

تاثیر تمرینات دو استقامتی در ایجاد نارسایی فاز لوتئال (LPD) در دوندگان نخبه زن

دکتر آویز رحیم زاده، فرشاد تجاری، دکتر سمیه رضائیان

چکیده

نارسایی فاز لوتئال، از اختلالات هورمونی سیستم تولید مثل بوده و یک عملکرد غیر طبیعی تخمدان تلقی می‌گردد که به دنبال کاهش تولید و یا تاثیر ناکافی پروژسترون بروی اندومتر ایجاد می‌شود که علائم آن به صورت سقط راجعه و نازایی بروز می‌کند. شرایط استرس زای محیطی مانند مشاغل پر استرس و فعالیت‌های بدنی متوسط تا شدید خصوصا دو استقامت می‌تواند سبب نارسایی فاز لوتئال شود. این مطالعه به بررسی ارتباط بین تمرینات دو استقامت و نارسایی فاز لوتئال در خانم‌های ورزشکار می‌پردازد.

جامعه آماری شامل خانم‌های غیر ورزشکار و ورزشکاران زن قهرمان در رشته دو استقامت در محدوده سنی ۲۰ الی ۳۰ سال بوده که تحت شرایط استاندارد شده‌ای که شامل عدم مصرف اخیر قرص‌های هورمونی، عدم سابقه شیردهی اخیر و نازایی و نیز داشتن سیکل‌های همراه با تخمک‌گذاری بوده‌اند، مورد انتخاب قرار می‌گرفتند. افراد مورد مطالعه شامل ۱۵ نفر از خانم‌های غیر ورزشکار که در شرایط استرس زای محیطی قرار نداشته و ۱۵ نفر خانم‌های ورزشکار دوندگی می‌باشد که در آزمون آمادگی بروس امتیاز عالی کسب نموده‌اند. در روز ۲۱ دوره این افراد، آنان تحت آزمون تعیین سطح پروژسترون قرار گرفتند و مقادیر پروژسترون کمتر از ۱۰ به عنوان نارسایی فاز لوتئال در نظر گرفته شد.

یافته‌های مطالعه، نشان می‌دهد که میزان نارسایی فاز لوتئال در گروه تجربی ۶۹/۲٪ و در گروه کنترل ۳۰/۸٪ بود و ارتباط معنی‌دار بین نارسایی فاز لوتئال و تمرینات دو استقامتی برقرار گردید. ($P < 0.05$). همچنین ارتباط معنی‌داری بین کاهش سطح سرمی پروژسترون و تمرینات دو استقامت وجود داشت ($P < 0.01$) بین ورزش و کوتاهی فاز لوتئال ارتباط معنی‌داری برقرار نگردید. ($P > 0.05$). بر اساس نتایج حاصل از مطالعه، در قهرمانان دو استقامت، خصوصا دوندگی‌های طراز اول، شیوع بالایی از اختلالات فاز لوتئال مشاهده می‌شود.

کلمات کلیدی: اختلالات سیستم تولید مثل^۱، نارسایی فاز لوتئال^۱، ورزش، زنان قهرمان، زنان ورزشکار

^۱ - Menstrual dysfunction

^۲ - Luteal phase defect

مقدمه

شاید بتوان گفت که هیپوناتالاموس به عنوان منشاء و عامل ادراک حس زنانگی نقش به سزایی ایفا می کند. هر تغییری در عادات ماهانه به صورت طولانی شدن یا کوتاه شدن دوره و یا هر اتفاق جدیدی که در دوره عادات ماهیانه یک زن ایجاد می گردد به نوعی او را نسبت به تغییرات درونی و ان حس خوب، زن بودن و مادر بودن نگران می سازد و این در حالی است که هیپوناتالاموس در بالاترین سطح، محرکهایی را جهت تنظیم این دوره و ایجاد یک حس مطلوب از زنانگی ایجاد می کند.

