

ادام کامل

اطلس جامع

تمرینات بدن سازی بانوان

مروری بر مباحث فیزیولوژی، علم تمرین و تغذیه ورزشی
نکات تمرینی ویژه دوران بارداری

محمد رضا الماسی

دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی

میثم میرزایی شهرابی

دانش آموخته‌ی کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی



ناتنر نمونه کشور در سال ۹۲



قیمت با اسکن QR CODE



اطلس جامع تمرینات بدن سازی بانوان

ادام کامبل

تألیف و ترجمه: محمدرضا الماسی، میثم شهبابی میرزایی

| سرپرست واحد گرافیک/ المیرا میرموسوی

| مدیر هنری و طراح جلد/ محمودرضا لطیفی

| ویراستار ادبی/ دکتر منصور مامعلیپور

| ویرایش تصاویر/ راضیه امیری

| ناظر چاپ/ مهدی تکلو

| نوبت چاپ/ اول ۱۳۹۸

| شمارگان/ ۵۰۰۰ نسخه

سرشناسه: الماسی، محمدرضا، ۱۳۷۳ - عنوان و نام پدیدآور: اطلس جامع تمرینات بدنسازی بانوان: مروری بر مباحث فیزیولوژی، علم تمرین ... / محمدرضا الماسی، میثم میرزایی شهبابی.

مشخصات نشر: تهران: شرکت تضامنی انتشاراتی حتمی و شرکا، ۱۳۹۸. مشخصات ظاهری: ۴۸۴ ص: مصور (رنگی)، جدول (رنگی).

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳-۵۵۳۶-۶۸

وضعیت فهرست نویسی: فیپا

موضوع: بدن سازی زنان

موضوع: Bodybuilding for women

موضوع: آمادگی جسمانی زنان

موضوع: Physical fitness for women

موضوع: تمرین های ورزشی برای زنان

موضوع: Exercise for women

شناسه افزوده: شهبابی میرزایی، میثم، ۱۳۷۳-

رده بندی کنگره: GV۵۴۴/۶

رده بندی دیویی: ۶۷/۱۳۰۴۵

شماره کتابشناسی ملی: ۵۹۸۰۲۷۷



مرکز پخش: تهران، خیابان انقلاب، بین خیابان ۱۲ فروردین و اردیبهشت، جنب بانک صادرات، ساختمان ۱۳۶۰، طبقه پنجم، واحد ۲۳

۶۶۴۰۳۱۷۰ | ۶۶۴۰۳۱۶۲

www.hatmipg.com hatmipg

توجه:

به موجب ماده ۵ قانون حمایت، از حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ کلیه حقوق این کتاب برای انتشارات حتمی محفوظ است و هیچ شخص حقیقی یا حقوقی حق استفاده از آن را ندارد و متخلفین به موجب این قانون تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.



بخش ۱ مفاهیم نظری

- | | | |
|----|-------|--------------------------|
| ۹ | فصل ۱ | فیزیولوژی زنان |
| ۲۷ | فصل ۲ | زنان و بارداری |
| ۳۵ | فصل ۳ | مبانی و سیستم‌های تمرینی |
| ۵۶ | فصل ۴ | زنان و تمرینات مقاومتی |
| ۶۷ | فصل ۵ | اصول تغذیه ورزشی در زنان |

بخش ۲ آموزش حرکات

- | | | |
|-----|--------|----------------|
| ۱۰۴ | فصل ۶ | عضله‌ی سینه‌ای |
| ۱۴۴ | فصل ۷ | عضلات پشتی |
| ۲۰۸ | فصل ۸ | عضله‌ی شانه‌ای |
| ۲۳۸ | فصل ۹ | عضلات بازو |
| ۲۷۶ | فصل ۱۰ | چهارسر رانی |
| ۳۴۲ | فصل ۱۱ | همسترینگ و ساق |
| ۳۹۲ | فصل ۱۲ | عضلات مرکزی |
| ۴۶۰ | فصل ۱۳ | تمرینات کل بدن |

سپاس خدا را که این توفیق را شامل حال ما قرار داد تا بتوانی بار دیگر به نگارش کتابی بپردازیم، کتاب حاضر در خصوص ورزش و نقش آن در بانوان است، با این حال وقت را مناسب دیدم تا چند نکته در خصوص زنان و جایگاه زنان در جهان بیان کنم.

بر اساس آموزه‌های دین مبین اسلام، زنان جایگاه رفیعی در نظام هستی دارند و از دامن زنان مرد به معراج می‌رود. و از دامن زنان (مادر) مردان و زنان بزرگی در دنیا پرورش یافته‌اند که هر کدام در جهان هستی نقش‌های بزرگی ایفا کرده‌اند. خداوند متعال انسان‌ها را در قالب مردان و زنان به نیکوترین شکل و صورت آفریده و به هر یک جایگاه خاص به خود را داده است. اما می‌توان به جرات گفت زنان از جایگاه ممتازی برخوردار هستند، با توجه به قرآن کریم که زنان را کشتزار تشبیح کرده است، که این تشبیح نشانه از ویژگی برتری و البته مسئولیت سخت او در جهان هستی حکایت دارد. دامن زنان همچون مدرسه انسان سازی است که خود، زنان مربی و معلم این مدرسه است و می‌توان گفت زنان در شکل‌گیری افراد جامعه نقش بسزایی دارند. به همین واسطه خداوند موجودی خلق کرد و او را اسوه عشق و مهربانی قرار داد تا اولین طعمی که یک فرد پس از ورود به جهان هستی خواهد چشید همان عشق و مهر مادری است. مادر بودن همان مسئولیت سخت و مهمی است که خداوند بر دوش زنان گذاشته است، و خداوند بزرگ به مادر جایگاهی ویژه‌ای عطا کرده که در قرآن کریم به این ویژگی بارها اشاره شده است که به انسان دستور می‌دهد در مواجه با مادر به بهترین شکل سخن بگوید، که او تو را با ناراحتی حمل کرد (دوران بارداری) و با ناراحتی بر زمین می‌گذارد و دوران حمل و از شیر بازگرفتنش سی ماه است، با این حال می‌توان نتیجه گرفت که یک زنان، نقش عظیمی در ایجاد آرامش و محبت در زندگی و نقش پرورش جنین سالم و تربیت صحیح فرزندان در مسیر الهی می‌تواند داشته باشد. و به خاطر همین است که اسلام تاکید بر ماندن زنان در جایگاه عظیم انسانی‌اش دارد. در تاریخ شاهد آنیم که مردان بزرگ جهان، موفقیتشان، مرهون پاکی ولادت مادران و تربیت صحیحشان در زندگی بوده است. از دیگر تشبیحات زیبا قرآن کریم در وصف زنان کلمه آرامش است، قرآن زنان را اسوه آرامش تشبیح می‌کند با این تشبیح زیبا می‌توان نتیجه گرفت اگر زنان آفریده نمی‌شد پس آرامشی هم در جهان وجود نداشت و به همین دلیل قرآن می‌گوید ما همه چیز را جفت و زوج آفریدیم و همسران شما را از جنس خودتان آفریدیم تا در کنار هم آرامش داشته باشید.

