مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران
سال پانزدهم، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۹، صفحات ۱۰-۱

بررسی اثر مصرف روغن کانولای غنی شده با ویتامین دی بر وضعیت ویتامین دی و چربی‌های خون در بزرگسالان سالم: مطالعه کارآزمایی بالینی دو سوکور

نگار قاسمی فرد[۱]، نسرین نسیمی[۱]، زهرا حسن زاده رستمی[۲]، اعظم عباسی[۳]، شیوا فقیه[۴]

۱- گروه تغذیه جامعه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز ایران
۲- مرکز تحقیقات تغذیه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز ایران
۳- گروه بهداشت و کنترل کیفی مواد غذایی، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
۴- نویسنده مسئول: دانشیار گروه تغذیه جامعه، مرکز تحقیقات تغذیه، دانشکده تغذیه و علوم غذایی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
پست الکترونیکی: shivafaghih@gmail.com

تاریخ دریافت: ۹۹/۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۹/۳/۱۸

چکیده

سابقه و هدف: بهبود وضعیت ویتامین D می‌تواند منجر به ارتقای سطح سلامت قلب و عروق شود. از این رو هدف از این مطالعه، بررسی تأثیر مصرف روغن کانولای غنی شده با ۱۰۰۰IU ویتامین D بر سطوح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول و پروفایل‌های چربی در بزرگسالان شهر شیراز می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این کارآزمایی بالینی دو سوکور، مجموعا ۹۹ بزرگسال به صورت تصادفی در یکی از سه گروه تقسیم بندی شدند: (۱) دریافت کننده روغن کانولای غنی شده با ویتامینD (روزانه یک دارونما+ ۲۵گرم روغن کانولای غنی شده با ۱۰۰۰IU ویتامینD)، (۲) دریافت‌کننده مکمل ویتامینD (روزانه یک مکمل ۱۰۰۰IU ویتامینD+ ۲۵گرم روغن کانولا)، و (۳)کنترل (روزانه یک دارونما+ ۲۵گرم روغن کانولا). دریافت‌های غذایی، شاخص‌های تن‌سنجی و سطوح سرمی ویتامین D و پروفایل‌های چربی شرکت‌کنندگان در ابتدا و پس از ۱۲ هفته اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: مصرف روزانه مکمل باعث افزایش معنی‌دار در سطح سرمی ویتامین D در مقایسه با گروه کنترل شد (P=۰/۰۰۲). همچنین در زیرگروه افراد با سطح سرمی طبیعی ویتامینD، میانگین تغییرات بین گروهی سطح ویتامینD در دو گروه دریافت کننده روغن غنی شده و مکمل نسبت به گروه کنترل معنی‌دار شد (P<۰/۰۰۱). در مقابل، تفاوت معنی‌داری در سطوح سرمی پروفایل چربی در بین سه گروه مورد مطالعه دیده نشد.

نتیجه‌گیری: مصرف روزانه روغن کانولای غنی شده با ویتامینD می‌تواند در حفظ سطح سرمی ویتامین D در محدوده طبیعی در جمعیت مؤثر باشد و هیچ تأثیر مفید یا مضری بر سطوح سرمی پروفایل چربی خون ندارد.

واژگان کلیدی: ویتامینD، غنی سازی، چربی خون

• مقدمه

ویتامینD پروهورمون محلول در چربی است که به طور طبیعی در نتیجه سنتز زیر پوستی پس از قرار گرفتن در معرض نور خورشید در بدن تولید می‌شود. این ویتامین نقش مهمی در حفظ سلامت استخوان، ماهیچه و همچنین جلوگیری از ابتلا به انواع سرطان ها، دیابت، بیماری‌های قلبی-عروقی و بیماری‌های خودایمنی دارد (۱).

براساس شواهد موجود، کمبود ویتامینD با مرگ و میر در بیماران مبتلا به بیماری‌های قلبی- عروقی (CVD) ارتباط مستقیم دارد و کاهش خطر انفارکتوس میوکارد و سکته مغزی با بهبود وضعیت ویتامینD توسط مطالعات متعددی گزارش شده است (۳، ۲). اختلال در چربی‌های خون یکی از مهمترین فاکتورهای خطر ابتلا به CVD می‌باشد و براساس مطالعات انجام شده ارتباط معنی‌داری بین سطوح سرمی ویتامینD و

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

پروفایل چربی وجود دارد (۵، ۴). هر چند که مکانیسم‌های متعددی در بررسی اثر ویتامینD بر پروفایل چربی مطرح شده است، اما هنوز تأثیر این ویتامین بر سطح چربی خون واضح نیست. براساس مکانیسم‌های پیشنهادی، ویتامینD می‌تواند به صورت مستقیم از طریق افزایش تولید نمک‌های صفراوی و کاهش فعالیت لیسیتین-کلسترول-اسیل ترانسفراز (LCAT) و همچنین به صورت غیر مستقیم از طریق تأثیری که در افزایش جذب کلسیم و درنتیجه کاهش جذب چربی ها و افزایش سنتز اسیدهای صفراویی از کلسترول دارد، بر سطوح سرمی پروفایل چربی از جمله تری گلیسرید، کلسترول تام و LDL کلسترول تأثیرگذار باشد (۴).

عوامل متعدد محیطی، فرهنگی، فیزیولوژیکی از جمله سن، جنسیت، چاقی و عرض جغرافیایی محل زندگی می‌توانند بر میزان سنتز زیر پوستی ویتامینD تأثیرگذار باشد. از سوی دیگر منابع غذایی غنی از ویتامینD بسیار محدود بوده و معمولاً برای تأمین نیازهای بدن کافی نیستند (۶). در نتیجه، شیوع کمبود ویتامینD یکی از مهمترین دغدغه‌های بهداشت عمومی در کلیه جمعیت‌های نژادی، جنسیتی، سنی و تقریبا در اکثر کشورهای جهان از جمله جمعیت ایران می‌باشد (۸، ۷) . براساس گزارش اخیر در فصل تابستان بیش از ۷۰٪ و در فصل زمستان بیش از ۹۰٪ از جمعیت ۶۵-۱۲ سال ایرانی دچار کمبود ویتامینD هستند (۹).

بنابراین سیاست‌گذاران سلامت به دنبال استراتژی‌های مقرون به صرفه و پایدار برای مقابله با کمبود ویتامینD در جامعه هستند. اگرچه مکمل یاری ویتامینD به عنوان یک راهکار پیشگیرانه به ویژه برای افراد در معرض خطر از جمله زنان باردار ، کودکان و سالمندان در ایران در حال انجام است، اما پوشش گسترده جمعیت ، انطباق ، هزینه‌ها، استفاده منظم و پایداری همه افراد به مصرف مکمل ها چالش برانگیز می‌باشد (۱۰). در نتیجه برای بهبود وضعیت ویتامینD در جمعیت، استراتژی‌های مبتنی بر غذا به عنوان یک راهکار پایدارتر و مقرون به صرفه تر از اهمیت ویژه ای برخوردار است. از این رو در بسیاری از کشورهای جهان، برنامه‌های غنی سازی مواد غذایی اصلی با ویتامینD در حال اجرا می‌باشد (۱۲، ۱۱).

