نفر از نظامیان به صورت تصادفی وارد دو گروه ۵۰ نفره مداخله و کنترل شدند. اطلاعات دموگرافیک و فعالیت جسمی افراد از طریق پرسشنامه مربوطه و دریافت های غذایی نیز با استفاده از پرسشنامه ۲۴ ساعت یاد آمد خوراک جمع آوری شد. برای تمامی آنها اندازه گیری قد، وزن، دور کمر، توده چربی و عضلانی بدن اندازه گیری شد. تست های ورزشی سرعت و زمان خستگی انجام شد. تمامی متغیرها در ابتدا و انتهای مطالعه اندازه گیری شد. تمامی آنالیزهای آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ویراست ۱۸ انجام گردید.

یافته‌ها: دو گروه مداخله و دارونما از نظر سن، سطح سرمی ویتامین D و میزان فعالیت بدنی همسان بودند. میانگین سطح سرمی ویتامین D در گروه مداخله در پایان مطالعه بیشتر از گروه دارونما بود ($p < 0.05$). هیچگونه تفاوت در شاخص های تن سنجی (وزن، دور کمر و BMI) و همچنین ترکیب بدن بین دو گروه دریافت کننده ویتامین D و دارونما در انتهای مطالعه مشاهده نشد ($p > 0.05$). زمان رسیدن به خستگی در گروه دریافت کننده مکمل ویتامین D بیشتر از گروه کنترل افزایش یافت ($p < 0.05$) اما تفاوتی در تست سرعت ۱۰ متر دیده نشد ($p > 0.05$).

نتیجه گیری: نتایج مطالعه حاضر نشان می دهد مکمل یاری با ویتامین D می تواند سبب افزایش زمان رسیدن به خستگی در نیروهای نظامی شود اما تأثیری بر ترکیب بدن و سرعت دوی این افراد ندارد.

کلیدواژه‌ها: ویتامین D، عملکرد ورزشی، ترکیب بدن، نیروهای نظامی.

مقدمه

این درحالیست که در کنار انجام دوره های تمرینی و آمادگی جسمانی توجه به تغذیه و رژیم غذایی نظامیان جایگاه ویژه ای در ارتقا کارایی و بازدهی این افراد دارد. با این وجود در حال حاضر اطلاع دقیقی از میزان اثرگذاری مکمل یاری با ویتامین های مورد استفاده در فعالیت های بدنی بر شاخص های آمادگی جسمانی و ترکیب بدن در نیروهای نظامی وجود ندارد. بر اساس نتایج مطالعات اخیر و احتمال نقش موثر ویتامین D در افزایش برخی از جنبه های ترکیب بدنی و توانایی فیزیکی، مطالعه حاضر با هدف بررسی تاثیر ۸ هفته مکمل یاری با ویتامین D بر ترکیب بدن، سرعت دویدن و زمان رسیدن به خستگی در نیروهای نظامی طراحی شده است.

روش ها

مطالعه حاضر یک کارآزمایی بالینی با دو گروه مداخله و کنترل، دوسوکور و تصادفی شده است. جامعه ی مورد مطالعه سربازان نظام وظیفه مستقر در یک پادگان در اصفهان در سال ۱۳۹۸ بودند. طبق فرمول آماری ۱۰۰ نفر بعنوان تعداد کل نمونه مورد نیاز به صورت تصادفی از گروهان های مختلف در دو گروه ۵۰ نفره مداخله و کنترل تقسیم گردید. این سربازان از بین افراد واجد معیارهای ورود به مطالعه انتخاب شدند، در جریان اجرای طرح قرار گرفته و پس از امضای رضایت نامه به عنوان شرکت کننده مورد بررسی وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود به مطالعه عبارتند از افراد سالم و بدون بیماری، با سنین بین ۲۰ تا ۲۵ سال، که پس از انجام آزمایش خون سطح ویتامین D سرمی کمتر از ۲۰ نانومول بر لیتر داشتند. این افراد به صورت منظم به مدت حداقل ۳۰ دقیقه، سه روز در هفته، در طی یکسال گذشته ورزش انجام می دادند. معیارهای عدم ورود عبارت از وجود بیماری، افرادی که دخانیات مصرف می کنند، کسانی که داروهای ضدالتهابی (مثل آسپرین، ایبوپروفن و استامینوفن) یا مکمل های غذایی مصرف می کنند.

در این مطالعه افراد گروه مداخله طی ۸ هفته، هفته ای یک پرل مکمل ویتامین D که شامل ۵۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین D است (شرکت دنا)، دریافت کردند. افراد گروه کنترل نیز طی ۸ هفته، هفته ای یک دارونما که از نظر شکل و رنگ شبیه مکمل ویتامین D بود دریافت کردند. برای پیگیری اینکه افراد گروه های مطالعه مکمل ویتامین D را استفاده می کنند، به طور هفتگی با این افراد ملاقات حضوری انجام گرفت که در این جلسه پرل مکمل D یا دارونما توسط فرد شرکت کننده مصرف می شد. همچنین برای اطمینان از مصرف مکمل ها توسط سربازان سطح ۲۵ هیدروکسی ویتامین D در ابتدا و انتهای مطالعه اندازه گیری می شود.

