

## The Effect of Concurrent Training on Serum Androgens Levels and Sexual Function in Menopausal Women

Mohammad Parastesh<sup>1\*</sup>, Zahra Mohseni<sup>2</sup>, Esfandiar Khosravi Zadeh<sup>3</sup>, Abbas Saremi<sup>4</sup>

1. Assistant professor, Faculty of Sport Sciences, Department of Sports Physiology, Arak University, Arak, Iran
2. M.Sc in Exercise Physiology, Department of Sports Physiology, Arak University, Arak, Iran
3. Associate Professor, Faculty of Sport Sciences, Department of Sports Management, Arak University, Arak, Iran
4. Associate Professor, Faculty of Sport Sciences, Department of Sports Physiology and Pathology, Arak University, Arak, Iran

### Article Info

Received: 2021/02/22;  
Accepted: 2021/09/04;  
Published Online: 2021/12/21

doi: [10.30699/ajnmc.29.4.292](https://doi.org/10.30699/ajnmc.29.4.292)

Original Article

Use your device to scan  
and read the article online



### ABSTRACT

**Introduction:** Women's sexual function decreases during menopause, which in turn reduces their quality of life. Some studies have suggested that physical activity is associated with increased serum levels of androgens and improved sexual function. The aim of this study was to investigate the effect of concurrent training on serum androgens levels and sexual function in postmenopausal women.

**Methods:** The study was performed quasi-experimentally. The statistical sample of this study consisted of 30 postmenopausal women with an average weight of  $65.1 \pm 5.4$  kg. Subjects were randomly divided into two groups of simultaneous training and control. The training group performed 8 weeks of concurrent training. Serum levels of dehydroepiandrosterone, testosterone and sexual function were measured 48 hours before and after training. Data were analyzed using SPSS 23 statistical software at a significance level of 0.05.

**Results:** Concurrent training in the experimental group significantly increased serum testosterone levels compared to the control group ( $P=0.042$ ). Although concurrent training increased the serum level of dehydroepiandrosterone in the experimental group, but this value was not significant ( $P=0.396$ ). Concurrent training also increased sexual function in the areas of desire ( $P=0.035$ ), marital satisfaction ( $P=0.002$ ) and total scores ( $P=0.047$ ) in the concurrent training group compared to the control group.

**Conclusion:** In general, based on our findings, it seems that concurrent training improves sexual function in postmenopausal women by increasing serum testosterone levels.

**Keywords:** Menopause, Sexual development, Androgen, Testosterone, Dehydroepiandrosterone, Training

### Corresponding Information:

**Mohammad Parastesh**, Assistant Professor, Faculty of Sport Sciences, Department of Sports Physiology and Pathology, Arak University, Arak, Iran. Email: [M-Parastesh@Araku.ac.ir](mailto:M-Parastesh@Araku.ac.ir)

Copyright © 2021, This is an original open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribution of the material just in noncommercial usages with proper citation.

### How to Cite This Article:

Parastesh M, Mohseni Z, Khosravi Zadeh E, Saremi A. The Effect of Concurrent Training on Serum Androgens Levels and Sexual Function in Menopausal Women. Avicenna J Nurs Midwifery Care. 2021; 29 (4) :292-301

## تأثیر تمرین همزمان استقامتی و مقاومتی بر سطوح آندروژن‌ها و عملکرد جنسی زنان یائسه

محمد پرستش<sup>۱\*</sup>، زهرا محسنی<sup>۲</sup>، اسفندیار خسروی زاده<sup>۳</sup>، عباس صارمی<sup>۴</sup>

۱. استادیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

۲. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

۳. دانشیار مدیریت ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

۴. دانشیار فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران

چکیده	اطلاعات مقاله
<p><b>مقدمه:</b> عملکرد جنسی زنان در طول یائسگی کاهش می‌یابد که خود باعث کاهش کیفیت زندگی آن‌ها می‌شود. برخی مطالعات ارتباط فعالیت فیزیکی با افزایش سطح سرمی آندروژن‌ها و بهبود عملکرد جنسی را مطرح کردند. پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر تمرین همزمان بر سطح آندروژن‌ها و عملکرد جنسی زنان یائسه انجام شد.</p> <p><b>روش کار:</b> مطالعه به صورت نیمه‌تجربی اجرا شد که نمونه آماری این پژوهش را ۳۰ زنان یائسه با میانگین وزن <math>65/1 \pm 5/4</math> کیلوگرم تشکیل دادند. در ادامه، آزمودنی‌ها به‌طور تصادفی به دو گروه تمرین همزمان و کنترل تقسیم شدند. گروه تمرین ۸ هفته تمرین همزمان اجرا نمودند. سطوح سرمی دی‌هیدرواپی‌آندروسترون، تستوسترون، عملکرد جنسی ۴۸ ساعت قبل و بعد از دوره تمرینی اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۳ در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ تحلیل شدند.</p> <p><b>یافته‌ها:</b> تمرین همزمان در گروه تجربی موجب افزایش معنادار سطح سرمی تستوسترون نسبت به گروه کنترل شد (<math>P=0/042</math>). با وجود اینکه تمرین همزمان موجب افزایش سطح سرمی دی‌هیدرواپی‌آندروسترون در گروه تجربی شد؛ اما این مقدار در سطح معناداری نبود (<math>P=0/396</math>). تمرین مقاومتی همچنین موجب افزایش عملکرد جنسی در حیطه‌های میل (<math>P=0/035</math>)، رضایت زناشویی (<math>P=0/002</math>) و مجموع امتیازات (<math>P=0/047</math>) در گروه تمرین همزمان نسبت به گروه کنترل شد.</p> <p><b>نتیجه‌گیری:</b> به‌طور کلی، بر اساس یافته‌های ما به نظر می‌رسد که تمرین همزمان استقامتی-مقاومتی با افزایش سطح سرمی تستوسترون موجب بهبود عملکرد جنسی زنان یائسه می‌شود.</p> <p><b>کلیدواژه‌ها:</b> یائسگی، بهبود عملکرد جنسی: آندروژن، تستوسترون، دی‌هیدرواپی‌آندروسترون، تمرین</p>	<p>تاریخ وصول: ۱۳۹۹/۱۲/۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۶/۱۳ انتشار آنلاین: ۱۴۰۰/۰۹/۳۰</p> <p><b>نویسنده مسئول:</b> محمد پرستش استادیار گروه فیزیولوژی و آسیب شناسی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اراک، اراک، ایران پست الکترونیک: <a href="mailto:M-parastesh@Araku.ac.ir">M-parastesh@Araku.ac.ir</a></p> <p>برای دانلود این مقاله، کد زیر را با موبایل خود اسکن کنید.</p> 