مواد غذایی منتخب برای غنی سازی باید به صورت گسترده در دسترس عموم افراد جامعه به ویژه افرادی که ناامنی غذایی متوسط تا شدید دارند باشد و مصرف آن نباید تحت تأثیر عوامل اجتماعی و اقتصادی مانند تحصیلات و سطح درآمد قرار گیرد (۱۳). از این رو در بسیاری از کشورها، شیر ، نان ، ماست ، پنیر ، مارگارین و آب پرتقال منابع اصلی برای غنی سازی ویتامینD در نظر گرفته شده اند (۱۴). از آنجاییکه سرانه مصرف لبنیات در کشور ایران به اندازه کافی نیست (۱۵)، بنظر میرسد مواد غذایی اصلی دیگر از جمله روغن ها می‌توانند بعنوان گزینه غذایی مؤثرتری برای غنی سازی و بهبود وضعیت ویتامینD در جامعه باشند (۱۶). از این رو هدف از این مطالعه ارزیابی تأثیر مصرف روزانه روغن کانولا غنی شده با ۱۰۰۰ IU ویتامینD بر سطوح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول و پروفایل چربی در بزرگسالان شیراز می‌باشد.

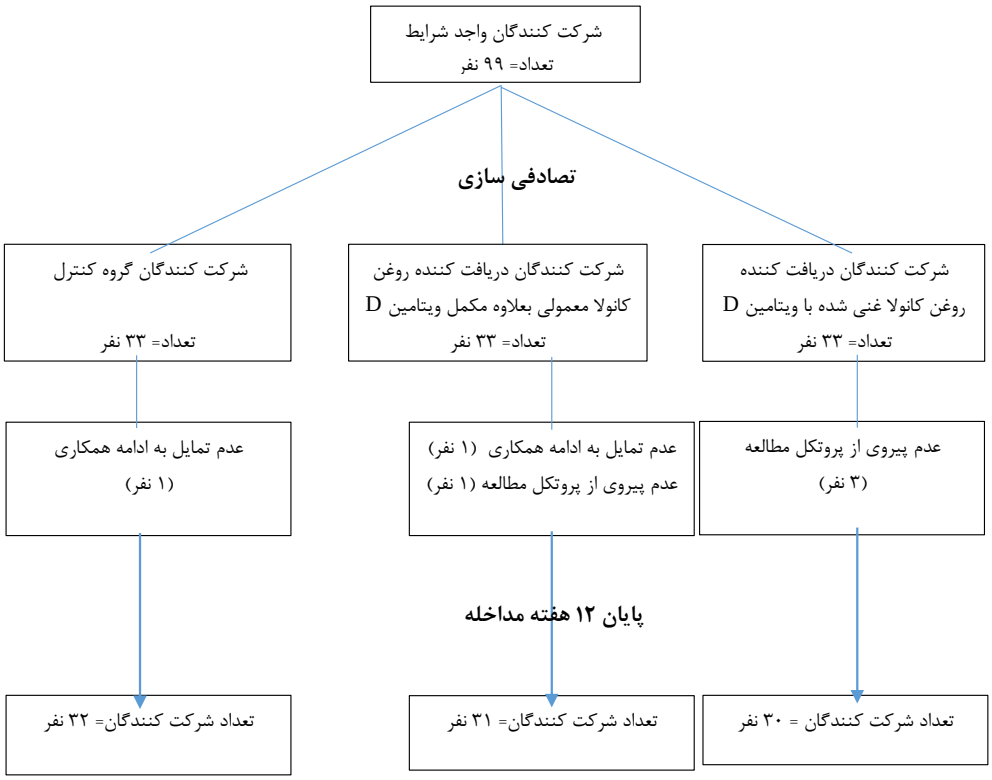
• مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به روش کارآزمایی بالینی تصادفی دوسوکور انجام گرفت. این مطالعه توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی شیراز به شماره IR.SUMS.REC.1396.157 تأیید گردید و پروتکل مطالعه در سایت www.irct.ir با کد شناسایی IRCT20180708040401N2 به ثبت رسیده است.

با در نظر گرفتن حداقل تفاوت میانگین سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول برابر با ۱۵ نانوگرم بر میلی لیتر بین گروه ها، انحراف معیار مشترک برابر با ۱۱/۴ و تعداد گروه برابر با ۳، کل حجم نمونه مورد نیاز برای این مطالعه کارآزمایی بالینی ۳ گروهی موازی با اندازه اثر برابر با ۰/۵، خطای نوع اول برابر با ۰/۰۱ (α=0.01) و خطای نوع دوم برابر با ۰/۱۰ (β=0.10)، ۷۵ نفر (۲۵ نفر در هر گروه) محاسبه گردید (۱۷). درنهایت با در نظر گرفتن ریزش احتمالی ۲۵ درصدی نمونه ها، تعداد ۹۹ نفر (به عبارتی ۳۳ نفر در هر گروه) در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند.

شرکت‌کنندگان از طریق نصب اطلاعیه در مراکز بهداشتی درمانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شیراز فراخوانده شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل زنان و مردان بزرگسال سال بود. ابتلا به بیماری‌های مزمن نظیر دیابت، بیماری‌های قلبی عروقی، سرطان، نارسایی کبدی و مشکلات گوارشی، مصرف مکمل‌های مولتی ویتامین - مینرال، مصرف داروهای کاهنده چربی خون، بارداری و شیردهی از معیارهای عدم ورود به مطالعه بود. معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل عدم تمایل به ادامه مطالعه، عدم پیروی از پروتکل مطالعه، ابتلا به بیماری جدید، مصرف داروهای مؤثر بر متابولیسم چربی، مصرف مکمل‌های مولتی-ویتامین مینرال و بارداری بود.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]



نمودار ۱. فلوچارت ساختار مطالعه

افراد واجد شرایط شرکت در مطالعه به روش تصادفی سازی بلوکی متوازن به ۳ گروه مساوی تخصیص یافتند. ۱) گروه دریافت کننده روغن کانولای غنی شده با ویتامینD: روزانه یک قرص دارونما + ۲۵ گرم روغن کانولای غنی شده با ۱۰۰۰IU ویتامینD مصرف می‌کردند. ۲) گروه دریافت کننده مکمل ویتامینD: روزانه یک قرص با دوز ۱۰۰۰IU از ویتامینD + ۲۵ گرم روغن کانولا مصرف می‌کردند. ۳) گروه کنترل: روزانه یک عدد قرص دارونما + ۲۵ گرم روغن کانولا مصرف می‌کردند. طول مدت مداخله ۱۲ هفته بود. از شرکت‌کنندگان درخواست شد در طول مطالعه برنامه غذایی و فعالیت بدنی خود را تغییر ندهند.

روغن کانولا نیز از شرکت لادن طلایی خریداری گردید که حاوی اسیدهای چرب اولئیک (۶۴/۹۲-۵۶/۸۰ درصد) لینولئیک اسید (۲۰/۹۲-۱۷/۱۱ درصد)، پالمتیک اسید (۵/۰۱-۴/۱۸ درصد) و آلفالینولنیک اسید (۳/۵۱-۲/۴۴) بود. مکمل‌های ویتامینD و پودر ویتامینD با دوز ۱۰۰۰ mg/g جهت غنی سازی روغن کانولا از شرکت داروسازی اسوه ایران تهیه گردید. از این پودر برای تهیه ۳۰ گرم پریمیکس به غلظت ۲۳۰۰۰۰۰ IU/gram استفاده شد. به منظور آماده سازی روغن کانولای غنی شده با ویتامی D با غلظت ۴۰۰۰۰IU/L، ۴ گرم از پودر پرمیکس به ۲۳۰ لیتر روغن کانولای ساده اضافه گردید. سپس روغن کانولای غنی شده در بطری‌های ۲۵۰ میلی لیتری و با بسته بندی تیره در اختیار شرکت‌کنندگان قرار گرفت و از آنها درخواست گردید در جای خشک و تاریک نگهداری کنند.