در گذشته تاریخ قبل از اسلام نگاه صحیح و درستی به زنان نبوده چه در جهان عرب جاهلیت و چه در بخش قسمت اروپایی جهان، مشکلات قبیل زنده به گور کردن دختران یا یک نگاه ابزاری به جنس زنان وجود داشت، اما زمانی که پیغمبر عظیم‌شان اسلام حضرت محمد مصطفی (ص) پای در جهان هستی گذاشت و به مقام بالا پیغمبری رسید با اینگونه رفتارهای ناشایست در خصوص زنان جلوگیری کرد. زمانی که خداوند به حضرت محمد (ص) حضرت فاطمه الزهرا را بخشید، خیلی از اهالی جاهل آن زمان پیغمبر را متهم کردن که تو دیگر نسلی نخواهی داشت، اما خدا در قرآن به پیغمبر آیه نازل می‌کند که به تو کوثر عطا کردیم، که خیلی از بزرگان کلمه کوثر را که به معنی عطا و بخشش بزرگ از جانب خدا است را به حضرت فاطمه

الزهره نسبت دادن و از همین جا می‌توان دانست فرزند دختر چه جایگاهی از خیر و برکت در جهان دارد. حضور حضرت محمد و حضرت فاطمه در آن زمان که نگاه مناسبی به جنس زنان نبوده بی حکمت نیست، می‌توان اینطور نتیجه گرفت که خدا به بندگان می‌خواست این شان و منزلت زنان را به صورت تصویری نشان دهد که شنیده‌ایم که حضرت محمد بارها تا کمر خم شده اند و دستان حضرت فاطمه را بوسیده ان که این موضوع جایگاه زنان را نشان می‌دهد، هرچند امروزه با شایعاتی در خصوص دین اسلام و جایگاه زنان روبرو هستیم، که دلیل این شایعات به وضوح عیان است، چرا که اگر زنان به جایگاه رفیع خود که خداوند برای او معین کرده است برسد، دست هوسرانان و شهوترانان کوتاه خواهد شد، که این شایعات و بازی‌هایی که امروزه با آن روبرو هستیم نشأت گرفته از این افراد سودجو و هوسران است، که یک نوع تصویر است، در قرآن کریم آیاتی است که مختص به جنس زنان است، می‌توان گفت تنها کتاب آسمانی که در آن حق و حقوق زنان را ذکر کرده است و به برابری بین جنس زنان و مردان پرداخته است به طور مثال سوره احزاب آیه ۳۵ به یقین مردان مسلمان و زنان مسلمان، مردان با ایمان و زنان با ایمان، مردان مطیع فرمان خدا و زنان مطیع فرمان خدا، مردان راستگو و زنان راستگو، مردان پاکدامن و زنان پاکدامن،.....خداوند برای همه آنها مغفرت و پاداش عظیمی فراهم ساخته است.

که این آیه و دیگر آیات مشابه نشانه از حقوق برابر و مساوی بین زنان و مردان حکایت دارد. سخن کوتاه کنم هدف تنها نشان دادن بخشی از جایگاه ویژه زنان در جهان هستی بود که قرآن کریم به طور کامل و دقیق این جایگاه عظیم را شرح می‌دهد که ما تنها به بخش خیلی کوچک آن اشاره کردیم. سخنان از زنان شد حیف آمد اشاره‌ای به مادران و همسران شهیدان نکنم، به جرعت می‌توان گفت مادران شهید جایگاهی بالا و ویژه نزد خداوند دارند، که ما جوانان امروز تحصیلات، زندگی و مملکت‌مون را مدیون صبر و شکیبایی این مادران شهید هستیم، چرا که اگر این مادران عزیز علی اکبرهای خود را به قربان گاه عشق نمی‌فرستادن قطعاً کشوری به نام ایران دیگر وجود نداشت، حال این کتاب حاضر برگ سبزیست کوچک تقدیم به تمامی بانوان عزیز و همیشه سربلند کشورم ایران است، باشد که مفاهیم این کتاب بتواند در سلامتی و تندرستی بانوان کشورم مفید واقع شود.

به نام آن که تن را نور جان داد
خرد را سوی دانایی عنان داد

از دوران دانشگاهی در مقطع کارشناسی ارتباط قوی و پایداری داشته‌ایم و همزمان با هم پس از اتمام دوره کارشناسی وارد بازار کار شدیم. در حوزه تناسب اندام و تمرینات بدن‌سازی مخاطبان بسیار زیادی وجود دارد که می‌توان گفت به همان اندازه تصورات اشتباه هم بسیار زیاد است. در طی این چند سال اخیر مخاطبان تناسب اندام در خانم‌ها رشد بسیاری داشته، به گونه‌ای که از آقایان هم بیشتر هستند. تفکرات و نظرات علمی ما در حوزه‌های تغذیه مکمل تمرین و سایر حوزه‌های مربوط به تناسب اندام و بدن‌سازی شباهت بسیار زیادی دارد، تا جایی که در این حوزه و در مباحث مکمل‌ها و داروهای آنابولیک دو کتاب را با هم کار کرده‌ایم.

با توجه به حضور ما در نمایشگاه‌ها و محافل ورزشی و رویارویی با بانوان بسیار زیاد اهمیت بدن‌سازی و تناسب اندام در این جمعیت را بیشتر شناختیم. البته بهتر است که به جای کلمه بدن‌سازی از واژه‌های تناسب اندام و یا تمرینات مقاومتی استفاده کنیم. هرچه بیشتر پیش می‌رفتیم تصورات اشتباه بسیاری را در بین ورزشکاران زن مشاهده می‌کردیم. بهتر است این طور بگوییم که هرج و مرج زیادی در تناسب اندام بانوان وجود دارد شاید هم‌چنان هم زنان زیادی از تمرینات با وزنه ترس داشته باشند.

پس از مشورت با کارشناسان محترم انتشارات حتمی، کتاب «اطلس جامع تمرینات بدن‌سازی بانوان» را شروع به کار کردیم. اما همان اول ایرادهای زیادی را در منبع اصلی مشاهده کردیم. عدم توضیح مباحث فیزیولوژیکی و تغذیه‌ای به همراه نکات تمرینی ویژه بانوان از مهم‌ترین ایرادهایی بود که با آن روبه‌رو شدیم. با خود پنداشتیم که اگر بخواهیم تنها آموزش تصاویر را در کتاب قرار دهیم، خیلی کارایی بالایی برای این جامعه‌ی مخاطبی (بانوان) نخواهد داشت.

سپس به دنبال منابع علمی در حوزه‌های فیزیولوژی، علم تمرین و تغذیه ورزشی در بانوان و همچنین نکاتی ویژه‌ی بارداری رفتیم. البته گردآوری این کتاب با کتاب دیگر ما یعنی «اصول برنامه‌نویسی پیشرفته در پرورش اندام و تمرینات مقاومتی» نیز همزمان بود. به همین دلیل در برخی از مباحث اشتراک‌هایی وجود دارد که شما را به کتاب مربوط ارجاع داده‌ایم.

