

Research Paper

Effect of Pilates and Vitamin D Supplementation on Quality of Life (QoL) and Mental Health of Overweight Men: A Randomized Clinical Trial



Nona Fazlollahzadeh¹ , Masoumeh Habibian¹ , Babison Askari¹ 

1. Department of Physical Education and Sports Sciences, Faculty of Humanities, Islamic Azad University, Qaimshahr Branch, Qaimshahr, Iran.



Citation Fazlollahzadeh N, Habibian M, Askari B. [Effect of Pilates and Vitamin D Supplementation on Quality of Life (QoL) and Mental Health of Overweight Men: A Randomized Clinical Trial (Persian)]. *Journal of Arak University of Medical Sciences (JAMS)*. 2022; 25(2):200-213. <https://doi.org/10.32598/JAMS.25.2.3537.7>

 <https://doi.org/10.32598/JAMS.25.2.3537.7>



Article Info:

Received: 15 Jan 2022

Accepted: 11 Oct 2022

Available Online: 01 Jun 2022

Key words:

Mental health,
Overweight, Pilates,
Quality of life (QoL),
Vitamin D

ABSTRACT

Background and Aim Evidence shows that vitamin D deficiency and obesity are associated with impaired physical and mental health. This study aims to investigate the effect of Pilates and vitamin D supplementation on quality of life and mental health of overweight men.

Methods & Materials This is a randomized clinical trial with a pre-test/post-test design. Fifty overweight men were selected by a convenience sampling method and were randomly divided into four groups of control, exercise, supplementation, and exercise+supplementation. The exercise and combined groups performed 8 weeks of Pilates at an intensity of 50-75% of heart rate reserve, three sessions per week. The supplementation and combined groups received 50,000 IU vitamin D capsule once per week. Assessment tools were the 36-item Short Form survey (SF-36) and the General Health Questionnaire (GHQ). The data were analyzed by paired t-test, one-way ANOVA and Kruskal-Wallis test. $P < 0.05$ was statistically significant.

Ethical Considerations This study was approved by the research ethics committee of Islamic Azad University, Babol Branch, Iran (Code: IR.IAU.BABOL.REC.1398.088).

Results Vitamin D status in subjects was lower than normal (< 30 ng/mL) at baseline. Eight weeks of Pilates alone, vitamin D intake alone, and the combined intervention led to a significant increase in SF-36 (10.57%, 9.26% and 15.75%, respectively) and GHQ (12.66%, 10.72% and 17.90%, respectively). However, the effect of combined intervention was higher on the SF-36 ($P < 0.001$) and GHQ ($P < 0.001$) scores compared to two other interventions.

Conclusion It seems Pilates alone, vitamin D supplementation alone, and their combination can improve the quality of life and mental health in overweight people with vitamin D deficiency, where the combined intervention is more effective.

* Corresponding Author:

Masoumeh Habibian

Address: Department of Physical Education and Sports Sciences, Islamic Azad University, Qaimshahr Branch, Qaimshahr, Iran.

Tel: +98 (11) 42241041

E-mail: habibian_m@yahoo.com

Extended Abstract

Introduction

Nowadays, both obesity and vitamin D deficiency are considered as epidemiological problems worldwide [1]. Obesity associated with common mental disorders such as depression, anxiety and low self-esteem have severe negative effects on people's health and quality of life [4]. In addition, studies have found that patients with vitamin D deficiency suffer from mood disorders [10]. Physical activity is an effective method to improve the quality of life and emotional health, which can reduce diseases associated with obesity, such as depression and anxiety [15]. Pilates exercise is widely used to as an adjuvant treatment in various diseases [19]. This exercise, by focusing mostly on the core muscles, can reduce body weight [20]. The present study aims to investigate the effect of Pilates and vitamin D supplementation on the quality of life and mental health of overweight men.

Materials and Methods

This is single-blind clinical trial. Fifty overweight men were selected by a convenience sampling method and randomly divided into four groups of control, exercise, supplementation, and exercise+supplementation. The exercise and combined groups performed 8 weeks of Pilates, 3 sessions per week, one set of 2 repetitions, every two weeks, at an intensity of 50-75% of heart rate reserve, with a gradual increase of 5%. The supplementation and combined groups received 50,000 IU vitamin D capsule once per week. Assessment tools were the 36-item Short Form survey (SF-36) and the general health questionnaire (GHQ). The serum levels of 25-hydroxy vitamin D were determined using the ELISA method. The data were analyzed by paired t-test, one-way ANOVA, and Kruskal-Wallis test. $P < 0.05$ was statistically significant.

Results

The anthropometric characteristics of the subjects and their baseline vitamin D level presented in Table 1 were not significantly different between the groups.

Based on the results in Table 1, the baseline vitamin D level in all groups were lower than normal level. The results showed that 8 weeks of vitamin D supplementation alone, Pilates exercise alone, and their combination led to a significant increase in the SF-36 and its two mental and physical health summary measures (Table 2), in the GHQ and its dimensions of somatic symptoms, anxiety and insomnia, social dysfunction, depression, as well as body weight loss. The amount of changes in the mean scores of quality of life, mental health, and their dimensions were higher in the experimental groups compared to the control group. The effect of combining Pilates and vitamin D consumption on improving mental health, quality of life and their dimensions was higher compared to when they were used alone. There was no significant difference between the two Pilates and vitamin D consumption groups in terms of the study variables ($P > 0.05$).

Discussion

The findings of the present study showed a significant increase in the overall SF-36 score and its mental and physical health measures in overweight men with lower vitamin D level. Moreover, an increase in total GHQ score was observed along with a decrease in its dimensions of somatic symptoms, anxiety and insomnia, social dysfunction and depression. Vitamin D may play a potential role in maintaining the balance of intracellular and extracellular calcium and the balance of excitatory (glutamate) and inhibitory (gamma-aminobutyric acid) neurotransmitters by the intracellular regulation of calcium storage and cellular signaling, and delay the onset of depression [33]. Vitamin D has a positive relationship with serotonin production; low levels of serotonin can cause depression [34]. The active form of vitamin D plays an impor-

Table 1. Mean and standard deviation of anthropometric indicators and baseline 25-hydroxyvitamin D level in the study groups

Variables	Mean±SD				F	P*
	Exercise	Supplementation	Exercise+ Supplementation	Control		
Age (y)	48.92±3.58	49.54±2.37	49.00±3.32	49.58±2.84	1.293	0.921
Height (cm)	181.42±3.58	180.84±7.30	179.77±1.64	180.08±2.94	0.895	0.451
BMI (Kg/m ²)	28.39±0.87	28.42±1.01	28.51±10.4	28.33±0.61	0.082	0.970
25-Hydroxyvitamin D (ng/mL)	17.5±6.24	18.00±4.65	17.61±4.61	17.75±4.51	0.025	0.994

* One-way ANOVA

Table 2. Comparing the mean scores of SF-36 and its two summary measures in the study groups before and after intervention

Variables	Group	Mean±SD			t	P
		Pre-test	Post-test	Percentage of Changes (%)		
SF-36	Exercise	50.58±4.48	55.92±4.83	10.57±1.64	-20.814	<0.001
	Supplementation	50.90±4.01	53.54±4.29	9.26±2.92	-14.279	<0.001
	Exercise+supplementation	49.07±4.49	59.15±4.72	15.57±3.33	-18.883	<0.001
	Control	49.25±5.10	48.58±4.96	-1.68±5.35	4.690	0.001
Results of between-group comparisons: F=39.009, P<0.001						
Mental health	Exercise	51.27±4.29	57.79±5.36	12.66±2.72	-14.071	<0.001
	Supplementation	49.50 ±4.27	54.46±3.53	10.72±4.15	-11.196	<0.001
	Exercise+supplementation	51.67±4.79	60.84±5.61	17.90±5.05	-13.085	<0.001
	Control	49.82±5.36	49.09±4.86	-1.35±2.00	2.345	<0.001
Results of between-group comparisons: $\chi^2=39.009$ P<0.001						
Physical health	Exercise	50.94±4.82	55.05±4.79	9.05±2.65	-12.522	<0.001
	Supplementation	49.49±4.37	53.12±4.48	7.42±3.51	-8.041	<0.001
	Exercise+supplementation	51.67±4.39	59.21±4.78	14.72±4.60	-11.776	<0.001
	Control	49.68±5.17	49.05±5.51	-1.33±1.98	2.345	0.039
Results of between-group comparisons: F=34.680 P<0.001						

tant role in the regulation of tyrosine hydroxylase, which regulates the production of mood-regulating neurotransmitters (norepinephrine and dopamine) [35]. From a biological point of view, low levels of noradrenaline are effective in mood disorders, and exercise may exert an anti-depressant effect through the production of noradrenaline [39]. Exercise activates the Mammalian target of rapamycin as a serine/threonine protein kinase in brain areas that is involved in cognition and emotional behaviors, and can help improve mental health by reducing the effects of stress, anxiety and depression [40]. In addition, exercise increases the activity of serotonergic and adrenergic brain systems [41]. In the present study, no significant difference was observed between the effects of Pilates exercise and vitamin D supplementation on the SF-36, GHQ, and their dimensions. The combined intervention had higher effects compared to these two interventions.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The present study was registered by the Iranian Registry of Clinical Trials (Code: IRCT20190831044650N2), and was

approved by ethics committee of Islamic Azad University, Babol Branch (Code: IR.IAU.BABOL.REC.1398.088).

