JAHSSP

http://jahssp.azaruniv.ac.ir/

http://dx.doi.org/ 10.22049/JAHSSP.2021.27048.1339

مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

سال هفتم، شماره دوم؛

پاییز و زمستان ۱۳۹۹؛ صفحات ٦٥ -۷۲

مقاله پژوهشی

ارتباط بین سطوح ویتامینD با درصد چربی و عملکرد ورزشی مردان ورزشکار تمرین کرده

محمد رحمان رحیمی*[۱]، فرهاد نیکوسرشت[۲]، هادی گل پسندی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۱۲

چکیده

هدف: سطوح سرمی ۲۵ هیدروکسی ویتامین D نقشی ضروری در تنظیم عملکرد عضلات اسکلتی ورزشکاران دارد. با این حال هدف از پژوهش حاضر، بررسی ارتباط بین سطوح ویتامینD، درصد چربی و عملکرد ورزشی مردان ورزشکار تمرین کرده بود. **روش‌شناسی:** ۳۰ نفر از ورزشکاران رشته‌های ورزشی مختلف استقامتی و قدرتی- توانی با میانگین سن ۳/۴۵ ± ۲۳/۰۳ سال، قد ۴/۱۴ ± ۱۷۲/۹۶ متر، وزن ۵/۶۵ ± ۶۷/۲۳ کیلوگرم و شاخص توده بدنی (BMI) ۲/۲۸ ± ۲۲/۸۱ کیلوگرم بر مترمربع، بعد از اندازه‌گیری شاخص‌های آنتروپومتریکی، پنج سی سی نمونه خون وریدی جهت اندازه‌گیری سطوح ویتامین D3 به صورت ناشتا از آنها گرفته شد. سپس جهت اندازه گیری توان هوازی ورزشکاران از آزمون شاتل ران، قدرت عضلانی تحتانی و فوقانی به ترتیب آزمون های پرس سینه و پرس پا، قدرت دست ها از آزمون قدرت پنجه دست و توان عضلانی از آزمون پرش عمودی استفاده گردید. برای بررسی ارتباط بین سطوح ویتامین D3 با توان هوازی، قدرت و توان عضلانی از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید. **یافته‌ها:** ارتباط مستقیم و معناداری بین سطوح ویتامین D3 با توان هوازی، قدرت عضلانی اندام تحتانی و فوقانی، قدرت پنجه دست و توان عضلانی ورزشکاران و ارتباط معکوسی بین سطوح ویتامین D3 با درصد چربی بدن ورزشکاران دیده شد($P<۰/۰۵$). **نتیجه گیری:** براساس نتایج به دست آمده می توان گفت که سطوح بالای ویتامین D در ورزشکاران تمرین کرده ارتباط معناداری با عملکرد جسمانی آنها دارد، به طوری که سطوح بالای آن می تواند باعث بهبود عملکرد در ورزشکاران تمرین کرده گردد.

واژه‌های کلیدی: ویتامین D، ورزشکاران، قدرت عضلانی، توان عضلانی، توان هوازی

با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت www.jahssp.azaruniv.ac.ir/. مشاهده کنید

۱.دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران (نویسنده مسئول):

ایمیل: rahman.rahimi@yahoo.com

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

۳. دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه کردستان، سنندج، ایران

نحوه ارجاع: محمد رحمان رحیمی، فرهاد نیکو سرشت، هادی گلپسندی. ارتباط بین سطوح ویتامینD با درصد چربی و عملکرد ورزشی مردان ورزشکار تمرین کرده. مطالعات کاربردی در فیزیولوژی ورزش ۱۳۹۹؛ ۷(۲): ۶۵-۷۲.

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

JAHSSP

http://jahssp.azaruniv.ac.ir/

http://dx.doi.org/ 10.22049/JAHSSP.2021.27048.1339

Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology
Volume 7 , Number 2
Autumn/Winter 2020
65-72

Original Article

The Relationship between Vitamin D Levels, Fat Percentage and Athletic Performance in Trained Males

Mohammad Rahman Rahimi[*] [1], Farhad Nikoseresht [2], Hadi Golpasandi [3]

Received 2020 December 13 ; Accepted 2021 January 1

Abstract

Aim: Serum levels of 25-hydroxyvitamin D play an essential role in regulating the function of athletes' skeletal muscles. However, the aim of the present study was to investigate the relationship between vitamin D levels, fat percentage and athletic performance of trained male athletes. **Methods:** 30 athletes of different endurance, strength and power sports with average age of 23.03 3 3.45 years, height 172.96 14 4.14 meters, weight 67.33 5 5.65 kg and body mass index (BMI) 22.81 22 2.28 kg / m2, after measuring anthropometric indices, 5 cc of venous blood fasting samples were taken to measure vitamin D3 levels. Then, to measure the aerobic power of athletes, shuttle thigh test, lower and upper muscle strength were used, chest press and leg press tests, hand grip test, hand strength test and vertical jump test were used. Pearson correlation coefficient test was used to evaluate the relationship between vitamin D3 levels with aerobic power, strength and muscle power. **Result:** There was a direct and significant relationship between vitamin D3 levels with aerobic power, lower and upper limb muscle strength, hand grip strength and muscle strength of athletes and inverse relationship between vitamin D3 levels with fat percentage in athletes. **Conclusion:** Based on the results, it can be said that high levels of vitamin D in trained athletes have a significant relationship with their physical function, so that high levels can improve performance in trained athletes.

Keywords: Vitamin D, Muscular Strength, Muscular Power, Aerobic Power

Scan this QR code to see the accompanying video, or visit jahssp.azaruniv.ac.ir

١. Associate Professor of Sports Physiology, Department of Sports Physiology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran. (Corresponding Author): Email: rahman.rahimi@yahoo.com

2. MS.C Student, Department of Sports Physiology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

3. Ph.D student of Sports Physiology, Department of Sports Physiology, Faculty of Humanities and Social Sciences, University of Kurdistan, Sanandaj, Iran.