## مقدمه

آن در سنین ۲۰ تا ۳۰ سالگی است (۳). هورمون تستوسترون مهم‌ترین آندروژن است که در زنان، در سنین قبل از یائسگی ۲۵ درصد به‌وسیله سلول‌های تکای<sup>۱</sup> تخمدان‌ها (۴) ۲۵ درصد به‌وسیله قشر غدد فوق کلیوی و تقریباً ۵۰ درصد بقیه تستوسترون در خون، از تبدیل محیطی هورمون‌های آندروستندیون، دهیدرواپی‌آندروسترون (DHEA) (که سهم غده فوق کلیوی ۷۰ درصد تا ۹۰ درصد و بقیه سهم تخمدان است) و دهیدرواپی‌آندروسترون سولفات (DHEA-S)، (که تقریباً ۹۵ تا ۱۰۰ درصد آن از غدد فوق کلیوی ترشح می‌شود)،

یائسگی، پدیده‌ای کاملاً طبیعی و در واقع، نقطه‌ای از حیات یک زن است که به‌دلیل کاهش فعالیت تخمدان‌ها و کمبود استروژن، دوره‌های فائده‌یابی به پایان می‌رسد و به اتمام دوران باروری در زن می‌انجامد (۱). افزایش امید به زندگی در کشورها موجب شده تا زنان نیمی از عمر خود را در حالت کمبود استروژن سپری کنند (۲). با افزایش سن زنان از میزان هورمون آنابولیک تستوسترون به خصوص بعد از سن ۴۰ سالگی کاسته می‌شود، به‌طوری که بین سنین ۴۰ تا ۵۰ سالگی، سطح سرمی تستوسترون به‌طور تقریبی، نصف مقدار

<sup>1</sup>Ovarian follicles

در زیر صدک ۱۰ و نمره پایین حوزه‌های مختلف عملکرد جنسی در جمعیت مشابه استرالیایی پیدا شد (۱۹). با این حال، در گزارش دیگری بیش‌تر زنان با سطوح پایین DHEAS، عملکرد جنسی پایینی را گزارش نکردند (۲۰).

از طرفی تمرینات ورزش می‌تواند از طریق چند بیومکانیسم مختلف موجب بهبود فعالیت‌های جنسی زنان شود. برای مثال ورزش ترشح هورمون آزادکننده کورتیکوتروپین (CRH) را تحریک می‌کند و افزایش این هورمون به ترشح بیش‌تر ACTH و اندورفین می‌انجامد (۲۱). علاوه بر این اویپوئیدهای آندروژن که با ورزش در ارتباط هستند نیز ممکن است، تأثیر مثبتی بر عملکرد جنسی داشته باشند (۲۲). از طرفی، کم‌تحركی می‌تواند باعث ابتلا افراد به بیماری‌هایی از قبیل دیابت، فشار خون و چاقی شود، که هرکدام می‌تواند به کاهش میل جنسی منجر گردد (۲۳). مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات مقاومتی می‌تواند سطوح سرمی DHEA را بعد از یک دوره تمرین مقاومتی افزایش دهد (۲۴) که این موضوع به نظر می‌رسد می‌تواند یک جنبه مثبت تمرین مقاومتی برای اختلالات عملکرد جنسی زنان یائسه باشد. لازم به ذکر است با اینکه برخی از مطالعات به سنجش اثر فعالیت بدنی بر عملکرد جنسی پرداخته‌اند، اما پژوهش‌های صورت‌گرفته در این حیطه، نوپا بوده و بیش‌تر محدود به نمونه‌هایی با بیماری‌های خاص است. افزایش آندروژن‌ها در مردان به دنبال تمرین‌های استقامتی و بی‌هوازی اثبات شده است؛ اما مطالعات کمی به بررسی اثر تمرینات همزمان بر سطح تستوسترون پرداختند. علاوه بر این، یافتن ارتباط این نوع تمرین‌ها با سطح آندروژن‌ها و عملکرد جنسی در زنان یائسه هنوز مبهم است.

با توجه به مطالعات گذشته اختلالات عملکرد جنسی در زنان یائسه به وضوح به اثبات رسیده است از طرفی به نظر می‌رسد ورزش و فعالیت‌های بدنی با تغییر سطح هورمون‌های آندروژن می‌تواند بر عملکرد جنسی زنان یائسه تأثیرگذار باشد. همچنین به نظر می‌رسد، اثر تمرینات همزمان مقاومتی-استقامتی بر این دو متغیر تاکنون بررسی نشده است. هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر ۸ هفته تمرین همزمان استقامتی و مقاومتی بر سطح سرمی آندروژن‌های و متعاقب آن بررسی عملکرد جنسی زنان یائسه است.

به وجود می‌آید (۵). در سنین بعد از یائسگی، تخمدان‌ها منبع اصلی تولید تستوسترون هستند، به طوری که ۵۰ درصد به وسیله تخمدان‌ها، ۱۰ درصد به وسیله قشر غدد فوق کلیوی و ۴۰ درصد از طریق محیطی تولید می‌شود (۶، ۷). دی‌هیدرواپی آندروسترون (DHEA) فراوان‌ترین هورمون استروئیدی آدرنال<sup>۱</sup> در گردش خون بزرگسالان سالم است. در هر دو جنس مردان و زنان، سطح سرمی DHEA در حدود ۲۵ سال به اوج مقدار خود می‌رسد و در دهه سوم سنی به طور پیوسته کاهش می‌یابد (۸). همچنین کاهش سطوح سرمی DHEA ممکن است به ضعف جسمانی و یا کاهش فعالیت بدنی مرتبط باشد (۹).