Funding

This study was extracted from the MA. thesis of the fist author approved by Islamic Azad University of Babol Branch.

Authors' contributions

Conceptualization, editing, and data analysis: Masoumeh Habibian and Babison Askari; Data collection, methodology, sampling, writing the initial draft: Nona Fazlollahzadeh.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

بررسی تأثیر تمرین پیلاتس و مصرف ویتامین D بر کیفیت زندگی و سلامت روان مردان دارای اضافه وزن

نونا فضل‌الله‌زاده^۱، *معصومه حبیبیان^۱، بابی‌سان عسکری^۱

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائمشهر، قائمشهر، ایران.

Use your device to scan and read the article online



Citation ?? [Effect of Pilates and Vitamin D Supplementation on Quality of Life and Mental Health of Overweight Men: A Randomized Clinical Trial (Persian)]. *Journal of Arak University of Medical Sciences (JAMS)*. 2022; 25(2):200-213. <https://doi.org/10.32598/JAMS.25.2.3537.7>

 <https://doi.org/10.32598/JAMS.25.2.3537.7>

چکیده

اطلاعات مقاله:

تاریخ دریافت: ۲۵ دی ۱۴۰۰

تاریخ پذیرش: ۱۹ مهر ۱۴۰۱

تاریخ انتشار: ۱۱ خرداد ۱۴۰۱

زمینه و هدف: براساس شواهد، کمبود ویتامین D و افزایش وزن با اختلال در بهزیستی جسمی و روانی همراه می‌باشند. هدف از مطالعه حاضر بررسی تأثیر مداخله‌های تمرین پیلاتس و مصرف ویتامین D بر کیفیت زندگی و سلامت روان مردان دارای اضافه وزن بود.

مواد و روش‌ها: این مطالعه کارآزمایی بالینی با طرح پیش و پس‌آزمون انجام شد. در ابتدا ۵۰ مرد دارای اضافه وزن به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب، سپس به‌طور تصادفی به ۴ گروه شامل کنترل، تمرین، ویتامین D و ترکیبی تقسیم شدند. گروه‌های تمرین و ترکیبی، ۸ هفته تمرین پیلاتس با شدت ۵۰-۷۵ درصد ضربان قلب ذخیره، ۳ جلسه در هفته انجام دادند. گروه‌های ویتامین D و ترکیبی، ۵۰۰۰ واحد ویتامین D در هفته و به‌مدت ۸ هفته دریافت کردند. ابزارهای پژوهش شامل پرسش‌نامه‌های کیفیت زندگی (SF-36) و سلامت عمومی (GHQ) بوده است. برای تحلیل داده‌ها از آزمون‌های تی‌زوجی، آنوای یک‌طرفه و کروسکال والیس استفاده شد ($P < 0/05$).

ملاحظات اخلاقی: این مطالعه با کد IR.IAU.BABOL.REC.1398.088 در کمیته پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل ثبت شده است.

یافته‌ها: وضعیت ویتامین D در آزمودنی‌ها پایین‌تر از حد نرمال بود (کمتر از ۳۰ نانوگرم/میلی لیتر). ۸ هفته تمرین پیلاتس، مصرف ویتامین D و مداخله ترکیبی با بهبود کیفیت زندگی (به ترتیب ۱۰/۵۷، ۹/۲۶ و ۱۵/۷۵ درصد) و افزایش سلامت روان (به ترتیب ۱۲/۶۶، ۱۰/۷۲ و ۱۷/۹۰ درصد) همراه بود، اما شیوه متمرکز بر مداخله ترکیبی تأثیر بیشتری بر بهبود کیفیت زندگی ($P < 0/001$) و سلامت روان ($P < 0/001$)، در مقایسه با ۲ مداخله دیگر داشت.

نتیجه‌گیری: براساس یافته‌ها، به نظر می‌رسد هر یک از مداخله‌های تمرین پیلاتس، مصرف ویتامین D و ترکیبی می‌توانند منجر به بهبود کیفیت زندگی و سلامت روان در افراد دارای اضافه وزن با سطوح پایین ویتامین D شوند، اما مداخله ترکیبی با اثربخشی بیشتری بر این متغیرها همراه می‌باشد.

کلیدواژه‌ها:

سلامت روان، اضافه وزن، پیلاتس، کیفیت زندگی، ویتامین D

* نویسنده مسئول:

معصومه حبیبیان

نشانی: قائمشهر، واحد قائمشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، دانشکده علوم انسانی، گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی.

تلفن: ۴۲۲۴۱۰۴۱ (۱۱) ۰۹۸

پست الکترونیکی: habibian_m@yahoo.com

مقدمه

برای افزایش کیفیت زندگی توصیه می‌شود [۱۳]. در یک مطالعه فراتحلیل نشان داده شد که ارتباط مهمی بین کاهش وزن و بهبود کیفیت زندگی در افراد چاق وجود دارد و کاهش وزن بالاتر از حد متوسط، در مقایسه با سایر روش‌های درمانی، با بیشترین بهبود در کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی همراه بوده است [۷]. بسیاری از محققان گزارش کرده‌اند که سلامت روانی با کاهش وزن توسعه می‌یابد [۱۴]. فعالیت بدنی یک استراتژی مؤثر برای بهبود کیفیت زندگی و وضعیت سلامت عاطفی است که می‌تواند بیماری‌های همراه با چاقی، مانند افسردگی و علائم اضطراب را کاهش دهد [۱۵] و آمادگی جسمانی با علائم افسردگی رابطه معکوس دارد [۱۶]. برخی از محققین نشان دادند که فعالیت ورزشی به تنهایی و یا به صورت کمکی، یک درمان مؤثر برای افسردگی خفیف و متوسط می‌باشد اما در برخی از مطالعات از این فرضیه حمایتی نشده است [۱۷]. در حالی که بهبود سلامت جسمی با مداخلات کاهش وزن به خوبی تأیید شده است، اما شواهدی روشنی در مورد افزایش سلامت روان از طریق این مداخلات وجود ندارد [۱۸]. پیلاتس یکی از شیوه‌های ورزشی که به طور گسترده‌ای برای تقویت سلامت و درمان کمکی در انواع مختلف بیماری‌ها استفاده می‌شود [۱۹]. اگرچه پیلاتس به منظور کاهش وزن بدن طراحی نشده است، اما می‌تواند گزینه خوبی برای افراد دارای اضافه وزن یا چاق باشد که در انجام مداوم تمرینات بدنی سنتی یکنواخت و خسته‌کننده مشکل دارند [۱۵]. ورزش پیلاتس به علت ایجاد تمرکز زیاد بر روی عضلات مرکزی، با اجرای این شیوه ورزشی در انجام تمرینات بالینی، می‌توان به بهبود وزن بدن کمک کرد [۲۰].

در مطالعات اخیر میانگین سطح ویتامین D کل مردم ایران، در سال‌های ۲۰۰۹-۲۰۱۸، ۲۵/۴۱ نانوگرم در میلی‌لیتر، گزارش شده است که در محدوده کمبود ویتامین D است. اگرچه شیوع این کمبود در زنان بیشتر مردان بوده است، اما درصد مردان دارای نقص ویتامین D از ۲۲/۶ درصد در سال ۲۰۰۹ به ۳۱/۹ درصد در سال ۲۰۱۸ افزایش یافته است [۲۱]. به علاوه مردان دارای نقص ویتامین D دارای شاخص توده بدنی بالاتری نیز هستند [۲۱]. از آنجا که میزان ویتامین D در مردان ایرانی مبتلا به کمبود ویتامین D، ۳ واحد بیشتر از زنان است، اما وضعیت ویتامین D آنان کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است. بنابراین توجه بیشتر به مراقبت‌های بهداشتی و سبک زندگی مردان توصیه می‌شود [۲۲]. از سویی، مشاهده شده است که افراد چاق و دارای اضافه وزن، کاهش کیفیت زندگی مرتبط با سلامتی بیشتری را تجربه می‌کنند و ارتباط دو طرفه بین چاقی و سلامت روان وجود دارد، به طوری که افراد دارای اضافه وزن و چاقی به احتمال زیاد از نظر سلامت روانی ضعیف می‌باشند و افرادی با سلامت روانی پایین، بیشتر در معرض خطر افزایش وزن و در نتیجه چاقی قرار دارند [۱۴]. افزون بر این اضافه وزن یا چاقی به طور قابل توجهی با میزان کمتر امید به زندگی، کیفیت زندگی پایین تر و هزینه‌های مراقبت‌های بهداشتی بالاتر همراه است [۶].