Cite as: Mohammad Rahman Rahimi, Farhad Niko Seresht, Hadi Golpsandi. The relationship between vitamin D levels and fat percentage and athletic performance of trained male athletes. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. 2020; 7(2):65-72.

Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

مقدمه

اخیراً، به دلیل تأثیرات متعدد ویتامین D بر سلامتی، وضعیت آن در افراد مختلف به یک موضوع پژوهشی رو به رشد تبدیل شده است(۱). اثرات کلاسیک ویتامین D توسط متابولیت فعال آن یعنی ۱،۲۵–دی هیدروکسی ویتامین D3 ($(OH)_2$ ۱،۲۵) ایجاد می‌شود، که جذب کلسیم روده و حفظ سطح فسفات کافی برای کانی‌سازی استخوان، رشد استخوان و بازسازی را امکان‌پذیر می‌کند. اثرات بیولوژیکی $D_2(OH)$ ۱،۲۵ توسط گیرنده‌های ویتامین D تنظیم می‌گردند که در سایر بافتها وجود دارد و به متابولیسم کلسیم مربوط نیستند(۲). مطالعات مختلف نشان داده‌اند که ویتامین D می‌تواند در بافت چربی ذخیره گردد (۳, ۴). به طوری که بافت چربی پتانسیل انباشت مقدار قابل توجهی ویتامین D را دارد، به ویژه هنگامی که توده چربی گسترش یابد (یعنی در اضافه وزن و چاقی). هر چند که نشان داده شده است که در افراد چاق غلظت گردش خون (OH) D ۲۵ کمتر از افراد غیر چاق است (۵, ۶). با این حال می‌توان گفت که توده چربی بدنی و درصد چربی بدن یک نوع پیشگوی قوی در رابطه با وضعیت ویتامین D در افراد مختلف می‌باشد (۷). مطالعات اولیه فرضیه‌ای را مطرح نمودند که افزایش $D_2(OH)$ ۱،۲۵ در گردش خون با چاقی با کاهش سنتز کبدی D (OH) ۲۵ از طریق مکانیسم بازخورد منفی، D (OH) ۲۵ سرمی را کاهش می‌دهد (۸). ارزیابی وضعیت ویتامین D به اندازه‌گیری متابولیت در گردش آن در سطح پلاسما، D (OH) ۲۵ بستگی دارد، که از ثبات بیشتری برخوردار است، نیمه عمر بیشتری دارد و ذخیره ویتامین D را با دقت بیشتری نسبت به فرم فعال منعکس می‌کند (۹). اگرچه شیوع کمبود یا مقدار کافی ۲۵ D (OH) سرم بسته به معیارهای مورد استفاده برای تعریف آن از جمله جمعیت، فصل، عادات غذایی، قومیت، فعالیت بدنی مطالعات محدوده سنی بسیار متفاوت است (۱۰).

فعالیت بدنی محرکی قدرتمند برای آزادسازی اسیدهای چرب از بافت چربی است (۱۱). بنابراین می‌توان تصور کرد که ویتامین D " حبس شده[1]" در سلولهای چربی توسط فعالیت بدنی (همراه با چربی ذخیره شده) بسیج می‌شود. در حمایت از این تئوری، مطالعات مختلف غلظت‌های بیشتری از سرم ۲۵ D (OH) را در افرادی که در پرسشنامه خود–گزارشی[2] فعالیت بدنی بالاتری را گزارش کرده بودند، نشان داد (۱۲–۱۵). مطالعه دیگری نیز، افزایش ۲۵ (OH) D سرمی را در کسانی که سطوح بالاتری از فعالیت بدنی داشتند، گزارش نمود (۱۶). هر چند که ارتباط بین میزان فعالیت بدنی و سطوح سرمی ویتامین D اغلب به عوامل مخدوش کننده (به عنوان مثال در معرض آفتاب بودن)، ربط داده می‌شود اما نتایج مطالعات اخیر نشان داد که ورزش ممکن است تأثیر مستقیم و علی بر وضعیت ویتامین D داشته باشد. علاوه بر این، سان و همکاران (۲۰۱۷)؛ بالا رفتن غلظت سرمی D (OH) ۲۵ در افراد لاغر در پاسخ به ۳۰ دقیقه ورزش دوچرخه سواری با شدت ۷۰٪ اوج اکسیژن مصرفی[3] نشان داد. افزایش در گردش D (OH) ۲۵ بلافاصله پس از ورزش مشاهده شد و به مدت ۲۴ ساعت ادامه داشت (۱۷). سان و همکاران در مطالعه‌ای دیگر، در همان گروه گزارش داده است که ۵ هفته ورزش دوچرخه سواری استقامتی پیشرونده (۳۰ دقیقه دوره، سه دوره در هفته، VO2peak ۶۰ –۷۵٪) در طول ماههای زمستان از هرگونه کاهش در غلظتهای D (OH) ۲۵ سرم در مردان مسن جلوگیری کرده بود (بدون در نظر گرفتن هر گونه تغییراتی در بافت چربی) (۱۸). بنابراین می‌توان گفت حفظ غلظت D (OH) ۲۵ سرمی در سطوح توصیه شده به دلیل نقش آن در سلامت استخوان، تنظیم هورمونهای مختلف (مانند هورمونهای آنابولیک، فاکتورهای رشد، فولیستاتین، میوستاتین) و عملکرد عضلات برای ورزشکاران ضروری است (۱۹). به‌طوری که نشان داده شد که ویتامین D3 باعث بهبود عملکرد و کارایی عضلات در افراد ورزشکار می‌گردد (۲۰, ۲۱). رمضانی احمدی و همکاران (۲۰۲۰)، اخیرا در مطالعه خود نشان دادند بهبود ظرفیت هوازی و عملکرد بی‌هوازی را بدنبال ۱۲ هفته مکمل‌سازی ویتامین D در مردان فعال نشان دادند (۲۲). این درحالی است که کازیاسک و همکاران (۲۰۱۶)، هیچ‌گونه ارتباطی را در بین سطوح سرمی D (OH) ۲۵ با قدرت عضلانی و حداکثر اکسیژن مصرفی[4] را در فوتبالیست‌های نخبه گزارش نکردند (۲۳). این در حالی است که اراضی و همکاران (۲۰۱۹)؛ در پژوهش خود ارتباط بین سطوح سرمی D (OH) ۲۵ با پارامترهای مربوط به عملکرد از جمله حداکثر اکسیژن مصرفی (Vo2 max) و قدرت عضلانی در زنان نوجوان را گزارش نمود (۱). فورنی و همکاران[5] (۲۰۱۴) در مطالعه‌ای خود با بررسی وضعیت ویتامینD، ترکیب بدنی و پارامترهای مربوط به آمادگی جسمانی دانشجویان دانشگاهی نشان داد که هیچ‌گونه ارتباطی بین سطوح D (OH) ۲۵ با حداکثر قدرت عضلانی و Vo2max وجود ندارد (۲۱). وجود نتایج ضد ونقیض و نمونه آماری مختلف از جمله وضعیت آمادگی افراد مورد مطالعه گویای این مسئله می باشد که جهت روشن تر شدن سطوح ویتامین د و ارتباط آن با برخی فاکتورهای مرتبط با اجرا در ورزشکاران نیاز به اجرای تحقیقات بیشتری در این زمینه می باشد. لذا پژوهش حاضر برآن است که ارتباط بین سطوح ویتامین D را با درصد چربی و عملکرد هوازی و بی‌هوازی ورزشکاران استقامتی و قدرتی–توانی ورزشکاران تمرین کرده بررسی نماید.