عملکرد جنسی بخشی از زندگی و رفتار انسانی است و چنان با شخصیت فرد در هم آمیخته است که صحبت از آن به عنوان پدیده‌ای مستقل، غیرممکن به نظر می‌رسد. یکی از نگرانی‌های زنان در سنین یائسگی کاهش عملکرد جنسی آن‌ها است. بر اساس مطالعه‌های مبتنی بر جامعه، شیوع اختلال عملکرد جنسی در زنان یائسه بین ۶۸ تا ۸۶/۵ درصد در کشورهای مختلف ذکر شده است (۱۰). در مطالعه‌ای در کشور ایران مشخص می‌گردد که دو سوم زنان یائسه (۴۵ تا ۶۵ ساله) از حداقل یک مشکل جنسی رنج می‌برند (۱۱). پژوهش‌های متعدد نشان می‌دهد که هورمون‌های جنسی (استروژن، آندروژن‌ها و حتی پروژسترون) مغز را برای پاسخ التهابی به انگیزه‌های جنسی از طریق القای شرایط عصبی-شیمیایی تحریک می‌کنند (۱۲، ۱۳). بررسی‌ها نشان داده است کاهش انگیزه جنسی، برانگیختگی جنسی، لغزنده‌سازی واژن و مواردی از این قبیل، همه در ارتباط با کاهش سطوح آندروژن است (۱۴). برخی مطالعات نشان می‌دهد که آندروژن‌های درون‌زا یا آندروژن‌های تجویز شده برای درمان، به طور بالقوه روی عملکرد جنسی زنان تأثیر می‌گذارند (۱۵). برخی تحقیقات نشان داده‌اند که میزان تستوسترون سرم در زنان یائسه با عملکرد جنسی ارتباط معنی‌داری دارد (۱۶). در حالیکه در مطالعات دیگر هیچ ارتباطی بین سطح تستوسترون و عملکرد جنسی در دوران یائسگی پیدا نشده است (۱۷، ۱۸). برای مثال مطالعه‌ای در استرالیا، نتوانست ارتباط بین سطوح تستوسترون پلازما و نشانه‌های جنسی را نشان دهد. از طرفی ارتباطی بین سطوح دهیدرواپی آندروسترون سولفات<sup>۲</sup> پلازما

<sup>2</sup> Dehydroepiandrosterone sulfate

<sup>1</sup> Circulating adrenal steroid hormone

## روش کار

از حرکات کششی، دویدن نرم به همراه چندین حرکت ساده ایروبیک و سپس تمرینات ورزشی هوازی به مدت ۴۰ دقیقه و سپس ۳۵ دقیقه تمرینات مقاومتی و در نهایت ۵ دقیقه سرد کردن شامل حرکات کششی انجام شد.

## ارزیابی عملکرد جنسی

در این مطالعه از پرسش‌نامه شاخص عملکرد جنسی زنان (FSFI)<sup>۱</sup> و دموگرافیک توسط آزمودنی‌های گروه شاهد و مداخله، قبل اجرای پروتکل تمرینی و ۲۴ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی تکمیل و پاسخ داده شد. این پرسش‌نامه، شامل ۱۹ سؤال بود که عملکرد جنسی زنان را در ۶ حوزه مستقل میل، تحریک روانی، رطوبت، ارگاسم، رضایتمندی و درد جنسی می‌سنجد. نمرات در نظر گرفته شده برای هر حوزه از ۵-۱ یا صفر است. نمره صفر به معنی عدم فعالیت جنسی در ۴ هفته گذشته است. با جمع کردن نمرات شش حوزه باهم نمره کل مقیاس به دست می‌آید. به این ترتیب نمره‌گذاری به‌گونه‌ای است که نمره بیشتر، مبین کارکرد بهتر جنسی است. ضریب آلفای کرونباخ در کل افراد برای هر یک از حوزه‌ها و کل مقیاس ۰/۷۰ و بالاتر بود که با مطالعات قبلی همخوانی داشت (۲۶).

## اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی

در این مطالعه از سطح سرمی تستوسترون و دی‌هیدرواپی اندرسترون به‌عنوان شاخص‌های اندروژن استفاده شد. این دو هورمون مناسب‌ترین و رایج‌ترین شاخص‌های اندروژن در مطالعات انجام گرفته روی انسان هستند. در هر مرحله خونگیری حدود ۵ میلی‌لیتر خون از ورید بازویی آزمودنی‌ها گرفته شد. ۲ میلی‌لیتر از آن در لوله‌های بدون ماده ضدانعقاد منتقل شد. نمونه خونی پایانی ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرینی از آزمودنی‌ها گرفته شد. نمونه‌ها بلافاصله به آزمایشگاه منتقل شد و در آزمایشگاه سرم خون توسط دستگاه سانتریفیوژ (به مدت ۵ دقیقه با ۳۰۰۰ دور در دقیقه) جدا شد و در میکروتیوب‌ها جمع‌آوری و در دمای منفی ۲۰ درجه سانتی‌گراد تا زمان انجام آنالیز نگهداری شد. سطح سرمی تستوسترون با استفاده از دستگاه Cobas E411، با به‌کارگیری تکنولوژی جدید الکتروکمی‌لومینسانس<sup>۲</sup> (ECL) ساخت شرکت Roche آلمان و با استفاده از کیت مخصوص دستگاه و با دقت ۱۵ ng/mL-۰/۰۲۵ و همچنین سطح سرمی دی‌هیدرواپی‌اندرسترون با دقت ۰/۰۱-۳۰ ng/mL اندازه‌گیری شد.