در عصر حاضر دو عامل، چاقی و نقص ویتامین D که اغلب با هم مشاهده می‌شوند، از مشکلات اپیدمیولوژیکی در سراسر جهان محسوب می‌شوند [۱]. این در حالی است که در کشورهای پیشرفته از هر ۳ بزرگسال، ۲ نفر دارای اضافه وزن و از هر ۲ فرد بزرگسال یک نفر، سبک زندگی غیر عال دارد [۲]. شاخص توده بدن^۱ و توده چربی شکمی از عوامل تعیین کننده ویتامین D شناخته می‌شوند و نقص ویتامین D در افراد چاق شایع است [۳]. از سویی، ارتباط دو طرفه بین چاقی و اختلالات روانی شایع مانند افسردگی، اضطراب و عزت نفس پایین یک نگرانی بهداشت عمومی محسوب می‌شود، زیرا هر کدام از این متغیرها به تنهایی و یا با هم اثرات منفی شدیدی بر سلامتی و کیفیت زندگی افراد دارند. اختلالات روانشناختی به عنوان یک عامل قابل توجه در سلامتی مرتبط با اضافه وزن و چاقی شناخته شده است [۴]. نتایج تحقیقات داخلی نشان می‌دهد که شیوع افسردگی در افراد چاق ۳ برابر بیشتر از افراد با اضافه وزن جزئی در ایران می‌باشد [۵]. بعلاوه چاقی با کاهش کیفیت زندگی و امید به زندگی همراه است [۶، ۷] و به طور معناداری با مشکلات بهداشت روان ارتباط دارد [۸]. **سازمان بهداشت جهانی**^۲ سلامت روان را حالتی تعریف می‌کند که فرد توسط آن به توانایی‌های خود پی ببرد و بتواند با استرس‌های طبیعی زندگی کنار بیاید. براساس گزارشات موجود، در عصر حاضر از هر ۴ نفر مردم جهان، ۱ نفر تحت تأثیر نگرانی‌های بهداشت روان قرار دارد [۹].

محققان دریافته‌اند بیماری‌های با سطوح ویتامین D پایین تر از نرمال، از اختلالات خلقی رنج می‌برند [۱۰] و افراد افسرده دارای سطح ویتامین D کمتری در مقایسه با افراد سالم هستند. همچنین مشاهده شد که خطر ابتلا به افسردگی در افرادی با سطوح پایین ویتامین D، بیشتر است [۱۱]. ویتامین D یک هورمون محلول در چربی است که نقش اساسی در سلامت مغز دارد و به عنوان یک استروئید عصبی ضروری با اعمال مختلف در مغز شناخته می‌شود. ۲۵-هیدروکسی ویتامین D گردش (خون)، با عبور از سد خونی مغزی و وارد سلول‌های گلیال و سلول‌های عصبی می‌شود. کلسیتریول با اتصال به گیرنده ویتامین D که اصولاً در هسته سلول‌های هدف قرار دارد، اثرات خود را میانجی‌گری می‌کند [۱۲]. بیان گیرنده‌های ویتامین D در منطقه پری فرونتال، بخش قشری، تالاموس، آمیگدال و هیپوکامپ افزایش می‌یابد که از جمله مناطق اصلی مغز درگیر در پاتوفیزیولوژی افسردگی هستند [۱۱].

امروزه به تمرکز بر برنامه‌های مزمن مدیریت وزن براساس وضعیت سلامتی و اهداف کلی کاهش وزن افراد مبتلا به چاقی،

1. Body Mass Index (BMI)
2. World Health Organization (WHO)

تعیین شد [۲۳]. گروه‌های ویتامین D و ترکیبی کپسول ویتامین D3 به میزان IU50000 ساخت شرکت مورد تأیید و گروه کنترل کپسول حاوی پارافین خوراکی را یک بار در هفته (به صورت یک سو کور شده) مصرف کردند.

ابزارهای پژوهش شامل پرسش‌نامه خود گزارشی کیفیت زندگی و پرسش‌نامه سلامت روانی بوده است.

پرسش‌نامه کیفیت زندگی (SF-36)

پرسش‌نامه کیفیت زندگی که جهت بررسی کیفیت زندگی مرتبط به سلامتی به کار می‌رود شامل ۳۶ سؤال است که کیفیت زندگی را در دو بخش کلی سلامت جسمانی و سلامت روانی ارزیابی می‌کند. به مجموع نمرات مرتبط با سلامت، نمرات صفر تا ۱۰۰ می‌گیرد و نمرات بالاتر نشان‌دهنده وضعیت سلامت بهتر است. نمرات سلامت جسمانی و روانی محاسبه و سپس به امتیاز بین صفر تا صد تبدیل شد. این ابزار در ایران نیز هنجاریابی شده و با آلفای کرونباخ بین ۰/۸۸ تا ۰/۹۵ درصد گزارش شده است [۲۴].

پرسش‌نامه سلامت روانی گلدبرگ^۳

برای تعیین سلامت روانی از پرسش‌نامه سلامت روانی گلدبرگ (GHQ) استفاده شد. این پرسش‌نامه یکی از شناخته‌شده‌ترین ابزار شناسایی اختلالات روانی غیر سایکوتیک در شرایط گوناگون به کار می‌رود و دارای ۲۸ سؤال و ۴ مقیاس علائم جسمانی، علائم اضطرابی و اختلالات خواب، اختلال در عملکرد اجتماعی و افسردگی می‌باشد. هر مقیاس مربوط با ۷ سؤال در یک طیف لیکرت ۴ درجه‌ای تا د تعیین می‌شود که نمره ۳، ۲، ۱، ۰ تعلق می‌گیرد. نمرات بالاتر، بیانگر سلامت روانی کمتر است. متوسط حساسیت به این پرسش‌نامه ۰/۸۴ (بین ۰/۷۷ تا ۰/۸۹) گزارش شده است [۲۴]. آزمودنی‌ها در ۲ مرحله پیش و پس از ۸ هفته پرسش‌نامه‌های کیفیت زندگی و سلامت عمومی تکمیل کردند.

مقادیر ۲۵-هیدروکسی ویتامین D در مرحله پیش‌آزمون با استفاده از روش الیزا (Euroimmun, Luebeck, Germany) و دستورالعمل شرکت سازنده با حساسیت ۱/۹ نانوگرم/میلی لیتر اندازه‌گیری شد.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها آزمون‌های تی زوجی^۴، تحلیل واریانس یک‌طرفه^۵ (از آزمون‌های کروسکال والیس^۶ و یو من ویتنی^۷ برای داده‌های غیرطبیعی) و تعقیبی توکی^۸ به ترتیب برای بررسی تغییرات درون گروهی، بین گروهی و تعیین محل اختلاف در سطح

3. General Health Questionnaire (GHQ)
4. Paired sample t test
5. one-way ANOVA
6. Kruskal-Wallis
7. Mann-Whitney U test
8. Tukey

بنابراین مطالعه حاضر به منظور بررسی اثر مداخله‌های تمرین پیلاتس و مصرف ویتامین D بر کیفیت زندگی و سلامت روان مردان دارای اضافه وزن انجام شده است.

مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر یک پژوهش نیمه تجربی از نوع کارآزمایی بالینی یک سو کور بود. جامعه آماری این پژوهش شامل مردان بزرگسال غیر ورزشکار دارای اضافه وزن (شاخص توده بدن بین ۲۵ تا ۲۹ کیلوگرم بر مترمربع)، با دامنه سنی ۴۵ تا ۵۵ سال مراجعه‌کننده به باشگاه‌های ورزشی شهر قائمشهر جهت فعالیت تفریحی در سال ۱۳۹۸ است. در ابتدا به‌طور دسترس و هدفمند، ۵۲ داوطلب دارای شرایط ورود به مطالعه انتخاب شدند. سپس به‌روش تصادفی قرعه‌کشی در ۴ گروه کنترل، تمرین و ویتامین D و ترکیبی (تمرین+ویتامین D) قرار گرفتند (۱۳ نفر در هر گروه کنترل). حجم نمونه با مرور مطالعات قبلی و نسخه ۳/۱ نرم‌افزار جی‌پاور با احتساب ضریب اطمینان ۹۵ درصد و توان ۸۰ درصد، ۱۰ نفر برای هر گروه تعیین شد که با در نظر گرفتن ۳۰ درصد ریزش، ۱۳ نفر برای هر گروه در نظر گرفته شد [۲۳]. آزمودنی‌ها پس از انتخاب و تکمیل رضایت‌نامه کتبی به تحقیق راه یافتند.

ملاک‌های ورود به تحقیق داشتن شاخص توده بدن بین ۲۵ تا ۲۹ کیلوگرم بر مترمربع، عدم شرکت در فعالیت منظم ورزشی طی ۶ ماه گذشته و نداشتن سابقه بیماری‌های قلبی عروقی، پرفشارخونی و بیماری‌های التهابی و مفصلی بود. همچنین ملاک‌های خروج از پژوهش شامل شرکت نامنظم در فعالیت ورزشی، استفاده از هر گونه دارو خاص یا مکمل و مصرف سیگار بود. آزمودنی‌ها پس از انتخاب و تکمیل رضایت‌نامه کتبی به تحقیق راه یافتند. ضمن بیان رعایت محرمانه بودن اطلاعات و امکان خروج از مطالعه در صورت عدم تمایل به ادامه همکاری، مداخله صورت گرفت.