اندازه گیری های تن سنجی

قد با متر نواری در حالت ایستاده و بدون کفش با دقت ۰/۵ سانتی متر و وزن فرد با لباس سبک بدون کفش به وسیله ترازو با

در طول چند سال اخیر، نقش های بسیار زیادی از ویتامین D در افزایش توانایی فیزیکی افراد علاوه بر نقش آن در جذب کلسیم و استحکام استخوانها دیده شده است (۱). شیوع کمبود ویتامین D (کمتر از ۲۵ نانومول در لیتر سرم) و ناکفایتی ویتامین D (۲۵ تا ۵۰ نانومول در لیتر سرم) به یک مشکل مهم بهداشت عمومی تبدیل شده است (۲). از سوی دیگر به نظر می رسد که این شرایط باعث اختلال در عملکرد بدنی و کاهش قدرت عضلات می شود (۳،۴). همچنین نتایج گزارش شده از برخی مطالعات نشان می دهد ویتامین D نقش اصلی را در عملکرد عضلات اسکلتی (۵) و عملکرد ورزشی (۶) ایفا می کند، به طوریکه مشخص گردید کمبود مزمن ویتامین D قدرت عضلات اسکلتی را کاهش می دهد (۷).

با توجه به نقش های احتمالی ویتامین D از یک سو و شیوع بالای کمبود این ویتامین در ورزشکاران (۸) و پرسنل نظامی از سوی دیگر (۹،۱۰)، نتایج حاصل از برخی مطالعات انجام شده نشان می دهد شدت کمبود این ویتامین بر روی این افراد به قدری زیاد است که ارتباط مستقیم بین آن و کاهش توان عضلات اسکلتی و افزایش شکستگی های تنشی استخوان دیده می شود (۸،۹). دلایلی همچون کمبودهای غذایی، قرار گرفتن در محیطهای سرپوشیده برای زمان های زیاد و همچنین کاهش سنتز ویتامین D توسط نور خورشید در فصل زمستان برای این امر ذکر شده است (۱۰). به علاوه نتایج تنها مطالعه انجام شده که به بررسی تاثیر مکمل یاری با ویتامین D بر افزایش بازتوانایی قدرت ایزومتریک عضلانی پس از آسیب پرداخت نشان می دهد غلظت شاخص های سرمی آسیب عضلانی همانند ALT و AST در پاسخ به مکمل یاری با این ویتامین کاهش می یابد (۱۱).

از سوی دیگر نتایج مطالعات مشاهده ای نشان می دهد ارتباط معکوسی بین سطوح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D و پیشرفت سندروم متابولیک و تاثیرات آن بر سلامتی وجود دارد (۱۲). به علاوه در چند مطالعه دیگر یافته ها نشان می دهد با افزایش درصد چربی بدن غلظت ویتامین D کاهش می یابد (۱۳،۱۴) با این وجود در مطالعه McGill و همکاران (۱۵) چنین ارتباطی دیده نشد و مطالعات کارآزمایی بالینی در این زمینه وجود ندارد. به همین منظور انجام مطالعات با هدف بررسی تاثیر مکمل یاری با ویتامین D بر ترکیب بدن می تواند نقش احتمالی این ویتامین را در تغییر میزان درصد بافت عضلات و چربی بدن تعیین کند.

یکی از اصلی ترین بخش های آموزش نظامیان تمرینات آماده سازی جسمانی می باشد. اهمیت آمادگی جسمی نیروهای نظامی به رغم پیشرفت تکنولوژی جنگ و سلاح های فوق مدرن، به عنوان یک ضرورت پایدار برای نیروهای مسلح همچنان در رأس برنامه های نظامیان می باشد. به همین دلیل در کشورهای دنیا جایگاه ویژه ای برای آمادگی بدنی جهت نیروهای مسلح در نظر گرفته شده است.

صورت دقیق اندازه گیری شد. زمان رسیدن به خستگی از طریق ترمیمیل و دستورالعمل رمپ اندازه گیری شد (۱۷). به این ترتیب که از شرکت کننده ها درخواست شد تا دویدن را تا زمان رسیدن به حداکثر خستگی ادامه دهند. تست های عملکرد ورزشی در ابتدا و انتهای مطالعه انجام شد.

روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده های این مطالعه به نرم افزار SPSS 18 وارد شد. نتایج توصیفی این مطالعه بوسیله جداول نشان داده شد. متغیرهای کیفی از طریق آزمون کای دو و متغیرهای کمی از طریق آزمون ANCOVA در بین دو گروه مقایسه شد. سطح معنی داری مطالعه $p < 0.05$ در نظر گرفته شد.

ملاحظات اخلاقی

این طرح در دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله با کد اخلاق IR.BMSU.REC.1396.331 تصویب گردید. رعایت حق انتخاب و اختیار مشارکت کنندگان برای شرکت در طرح، محرمانه بودن اطلاعات شخصی و ارائه اطلاعات لازم در زمینه نحوه اجرای طرح پژوهشی از مهمترین مسائل اخلاقی رعایت شده بودند.