پژوهش حاضر از نوع کارآزمایی کنترل‌شده تصادفی با طرح پیش‌آزمون-پس‌آزمون با دو گروه کنترل و مداخله است. این مطالعه بر ۳۰ نفر از زنان سالمند یائسه سالم غیرفعال با میانگین سنی  $59 \pm 5/4$  و محدوده سنی ۴۵ تا ۶۸ سال شهرستان گلپایگان انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه، شامل: سن بین ۴۵ تا ۶۸ سال، تأهل، عدم ابتلاء به بیماری‌های مزمن، عدم سابقه فعالیت بدنی منظم در یک سال قبل از آغاز مطالعه و داشتن سطح سلامت عمومی جسمانی و روانی مبتلا نبودن به دیابت و نداشتن سابقه تخمدان پلی‌کیستیک بود؛ که این موارد با استفاده از پرسش‌نامه آمادگی برای شروع فعالیت ورزشی (PARQ) و پرسش‌نامه پیشینه پزشکی مورد ارزیابی قرار گرفت و معیارهای خروج از مطالعه شامل: غیبت بیش از ۳ جلسه و آسیب حین اجرای پروتکل تمرینی بود. پس از معرفی و تشریح اهداف پژوهش و مراحل و انتظارات پژوهشگر، ابتدا از آزمودنی‌ها درخواست شد، تا فرم رضایت‌نامه شرکت در تحقیق را تکمیل نمایند. نمونه‌ها به‌صورت مبتنی بر هدف، انتخاب و به‌صورت تصادفی ساده قرعه‌کشی و به دو گروه شاهد (۱۵ نفر) و مداخله (۱۵ نفر) تقسیم شدند. حجم نمونه بر اساس مطالعات قبلی در این زمینه و سپس بر اساس برآورد نرم‌افزار جی پاور (G Power) انجام پذیرفت که مقدار اندازه اثر ۱/۰۵ با توجه به میانگین و انحراف معیار مطالعات قبلی (پیش‌آزمون  $0/13 \pm 0/19$  نانوگرم بر میلی‌لیتر و پس‌آزمون  $0/07 \pm 0/28$  نانوگرم بر میلی‌لیتر) و مقدار خطا نوع ۱ (الفا ۰/۵) و مقدار خطا نوع ۲ (بتای ۰/۵) در نظر گرفته شد (۲۵). نمونه‌گیری خون در دو مرحله، قبل از آغاز تمرین و پس از آخرین جلسه تمرین، در حالت ناشتا از ورید بازویی گرفته شد. همچنین نمونه‌های گروه کنترل نیز در همین بازه زمانی گرفته شد و نمونه دوم هم ۸ هفته بعد، ۲۴ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرین، اخذ گردید. پرسش‌نامه عملکرد جنسی نیز توسط افراد هر دو گروه، قبل از انجام آزمون و بعد از آن به‌صورت هم‌زمان تکمیل گردید. در ابتدا یک جلسه ۶۰ دقیقه‌ای آشناسازی با هدف پژوهش و آشنایی مختصری با تمرینات برای تمام افراد شرکت‌کننده انجام شد و سپس برنامه تمرینات ورزشی به مدت ۸ هفته، سه جلسه در هفته، هر جلسه ۹۰ دقیقه و شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن فعال با استفاده

<sup>۲</sup> Electrochemiluminescence<sup>۱</sup> Female Sexual Function Index (FSFI)

## تمرینات مقاومتی

تمرینات مقاومتی پیش‌رونده با شدت ۵۰ درصد یک تکرار بیشینه<sup>۱</sup> شروع شد و تا انتهای دوره تمرینی به‌طور پیش‌رونده به ۸۰ درصد 1RM افزایش یافت. میزان 1RM به روش غیرمستقیم و با استفاده از فرمول برزیسکی<sup>۲</sup> محاسبه گردید. تمرینات مقاومتی شامل ۴ حرکت بالاتنه (پرس سینه با دستگاه، سرشانه با دستگاه، جلو بازو با دستگاه و زیر بغل لت با دستگاه) و ۴ حرکت پایین‌تنه (پرس پا با دستگاه، پشت پا با دستگاه، جلو پا با دستگاه و ساق پا ایستاده با دستگاه) بود. میزان وزنه هر دو هفته یک بار ۱۰ درصد افزایش یافت. هر ۸ حرکت به تعداد ۳ ست و ۶ الی ۸ تکرار در هر ست انجام شده و بین هر ست ۳۰ ثانیه استراحت و بین هر حرکت ۲ دقیقه استراحت داده می‌شود (۲۷).

## تمرینات استقامتی

تمرینات هوازی به مدت ۴۰ دقیقه با ۵۰ درصد ضربان قلب هدف (THR)<sup>۳</sup> شروع و در جلسات انتهایی به ۸۰ درصد آن رسید. معیار برای طراحی برنامه استقامتی ضربان قلب هدف بود. جهت اندازه‌گیری ضربان قلب هدف در ابتدا ضربان قلب استراحت آزمودنی‌ها اندازه‌گیری و سپس با استفاده از فرمول کارونن ضربان قلب هدف آزمودنی‌ها محاسبه شد. جهت تنظیم شدت تمرین از ضربان‌سنج سینه‌ای پولار<sup>۴</sup> استفاده شد. همچنین به آزمودنی‌ها نحوه اندازه‌گیری ضربان قلب را آموزش داده و به هر شخص محدوده ضربان قلب هنگام تمرینات هوازی ارائه گردید و ضمن کنترل ضربان قلب، از آنان خواسته شد در محدوده ضربان قلب تعیین‌شده تمرینات خود را انجام دهند (۲۷). همچنین کلیه تمرینات در سالن ۱۷ شهریور شهرستان گلپایگان با هماهنگی کارشناس ورزش همگانی اداره تربیت بدنی شهرستان گلپایگان انجام شد.

ضربان قلب استراحت + (درصد شدت تمرینات × ضربان قلب استراحت - ضربان قلب حداکثر) = ضربان قلب هدف

جدول ۱. برنامه تمرینات استقامتی - مقاومتی پیش‌رونده در طی ۸ هفته تمرین

هفته ۱-۲	هفته ۳-۴	هفته ۵-۶	هفته ۷-۸
تمرین مقاومتی	۴۰٪ حداکثر یک تکرار بیشینه	۴۵٪ حداکثر یک تکرار بیشینه	۵۵٪ حداکثر یک تکرار بیشینه
تمرین استقامتی	۴۰٪ ضربان قلب هدف	۴۵٪ ضربان قلب هدف	۵۵٪ ضربان قلب هدف

## تجزیه و تحلیل آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۳ (SPSS Inc., Chicago, Ill., USA) انجام شد. نتایج به‌صورت میانگین و انحراف استاندارد برای نمونه‌های موجود در هر گروه بیان شده است. جهت آنالیز آماری پس از اطمینان از نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون برآورد نرمالی‌تی شاپیرو-ویلک استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون t مستقل برای محاسبه نتایج قبل و بعد از مداخله در بین دو گروه و به‌منظور بررسی تفاوت‌های درون‌گروهی از آزمون t وابسته استفاده

گردید. سطح معنی‌داری آزمون‌ها  $P\text{-value} < 0.05$  در نظر گرفته شده است.

## یافته‌ها

در این مطالعه، ۱۵ زن یائسه با میانگین سنی  $59.8 \pm 5.12$  سال در گروه مداخله و ۱۵ زن با میانگین سنی  $58.8 \pm 2.77$  سال در گروه کنترل قرار گرفتند. تفاوت آماری معنی‌داری بین سن و سایر اطلاعات دموگرافیک دو گروه که در جدول ۲ ارائه شده است، وجود نداشت.