پژوهش حاضر دوسوکور بود. محققین و شرکت‌کنندگان در مطالعه از نوع تخصیص افراد در گروه‌های مورد مطالعه مطلع نبودند. قرص‌های مکمل ویتامینD از نظر رنگ و ظاهر با دارونما شباهت داشت. رنگ و ظاهر بطری‌های حاوی روغن غنی شده با ویتامینD نیز مشابه روغن کانولای ساده بود. به شرکت‌کنندگان توصیه شده بود روغن‌های مصرفی را برای افزودن به سالاد یا غذای آماده شده و نه برای پخت و پز استفاده کنند. مراجعه افراد بصورت ماهانه بود. در هر بار مراجعه ۳۰ عدد مکمل ویتامینD یا دارونما به همراه ۳ بطری ۲۵۰ میلی لیتری روغن کانولای غنی شده یا ساده برحسب نوع مداخله هر فرد در اختیار وی قرار داده می‌شد.

در ابتدای مطالعه اطلاعات پایه افراد شامل سن، جنس، وزن، قد و شاخص توده بدنی ثبت گردید. وزن با استفاده از ترازوی Seca و با دقت ۱۰۰ گرم و قد با استفاده از متر نواری با دقت ۰/۱ سانتی متر اندازه‌گیری شد. شاخص توده بدنی با تقسیم کردن وزن برحسب کیلوگرم به قد برحسب متر مربع محاسبه گردید. سطح فعالیت بدنی نیز با استفاده از پرسشنامه

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

بین المللی فعالیت بدنی (IPAQ) بصورت معادل متابولیکی-ساعت در هفته محاسبه شد. جهت تخمین میزان مواجهه افراد با نور خورشید از پرسشنامه استاندارد (۱۸) استفاده گردید. ارزیابی دریافت رژیمی شرکت‌کنندگان نیز به کمک پرسشنامه ثبت غذای سه روزه شامل دو روز غیرتعطیل و یک روز تعطیل و آنالیز توسط نرم افزار Nutritionist 4 در دو دوره زمانی ابتدا و انتهای مطالعه انجام گرفت.

به منظور اندازه‌گیری فاکتورهای سرمی مورد بررسی، قبل و بعد از مداخله ۵ سی سی نمونه خون ناشتا از هر فرد گرفته و پس از جداسازی سرم در فریزر $-80^{\circ}C$ ذخیره شد. سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول با استفاده از کیت الایزا (Monobined, USA) و چربی‌های خون شامل کلسترول تام، کلسترول LDL، کلسترول HDL و تری گلیسرید با استفاده از دستگاه اتوآنالایزر و کیت پارس آزمون اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام گرفت. جهت تعیین نرمال بودن داده ها از آزمون آماری Kolmogorov-Smirnov استفاده شد. مقایسه متغیرهای کیفی بین گروه‌های مورد بررسی با آزمون Pearson chi-square انجام گرفت. به منظور مقایسه متغیرهای کمی بین گروه‌های مورد بررسی نیز از آزمون آماری one way ANOVA به همراه آزمون تعقیبی Tukey برای متغیرهای با توزیع نرمال و آزمون Kruskal Wallis برای متغیرهای غیرنرمال استفاده شد. مقایسه درون گروهی متغیرها در مقاطع زمانی قبل و بعد از مداخله نیز به کمک آزمون های Paired sample t-testو Wilcoxon Signed Ranks به ترتیب برای متغیرهای با توزیع نرمال و غیرنرمال انجام گرفت. سطح معنی‌داری در کلیه آزمون ها ۰/۰۵ درنظر گرفته شد.

• یافته‌ها

در این تحقیق ۹۹ نفر شرکت کردند و درنهایت ۹۳ نفر مطالعه را به پایان رساندند. درمجموع ۶ نفر از مطالعه خارج شدند که یک نفر در گروه دریافت کننده مکمل ویتامینD و یک نفر در گروه کنترل به دلیل عدم تمایل به ادامه مطالعه، حذف شدند. همچنین یک نفر در گروه دریافت کننده مکمل ویتامینD و ۳ نفر در گروه دریافت کننده روغن کانولای غنی شده با ویتامینD به دلیل عدم پیروی از پروتکل مطالعه کنار گذاشته شدند.

در ابتدای مطالعه، تفاوت معنی‌داری از نظر متغیرهای سن، جنس، شاخص‌های تن سنجی، سطح فعالیت بدنی و میزان مواجهه با نور خورشید بین گروه‌های مورد بررسی وجود نداشت (جدول ۱). دریافت‌های رژیمی افراد مورد مطالعه در جدول ۲ نمایش داده شده است. در رژیم غذایی پایه افراد تفاوت معنی‌داری از نظر دریافت انرژی و درشت مغذی‌ها و همچنین نوع اسیدچرب دریافتی، کلسترول، فیبر و ویتامینD مشاهده نشد. میانگین تغییرات انرژی و مواد مغذی در انتهای مطالعه نیز بین ۳ گروه مورد مطالعه یکسان بود.

جدول ۱. خصوصیات پایه افراد شرکت کننده در مطالعه

		گروه دریافت کننده مکمل Dویتامین (n=۳۱)	گروه دریافت کننده روغن کانولای Dغنی شده با ویتامین (n=۳۰)	گروه کنترل (n=۳۲)	P value*
سن (سال)		۲۵/۷۰±۳/۸۸	۲۴/۸۳±۳/۷۵	۲۵/۶۰±۳/۹۹	۰/۶۲
جنسیت	مرد	۶ (۱۹/۴)	۸ (۲۵/۸)	۹ (۲۷/۳)	۰/۷۳
	زن	۲۵ (۸۰/۶)	۲۳ (۷۴/۲)	۲۴ (۷۲/۷)	
قد (سانتی متر)		۱۵۸/۶۶±۳۰/۵۲	۱۶۵/۰۰±۱۰/۰۷	۱۵۶/۱۵±۴۱/۷۵	۰/۵۰
وزن (کیلوگرم)		۶۲/۵۲±۱۵/۸۴	۶۶/۱۷±۲۱/۲۳	۶۴/۷۱±۲۲/۱۲	۰/۷۰
شاخص توده بدنی(kg/m^2)		۲۲/۷۷±۵/۶۶	۲۴/۰۴±۶/۳۴	۲۳/۲۷±۷/۴۸	۰/۵۸
سطح فعالیت بدنی(MET.h/day)		۵۶/۷۹±۸۸/۲۱	۳۳/۴۸±۳۲/۰۹	۵۵/۰۳±۱۳۸/۱۲	۰/۹۰
نمره میزان مواجهه با نور خورشید**		۹/۸۳±۸/۱۶	۹/۲۵±۶/۰۳	۸/۵۱±۵/۱۷	۰/۸۸

