

بررسی اثرات ورزش‌های بی‌هوازی بر فیزیولوژی سیستم تولید مثل زنان و باروری

هستی صادق پور اورنگ^{۱*}، سیده زهرا بختی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه تبریز

Hastiisadeghpour@gmail.com

۲- استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم طبیعی، دانشگاه تبریز

Sz.bakhti@tabrizu.ac.ir

خلاصه

شواهد و یافته‌های علمی نشانگر تاثیرات مثبت ورزش بر سیستم‌ها و اندام‌های مختلف بدن انسان است. در این میان، اثرات ورزش بر فیزیولوژی پیچیده سیستم تولید مثلی زنان مورد مطالعات زیادی قرار گرفته است. فعالیت بدنی مناسب و منظم می‌تواند بر هورمون‌های جنسی زنان اثر بگذارد و باعث کاهش علائم سندرم تخمدان پلی‌کیستیک، تنظیم چرخه قاعدگی، افزایش کیفیت تخمک‌ها و باروری شده و حتی به بهبود عوارض پس از یائسگی کمک کند. در این مقاله با توجه به مراحل مختلف فیزیولوژیکی زندگی زنان، به اثرات ورزش‌های بی‌هوازی بر این سیستم پیچیده در هر یک از این مراحل پرداخته می‌شود.

کلمات کلیدی: ورزش بی‌هوازی، فیزیولوژی تولیدمثل زنان، هورمون‌های جنسی، یائسگی، عادت‌ماهانه، باروری، کیفیت تخمک، بارداری

مقدمه:

سازمان بهداشت جهانی عدم فعالیت فیزیکی را به عنوان یکی از عوامل خطر در مرگ و میر زودرس گزارش کرده است [۱]. ورزش، فعالیت‌های فیزیکی منظم و برنامه ریزی شده برای تقویت بدن است که خود شامل ورزش‌های هوازی و بی‌هوازی است. ورزش‌های هوازی استقامتی و ورزش‌های بی‌هوازی شامل فعالیت‌های سرعتی هستند و شدت و مدت آن‌ها با هم متفاوت است.

فعالیت بدنی از مهم‌ترین اصول برای حفظ سلامتی و جلوگیری از وقوع و همچنین بهبود بیماری‌ها است. مطالعات نشان داده که ورزش منظم به طور چشمگیری می‌تواند بر سلامتی جسمی و روانی انسان‌ها اثر بگذارد [۲]. ورزش می‌تواند نقش مهمی در پیشگیری از بیماری‌های مزمن ایفا کند. فعالیت بدنی منظم، منجر به تنظیم فشار خون، حفظ وزن مناسب، تقویت استخوان‌ها و تعادل هورمونی می‌شود [۳].

علاوه بر نقش‌های عمومی ورزش بر سلامتی بدن، تاثیرات مثبت ورزش بر زنان و سیستم تولیدمثلی زنانه بسیار اهمیت دارد. برای درک دقیق این اثرات مثبت باید ابتدا مقدماتی در مورد فیزیولوژی و ساختار دستگاه تولید مثلی زنان ارائه شود.

سیستم تولیدمثل زنان

بدن یک زن، از بلوغ جنسی تا پس از یائسگی دستخوش تغییرات پیچیده ی هورمونی و عملکردهای دقیق و به موقع فیزیولوژیکی است. رحم، تخمدان‌ها، لوله‌های فالوپ و واژن اجزای اصلی این سیستم پیچیده هستند. وظیفه ی کلی این سیستم، ایجاد تخمک‌های با کیفیت جهت لقاح با اسپرم و نیز محلی برای رشد و نمو جنین احتمالی در رحم است [۴].

عمده ی عملکردهای این سیستم توسط هورمون ها تنظیم می شود. دستگاه هورمونی زنانه شامل هورمون های آزاد کننده هیپوتالاموسی به اسم هورمون آزاد کننده گنادوتروپین، هورمون های جنسی هیپوفیز موسوم به هورمون محرک فولیکول (FSH) و هورمون مولد جسم زرد (LH) و هورمون های تخمدانی به نام استروژن و پروژسترون است [۵].

بازه ی سنی بلوغ تا یائسگی سال های باروری یک زن نامیده می شود که تغییرات ریتمیک این هورمون ها و همراهی تغییرات همزمان در رحم منجر به ایجاد چرخه ی جنسی ماهانه ی زنان می شود. هر چرخه به طور معمول حدود ۲۸ روز است که علاوه بر این که منجر به آزاد سازی یک تخمک برای لقاح می شود منجر به آماده شدن رحم برای نگه داری از جنین احتمالی نیز می شود.

