

Effect of Core Stability Exercises on Primary Dysmenorrhea and Muscular Fitness Indices in Teenage Girls

Koohestani Z¹, Koushkie Jahromi M², Neamati J³

Abstract

Purpose: The aim of this study was to determine the effect of core stability exercises on physical fitness of core muscles and primary dysmenorrhea in teenage girls.

Methods: Participants of the study included 30 teenage girls with primary dysmenorrhea. Participants were assigned into either the exercise group (n=15) or control (n=15) group randomly. All subjects completed the Menstrual Symptom Questionnaire (MSQ) to measure symptoms of dysmenorrhea. Abdominal muscle endurance, balance and trunk flexibility of participants were measured respectively by sit up, one leg stance and Wels tests. Measurements were performed before and after the exercise period. The exercise group performed core muscle exercises for 8 weeks, 3 days a week. During this period control group did not participate in any kind of exercises. Analysis of variance with repeated measures and Pearson correlation tests were used for data analysis.

Results: The result showed that core muscle exercises reduced dysmenorrhea symptoms ($p=0.001$), increased endurance of abdominal muscles ($p=0.001$), and flexibility ($p=0.04$) in exercise group. However, core muscle exercises did not change balance significantly ($p>0.05$). Dysmenorrhea changes were negatively related to physical fitness changes ($r=0.55$, $p=0.002$).

Conclusion: Core muscle exercises can be used as a treatment to reduce the severity of dysmenorrhea which may be associated with increasing core muscle fitness indices.

Keywords: Primary dysmenorrhea, Core muscle exercises, Teenage girls, Physical fitness

Received: 2019.01.04 Accepted: 2019.01.09

بررسی تاثیر تمرینات ثبات مرکزی بر علائم دیسمنوره اولیه و شاخص های آمادگی عضلانی در دختران نوجوان
زهره کوهستانی^۱، مریم کوشکی جهرمی^۲، جواد نعمتی^۳

هدف: هدف از این پژوهش تعیین تاثیر تمرینات ثبات مرکزی بر شاخص های وضعیت عضلانی مرتبط با عضلات مرکزی و علائم دیسمنوره اولیه در دختران نوجوان بود.

روش بررسی: نمونه های آماری این تحقیق شامل ۳۰ دانش آموز ۱۳-۱۵ ساله مبتلا به دیسمنوره اولیه بودند که به صورت تصادفی در دو گروه تمرین (۱۵ نفر) و گروه کنترل (۱۵ نفر) قرار گرفتند. آزمودنی ها پرسشنامه سنجش علائم قاعدگی را جهت سنجش علائم دیسمنوره تکمیل کردند. استقامت عضلات شکمی، تعادل و انعطاف پذیری به ترتیب به وسیله آزمون دراز و نشست، آزمون تعادل ایستادن تک پا و آزمون ولز در دو مرحله قبل و بعد از برنامه تمرینی اندازه گیری گردید. گروه تمرین در برنامه تمرینات عضلات مرکزی به مدت ۸ هفته و هفته ای ۳ جلسه شرکت کردند. از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های تکراری و ضریب همبستگی پیرسون برای تحلیل یافته ها استفاده شد.

یافته ها: مقایسه متغیرهای بعد و قبل از تمرین نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی باعث کاهش معنی دار میانگین علائم دیسمنوره ($p=0/001$)، افزایش استقامت عضلات شکمی ($p=0/001$) و افزایش انعطاف پذیری ($p=0/04$) در گروه تمرین شد، اگرچه بر تعادل تاثیر معنی داری نداشت ($p>0/05$). نتیجه آزمون همبستگی پیرسون در مورد رابطه تغییرات دیسمنوره و نمره کل آمادگی عضلانی منفی و معنی دار شد ($r=0/55$ ، $p=0/002$).

نتیجه گیری: می توان از تمرینات ثبات مرکزی به عنوان یک روش درمانی برای کاهش شدت علائم دیسمنوره استفاده کرد

که با افزایش آمادگی عضلات مرکزی مرتبط می باشد.

کلمات کلیدی: دیسمنوره اولیه، تمرینات ثبات مرکزی، دختران نوجوان، آمادگی جسمانی

نویسنده مسئول: مریم کوشکی جهرمی، Koushkie53@yahoo.com، ORCID: 0000-0001-9563-9461

آدرس: شیراز، میدان ارم، دانشگاه شیراز، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، گروه علوم ورزشی، شیراز، ایران

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، بخش علوم ورزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۲- دانشیار فیزیولوژی ورزشی، بخش علوم ورزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۳- استادیار فیزیولوژی ورزشی، بخش علوم ورزشی، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

مقدمه

(۱۱، ۱۰) پیشنهاد شده است.