روش پژوهش

طرح پژوهش حاضر از نوع تحلیلی–همبستگی می‌باشد. جامعه پژوهش حاضر را ورزشکاران رشته های استقامتی و قدرتی–توانی شهرستان خرم‌آباد تشکیل داد. بدین منظور پس از اعلام فراخوانی اجرای پژوهش در باشگاه‌ها و هیئت‌های رشته‌های ورزشی مذکور در سطح شهرستان و همچنین معیارهای ورود به پژوهش شامل ورزشکار بودن افراد (دارا بودن تمرینات ورزشی منظم در طول یکسال اخیر)، عدم داشتن بیماری‌های خاص (قلبی–عروقی و دیابت و فشار خون و ...)، رده سنی ۱۸ تا ۲۵ سال و عدم سابقه مصرف مکمل‌های ورزشی از جمله ویتامین D تعداد ۳۵ نفر به عنوان نمونه اماری پژوهش انتخاب شدند. سپس در جلسه اول پس از نمونه‌گیری خون بصورت ناشتا جهت ارزیابی میزان سطوح ویتامین D و اندازه‌گیری شاخص های انتروپومتریکی شامل: قد (متر نواری)، وزن (ترازوی دیجیتال)، شاخص توده بدنی (BMI) و درصد چربی بدن ورزشکاران با استفاده از دستگاه In Body، مولفه‌های عملکردی شامل توان هوازی با استفاده از آزمون دو رفت و برگشت (شاتل ران)، قدرت عضلانی اندام تحتانی (پرس پا) و فوقانی (پرس سینه)، قدرت هندگریپ و توان عضلانی با استفاده از آزمون پرش عمودی اندازه‌گیری شد.

آزمون شاتل ران جهت اندازه‌گیری توان هوازی شامل مسافت ۲۰ متر بصورت رفت و برگشت اجرا گردید. این آزمون بیشینه و پیشرونده می‌باشد به‌طوری‌که در اغاز آسان و هر چه به پایان نزدیکتر می‌شود، سخت تر

[1] Trapped
[2] Self-report.
[3] VO2 Peak
[4] Vo2max
[5] Forney and et al.

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

می‌گردد. این آزمون بصورت چند مرحله اجرا می‌گردد و سرعت در هر مرحله توسط یک مترونوم تنظیم می‌شود. آزمودنی با شنیدن صدای بوق یا آزیر شروع به دویدن می‌کند و بایستی همزمان با شنیدن آژیر بعدی به انتهای مسیر ۲۰ متری رسیده باشد و بلافاصله مسیر بازگشت را طی نماید. هر مرحله از ازمون یک دقیقه به طول می‌انجامد که در مرحله اول سرعت ۸ کیلومتر بر ساعت می‌باشد و سرعت ازمون در دقیقه دوم و سوم به ترتیب ۹ و ۹/۵ کیلومتر بر ساعت است. از این مرحله به بعد در هر دقیقه ۰/۵ کیلومتر بر ساعت آزمون تا دقیقه بیست و یکم که ۱۸/۵ کیلومتر بر ساعت است اضافه می‌گردد (۲۴). حد نهایی مراحل آزمون ۲۳ مرحله بوده که از مرحله ۲۱ تا ۲۳ سرعت ثابت باقی می‌ماند. جهت برآورد حداکثر اکسیژن مصرفی از فرمول زیر استفاده خواهد شد:

Vo2max = (سرعت) ۶– ۲۷/۴

قدرت عضلانی نیز به صورت یک تکرار بیشینه در حرکات پرس سینه و پرس پا گرفته شد. پس از محاسبه RM هر ورزشکار، ابتدا برای گرم کردن با وزنه سبک حرکت پرس سینه را انجام داده و سپس، به دلخواه، با حدود ۵۰ تا۶۰ درصد رکورد ۸ تا ۱۰ حرکت انجام داده و در نهایت یک تکرار بیشینه را با مقدار وزنه تخمینی هر فرد انجام دادند. در صورتیکه فرد حرکت را صحیح انجام داده و درخواست وزنه بالاتر کند، وزنه افزایش یافته تا ۱RM هر فرد به دست می‌اید. در مورد پرس پا نیز به همین ترتیب عمل می‌شد تا RM۱ هر فرد مشخص گردید (۲۵). برای اندازه‌گیری پرش عمودی از آزمون سارجنت[1] استفاده شد. در این آزمون پس از سه تکرار اجرای پرش عمودی، بهترین رکورد آزمودنی در حداکثر ارتفاع گرفتن آن و ثبت علامت از طریق انگشت میانی بر روی دیوار ثبت گردید (۲۶). قدرت هند گریپ نیز جهت اندازه‌گیری قدرت گرفتن دست در ورزشکاران قدرتی–توانی با دینامومتر دستی (ساخت کشور ژاپن) با وضوح ۰,۱ کیلوگرم و دقت ۰,۵ کیلوگرم انجام شد. از هر آزمودنی خواسته شد تا دینامومتر را با انگشتان و کف دست محکم روی دستگاه نگه دارد. آنها سپس اندام فوقانی خود را در امتداد تنه پایین آوردند، در حالی که مسافت مشخصی را نگه می‌داشتند، به طوری که نه آرنج و نه دست را به بدن نمی لمس می‌کردند، و دینامومتر را با استفاده از حداکثر قدرت عضله می‌گرفتند. در طول این آزمایش، از افراد خواسته شد تا در حالی که پاهای خود را از هم جدا کرده‌اند و اندام فوقانی دیگر را آزادانه در امتداد بدن بایستند. اندازه گیری‌ها براساس (کیلوگرم) انجام شد (۲۷). برای بررسی طبیعی بودن توزیع داده‌ها از آزمون شاپیروویلک استفاده شد. در صورت نرمال بودن توزیع داده ها جهت بررسی ارتباط بین متغیرهای وابسته از آزمون پارامتریک همبستگی پیرسون استفاده شد. کلیه محاسبات توسط نرم افزار SPSS ۲۱ انجام می‌شود و سطح معنی‌داری P < ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

ویژگی های توصیفی و انتروپومتریکی آزمودنی ها در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. ویژگی‌های آزمودنی ها

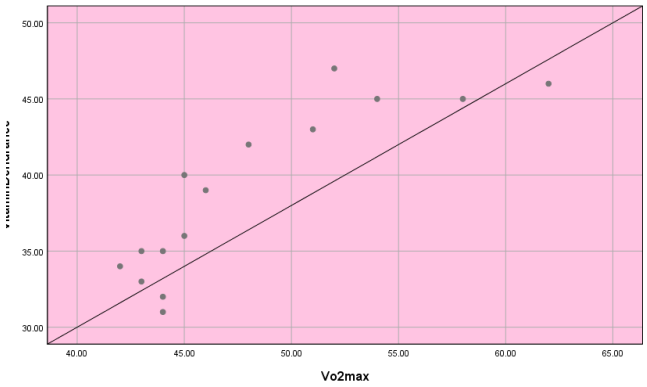
گروه	سن (سال)	قد (متر)	وزن (کیلوگرم)	BMI (kg/m^2)	سابقه تمرین (سال)
استقامتی (۱۵نفر)	۲۳/۱۳ ± ۲/۶۹	۱۷۳/۴۶ ± ۳/۸۱	۶۴/۲۶ ± ۴/۲۳	۲۲/۵۶ ± ۱/۴۰	۴/۱۳ ± ۱/۲۴
قدرتی–توانی (۱۵ نفر)	۲۲/۹۳ ± ۲/۴۹	۱۷۲/۴۶ ± ۳/۷۷	۷۰/۴۰ ± ۵/۱۵	۲۳/۰۶ ± ۲/۰۵	۳/۷۳ ± ۱/۴۸

در جدول ۲ نتایج تحلیل آماری مربوط به ارتباط بین سطوح ویتامینD، درصد چربی و Vo2max ارائه شده است. براساس نتایج بدست امده می‌توان گفت که ارتباط معنادار و مستقیم بین سطوح ویتامین D و Vo2max، ارتباط معکوس و معنادار بین سطوح ویتامین D و درصد چربی ورزشکاران استقامتی و همچنین ارتباط معکوس و معناداری بین Vo2max و درصد چربی وجود دارد (P < ۰/۰۵)، (نمودار ۱ و ۲).

جدول ۲. ارتباط بین سطوح ویتامین د، درصد چربی و Vo2max ورزشکاران استقامتی.

متغیر	مولفه	VO_{2max}	درصد چربی
سطوح ویتامین	r	۰/۸۵۶	– ۰/۷۶۰
	P	۰/۰۰۰*	۰/۰۰۱*
VO_{2max}	r	-	– ۰/۷۰۲
	P	-	۰/۰۰۴*

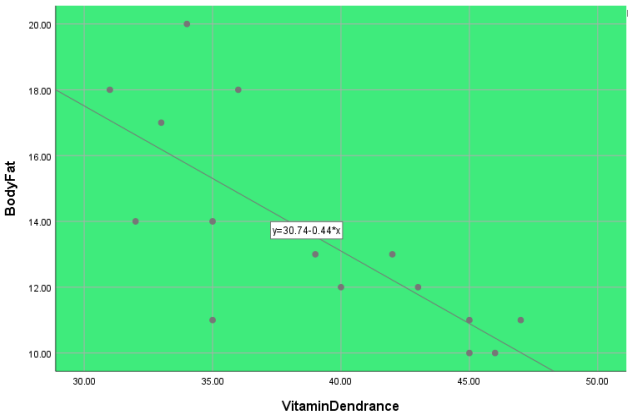
* (معنی داری در سطح P < ۰/۰۵).



نمودار ۱. ارتباط مثبت بین سطوح ویتامین D و Vo2max در ورزشکاران استقامتی

[1] Sargent Test

Copyright ©The authors



ارتباط معنادار و مستقیم بین سطوح ویتامین د و قدرت عضلانی، قدرت هندگریپ ارتباط معکوس و معنادار بین سطوح ویتامین د و درصد چربی ورزشکاران قدرتی- توانی وجود دارد (P < ۰/۰۵)، درحالی که ارتباط معکوس بین قدرت عضلانی، توان عضلانی پایین تنه و درصد چربی ورزشکاران قدرتی- توانی معنادار نمی‌باشد(P > ۰/۰۵).