اعداد بصورت میانگین ±انحراف معیار گزارش شده است بجز جنسیت که تعداد و درصد می‌باشد، *مقدار P value از آزمون آماری Kruskal–Wallis منتج شده است بجز جنسیت که از آزمون آماری Pearson chi-square منتج شده است، ** نمره میزان مواجهه با نورخورشید از صفر (حداقل سطح بدن در حداقل زمان مواجهه با نور خورشید) تا ۵۶ (روزانه بیشتر از ۳۰ دقیقه گرفتن حمام آفتاب) می‌باشد.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

جدول ۲. مقایسه تغییرات انرژی و مواد مغذی دریافتی در افراد شرکت کننده در مطالعه

	گروه دریافت کننده مکمل ویتامین D (n=۳۱)	گروه دریافت کننده روغن Dکانولای غنی شده با ویتامین (n=۳۰)	گروه کنترل (n=۳۲)	P value*
انرژی (کیلوکالری)				
قبل از مداخله	۱۳۸۵/۶۹±۵۰۰/۲۴	۱۴۶۱/۵۸±۸۹۹/۴۵	۱۴۱۶/۳۳±۵۲۶/۵۰	۰/۹۷
بعد از مداخله	۱۴۱۰/۱۸±۷۴۷/۲۹	۱۳۶۴/۲۰±۴۶۵/۳۲	۱۶۴۴/۲۰±۴۷۱/۷۸	۰/۲۴
P value**	۰/۷۵	۰/۵۴	۰/۰۵	
میانگین تغییرات	-۳۵/۸۱±۸۰۷/۶۷	۳۹/۱۷±۴۹۵/۹۸	۳۳۲/۳۰±۵۷۶/۹۴	۰/۲۱
چربی (گرم)				
قبل از مداخله	۳۸/۰۶±۱۹/۴۹	۴۰/۳۴±۲۳/۵۱	۶۴/۵۳±۷۴/۵۱	۰/۵۲
بعد از مداخله	۴۰/۸۸±۳۱/۱۰	۵۴/۴۱±۹۲/۷۰	۵۴/۲۰±۳۲/۶۴	۰/۸۳
P value**	۰/۷۵	۰/۷۸	۰/۹۷	
میانگین تغییرات	-۰/۷۴±۳۸/۸۶	۱۵/۲۹±۹۲/۴۰	-۳/۷۹±۶۶/۹۱	۰/۷۱
اسید چرب اشباع (گرم)				
قبل از مداخله	۱۲/۹۸±۷/۵۲	۱۳/۹۹±۹/۴۰	۲۰/۲۶±۲۱/۳۶	۰/۷۲
بعد از مداخله	۱۳/۹۷±۱۱/۴۳	۱۴/۵۱±۱۵/۱۰	۱۳/۸۲±۸/۲۱	۰/۸۳
P value**	۰/۸۶	۰/۹۳	۰/۸۷	
میانگین تغییرات	-۰/۱۷±۱۴/۱۸	۰/۸۰±۱۶/۷۵	-۲/۲۴±۱۹/۶۰	۰/۹۴
اسید چرب چندغیراشباع (گرم)				
قبل از مداخله	۹/۳۴±۷/۱۱	۹/۹۱±۹/۱۱	۱۲/۱۰±۱۴/۴۲	۰/۹۶
بعد از مداخله	۱۰/۵۳±۱۲/۶۵	۱۵/۱۱±۳۴/۳۸	۹/۶۶±۷/۵۰	۰/۹۰
P value**	۰/۵۵	۰/۳۵	۰/۷۷	
میانگین تغییرات	۰/۰۷±۱۵/۵۰	۶/۲۱±۳۵/۰۰	-۱/۵۴±۱۵/۳۰	۰/۶۳
اسید چرب تک غیراشباع (گرم)				
قبل از مداخله	۱۱/۳۳±۵/۳۲	۱۲/۰۵±۶/۷۹	۲۱/۰۸±۳۳/۱۵	۰/۷۴
بعد از مداخله	۱۱/۸۱±۸/۰۵	۱۹/۳۶±۳۸/۴۳	۱۴/۹۱±۸/۶۶	۰/۷۷
P value**	۰/۶۵	۰/۶۳	۰/۶۸	
میانگین تغییرات	-۰/۳۸±۸/۶۴	۷/۳۰±۳۷/۶۴	-۱/۸۱±۲۳/۰۵	۰/۵۸
کلسترول (میلی گرم)				
قبل از مداخله	۳۰۱/۷۳±۲۲۱/۴۶	۲۵۹/۲۱±۲۱۲/۲۳	۳۱۷/۰۲±۲۰۴/۰۸	۰/۴۳
بعد از مداخله	۲۲۳/۰۹±۲۰۵/۹۲	۳۰۰/۰۱±۱۶۰/۵۰	۲۳۶/۸۰±۱۶۶/۴۹	۰/۱۹
P value**	۰/۰۶	۰/۴۶	۰/۰۹	
میانگین تغییرات	-۱۵۵/۵۲±۳۰۸/۹۷	۲۲/۲۰±۲۶۵/۴۲	-۱۵۴/۶۶±۲۹۳/۴۸	۰/۱۰
فیبر رژیمی (گرم)				
قبل از مداخله	۱۱/۳۰±۵/۰۸	۱۱/۸۰±۶/۸۹	۱۳/۱۰±۷/۸۵	۰/۸۳
بعد از مداخله	۱۰/۹۰±۶/۱۹	۱۰/۹۲±۷/۳۱	۱۵/۱۲±۸/۹۱	۰/۵۹
P value**	۰/۴۶	۰/۸۰	۰/۵۰	
میانگین تغییرات	-۱/۵۵±۵/۸۷	-۰/۲۳±۶/۰۸	۱/۳۱±۱۳/۹۷	۰/۷۱
ویتامین D (میکروگرم)				
قبل از مداخله	۰/۷۰±۱/۳۱	۰/۹۱±۱/۵۱	۰/۴۲±۰/۹۰	۰/۵۹
بعد از مداخله	۰/۴۰±۰/۹۳	۰/۸۱±۱/۳۷	۲۳/۱۶±۸۸/۰۹	۰/۶۰
P value**	۰/۵۹	۰/۷۲	۰/۳۴	
میانگین تغییرات	-۰/۲۴±۱/۵۷	-۰/۱۵±۱/۶۹	۲۶/۴۷±۹۳/۹۰	۰/۶۶

داده ها بصورت میانگین و انحراف معیار گزارش شده است، *مقدار P value از آزمون آماری Kruskal–Wallis منتج شده است، **مقدار P value از آزمون آماری Wilcoxon Signed Ranks منتج شده است.

همان طور که در جدول ۳ نشان داده شده است، میانگین تغییرات سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول در گروه‌های دریافت کننده مکمل ویتامینD و روغن کانولای غنی شده با ویتامینD افزایشی بوده و درمقایسه با گروه کنترل اختلاف آماری معنی‌داری داشت (P=۰/۰۰۲). اما این تفاوت معنی‌دار تنها در زیرگروه افراد با وضعیت نرمال ویتامینD مشاهده شد (P<۰/۰۰۱). درحالی که در افرادی که کمبود ویتامینD داشتند میانگین تغییرات سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول در سه گروه مورد مطالعه به لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار نداشت (P=۰/۳۱).