یکی از روش‌های بهبود دیسمنوره که فاقد عوارض جانبی می باشد ورزش و فعالیت بدنی است. با توجه به اینکه تمرین ورزشی استرس را کاهش می‌دهد (۱۲) با کاهش فعالیت سمپاتیکی می‌تواند علائم دیسمنوره را تعدیل کند. از طرفی تمرین باعث افزایش سطوح بتا آندورفین می‌شود (۱۳)، در نتیجه احتمالاً بر احساس درد تاثیر می‌گذارد و می‌تواند علائم دیسمنوره را کاهش دهد (۱۴). در مطالعات مختلف تمرینات کششی و تمرینات هوازی به عنوان ورزش‌های مفید جهت بهبود دیسمنوره معرفی شده‌اند (۱۵). مطالعات دیگری نشان داد که انجام تمرینات انعطاف‌پذیری، باعث بهبود علائم دیسمنوره اولیه می‌شود (۱۶، ۱۷). با توجه به تحقیقات موجود، آثار تمرین هوازی (۱۵)، تمرین انعطاف‌پذیری (۱۷) تمرینات مقاومتی (۱۴) و تمرین یوگا (۱۸) بر علائم قاعدگی بررسی شده است که برخی نشان‌دهنده تأثیر مثبت (۱۵)، منفی یا عدم تأثیر (۱۹) بر اختلالات قاعدگی می‌باشند. تاثیر ورزش بر کاهش دیسمنوره ممکن است با واسطه تأثیر تغییرات هورمونی حاصل از ورزش بر بافت پوششی رحم و یا افزایش سطح آندورفین‌ها باشد. به هر حال، به نظر می‌رسد که تمرینات ورزشی به عنوان یک ضد درد عمل می‌کنند (۲۰). تمرینات ورزشی به روش‌های مختلف انجام می‌شود و یکی از انواع این تمرینات که نسبتاً نوین است و به آثار مثبت آن در برخی بیماری‌ها اشاره شده، تمرینات مربوط به عضلات مرکزی یا به اصطلاح رایج تمرینات ثبات مرکزی (Core stability) است. اصطلاح مرکزی به گروهی از عضلات تنه اشاره می‌کند که ستون فقرات و احشاء را احاطه کرده‌اند (۲۱). تمرینات ثبات مرکزی می‌تواند عضلات مرکزی از جمله شکم و کمر را درگیر نماید. برخی مطالعات نشان داده‌اند که تمرینات ثبات‌دهنده مرکزی می‌تواند تعادل (۲۲) قدرت عضلات شکم (۲۳) و انعطاف‌پذیری

قاعدگی دردناک یا دیسمنوره (Dysmenorrhea) یکی از شایع‌ترین مشکلات زنان است (۱). در ایران، مطالعه‌ای که در سال ۱۳۸۵ بر روی ۴۱۰ دختر دبیرستانی که قاعدگی را تجربه کرده بودند انجام شد شیوع دیسمنوره ۵۲ درصد گزارش شده است (۲). دیسمنوره در بین دختران نوجوان بسیار شایع است (۳) به گونه‌ای که تحقیقی در آمریکا نشان داد که ۱۴ تا ۵۲ درصد دختران دانش‌آموز به دلیل مشکلات دیسمنوره مجبور به غیبت از مدرسه شدند (۴).

دیسمنوره می‌تواند اولیه یا ثانویه باشد. دیسمنوره اولیه معمولاً یک تا دو سال بعد از نخستین قاعدگی شروع می‌شود و دیسمنوره ثانویه نتیجه یک اختلال و بیماری خاص می‌باشد. علت دیسمنوره ثانویه می‌تواند آندومتریوز، بیماری التهابی لگن، تنگی سرویکس، تومورها و وسایل داخل رحمی باشد (۵). دیسمنوره اولیه عموماً به صورت گرفتگی‌های لگنی کوتاه مدت پیش از قاعدگی یا همزمان با شروع قاعدگی، به مدت ۱-۳ روز می‌باشد. دیسمنوره ممکن است با درد مختصر در ناحیه تحتانی پشت و علائم سیستمیک مانند سردرد، سرگیجه، تهوع، اسهال، استفراغ، حرکات روده‌ها، افسردگی و علائم عصبی همراه باشد و می‌تواند منجر به اختلال در فعالیت‌های روزمره گردد (۷). مطالعات انجام شده در شیوع درد قاعدگی نشان داده‌اند که عوامل زیادی با این اختلال در ارتباط هستند و به طور کلی عوامل ایجادکننده دیسمنوره شامل: عوامل روحی و روانی، عوامل غدد درون‌ریز، عوامل مربوط به دهانه رحم، عوامل غیر طبیعی رحمی و ساخت و ترشح بیش از حد پروستاگلاندین‌ها است (۸). یکی از دلایل احتمالی درد قاعدگی افزایش انقباضات رحمی می‌باشد که به وسیله سیستم عصبی سمپاتیکی عصب‌دهی می‌شود (۹). جهت درمان دیسمنوره روش‌های دارویی و غیردارویی متعددی