جدول ۳. ارتباط سطوح ویتامین د، درصد چربی با قدرت عضلانی و قدرت پنجه دست

متغیر	مولفه	قدرت عضلانی	قدرت پنجه دست	توان عضلانی پایین تنه
سطوح ویتامین D	r	۰/۸۶۳	۰/۵۶۹	۰/۶۷۳
	P	۰/۰۰۰*	۰/۰۲۷*	۰/۰۰۶*
درصد چربی	r	- ۰/۴۲۶	- ۰/۴۵۵	- ۰/۲۱۵
	P	۰/۱۱۵	۰/۰۸۹	۰/۴۴۲

* معنی داری در سطح (P < ۰/۰۵).

بحث و نتیجه گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی ارتباط بین سطوح ویتامینD، درصد چربی و عملکرد هوازی و بی هوازی مردان ورزشکار تمرین کرده انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که ارتباط معناداری بین سطوح ویتامین D، درصد چربی و VO2max ورزشکاران استقامتی وجود داشت. به طوری که VO2max بالاتر در افرادی که سطوح بالاتری از ویتامین D و درصد چربی پایین تری را داشتند مشاهد گردید و همچنین ارتباط معکوس و معناداری بین VO2max و درصد چربی ورزشکاران استقامتی دیده شد. یافته پژوهش حاضر با نتایج یافته‌های کوندوراکیس و همکاران (۲۰۱۴)، فورنی و همکاران (۲۰۱۴)، جاسترزبسکا و همکاران (۲۰۱۶)، و رمضانی احمدی و همکاران (۲۰۲۰) همسو بود (۲۱, ۲۲, ۲۸, ۲۹). درحالی‌که با نتایج فیتزجرالد و همکاران (۲۰۱۴)، تادد و همکاران (۲۰۱۶) و کزیاسک و همکاران (۲۰۱۵)[1] ناهمسو بود (۲۳, ۳۰, ۳۱). یکی از علل ناهمسو بودن نتایج‌ها می‌تواند به علت نوع آزمودنی‌ها و میزان آمادگی آنها باشد، به طوری‌که فیتزجرالد و همکاران در مطالعه خود از بازیکنان حرفه‌ای هاکی روی یخ جهت ارزیابی ارتباط بین دو متغیر سطوح ویتامین D و میزان VO_{2max} انها استفاده کرده بود. اردستانی و همکاران (۲۰۱۱) ارتباط مثبت بین سطوح ویتامین D و آمادگی قلبی-تنفسی را در بزرگسالان سالم بدون توجه به عامل های سن و جنسیت گزارش نمودند (۳۲). از طرفی می‌توان گفت که همبستگی بین سطح ویتامین D و VO2max در افرادی که کمترین میزان فعالیت بدنی را داشتند، بیشتر بود (۲۳). VO2max یک عامل مهم تعیین کننده ظرفیت کار فردی است. VO2max به برون ده قلب، محتوای اکسیژن شریانی، انتقال خون به عضلات فعال و استخراج اکسیژن توسط این عضلات محدود می‌شود. سطح پایین D (OH) ۲۵ ممکن است برون ده قلبی را کاهش دهد و مقاومت عروق محیطی را افزایش دهد و در نتیجه VO2max کاهش یابد. از طرفی دیگر، می‌توان گفت که سطح سرمی پایین D (OH) ۲۵ می‌تواند به هیپرتروفی میوکارد، افزایش فشار خون، اختلال عملکرد اندوتلیال و کاهش حداکثر جذب اکسیژن (VO2max) کمک کند (۲۳). اردستانی و همکاران (۲۰۱۱) اظهار داشت که سطح D (OH) ۲۵ می‌تواند در افراد با سطح کم فعالیت بدنی نسبت به افرادی که سطح بالایی فعالیت بدنی را دارند، تأثیر مفید بیشتری بر VO2max داشته باشد (۳۲). طبق شواهد منتشر شده اخیر، سطح پایین ویتامین D با شاخص‌های پایین عملکرد ریه و افزایش واکنش مجاری هوایی در ارتباط است (۳۳). از آنجا که عملکرد ورزشی و به ویژه ظرفیت هوازی (VO2max) به عملکرد بهینه ریه بستگی دارد (۳۴)، هرگونه اثر محافظتی و یا تقویت کننده ویتامین D بر عملکرد این اندام می‌تواند بر عملکرد هوازی در حین ورزش تأثیر مفیدی بگذارد. در برخی از مطالعات سطوح ویتامین D از طریق مکمل سازی در یک دوره زمانی خاص باعث افزایش سطوح سرمی آن و افزایش ظرفیت هوازی افراد شده بود (۳۵, ۳۶). در مطالعه حاضر هدف اصلی بررسی ارتباط بین سطوح ویتامین D و درصد چربی با میزان VO_{2max} بود که نتایج وجود ارتباط معنادار را نشان داد.

از جمله نتایج دیگر پژوهش حاضر، وجود ارتباط مستقیم و معنادار سطوح ویتامین D با میزان قدرت عضلانی پایین تنه ورزشکاران قدرتی-توانی بود. از جمله مطالعات با نتایج همسو با نتایج پژوهش حاضر نیز می‌توان به مطالعات ورهار و همکاران[2] (۲۰۰۰)، گردهیم و همکاران[3] (۲۰۰۵)، گیلسانز و همکاران (۲۰۱۰)، مونترو اوداسو و همکاران[4] (۲۰۱۱)، بیودارت و همکاران (۲۰۱۴)[5] کزیاسک و همکاران (۲۰۱۸) و اراضی و همکاران (۲۰۱۹) اشاره نمود (۱, ۳۷-۴۲) و مطالعاتی از جمله استوکتون و همکاران[6] (۲۰۱۱)، تادد و همکاران[7] (۲۰۱۶)، فیربرن و همکاران[8] (۲۰۱۷) اوریسیاک و همکاران[9] (۲۰۱۸) نتایج ناهمسو با نتایج پژوهش حاضر داشتند (۴۳-۴۵). با توجه به مطالعات انجام گرفته می‌توان گفت که اکثر مطالعات انجام گرفته در رابطه با سطح ویتامین D و قدرت عضلانی بیشتر از طریق مکمل‌سازی بوده است و یا می‌توان گفت که اکثر مطالعات وجود ارتباط بین دو مولفه سطوح ویتامین D و قدرت عضلانی را در افراد با رده سنی بالا (سالمندان) انجام گرفته است، درحالی‌که در پژوهش حاضر ارتباط سطوح پایه ویتامین D و قدرت عضلانی با استفاده از تست‌های پرس سینه، پرس پا و هند گریپ در ورزشکاران رشته های استقامتی و قدرتی – توانی ارزیابی گردید، با این حال می‌توان گفت که از