هر گونه تغییری در زندگی یک زن در ابتدا، تاثیر خود را روی عادات ماهیانه می گذارد. این تغییرات شامل قرارگیری در یک شرایط دشوار جسمی و روحی، مسافرت، تغییر در طول شب و روز، ورزش کردن به طور حرفه ای و مشاغل پر استرس می باشد. تغییرات در سیکل ماهیانه از موارد علامت دار مانند عدم قاعدگی، تاخیر در قاعدگی، بی نظمی دوره و ... تا موارد بدون علامت مانند عدم تخمک گذاری و نقص در فاز لوتئال متنوع است. ورزش و فعالیت بدنی از جمله مواردی است که سبب اختلال در مکانیسم هماهنگ کننده چرخه قاعدگی می گردد که این تغییرات شامل در تغییر خون ریزی های دوره ای و تغییر در مکانیسم های فیزیولوژیک دوره است. (۱۶)

امروزه بیش از شش میلیون خانم در سطح جهان به ورزش قهرمانی می پردازند، از بین انواع ورزشها، دوی استقامت به دلیل تمرینات ویژه و فشارهای جسمی خاص خود، بالاترین شیوع اختلالات سیستم تولید مثلی مانند دوره های نامنظم و عدم تخمک گذاری را به خود اختصاص داده است که به دلیل عوارض دراز مدت آنها مستلزم توجه ویژه ای است. اختلالات فاز لوتئال نیز از جمله مهمترین این تغییرات می باشد که علائم آن شامل نازایی و سقط های مکرر در زنان ورزشکار می باشد. این اختلال یک عملکرد غیر طبیعی تخمدان است که به دلیل تولید و یا تاثیر ناکافی هورمون پروژسترون ایجاد می گردد. برخی پژوهش ها حاکی از آن است که نارسایی در فاز لوتئال می تواند یک امر شایع در قهرمانان ورزشی به حساب آید در این مورد مشاهده گردیده است که این امر زمینه ساز عدم تخمک گذاری و نازایی می گردد. (۱)

تحقیقات نشان داده است که به نسبت افزایش فعالیت جسمانی انسیدانس اختلال عملکرد تولید مثلی نیز افزایش می یابد و می تواند به عنوان یک شاخص در تمرینات بیش از حد در قهرمانان زن مطرح گردد. به نظر می رسد که این پدیده عکس العملی است که به دنبال عدم توانایی آنها در سازگاری با استرسهای فشاری ناشی از تمرینات شدید ایجاد می گردد. (۵)

از دیدگاه اندوکرینولوژی تمرینات دو استقامت و فشارهای ایجاد شده، پالس کافی جهت افزایش ترشح هورمون آزاد کننده کورتیکوتروپین را ایجاد می کند که دارائی اثرات گسترده ای نیز می باشد. یکی از این

تغییرات، افزایش آندورفین ها و در نهایت اختلال عملکرد سیستم تولید مثلی می باشد. از این رو دو استقامت از نظر ایجاد اختلالات تولید مثلی مستلزم توجه ویژه ای است. (۴)

بسیاری از ورزشکاران این تغییرات را به عنوان عواقب خوش خیم ورزش شدید تلقی کرده که اهمیت زیادی به آن نداده و پیگیری تشخیصی و درمانی خاصی به عمل نمی آورند و این در حالی است که تحقیقات نشان می دهد که این مشکلات در آینده عوارض خاص خود را درونی خواهد داشت که مهمترین آن از دست رفتن توده استخوانی بدن به دلیل کمی استروژن می باشد. (۲)