<sup>3</sup>Target heart rate or THR

<sup>4</sup>Polar heart rate sensor belt

<sup>1</sup> One Repetition Maximum or 1RM

<sup>2</sup> Brzycki formula

جدول ۲. بررسی سطح آندروژن ها و شاخصه‌ها ترکیب بدنی در گروه‌های مورد مطالعه

مقدار P	گروه‌ها		مراحل	متغیرها
	تمرین همزمان	کنترل		
۰/۲۹۹	انحراف معیار ± میانگین ۶۳/۵±۹/۴۱	انحراف معیار ± میانگین ۶۶/۶±۲/۲۸	پیش آزمون	وزن (کیلوگرم)
۰/۰۷۵	۶۱/۱±۱/۰۴	۶۶/۶±۰/۱۱	پس آزمون	
۰/۴۸۴	۱۶۱/۴±۷/۹۲	۱۶۲/۳±۸/۷۵	پیش آزمون	قد (سانتی‌متر)
۰/۴۸۹	۱۶۱/۴±۸/۶۴	۱۶۲/۳±۹/۶۳	پس آزمون	
۰/۵۴۵	۲۴/۲±۴/۲۰	۲۴/۲±۹/۴۳	پیش آزمون	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر متر مربع)
۰/۰۸۸	۲۳/۱±۲/۱۳	۲۴/۲±۸/۳۷	پس آزمون	
۰/۵۴۷	۰/۳۳۴±۰/۱۳۳	۰/۳۰۴±۰/۱۳۶	پیش آزمون	تستوسترون (نانوگرم بر میلی لیتر)
۰/۰۴۶*	۰/۳۹۱±۰/۰۹۶	۰/۳۰۸±۰/۱۱۹	پس آزمون	
۰/۹۳۸	۳/۸۲±۱/۰۴۶	۳/۸۵±۱/۱۰۲	پیش آزمون	دی‌هیدرواپی‌آندسترون (نانوگرم بر میلی لیتر)
۰/۳۹۶	۴/۲۳±۱/۳۷۰	۳/۸۵±۱/۰۲۱	پس آزمون	

مقایسه بین گروهی توسط آزمون t مستقل در سطح معناداری  $P \leq 0/05$ .  
 (\*: وجود تفاوت معنادار در سطح معناداری  $P \leq 0/05$ )

مداخله سطح DHEA نیز در گروه مداخله به‌طور معناداری بیش‌تر از گروه کنترل بود (به‌ترتیب ۴/۲۳ در برابر ۳/۸۵ و  $P \text{ value} < 0/05$ ).

جدول ۳، عملکرد جنسی زنان دو گروه را قبل و بعد از مداخله، مقایسه می‌کند. همانطور که مشاهده می‌شود، قبل از مداخله نمره کل عملکرد جنسی در گروه مداخله و کنترل به‌ترتیب  $17/27 \pm 1/36$  و  $17/28 \pm 2/06$  است که از لحاظ آماری تفاوت معناداری ندارند ( $P \text{ value} > 0/05$ ). در مقایسه با قبل از مداخله، نمره کل عملکرد جنسی در گروه مداخله، پس از انجام تمرینات همزمان، افزایش چشم‌گیری داشته است ( $P < 0/05$ ) در حالی که در گروه کنترل تغییری مشاهده نشد ( $P \text{ value} > 0/05$ ). پس از مداخله، نمره کل عملکرد جنسی در گروه مداخله و کنترل به‌ترتیب  $18/58 \pm 1/16$  و  $17/58 \pm 1/73$  است که این تفاوت از لحاظ آماری معنادار است ( $P < 0/05$ ). در مقایسه درون‌گروهی، نتایج آزمون t وابسته تفاوت معنی‌داری را در حیطه‌های رضایتمندی ( $P \text{ value} = 0/004$ )، میل جنسی ( $P \text{ value} = 0/048$ ) و نمره کل عملکرد جنسی ( $P \text{ value} = 0/002$ ) نشان داد.

جدول ۲، مقایسه آندروژن‌های دو گروه مداخله و کنترل را در قبل و بعد از مداخله خلاصه می‌کند. همان‌طور که مشاهده می‌شود، قبل از انجام دوره تمرینات استقامتی و مقاومتی، میانگین سطح سرمی آندروژن‌ها در گروه مداخله و کنترل به‌ترتیب  $0/334 \pm 0/133$  ng/m و  $0/304 \pm 0/136$  ng/mL برای تستوسترون و  $3/82 \pm 1/046$  ng/mL و  $3/85 \pm 1/102$  برای DHEA به دست آمد. تفاوت معناداری بین آندروژن‌های دو گروه در قبل از مداخله وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). سطح سرمی تستوسترون بعد از مداخله، در مقایسه با قبل از مداخله، در گروه مداخله افزایش قابل‌توجهی داشت ( $P \text{ value} < 0/05$ )؛ اما در گروه کنترل تغییر قابل‌توجهی نداشت ( $P \text{ value} > 0/05$ ). تغییرات سطح DHEA در هیچ یک از گروه‌ها، قابل‌توجه نبود ( $P \text{ value} > 0/05$ ). اگرچه سطح DHEA در گروه مداخله افزایش نشان می‌دهد؛ اما در سطح معناداری  $0/05$ ، تغییرات معنادار نبود. مطابق با جدول ۲، اگرچه سطح آندروژن‌های قبل از مداخله در دو گروه تفاوت معناداری نداشتند؛ اما پس از مداخله سطح تستوسترون در گروه مداخله به‌طور معناداری بیش‌تر از گروه کنترل بوده است (به‌ترتیب  $0/391$  در برابر  $0/308$  و  $P \text{ value} < 0/05$ ) همچنین بعد از