نتایج

مقایسه میانگین و انحراف معیار سن و توزیع فراوانی فعالیت بدنی و میزان مواجهه با نور خورشید در دو گروه مداخله و کنترل

در جدول-۱، بر اساس آزمون آماری کای دو میزان فعالیت بدنی از لحاظ آماری دارای تفاوت معنی داری بین دو گروه نمی باشد ($p > 0.05$). همچنین میزان زمان مواجهه با نور خورشید از لحاظ آماری دارای تفاوت معنی داری بین دو گروه نمی باشد ($p > 0.05$).

مقایسه دریافت‌های غذایی بین دو گروه مداخله و کنترل

دریافت های غذایی در دو گروه در ابتدای مطالعه اندازه گیری شد و در جدول-۲، میانگین و انحراف معیار انرژی دریافتی کل بین دو گروه مداخله و کنترل بر حسب آزمون t-test مستقل گزارش شده است. همچنین میانگین و انحراف معیار درشت مغذی‌ها (پروتئین، کربوهیدرات و چربی)، ویتامین‌ها و املاح بعد از تعدیل انرژی دریافتی کل بین دو گروه مداخله و کنترل بر حسب آزمون آنالیز کواریانس نشان داده شده است. بر اساس نتایج آزمون‌های انجام شده تفاوت آماری معنی داری بین دریافت غذایی بین دو گروه در ابتدای مطالعه مشاهده نشد ($p > 0.05$).

دقت ۱۰۰ گرم اندازه گرفته شد و سپس BMI محاسبه شد. اندازه دور کمر با استفاده از متر نواری، بدون لباس و وسط فاصله بین آخرین دنده قفسه سینه و تاج استخوان ایلیاک در حالت ایستاده و انتهای بازدم معمولی با دقت ۰/۵ سانتیمتر اندازه گیری شد. ترکیب بدن شامل درصد چربی بدن، درصد توده بدون چربی بدن توسط دستگاه بیو امپدانس InBody 270 ساخت کشور کره صورت گرفت. برای این منظور از افراد شرکت کننده در مطالعه خواسته می‌شد که ۵ ساعت قبل از اندازه‌گیری از خوردن مواد غذایی و نوشیدنی‌هایی مثل چای و قهوه و همچنین انجام فعالیت‌های ورزشی پرهیز کنند. اندازه‌گیری در حالت ایستاده با حداقل لباس و بدون همراه داشتن وسایل الکتریکی (همانند تلفن همراه و ساعت مچی و غیره) و فلزی (همانند دسته کلید، حلقه و انگشتری، سکه پول، کمر بند و غیره) انجام می‌شد.

اندازه‌گیری‌های تغذیه‌ای

برای تعیین دریافت های غذایی، برای هر یک از افراد یک پرسشنامه ۲۴ ساعت یادآمد خوراک تکمیل شد. سپس غذاهای مصرفی به مواد غذایی تشکیل‌دهنده آنها تبدیل و مقدارشان به گرم محاسبه و کدگذاری شد. سپس با وارد کردن این اطلاعات به برنامه Nut4 مقادیر انرژی، درشت مغذی‌ها و ریزمغذی‌ها محاسبه گردید.

اندازه‌گیری فعالیت فیزیکی

برای ارزیابی فعالیت جسمی از فرم کوتاه شده پرسشنامه بین‌المللی فعالیت جسمی (IPAQ) استفاده شد. بر اساس دستورالعمل این پرسشنامه افراد مورد مطالعه به ۳ سطح فعالیت جسمی طبقه بندی شدند. افراد با فعالیت جسمی کم؛ در صورتیکه فرد معیارهای گروه متوسط یا شدید را نداشته باشد. افراد با فعالیت جسمی متوسط؛ در صورتی که فرد یکی از این معیارها را داشته باشد. ۳ روز یا بیشتر روزها حداقل ۲۰ دقیقه در روز فعالیت جسمی شدید داشته باشد. ۵ روز یا بیشتر روزها حداقل ۳۰ دقیقه در روز فعالیت جسمی متوسط یا پیاده روی داشته باشد. ۵ روز یا بیشتر روزها هر ترکیبی از فعالیت های پیاده روی، متوسط یا شدید که امتیاز کل فعالیت جسمی حداقل به ۶۰۰ MET-min/week برسد. افراد با فعالیت جسمی شدید؛ در صورتی که فرد یکی از این معیارها را داشته باشد. داشتن حداقل ۳ روز فعالیت جسمی شدید که حداقل به امتیاز ۱۵۰۰ MET-min/week برسد. ۷ روز هفته هر ترکیبی از فعالیت‌های پیاده روی، متوسط یا شدید که امتیاز کل فعالیت جسمی حداقل به ۳۰۰۰ MET-min/week برسد (۱۶).