هرگونه داروی موثر بر علائم قاعدگی و داشتن توانایی اجرای تمرینات ورزشی بود. معیار خروج شامل عدم مشارکت منظم در برنامه ورزشی به هر دلیل ممکن بود. با توجه به معادله زیر (۲۸) حجم نمونه حدود ۲۷ نفر تعیین گردید که با احتمال کاهش تعداد آزمودنی ها از ۳۰ نمونه در دسترس دعوت به همکاری شد و کلیه آزمودنی ها در کلیه مراحل پژوهش مشارکت کردند.

$$A = (1/q_1 + 1/q_0) = 4.00000$$

$$B = (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 = 10.50742$$

$$\text{Total group size} = N = AB / (E/S)^2 = 26.899$$

نسبت آزمودنی های گروه تمرین = q_1

نسبت آزمودنی های گروه کنترل = q_0

انحراف طبیعی استاندارد برای $Z_{\alpha} = \alpha$

انحراف طبیعی استاندارد برای $Z_{\beta} = \beta$

میزان اثر استاندارد E/S

نمونه گیری به روش هدفمند و در دسترس انجام شد. آزمودنی ها به روش تصادفی ساده (قرعه کشی) به دو گروه کنترل و تمرین تقسیم شدند. ابتدا قبل از شروع برنامه تمرینی طی یک جلسه که با حضور دانش آموزان و والدین آنها برگزار شد، شرایط اجرای پژوهش، اجرای پیش آزمون و برنامه تمرینی جهت مداخله برای آزمودنی ها کاملاً توضیح داده شد و پس از تکمیل فرم رضایت آگاهانه و پرسشنامه توسط دانش آموزان، اندازه گیری های مربوط به قد و وزن به عمل آمد. قبل و بعد از گذشت هشت هفته از برنامه تمرینی از دو گروه آزمون و کنترل جهت سنجش انعطاف پذیری، آزمون دراز و نشست جهت سنجش استقامت عضلانی و آزمون لک لک یا ایستادن تک پا جهت سنجش تعادل گرفته شد (۲۹). پرسشنامه علائم قاعدگی (Menstrual Symptom Questionnaire; MSQ) (۳۰) توسط آزمودنی ها و با راهنمایی محقق قبل و بعد از هشت هفته برنامه تمرینی تکمیل گردید. این پرسشنامه شامل ۲۴ سوال بود که دربرگیرنده ی دو بعد از دیسمنوره (روانی و جسمانی) بود. نمره گذاری بر اساس مقیاس پنج ارزشی از ۱ (هرگز) تا ۵ (همیشه) انجام شد. پایایی پرسشنامه برای دختران نوجوان تایید شده است (۳۰).

برای اجرای آزمون های آمادگی جسمانی جهت کنترل تاثیر زمانی در ساعت ۹ الی ۱۱ صبح انجام شد. ابتدا آزمودنی ها به مدت ۵ دقیقه با حرکات نرمشی و کششی