اما پس از گزینش منابع بسیار زیاد، توانستیم به صورت تخصصی، در حوزه‌های یاد شده برای بانوان مطالب کاربردی را گردآوری کنیم و به زبان ساده در بیاوریم. البته باید متذکر شویم که مبحث بارداری بسیار گسترده بوده و از این حیث با عنایت پروردگار کتابی را جامع گردآوری خواهیم کرد.

با صحبت‌ها و مشورت‌هایی که داشتیم، تصمیم بر آن شد که کتاب را به ۲ بخش نظری و عملی تقسیم کنیم. تصمیم صحیحی بود چون به زبان ساده‌تر و کاربردی‌تر می‌توانستیم مطالب را گردآوری کنیم. در فصل اول که یک بخش بسیار با اهمیتی است، مباحث تخصصی فیزیولوژی ورزشی زنان بررسی شده است. یک

مربی باید تمامی این مباحث را بداند و در تنظیم برنامه‌ها و نظارت ورزشکاران خود از آن استفاده کند. فصل دوم را از منابع NSCA گردآوری کردیم تا بتوانیم نکاتی کاربردی برای تمرین در دوران بارداری بیان کنیم. باز باید تذکر دهیم که این فصل خود یک کتاب بسیار جامع هست که با امید به خدا در آینده نه چندان دور آن را نیز گردآوری می‌کنیم.

فصل‌های سوم و چهارم این کتاب برگرفته از کتاب «اصول برنامه‌نویسی پیشرفته در پرورش اندام و تمرینات مقاومتی» خود ماست که آن را به صورت چکیده و با تغییراتی ویژه‌ی بانوان جمع‌آوری کرده‌ایم. البته در فصل چهارم به صورت خیلی جامع‌تر از کتاب قبلی، دلایل تمرینات با وزنه و سازگاری‌های فیزیولوژی زنان با تمرینات مقاومتی بررسی شده است. فصل پنجم نیز با چندین منبع تخصصی، مباحث مربوط به تغذیه ورزشی ویژه‌ی زنان بررسی شده است که مطالعه‌ی آن می‌تواند تصورات فکری شما را در ارتباط با تغذیه تحت تاثیر قرار دهد و کمک شایانی به شما داشته باشد. البته در این فصل هم مباحث تغذیه‌ای ویژه‌ی دوران بارداری بررسی شده است.

اما بخش دوم در نوع خود بسیار جذاب و کاربردی است. عضلات بدن در این فصل بخش‌بندی شده است و حرکات مربوط به هر بخش به صورت تصویری قرار گرفته شده است. اما تصاویر و ترتیب اجرای حرکات در این بخش از کتاب ADAM CAMPBELL است. در توضیح حرکات سعی کردیم که با ویرایش‌هایی نسبت به منبع اصلی، با زبان ساده‌تر و قابل فهم اجرای حرکات را بیان کنیم.

تقریباً ۵ ماهی زمان برد تا کتاب را کامل آماده کنیم و به مرحله‌ی چاپ برسانیم. در این دوره‌ی زمانی، سرکار خانم امیری تصاویر اجرای حرکات را ویرایش کردند، سرکار خانم موسوی هنرمندانه صفحه‌آرایی را انجام دادند، جناب آقای لطیفی با دقت بسیار جلد کتاب را آماده کردند و جناب آقای دکتر علیپور، دوست و برادر بزرگترمان با دقت و حوصله علاوه بر ویرایش ادبی کتاب، نکات قابل توجهی را در این زمینه به ما آموزش دادند. و در انتها برادر بزرگترمان جناب آقای مهندس حتمی و برادران گرامیشان مثل همیشه چاپ کتاب را به بهترین نحو ممکن انجام دادند تا به دست شما مربیان عزیز برسد.

شما عزیزان پس از خواندن کتاب می‌توانید نظرات، پیشنهادات و معایب احتمالی را با آدرس الکترونیکی m.almasi23@yahoo.com / meysam_mirzaei_sh@yahoo.com به نگارندگان کتاب منتقل کنید تا در ویرایش و چاپ‌های بعدی کتاب از آن استفاده کنیم.

دانش تخصصی فیزیولوژی ورزشی بسیار گسترده بوده و منابع استفاده شده در کتاب حاضر، آخرین یافته‌های علمی در این زمینه است. امیدواریم با عنایت الهی بار دیگر و با عنوان دیگر در خدمت شما عزیزان باشیم و چالش‌های بدن‌سازی و تناسب اندام را بیشتر بررسی کنیم.

خداوند را سپاس

نویسندگان

تهران، پاییز ۱۳۹۸



مفاهیم نظری

فیزیولوژی زنان

مقدمه

آشنایی با ویژگی‌های فیزیولوژیکی زنان اولین گام برای ورود به مباحث مربوط به تمرین و تغذیه محسوب می‌شود. باید آشنایی کاملی نسبت به شرایط هورمونی و جنسیتی زنان داشته باشید و تفاوت‌های جنسیتی را از این حیث مورد بررسی قرار دهید. چرخه‌ی قاعدگی و تفاوت در ترشح هورمون‌های زنان و مردانه برای رویارویی با نیازهای فیزیولوژیکی بانوان اهمیت زیاد دارد. همچنین تفاوت‌هایی در ترکیب بدنی، عملکرد قلبی-عروقی، ظرفیت‌های بدنی و تفاوت در سوخت‌وساز مواد غذایی بین بانوان و آقایان وجود دارد که دانستن آن‌ها بسیار ضروری است. سلولیت نیز یکی دیگر از چالش‌های شایع بین بانوان است که باید اطلاعات تکمیلی‌تری نسبت به آن کسب کنید. در این فصل، مباحث مربوط به فیزیولوژی زنان از جنبه‌های مختلف بررسی شده است.