انجام تست های عملکرد ورزشی

تست دو ۱۰ متر برای ارزیابی بیشترین سرعت فرد شرکت کننده انجام شد و زمان آن با استفاده از کرنومتر ورزشی به

جدول ۱. میانگین سن و توزیع فراوانی سطح فعالیت بدنی و میزان مواجهه با نور خورشید در دو گروه مداخله و کنترل

متغیر	گروه مداخله (۵۰ نفر) (دریافت کننده ویتامین D)	گروه کنترل (۵۰ نفر) (دریافت کننده دارونما)	P-Value
سن (mean±SD) *	۲۴/۵۳ ± ۲/۷۸	۲۳/۶۷ ± ۲/۷۶	۰/۲
سطح فعالیت بدنی	کم	متوسط	۰/۹
**N(%)	۱۹ (۴۴/۲)	۲۱ (۴۸/۸)	
	زیاد	۲۲ (۵۱/۲)	
میزان مواجهه با نور خورشید	<۵ دقیقه	۰	۰/۸
	۳۰-۵ دقیقه	۴۱ (۹۵/۳)	
**N(%)	۷ (۱۶/۳)	۲ (۴/۷)	

* آزمون Independent sample t test ** آزمون کای دو

جدول ۲. دریافت های غذایی در دو گروه مداخله و کنترل

دریافت های غذایی	گروه مداخله (دریافت کننده ویتامین D) mean±SD Median(min-max)	گروه کنترل (دریافت کننده دارونما) mean±SD Median(min-max)	P-Value
انرژی (کیلوکالری) ^ω	۱۸۵۵/۱۱ (۱۳۳۷/۳۹-۲۲۲۱/۶۸)	۱۹۰۲/۷۷ ± ۷۰۶/۸۹ (۱۴۰۰/۵۰-۲۱۰۳/۷۹)	۰/۷
کربوهیدرات (گرم) ^ψ	۲۶۳/۰۵ (۱۹۴/۹۹-۳۷۰/۷۴)	۲۸۴/۴۹ ± ۱۱۰/۱۲ (۲۱۵/۹۷-۳۴۱/۵۲)	۰/۶
پروتئین (گرم) ^ψ	۶۷/۶۲ ± ۲۵/۶۵ (۴۱/۹۲-۸۸/۳۹)	۷۰/۷۸ ± ۲۷/۰۹ (۵۱/۱۹-۹۰/۰۴)	۰/۶
چربی (گرم) ^ψ	۶۳/۶۲ ± ۵۵/۹۱ (۳۲/۲۸-۷۸/۳۹)	۴۱/۲۷ ± ۱۶/۵۷ (۳۲/۶۵-۵۳/۱۴)	۰/۰۵
فیبر (گرم) ^ψ	۳۱/۳۱ ± ۱۵/۵۴ (۳/۱۷-۷۲/۶۱)	۲۹/۴۱ ± ۱۹/۱۷ (۲/۱۰-۸۵/۶۸)	۰/۷
کلسیم (میلی گرم) ^ψ	۷۹۳/۴۴ ± ۴۴۷/۰۹ (۶۱۸/۶۸-۱۸۷۸/۱۱)	۷۹۸/۷۸ ± ۴۰۳/۱۱ (۲۰۲/۰۷-۱۷۸۹/۵۴)	۰/۹
ویتامین D (Ug) ^ψ	۰/۶۵ ± ۱/۹۵ (۰-۸/۷۸)	۰/۴۴ ± ۱/۴۹ (۰-۸/۷۸)	۰/۶

^ω آزمون Independent sample t test ^ψ آزمون آنالیز کوواریانس (تعدیل شده برای انرژی دریافتی)

بررسی تاثیر دریافت مکمل ویتامین D و دارونما بر شاخص های تن سنجی و ترکیب بدن

در جدول ۳- میانگین وزن، BMI، دور کمر، درصد چربی بدن، درصد آب بدن و درصد ماهیچه بدن در دو گروه کنترل و مداخله نشان داده شده است. بر حسب آزمون paired t-test، میانگین وزن و BMI در دو گروه مداخله و کنترل در انتهای مطالعه کاهش یافت. همچنین میانگین دور کمر و درصد چربی و آب بدن در گروه کنترل در پایان مطالعه نسبت به شروع مطالعه کاهش یافت ($p < 0.05$).

نتایج آزمون آنالیز کوواریانس هیچگونه تفاوت در شاخص های تن سنجی (وزن، دور کمر و BMI) و همچنین ترکیب بدن بین دو گروه دریافت کننده ویتامین D و دارونما در انتهای مطالعه نشان نمی دهد ($p > 0.05$).

بررسی تاثیر دریافت مکمل ویتامین D و دارونما بر عملکرد ورزشی

در جدول ۴- میانگین تست سرعت ۱۰ متر و زمان رسیدن به خستگی در دو گروه کنترل و مداخله آمده است. بر حسب آزمون paired t-test، میانگین تست سرعت ۱۰ متر در دو گروه مداخله و کنترل در انتهای مطالعه تفاوتی با ابتدای مطالعه نداشت ($p > 0.05$). همچنین نتیجه آزمون آنالیز کوواریانس تفاوتی بین دو گروه مورد مطالعه در تست سرعت ۱۰ متر نشان نمی دهد ($p > 0.05$). بر حسب آزمون paired t-test، میانگین زمان رسیدن به خستگی در هر دو گروه مداخله و کنترل در انتهای مطالعه افزایش یافت ($p < 0.05$). نتیجه آزمون آنالیز کوواریانس نشان می دهد زمان رسیدن به خستگی در گروه دریافت کننده مکمل ویتامین D بیشتر از گروه کنترل افزایش یافته است ($p < 0.05$).