در تحقیقی که در سال ۱۹۹۸ در مرکز غددشناسی و تولید مثلی نیوبرتن^۱ آمریکا انجام گردید. ۲۴ خانم ورزشکار حتی ۳ دوره متوالی مورد بررسی قرار گرفتند. در این تحقیق ۱۱ نفر خانم نیز جزء گروه کنترل بودند که از میان خانم هایی که فعالیت زیادی نداشته انتخاب گردیدند. نمونه ها در سه دوره متوالی، از نظر FSH، استروژن کونژوگه و LH مورد بررسی قرار گرفته این افراد در شرایط جسمی و ژنیکولوژیک مشابهی بودند. نتایج نشان داد که خانم های گروه کنترل، دارای ناهماهنگی و بی ثباتی از یک دوره تا دوره دیگر نبوده و ۹۰٪ تمام دوره ها همراه با تخمک گذاری و بدون نارسایی فاز لوتئال بود و لیکن در گروه ورزشکاران، شیوع نارسایی فاز لوتئال در یک دوره ۴۸٪ و در سه دوره ۷۹٪ بود و از مجموع دوره ها ۴۵٪ همراه با تخمک گذاری بود. در دوره های بدون تخمک گذاری، فاز فولیکولی به طور واضحی طولانی بود (۰/۷ ± ۱۷/۹) گروه ورزشکار به نسبت گروه کنترل فاز لوتئال کوتاهتری داشتند (۰/۵ ± ۸/۲) سطح ترشح استرادیول در فاز فولیکولی خانمهای ورزشکار پایین تر بود و مدت کمتری نیز در این سطح باقی ماند. در خانم های ورزشکار در زمان تبدیل فاز فولیکولی به لوتئال، افزایشی در میزان FSH مشاهده گردید که می تواند سطوح پایین استرادیول فاز فولیکولی را توضیح دهد. این تغییر در میزان FSH که بدنبال اختلالات ترشح LH ایجاد میشود، نخستین عامل در شیوع بالای اختلالات فاز لوتئال، در ورزشکارانی که دوره های طبیعی دارند به حساب می آید (۲۰)

در تحقیقی که در انیستیتو ماکس پلانک^۲ در مونیخ توسط بروک - ای^۳ و همکارانش انجام شد. ۱۷ خانم ورزشکار را که ورزش های تفریحی انجام می دادند انتخاب نمودند. عملکرد سیستم تولید مثلی این افراد توسط آزمایشات روزانه هورمون و سونوگرافی های سریال مورد بررسی قرار گرفتند. ۱۱ نفر نیز جزء گروه کنترل بودند. در گروه کنترل نتایج نشان داد که بالاترین سطح استرادیول ۴۷۰ nmol/cc و بیشتر بود و آنان پروژسترون بالای ۱۹ nmol/cc داشتند. طول فاز لوتئال این گروه ۹ روز یا بیشتر بود. در مقابل در گروه

^۱- new Britian

^۲- MAX - Planck

^۳- BROOK - A

ورزشکاران ۱۰ نفر این گرایریها را داشته و ۶ نفر مشکل در تکامل فولیکول و تخمک گذاری دارای مشکل بوده اند. چهار نفر نیز فارسیایی فازلوتتال داشتند. (۱)

ویلیلمزان - آی^۱ و همکارانش در ۱۹۹۹ در دانشگاه بوستون، اثر تمرینات ناگهانی کوتاه مدت را روی عملکرد جسم زرد مورد بررسی قرار دادند در این تحقیق تعدادی خانم که از قبل فعالیت نداشتند انتخاب گردیده که در طی مطالعه ۵ نفر در فاز فولیکولی و ۴ نفر در فازلوتتال فعالیت بدنی انجام می دادند. هر دو گروه فعالیت بدنی یکسان داشته که به صورت دویدن روی نوار گردان بود. ۶ نفر نیز جزء گروه کنترل بودند که از این ۶ نفر، ۳ نفر فعالیت ورزشی با شدت بسیار کم انجام می دادند و ۳ نفر نیز هیچ فعالیت ورزشی نداشتند. تمرینات به مدت یک هفته ادامه داشت تا اینکه افرادی که در فازلوتتال بودند دچار خونریزی شدند و افرادی که در فاز فولیکولی بودند کرایریهای تخمک گذاری را پیدا کردند. نتایج تحقیق نشان داد که: در گروه کنترل، نارسایی فازلوتتال مشاهده نگردیده لیکن ۴۰٪ افرادی که در فاز فولیکولی ورزش می نمودند و ۵۰٪ افرادی که در فازلوتتال ورزش می کردند دارای نارسایی در فازلوتتال بودند.