تمرین پیلاتس (شامل تمرکز زیاد بر روی عضلات مرکزی همراه با کنترل، دقت، حرکات روان و تنفس)، طی ۸ هفته و ۳ جلسه در هفته توسط آزمودنی‌های گروه‌های تمرین و ترکیبی انجام می‌شد. هر جلسه شامل ۳ بخش گرم کردن (۱۰ دقیقه گرم کردن)، تمرینات اصلی پیلاتس و سرد کردن (۵ دقیقه)، بود که طی ۶۰ دقیقه با شدت ۵۰ تا ۵۵ درصد ضربان قلب ذخیره، در یک ست با ۱۰ تکرار شروع شد و تا رسیدن به ۷۵ دقیقه تمرین با شدت ۶۵ تا ۷۰ درصد ضربان قلب ذخیره، ۴ ست با ۱۲ تکرار تا هفته هشتم، با افزایش تدریجی ۵ درصد به شدت تمرین، یک ست و ۲ تکرار در هر ۲ هفته انجام می‌شد. تمرینات اصلی نیز شامل پل سرشانه، کشش تک پا، کشش دوپا، کشش تک پا با پیچ بالاتنه، حرکت صد، دایره زدن با یک پا، بالا آوردن تکپا از پهلو، خم شدن از پهلو خوابیده، کبری، دارت و ستاره بود. شدت تمرین بر اساس ضربان قلب ذخیره برای هر آزمودنی

بر اساس نتایج، آزمودنی‌های همه گروه‌ها دارای وضعیت ویتامین D پایین‌تر از حد نرمال بودند (کمتر از ۳۰ نانوگرم/میلی‌لیتر). ۴۰ درصد از آزمودنی‌ها دارای سطوح ناکافی ویتامین D (بین ۲۹-۲۰ نانوگرم/میلی‌لیتر) و ۶۰ درصد دیگر به نقص ویتامین D (کمتر از ۲۰ نانوگرم/میلی‌لیتر) مبتلا بودند. همچنین نتایج بررسی درون‌گروهی نشان داد ۸ هفته مکمل سازی با ویتامین D، تمرینات پیلاتس و ترکیبی از تمرین پیلاتس و مکمل ویتامین D، با افزایش معنادار کیفیت زندگی و ابعاد روانی و جسمانی آن (جدول شماره ۲)، همچنین بهبود سلامت روان و ابعاد علائم جسمانی، علائم اضطراب و اختلالات خواب، اختلال در عملکرد

معناداری $P < 0.05$ استفاده شد. همچنین طبیعی بودن توزیع داده‌ها و تجانس واریانس‌ها، به ترتیب با استفاده از آزمون‌های شاپیرو ویلک و لون بررسی شد. کلیه تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نسخه ۲۲ نرم‌افزار SPSS انجام شد.

یافته‌ها

مشخصات آنتروپومتری آزمودنی‌های همراه با وضعیت پایه ویتامین D ارائه شده در جدول شماره ۱ نشان می‌دهد که آزمودنی‌ها در وضعیت پایه همسان بوده‌اند.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار شاخص‌های جمعیت‌شناختی و سطوح ۵۲- هیدروکسی ویتامین D آزمودنی‌های گروه‌های تحقیق در وضعیت پایه

ارزش	میانگین \pm انحراف معیار					گروه
	P*	F	شاهد	تمرین پیلاتس + ویتامین D	ویتامین D	
۰/۹۲۱	۱/۲۹۳	۴۹/۵۸ \pm ۲/۸۴	۴۹/۰۰ \pm ۳/۳۲	۴۹/۵۴ \pm ۲/۳۷	۴۸/۹۲ \pm ۲/۵۸	سن (سال)
۰/۴۵۱	۰/۸۹۵	۱۸۰/۰۸ \pm ۲/۹۴	۱۷۹/۷۷ \pm ۱/۶۴	۱۸۰/۸۴ \pm ۷/۳۰	۱۸۱/۴۲ \pm ۳/۵۸	قد (سانتی‌متر)
۰/۹۷۰	۰/۰۸۲	۲۸/۳۳ \pm ۰/۶۱	۲۸/۵۱ \pm ۱/۰۴	۲۸/۴۲ \pm ۱/۰۱	۲۸/۳۹ \pm ۰/۸۷	شاخص توده بدن (کیلوگرم/مترمربع)
۰/۹۹۴	۰/۰۲۵	۱۷/۷۵ \pm ۴/۵۱	۱۷/۶۱ \pm ۴/۶۱	۱۷/۰۰ \pm ۴/۶۵	۱۷/۵۰ \pm ۶/۲۴	۲۵- هیدروکسی ویتامین D (نانوگرم/میلی‌لیتر)



* ارزش P حاصل از آزمون تحلیل واریانس یک‌طرفه

جدول ۲. مقایسه کیفیت زندگی و ابعاد آن در گروه‌های تحقیق قبل و بعد از ۸ هفته

ارزش p	مقدار t	میانگین \pm انحراف معیار			گروه‌ها	متغیر
		درصد تغییرات	پس آزمون	پیش آزمون		
< ۰/۰۰۱	-۲۰/۸۱۴	۱۰/۵۷ \pm ۱/۶۴	۵۵/۹۲ \pm ۴/۸۳	۵۰/۵۸ \pm ۴/۴۸	تمرین پیلاتس	کیفیت زندگی
< ۰/۰۰۱	-۱۴/۲۷۹	۹/۲۶ \pm ۲/۹۲	۵۳/۵۴ \pm ۴/۲۹	۵۰/۹۰ \pm ۴/۰۱	ویتامین D	
< ۰/۰۰۱	-۱۸/۸۸۳	۱۵/۷۵ \pm ۳/۳۳	۵۹/۱۵ \pm ۴/۷۲	۴۹/۰۷ \pm ۴/۴۹	تمرین پیلاتس + ویتامین D	
۰/۰۰۱	۴/۶۹۰	-۱/۶۸ \pm ۵/۳۵	۴۸/۵۸ \pm ۴/۹۶	۴۹/۲۵ \pm ۵/۱۰	شاهد	
مقایسه بین گروهی درصد تغییرات کیفیت زندگی، $F = ۳۹/۰۰۹$ ، $P < ۰/۰۰۱$						
< ۰/۰۰۱	-۱۴/۰۷۱	۱۲/۶۶ \pm ۲/۷۳	۵۷/۷۹ \pm ۵/۳۶	۵۱/۲۷ \pm ۴/۲۹	تمرین پیلاتس	بعد روانی کیفیت زندگی
< ۰/۰۰۱	-۱۱/۱۹۶	۱۰/۷۲ \pm ۴/۱۵	۵۴/۶۸ \pm ۳/۵۳	۴۹/۵۰ \pm ۴/۲۷	ویتامین D	
< ۰/۰۰۱	-۱۳/۰۸۵	۱۷/۹۰ \pm ۵/۰۵	۶۰/۸۶ \pm ۵/۶۱	۵۱/۶۷ \pm ۴/۷۹	تمرین پیلاتس + ویتامین D	
< ۰/۰۰۱	۲/۳۴۵	-۱/۳۵ \pm ۲/۰۰	۴۹/۰۹ \pm ۴/۸۶	۴۹/۸۲ \pm ۵/۳۶	شاهد	
مقایسه بین گروهی درصد تغییرات بعد روانی کیفیت زندگی، $X^2 = ۳۴/۶۸۰$ ، $P < ۰/۰۰۱$						
< ۰/۰۰۱	-۱۲/۵۲۲	۹/۰۵ \pm ۲/۶۵	۵۵/۰۵ \pm ۴/۷۹	۵۰/۹۴ \pm ۴/۸۲	تمرین پیلاتس	بعد جسمانی کیفیت زندگی
< ۰/۰۰۱	-۸/۰۴۱	۷/۴۲ \pm ۲/۵۱	۵۳/۱۲ \pm ۴/۴۸	۴۹/۴۹ \pm ۴/۳۷	ویتامین D	
< ۰/۰۰۱	-۱۱/۷۷۶	۱۴/۷۲ \pm ۴/۶۰	۵۹/۲۱ \pm ۴/۷۸	۵۱/۶۷ \pm ۴/۳۹	تمرین پیلاتس + ویتامین D	
۰/۰۳۹	۲/۳۴۵	۱/۳۳ \pm ۱/۹۸	۴۹/۰۵ \pm ۵/۵۱	۴۹/۶۸ \pm ۵/۱۷	شاهد	
مقایسه بین گروهی درصد تغییرات بعد روانی کیفیت زندگی، $F = ۳۴/۶۸۰$ ، $P < ۰/۰۰۱$						



جدول ۳. نتایج مقایسه دو به دو درصد تغییرات میانگین کیفیت زندگی و ابعاد آن در گروه‌های تحقیق

P		مقایسه گروه‌ها	
بعد جسمانی	بعد روانی	کیفیت زندگی	
<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	ویتامین D
<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	کنترل
<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	تمرین پیلاتس
<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	تمرین پیلاتس+ویتامین D
۰/۶۲۴	۰/۰۶۳	۰/۲۳۱	تمرین پیلاتس
<۰/۰۰۱	۰/۰۰۶	<۰/۰۰۱	تمرین پیلاتس+ویتامین D
۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	<۰/۰۰۱	تمرین پیلاتس+ویتامین D



ارزش P حاصل از آزمون من ویتنی؛* ارزش P حاصل از آزمون تعقیبی توکی

ویتامین D، آزمودنی‌های گروه‌های تحقیق در سطح نرمال نبوده است و ۴۰ درصد دارای سطوح ناکافی و ۶۰ درصد نقص ویتامین D داشتند. موافق با این نتایج، در یک مطالعه فراتحلیل که ارتباط کمی بین چاقی و نقص ویتامین D تأیید شده بود، نشان داده شد که شیوع نقص ویتامین D در افراد چاق ۳۵ درصد بیشتر از افراد دارای وزن نرمال و ۲۴ درصد بیشتر از افراد دارای اضافه وزن است [۲۶]. میزان چربی بدن با غلظت ویتامین D، همبستگی معکوس دارد. این همبستگی معکوس ممکن است به کاهش دسترسی زیستی ویتامین D3 از منابع غذایی و پوست به دلیل رسوب ویتامین D در بخش‌های چربی بدن [۲۲] و یا کم شدن تحرک افراد چاق که قرار گرفتن در معرض نور خورشید را کاهش می‌دهد، مربوط شود [۲۷].