[1] Książek and et al.
[2] Verhaar and et al.
[3] Gerdhim and et al.
[4] Montero-Odasso and et al.
[5] Beaudart and et al.
[6] Stockton and et al.
[7] Todd et al and et al.
[8] Fairbairn and et al.
[9] Orysiak and et al.

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

جمله علل ناهمسو بودن نوع روش تحقیق و نمونه‌های مختلف پژوهش می‌باشد. یک مقاله مروری انجام شده در ۲۰۰۳ گزارش نمود که ویتامین D به تنهایی نمی‌تواند به عنوان یک روش بالینی که هدف اصلی آن بهبود قدرت عضلانی و یا عملکرد بدنی و یا کاهش خطر افتادن در سالمندان ضعیف می‌باشد، توصیه می‌شود (۴۶). گیرنده‌های ویتامین D در سلول‌های عضلانی شناسایی شده‌اند که از مفهوم تأثیر مستقیم ویتامین D بر بافت عضلانی پشتیبانی می‌کند (۴۷). با این حال، مطالعات بسیار کمی در مورد این موضوع تحقیق کرده‌اند. گزارش شده است که کمبود ویتامین D باعث ضعف عضلانی همراه کاهش فیبرهای عضلانی نوع ۲ می‌شود (۴۸). ارزیابی قدرت هندگریب یکی دیگر از مشخصه‌های اندازه‌گیری مولفه قدرت در پژوهش حاضر با بود که با سطوح ویتامین D در ورزشکاران قدرتی–توانی ارتباط مستقیم و معناداری داشت. کزیاسیک و همکاران (۲۰۱۸) در یک پژوهش مشابه ارتباط قدرت هندگریپ جودکاران نخبه مرد و سطوح ویتامین D را مورد بررسی قرار دادند که با نتایج پژوهش حاضر همسو بود (۲۷). رشته‌های ورزشی رزمی از جمله جودو و کشتی از جمله رشته‌های ورزشی می‌باشد که قدرت دست‌ها به عنوان مولفه‌ای اصلی در حرکات مختلف گرفتن لباس حریف در جودو و انقباضات مکرر ایزومتریک و دینامیک در گرفتن دست و پای حریف می‌باشد. بنابراین تمرینات این گونه رشته‌های ورزشی با هدف بدست آوردن قدرت عضلانی بالا به خصوص در دست‌ها امری مهم تلقی می‌گردد (۲۷). این ممکن است یکی از دلایل ارتباط بین سطحD (OH) ۲۵ و قدرت گرفتن دست در ورزشکاران قدرتی–توانی در پژوهش حاضر باشد که شامل کشتی گیران و جودوکاران تمرین کرده بودند.

یکی دیگر از نتایج پژوهش حاضر وجود ارتباط مثبت و معنادار در سطوح ویتامین D و توان عضلانی در پرش عمودی به ازای هرگیلوگرم از وزن بدن ورزشکاران قدرتی– توانی بود. کوندوراکیس و دیگران (۲۰۱۴)؛ همچنین رابطه مثبت و معناداری بین سطح ویتامین D و پرش عمودی در بازیکنان فوتبال را گزارش نمودند که هم در دوره انتقال خارج از فصل و هم در پایان دوره مسابقه اندازه گیری شد (۴۹). براساس شواهد، یافته های ما تأثیر احتمالی ویتامین D بر توانایی و قدرت پرش را نشان می دهد. مسیرهایی که از طریق آنها ویتامین D بر توانایی عضلانی تأثیر می گذارد بصورت احتمال می باشد. با این حال، چندین مکانیسم بالقوه برای انتقال این اثرات وجود دارد. اثرات ویتامین D ممکن است مربوط به تنظیم سنتز پروتئین عضله باشد که به دلیل وجود گیرنده های ویتامین D (VDR) در سلول های عضلانی می تواند بر توده عضلانی تأثیر بگذارد (۵۰). علاوه بر این، سطح ویتامین D نیز در سطح بیان و فعال سازی بر روی گیرنده های آن تأثیر می گذارد، بنابراین بر توده عضلانی، هماهنگی عصبی عضلانی و تعداد نسبی و سطح مقطع الیاف ماهیچه‌ای نوع II تأثیر می‌گذارد (۵۱). از آنجا که به خوبی ثابت شده است که مهمترین عامل تعیین کننده توانایی پرش، قدرت عضله، فیبرهای عضلانی نوع II و هماهنگی عصبی عضلانی است، هرگونه تأثیر ویتامین D بر روی این پارامترها به نوبه خود بر ظرفیت پرش نیز تأثیر می‌گذارد (۴۹). از آنجایی که ماهیت اصلی پژوهش حاضر بررسی ارتباط بین سطوح مختلف ویتامین د و توانایی پرش در ورزشکاران بود، بهتر بود که سایر مولفه های اثر گذار بر توانایی پرش از جمله هماهنگی عصبی– عضلانی ورزشکاران نیز اندازه گیری گیری نمود و بهتر است که در پژوهش های اینده اثرات حاصل از مکمل سازی ویتامین د در طی یک دوره زمانی بر شاخص های مرتبط با اجرا و عملکرد ورزشکاران تمرین کرده دارای سطوح مختلف ویتامین د انجام شود.