چرخه ی جنسی زنان به دو فاز فولیکولی و لوتئال تقسیم می شود که مرز این دو فاز با تخمک گذاری مشخص می شود. تغییرات هورمون ها و فولیکول و بافت رحم در این فازها مهم بوده تا حد زیادی تحت کنترل هورمون ها می باشد. فاز فولیکولی (روزهای ۱ تا ۱۴)

این فاز از اولین روز خونریزی قاعدگی آغاز می شود و تا تخمک گذاری ادامه می یابد. در این مرحله، سطح FSH (هورمون محرک فولیکول) افزایش یافته و موجب تحریک رشد فولیکول های اولیه در تخمدان می شود. فولیکول غالب، انتخاب شده و شروع به ترشح استرادیول می کند. افزایش استرادیول منجر به مهار FSH و تحریک ترشح LH (هورمون لوتئینه کننده) می شود.

در رحم، آندومتر که در اثر قاعدگی تخریب شده بود، مجدداً تحت تأثیر استروژن ترمیم و ضخیم می شود. تخمک گذاری (حدود روز ۱۴)

افزایش ناگهانی سطح LH (LH surge) باعث پاره شدن فولیکول غالب و آزاد شدن اووسیت دوم از تخمدان می گردد. این پدیده، تخمک گذاری را تشکیل می دهد که معمولاً در حدود روز چهاردهم چرخه رخ می دهد. این افزایش LH ناشی از اثر بازخورد مثبت استرادیول بالا بر هیپوتالاموس و هیپوفیز است. در این زمان، مخاط رحم در وضعیت پذیرش قرار دارد، اما هنوز فاز لوتئال شروع نشده است. فاز لوتئال (روزهای ۱۵ تا ۲۸)

پس از تخمک گذاری، فولیکول پاره شده به جسم زرد (corpus luteum) تبدیل می شود که پروژسترون و مقدار کمی استرادیول ترشح می کند. پروژسترون نقش مهمی در آماده سازی آندومتر برای لانه گزینی دارد. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد تحلیل رفته و کاهش هورمون ها منجر به ریزش آندومتر و آغاز خونریزی قاعدگی جدید می شود. در این مرحله، آندومتر به حداکثر ضخامت خود رسیده و از لحاظ ترشحات و ساختار، آمادگی لازم برای پذیرش جنین را دارد [۷ و ۸].

اثرات ورزش بر قاعدگی و سندرم پیش از قاعدگی

در صورت عدم وقوع بارداری، ریزش رحم و خونریزی قاعدگی رخ می دهد. با توجه به تغییرات هورمونی ذکر شده در حین خونریزی قاعدگی، بسیاری از زنان دچار عوارض پیش از قاعدگی و مشکلات مربوط به خود دوره ی قاعدگی می شوند. دردهای شدید در رحم، نوسانات خلقی، درد پستان ها، عوارض گوارشی و سردرد از جمله ی این عوارض و مشکلات برای زنان هستند [۹].

تحقیقات نشان می دهد که ورزش با شدت متناسب و به طور منظم منجر به کاهش قابل توجه این علائم و اختلالات می شوند [۱۰].

شدت علائم سندروم پیش از قاعدگی، در زنان ورزشکار کمتر از زنان بدون فعالیت بدنی است. ورزشهایی مثل یوگا، ایروبیک و پیاده روی به طور قابل توجهی می توانند از درد قاعدگی و اختلالات قاعدگی بکاهند و حتی سبب درمان قابل توجه سندرم پیش از قاعدگی شوند. این اثرات به خصوص اگر با استفاده ی کافی و به اندازه ی ویتامین B همراه باشند مشهود تر هستند [۱۱].

چرخه قاعدگی تحت کنترل پیچیده ای از محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-تخمندان و هورمون های مرتبط با آن نظیر GnRH, LH, FSH, استروژن و پروژسترون قرار دارد. فعالیت بدنی سبک می تواند با تنظیم این محور، به بهبود الگوهای قاعدگی و کاهش اختلالاتی مانند آمنوره و سندرم پیش از قاعدگی (PMS) کمک کند [۱۲].

یکی از مکانیسم های تاثیر ورزش بر بدن، کاهش سطح پروستاگلاندین ها است. پروستاگلاندین ها، در زمان قاعدگی از اندومتر آزاد شده و باعث انقباض رحم می شوند. ورزش با بهبود جریان خون رحم، افزایش سطح اندورفین ها و کاهش سطح پروستاگلاندین ها می تواند شدت دردهای قاعدگی را کاهش دهد [۱۳].