جدول ۳ اطلاعات مربوط به چربی خون در گروه‌های مورد مطالعه را گزارش می‌کند. در ابتدای مطالعه اختلاف آماری معنی‌داری در سطوح سرمی کلسترول تام، کلسترول LDL، کلسترول HDL و تری گلیسرید بین ۳ گروه مورد آزمون مشاهده نشد (P>۰/۰۵). نتایج آنالیزهای درون گروهی نشان داد افزایش کلسترول LDL (P=۰/۰۰۹) و افزایش نسبت

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

کلسترول LDL به HDL (P=۰/۰۲) در گروه دریافت کننده روغن کانولای غنی شده با ویتامین D و کاهش کلسترول HDL در گروه کنترل (P=۰/۰۳) از نظر آماری معنی‌دار بود.

با این حال بررسی میانگین تغییرات کلسترول تام، کلسترول LDL، کلسترول HDL و تری گلیسرید سرم بیانگر عدم تفاوت آماری معنی‌دار بین ۳ گروه مورد آزمون بود.

جدول ۳. مقایسه تغییرات سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول و چربی خون در افراد شرکت کننده در مطالعه

	گروه دریافت کننده مکمل ویتامین D (n=۳۱)	گروه دریافت کننده روغن کانولای غنی شده با ویتامین D (n=۳۰)	گروه کنترل (n=۳۲)	P value*
سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول در کل جمعیت مورد مطالعه				
قبل از مداخله	۳۰/۲۴±۱۴/۲۹	۳۰/۸۰±۱۰/۶۶	۳۱/۶۲±۱۴/۳۲	۰/۹۱
بعد از مداخله	۳۵/۲۷±۱۲/۰۶	۳۳/۶۵±۱۰/۲۸	۳۱/۰۱±۱۱/۴۱	۰/۳۲
P value**	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۶۵	
میانگین تغییرات	۵/۰۲±۵/۴۱[a]	۲/۸۵±۴/۶۹	−۰/۶±۷/۶۴	۰/۰۰۲
سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول در زیر گروه کمبود ویتامین D ‡				
	(n=۱۷)	(n=۱۲)	(n=۱۴)	
قبل از مداخله	۲۰/۰۵±۸/۴۷	۲۰/۲۱±۷/۰۲	۱۸/۳۱±۷/۳۴	۰/۷۷
بعد از مداخله	۲۶/۹۳±۶/۲۱	۲۴/۱۵±۸/۵۷	۲۱/۷۵±۶/۰۴	۰/۱۲
P value**	<۰/۰۰۱	۰/۰۵	۰/۱۰	
میانگین تغییرات	۶/۸۸±۶/۲۴	۳/۹۳±۶/۴۸	۳/۴۳±۷/۳۴	۰/۳۱
سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول در زیرگروه سطح نرمال ویتامین D ‡‡				
	(n=۱۴)	(n=۱۸)	(n=۱۸)	
قبل از مداخله	۴۲/۶۱±۹/۰۷	۳۷/۸۶±۵/۴۹	۴۱/۹۸±۸/۵۷	۰/۱۶
بعد از مداخله	۴۵/۳۹±۹/۳۴[b]	۳۹/۹۹±۵/۱۵	۳۸/۲۲±۹/۱۵	۰/۰۴
P value**	۰/۰۰۵	۰/۰۰۸	۰/۰۲	
میانگین تغییرات	۲/۷۷±۳/۱۱[c]	۲/۱۳±۲/۹۹[d]	−۳/۷۵±۶/۴۳	<۰/۰۰۱
کلسترول تام (mg/dl) در کل جمعیت مورد مطالعه				
قبل از مداخله	۱۶۰/۰۶±۳۴/۷۱	۱۴۷/۰۳±۲۹/۰۱	۱۵۴/۷۸±۲۵/۱۰	۰/۲۳
بعد از مداخله	۱۵۴/۵۱±۳۷/۵۳	۱۵۰/۲۳±۳۲/۹۶	۱۴۹/۸۷±۲۷/۷۹	۰/۸۲
P value**	۰/۳۳	۰/۲۷	۰/۲۱	
میانگین تغییرات	-۵/۵۴±۳۱/۲۱	۳/۲۰±۱۵/۶۵	-۴/۹۰±۲۱/۸۶	۰/۲۸
کلسترول LDL (mg/dl) در کل جمعیت مورد مطالعه				
قبل از مداخله	۸۶/۶۴±۲۴/۱۸	۷۸/۸۶±۱۹/۹۱	۸۵/۲۸±۱۸/۶۱	۰/۳۱
بعد از مداخله	۸۵/۷۰±۲۵/۹۹	۸۴/۹۶±۲۳/۰۸	۸۴/۲۵±۱۸/۸۰	۰/۹۶
P value**	۰/۷۸	۰/۰۰۹	۰/۶۹	
میانگین تغییرات	-۰/۹۳±۱۸/۷۹	۶/۱۰±۱۱/۸۸	-۱/۰۳±۱۴/۹۳	۰/۱۲
کلسترول HDL (mg/dl) در کل جمعیت مورد مطالعه				
قبل از مداخله	۴۸/۸۷±۱۲/۰۶	۴۵/۷۶±۸/۶۳	۴۶/۲۱±۹/۶۸	۰/۴۴
بعد از مداخله	۴۸/۲۵±۱۱/۰۹	۴۴/۹۰±۶/۹۶	۴۳/۷۸±۹/۰۲	۰/۱۴
P value**	۰/۷۳	۰/۴۵	۰/۰۳	
میانگین تغییرات	-۰/۶۱±۹/۸۰	-۰/۸۶±۶/۲۸	-۲/۴۳±۶/۰۶	۰/۵۸
نسبت کلسترول LDL به کلسترول HDL در کل جمعیت مورد مطالعه				
قبل از مداخله	۱/۸۹±۰/۷۴	۱/۷۶±۰/۵۳	۱/۹۰±۰/۴۹	۰/۶۱
بعد از مداخله	۱/۸۶±۰/۷۳	۱/۹۳±۰/۶۴	۱/۹۶±۰/۴۶	۰/۸۲
P value**	۰/۵۹	۰/۰۲	۰/۲۲	
میانگین تغییرات	−۰/۰۲±۰/۲۹	۰/۱۶±۰/۳۷	۰/۰۵±۰/۲۶	۰/۰۵
تری گلیسرید (mg/dl) در کل جمعیت مورد مطالعه				
قبل از مداخله	۱۱۲/۷۴±۶۱/۸۵	۱۴۵/۴۰±۱۳۶/۵۹	۱۳۷/۸۱±۹۱/۱۰	۰/۶۵
بعد از مداخله	۱۰۹/۲۲±۶۵/۰۶	۱۱۵/۷۳±۶۶/۴۲	۱۱۳/۹۶±۶۱/۸۲	۰/۸۵
P value**	۰/۴۷	۰/۱۶	۰/۱۰	
میانگین تغییرات	-۳/۵۱±۳۱/۳۰	-۲۹/۶۶±۱۰۰/۷۹	-۲۳/۸۴±۵۶/۰۸	۰/۷۳