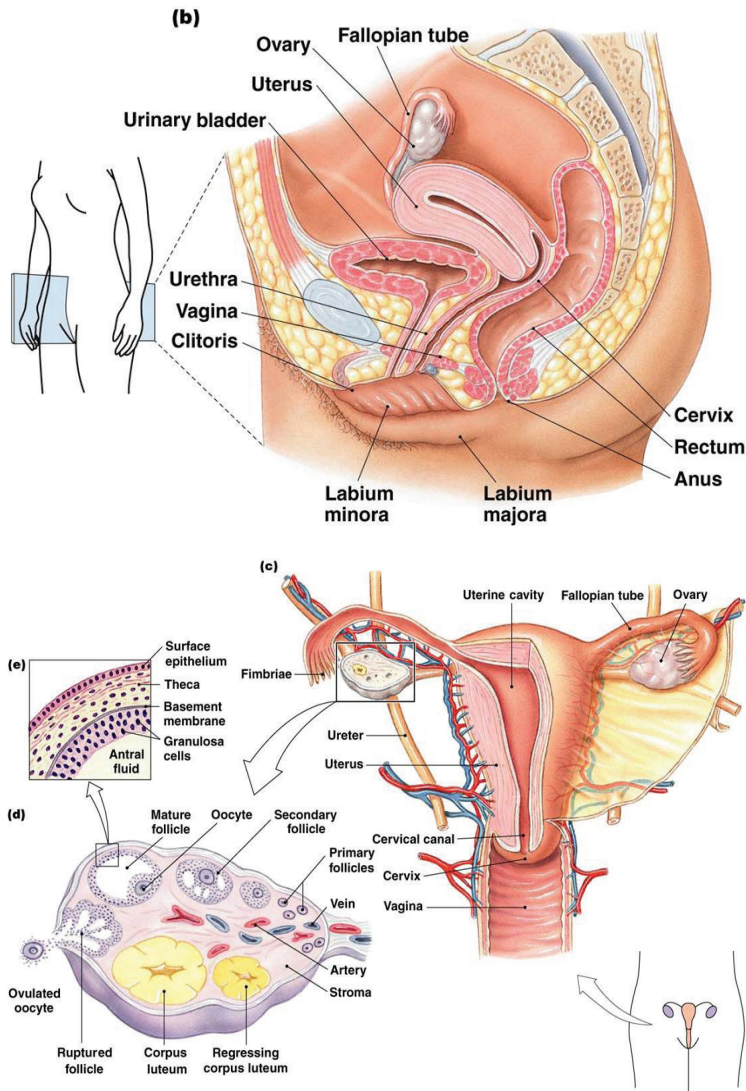


فیزیولوژی دوره قاعدگی

آناتومی و فیزیولوژی اندام‌های جنسی زنان

لقاح انجام شود، سلول حاصل از ترکیب تخمک و اسپرماتوزوئید (زیگوت) شروع به تقسیم می‌کند تا تپیی از سلول‌ها ساخته شود و در جدار رحم -که تحت تأثیر برخی از هورمون‌ها ضخیم شده است- لانه‌گزینی کند.

دستگاه تولیدمثلی زنان -که در شکل ۱-۱ نشان داده شده است- متشکل از تخمدان‌ها، لوله فالوپ، رحم، گردن رحم و واژن است. هر ماه (پس از بلوغ) تخمدان‌ها یک تخمک تولید می‌کنند که از راه لوله‌ی فالوپ، مسیر خود را به درون رحم پیدا می‌کند. اگر



شکل ۱-۱ دستگاه تولیدمثل زنان



می‌آید. جفت نیز اندکی پس از آن خارج می‌شود. در همه‌ی سال‌های باروری زنان (بین ۱۳ تا ۴۶ سالگی) ۶۰۰-۵۰۰ تا از فولیکول‌های اولیه برای بیرون راندن تخمک‌هایشان به حد کافی تکامل می‌یابد. یعنی هر ماه یکی از فولیکول‌ها تکامل می‌یابد و بقیه‌ی آن‌ها تحلیل می‌روند. در پایان دوران توانایی تولید مثل (یائسگی) تنها چند فولیکول اولیه در تخمدان‌ها می‌ماند که آن‌ها هم به زودی تحلیل می‌روند.

هورمون‌های مترشحه از تخمک لقاح‌یافته به حفظ ضخامت رحم و جداری پُرعروق آن کمک می‌کنند تا جفت رشد کند. تقریباً ۴۰ هفته پس از شروع آخرین دوره‌ی قاعدگی، انقباض‌های مربوط به عضلات رحم شروع می‌شود (تحت تأثیر هورمونی) و گردن رحم گشاد و نازک می‌شود. این انقباض‌های زایمانی و رسیدن آن به گردن رحم، به تولد نوزاد می‌انجامد و نوزاد از راه گردن رحم و واژن به دنیا

مراحل چرخه‌ی قاعدگی

چرخه‌ی قاعدگی به ۳ مرحله تقسیم می‌شود.

مرحله ۱. فولیکولر یا تکثیری

این مرحله ۱۲ تا ۱۳ روز طول می‌کشد. در ابتدای این مرحله، خونریزی آغاز می‌شود و تا ۵ الی ۷ روز طول می‌کشد. طی روزهای اول، چرخه‌ی بدن با افزایش هورمون FSH روبه‌رو می‌شود. تعداد کمی از فولیکول‌های تخمدانی تحریک می‌شود (این فولیکول‌ها در همان بدو تولد به‌صورت غیرفعال وجود دارد). رشد همه‌ی این فولیکول‌ها به‌جز یکی از آن‌ها، متوقف می‌شود. این فولیکول، رشد می‌کند و بالغ می‌شود. زمانی که فولیکول‌ها بالغ می‌شوند، مقدار زیادی استرادیول ترشح می‌شود.

مرحله ۲. اوولاسیون یا تخمک‌گذاری

این مرحله در میانه‌ی چرخه قرار دارد و حدود ۱ الی ۲ روز زمان می‌برد.

مرحله ۳. لوتئال یا ترشحي

طول این مرحله ۱۵ روز است و تا قاعدگی بعدی ادامه می‌یابد و اسم این مرحله جسم زرد یا ترشحي است که به دنبال تخمک‌گذاری روی می‌دهد و پس از این مرحله، ترشح پروژسترون آغاز می‌شود. یک چرخه‌ی قاعدگی تحت تأثیر نوسانات و دگرگونی‌های هورمونی (هیپوتالاموس - هیپوفیز) قرار می‌گیرد. طول یک چرخه‌ی کامل ۲۸ روز و با دامنه‌ی ۲۰ تا ۳۸ روز است. خصوصیات قاعدگی در همه‌ی زنان یکسان نیست (دوره‌ی ماهانه، مقدار خونریزی و شدت). به‌طور میانگین، خونریزی در زنان بین ۵ الی ۷ روز طول می‌کشد. ترکیب خون قعدی مقداری خون، موکوس سرویکس، ترشحات واژن و بافت اندومتر رحم تشکیل می‌شود و رنگ خون کمی تیره است. عواملی مانند لاغری شدید، بی‌اشتهایی عصبی، ورزش شدید و دائمی، استرس‌های شدید و بعضی بیماری‌های خاص در تأخیر شروع عادت ماهانه دخالت دارد. این چرخه، در دوران بارداری و شیردهی متوقف می‌شود.

دستگاه هورمونی زنان

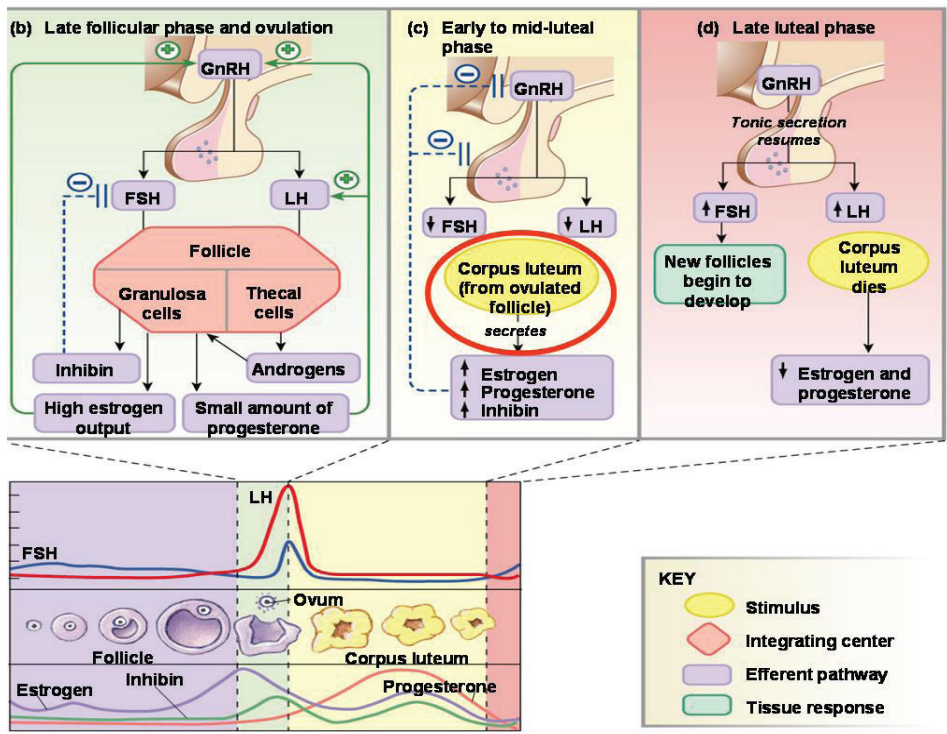
می‌شوند. مرحله‌ی سوم هورمون‌های تخمدانی، استروژن و پروژسترون - که از تخمدان‌ها در پاسخ به دو هورمون جنسی زنانه وابسته به هیپوفیز قدامی ترشح می‌شوند- است. در چرخه‌ی ماهانه زنان، مقادیر ترشح این هورمون‌ها ثابت نیست؛ بلکه در