علاوه بر این، فعالیت بدنی منظم در تنظیم هورمون های جنسی نقش دارد. ورزش سبک منجر به کاهش استرس و تعدیل ترشح کورتیزول شده و تعادل بهتری بین استروژن و پروژسترون می شود [۱۴].

در زنان مبتلا به سندرم پیش از قاعدگی (PMS)، ورزش سبک می تواند در کاهش علائم روانی و فیزیکی هم نقش داشته باشد. تمرینات هوازی با شدت کم، یوگا و کشش عضلانی باعث افزایش اندورفین، کاهش افسردگی و نوسانات خلقی می شود [۱۵].

با توجه به اثرات مطلوب آن بر کاهش درد، بهبود خلق و خو، تنظیم هورمون ها و بهبود عملکرد تخمدان، فعالیت بدنی سبک می تواند بخشی از راهکارهای درمانی غیر دارویی برای اختلالات قاعدگی باشد. البته به طوری کلی باید توجه نمود که زیاده روی و فعالیت های بدنی سنگین و فرساینده ممکن است خود به عامل مضری در مورد اختلالات قاعدگی تبدیل شود و حتی باعث از دست دادن یک یا چند دوره و بروز بی نظمی در چرخه ی قاعدگی فرد شود [۱۶].

اثرات ورزش بر بارداری

ورزش و فعالیت بدنی سبک در دوران بارداری برای ارتقاء سلامت مادر و جنین مورد توجه قرار گرفته است. مطالعات نشان داده اند که فعالیت بدنی منظم با شدت کم، به ویژه در سه ماهه دوم و سوم بارداری، می تواند در کاهش خطر ابتلا به بیماری های مرتبط با بارداری مانند دیابت بارداری و اضافه وزن بیش از حد موثر باشد [۱۷].

همچنین در مرحله ی زایمان، شواهد حاکی از آن است که ورزش سبک می تواند به بهبود فرایند زایمان کمک کند و زنانی که در طول بارداری فعالیت سبک ورزشی دارند معمولاً زایمان کوتاه تری را تجربه کرده و احتمال نیاز به مداخلات پزشکی مانند القا یا سزارین در آن ها کاهش می یابد [۱۸].

همچنین ورزش سبک می تواند تأثیر قابل توجهی بر سلامت روانی زنان باردار نیز داشته باشد. فعالیت هایی مانند پیاده روی، یوگا و تمرینات تنفسی، با کاهش سطوح کورتیزول و افزایش اندورفین ها، نقش مهمی در کاهش اضطراب، افسردگی و نوسانات خلقی در دوران بارداری ایفا می کنند [۱۹].

البته باید توجه کرد که با وجود مزایای فراوان، هرگونه برنامه ورزشی در دوران بارداری باید با نظر پزشک متخصص و با در نظر گرفتن وضعیت سلامت مادر و جنین انجام شود و ورزش های پرفشار و پرخطر نباید انجام شوند [۲۰].

اثرات ورزش سبک بر پساقاعدگی (یائسگی)

یائسگی دوره‌ای طبیعی از زندگی زنان است که با کاهش سطح هورمون‌های جنسی به‌ویژه استروژن، تغییرات قابل توجهی در فیزیولوژی و روان زنان ایجاد می‌کند. به طور کلی در این دوران، قاعدگی برای زنان رخ نمی‌دهد و زنان ممکن است با علائمی همچون گرگرفتگی، تعریق شبانه، بی‌خوابی، اضطراب، افسردگی، خشکی واژن و کاهش توده استخوانی مواجه شوند. مطالعات متعددی نشان داده‌اند که فعالیت بدنی منظم و سبک می‌تواند نقش مهمی در کاهش شدت این علائم ایفا کند [۲۱].

یکی از مهم‌ترین پیامدهای یائسگی، کاهش توده استخوانی و افزایش خطر ابتلا به پوکی استخوان است. ورزش‌های هوازی سبک مانند پیاده‌روی و تمرینات مقاومتی کم‌شدت، می‌توانند از طریق تحریک مکانیکی استخوان‌ها و بهبود تعادل هورمونی، به حفظ تراکم استخوان کمک کنند. همچنین ورزش سبک به بهبود تعادل و کاهش ریسک زمین‌خوردن در زنان یائسه کمک می‌کند [۲۲].