تأثیر ۸ هفته مکمل یاری ویتامین D بر ترکیب بدن، سرعت دویدن و ... / ۷۰۵

جدول-۳. مقایسه میانگین و انحراف معیار شاخص های تن سنجی و ترکیب بدن در دو گروه مداخله و کنترل، در ابتدا و انتهای مطالعه

Ψ P	ω P	گروه کنترل (دریافت کننده دارونما)		ω P	گروه مداخله (دریافت کننده ویتامین D)		شاخص های تن سنجی و ترکیب بدن
		قبل از مداخله	بعد از مداخله		قبل از مداخله	بعد از مداخله	
		۰/۰۰۱ <	۰/۰۰۱ <		۱۹/۷۲ ± ۶/۸۷	۱۶/۲۹ ± ۵/۷۸	
۰/۵	۰/۰۰۱ <	۷۷/۸۴ ± ۱۳/۸۳	۷۸/۹۱ ± ۱۴/۳۳	۰/۰۱	۷۶/۶۸ ± ۱۱/۹۹	۷۷/۴۸ ± ۱۲/۶۹	وزن (کیلوگرم)
۰/۵	۰/۰۰۱ <	۲۴/۸۵ ± ۴/۱۰	۲۵/۲۰ ± ۴/۲۴	۰/۰۱	۲۴/۸۱ ± ۳/۳۴	۲۵/۰۶ ± ۳/۵۷	شاخص توده بدن (کیلوگرم / متر ^۲)
۰/۲	۰/۰۰۱ <	۸۹/۴۴ ± ۱۱/۸۱	۹۰/۵۸ ± ۱۲/۶۱	۰/۲	۸۹/۷۹ ± ۱۰/۶۳	۹۰/۲۴ ± ۱۱/۱۷	دور کمر (سانتی متر)
۰/۹	۰/۰۰۱ <	۲۲/۳۵ ± ۵/۹۶	۲۲/۸۶ ± ۶/۱۹	۰/۰۵	۲۱/۶۷ ± ۵/۷۳	۲۲/۱۸ ± ۶/۱۷	درصد چربی بدن (%)
۰/۷	۰/۰۰۱ <	۵۶/۷۶ ± ۴/۴۲	۵۶/۳۱ ± ۴/۶۱	۰/۲	۵۷/۱۸ ± ۴/۱۴	۵۶/۸۹ ± ۴/۶۰	درصد آب بدن (%)
۰/۹	۰/۰۵	۴۴/۰۱ ± ۳/۲۳	۴۳/۷۶ ± ۳/۴۲	۰/۳	۴۴/۴۰ ± ۳/۱۴	۴۴/۲۱ ± ۳/۵۷	درصد عضلات اسکلتی بدن (%)

ω نتایج بر اساس آزمون paired t-test

Ψ نتایج بر اساس آزمون ANCOVA (تعدیل شده برای سطح فعالیت فیزیکی، تغییرات ویتامین D دریافتی از رژیم غذایی و مواجهه با نور خورشید)

جدول-۴. مقایسه میانگین و انحراف عملکرد ورزشی در دو گروه مداخله و کنترل، در ابتدا و انتهای مطالعه

Ψ P	ω P	گروه کنترل (دریافت کننده دارونما)		ω P	گروه مداخله (دریافت کننده ویتامین D)		عملکرد ورزشی
		قبل از مداخله	بعد از مداخله		قبل از مداخله	بعد از مداخله	
		۰/۲	۰/۶		۲/۲۶ ± ۰/۲۵	۲/۲۴ ± ۰/۲۶	
۰/۰۰۱ <	۰/۰۳	۴۱۸ ± ۱۰۱	۴۰۹ ± ۱۰۱	۰/۰۰۱ <	۴۳۳ ± ۷۸	۴۰۳ ± ۶۵	زمان رسیدن به آستانه خستگی (ثانیه) *

ω نتایج بر اساس آزمون paired t-test

Ψ نتایج بر اساس آزمون ANCOVA (تعدیل شده برای سطح فعالیت فیزیکی، تغییرات ویتامین D دریافتی از رژیم غذایی و مواجهه با نور خورشید)

* بین میانگین زمان رسیدن به آستانه ی خستگی در دو گروه مداخله و کنترل تفاوت آماری معنی داری دیده شد (p < ۰/۰۵).

بحث

بر اساس نتایج حاصل شده از مطالعه ما در گروه کنترل میزان درصد چربی بدن و دور کمر در پایان مطالعه نسبت به شروع آن کاهش معنی داری داشت اما در گروه مداخله هیچگونه تغییری دیده نشد. با وجود مشاهده این نتایج در مجموع مقایسه میانگین تغییرات بین دو گروه مداخله و کنترل هیچگونه اختلاف آماری معنی داری نشان نمی دهد. به این ترتیب می توان نتیجه گیری کرد که تغییرات وزن و ترکیبات بدن ممکن است به دلایلی دیگر همچون فعالیت بدنی بوده است و مکمل یاری با ویتامین D هیچ گونه تاثیری بر شاخص های تن سنجی و ترکیب بدن در سربازان ندارد.