جدول ۳. بررسی حیطة‌های مختلف عملکرد جنسی در گروه‌های مورد مطالعه

متغیرها		گروه‌ها		مراحل	
کنترل بی‌تمرین		تمرین همزمان			
مقدار P	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین	انحراف معیار ± میانگین		
۰/۳۸۲	۲/۹۶ ± ۰/۸۰	۲/۶۸ ± ۰/۹۳	۲/۶۸ ± ۰/۹۳	پیش آزمون	میل
۰/۰۳۵*	۳/۲۴ ± ۰/۶۷	۲/۷۲ ± ۰/۷۸	۲/۷۲ ± ۰/۷۸	پس آزمون	(Desire)
۰/۸۲۲	۲/۷۴ ± ۰/۴۰	۲/۷۰ ± ۰/۵۵	۲/۷۰ ± ۰/۵۵	پیش آزمون	تحریک روانی
۰/۴۴۶	۲/۹۶ ± ۰/۴۶	۲/۸۲ ± ۰/۵۱	۲/۸۲ ± ۰/۵۱	پس آزمون	(Arousal)
۰/۷۴۳	۳/۱۲ ± ۰/۲۹	۳/۱۶ ± ۰/۳۵	۳/۱۶ ± ۰/۳۵	پیش آزمون	رطوبت
۰/۸۰۲	۳/۲۶ ± ۰/۳۳	۳/۲۲ ± ۰/۵۳	۳/۲۲ ± ۰/۵۳	پس آزمون	(Lubrication)
۰/۸۴۲	۲/۹۶ ± ۰/۲۹	۲/۹۳ ± ۰/۴۱	۲/۹۳ ± ۰/۴۱	پیش آزمون	ارگاسم
۰/۸۶۳	۳/۰۱ ± ۰/۳۹	۳/۰۴ ± ۰/۴۲	۳/۰۴ ± ۰/۴۲	پس آزمون	(Orgasm)
۰/۸۳۲	۳/۱۴ ± ۰/۳۳	۳/۱۲ ± ۰/۳۷	۳/۱۲ ± ۰/۳۷	پیش آزمون	رضایتمندی
۰/۰۰۳*	۳/۵۴ ± ۰/۴۵	۳/۰۴ ± ۰/۳۳	۳/۰۴ ± ۰/۳۳	پس آزمون	(Satisfaction)
۰/۱۲۷	۲/۳۴ ± ۰/۶۷	۲/۶۹ ± ۰/۵۱	۲/۶۹ ± ۰/۵۱	پیش آزمون	درد جنسی
۰/۳۱۶	۲/۵۶ ± ۰/۵۸	۲/۳۹ ± ۰/۷۴	۲/۳۹ ± ۰/۷۴	پس آزمون	(Pain)
۰/۹۳۱	۱۷/۲۷ ± ۱/۳۶	۱۷/۲۸ ± ۱/۰۶	۱۷/۲۸ ± ۱/۰۶	پیش آزمون	مجموع امتیازات
۰/۰۴۷*	۲۰/۵۸ ± ۱/۱۶	۱۷/۵۸ ± ۱/۷۳	۱۷/۵۸ ± ۱/۷۳	پس آزمون	

\*: وجود تفاوت معنادار در سطح معناداری  $P \leq 0.05$ .

## بحث

انجام تمرینات استقامتی و مقاومتی موجب افزایش چشم‌گیر تستوسترون در زنان یائسه می‌شود (از  $0.133 \pm 0.334$  قبل از مداخله به  $0.096 \pm 0.391$  بعد از مداخله). دی هیدرواپی آندروسترون (DHEA) فراوان‌ترین هورمون استروئیدی آدرنال در گردش خون بزرگسالان سالم است. در هر دو جنس مردان و زنان، سطح سرمی DHEA در حدود ۲۵ سالگی به اوج مقدار خود می‌رسد و از دهه سوم زندگی به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد. DHEA روی بافت‌های محیطی یا به‌طور غیرمستقیم از طریق تبدیل به آندروژن و استروژن‌ها یا به‌طور مستقیم به‌عنوان یک استروئید تأثیر می‌گذارد (۲۵). نتایج مشابه این مطالعه در افزایش سطح آندروژن‌ها با تمرینات ورزشی در چند مطالعه دیگر نیز مشاهده شده است. برای مثال، مطالعه Eklund و همکاران (۲۰۱۷) مشاهده کردند که در زنان ورزشکار حرفه‌ای، مقادیر سرمی هورمون DHEA و استروژن (E1) نسبت به گروه کنترل بی‌تمرین به‌طور معنادار بالاتر است (۲۸). همچنین در مطالعه Jones و همکاران (۲۰۱۷) نیز مشاهده شد که تمرین‌های مقاومتی و استقامتی موجب افزایش سطح سرمی

در این مطالعه مشاهده شد که ۸ هفته تمرین همزمان استقامتی و مقاومتی در گروه مداخله، باعث افزایش قابل‌توجه سطح تستوسترون، نمره کل عملکرد جنسی و افزایش DHEA می‌شود، هرچند از لحاظ آماری معنادار نبود. در زیرمقیاس‌ها نیز مداخله باعث افزایش رضایتمندی و میل جنسی در گروه مداخله شد؛ در حالی که در گروه کنترل تفاوت نتایج ناچیز بوده و در هیچ حیطة‌ای تفاوت معناداری در پیش آزمون و پس آزمون مشاهده نشد.

در این مطالعه از سطح سرمی تستوسترون و هیدرواپی اندرسترون به‌عنوان شاخص‌های آندروژن استفاده شد که مناسب‌ترین و رایج‌ترین شاخص‌های آندروژن در مطالعات انجام‌گرفته روی انسان هستند. تستوسترون هورمون جنسی اصلی مردان بوده؛ اما در زنان نیز به میزان کم‌تر وجود دارد. تأثیر ورزش‌های استقامتی در افزایش غلظت پلاسمایی تستوسترون در مطالعات مختلف اثبات شده است. این هورمون در زنان یائسه اهمیت‌های فراوانی از جمله حفظ توده عضلانی و استخوان و بهبود عملکرد جنسی دارد. در این مطالعه نشان داده شد که

### نتیجه‌گیری

تمرینات همزمان استقامتی و مقاومتی باعث افزایش قابل توجه سطح سرمی تستوسترون و نمره عملکرد جنسی در زنان یائسه می‌شود. از آنجا که کاهش عملکرد جنسی یکی از عوارض یائسگی است و علاوه بر این، افسردگی و تحلیل قوای عضلانی نیز که به صورت شایع در زنان منوپوز دیده می‌شود و به صورت غیرمستقیم با کاهش عملکرد جنسی همراه هستند، نیز با تمرینات ورزشی بهبود می‌یابند. بنابراین توصیه می‌شود که اقداماتی جهت تشویق و افزایش آگاهی زنان یائسه از فواید تمرینات ورزشی بر کیفیت زندگی جسمی و جنسی آن‌ها صورت گیرد.

### پیشنهادات

با توجه به این که مطالعات گذشته و همچنین مطالعه حاضر، جمعیت کوچکی را مورد بررسی قرار دادند و نتایج برخی مطالعات نیز در تأثیر ورزش و فعالیت بدنی بر آندروژن‌های سرم و عملکرد جنسی به‌ویژه در زنان یائسه متناقض است توصیه می‌شود که مطالعات بیش‌تری خصوصاً مطالعات مروری در این زمینه انجام شود.