از جمله یافته‌های تحقیق حاضر بهبود کیفیت زندگی در حالت کلی و همچنین در هر ۲ بعد روانی و جسمانی آن و افزایش سلامت روان همراه با کاهش در نشانه‌های جسمانی، اضطراب و اختلالات خواب، اختلال اجتماعی و افسردگی مردان اضافه وزن بود که دارای سطوح پایین‌تر از نرمال ویتامین D بودند.

موافق با یافته‌های تحقیق حاضر، جوئر و همکاران [۲۸] در بررسی تأثیر ۱۲ ماهه مصرف ویتامین D بر سلامت روانی افراد مسن که ۵۸ درصد از آزمودنی‌ها دارای نقص ویتامین D بودند، نشان دادند که صرف‌نظر از دزهای مختلف درمانی، مصرف ویتامین D با افزایش سلامت روان آنان همراه بود. پنکوفر و همکاران [۲۹] هم کاهش میزان افسردگی و اضطراب حالتی و صفتی و همچنین افزایش وضعیت سلامت روان زنان مبتلا به دیابت نوع ۲ با علائم افسردگی قابل توجه، پس از مدت ۶ ماه مصرف هفتگی مکمل ویتامین (۵۰۰۰ واحد) گزارش دادند. در پژوهشی دیگر کاهش شدید افسردگی‌های خفیف، متوسط و شدید در دختران نوجوان پس از ۹ ماه مصرف مکمل‌های ویتامین D با دز بالا (۵۰ هزار واحد در هفته) مشاهده شد

اجتماعی و افسردگی و کاهش وزن بدن (جدول شماره ۳) همراه بود، اما در گروه کنترل میزان کیفیت زندگی و ابعاد روانی و جسمانی آن، همچنین سلامت روان، کاهش معناداری یافت.

باتوجه به نتایج حاصل از مقایسه بین گروهی متغیرها در پیش‌آزمون، تفاوت معناداری بین میانگین‌های کیفیت زندگی (F=۰/۶۲۴، P=۰/۶۰۳) و ابعاد روانی (F=۰/۶۵۴، P=۰/۵۸۳) و جسمانی آن (F=۰/۶۲۰، P=۰/۶۰۶)، سلامت روان (F=۰/۶۲۴، P=۰/۶۰۳) و ابعاد علائم جسمانی (F=۱/۳۳۹، P=۰/۲۷۳)، علائم اضطراب و اختلالات خواب (F=۰/۶۶۲، P=۰/۵۸۰)، اختلال در عملکرد اجتماعی (F=۰/۶۶۳، P=۰/۵۸۰)، افسردگی (F=۰/۶۶۰، P=۰/۵۸۱) و وزن بدن (F=۰/۷۱۵، P=۰/۴۵۵) در مرحله پیش‌آزمون مشاهده نشد که بیانگر همسانی این متغیرها در وضعیت پایه بود. همچنین تفاوت معناداری بین درصد تغییرات میانگین (اختلاف میانگین پس و پیش‌آزمون/میانگین پیش‌آزمون) این متغیرها مشاهده شد (جدول شماره ۳ و ۴)، به طوری که میزان تغییرات میانگین امتیازات کیفیت زندگی و ابعاد آن، سلامت روان و ابعاد آن در گروه‌های تجربی در مقایسه با گروه کنترل بالاتر بود و تأثیر مداخله ترکیبی تمرین پیلاتس و مصرف ویتامین D بر بهبود سلامت روان، کیفیت زندگی و ابعاد آن‌ها بیشتر از ۲ مداخله دیگر بود، اما تفاوت معناداری بین اثرات این ۲ مداخله بر متغیرهای مورد مطالعه مشاهده نشد (جدول شماره ۳ و ۵). به علاوه کاهش میانگین‌های وزن بدن در گروه‌های تجربی در مقایسه با گروه کنترل بالاتر بود، اما میزان این تغییرات در گروه ترکیبی در مقایسه با گروه مکمل ویتامین D به‌طور معناداری بیشتر بود.

بحث

در تحقیق حاضر، اثر مداخله‌های تمرین پیلاتس و مصرف ویتامین D بر کیفیت زندگی و سلامت روان مردان دارای اضافه وزن مورد بررسی قرار گرفته است. براساس نتایج وضعیت

جدول ۴. مقایسه سلامت روان و ابعاد آن و وزن بدن در گروه‌های تحقیق قبل و بعد از ۸ هفته

ارزش P	مقدار t	میانگین \pm انحراف معیار			گروه‌ها	متغیر
		درصد تغییرات	پس آزمون	پیش آزمون		
<۰/۰۰۱	۱۱/۰۰۰	-۱۰/۲۷ \pm ۳/۶۰	۸/۱۶ \pm ۱/۳۴	۹/۰۹ \pm ۱/۳۱	تمرین پیلاتس	علائم جسمانی
<۰/۰۰۱	۶/۳۲۵	-۸/۲۲ \pm ۴/۹۶	۸/۳۱ \pm ۱/۶۰	۹/۰۷ \pm ۱/۸۰	ویتامین D	
<۰/۰۰۱	۱۴/۴۹۸	-۲۶/۲۱ \pm ۵/۷۳	۷/۳۸ \pm ۱/۱۹	۱۰/۰۰ \pm ۱/۳۵	تمرین پیلاتس+ویتامین D	
۰/۰۸۲	-۱/۹۱۵	۲/۴۲ \pm ۴/۳۹	۹/۱۷ \pm ۱/۸۵	۸/۹۲ \pm ۱/۵۶	شاهد	
	$\chi^2=53/125$		$P<0/001$		مقایسه بین گروهی درصد تغییرات علائم جسمانی	
<۰/۰۰۱	۹/۷۵۳	-۱۴/۷۲ \pm ۵/۰۱	۱۰/۱۷ \pm ۱/۵۳	۱۱/۹ \pm ۱/۶۲	تمرین پیلاتس	علائم اضطراب و اختلالات خواب
<۰/۰۰۱	۱۰/۱۵۶	-۱۱/۴۵ \pm ۳/۷۹	۱۱/۳۱ \pm ۱/۴۴	۱۲/۷۷ \pm ۱/۴۸	ویتامین D	
<۰/۰۰۱	۱۴/۴۹۸	-۲۱/۳۶ \pm ۵/۹۱	۹/۸۵ \pm ۱/۸۲	۱۲/۴۶ \pm ۱/۶۶	تمرین پیلاتس+ویتامین D	
۰/۱۶۶	-۱/۴۸۳	۱/۴۵ \pm ۳/۳۹	۱۲/۳۳ \pm ۱/۶۱	۱۲/۱۷ \pm ۱/۶۴	شاهد	
	$\chi^2=39/828$		$P<0/001$		مقایسه بین گروهی درصد تغییرات علائم اضطراب و اختلالات خواب	
<۰/۰۰۱	۷/۴۱۶	۸/۸۹ \pm ۴/۴۲	۸/۳۳ \pm ۱/۵۰	۹/۱۷ \pm ۱/۷۰	تمرین پیلاتس	اختلال در عملکرد اجتماعی
<۰/۰۰۱	۵/۱۹۶	-۷/۵۴ \pm ۵/۴۷	۷/۸۴ \pm ۱/۶۷	۸/۵۴ \pm ۱/۹۸	ویتامین D	
<۰/۰۰۱	۷/۴۰۷	-۱۴/۹۳ \pm ۵/۱۷	۷/۰۰ \pm ۱/۲۹	۸/۲۳ \pm ۱/۵۳	تمرین پیلاتس+ویتامین D	
۰/۰۹۲	-۱/۹۲۵	۲/۶۸ \pm ۴/۱۶	۸/۷۵ \pm ۱/۷۶	۸/۵۰ \pm ۱/۵۷	شاهد	
	$\chi^2=31/329$		$P<0/001$		مقایسه بین گروهی درصد تغییرات اختلال در عملکرد اجتماعی	
<۰/۰۰۱	۱۳/۰۰۰	-۱۶/۲۴ \pm ۶/۳۵	۶/۰۰ \pm ۱/۷۵	۷/۰۸ \pm ۱/۶۷	تمرین پیلاتس	افسردگی
<۰/۰۰۱	۱۴/۰۰۰	-۱۵/۰۷ \pm ۳/۲۰	۶/۲۳ \pm ۱/۴۲	۷/۳۱ \pm ۱/۵۴	ویتامین D	
<۰/۰۰۱	۱۰/۶۴۷	-۲۳/۸۲ \pm ۶/۹۳	۵/۶۱ \pm ۰/۸۸	۷/۳۸ \pm ۱/۰۴	تمرین پیلاتس+ویتامین D	
۰/۱۶۶	-۱/۴۸۳	۲/۱۱ \pm ۱/۹۸	۷/۰۰ \pm ۱/۵۹	۶/۸۳ \pm ۱/۴۰	شاهد	
	$\chi^2=33/650$		$P<0/001$		مقایسه بین گروهی درصد تغییرات افسردگی	
<۰/۰۰۱	۱۷/۶۳۵	-۱۲/۴۱ \pm ۲/۷۶	۳۳/۶۷ \pm ۲/۲۶	۳۷/۲۵ \pm ۲/۰۲	تمرین پیلاتس	سلامت روان
<۰/۰۰۱	۲۰/۳۹۶	-۱۰/۶۳ \pm ۱/۷۷	۳۳/۶۹ \pm ۲/۹۰	۳۷/۶۹ \pm ۳/۰۴	ویتامین D	
<۰/۰۰۱	۲۴/۰۲۶	-۲۱/۶۸ \pm ۲/۹۱	۲۹/۸۵ \pm ۳/۵۸	۳۸/۰۷ \pm ۳/۹۷	تمرین پیلاتس+ویتامین D	
۰/۰۰۵	-۲/۴۵۸	۳/۲۵ \pm ۲/۲	۳۷/۲۵ \pm ۲/۸۰	۳۶/۴۲ \pm ۲/۴۳	شاهد	
	$F=199/630$		$P<0/001$		مقایسه بین گروهی درصد تغییرات سلامت روان	
<۰/۰۰۱	۲۴/۲۷۱	-۵/۲۷ \pm ۰/۷۶	۸۸/۵۰ \pm ۲/۹۱	۹۳/۴۱ \pm ۲/۷۸	تمرین پیلاتس	وزن بدن
<۰/۰۰۱	۵/۳۲۶	-۱/۰۸ \pm ۰/۷۳	۹۱/۹۲ \pm ۲/۳۳	۹۲/۹۳ \pm ۳/۱۲	ویتامین D	
<۰/۰۰۱	۱۸/۲۵۵	-۵/۵۰ \pm ۰/۶۶	۷۸/۰۸ \pm ۳/۶۴	۹۲/۳۱ \pm ۴/۰۷	تمرین پیلاتس+ویتامین D	
۰/۰۵۴	۲/۱۳۸	-۰/۷۷ \pm ۰/۴۳	۹۲/۲۹ \pm ۳/۸۶	۹۱/۹۲ \pm ۳/۵۵	شاهد	
	$F=34/680$		$P<0/001$		مقایسه بین گروهی درصد تغییرات وزن بدن	