در مرحله‌ی اول هورمون آزادکننده‌ی هیپوتالاموسی - که از هیپوتالاموس به مراکز پایین‌تر (هیپوفیز) انتقال می‌یابد - شروع می‌شود. مرحله‌ی دوم هورمون‌های جنسی هیپوفیز قدامی است که هر دو در پاسخ به ^۱(GnRH) هیپوتالاموسی ترشح

۱. هورمون آزادکننده‌ی گوناود تروپینی

را نشان می‌دهد. در چرخه‌ی جنسی ماهانه، مقدار GnRH ترشحی از هیپوتالاموس، نوسان بسیار کمتری دارد. درست مثل مردان، GnRH زنان نیز به شکل ضربان‌های کوتاه به‌طور متوسط هر ۹۰ دقیقه یک بار ترشح می‌شود.

قسمت‌های گوناگون چرخه با مقادیر بسیار متفاوتی ترشح می‌شوند. شکل ۱-۲، تغییرات تقریبی غلظت هورمون‌های گوناگونی هیپوفیز قدامی یعنی FSH و LH (دو منحنی بالایی)، و هورمون‌های تخمدانی یعنی استرادیول (استروژن و پروژسترون



شکل ۱-۲ تغییرات تقریبی غلظت هورمون‌ها در مراحل گوناگون چرخه‌ی قاعدگی

هورمون‌های جنسی زنان و عملکرد آن‌ها

هورمون لوتهایی LH از هیپوفیز قدامی ترشح می‌شود و وظایفی مانند محرک تخمک‌گذاری، تولید و ترشح هورمون‌های جنسی در تخمدان و بیضه‌ها دارد.

هورمون فولیکولی FSH از هیپوفیز قدامی ترشح می‌شود و وظیفه‌ی آن تحریک رشد فولیکول‌ها در تخمدان و لوله‌های می‌ساز در بیضه‌ها و تولید اسپرم‌ها است.

استروژن و پروژسترون از تخمدان ترشح و ویژگی‌های جنسی ثانویه‌ی زنان را تقویت می‌کند. استروژن باعث رشد اپی فیز استخوان‌های بلند می‌شود. پروژسترون وظایفی مانند حفظ بارداری و تقویت غدد پستانی دارند. پرولاکتین: از قسمت قدامی هیپوفیز ترشح می‌شود و این هورمون محرک تولید شیر در غدد پستانی زنان است. اکسی توسین: این هورمون از هیپوفیز خلفی ترشح می‌شود و در ترشحات رحمی دخیل و محرک انقباض رحم و ترشح شیر از غدد پستانی است.

کنترل هورمونی چرخه قاعدگی

چرخه تولید مثل

زرد تخمدان، پروژسترون را تولید می‌کند که موجب گسترش مرحله‌ی ترش‌حی چرخه‌ی رحمی می‌شود.

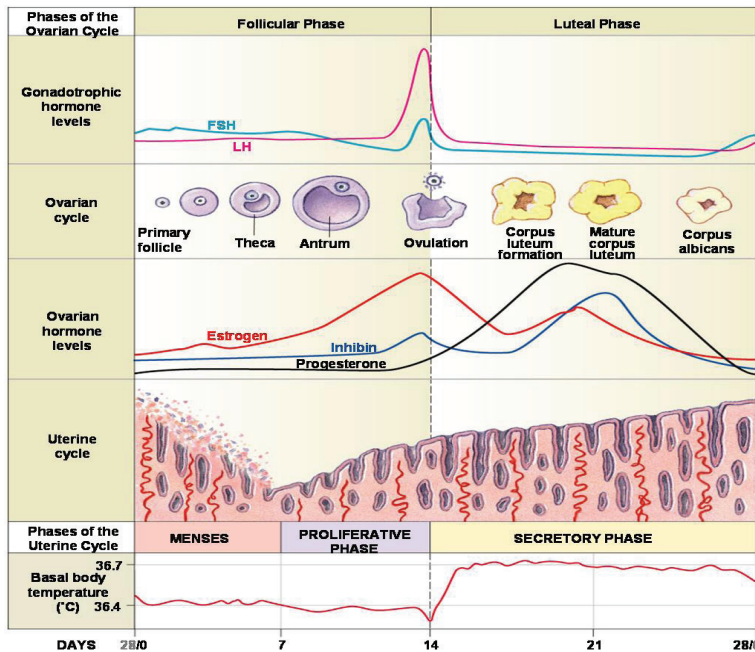
چرخه‌ی رحمی

هنگام مرحله‌ی فولیکولی چرخه‌ی تخمدانی، استروژنی که بر اثر رشد فولیکول‌ها تولید می‌شود به تکثیر آندومتر رحم (مرحله‌ی تکثیری چرخه‌ی رحم) منجر می‌شود. پس از تخمک‌گذاری، پروژسترونی که جسم زرد ترشح می‌کند، ظرفیت ترش‌حی غدد موجود در آندومتر (مرحله‌ی ترش‌حی چرخه‌ی رحمی) را افزایش می‌دهد. اگر تخمک آزاد شده وارد لقاح نشود، قاعدگی رخ نمی‌دهد و در مواقعی که جسم زرد از بین برود، مقادیر پروژسترون کاهش می‌یابد.

چرخه‌ی تولید مثل زنان از چرخه‌ی تخمدانی و چرخه‌ی رحمی تشکیل می‌شود. اتفاقاتی که در تخمدان‌های زنان رخ می‌دهد، به ترشح هورمون‌هایی منجر می‌شوند که در ایجاد تغییرات رحم هنگام چرخه‌ی رحمی مهم‌اند. چرخه‌ی قاعدگی ریشه در هر دو چرخه دارد و به طور طبیعی هر ۲۸ روز باعث قاعدگی در زنان می‌شود.