سلامت قلبی عروقی نیز در دوران یائسگی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. کاهش استروژن ممکن است موجب افزایش فشار خون، اختلال در چربی خون و مقاومت به انسولین شود. فعالیت‌های فیزیکی سبک و منظم می‌توانند با بهبود عملکرد عروقی، کاهش سطوح LDL و افزایش HDL، نقش محافظتی در برابر بیماری‌های قلبی داشته باشند [۲۳].

از نظر روان‌شناختی، یائسگی می‌تواند منجر به نوسانات خلقی، اضطراب و افسردگی شود. ورزش سبک با افزایش سطح اندورفین‌ها و تنظیم فعالیت محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال (HPA)، می‌تواند به تعادل خلقی و بهبود کیفیت زندگی کمک کند. زنان فعال فیزیکی اغلب گزارش می‌کنند که بهتر با تغییرات یائسگی کنار می‌آیند.

در مجموع، شواهد علمی تأکید دارند که ورزش سبک، اگر به‌صورت منظم و مطابق با شرایط جسمی فرد انجام شود، می‌تواند در کاهش شدت علائم یائسگی، بهبود تراکم استخوان، افزایش سلامت روانی و ارتقاء کیفیت زندگی زنان یائسه نقش بسزایی داشته باشد [۲۴].

عوارض ورزش‌های سنگین و غیر اصولی

ورزش اگرچه برای سلامتی عمومی مفید است، اما انجام ورزش‌های شدید و سنگین می‌تواند بر سیستم تولیدمثلی زنان اثرات منفی داشته باشد، به‌ویژه زمانی که بدون تنظیم مناسب تغذیه و ریکاوری انجام شود.

تأثیر ورزش سنگین بر چرخه قاعدگی

ورزش‌های سنگین می‌توانند منجر به اختلال در چرخه قاعدگی شوند. یکی از شایع‌ترین عوارض در زنان ورزشکار حرفه‌ای، آمنوره (قطع قاعدگی) است که ناشی از اختلال در محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-تخمدان (HPO) می‌باشد. افزایش ترشح کورتیزول ناشی از استرس فیزیکی و روانی، به همراه کاهش چربی بدن، موجب کاهش ترشح GnRH و به تبع آن FSH و LH شده و سیکل قاعدگی مختل می‌شود. مطالعات نشان داده‌اند که حدود ۲۰ تا ۶۰ درصد از ورزشکاران زن دچار اختلالات قاعدگی هستند [۲۵].

تأثیر ورزش سنگین بر بارداری

ورزش سنگین در دوران بارداری، به‌ویژه در مراحل اولیه، می‌تواند با خطراتی همراه باشد. افزایش بیش از حد ضربان قلب، کاهش جریان خون رحمی و افزایش دمای مرکزی بدن از جمله عواملی هستند که می‌توانند به رشد جنین آسیب وارد کنند.

مطالعاتی پیشنهاد کرده‌اند که ورزش‌های بسیار شدید ممکن است با افزایش خطر زایمان زودرس و محدودیت رشد داخل رحمی همراه باشند. با این حال، شدت، مدت و شرایط فردی باردار در تعیین این تأثیرات نقش دارند [۲۶].

تأثیر ورزش سنگین بر یائسگی

ورزش سنگین ممکن است در برخی زنان منجر به کاهش سطح استروژن در سنین قبل از یائسگی شود و یائسگی زودرس را تسریع کند. کاهش توده چربی بدن در ورزشکاران حرفه‌ای یکی از دلایل اصلی این موضوع است، چراکه بافت چربی منبعی برای تولید استروژن پس از تخمدان است. همچنین، زنان یائسه‌ای که تمرینات بسیار شدید انجام می‌دهند ممکن است در معرض کاهش توده استخوانی قرار گیرند، به‌ویژه اگر تغذیه ناکافی باشد [۲۷].

نتیجه‌گیری و جمع‌بندی

ورزش به عنوان یکی از ارکان اصلی زندگی سالم در کنار اثرات مثبت بیشمار خود روی سلامت عمومی بدن به طور ویژه‌ای روی زنان و سیستم تولیدمثلی آن‌ها اثر می‌گذارد. اثرات مثبت ورزش بر تنظیم قاعدگی، باروری و همچنین حفظ سلامتی در دوران قاعدگی اثبات شده اما باید توجه نمود که ورزش‌های سنگین غیر اصولی و زیاده روی در ورزش‌های سنگین ممکن است خطراتی را برای فرد ایجاد کند.