جدول ۵. نتایج مقایسه دو به دو درصد تغییرات میانگین سلامت روان و ابعاد آن و وزن بدن در گروه‌های تحقیق

P						
مقایسه گروه‌ها	علامت جسمانی	علامت اضطراب و اختلالات خواب	اختلال در عملکرد اجتماعی	افسردگی	سلامت روان	وزن بدن
ویتامین D	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	۰/۰۰۲
کنترل						
تمرین پیلاتس	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱
تمرین پیلاتس+ویتامین D	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱
ویتامین D						
تمرین پیلاتس	۰/۱۹۴	۰/۶۵۹	۰/۶۵۶	۰/۹۷۸	۰/۲۸۳	۰/۳۳۷
تمرین پیلاتس+ویتامین D	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱
تمرین پیلاتس						
تمرین پیلاتس+ویتامین D	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۰۱	<۰/۰۱۱	<۰/۰۰۱	۰/۳۸۴



ارزش P حاصل از آزمون من ویتنی، **ارزش P حاصل از آزمون تعقیبی توکی.

تنظیم کند [۳۵]. ارتباط بیولوژیکی بین ویتامین D و خلق و خو، این فرضیه را مطرح می‌کند که سطح کافی ویتامین D با کاهش احتمال بیماری روانی مرتبط است [۳۲]. ویتامین D، محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال که تولید انتقال‌دهنده‌های عصبی مونوآمین اپی نفرین، نوراپی نفرین و دوپامین در قشر آدرنال تنظیم می‌کنند را تعدیل می‌کند و همچنین در برابر تخلیه دوپامین و سروتونین محافظت می‌کند [۱۲].

از نتایج مهم دیگر تحقیق حاضر، تأثیر تمرینات منظم پیلاتس بر افزایش شاخص‌های کیفیت زندگی و سلامت روان مردان دارای اضافه وزن است. این نتایج موافق با نتایج سایر محققین بوده است [۲۵، ۳۶-۳۸]. نظری و همکاران [۲۵] بهبود سلامت روانی و کیفیت زندگی زنان سالمند کم تحرک را پس از ۸ هفته تمرینات پیلاتس مشاهده کردند. خیراندیش و همکاران [۳۶] هم کاهش میزان افسردگی، استرس و اضطراب در زنان چاق پس از یک دوره تمرینات پیلاتس تأیید کردند. علاوه بر این بهبود کیفیت زندگی بیماران مبتلا به اسپوندیلولیزیس پس از ۸ هفته تمرینات پیلاتس [۳۷] و کاهش اضطراب، افسردگی و خستگی و افزایش در کیفیت زندگی و بعد نشاط پس از ۶ هفته تمرینات پیلاتس بر روی تشک [۲۸] توسط سایر محققین گزارش شده است. در مطالعه‌ای دیگر بر روی افراد دارای اضافه وزن و یا چاق، بهبود کیفیت زندگی و کاهش در افسردگی و اضطراب پس از ۸ هفته انجام تمرینات پیلاتس تأیید شد [۱۶]. بنابراین ورزش پیلاتس با تأثیر بر بهبود سلامت جسمانی و روان می‌تواند منجر به کاهش افسردگی، اضطراب و اختلالات خواب و همچنین افزایش توانایی فرد در انجام وظایف خود، تصمیم‌گیری بهتر در امور، افزایش احساس رضایت و نقش موثر در انجام کارها و در نتیجه بهبود کیفیت

[۳۰]. به‌علاوه در برخی از مطالعات، ارتباط قوی بین سطوح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D با سلامتی خود ارزیابی شده و داشتن روزهای همراه با بیماری در مردان بالغ سالم ۲۵ تا ۶۵ سال [۲۱]، ارتباط بین میزان سرمی ۲۵-هیدروکسی ویتامین D و سلامت روان در زنان جوان [۳۱] و شاخص‌های افسردگی و اضطراب سلامت روان در جمعیت وسیعی از بزرگسالان [۳۲] گزارش شده است. با توجه به ارتباطات گزارش شده گفته شده می‌توان بیان کرد که مصرف ویتامین D می‌تواند منجر به بهبود کیفیت زندگی و سلامت روان در مردان دارای اضافه وزن تحقیق حاضر شده باشد. مکانیسم‌های دقیق بیولوژیکی مرتبط با ویتامین D و بهبود سلامت روان کاملاً درک نشده است. با این حال در برخی مطالعات پیشنهاد شده است که عوامل دیگری مانند افسردگی، بیماری‌های مزمن و درد بر کیفیت زندگی تأثیر می‌گذارند. شاید تأثیر ویتامین D بر کیفیت زندگی تا حدی به این عوامل مرتبط باشد که به نوبه خود، بخشی از کیفیت زندگی می‌باشند [۲۱]. ویتامین D ممکن است نقش بالقوه‌ای در حفظ تعادل کلسیم بخش‌های درون و خارج سلولی، تعادل انتقال‌دهنده تحریکی (گلوتامات) و مهارى (گاما آمینو بوتیریک اسید) عصبی از طریق تنظیم داخل سلولی ذخیره کلسیم و سیگنالینگ سلولی ایفا کند و به‌طور مطلوبی شروع افسردگی را تحت تأثیر قرار دهد [۳۳]. ویتامین D ارتباط مثبتی با تولید سروتونین دارد و سطح پایین سروتونین موجب افسردگی می‌شود [۳۴]. فرم فعال ویتامین D در تنظیم تیروزین هیدروکسیلاز که به نوبه خود تنظیم‌کننده تولید نوروترانسمیترهای تنظیمی خلق و خوی (نوراپی نفرین و دوپامین) است، نقش مهمی دارد و ممکن است به‌طور غیرمستقیم خلق و خو را از طریق تحریک ژن‌های تولیدکننده نوروترانسمیترهایی که باعث احساسات افسردگی می‌شوند،

از جمله محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به کم بودن حجم نمونه، بازه زمانی محدود اشاره کرد. همچنین این پژوهش فقط بر روی مردان اضافه وزن که دارای سطوح پایین ویتامین D بودند، انجام شد. انجام مطالعات مشابه با حجم نمونه بیشتر و جامعه آماری دیگر اطلاعات دقیق‌تری را در مورد تأثیر تمرینات پیلاتس و مصرف ویتامین D در بهبودی کیفیت زندگی و افزایش سلامت روان فراهم خواهد کرد.

نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد وضعیت ویتامین D در مردان دارای اضافه وزن، پایین‌تر از حد نرمال بود و هر ۳ شیوه درمانی تمرین پیلاتس، مصرف ویتامین D و ترکیبی از تمرین پیلاتس همراه با مصرف ویتامین D می‌تواند منجر به بهبود در کیفیت زندگی و ابعاد مختلف جسمی و روانی آن و همچنین افزایش سلامت روان در افراد دارای اضافه وزن با سطوح پایین‌تر از نرمال ویتامین D شود. اگرچه تفاوت معناداری بین تأثیر مداخله‌های تمرین پیلاتس، مصرف ویتامین D بر تغییرات کیفیت زندگی، سلامت روان و ابعاد آن‌ها مشاهده نشد، اما مداخله ترکیبی اثرات قوی‌تری در توسعه کیفیت زندگی و افزایش سلامت روان در مقایسه با ۲ مداخله دیگر همراه بوده است. بنابراین حفظ سطوح نرمال ویتامین D و شرکت منظم در فعالیت‌های ورزشی مانند پیلاتس برای توسعه کیفیت زندگی و افزایش سلامت روان به افراد دارای اضافه وزن و یا چاق پیشنهاد می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

کلیه مراحل تحقیق زیر نظر متخصصین ورزشی با رعایت نکات اخلاقی، حفظ ایمنی و سلامت آزمودنی‌ها انجام شده است. به‌علاوه مطالعه حاضر در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران با کد IRCT20190831044650N2 تأیید شده است و دارای کد اخلاق IR.IAU.BABOL.REC.1398.088 است.

حامی مالی

این مقاله برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی خانم معصومه خدادوست در دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر است. هم‌نین پژوهش حاضر حامی مالی نداشته است.

زندگی شود. به‌علاوه انجام منظم فعالیت جسمانی به تغییرات روان‌شناسی متعددی مانند عزت نفس، احساس خودکارآمدی بیشتر و چشم‌انداز مثبت از خود با توجه به خود شناختی منتج می‌شود [۳۹] و از طریق ایجاد یادگیری مهارت، اعتماد به نفس، حمایت اجتماعی، بهبود عملکرد فیزیکی، تعادل، قدرت و انعطاف‌پذیری، موجب بهبود سلامت عمومی می‌شود [۲۴]. از نظر بیولوژیکی سطوح پایین نورآدرنالین در بی‌نظمی خلقی اثرگذار است و فعالیت ورزش منظم ممکن است اثر ضدافسردگی را از طریق تولید نورآدرنالین نیز اعمال کند [۳۹]. از طرفی فعالیت ورزشی، پروتئین کیناز سرین/ ترئونین^۹ را در مناطق مغزی که با شناخت و رفتارهای عاطفی سروکار دارند، فعال می‌سازد و می‌تواند به بهبود وضعیت‌های سلامت روان از طریق کاهش اثرات استرس، اضطراب و افسردگی کمک کند [۴۰]؛ همچنین فعالیت ورزشی باعث افزایش فعالیت سیستم سروتونرژیک و آدرنرژیک مغز می‌شود و به‌طور مؤثری همانند داروهای مهارکننده‌های انتخابی جذب مجدد سروتونین، نقش ضد افسردگی خود را اعمال می‌کند [۴۱].

در تحقیق حاضر اگرچه اختلاف قابل‌توجهی بین مداخله‌های تمرین پیلاتس و مصرف ویتامین D بر بهبود کیفیت زندگی و سلامت روان مشاهده نشد، اما مداخله ترکیبی با تشدید اثرات فوق در مقایسه با ۲ مداخله دیگر یعنی مصرف مکمل ویتامین D و تمرینات پیلاتس صرف همراه بوده است. این نتایج تأییدی بر تأثیر هم‌افزایی و قوی‌تر مداخله ترکیبی بر کیفیت زندگی و سلامت روان در شرایط اضافه‌وزنی همراه با سطوح پایین‌تر از نرمال ویتامین D می‌باشد که می‌تواند بر مسیرهای سیگنالینگ مشترک ورزش و ویتامین D از جمله تأثیر بر سروتونین و دوپامین [۱۲، ۳۳-۳۵، ۳۹-۴۱] و وزن بدن اعمال شود.

از جمله یافته‌های مهم دیگر تحقیق حاضر، تغییرات میانگین‌های وزن بدن در گروه‌های آزمایشی در مقایسه با گروه کنترل بالاتر بود و میزان این کاهش در گروه ترکیبی در مقایسه با گروه مکمل ویتامین D به‌طور معناداری بیشتر بود. موافق با نتایج تحقیق کاهش وزن بدن پس از ۶ هفته مصرف هفتگی ویتامین D با دُز [۴۲] IU 50000 و یا تمرینات پیلاتس ۲۰ در بزرگسالان دارای اضافه وزن یا چاقی تأیید شد. کاهش وزن به‌طور قابل‌توجهی می‌تواند کیفیت زندگی را بهبود بخشد و اختلالات سلامت روان مرتبط با چاقی را کاهش دهد [۶، ۸]. با توجه به ارتباط منفی و قوی بین نارضایتی بدن و بهزیستی جسمی [۴۳] به نظر می‌رسد کاهش وزن، کاهش حاصل از مصرف ویتامین D، انجام تمرینات پیلاتس و یا مداخله ترکیبی از جمله توجیهات دیگر بهبود کیفیت زندگی و افزایش سلامت روان در مردان چاق تحقیق حاضر محسوب شود.

9. mtor (Mammalian target of rapamycin signaling)

مشارکت نویسندگان

ایده‌پردازی و مفهوم‌سازی، اصلاح نگارشی و تجزیه و تحلیل داده‌ها: معصومه حبیبیان؛ جمع‌آوری اطلاعات، روش پژوهش و نمونه‌گیری، نگارش پیش‌نویس اولیه و جمع‌آوری اطلاعات: معصومه خدادوست.

تعارض منافع

در پژوهش حاضر هیچگونه تضاد منافی وجود ندارد.