داده ها بصورت میانگین ± انحراف معیار گزارش شده است، *مقدار P value از آزمون آماری One-way ANOVA منتج شده است بجز تری گلیسرید که از آزمون آماری Kruskal–Wallis منتج شده است، **مقدار P value از آزمون آماری Paired-sample T-test منتج شده است بجز تری گلیسرید که از آزمون آماری Wilcoxon Signed Ranks منتج شده است، a: P=۰/۰۰۱ مقایسه دو گروه دریافت کننده مکمل ویتامین D و کنترل، b: P=۰/۰۴ مقایسه دو گروه دریافت کننده مکمل ویتامین D و کنترل، c: P=۰/۰۰۱ مقایسه دو گروه دریافت کننده مکمل ویتامین D و کنترل، d: P=۰/۰۰۱ مقایسه دو گروه دریافت کننده روغن کانولای غنی شده با ویتامین D و کنترل، e: P=۰/۰۲ مقایسه دو گروه دریافت کننده مکمل ویتامین D و روغن کانولای غنی شده با ویتامین D، f: P=۰/۰۴ مقایسه دو گروه دریافت کننده مکمل ویتامین D و روغن کانولای غنی شده با ویتامین D، † P>۰/۰۵ بعد از تعدیل متغیر پایه، ‡ سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول کمتر از ۳۰ ng/ml، ‡‡ سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول بیشتر از ۳۰ ng/ml.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

• بحث

نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر نشان داد که مصرف روزانه روغن کانولای غنی شده با ۱۰۰۰IU ویتامینD برای مدت ۱۲ هفته، می‌تواند باعث افزایش سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول تنها در زیرگروه بزرگسالان با سطوح طبیعی ویتامینD شود اما تأثیر معنی‌داری در بهبود وضعیت ویتامینD در افراد با کمبود این ویتامین دیده نشد. همچنین نتایج حاکی از آن است که جایگزینی مصرف روغن غنی شده هیچ گونه تأثیر مثبت یا منفی بر روی سطوح پروفایل لیپیدی شرکت‌کنندگان نداشته است.

در مطالعه حاضر، مصرف روزانه ۱۰۰۰ IU مکمل ویتامینD و مصرف روزانه ۲۵ گرم روغن کانولای غنی شده با ۱۰۰۰IU ویتامینD برای مدت ۱۲ هفته به ترتیب منجر به افزایش سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول به میزان ۵/۰۲ و ۲/۸۵ نانوگرم بر میلی لیتر شد. اثر غنی‌سازی مواد غذایی با ویتامینD بر افزایش سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول توسط مطالعات متعددی گزارش شده است (۱۹، ۱۱). هم راستابا مطالعه حاضر، نیکویه و همکاران در بررسی ۱۲ هفته‌ای خود تأثیر مصرف روزانه ۳۰ گرم روغن آفتابگردان غنی شده با ۵۰۰IU ویتامینD برای مصارف پخت و پز را مورد ارزیابی قرار دادند. در این مطالعه نشان داده شده که مصرف روغن غنی شده در مقایسه با روغن ساده علاوه بر افزایش سطوح سرمی ویتامینD و کاهش معنی‌دار سطح هورمون پاراتیروئید iPTH می‌تواند به کاهش BMI و دور کمر نیز منجر شود (۱۶). همچنین در مطالعه کارآزمایی بالینی دیگری که تأثیر غنی سازی نان با ۱۰۰۰IU ویتامینD برای مدت ۸ هفته مورد بررسی قرار گرفته بود، نشان داده شد که سطوح سرمی ویتامینD به صورت معنی‌داری در شرکت‌کنندگان دریافت کننده نان غنی شده با ویتامینD و دریافت کنندگان نان ساده به همراه مکمل ویتامینD در مقایسه با گروه کنترل افزایش یافته بود و تفاوت معنی‌داری بین دو گروه دریافت کننده نان غنی شده و مکمل وجود نداشت (۱۰).

در مطالعه حاضر افزایش معنی‌دار در سطح سرمی ویتامینD بدنبال مصرف روزانه روغن غنی شده با ویتامینD برای مدت ۱۲ هفته، تنها در زیرگروه شرکت‌کنندگان با سطح طبیعی ویتامینD (سطح سرمی ۲۵-هیدروکسی کوله کلسیفرول بالاتر از ۳۰ نانوگرم در میلی لیتر) دیده شد. براساس توصیه انجمن غدد درون ریز، پروتکل درمانی برای دستیابی به سطح سرمی بالای ۳۰ نانوگرم در میلی لیتر در بزرگسالان با کمبود ویتامینD، مصرف دوز هفتگی ۵۰۰۰۰IU برای مدت ۸ هفته می‌باشد (۲۰). همچنین شواهد اخیر گویای تأثیر مثبت مصرف ترکیبات غذایی حاوی دوزهای بالای ویتامینD در پیشگیری و درمان کمبود ویتامینD است. مطالعه بالینی بر روی افرادی که گاستروکتومی انجام داده بودند نشان داد که تجویز دوز بالای ویتامینD (۳۲۰۰IUدر روز) و در قالب روغن برای مدت ۱۲ هفته، می‌تواند مانع از ایجاد کمبود ویتامینD در این افراد شود و پس از پایان ۱۲ هفته، بیش از ۹۰ درصد شرکت‌کنندگان گروه مداخله دارای سطح سرمی طبیعی برای ویتامینD بودند (۲۱). براساس نتیجه بدست آمده بنظر می‌رسد که احتمالا دریافت ۱۰۰۰IU ویتامینD چه در قالب مکمل چه در قالب روغن غنی شده نمی تواند باعث افزایش قابل توجه در سطوح سرمی ویتامینD در افراد دارای کمبود این ویتامین شود و ابتدا لازم به اجرای پروتکل‌های درمانی برای از بین بردن کمبود می‌باشد و این دوز تنها می‌تواند برای حفظ سطوح سرمی ویتامینD در محدوده طبیعی کاربرد داشته باشد.

در مطالعه حاضر، مصرف روغن کانولا غنی شده با ویتامینD هیچ گونه تأثیر مفید یا مضر بر سطوح پروفایل لیپیدی شرکت‌کنندگان نداشت. علی رغم اینکه مطالعات مقطعی نشان دهنده ارتباط منفی بین سطوح سرمی ویتامینD و پروفایل لیپیدی از جمله سطوح کلسترول تام و LDL در گروه‌های مختلف سنی و در جمعیت‌های متفاوت است (۲۲)، مطالعات کارآزمایی بالینی متعدد انجام شده نتایج متناقضی از تأثیر ویتامینD بر چربی‌های سرم گزارش کرده‌اند. در راستای نتایج بدست آمده از این بررسی، برخی مطالعات دیگر نیز هیچ تأثیر معنی‌داری از مصرف ویتامینD بر اجزای پروفایل لیپیدی گزارش نکرده اند (۲۴، ۲۳). مطالعه کارآزمایی بالینی طولانی مدت Daly و همکاران نشان داد که مصرف روزانه شیر کم چرب غنی شده با ۸۰۰IU ویتامینD و ۱۰۰۰ میلی‌گرم کلسیم برای مدت ۲ سال، هیچ گونه تأثیر مثبت یا منفی بر سطوح سرمی پروفایل لیپیدی و فشار خون سالمندان (سن بالاتر از ۵۰ سال) نداشت (۲۴). مطابق با نتایج این پژوهش، نتایج یک متاآنالیز بر روی ۱۲ مطالعه کارآزمایی بالینی نشان داد که مکمل یاری ویتامینD تأثیر قابل ملاحظه ای بر سطوح سرمی کلسترول، تری گلیسیرید و HDL-C نداشته و اثر تخمین زده شده مکمل ویتامینD بر روی LDL-C تنها ۳/۲۳ میلی‌گرم در لیتر گزارش شده است (۲۵).