اختلالات سیکل در دو گروه فولیکولرولوتتال نیز تفاوتی نداشت و لیکن تفاوت قابل توجهی با گروه کنترل مشاهده گردید. (۶)

بوتن^۲ و دستیارانش در سال ۱۹۸۲ گروهی از شناگران نوجوان را با گروه کنترل همتایشان مورد مقایسه قرار دادند در این تحقیق تعیین پروژسترون در روز ۲۱ و نیز تعیین LH و FSH در مرحله فولیکولار انجام گردید.

نتایج تحقیق نشان داد که در ۸۰٪ آزمودنی ها طول مرحله لوتتال کوتاه بود. در سراسر مرحله فولیکولی غلظت LH سرم افزایش یافته بود. لیکن میزان FSH کاهش داشت. در مرحله لوتتال نیز سطح پروژسترون و استرادیول در شناگران نسبت به افراد غیر فعال (کنترل) کمتر بود. (۲۱)

در تحقیقی که در سال ۱۹۹۳ توسط هتلاند - ام ال^۳ و همکارانش در مرکز تحقیقات کلینیکی بالراپ^۴ دانمارک انجام گردید ۲۰۰ خانم دهنده که در سنین قبل از منوپاز قرار داشتند انتخاب شدند. وضعیت استقامتی افراد توسط تست بروس اندازه گیری گردید. این افراد دهنده هایی با سطح تمرینات متفاوت بودند (از صفر تا ۱۴۰ کیلومتر در هفته) که نتایج تست بروس این افراد نیز در سطوح مختلف قرار داشت.

^۱ - Williams - NI

^۲ - Boutten

^۳ - Hetland - MI.

^۴ - Ballerap

از این افراد سونوگرافی ترانس و اژینال و تعیین هورمون های جنسی در سه مرتبه با فواصل ده روز بعمل آمد بررسی های دیگری مانند تعیین اندازه گیری توده استخوانی مهره ای کمری و قسمت پروگزیمال فمور و تعیین سطوح سرمی استنوکالسین، ۵- هیدروکسی پرولین و آلکان فسفاتاز و کلسیم نیز به عمل آمد . نتایج حاصل از این تحقیق به شرح زیر می باشد .

اختلال در هورمون های جنسی بطور واضحی با شدت تمرینات در ارتباط بود. در نوده های طراز اول، سطح پایه و حداکثر پروژسترون و استرادیول، در مقایسه با خانم های با فعالیت طبیعی، ۲۵% تا ۴۴% کاهش داشت. میزان بروز آمنوره نیز در این افراد چشمگیر بود و از ۱% در خانم های با فعالیت طبیعی تا ۱۱% در خانم های دونده طراز اول متنوع بود .

ارتباط واضحی بین دویدن و سطوح مواد معدنی و توده استخوانی مشاهده نگردید. لیکن در دوندگان امنوریک ۱۰% کاهش دانسیته استخوان در مهره های کمری مشاهده گردید. و این نظریه را تقویت نمود که ورزش در صورت وقوع آمنوره موجب استنوپرز می شود. (۲۲)

با توجه به نتایج حاصل از تحقیقات مذکور و اینکه در داخل کشور تحقیق مشابهی انجام نشده، بر آن شدیم تا تاثیر تمرینات ورزشی در سطح قهرمانی زنان را بر روی عملکرد سیستم تولید مثلی مورد بررسی قرار دهیم.