نتیجه‌گیری

براساس یافته‌های بدست آمده می‌توان گفت که ارتباط معنادار بین سطوح ویتامین D، درصد چربی و VO_{2max}، قدرت عضلانی اندام تحتانی، قدرت هندگریپ و توان عضلانی ورزشکاران تمرین کرده وجود دارد. به طوری که افزایش VO_{2max} و طرفیت هوازی در ورزشکاران هوازی در بین افرادی که سطوح ویتامین D بالاتری را داشتند مشاهده گردید و بالاترین سطوح قدرت و توان عضلانی در بین افرادی که بودند که سطوح بیشتری از ویتامین D را داشتند.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از طرح پژوهشی پایان نامه تصویب شده دانشجوی کارشناسی ارشد رشته فیزیولوژی ورزشی محض در اردیبهشت ۹۹ توسط شورای تحصیلات تکمیلی دانشکده علوم انسانی و اجتماعی دانشگاه کردستان می باشد. هم چنین بدین وسیله از کلیه افرادی که ما را در اجرای این پژوهش یاری نمودند تقدیر و تشکر می‌گردد.

تعارض منافع: نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.

منابع

1. Christakos S, Dhawan P, Verstuyf A, Verlinden L, Carmeliet GJPr. Vitamin D: metabolism, molecular mechanism of action, and pleiotropic effects. 2016;96(1):365-408.
2. Rosenstreich SJ, Rich C, Volwiler WJTJoci. Deposition in and release of vitamin D 3 from body fat: evidence for a storage site in the rat. 1971;50(3):679-87.
3. Mawer EB, Backhouse J, Holman CA, Lumb G, Stanbury SJCs. The distribution and storage of vitamin D and its metabolites in human tissues. 1972;43(3):413-31.
4. Compston JE, Vedi S, Ledger JE, Webb A, Gazet J-C, Pilkington TJTAjocn. Vitamin D status and bone histomorphometry in gross obesity. 1981;34(11):2359-63.
5. Liel Y, Ulmer E, Shary J, Hollis BW, Bell NHJCti. Low circulating vitamin D in obesity. 1988;43(4):199-201.
6. Hengist A, Perkin O, Gonzalez J, Betts J, Hewison M, Manolopoulos K, et al. Mobilising vitamin D from adipose tissue: The potential impact of exercise. 2019;44(1):25-35.
7. Bell NH, Shaw S, Turner RJTJoci. Evidence that 1, 25-dihydroxyvitamin D3 inhibits the hepatic production of 25-hydroxyvitamin D in man. 1984;74(4):1540-4.
8. Zerwekh JEJTAjocn. Blood biomarkers of vitamin D status. 2008;87(4):1087S-91S.
9. Renzaho AM, Halliday JA, Nowson CJN. Vitamin D, obesity, and obesity-related chronic disease among ethnic minorities: a systematic review. 2011;27(9):868-79.
10. Thompson D, Karpe F, Lafontan M, Frayn KJPr. Physical activity and exercise in the regulation of human adipose tissue physiology. 2012.