چرخه‌ی تخمدانی

چرخه‌ی تخمدانی به مرحله‌ی فولیکولی و مرحله‌ی جسم زرد (لوتینی) تقسیم می‌شود. در مرحله‌ی فولیکولی - که بر اثر ترشح هورمون محرک فولیکولی از هیپوفیز قدامی ایجاد می‌شود - فولیکول‌های تکامل یافته، استروژنی ترشح می‌کنند که بر آندومتر رحم تأثیر می‌گذارد. بعد از تخمک‌گذاری، جسم



شکل ۱- تغییرات ترشح هورمونی، دمایی و رشد فولیکولی در طول ۲۸ روز

چرخه‌ی تولید مثل زنان

جنسی، و رهایش ماهانه یک تخمک بالغ.

تنظیم ریتم ماهانه‌ی زنان (تأثیر متقابل هورمون‌های هیپوتالاموسی-هیپوفیزی-تخمدانی)

پس از آشنایی با تغییرات اصلی چرخه‌ی جنسی ماهانه زنان، به سازوکار ریتمیک اصلی می‌پردازیم که باعث این تغییرات چرخه‌ای می‌شود. هیپوتالاموس، GnRH را ترشح می‌کند که باعث ترشح LH و FSH از غده‌ی هیپوفیز قدامی می‌شود. ترشح تناوبی و ضربانی GnRH از هیپوتالاموس موجب رهایش ضربانی LH از هیپوفیز قدامی می‌شود. تحقیقات نشان داده‌اند که هیپوتالاموس پیوسته GnRH ترشح نمی‌کند؛ بلکه آن را در هر ۱ تا ۲ ساعت به شکل ضربان‌های ۵ تا ۲۵ دقیقه‌ای ترشح می‌کند. بر خلاف انتظار، اگر GnRH را به صورت پیوسته به بدن تزریق کنیم، به طوری که همیشه در دسترس باشد، دیگر نمی‌تواند به رهایش LH و FSH از غده‌ی هیپوفیز قدامی بینجامد. بنابراین هرچند دلیل آن معلوم نیست، ولی ماهیت ضربانی رهایش GnRH برای عملکرد آن ضروری است. ترشح ضربانی GnRH باعث رهایش ضربانی LH در هر ۹۰ دقیقه یک بار نیز می‌شود.

چرخه‌ی تولید مثل زنان به تغییرات هماهنگ بین تخمدان و رحم نیاز دارد که به ترتیب مسئول بلوغ اووسیت و آماده کردن آندومتر برای دریافت تخمک تکامل یافته هستند. اگر لقاح اتفاق نیفتد، سطح آندمتری جدا و همراه با تخمک لقاح نیافته دفع می‌شود. دو چرخه مجزا اما وابسته به شرح زیر است:

- چرخه‌ی تخمدانی
- چرخه‌ی رحمی

کنترل چرخه‌ی قاعدگی زنان از راه پیام‌های مثبت و منفی به محور هیپوتالاموسی (هیپوفیزی) گونادی صورت می‌پذیرد. رهایش هورمون آزادکننده گونادوتروپینی GnRH از هیپوتالاموس موجب رهایش چرخه‌های هورمون محرک فولیکولی (FSH) و هورمون لوتئینی (LH) از هیپوفیز قدامی می‌شود. این اتفاق به فعالیت دوره‌ای تخمدان و چرخه‌ی تخمدانی می‌انجامد و استروژن و پروژسترون تولید می‌شود. دوره‌های رحم (چرخه‌ی رحمی) و خونریزی‌های ماهانه (چرخه‌ی قاعدگی) تحت تأثیر این دو هورمون قرار می‌گیرند. دو عملکرد وابسته به یکدیگر تخمدان‌ها عبارت‌اند از: سنتز و ترشح استروئیدهای

هورمون‌های جنسی

تا حد کمتری نیز از غدد فوق کلیوی آزاد می‌شوند. اما باید توجه داشت که آندروژنها یا هورمون‌های مردانه - که سردسته‌ی آنها تستوسترون است - مختص مردان نیست؛ بلکه زنان نیز انواع گوناگونی از هورمون‌های مردانه را دارند. **منشاء هورمون‌های مردانه در زنان، تخمدان‌ها، غدد فوق کلیوی و بافت چربی‌اند.** هورمون‌های مردانه در زنان جوان و در زنان یائسه (هر دو) نقش‌های مهمی دارند. دو هورمون مردانه‌ی اصلی موجود در خون زنان، عبارت‌اند از: آندروستندیون و تستوسترون. ۵۰ درصد

هورمون‌های جنسی، طبقه‌ی خاصی از استروئیدها هستند. هورمون‌های جنسی آندروژنی، استروژنی و پروژسترونی را غده‌ی هیپوفیز تنظیم می‌کند. در زنان، هورمون‌های هیپوفیزی، باعث ساختن هورمون‌های جنسی (استروژن و پروژسترون) در تخمدان‌ها می‌شوند. در مردان، هورمون‌های هیپوفیزی، یاخته‌های بیضه را به ساختن و ترشح گروهی از هورمون‌های جنسی وامی‌دارند - که آندروژن نامیده می‌شوند و مهم‌ترین آنها تستوسترون است. هورمون‌های جنسی علاوه بر بیضه‌ها و تخمدان‌ها

آندروستندیون را تخمدان‌ها و ۵۰ درصد دیگر را غدد فوق کلیوی ترشح می‌کنند. منشأ تستوسترون در زنان، تخمدان‌ها (۲۵ درصد)، غدد فوق کلیوی (۴۰ درصد) و تبدیل آندروستندیون به تستوسترون (۳۵ درصد) است.

ترکیب بدن، وزن و تراکم مواد معدنی

از دیگر آثار استروژن می‌توان به تجمع چربی در ناحیه‌ی سینه، باسن و ران‌ها اشاره کرد که از ویژگی‌های طبیعی زنان است. از نظر تعادل مایعات و حجم پلاسما، استروژن باعث احتباس سدیم و کلراید می‌شود و در نتیجه به ادم (خیز و ورم)، افزایش وزن و فشار خون منجر می‌شود. مقادیر استروژن و پروژسترون در مرحله‌ی نهایی لوتئالی (برای مثال، با فاصله‌ی قبل از قاعدگی) زیاد است. با توجه به سازوکار بازخوردی متشکل از دستگاه رنین، آنژیوتانسین و آلدسترون، پروژسترون به دلیل حفظ مایعات می‌تواند منجر به افزایش وزن و هم‌چنین کاهش عملکرد ورزشی شود. تجویز قرص‌های ضدبارداری، آثار گوناگونی بر وزن و ترکیب بدن دارند و میزان تغییر مایعات، به مقادیر استفاده از هورمون پروژسترون بستگی دارد.