روش شناسی تحقیق

در این تحقیق جامعه آماری شامل قهرمانانی ورزشی در رشته دو استقامت زنان و زنان غیر ورزشکار در محدوده سنی ۲۰ الی ۳۰ سال بوده که حجم نمونه شامل ۱۵ نفر از زنان قهرمان و ۱۵ نفر از زنانی غیر ورزشکار بود. طرح تحقیق از نوع علی - مقایسه ای^۱ است که با استفاده از دو گروه تجربی و کنترل اجرا شده است. ابتدا جهت انتخاب آزمودنی های تحقیق ۱۵۰ نفر از زنان غیر ورزشکار و قهرمانان ورزشی در رشته دو استقامت، در محدوده سنی ۲۰ الی ۳۰ سال انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند.

ابتدا پرسشنامه طرح تحقیقاتی در بین نمونه ها توزیع گردید و سپس مرحله اول، گزینش افراد انجام شد. داشتن سیکل ماهیانه منظم و عدم مصرف قرص های هورمونی (Spironlaction , levothyroxin) و نیز عدم سابقه شیر دهی در ۶ ماه اخیر، عدم سابقه کاهش و یا افزایش وزن در ۳ ماهه اخیر، عدم سابقه بیماری تیروئیدی اعم از کم کاری و پر کاری از شرایط عمومی آزمودنی ها، و داشتن حداقل ۲ سال تمرینات دوی استقامتی بصورت مداوم از شرایط اختصاصی گروه تجربی محسوب می شد. جهت تأیید وضعیت آمادگی جسمانی قهرمانان دوی استقامت، مرحله دوم گزینش توسط آزمون آمادگی بروس انجام گردید.

^۱ - EX-Post Facto research

پس از بررسی نتایج حاصل از این آزمون، قهرمانانی که در وضعیت استقامتی عالی قرار داشتند انتخاب شدند.

مرحله سوم گزینش، تعیین دوره های همراه با تخمک گذاری در افراد مورد مطالعه بود لذا به این منظور در محدوده روزهای احتمالی تخمک گذاری (۱۲، ۱۴، ۱۶) از افراد مورد مطالعه سونوگرافی سریال تخمدان و آزمایش تعیین سطح سرمی LH به عمل آمد.

افزایش ناگهانی مقدار LH در وسط دوره و نیز داشتن علائم دال بر تخمک گذاری در نتایج سونوگرافی شامل مشاهده فولیکول غالب، مایع در کلدوساک و ... دال بر تخمک گذاری در نظر گرفته شد.

نهایتاً از ۱۵۰ آزمودنی، افرادی که در شرایط استاندارد شده فوق قرار داشتند به دو گروه تجربی (n=۱۵) و کنترل (n=۱۵) تقسیم شده و مورد بررسی قرار گرفتند. لازم به ذکر است که نمونه های مورد مطالعه در دو گروه با در نظر گرفتن تطابق یک به یک قد و وزن انتخاب شدند.

در این افراد روز تخمک گذاری به عنوان روز ۱۴ دوره در نظر گرفته شد و از آنها در روز ۲۱ سیکل آزمون تعیین هورمون و پروژسترون سرمی به روش الیزا به عمل آمد. مقادیری که کمتر از ۱۰ ng/ml بودند، به عنوان نارسایی فاز لوتئال در نظر گرفته شدند.
ابزار اندازه گیری

در این مطالعه سونوگرافی تخمدان جهت اثبات زمان تخمک گذاری در روزهای ۱۲، ۱۴، ۱۶ سیکل از افراد مورد مطالعه به عمل آمد. آزمایش تعیین سطوح سرمی LH^۱ نیز جهت روشن ساختن زمان تخمک گذاری و تایید نتایج سونوگرافی در روزهای مذکور از افراد مورد مطالعه به روش الیزا به عمل آمد.
آزمایش دیگری که در این تحقیق، مورد استفاده قرار گرفت، آزمایش تعیین سطح سرمی پروژسترون به روش الیزا بود. این آزمایش به منظور تشخیص نارسایی فاز لوتئال مورد استفاده قرار گرفت.
روش های آماری