(۲۴) را بهبود بخشید. از طرفی مشاهده شده که تمرینات کششی موجب کاهش علائم دیسمنوره اولیه دختران جوان (۲۵) می شود. مطالعات نشان داده اند که قدرت و وضعیت عضلات شکم با علائم دیسمنوره مرتبط می باشد (۲۶). بنابراین با توجه به تاثیر تمرینات ثابت مرکزی بر شاخص های مختلف آمادگی جسمانی (۲۴-۲۲) می تواند بر کاهش درد قاعدگی موثر باشد یا مشابه تمرینات ورزشی دیگر از طریق عوامل هورمونی و عصبی (۱۳-۸) موجب کاهش درد قاعدگی شود. اما تحقیقی در خصوص تاثیر این نوع تمرینات بر مشکلات قاعدگی یافت نشد. تحقیقات محدودی در مورد تاثیر پیلاتس بر مشکلات قاعدگی وجود دارد که پیلاتس از لحاظ تمرینات کششی و مقاومتی مشابه با تمرینات ثابت مرکزی اما بدون تمرکز بر عضلات مرکزی است. به طور مثال، در تحقیقی که توسط صمدی و همکاران (۲۷) با عنوان مقایسه تاثیر دو روش تمرینی پیلاتس و هوازی بر علائم سندرم پیش از قاعدگی در دختران غیر ورزشکار انجام شد، نشان داد که انجام تمرینات پیلاتس در کاهش شدت علائم سندرم پیش از قاعدگی مؤثر است (۲۷).

با توجه به کمبود پژوهش ها در زمینه تمرینات ثابت مرکزی و تاثیر آن ها بر دیسمنوره و اهمیت دیسمنوره در دختران نوجوان، هدف از انجام این پژوهش تاثیر تمرینات ثابت مرکزی بر شاخص های آمادگی جسمانی عضلات مرکزی شامل تعادل، استقامت عضلات شکم و انعطاف پذیری تنه و دیسمنوره و ارتباط تغییرات آمادگی جسمانی با علائم دیسمنوره می باشد. با توجه به اینکه تمرینات عضلات مرکزی نیاز به امکانات خاصی ندارد و در فضای محدود و حتی در محیط خانه قابل اجرا می باشد نتایج چنین تحقیقاتی علاوه بر سلامت فردی می تواند در ابعاد اقتصادی نیز سودمند و قابل استفاده تقریباً همه افراد قرار گیرد.

روش بررسی

این پژوهش از نوع کاربردی و از لحاظ روش اجرا تمام آزمایشی است. جامعه آماری شامل کلیه دانش آموزان مقطع متوسطه اول یکی از مدارس استان فارس بودند معیارهای ورود شامل دارا بودن علائم دیسمنوره اولیه (حداقل نمره ۴۸ بر اساس پرسشنامه علائم قاعدگی)، سالم بودن از لحاظ جسمانی، قاعدگی اول سنین ۱۳ تا ۱۵ سالگی، عدم مصرف

تمرینات انعطاف پذیری و تمرینات قدرتی تشکیل شده بود (۳۱) (جدول ۱). زمان استراحت بین حرکات به اندازه تغییر وضعیت و قرار گرفتن در وضعیت جدید بستگی داشت. همچنین درباره چگونگی افزایش بار تمرین، افزایش بار تمرین به دو صورت اعمال شد: ۱- افزایش تعداد تکرارها در هر دور و افزایش زمان نگهداری حرکت مثلاً در هفته های اول زمان نگهداری حرکت ۵ ثانیه و ۶ تکرار بود که در هفته های آخر به ۸ ثانیه و ۱۰ تکرار رسید. ۲- اضافه کردن حرکت اندام ها به حرکت قبلی به صورت هفتگی.

در این پژوهش برای تجزیه و تحلیل اطلاعات جمع آوری شده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ و از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov test) برای بررسی طبیعی بودن توزیع یافته ها استفاده شد و با توجه به تأیید طبیعی بودن پراکندگی یافته ها برای پاسخگویی به سؤالات تحقیق که تأثیر تمرین ورزشی با مقایسه دو گروه تمرین و کنترل بود، از آزمون تحلیل واریانس با اندازه-گیری های تکراری (Repeated Measures ANOVA) ($p \leq 0/05$) استفاده شد و جهت بررسی رابطه تغییرات آمادگی جسمانی با دیسمنوره از آزمون ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد.

یافته ها

شرکت کنندگان در پژوهش دارای اطلاعات دموگرافیک میانگین و انحراف سنی (تمرین: $14 \pm 0/5$ ، کنترل: $14 \pm 0/5$)، وزن (تمرین: 50 ± 6 ، کنترل: 50 ± 7) و قد (تمرین: 158 ± 4 ، کنترل: $160 \pm 4/1$) بودند.