### سپاسگزاری

این پروژه در قالب طرح پژوهشی با اعتبارات دانشگاه اراک انجام شده است. کد اخلاق نیز به شرح (IR.ARAKMU.REC.1399.172) در کمیته اخلاق طرح‌های پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اراک اخذ گردیده است. بدین وسیله از همکاری صمیمانه همه عزیزانی که ما را در انجام این مطالعه در دانشکده علوم ورزشی اراک و دانشگاه علوم پزشکی اراک یاری رساندند، سپاسگزاریم.

### تعارض در منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع اعلام نکردند.

### منابع مالی

ندارد.

تستوسترون در زنان یائسه می‌شود (۲۹)؛ اما در مطالعه Ribeiro و همکاران (۲۰۲۰) نشان داد که ۱۲ هفته تمرینات منظم مداوم و تناوبی موجب کاهش آندروژن‌های سرمی (تستوسترون کل) در زنان دارای پلی‌کیستیک می‌شود که این نتایج با یافته‌های مطالعه حاضر همخوانی ندارد که دلایل آن را روش تمرین این مطالعه می‌توان نسبت داد (۳۰).

عملکرد جنسی بر کیفیت زندگی افراد تأثیر به‌سزایی دارد. بعد از یائسگی بسیاری از زنان حس می‌کنند که دچار اختلال عملکرد جنسی شده‌اند. بر طبق مطالعه Carcelén و همکاران (۲۰۲۰) ۲۲ درصد زنان یائسه فقط به دلیل جذب رضایت همسر در فعالیت جنسی شرکت کرده و خود مایل به شرکت در این فعالیت‌ها نیستند (۳۱). در مطالعه حاضر مشاهده می‌شود که نمره مقیاس کلی عملکرد جنسی و دو مؤلفه رضایتمندی و میل جنسی طی ۸ هفته تمرینات ورزشی، افزایش می‌یابد. از آنجایی که عملکرد جنسی زنان یائسه به بهبود زندگی، افزایش اعتماد به نفس و کاهش بروز افسردگی ارتباط دارد، انجام تمرینات مقاومتی و استقامتی برای زنان منوپوز اهمیت به‌سزایی دارد. در مطالعه Kjaergaard و همکاران (۲۰۲۱) که به بررسی عملکرد تیروئید، هورمون‌های جنسی و عملکرد جنسی پرداختند و دریافتند ارتباط معناداری بین هورمون‌های تیروئیدی (T4 و TSH)، هورمون‌های جنسی و عملکرد جنسی وجود داد (۳۲). در مطالعه حاضر مشاهده می‌شود که نمره مقیاس کلی عملکرد جنسی و دو مؤلفه رضایتمندی و میل جنسی طی ۸ هفته تمرینات ورزشی، افزایش می‌یابد. از آنجایی که عملکرد جنسی زنان یائسه به بهبود زندگی، افزایش اعتماد به نفس و کاهش بروز افسردگی ارتباط دارد، انجام ورزش‌های مقاومتی و استقامتی برای زنان منوپوز اهمیت به‌سزایی دارد. همچنین همخوان با مطالعات مطالعه حاضر در مطالعه Nazarpour و همکاران (۲۰۱۶) ارتباط مثبتی بین ورزش با نمره لوبریکاسیون و ارگاسم مشاهده شد (۳۳). در مطالعه Hosseini و همکاران (۲۰۱۷) نیز که با هدف تعیین اثر تمرینات مقاومتی بر تصویر بدنی، اختلال خوردن و عملکرد جنسی زنان لاغر غیر ورزشکار، انجام شد، مشاهده کردند که تمرینات مقاومتی موجب بهبود عملکرد جنسی زنان می‌شود (۳۴). در پایان از محدودیت‌های تحقیق حاضر می‌توان به بررسی و کنترل نکردن سطح مالی، اعتماد به نفس، سبک زندگی آزمودنی‌ها اشاره کرد که در تحقیقات آتی محققین می‌توانند آن‌ها را تا حد امکان مورد بررسی و کنترل قرار دهند.