Copyright ©The authors

multistage 20-m shuttle-run test for Japanese children, adolescents, and adults. 2004;16(2):113-25.
25. Suchomel TJ, Nimphius S, Stone MHJSm. The importance of muscular strength in athletic performance. 2016;46(10):1419-49.
26. Stojanović N, Jovanović N, Stojanović TJFu-sPE, Sport. The effects of plyometric training on the development of the jumping agility in volleyball players. 2012;10(1):59-73.
27. Książek A, Dziubek W, Pietraszewska J, Słowińska-Lisowska MJBos. Relationship between 25 (OH) D levels and athletic performance in elite Polish judoists. 2018;35(2):191.
28. Koundourakis NE, Androulakis NE, Malliaraki N, Margioris ANJPO. Vitamin D and exercise performance in professional soccer players. 2014;9(7):e101659.
29. Jastrzębska M, Kaczmarczyk M, Michalczyk M, Radzimiński Ł, Stępień P, Jastrzębska J, et al. Can supplementation of vitamin D improve aerobic capacity in well trained youth soccer players? 2018;61(1):63-72.
30. Fitzgerald JS, Peterson BJ, Warpeha JM, Wilson PB, Rhodes GS, Ingraham SJJTJoS, et al. Vitamin D status and V [combining dot above] O2peak during a skate treadmill graded exercise test in competitive ice hockey players. 2014;28(11):3200-5.
31. 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. 2017;56(4):1577-87.
32. Ardestani A, Parker B, Mathur S, Clarkson P, Pescatello LS, Hoffman HJ, et al. Relation of vitamin D level to maximal oxygen uptake in adults. 2011;107(8):1246-9.
33. Zosky GR, Berry LJ, Elliot JG, James AL, Gorman S, Hart PHJAjor, et al. Vitamin D deficiency causes deficits in lung function and alters lung structure. 2011;183(10):1336-43.
34. Fatemi R, Shakerian S, Ghanbarzade M, Habibi A, Moghaddam HFJIRJoA, Sciences B. The comparison of dynamic volumes of pulmonary function between different levels of maximal oxygen uptake. 2012;3(3):667-74.
35. Jastrzębska M, Kaczmarczyk M, Michalczyk M, Radzimiński Ł, Stępień P, Jastrzębska J, et al. Can Supplementation of Vitamin D Improve Aerobic Capacity in Well Trained Youth Soccer Players? Journal of human kinetics. 2018;61:63-72.
36. Jastrzębski ZJFEFşS. Effect of vitamin D supplementation on the level of physical fitness and blood parameters of rowers during the 8-week high intensity training. 2014;2:57-67.
37. Gilsanz V, Kremer A, Mo AO, Wren TA, Kremer RJTJoCE, Metabolism. Vitamin D status and its relation to muscle mass and muscle fat in young women. 2010;95(4):1595-601.
38. Gerdhem P, Ringsberg K, Obrant K, Akesson KJOI. Association between 25-hydroxy vitamin D levels, physical activity, muscle strength and fractures in the prospective population-based OPRA Study of Elderly Women. 2005;16(11):1425-31.
11. Reinehr T, de Sousa G, Alexy U, Kersting M, Andler WJEJoE. Vitamin D status and parathyroid hormone in obese children before and after weight loss. 2007;157(2):225-32.
12. Villareal DT, Shah K, Banks MR, Sinacore DR, Klein SJTJoCE, Metabolism. Effect of weight loss and exercise therapy on bone metabolism and mass in obese older adults: a one-year randomized controlled trial. 2008;93(6):2181-7.
13. Chin K, Zhao D, Tibuakuu M, Martin SS, Ndumele CE, Florido R, et al. Physical activity, vitamin D, and incident atherosclerotic cardiovascular disease in whites and blacks: the ARIC study. 2017;102(4):1227-36.
14. Gangloff A, Bergeron J, Pelletier-Beaumont E, Nazare J, Smith J, Borel A, et al. Effect of adipose tissue volume loss on circulating 25-hydroxyvitamin D levels: results from a 1-year lifestyle intervention in viscerally obese men. 2015;39(11):1638-43.
15. Klenk J, Rapp K, Denkinger M, Nagel G, Nikolaus T, Peter R, et al. Objectively measured physical activity and vitamin D status in older people from Germany. 2015;69(4):388-92.
16. Sun X, Cao Z-B, Taniguchi H, Tanisawa K, Higuchi MJTJoCE, Metabolism. Effect of an acute bout of endurance exercise on serum 25 (OH) D concentrations in young adults. 2017;102(11):3937-44.
17. Sun X, Cao Z-B, Tanisawa K, Taniguchi H, Kubo T, Higuchi MJE. Effects of chronic endurance exercise training on serum 25 (OH) D concentrations in elderly Japanese men. 2018;59(2):330-7.
18. Pojednic RM, Ceglia LJE, reviews ss. The emerging biomolecular role of vitamin D in skeletal muscle. 2014;42(2):76.
19. Ceglia L, Niramitmahapanya S, da Silva Morais M, Rivas DA, Harris SS, Bischoff-Ferrari H, et al. A randomized study on the effect of vitamin D3 supplementation on skeletal muscle morphology and vitamin D receptor concentration in older women. 2013;98(12):E1927-E35.
20. Forney LA, Earnest CP, Henagan TM, Johnson LE, Castleberry TJ, Stewart LKJTJoS, et al. Vitamin D status, body composition, and fitness measures in college-aged students. 2014;28(3):814-24.
21. Ramezani Ahmadi A, Mohammadshahi M, Alizadeh A, Ahmadi Angali K, Jahanshahi AJEJoSS. Effects of vitamin D3 supplementation for 12 weeks on serum levels of anabolic hormones, anaerobic power, and aerobic performance in active male subjects: A randomized, double-blind, placebo-controlled trial. 2020:1-13.
22. Książek A, Zagrodna A, Dziubek W, Pietraszewski B, Ochmann B, Słowińska–Lisowska MJJoHK. 25 (OH) D3 levels relative to muscle strength and maximum oxygen uptake in athletes. 2016;50(1):71-7.
23. Arazi H, Eghbali EJIjowsh. 25-Hydroxyvitamin D levels and its relation to muscle strength, maximal oxygen consumption, and body mass index in young and middle adulthood women. 2019;11:57.
24. Matsuzaka A, Takahashi Y, Yamazoe M, Kumakura N, Ikeda A, Wilk B, et al. Validity of the

Copyright ©The authors

39. Verhaar H, Samson M, Jansen P, De Vreede P, Manten J, Duursma SJAC, et al. Muscle strength, functional mobility and vitamin D in older women. 2000;12(6):455-60.
40. Muir SW, Montero-Odasso MJJotAGS. Effect of vitamin D supplementation on muscle strength, gait and balance in older adults: a systematic review and meta-analysis. 2011;59(12):2291-300.
41. 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.
42. Książek A, Zagrodna A, Dziubek W, Pietraszewski B, Ochmann B, Słowińska-Lisowska M. 25(OH)D(3) Levels Relative to Muscle Strength and Maximum Oxygen Uptake in Athletes. Journal of human kinetics. 2016;50:71-7.
43. Orysiak J, Mazur-Rozycka J, Fitzgerald J, Starczewski M, Malczewska-Lenczowska J, Busko KJPO. Vitamin D status and its relation to exercise performance and iron status in young ice hockey players. 2018;13(4):e0195284.
44. Fairbairn KA, Ceelen IJ, Skeaff CM, Cameron CM, Perry TLJIjosn, 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.
45. Stockton KA, Mengersen K, Paratz JD, Kandiah D, Bennell KLJOi. Effect of vitamin D supplementation on muscle strength: a systematic review and meta-analysis. 2011;22(3):859-71.
46. Latham NK, Anderson CS, Reid IRJJotAGS. Effects of vitamin D supplementation on strength, physical performance, and falls in older persons: a systematic review. 2003;51(9):1219-26.
47. Bischoff H, Borchers M, Gudat F, Duermueller U, Theiler R, Stähelin H, et al. In situ detection of 1, 25-dihydroxyvitamin D receptor in human skeletal muscle tissue. 2001;33(1):19-24.
48. Ceglia LJMaom. Vitamin D and skeletal muscle tissue and function. 2008;29(6):407-14.
49. Koundourakis NE, Androulakis NE, Malliaraki N, Margioris AN. Vitamin D and exercise performance in professional soccer players. PLoS One. 2014;9(7):e101659-e.
50. Bischoff-Ferrari HA, Dietrich T, Orav EJ, Hu FB, Zhang Y, Karlson EW, et al. Higher 25-hydroxyvitamin D concentrations are associated with better lower-extremity function in both active and inactive persons aged≥ 60 y. 2004;80(3):752-8.
51. Perez-Gomez J, Rodriguez GV, Ara I, Olmedillas H, Chavarren J, González-Henriquez JJ, et al. Role of muscle mass on sprint performance: gender differences? 2008;102(6):685-94.

Copyright ©The authors
Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University