در باره‌ی تراکم مواد معدنی استخوان‌ها نکته‌ی مهم این است که استروژن، جذب کلسیم در معده و ذخیره‌ی آن در استخوان‌ها را تسهیل می‌کند. در مواردی که کمبود مژمن استروژن وجود دارد (دوره‌ی یائسگی یا آمنوره و دیگر گونه‌های اختلال قاعدگی)، احتمال تغییر تراکم مواد معدنی استخوان زیاد می‌شود. این کمبود می‌تواند به استئوپروز (پوکی استخوان) و افزایش خطر شکستگی از جمله شکستگی‌های ناشی از فشار در افراد جوان منجر شود (این موضوع برای ادامه‌ی تمرین یا مسابقه دادن برای زنان دردرساز است). این اختلال و مشکل دو جنبه دارد:

۱. کمبود استروژن سبب افزایش بازجذب کلسیم از استخوان‌ها می‌شود.
۲. کم بودن انرژی در دسترس عمدی یا غیرعمدی که ضمناً به اختلال قاعدگی منجر می‌شود (در فصل

پنجم بیشتر بررسی خواهد شد).

تعادل منفی انرژی در بدن از راه

محور سوماتو مدین هورمون رشد

(IGF-GH) نیز باعث مشکلاتی

در شکل‌گیری استخوان‌ها می‌شود

که مسئله‌ای نگران‌کننده در

ورزشکاران جوان و نوجوان

محسوب می‌شود. آن‌ها حتی

با تمرین‌های استقامتی یا

فعالیت‌های ورزشی مقاومتی

نیز نتوانسته‌اند در زمان

معین، چگالی استخوانی

خود را به حداکثر میزان

معین برسانند.



عوامل روانی «استروژن و مغز»

استروژن و پروژسترون پلازما نشان داده‌اند. محققان، تفاوت‌های جنسی آسیب ایسکمی مغزی را به استروژن ارتباط داده‌اند و حتی اقدامات بالینی ضربه‌ی مغزی نیز در چرخه‌ی قاعدگی (MC) مطالعه شده است. در نوروها نیز پروژسترون احتمالاً تأثیرات محافظتی دارد. قرص‌های ضد بارداری نیز بسته به فرمول شیمیایی خاص خود، احتمالاً آثار مثبتی بر شناخت، تمرکز، خلق‌وخوی و دیگر پارامترهای روانی مثل خلاقیت ذهنی و روانی کلامی دارند. برای رسیدن به راهبردی مشخص در این زمینه، به پژوهش‌های بیشتری نیاز است.



هرگونه مصرف قرص ضد بارداری باید با نظارت و مشورت پزشک متخصص انجام شود و مصرف خودسرانه آن در دوره‌های مختلف و همچنین شرایط هورمونی و بالینی مختلف، تأثیرات متفاوتی را به همراه خواهد داشت.

مطالعات متعددی نشان می‌دهند که احتمالاً استروژن (هورمون زنانه) از راه تغییر مقادیر انتقال‌دهنده‌های عصبی موجود در مغز (به‌طور مثال سروتونین) بر جنبه‌های گوناگون شناختی مثل هوشیاری و خلق‌وخوی تأثیر داشته باشد. **در مسابقات و رقابت‌های ورزشی، که به حداکثر عملکرد ذهنی نیاز است، این موارد بسیار حائز اهمیت است.** هرگونه تغییر در مسیرهای ۵-هیدروکسی تریپتامین (HT-5) و سروتونین می‌تواند باعث سندرم بی‌قراری و اضطراب‌های پیش‌قاعدگی شود. هم‌چنین تغییرات در آن‌ها می‌تواند با تأثیر بر توانایی عملکردی، موجب افزایش آسیب‌های اسکلتی - عضلانی شود. تأثیرات مثبت و سودمند استروژن در عملکردهای شناختی و حافظه‌ی کلامی زنان یائسه، از راه تأثیر بر انتقال‌دهنده‌های عصبی مثل سروتونین، به اثبات رسیده است. تحقیقاتی به‌تازگی رابطه‌ی معکوسی میان مقادیر گلوتامات خون - که ویژگی مخدري عصبی دارد- و میزان

هورمون‌های تولید مثلی زنانه و عملکرد ورزشی

ورزشی محسوب می‌شود. هورمون‌های استروژن و پروژسترون هر دو بر سوخت‌وساز بدن، تنظیم دمای بدن، عملکرد قلبی - عروقی و دستگاه تنفسی تأثیر گذارند. بنابراین چرخه‌ی قاعدگی (MC) می‌تواند بر عملکرد ورزشی تأثیرگذار باشد (به‌دلیل تغییرات دوره‌ای هورمونی درون‌زا). در بررسی تحقیقات و نتایج آن‌ها، سطح ورزشکار زنان که به‌عنوان آزمودنی انتخاب شده است نیز مهم است؛ مثلاً ورزشکار حرفه‌ای، تفریحی یا نخبه. تعداد کم آزمودنی‌ها و ناهمگن بودن آن‌ها و ویژگی‌های فردی می‌توانند نتایج را تغییر دهد و نتایج حاصل دقیق و صحیح

توصیف آمادگی بدنی یک ورزشکار فقط مربوط به ظرفیت‌های بی‌هوازی، هوازی و ترکیب بدنی نیست؛ بلکه در آن، عواملی مانند هماهنگی عصبی و عضلانی، حسی و حرکتی، روانی حرکتی، شناختی و عملکرد نیز نقش دارند. در بین عوامل گفته‌شده، حداکثر اکسیژن مصرفی، توان بی‌هوازی و عوامل وراثتی ژنی تأثیر زیادی بر عملکرد ورزشکاران دارند. بنابراین عوامل ژنتیکی و تمرینی (هر دو) در تعیین توانایی‌های ورزشی دخالت دارند. باتوجه به ویژگی‌های بزرگ روح و روان انسان، شاداب بودن مغز یک عامل بسیار مهم در عملکرد

تأثیرگذار باشد. حداکثر ظرف ۲ روز بعد از تخمک‌گذاری، حجم پلازما به اوج می‌رسد و در سایر روزهای مرحله‌ی لوتئالی (LP) نیز افزایش پیش‌رونده و تدریجی «حجم پلازما (PV)» دیده می‌شود. با توجه به اهمیت غلظت هموگلوبین در اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها، مطالعات گوناگونی در مرحله‌ی لوتئالی انجام شده است و کاهش، افزایش یا عدم تغییر غلظت هموگلوبین را نشان داده‌اند. در خصوص اکسیژن مصرفی، زنان در مرحله‌ی لوتئالی با دو رخداد مواجه می‌شوند. افزایش دمای بدن در مرحله‌ی لوتئالی باعث تغییر منحنی اکسی هموگلوبین به راست می‌شود و این در حالی است که در همین مرحله، افزایش تهویه‌ی ناشی از افزایش PH، باعث تغییر منحنی اکسی هموگلوبین به چپ می‌شود. در مجموع، تقابل این دو (تغییر منحنی به راست و چپ) تأثیر همدیگر را خنثی می‌کند و مجموع آن دو در عمل باعث خنثی شدن آثار همدیگر می‌شود.

به‌دست نیاید. یافته‌های متناقض در پژوهش‌های گوناگون را می‌توان با انواع گوناگون پروتکل‌های مورد استفاده، انجام دادن فعالیت‌های ورزشی با شدت‌های گوناگون، تأثیر تغییرات شبانه‌روزی در ترشح هورمونی و اختلاف در زمان آزمون و نیز وضعیت آب بدن، نوع تغذیه و میزان آمادگی جسمانی آزمودنی‌ها و ... توضیح داد. بخش زیادی از پژوهش‌های اولیه در خصوص عملکرد ورزشی زنان در دوره‌ی قاعدگی، روش‌شناختی ضعیفی دارند و ضمناً از منابع و اسناد نامعتبر استفاده کرده‌اند. بنابراین نیاز به بررسی نتایج آزمایش‌های دقیق‌تر، با حفظ شرایط مشابه‌تر است تا بتوان شرایط هورمونی را با عملکرد ورزشی دقیق‌تر مورد بررسی قرار داد.