References

- [1] Duan L, Han L, Liu Q, Zhao Y, Wang L, Wang Y. Effects of vitamin D supplementation on general and central obesity: Results from 20 randomized controlled trials involving apparently healthy populations. *Ann Nutr Metab.* 2020; 76(3):153-64. [DOI:10.1159/000507418] [PMID]
- [2] Batrakoulis A, Fatouros IG, Chatzinikolaou A, Draganidis D, Georgakouli K, Papanikolaou K, et al. Dose-response effects of high-intensity interval neuromuscular exercise training on weight loss, performance, health and quality of life in inactive obese adults: Study rationale, design and methods of the DoIT trial. *Contemp Clin Trials Commun.* 2019; 15:100386. [DOI:10.1016/j.conctc.2019.100386] [PMID] [PMCID]
- [3] Bassatne A, Chakhtoura M, Saad R, Fuleihan GE. Vitamin D supplementation in obesity and during weight loss: A review of randomized controlled trials. *Metabolism.* 2019; 92:193-205. [DOI:10.1016/j.metabol.2018.12.010] [PMID]
- [4] Botlani Esfahani S, Pal S. Obesity, mental health, and sexual dysfunction: A critical review. *Health Psychol Open.* 2018; 5(2):2055102918786867. [DOI:10.1177/2055102918786867] [PMID] [PMCID]
- [5] Alibakhshi SZ, Alipour A, Farzad V, Aliakbari dehkordi M. [The mediating role of depression in relation between attachment and parenting style with overweight and obesity of girls adolescent (Persian)]. *Q J Health Psychol.* 2015; 4(13):41-52. [Link]
- [6] Lartey S, Si L, Lung T, Magnussen CG, Boateng GO, Minicuci N, et al. Impact of overweight and obesity on life expectancy, quality-adjusted life years and lifetime costs in the adult population of Ghana. *BMJ Glob Health.* 2020; 5(9):e003332. [DOI:10.1136/bmjgh-2020-003332] [PMID] [PMCID]
- [7] Kolotkin RL, Andersen JR. A systematic review of reviews: Exploring the relationship between obesity, weight loss and health-related quality of life. *Clin Obes.* 2017; 7(5):273-89. [DOI:10.1111/cob.12203] [PMID] [PMCID]
- [8] van Vuuren CL, Wachter GG, Veenstra R, Rijnhart JJM, van der Wal MF, Chinapaw MJM, et al. Associations between overweight and mental health problems among adolescents, and the mediating role of victimization. *BMC Public Health.* 2019; 19(1):612. [DOI:10.1186/s12889-019-6832-z] [PMID] [PMCID]
- [9] Mihailescu M, Neiterman EA. A scoping review of the literature on the current mental health status of physicians and physicians-in-training in North America. *BMC Public Health.* 2019; 19(1):1363. [DOI:10.1186/s12889-019-7661-9] [PMID] [PMCID]
- [10] Cuomo A, Maina G, Bolognesi S, Rosso G, Beccarini Crescenzi B, Zanobini F, et al. Prevalence and correlates of vitamin D deficiency in a sample of 290 inpatients with mental illness. *Front Psychiatry.* 2019; 10:167. [DOI:10.3389/fpsy.2019.00167] [PMID] [PMCID]
- [11] Anjum I, Jaffery SS, Fayyaz M, Samoo Z, Anjum S. The role of vitamin D in brain health: A mini literature review. *Cureus.* 2018; 10(7):e2960. [DOI:10.7759/cureus.2960] [PMID] [PMCID]
- [12] Menon V, Kar SK, Suthar N, Nebhinani N. Vitamin D and depression: A critical appraisal of the evidence and future directions. *Indian J Psychol Med.* 2020; 42(1):11-21. [DOI:10.4103/IJPSYM.IJP-SYM_160_19] [PMID] [PMCID]
- [13] Rozjabeck H, Fastenau J, LaPrade A, Sternbach N. Adult obesity and health-related quality of life, patient activation, work productivity, and weight loss behaviors in the United States. *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2020; 13:2049-55. [DOI:10.2147/DMSO.S245486] [PMID] [PMCID]
- [14] Jones RA, Lawlor ER, Griffin SJ, van Sluijs EMF, Ahern AL. Impact of adult weight management interventions on mental health: A systematic review and meta-analysis protocol. *BMJ Open.* 2020; 10(1):e031857. [DOI:10.1136/bmjopen-2019-031857] [PMID] [PMCID]
- [15] Vancini RL, Rayes ABR, Lira CAB, Sarro KJ, Andrade MS. Pilates and aerobic training improve levels of depression, anxiety and quality of life in overweight and obese individuals. *Arq Neuropsiquiatr.* 2017; 75(12):850-7. [DOI:10.1590/0004-282x20170149] [PMID]
- [16] Sui X, Laditka JN, Church TS, Hardin JW, Chase N, Davis K, et al. Prospective study of cardiorespiratory fitness and depressive symptoms in women and men. *J Psychiatr Res.* 2009; 43(5):546-52. [DOI:10.1016/j.jpsychires.2008.08.002] [PMID] [PMCID]
- [17] Chekroud SR, Gueorguieva R, Zheutlin AB, Paulus M, Krumholz HM, Krystal JH, et al. Association between physical exercise and mental health in 1.2 million individuals in the USA between 2011 and 2015: A cross-sectional study. *Lancet Psychiatry.* 2018; 5(9):739-46. [DOI:10.1016/S2215-0366(18)30227-X] [PMID]
- [18] Pearl RL. Weight bias and stigma: Public health implications and structural solutions. *Soc Issues Policy Rev.* 2018; 12(1):146-82. [DOI:10.1111/sipr.12043]
- [19] Wang Y, Chen Z, Wu Z, Ye X, Xu X. Pilates for overweight or obesity: A meta-analysis. *Front Physiol.* 2021; 12:643455. [DOI:10.3389/fphys.2021.643455] [PMID] [PMCID]
- [20] Tepper S, Dabush Y, Shahar DR, Endevelt R, Geva D, Ish-Shalom S. Vitamin D status and quality of life in healthy male high-tech employees. *Nutrients.* 2016; 8(6):366. [DOI:10.3390/nu8060366] [PMID] [PMCID]
- [21] Farhud DD, Mehrabi A, Sarafnejad A, Sadeghipour HR, Rahimi-foroushani A, Rokni MB, et al. A comprehensive, epidemiological and ecological descriptive study on vitamin D status in Iran (308005 people, from 2009-2018). *Iran J Public Health.* 2019; 48(4):644-58. [DOI:10.18502/ijph.v48i4.985]
- [22] Marzban M, Kalantarhormozi M, Mahmudpour M, Ostovar A, Keshmiri S, Darabi AH, et al. Prevalence of vitamin D deficiency and its associated risk factors among rural population of the Northern Part of the Persian Gulf. *BMC Endocr Disord.* 2021; 21(1):219. [DOI:10.1186/s12902-021-00877-5] [PMID] [PMCID]
- [23] Khodadost M, Habibian M. [Investigating the changes of tumor necrosis factor- α and interleukin-10 after 8 weeks of regular pilates exercise and vitamin D intake in overweight men. A randomized clinical trial (Persian)]. *J Arak Univ Med Sci.* 2020; 23(6):888-900. [DOI:10.32598/jams.23.6.3537.5]
- [24] Zar A, Alavi S, Hosseini SA, Jafari M. [Effect of sport activities on the quality of life, mental health, and depression of the individuals with disabilities (Persian)]. *Iran J Rehabil Res Nurs.* 2018; 4(3):31-9. [Link]
- [25] Nazari S, Honarmand P, Hoshyar Badanesh M. Comparison of the effect of yoga and pilates training on mental health and quality of life of disabled elderly women. *J Psycho Sci.* 2020; 18(82):1161-9. [Link]
- [26] Pereira-Santos M, Costa PR, Assis AM, Santos CA, Santos DB. Obesity and vitamin D deficiency: A systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2015; 16(4):341-9. [DOI:10.1111/obr.12239] [PMID]
- [27] Parva NR, Tadepalli S, Singh P, Qian A, Joshi R, Kandala H, et al. Prevalence of vitamin D deficiency and associated risk factors in the US population (2011-2012). *Cureus.* 2018; 10(6):e2741. [DOI:10.7759/cureus.2741] [PMID] [PMCID]

- [28] Gugger A, Marzel A, Orav EJ, Willett WC, Dawson-Hughes B, Theiler R, et al. Effect of monthly high-dose vitamin D on mental health in older adults: Secondary analysis of a RCT. *J Am Geriatr Soc*. 2019; 67(6):1211-17. [DOI:10.1111/jgs.15808] [PMID]
- [29] Penckofer S, Byrn M, Adams W, Emanuele MA, Mumby P, Kouba J, et al. Vitamin D supplementation improves mood in women with type 2 diabetes. *J Diabetes Res*. 2017; 2017:8232863. [DOI:10.1155/2017/8232863] [PMID] [PMCID]
- [30] Bahrami A, Mazloum SR, Maghsoudi S, Soleimani D, Khayatzadeh SS, Arekhi S, et al. High dose vitamin D supplementation is associated with a reduction in depression score among adolescent girls: A nine-week follow-up study. *J Diet Suppl*. 2018; 15(2):173-82. [DOI:10.1080/19390211.2017.1334736] [PMID]
- [31] Callegari ET, Reavley N, Gorelik A, Garland SM, Wark JD, Safe-D study team. Serum 25-hydroxyvitamin D and mental health in young Australian women: Results from the safe-D study. *J Affect Disord*. 2017; 224:48-55. [DOI:10.1016/j.jad.2016.10.002] [PMID]
- [32] Chu F, Ohinmaa A, Klarenbach S, Wong ZW, Veugelers P. Serum 25-hydroxyvitamin D concentrations and indicators of mental health: An analysis of the Canadian health measures survey. *Nutrients*. 2017; 9(10):1116. [DOI:10.3390/nu9101116] [PMID] [PMCID]
- [33] Berridge MJ. Vitamin D cell signalling in health and disease. *Biochem Biophys Res Commun*. 2015; 460(1):53-71. [DOI:10.1016/j.bbrc.2015.01.008] [PMID]
- [34] Patrick RP, Ames BN. Vitamin D and the omega-3 fatty acids control serotonin synthesis and action, part 2: Relevance for ADHD, bipolar disorder, schizophrenia, and impulse behavior. *FASEB J*. 2015; 29(6):2207-22. [DOI:10.1096/fj.14-268342] [PMID]
- [35] Eyles D, Almeras L, Benech P, Patatian A, Mackay-Sim A, Mcgrath J, et al. Developmental vitamin D deficiency alters the expression of genes encoding mitochondrial, cytoskeletal and synaptic proteins in the adult rat brain. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2007; 103(3-5):538-45. [DOI:10.1016/j.jsbmb.2006.12.096] [PMID]
- [36] Khairandish R, Hashemi A, Abedanzadeh R, Ranjbar R. [The effect of pilates training on some psychological factors and their relation with body mass index of passive obese (Persian)]. *Q J Health Psychol*. 2018; 8(29):119-33. [DOI:10.30473/HPI.2019.37312.3806]
- [37] Jamali Brayjani S, Rahnama N, Abrishamkar S. [The effect of eight weeks pilates exercises on pain and quality of life in patients with spondylolysis (Persian)]. *Pars J Med Sci*. 2019; 17(1):33-41. [DOI:10.52547/jmj.17.1.33]
- [38] Akbaş E, Ünver B. A six-week pilates exercise protocol for improving physical and mental-health-related parameters. *Malaysian J Mov Health Exerc*. 2018; 7(2):65-79. [DOI:10.15282/mohe.v7i2.239]
- [39] Swan J, Hyland PA. Review of the beneficial mental health effects of exercise and recommendations for future research. *Psychol Soc*. 2012; 5(1):1-15. [Link]
- [40] Lloyd BA, Hake HS, Ishiwata T, Farmer CE, Loetz EC, Fleshner M, et al. Exercise increases mTOR signaling in brain regions involved in cognition and emotional behavior. *Behav Brain Res*. 2017; 323:56-67. [DOI:10.1016/j.bbr.2017.01.033] [PMID] [PMCID]
- [41] Mikkelsen K, Stojanovska L, Polenakovic M, Bosevski M, Apostolopoulos V. Exercise and mental health. *Maturitas*. 2017; 106:48-56. [DOI:10.1016/j.maturitas.2017.09.003] [PMID]
- [42] Khosravi ZS, Kafeshani M, Tavasoli P, Zadeh AH, Entezari MH. Effect of vitamin D supplementation on weight loss, glycemic indices, and lipid profile in obese and overweight women: A clinical trial study. *Int J Prev -Med*. 2018; 106:48-56. [DOI:10.4103/ijpvm.IJPVM_329_15] [PMID] [PMCID]
- [43] Martínez-Sánchez SM, Martínez-García C, Martínez-García TE, Munguía-Izquierdo D. Psychopathology, body image and quality of life in female children and adolescents with anorexia nervosa: A pilot study on the acceptability of a pilates program. *Frontiers Psychiatry*. 2020; 11:503274. [DOI:10.3389/fpsy.2020.503274] [PMID] [PMCID]