در این تحقیق از چند روش آماری به منظور دستیابی به اهداف تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. ابتدا با استفاده از آمار توصیفی جهت متغیرهای تحقیق، جداول و نمودارهای مربوطه ترسیم گردید. همچنین جهت تحلیل از تست های آماری کای اسکوار، ضریب همبستگی اسپیرمن و آزمون آماری من ویت نی استفاده گردید. تا وجود ارتباط آماری بین داده های مختلف مانند ورزش کردن و سطح پروژسترون، ورزش قهرمانی و نارسایی فاز لوتئال و ... مورد بررسی قرار گیرد.

^۱ - Luteinizing hormon

یافته های تحقیق

بر اساس اطلاعات مندرج در جدول (۱) مشاهده می شود که در گروه قهرمانان دو استقامت، ۶۹/۲٪ نمونه ها دارای نارسایی فاز لوتتال بودند در صورتی که این رقم در گروه کنترل ۳۰/۸٪ بود. در تحقیقات گذشته نتایج مشابهی مشاهده می شود. در تحقیق آقای میلر و همکارانش در ۱۹۹۸، میزان نارسایی فاز لوتتال در گروه دوندگان ۵۱٪ بود. (۲۰). در مطالعه آقای بروک - او همکارانش نارسایی فاز لوتتال در ۲۵٪ دونده ها مشاهده، و در گروه کنترل نارسایی فاز لوتتال مشاهده نگردید (۱) در مطالعه آقای ترم - ام - جی و همکارانش در ۱۹۸۵ نیز شیوع نارسایی فاز لوتتال در قهرمانان دو استقامت ۵۱/۵٪ بود (۱۸). این آمار تائید کننده نتایج حاصل از مطالعه حاضر می باشد.

بر اساس نتایج جدول (۲) و با استفاده از آزمون یومن ویتنی مشاهده می شود که بین تمرینات ورزشی دو استقامت و کاهش سطح سرمی پروژسترون ارتباط معنی دار وجود دارد ($P < ۱۶\%$) که این نتایج بسیار نزدیک به نتایج تحقیق آقای میلر و همکاران بود. (۲۰)

طبق نتایج حاصل از تحقیق، فرضیه تحقیق مبنی بر وجود ارتباط بین تمرینات ورزشی در سطح قهرمانی و نارسایی فاز لوتتال مورد قبول واقع گردید. با توجه به جدول (۳) و با استفاده از آزمون آماری کای اسکور ($X^2 = 85.3$) و ($P < ۵\%$) رابطه آماری معنی دار بین نارسایی فاز لوتتال و انجام فعالیت های دو استقامت برقرار شد. این یافته مشابه نتایج تحقیق آقای بوتن آل - او بروک - امی باشد (۲۱ و ۲۰) همچنین شاخص های آماری BMI (جدول ۴) نشان داد که تفاوت معنی داری بین دو گروه کنترل و تجربی وجود ندارد که خود تائید کننده انتخاب صحیح نمونه ها در دو گروه بر اساس قد و وزن است.

با توجه به اطلاعات مندرج در جدول ۵ و با استفاده از ضریب همبستگی اسپیرمن مشاهده گردید که با افزایش BMI، سطح پروژسترون کاهش می یابد ($r = ۲۱۵\%$) لیکن این رابطه از نظر آماری معنی دار نبود.

نتیجه گیری

طبق نتایج حاصل از این تحقیق می توان اظهار داشت که اجرای تمرینات در سطح قهرمانی، تحت شرایطی که به طور مداوم وبدون فاصله انجام گیرد و شدت تمرینات نیز در حد مطلوب و مناسبی باشد، میزان بالایی از نارسایی فاز لوتتال را می توان انتظار داشت. در این شرایط بین تمرینات دو استقامت و نارسایی فاز لوتتال در این افراد رابطه معنی دار وجود دارد.