در مقابل، مطالعات زیادی نشان دهنده بهبود پروفایل‌های لیپیدی بدنبال استفاده از روغن (۲۶، ۱۶)، نان (۱۰)، شیر

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

(۲۷)، دوغ (۲۸-۳۰) و ماست غنی شده با ویتامینD می‌باشد . همچنین متاآنالیز دیگری که در این راستا انجام گرفته است، تأیید کننده اثر مفید مصرف ماست غنی شده با ویتامینD بر برخی از اجزای پروفایل لیپیدی از جمله کاهش تری گلیسیرید ، کلسترول تام و کلسترول LDL می‌باشد، هرچند که تأثیر مطلوبی بر HDL سرم گزارش نشده است (۱۹).

علاوه بر این گروه دیگری از مطالعات نتایج کاملا متفاوتی را گزارش نموده‌اند. برهمین اساس، Ponda و همکاران نشان دادند که اجرای پروتکل درمانی کمبود ویتامینD (دوز هفتگی ۵۰۰۰۰IU برای مدت ۸ هفته) به طور قابل توجهی سطح کلسترول LDL را در بزرگسالان دچار کمبود ویتامینD، همین طور خطر بیماری‌های قلبی-عروقی را افزایش داد (۳۱). همچنین براساس مطالعه انجام شده توسط Schwetz و همکاران، مکمل یاری روزانه ۲۸۰۰ IU ویتامینD، پس از گذشت ۸ هفته باعث افزایش سطوح سرمی کلسترول تام و تری گلیسیرید در بیماران با فشارخون بالا و دچار کمبود ویتامینD شد (۳۲).

دلایل عدم همخوانی نتایج به دست آمده از مطالعات متعدد می‌تواند تا حدودی با تفاوت در جمعیت مورد مطالعه ، دوزهای ویتامینD مورد استفاده، نحوه مصرف (مکمل یاری یا غنی سازی)، نوع ماده غذایی غنی شده و مهمتر از همه وضعیت اولیه سطح سرمی ویتامینD شرکت‌کنندگان مرتبط باشد. همچنین براساس نتایج منتشر شده، بنظر می‌رسد که در مقایسه با دوزهای بالای ویتامینD، دوزهای نزدیک به RDA (۸۰۰-۱۰۰۰IU) بتواند تأثیر بهتری بر پروفایل لیپیدی داشته باشد و رابطه بین دوز ویتامینD و سطح LDL کلسترول از روند U شکل پیروی می‌کند (۲۳). هرچند که بررسی اثر متقابل ویتامینD و سطح پروفایل چربی خون بسیار پیچیده است و به بررسی‌های بیشتر نیاز دارد (۳۳).

از مهمترین محدودیت‌های این مطالعه مدت زمان کوتاه مداخله می‌باشد، از این رو برای تعمیم نتایج غنی سازی روغن کانولا با ویتامینD نیاز به مطالعات با مدت زمان طولانی تر می‌باشد. همچنین با توجه به ترجیح عموم مردم به کاهش دریافت چربی، ممکن است معرفی روغن‌های خوراکی به عنوان منبعی برای غنی سازی ویتامینD برای تمامی افراد جامعه قابل اجرا نباشد.

در مجموع نتایج بررسی حاضر حاکی از آن است که مصرف روزانه روغن کانولای غنی شده با ویتامینD برای مدت ۱۲ هفته، می‌تواند در حفظ سطح سرمی ویتامینD در محدوده طبیعی در جمعیت مؤثر باشد و هیچ تأثیر مفید یا مضری بر سطوح سرمی پروفایل چربی ندارد.

سپاسگزاری: نویسندگان این مطالعه از تمام شرکت‌کنندگان که صمیمانه ما را در انجام این پروژه کمک کردند، کمال تشکر و قدردانی را دارند. این مقاله از طرح پژوهشی به شماره ۹۵-۰۱-۸۷-۱۴۰۳۶ استخراج شده و پرداخت هزینه‌های طرح به عهده دانشگاه علوم پزشکی شیراز بوده است.

• References

1. Kim HA, Perrelli A, Ragni A, Retta F, De Silva TM, Sobey CG, et al. Vitamin D Deficiency and the Risk of Cerebrovascular Disease. Antioxidants. 2020;9(4):327.
2. Lee JH, O'Keefe JH, Bell D, Hensrud DD, Holick MF. Vitamin D deficiency: an important, common, and easily treatable cardiovascular risk factor? Journal of the American College of Cardiology. 2008;52(24):1949-56.
3. Judd S, Tangpricha V. Vitamin D deficiency and risk for cardiovascular disease. Circulation. 2008;117(4):503-511.
4. Yarparvar A, Elmadfa I, Djazayery A, Abdollahi Z, Salehi F. The association of vitamin d status with lipid profile and inflammation biomarkers in healthy adolescents. Nutrients. 2020;12(2):590.
5. Kelishadi R, Farajzadegan Z, Bahreynian M. Association between vitamin D status and lipid profile in children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. International journal of food sciences and nutrition. 2014;65(4):404-10.
6. Lamberg-Allardt C, Brustad M, Meyer HE, Steingrimsdottir L. Vitamin D–a systematic literature review for the 5th edition of the Nordic Nutrition Recommendations. Food & nutrition research. 2013;57(1):22671.
7. Amrein K, Scherkl M, Hoffmann M, Neuwersch-Sommeregger S, Köstenberger M, Berisha AT, et al. Vitamin D deficiency 2.0: An update on the current status worldwide. European Journal of Clinical Nutrition. 2020:1-16.
8. Tabrizi R, Moosazadeh M, Akbari M, Dabbaghmanesh MH, Mohamadkhani M, Asemi Z, et al. High prevalence of vitamin d deficiency among iranian population: A systematic review and meta-analysis. Iranian journal of medical sciences. 2018;43(2):125-139.
9. Nikooyeh B, Abdollahi Z, Hajifaraji M, Alavi-majd H, Salehi F, Yarparvar AH, et al. Vitamin D status and cardiometabolic risk factors across latitudinal gradient in Iranian adults :National food and nutrition surveillance. Nutrition and health. 2017;23(2):87-94.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

10. Nikooyeh B, Neyestani TR, Zahedirad M, Mohammadi M, Hosseini SH, Abdollahi Z, et al. Vitamin D-fortified bread is as effective as supplement in improving vitamin D status: a randomized clinical trial. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism. 2016;101(6):2511-9.

11. Nikooyeh B, Neyestani T. Efficacy of food fortification with vitamin D in Iranian adults: a systematic review and meta-analysis. Nutrition and Food Sciences Research. 2018;5(4):1-6.

12. Maurya VK, Bashir K, Aggarwal M. Vitamin D microencapsulation and fortification: Trends and technologies. The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology. 2020;196:105489.