نتایج مطالعه بابایی و همکاران در تضاد با مطالعه ما نشان می دهد مکمل یاری با ویتامین D در رت ها سبب کاهش وزن و بافت چربی می شود. به نظر می رسد اگرچه ویتامین D در رت ها با کاهش اشتها و دریافت کالری آن ها همراه بوده که خود سبب کاهش بافت چربی و وزن آنها شده است اما این مکانیسم در انسان اتفاق نمی افتد چرا که نتایج مطالعه ما تفاوتی در دریافت غذایی و انرژی دریافتی روزانه در گروه دریافت کننده ویتامین D و دارونما نشان نداد (۱۸).

هم راستا با مطالعه ی ما، نتایج مطالعه Cassity و همکاران نشان می دهد مکمل یاری ۶ ماهه با ویتامین D در ورزشکاران رشته شنا تاثیری بر درصد چربی و ماهیچه بدن و همچنین BMI نداشته است. اگرچه محققین در این مطالعه دریافتند که میزان

مطالعه ی حاضر یک کارآزمایی بالینی دو سور کور و تصادفی شده است که به بررسی اثر دریافت ۸ هفته مکمل یاری با ویتامین D بر شاخص های تن سنجی، ترکیب بدن و آمادگی جسمانی در سربازان پرداخت. بر اساس نتایج بدست آمده از آنالیز اطلاعات عمومی، دریافت های غذایی و پرسشنامه فعالیت فیزیکی IPAQ و اندازه گیری میزان مواجهه ی روزانه با نور خورشید در افراد شرکت کننده در دو گروه مداخله و کنترل هیچگونه تفاوت آماری معنی داری یافت نشد.

همچنین بر اساس نتایج بدست آمده از مطالعه ما با وجود افزایش معنی دار سطوح سرمی ویتامین D در هر دو گروه مداخله و کنترل در پایان مطالعه نسبت به شروع مطالعه میانگین سطح سرمی ویتامین D در گروه دارونما ۱۹/۷۲ ± ۶/۸۷ بود که همچنان در بازه کمبود غذایی این ویتامین قرار دارد (کمتر از ۲۰ نانوگرم بر میلی لیتر) اما در گروه دریافت کننده ویتامین D میانگین سطح سرمی ویتامین D به میزان ۵۲/۹۹ ± ۱۶/۷۶ رسید که در حد کفایت غذایی آن (بیشتر از ۳۰ نانوگرم بر میلی لیتر) رسیده است. در پایان نتایج نشان داد افزایش سطح ویتامین D در گروه مداخله به صورت معنی داری بیشتر از گروه دریافت کننده دارونما است به این ترتیب می توان پذیرفت که مکمل یاری به درستی انجام شده است.

می‌تواند به علت نرمال بودن میانگین سطح سرمی ویتامین D (بالتر از ۵۰ میلی گرم) در این افراد در شروع مطالعه بوده باشد. به علاوه به نظر می‌رسد مکمل یاری با ویتامین D در ورزشکاران حرفه ای تأثیری در عملکرد آنها نخواهد داشت. در یک مطالعه جدید (۲۳) نتایج نشان می‌دهد مکمل یاری با ویتامین D در ورزشکاران مبتلا به کمبود آن با بهبود وضعیت سرمی آن می‌تواند بر برخی از عملکردهای ورزشی در تکواندو اثرات خوبی بگذارد. به طوری که محققین پیشنهاد دادند مکمل یاری هفتگی با دوز ۵۰۰۰ IU برای مدت چهار هفته در ورزشکاران تکواندو با کمبود ویتامین D می‌تواند در برخی موارد مفید باشد.

در مطالعه دیگری که بر روی شناگران بالغ انجام شد نتایج نشان داد ویتامین D نتوانست بیشتر از پلاسبو سبب ارتقای عملکرد ورزشی شود (۲۴). یکی از دلایلی که هیچگونه تغییری در عملکرد ورزشی شناگران در این مطالعه دیده نشد. تغییرات خفیف در سطوح ویتامین D به میزان تنها ۵/۲ نانوگرم بر میلی لیتر در افراد با کمبود این ویتامین بوده است که کافی به نظر نمی‌آید. این در حالیست که در مطالعه ما افزایش قابل توجهی در سطح سرمی ویتامین D در پایان مطالعه در گروه مداخله دیده شد.

نتیجه گیری

بررسی اجمالی یافته‌های حاصل از مطالعه ما نشان می‌دهد ۸ هفته مکمل یاری با ویتامین D در سربازان با کمبود این ویتامین می‌تواند سبب افزایش زمان رسیدن به خستگی در آنها شود و اما تغییری در بهبود ترکیب بدن ایجاد نمی‌کند. با این وجود برای تایید نتایج حاصل از مطالعه ما نیاز به انجام مطالعات بالینی بیشتری در آینده می‌باشد.

نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- ضرورت ارزیابی کمبود ویتامین D در سربازان
- ضرورت مکمل یاری با ویتامین D در سربازان برای ارتقا بخشی از عملکرد فیزیکی آنها

تشکر و قدردانی: این طرح در دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌الله با کد اخلاق IR.BMSU.REC.1396.331 تصویب گردید. همچنین مطالعه با شماره IRCT20171213037856N1 در سامانه IRCT.ir به عنوان مطالعه کار آزمایی بالینی ثبت گردید. بدین وسیله از فرمانده بهداری پادگان و تمامی سربازانی که در انجام این پژوهش با ما همکاری داشتند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

نقش نویسندگان:

همه نویسندگان در ارائه ایده و طرح اولیه، جمع‌آوری داده‌ها، تکمیل پرسشنامه‌ها، معاینه بیمار، تحلیل و تفسیر داده‌ها، نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بودند و

چربی بدن با سطح سرمی ویتامین D در ورزشکاران دارای رابطه معکوس است (۱۹). نتایج مطالعات انجام شده تا کنون نشان می‌دهد مکمل یاری با ویتامین D نه در کوتاه مدت (۲ ماه طول دوره مطالعه ما) و نه در بلند مدت (۶ ماه طول مطالعه Cassity و همکاران) تغییری در شاخص‌های تن سنجی و ترکیب بدن در ورزشکاران ایجاد نمی‌کند. با این وجود برای نتیجه گیری در این باره نیاز به انجام مطالعات کارآزمایی بالینی بیشتری در آینده هست. همچنین نتایج مطالعه متا آنالیز انجام شده توسط Golzarand و همکاران نشان می‌دهد با وجود رابطه معکوس بین سطوح سرمی ویتامین D و درصد چربی بدن، مکمل یاری با ویتامین D تأثیری بر میزان درصد چربی بدن ندارد (۲۰).

نتایج مطالعه ما نشان می‌دهد هیچگونه تغییری در توان سربازان در تست سرعت ۱۰ متر در پایان مطالعه نسبت به شروع مطالعه در هیچ کدام از دو گروه مداخله و کنترل اتفاق نیافتاده است. همچنین مقایسه عملکرد سربازان در بین دو گروه نشان می‌دهد مکمل یاری با ویتامین D نمی‌تواند منجر به افزایش سرعت دو در سربازان شود.

با توجه به نتایج حاصل از مقایسه‌ی زمان رسیدن به خستگی می‌توان متوجه شد در طول دوره مطالعه توان بدنی هر دو گروه مداخله و کنترل افزایش یافته است. این نتایج نشان دهنده تأثیر تمرینات ورزشی منظم بر افزایش قدرت تحمل بدنی سرباز و احتمالاً بالا رفتن قدرت سیستم تنفسی و خون‌رسانی آنها شده است. به علاوه با در نظر گرفتن نتایج حاصل از مقایسه میانگین تغییرات در بین دو گروه مداخله و کنترل می‌توان دریافت میزان افزایش قدرت تحمل بدنی در گروه دریافت کننده مکمل ویتامین D بیشتر از گروه کنترل است که این حاکی از اثر بخش بودن مکمل یاری با این ویتامین می‌باشد.

در مطالعه ما با توجه به اینکه تمامی شرکت کنندگان دچار کمبود ویتامین D بوده‌اند و پس از مکمل یاری با این ویتامین در گروه مداخله کمبودها برطرف شده است به نظر می‌رسد می‌توان نتیجه گرفت مصرف ویتامین D در سربازانی که دچار کمبود این ویتامین هستند می‌تواند باعث ارتقاء توان بدنی آنها شود به طوری که زمان خستگی را به تعویق می‌اندازد.

نتایج همراستا با مطالعه ما Boland و همکاران دریافتند مکمل یاری با دوز روزانه ۵۰۰۰ IU ویتامین D می‌تواند باعث ارتقای عملکرد ورزشی در دوندگان شود به طوری که پیشنهاد شده است اتصال ۱ و ۲۵ دی هیدروکسی ویتامین D به گیرنده VDR می‌تواند باعث افزایش انتقال کلسیم و فسفر به داخل سلولهای عضلانی شود که به آنها اجازه می‌دهد تا با میزان موثرتری ATP تولید کنند و انقباض بیشتری داشته باشند (۲۱).

با این وجود Fairbrain و همکارانش (۲۲) در مطالعه خود گزارش کردند مکمل یاری با ویتامین D هیچگونه تأثیری بر میزان عملکرد ورزشی در ورزشکاران رشته راگی نمی‌گذارد این امر

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می کنند که هیچ گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

همه با تایید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می پذیرند.

منابع:

1. Anderson J, May H, Horne B, Bair TL, Hall N, Carlquist J. Intermountain Heart Collaborative (IHC) Study Group, et al: Relation of vitamin D deficiency to cardiovascular risk factors, disease status, and incident events in a general healthcare population. *Am J Cardiol.* 2010, 106:963-968. doi:10.1016/j.amjcard.2010.05.027
2. Van Schoor N, Lips P. Worldwide vitamin D status. *Vitamin D: Elsevier;* 2018:15-40. doi:10.1016/B978-0-12-809963-6.00059-6
3. Beaudart C, Buckinx F, Rabenda V, Gillain S, Cavalier E, Slomian J, et al. The effects of vitamin D on skeletal muscle strength, muscle mass, and muscle power: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. 2014;99(11):4336-45. doi:10.1210/jc.2014-1742
4. Annweiler C, Schott A-M, Berrut G, Fantino B, Beauchet O, Tjonn, health, aging. Vitamin D-related changes in physical performance: a systematic review. 2009;13(10):893-8. doi:10.1007/s12603-009-0248-x
5. Ceglia LJ, Maom. Vitamin D and skeletal muscle tissue and function. 2008;29(6):407-14. doi:10.1016/j.mam.2008.07.002
6. Koundourakis NE, Androulakis NE, Malliaraki N, Margioris AN, JPO. Vitamin D and exercise performance in professional soccer players. 2014;9(7):e101659. doi:10.1371/journal.pone.0101659
7. Foo LH, Zhang Q, Zhu K, Ma G, Hu X, Greenfield H, et al. Low vitamin D status has an adverse influence on bone mass, bone turnover, and muscle strength in Chinese adolescent girls. 2009;139(5):1002-7. doi:10.3945/jn.108.102053
8. Tenforde AS, Sayres LC, Sainani KL, Fredericson MJP. Evaluating the relationship of calcium and vitamin D in the prevention of stress fracture injuries in the young athlete: a review of the literature. 2010;2(10):945-9. doi:10.1016/j.pmrj.2010.05.006
9. Burgi AA, Gorham ED, Garland CF, Mohr SB, Garland FC, Zeng K, et al. High serum 25-hydroxyvitamin D is associated with a low incidence of stress fractures. 2011;26(10):2371-7. doi:10.1002/jbmr.451
10. Shuler FD, et al: Sports health benefits of vitamin d, *Sports Health* 4:496, 2012. doi:10.1177/1941738112461621
11. Barker T, et al: Supplemental vitamin D enhances the recovery in peak isometric force shortly after intense exercise, *Nutr Metab (Lond)* 10:69, 2013. doi:10.1186/1743-7075-10-69
12. Bea JW, Jurutka PW, Hibler EA, Lance P, Martínez ME, Roe DJ, et al. Concentrations of the vitamin D metabolite 1, 25 (OH) 2D and odds of metabolic syndrome and its components. 2015;64(3):447-59. doi:10.1016/j.metabol.2014.11.010
13. Han S-S, Kim M-H, Lee S-M, Lee J-P, Kim S-J, Joo K-W, et al. Association between body fat and vitamin D status in Korean adults. 2014;23(1):65-75.
14. Ceglia L, Nelson J, Ware J, Alysandratos K-D, Bray GA, Garganta C, et al. Association between body weight and composition and plasma 25-hydroxyvitamin D level in the Diabetes Prevention Program. 2017;56(1):161-70. doi:10.1007/s00394-015-1066-z
15. McGill A-T, Stewart JM, Lithander FE, Strik CM, Poppitt SD, JNj. Relationships of low serum vitamin D 3 with anthropometry and markers of the metabolic syndrome and diabetes in overweight and obesity. 2008;7(1):4. doi:10.1186/1475-2891-7-4
16. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al., and the IPAQ Consensus Group and the IPAQ Reliability and Validity Study Group. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc* 2003;35:1381-95. doi:10.1249/01.MSS.0000078924.61453.FB
17. Kaminsky LA, Whaley MH. Evaluation of a new standardized ramp protocol: the BSU/Bruce Ramp protocol. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation.* 1998;18(6):438-44. doi:10.1097/00008483-199811000-00006
18. Babaei P, Damirchi A and Hoseini R. The interaction effects of aerobic exercise training and vitamin D supplementation on plasma lipid profiles and insulin resistance in ovariectomized rats. *J. Exerc. Nutr. Biochem.* 2015;19(3):173-182. doi:10.5717/jenb.2015.15070703
19. Cassity E P, Redzic M, Teager C R, and Thomas D T. The effect of body composition and BMI on 25(OH)D response in vitamin D-supplemented athletes. *Eur J Sport Sci.* 2016; 16(7): 773-779. doi:10.1080/17461391.2015.1125952
20. Golzarand M, Hollis BW, Mirmiran P, Wagner CL, Shab-Bidar S, JEjocn. Vitamin D supplementation and body fat mass: a systematic review and meta-analysis. 2018:1. doi:10.1038/s41430-018-0132-z
21. Boland RL, JM, endocrinology c. VDR activation of intracellular signaling pathways in skeletal muscle. 2011;347(1-2):11-6. doi:10.1016/j.mce.2011.05.021
22. Fairbairn KA, Ceelen IJ, Skeaff CM, Cameron CM, Perry TL, JIjosc, metabolism e. Vitamin D3 Supplementation Does Not Improve Sprint Performance in Professional Rugby Players: A Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blind Intervention Study. 2018;28(1):1-9. doi:10.1123/ijsnem.2017-0157
23. Jung HC, Seo MW, Lee S, Jung SW, Song JK, JIjosc, metabolism e. Correcting Vitamin D Insufficiency Improves Some, But Not All Aspects of Physical Performance during Winter Training in Taekwondo Athletes. 2018:1-25. doi:10.1123/ijsnem.2017-0412
24. Dubnov-Raz G, Livne N, Raz R, Cohen AH, Constantini NW, JIjosc, metabolism e. Vitamin D supplementation and physical performance in adolescent swimmers. 2015;25(4):317-25. doi:10.1123/ijsnem.2014-0180