## References

- Orsatti FL, Nahas EA, Maesta N, Nahas-Neto J, Burini RC. Plasma hormones, muscle mass and strength in resistance-trained postmenopausal women. *Maturitas*. 2008;59(4):394-404. [DOI:10.1016/j.maturitas.2008.04.002] [PMID]
- Mauvais-Jarvis F. Estrogen and androgen receptors: regulators of fuel homeostasis and emerging targets for diabetes and obesity. *Trends Endocrinol Metab*. 2011;22(1):24-33. [DOI:10.1016/j.tem.2010.10.002] [PMID] [PMCID]
- Copeland JL, Chu SY, Tremblay MS. Aging, physical activity, and hormones in women-a review. *J Aging Phys Act*. 2004;12(1):101-16. [DOI:10.1123/japa.12.1.101] [PMID]
- Nóbrega LH, Azevedo GD, Lima JG, Ferriani RA, Spritzer PM, Sá MF, et al. Analysis of testosterone pulsatility in women with ovulatory menstrual cycles. *Arq Bras Endocrinol Metabol*. 2009;53(8):1040-6. [DOI:10.1590/S0004-27302009000800020] [PMID]
- Saad F, Gooren L. The role of testosterone in the metabolic syndrome: a review. *J Steroid Biochem Molec Biol*. 2009;114(1-2):40-3. [DOI:10.1016/j.jsbmb.2008.12.022] [PMID]
- Braunstein GD. Androgen insufficiency in women. *Growth Horm IGF Res*. 2006;16:109-17. [DOI:10.1016/j.ghir.2006.03.009] [PMID]
- Palacios S. Androgens and female sexual function. *Maturitas*. 2007;57(1):61-5. [DOI:10.1016/j.maturitas.2007.02.014] [PMID]
- Brahimaj A, Muka T, Kavousi M, Laven J, Dehghan A, Franco O. Serum dehydroepiandrosterone levels are associated with lower risk of type 2 diabetes: the Rotterdam Study. *Diabetologia: clin Exp Metab*. 2017;60(1):98-106. [DOI:10.1007/s00125-016-4136-8] [PMID] [PMCID]
- Swiecicka A, Lunt M, Ahern T, O'Neill TW, Bartfai G, Casanueva FF, et al. Nonandrogenic anabolic hormones predict risk of frailty: European Male Ageing Study prospective data. *J Clin Endocrinol Metab*. 2017;102(8):2798-806. [DOI:10.1210/je.2017-00090] [PMID] [PMCID]
- Ambler DR, Bieber EJ, Diamond MP. Sexual function in elderly women: a review of current literature. *Rev Obstet Gynecol*. 2012;5(1):16.
- Hashemi S, Tehrani FR, Simbar M, Abedini M, Bahreinian H, Gholami R. Evaluation of sexual attitude and sexual function in menopausal age; a population based cross-sectional study. *Iran J Reprod Med*. 2013;11(8):631.
- Meston CM, Frohlich PF. The neurobiology of sexual function. *Arch Gene Psychiatry*. 2000;57(11):1012-30. [DOI:10.1001/archpsyc.57.11.1012] [PMID]
- Giraldi A, Marson L, Nappi R, Pfaus J, Traish AM, Vardi Y, et al. Physiology of female sexual function: animal models. *J Sex Med*. 2004;1(3):237-53. [DOI:10.1111/j.1743-6109.04037.x] [PMID]
- Schwenkhagen A. Hormonal changes in menopause and implications on sexual health. *J Sex Med*. 2007;4:220-6. [DOI:10.1111/j.1743-6109.2007.00448.x] [PMID]
- Davison SL, Davis SR. Androgenic hormones and aging-the link with female sexual function. *Horm Behav*. 2011;59(5):745-53. [DOI:10.1016/j.yhbeh.2010.12.013] [PMID]
- Turna B, Apaydin E, Semerci B, Altay B, Cikili N, Nazli O. Women with low libido: correlation of decreased androgen levels with female sexual function index. *Int J Impot Res*. 2005;17(2):148-53. [DOI:10.1038/sj.ijir.3901294] [PMID]
- Gerber JR, Johnson JV, Bunn JY, O'Brien SL. A longitudinal study of the effects of free testosterone and other psychosocial variables on sexual function during the natural traverse of menopause. *Fertil Sterilit*. 2005;83(3):643-8. [DOI:10.1016/j.fertnstert.2004.08.028] [PMID]
- Dennerstein L, Alexander JL, Kotz K. The menopause and sexual functioning: a review of the population-based studies. *Annu Rev Sex Res*. 2003;14(1):64-82.
- Davis SR, Davison SL, Donath S, Bell RJ. Circulating androgen levels and self-reported sexual function in women. *Jama*. 2005;294(1):91-6. [DOI:10.1001/jama.294.1.91] [PMID]
- Salonia A, Pontillo M, Nappi RE, Zanni G, Fabbri F, Scavini M, et al. Menstrual cycle-related changes in circulating androgens in healthy women with self-reported normal sexual function. *J Sex Med*. 2008;5(4):854-63. [DOI:10.1111/j.1743-6109.2008.00791.x] [PMID]
- Mastorakos G, Pavlatou M, Diamanti-Kandarakis E, Chrousos GP. Exercise and the stress system. *Horm (Athens)*. 2005;4(2):73-89.
- Bodnar RJ, Hadjimarkou MM. Endogenous opiates and behavior: 2002. *Peptides*. 2003;24(8):1241-302. [DOI:10.1016/j.peptides.2003.08.002] [PMID]
- Di Stasi V, Verde N, Maseroli E, Scavello I, Cipriani S, Todisco T, et al. Female Sexual Dysfunction as a Warning Sign of Chronic Disease Development. *Curr Sex Health Rep*. 2019;11(4):307-19. [DOI:10.1007/s11930-019-00229-4]
- Sato K, Iemitsu M, Matsutani K, Kurihara T, Hamaoka T, Fujita S. Resistance training restores muscle sex steroid hormone steroidogenesis in older men. *FASEB J*. 2014;28(4):1891-7. [DOI:10.1096/fj.13-245480] [PMID]

25. Yanagita I, Fujihara Y, Kitajima Y, Tajima M, Honda M, Kawajiri T, et al. A high serum cortisol/DHEA-S ratio is a risk factor for sarcopenia in elderly diabetic patients. *J Endoc Soc.* 2019;3(4):801-13. [DOI:10.1210/js.2018-00271] [PMID] [PMCID]
26. Maroufizadeh S, Riazi H, Lotfollahi H, Omani-Samani R, Amini P. The 6-item Female Sexual Function Index (FSFI-6): factor structure, reliability, and demographic correlates among infertile women in Iran. *Middle East Fertil Soc J.* 2020;24(1):7. [DOI:10.1186/s43043-019-0008-8]
27. Gibson AL, Wagner D, Heyward V. *Advanced Fitness Assessment and Exercise Prescription, 8E: Hum kinet.* 2018.
28. Eklund E, Berglund B, Labrie F, Carlström K, Ekström L, Hirschberg AL. Serum androgen profile and physical performance in women Olympic athletes. *Br J Sports Med.* 2017;51(17):1301-8. [DOI:10.1136/bjsports-2017-097582] [PMID]
29. Jones TW, Howatson G, Russell M, French DN. Effects of strength and endurance exercise order on endocrine responses to concurrent training. *Eur J Sport Sci.* 2017;17(3):326-34. [DOI:10.1080/17461391.2016.1236148] [PMID]
30. Ribeiro VB, Kogure GS, Lopes IP, Silva RC, Pedroso DCC, de Melo AS, et al. Effects of continuous and intermittent aerobic physical training on hormonal and metabolic profile, and body composition in women with polycystic ovary syndrome: A randomized controlled trial. *Clin Endocrinol.* 2020;93(2):173-86. [DOI:10.1111/cen.14194] [PMID]
31. Carcelén-Fraile MdC, Aibar-Almazán A, Martínez-Amat A, Cruz-Díaz D, Díaz-Mohedo E, Redecillas-Peiró MT, et al. Effects of physical exercise on sexual function and quality of sexual life related to menopausal symptoms in peri-and postmenopausal women: A systematic review. *Int Environ Res Public Health.* 2020;17(8):2680. [DOI:10.3390/ijerph17082680] [PMID] [PMCID]
32. Kjaergaard AD, Marouli E, Papadopoulou A, Deloukas P, Kuś A, Sterenborg R, et al. Thyroid function, sex hormones and sexual function: a Mendelian randomization study. *Eur J Epidemiol.* 2021;36(3):335-44. [DOI:10.1007/s10654-021-00721-z] [PMID]
33. Nazarpour S, Simbar M, Tehrani FR, Majd HA. Sexual function and exercise in postmenopausal women residing in Chalous and Nowshahr, Northern Iran. *Iran Red Crescent Med J.* 2016;18(5). [DOI:10.5812/ircmj.30120] [PMID] [PMCID]
34. HOSSEINI SM, BADAMI R, TAGHIAN F. Effect of strength exercise on physical appearance, eating disorder and sexual function in slender females. 2017.