مراجع:

- 1-hyfault, J. P., Booth, F. W. (2011). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases. *Comprehensive Physiology*.*
- 2-Patel H, Alkhawam H, Madanieh R, Shah N, Kosmas CE, Vittorio TJ. Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. World J Cardiol. 2017 Feb 26;9(2):134-138. doi: 10.4330/wjc.v9.i2.134. PMID: 28289526; PMCID: PMC5329739
- 3-Borer, K. T. (2005). Physical activity in the prevention and treatment of osteoporosis. *Current Osteoporosis Reports*, 3(2), 54-61
- 4-Rosner J, Samardzic T, Sarao MS. Physiology, Female Reproduction. [Updated 2024 Mar 20]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537132/>
- 5-Strauss JF, Barbieri RL. Yen and Jaffe's Reproductive Endocrinology. 8th ed. Elsevier; 2019.
- 6-Nelson LR, Bulun SE. Estrogen production and action. J Am Acad Dermatol. 2001;45(3 Suppl):S116-24.
- 7-Fritz MA, Speroff L. Clinical Gynecologic Endocrinology and Infertility. 9th ed. Wolters Kluwer; 2019.
- 8-Mihm M, Gangooly S, Muttukrishna S. The normal menstrual cycle in women. Anim Reprod Sci. 2011;124(3-4):229-236.
- 9-ACOG Committee Opinion No. 651: Menstruation in Girls and Adolescents: Using the Menstrual Cycle as a Vital Sign. Obstet Gynecol. 2015 Dec;126(6):e143-e146
- 10-Davis, M. G., McAuley, E. (1998). Physical activity and the menstrual cycle: A review of the literature. *Women Health*, 27(1), 1-20
- 11- Kannan P, Claydon LS, Paley CA, McCracken LM. A systematic review of yoga for low back pain. Clin J Pain. 2015;31(5):457-465.
- 12- Janse de Jonge XA. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. Sports Med. 2003;33(11):833-851.
- 13-Shahrjerdi S, Hoseini R. The effect of physical activity on primary dysmenorrhea of female university students. World Applied Sciences Journal. 2013;22(5):622-625.

- 14- Misra M, Klibanski A. Endocrine consequences of anorexia nervosa. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2014;2(7):581–592.
- 15- Stevinson C, Ernst E. Complementary/alternative therapies for premenstrual syndrome: a systematic review of randomized controlled trials. *Am J Obstet Gynecol.* 2001;185(1):227–235.
- 16- Passoni P, Inzoli A, De Ponti E, Polizzi S, Ceccherelli A, Fantauzzi M, Procaccianti C, Cattoni A, Villa S, Riva A, Righetti S, Landoni F, Fruscio R. Association between Physical Activity and Menstrual Cycle Disorders in Young Athletes. *Int J Sports Med.* 2024 Jun;45(7):543-548. doi: 10.1055/a-2278-3253. Epub 2024 Feb 28. PMID: 38417813; PMCID: PMC11216807.
- 17-Artal R, O'Toole M. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *Br J Sports Med.* 2003;37(1):6–12.
- 18- Barakat R, Pelaez M, Montejo R, Luaces M, Zakynthinaki M. Exercise during pregnancy improves maternal glucose screen at 24–28 weeks: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med.* 2012;46(9):656–61.
- 19-Nascimento SL, Surita FG, Cecatti JG. Physical exercise during pregnancy: a systematic review. *Curr Opin Obstet Gynecol.* 2012;24(6):387–94.
- 20-Artal R, O'Toole M. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *Br J Sports Med.* 2003;37(1):6–12.
- 21- Elavsky S, McAuley E. Physical activity and mental health outcomes during menopause: a randomized controlled trial. *Ann Behav Med.* 2007;33(2):132-42.
- 22- Howe TE, Shea B, Dawson LJ, Downie F, Murray A, Ross C, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011;(7):CD000333.
- 23- Cardozo L, Currie H, Burnett M, Dean N, Hind A, Jay A, et al. Awareness and management of urogenital ageing in women. *Climacteric.* 2015;18 Suppl 2:13-8.
- 24-Stojanovska L, Apostolopoulos V, Polman R, Borkoles E. To exercise, or, not to exercise, during menopause and beyond. *Maturitas.* 2014;77(4):318–23.
- 25-De Souza MJ, Miller BE, Loucks AB, et al. High frequency of subtle menstrual disturbances in exercising women: confirmation using daily hormone measures. *Hum Reprod.* 2010;25(2):491–503
- 26-Artal R, O'Toole M. Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period. *Br J Sports Med.* 2003;37(1):6–12.
- 27-Nichols JF, Rauh MJ, Lawson MJ, et al. Prevalence of the female athlete triad syndrome among high school athletes. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2007;161(2):116–121.