عملکرد قلب و عروق و چرخه‌ی قاعدگی

هنگام چرخه‌ی قاعدگی (MC) تأثیرات گوناگون استروژن و پروژسترون بر عملکرد قلبی-عروقی می‌تواند در برخی از ویژگی‌های فیزیولوژیکی

ظرفیت‌های بدنی

قدرت و هورمون‌های تولیدمثلی و چرخه‌ی قاعدگی

ایستاده در مرحله پیش از قاعدگی و بهترین عملکرد استقامت ایزومتریک دست و انقباض ساعد در مرحله‌ی تخمک‌گذاری و حداکثر انقباض ارادی دست در مرحله‌ی فولیکولی و بیشترین میزان قدرت گرفتن دست، در دوره‌ی خونریزی قاعدگی بوده است. با این حال همه‌ی این موارد در تحقیقات پیشین گزارش شده است. اما همچنان بسیاری از محققان نتوانسته‌اند آثار چرخه‌ی قاعدگی بر عملکرد ورزشی را دقیق گزارش کنند. هم‌چنین، در دیگر مطالعات -که با استفاده از سنجش‌های هورمونی انجام شده است- تفاوتی در قدرت ایزوکتیک باز کردن و خم کردن زانو در مراحل فولیکولی و لوتئالی دیده نشده است. با شروع یائسگی، قدرت عضلانی

در تعدادی از پژوهش‌های پیشین نیز ظرفیت انجام فعالیت‌های بدنی در چرخه‌ی قاعدگی مورد بررسی قرار گرفته‌اند، اما بدلیل آنکه بدون سنجش عوامل هورمونی همراه بوده شاید اعتبار دادن به این پژوهش‌ها کار سختی به نظر بیاید. باوجوداین، در پژوهشی پاسخ تواتر قلبی به لیفت‌های تکراری و استقامتی ایزومتریک بررسی شده است و در مرحله بعد از تخمک‌گذاری، تواتر قلبی ۷ تا ۱۰ ضربه افزایش داشته است که احتمالاً ریشه در بیشتر شدن درجه دمای بدن داشته است. در پژوهش‌های قدیمی‌تر، قدرت بیشینه عضله لگنی (خمیدگی و کشیدگی) و بهترین عملکرد پرش طول در وضعیت

کاهش می یابد و این احتمال وجود دارد که استروژن تأثیری تحریکی بر انقباض عضلانی - در راستای افزایش قدرت عضلانی داشته باشد (تمرینات مقاومتی در دوران یائسگی اهمیت فراوانی پیدا می کند). استرادیول موجب افزایش ترشح هورمون رشد می شود و هورمون رشد هم به عنوان هورمونی آنابولیک شناخته شده است. هورمون رشد یکی از عوامل آنابولیک قوی است و سنتز پروتئین عضلانی را افزایش می دهد. به اعتقاد محققان، هورمون رشد به طور غیر مستقیم در تحریک رشد بدن مشارکت دارد. به این ترتیب که هورمون رشد باعث می شود کبد و تا حد بسیار کمتر سایر بافت ها، چند پروتئین کوچک موسوم به IGF¹ بسازد که تأثیر بسیار قوی در افزایش جنبه های رشدی بافت ها دارد. هورمون رشد از راه جریان خون از هیپوفیز قدامی به کبد و سایر بافت های محیطی می رود و در آنجا IGF-1 تولید می شود. این هورمون، آثاری آنابولیکی دارد و موجب رشد بافتی و افزایش حجم و قدرت عضلانی می شود.

۱. تغییرات دوره ای دمای عضلات
۲. آثار مستقیم چرخه ای قاعدگی بر گردش خون
۳. آثار مستقیم چرخه ای قاعدگی بر عضلات

ظرفیت هوازی و چرخه ای قاعدگی

برخی پژوهش های اولیه بیان کرده اند که استروژن، توانایی انقباض عضلات برای رسیدن به اوج عملکرد قدرتی در دوره ای قبل از تخمک گذاری را تا ۱۰ درصد افزایش می دهد. بر خلاف این یافته ها، محققان در زنان تحت درمان با تزریق هورمون های جنسی گونادوتروپینی ویژه ای لقاح آزمایشگاهی، با وجود نوسانات کوتاه مدت و زیاد در میزان استروژن، تغییری در حداکثر قدرت و خستگی عضلات پشتی مشاهده نکرده اند. در مطالعه ای دیگری، با وجود تغییرات هورمونی در تمام مراحل چرخه ای قاعدگی، تغییراتی در قدرت و استقامت عضلانی مشاهده نشد. پژوهشگران دیگری در مقایسه ای مرحله ای تخمک گذاری با سایر مراحل

تغییر زیادی در قدرت عضلانی، خستگی، حداکثر انقباض های عضلانی ندیده اند. همسو با این یافته ها، برخی از پژوهشگران شاهد بهتر شدن قدرت عضلانی در دوره ای تخمک گذاری بوده اند؛ به گونه ای که در گروهی از زنان، حداکثر گشتاور ایزوکتینیک خم کننده های عضله زانو در حدود ۹ نانومتر (Nm) و حداکثر انقباض ایزومتریک داوطلبانه ای بازکننده های زانو تقریباً ۵ نانومتر (Nm) افزایش داشته است. هیچ سازوکار روشنی برای این آثار بیان نشده است؛ اما این موضوعات به تازگی با جزئیات زیادتری بررسی شده است. در بررسی های دقیق و ظریف جریان خون در اندام ها و پوست و بررسی تغییرات دمای بافت های عمقی هنگام چرخه ای قاعدگی نشان داده شده است، استقامت ایزومتریک در پایان مرحله ای فولیکولی به دلایل زیر کمتر می شود:

بسیار مواقع، عملکرد هوازی از راه حداکثر اکسیژن مصرفی (Vo_2max) سنجیده می شود. پژوهش های زیادی بیان کرده اند که پاسخ های ورزشی زیر بیشینه در مرحله ای تخمک گذاری چرخه ای قاعدگی تغییر نمی کند. با وجود ادعاهای شفاهی مطرح شده درباره ای برتری های سوخت و سازی و زیادتر بودن ذخایر گلیکوژنی در مرحله ای لوتئالی، تنها چند مطالعه، افزایش عملکرد استقامتی را در مرحله ای لوتئالی نشان داده اند. مطالعاتی با مدارک هورمونی، نتایج قانع کننده ای ارائه کرده اند. به طور مثال، در مطالعه ای، ۸ زن با قاعدگی طبیعی و ۸ زن آمنوره در یک فعالیت ورزشی بیشینه و یک فعالیت ورزشی زیر بیشینه (دویدن روی تردمیل به مدت ۴۰ دقیقه با