به طور کلی می توان اظهار نمود که تمرینات ورزشی در سطح قهرمانی سبب کاهش سطح سرمی پروژسترون خواهد شد، که این کاهش یکی از علل هورمونی و درمان پذیر نازانی می باشد.

جدول ۱ - توزیع فراوانی سطح سرمی پروژسترون در افراد مورد مطالعه

کل		بیشتر از ۱۰ ng/mlit		کمتر از ۱۰ ng/mlit		سطح سرمی پروژسترون جامعه آماری
		درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	
درصد فراوانی		درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	
%۱۰۰	۱۳	%۳۰/۸	۴	%۶۹/۲	۹	گروه تجربی
%۱۰۰	۱۳	%۶۹/۲	۹	%۳۰/۸	۴	گروه کنترل
%۱۰۰	۲۶	%۵۰	۱۳	%۵۰	۱۳	کل

جدول ۲ - شاخص های آماری سطح سرمی پروژسترون در افراد مورد مطالعه

کل	انحراف معیار	میانگین	سطح سرمی پروژسترون
			افراد مورد مطالعه
۱۳	۵/۱۶	۷/۶۴	گروه تجربی
۱۳	۵/۳۸	۱۳/۰۵	گروه کنترل

جدول ۳ - توزیع فراوانی سطح سرمی پروژسترون در جامعه آماری

کل		بیشتر از ۱۰ ng/mlit		کمتر از ۱۰ ng/mlit		سطح سرمی پروژسترون جامعه آماری
		درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	
درصد فراوانی		درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	
%۱۰۰	۱۳	%۳۰/۸	۴	%۶۹/۲	۹	گروه تجربی
%۱۰۰	۱۳	%۶۹/۲	۹	%۳۳/۸	۴	گروه کنترل
%۱۰۰	۲۶	%۵۰	۱۳	%۵۰	۱۳	کل

جدول ۴ - شاخص های آماری BMI در افراد مورد مطالعه

کل	انحراف معیار	میانگین	BMI
			جامعه آماری
۱۵	۱/۵۰	۱۹/۹۵۷۹	گروه تجربی
۱۵	۱/۰۵	۲۰/۸۹۳	گروه کنترل

جدول ۵ - جدول توزیع فراوانی سطح پروژسترون در افراد مورد مطالعه به تفکیک BMI

کل		۲۰ < BMI < ۲۵		BMI < ۲۰		سطح سرمی پروژسترون	گروه
درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی	درصد فراوانی	فراوانی		
%۱۰۰	۹	%۵۵/۶	۵	%۴۴/۴	۴	پروژسترون کمتر از ۱۰ ngr/mlit	گروه تجربی
%۱۰۰	۴	۰	۰	%۱۰۰	۴	پروژسترون بیشتر از ۱۰ ng/mlit	
%۱۰۰	۱۳	%۳۸/۵	۵	%۶۱/۵	۸	کل	
%۱۰۰	۴	%۵۰	۲	%۵۰	۲	پروژسترون کمتر از ۱۰ ng/mlit	گروه کنترل
%۱۰۰	۹	%۴۴/۴	۴	%۵۵/۶	۵	پروژسترون بیشتر از ۱۰ ng/mlit	
%۱۰۰	۱۲	%۴۶/۲	۶	%۵۳/۸	۷	کل	