13. Dary O, Hurrell R. Guidelines on food fortification with micronutrients. World Health Organization, Food and Agricultural Organization of the United Nations: Geneva, Switzerland. 2006.

14. Moulas AN, Vaiou M. Vitamin D fortification of foods and prospective health outcomes. Journal of biotechnology. 2018;285:91-101.

15. Shokrvash B, Salehi L, Akbari MH, Mamagani ME, Nedjat S, Asghari M, et al. Social support and dairy products intake among adolescents: a study from Iran. BMC public health. 2015;15(1):1078.

16. Nikooyeh B, Zargaraan A ,Kalayi A, Shariatzadeh N, Zahedirad M, Jamali A, et al. Vitamin D-fortified cooking oil is an effective way to improve vitamin D status: an institutional efficacy trial. European journal of nutrition. 2019:1-9.

17. Rosner B. Fundamentals of biostatistics :Nelson Education; 2015.

18. Hanwell H, Vieth R, Cole D, Scillitani A, Modoni S, Frusciante V, et al. Sun exposure questionnaire predicts circulating 25-hydroxyvitamin D concentrations in Caucasian hospital workers in southern Italy. The Journal of steroid biochemistry and molecular biology. 2010;121(1-2):334-7.

19. Gasparri C, Perna S, Spadaccini D, Alalwan T, Girometta C, Infantino V, et al. Is vitamin D-fortified yogurt a value-added strategy for improving human health? A systematic review and meta-analysis of randomized trials. Journal of dairy science. 2019;102(10):8587-603.

20. Del Valle HB, Yaktine AL, Taylor CL, Ross AC. Dietary reference intakes for calcium and vitamin D: National Academies Press; 2011.

21. Wolf E, Utech M, Stehle P, Büsing M, Helfrich H-P, Stoffel-Wagner B, et al. Oral high-dose vitamin D dissolved in oil raised serum 25-hydroxy-vitamin D to physiological levels in obese patients after sleeve gastrectomy—a double-blind, randomized, and placebo-controlled trial. Obesity surgery. 2016; 26(8): 1821-9.

22. Wang Y, Si S, Liu J, Wang Z, Jia H, Feng K, et al. The associations of serum lipids with vitamin D status. PLoS One. 2016 11(10):e0165157.

23. Toxqui L, Blanco-Rojo R, Wright I, Pérez-Granados AM, Vaquero MP. Changes in blood pressure and lipid levels in young women consuming a vitamin D-fortified skimmed milk: a randomised controlled trial. Nutrients. 2013;5(12):4966-77.

24. Daly R, Nowson C. Long-term effect of calcium-vitamin D 3 fortified milk on blood pressure and serum lipid concentrations in healthy older men. European journal of clinical nutrition. 2009;63(8):993-1000.

25. Wang H, Xia N, Yang Y, Peng D-Q. Influence of vitamin D supplementation on plasma lipid profiles: a meta-analysis of randomized controlled trials. Lipids in health and disease. 2012;11(1):42.

26. Jamilian M, Karamali M, Taghizadeh M, Sharifi N, Jafari Z, Memarzadeh MR, et al. Vitamin D and evening primrose oil administration improve glycemia and lipid profiles in women with gestational diabetes. Lipids. 2016; 51(3): 349-56.

27. Salehi S, Sadeghi F, Akhlaghi M, Hanifpour MA, Roshanzamir M. Vitamin D 3-fortified milk did not affect glycemic control, lipid profile, and anthropometric measures in patients with type 2 diabetes, a triple-blind randomized clinical trial. European journal of clinical nutrition. 2018;72(8):1083-92.

28. Shab-Bidar S, Neyestani TR, Djazayery A, Eshraghian M-R, Houshiarrad A, Gharavi Aa, et al. Regular consumption of vitamin D-fortified yogurt drink (Doogh) improved endothelial biomarkers in subjects with type 2 diabetes: a randomized double-blind clinical trial. BMC medicine. 2011;9(1):125.

29. Li Q, Xing B. Vitamin D3-supplemented yogurt drink improves insulin resistance and lipid profiles in women with gestational diabetes mellitus: a randomized double blinded clinical trial. Annals of Nutrition and Metabolism. 2016;68(4):285-90.

30. Heravifard S, Neyestani TR, Nikooyeh B, Alavi-Majd H, Houshiarrad A, Kalayi A, et al. Regular consumption of both vitamin D–and calcium-and vitamin D–fortified yogurt drink is equally accompanied by lowered blood lipoprotein (a) and elevated apoprotein A1 in subjects with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. Journal of the American College of Nutrition. 2013;32(1):26-30.

31. Ponda MP, Dowd K, Finkielstein D, Holt PR, Breslow JL. The short-term effects of vitamin D repletion on cholesterol: a randomized, placebo-controlled trial. Arteriosclerosis, thrombosis, and vascular biology. 2012;32(10):2510-5.

32. Schwetz V, Scharnagl H, Trummer C, Stojakovic T, Pandis M, Gruebler MR, et al. Vitamin D supplementation and lipoprotein metabolism: a randomized controlled trial. Journal of clinical lipidology. 2018;12(3):588-96. e4.

33. Nkooyeh B, Neyestani T. Cholesterol and vitamin D: how the ‘mother’and ‘daughter’molecules interact. Handbook of cholesterol: Wageningen Academic Publishers; 2016. p. 256-65.

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]

Effects of Vitamin D Fortified Canola Oil on Vitamin D and Lipid Profiles in Healthy Adults: A Double-Blind Randomized Trial

*Ghasemifard N[1], Nasimi N[1], Hassanzadeh-Rostami Z[2], Abbasi A[3], Faghih Sh[*4]*

1- Department of Community Nutrition, School of Nutrition and Food Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

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

3- Department of Food Hygiene and Quality Control, School of Nutrition and Food Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

*4- *Corresponding author: Associated Prof, Nutrition Research Center, School of Nutrition and Food Sciences, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran. Email: shivafaghih@gmail.com*

Received 5 Apr, 2020 **Accepted 7 Jun, 2020**

Background and Objective: Improvement of vitamin D status can lead to cardiovascular health. Therefore, the objective of this study was to investigate effects of daily consumption of fortified canola oil with 1000 IU of vitamin D on serum concentrations of 25-hydroxy cholecalciferol and lipid profile of adults in Shiraz, Iran.

Materials and Methods: In this double-blind randomized trial, a total of 99 adults were randomly categorized to three groups of a) fortified oil (received 25 g of canola oil fortified with 1000 IU vitamin D and placebo daily), b) supplement (received 25 g of plain oil and 1000 IU of vitamin D supplement daily), and c) control (received 25 g of plain oil and placebo daily). Dietary intakes, anthropometric indices, serum concentrations of vitamin D and lipid profiles were assessed at the baseline and after 12 weeks.

Results: Daily vitamin D supplementation significantly increased serum vitamin D concentration, compared to control group ($p = 0.002$). In participants with normal vitamin D status, vitamin D levels significantly increased in fortified oil and supplement groups, compared to control group ($p < 0.001$). In contrast, no significant differences were seen in lipid profile concentrations within the three groups.

Conclusion: Consumption of vitamin D fortified canola oil is effective in maintaining vitamin D concentrations in people with normal vitamin D status with no beneficial or detrimental effects on lipid profiles.

Keywords: Vitamin D, Fortification, Lipid profile

[Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-11-02]