منابع

- 1- Brooks – A : prike – KM ; cyclic ovarian function in recreational athletes J-APPL-physiol . 1990 May . 68 (5) : 2083 – 6
- 2- Constantini – NW; waren-MP. Special problem of the female athlete. Billieres – clin – Rheumatology feb 1994 ; 8 (1) : 199 – 219 .
- 3- Scott James R. philipy, Disaia. Danforth's Gynecology and obstetrics. 8th ed. Lippincott williams 8 wilkins 1999 . P 205 .
- 4- Speroff, leon. Class Robert H. Clinical Endocrinology and inferility . 6 th ed. Lippincott wiliams and wilkins. 1999 . P 1046 – 1048 , 464-468 , 233.
- 5- Dueck – ca; Manore – MM; MUTT-KS, Role of energy balance in athletic menstrual dysfunction . Int – j – sport – Notr- 1996 Jun ; 6 (2) : 165 – 90
- 6- Bullen, williams NI. Mc Arthur JW. Skrinial GS:" effect of short – term strenuous endurance exercise Upon corpus luteum function. Department of health sciences Boston university, USA. 1999 Jul ; 31 (7) : 949-58
- 7- Ryan kennethy. Berkowitz Ross. Kistner's Gynecology and Women's health . 7 th ed. Moshy Inc. 199 P 43, 28 , 332.
- 8- Berek, Jonathan S. Novak's Gynecology . 12 th ed williams and wilkins. 1996 P.167.
- 9- DeGRoot, leslie s. Endocrinology 3th ed wB. Saunders company. 1995 . P 2035 – 236 , 2052-2075.
- 10-Koninckx PR, De moor P, Brosent IA: Diagnosis of the luteinized unruptured follicle, Br J obstet Gynecology . 1980 . 87: 929-939.
- 11-Decherney , Alan H. pernell , martin L. current obstetric and Gynecology , 8thed. Appleton and lange . 1994 P 1000-1001.
- ۱۲- راندولف - تینسلی . ۱۹۹۸ اصول بیماریهای داخلی هاریسون - بیماریهای غدد و متابولیسم دکتر مفااضی . ش - چاپ اول - تهران - انتشارات ارجمند ۱۳۷۷ صفحه ۳۲۰ .
- ۱۳- معاونت ورزش بانوان - کشور - مجموعه مقالات زن و ورزش (۲) - چاپ اول - تهران . دفتر تحقیقات و آموزش سازمان تربیت بدنی ۱۳۷۳ . صفحات ۱۲۸ - ۱۲۹ - ۱۳۰ .

- 14-Jurkowski J.E. hormonal and physiological responses to exercise in relation to the menstrual cycle. Can J. Appl sport sci 1982 . Vol 7 .
- 15-Jurkowski J.E. Jhcnes. N.J. ovarian hormonal responses to exercise J.Appl physiology 1999 vol 44.
- ۱۶- رسایی، م. گابینی، ع. ناظم، ف. سازگاری هورمون و ورزش. چاپ اول - تهران - دانشگاه تربیت مدرس ۱۳۷۳ - صفحه ۱۶۵ - ۱۴۶
- ۱۷- فاکس، ادوارد. ماتیوس، دونالدکا، فیزیولوژی ورزش. ترجمه دکتر اصغر خالدران. چاپ دوم، تهران. انتشارات و چاپ دانشگاه تهران ۱۳۷۲ صفحه ۵۹۵ - ۵۹۴۱ - ۴۳۰۵۱۰
- 18-Rame NE, Sauder SE, Kelch RP. J clin Endocrinology and metabolism. 1985;61: 851-858
- 19-Wa sserman, Kracman, Hansen, james E. Principle of exercise testing and interpretation by lead and febiger pub. 1987 P.66
- 20-De-Souza-MJ; Miller -Be. Hight frequency of luteal phase deficiency and anovulation in recreational woman runners. J-clin-Endocrinology-metabolism. Dec1998; 83 (12) : 4220-32
- 21-Butten, La, Hormonal and physiological responses to exercise in relation to the menstrual cycle, can J. APPL , sport sci 1982 vol. 7 P 235-10
- 22-Hetlond - MI. Harbo-J. Running induces menstrual distuarbances but bone mass in uneffected, except in amenorrhic , AM - J-Med . Jul 1993; 95(1) : 53-60
- 23-Broocks - A ; Prike - KM . Cyclic ovarian function in recreational athletes. J-APPL- physiol . May 1990- 68 (5) : 2083 -6.