ویژگی های توصیفی متغیرهای مورد مطالعه و نتایج آزمون کولموگروف-اسمیرنوف در جدول ۲ نشان داده شده است. با توجه به طبیعی بودن پراکندگی یافته ها و یکسان بودن واریانس تفاوت بین همه ترکیب های مربوط به گروه ها (کرویت) با استفاده از آزمون کرویت موخلی از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های مکرر استفاده شد. در جدول ۲ آماره های توصیفی متغیرهای استقامت عضلات شکم، تعادل ایستا، انعطاف پذیری و علائم دیسمنوره از قبیل میانگین و انحراف معیار و همچنین نتایج آزمون کولموگروف اسمیرنوف نشان داده شده است. نتایج پژوهش نشان داد علائم دیسمنوره در مراحل اندازه گیری پیش آزمون و پس آزمون به طور کلی تفاوت معنی داری داشت ($p=0/001$). با توجه به جدول ۲ میانگین علائم

خود را گرم می کردند. برای اندازه گیری انعطاف پذیری با استفاده از آزمون ولز (Velz-test) آزمودنی بدون کفش و با حداقل لباس روی زمین می نشست و در حالی که زانو ها را کاملاً صاف کرده بود کف پا را به تخته اندازه گیری می چسباند و با خم کردن تنه خود سعی می کرد تا حد امکان نوک انگشتان خود را به سمت صفحه مدرج در جلو هدایت کند و در آخرین نقطه ممکن به مدت ۲ ثانیه نگه دارد. محل اتصال کف پا به جعبه نقطه صفر محسوب می شد و اندازه گیری سه بار انجام می شد و میانگین به عنوان میزان انعطاف پذیری در نظر گرفته می شد (۲۹).

به منظور اندازه گیری استقامت عضلات شکم از تست دراز و نشست (Sit-up) استفاده شد بدین صورت که آزمودنی ها با حداقل لباس به پشت بر روی زمین دراز می کشیدند طوری که پاها به حالت خمیده و دست ها در کنار گوش ها قرار گرفته و فرد دیگری پاهای آزمودنی ها را به صورت محکم گرفته تا آزمون به طور کامل اجرا شود و سپس از آزمودنی ها خواسته می شود تا به مدت ۱ دقیقه حداکثر حرکت صحیح دراز و نشست را که می تواند اجرا کند. این آزمون از روایی بالایی برخوردار است و مطالعات پایایی آن را ۹۸ درصد گزارش کرده اند (۲۹).

از آزمون تعادل لک لک (Stork Balance Test) به منظور ارزیابی توانایی حفظ تعادل روی یک پا مورد استفاده شد. روایی ($0/79-0/64$) و پایایی ($0/99-0/93$) این آزمون در تحقیقات قبلی تأیید شده است. در هنگام اجرای این آزمون ابتدا آزمودنی ها دست ها را دو طرف لگن قرار می دهد، سپس روی پای غالب می ایستد و کف پای غیر غالب را در قسمت داخلی پای غالب قرار می دهد. امتیاز تعادل فرد برابر با مدت زمان حفظ این حالت بر حسب ثانیه می باشد. هر آزمودنی سه مرتبه آن را انجام داد که بهترین زمان به عنوان امتیاز آزمودنی ثبت شد (۲۹).

برنامه تمرینی: در طی اجرای پژوهش گروه تمرین به مدت هشت هفته و سه بار در هفته در روزهای زوج (شنبه، دوشنبه، چهارشنبه) تمرینات ثبات مرکزی را از ۲۰ دقیقه شروع و به ۶۰ دقیقه در هفته آخر رساندند. در مورد گروه کنترل در طی این هشت هفته مداخله ای با توجه به تمرینات ثبات مرکزی انجام نشد و گروه کنترل مشابه گروه تمرین، فعالیت بدنی روزانه و ورزشی مربوط به مدرسه خود را انجام می دادند. تمرینات عضلات مرکزی از دو بخش

جدول ۱: تمرینات عضلات مرکزی

تمرینات قدرتی	تمرینات انعطاف پذیری
انقباض شکم در حالت خوابیده به پشت	کشش فلکسور مفصل ران
انقباض شکم و کشیدن زانو به سمت قفسه سینه	کشش آداکتور مفصل ران
انقباض شکم با پاشنه کشویی	کشش همسترینگ
انقباض شکم با دو زانو به سمت قفسه سینه	کشش پویای همسترینگ
تاب خوردن به طرفین در حالت خوابیده به پشت	با بردن یک دست و پا از حالت چهار دست و پا
بالا آوردن بالا تنه در حالت قرار گیری دست در پهلو	حرکت چرخش لگن به بالا و پایین در حالت چهار دست و پا
حرکت کششی مار کبری در حالت دمر	-----
بالا آوردن متناوب دست ها و پاها در حالت خوابیده به شکم	-----
حرکت چهار دست و پا	-----
بالا بردن باسن به صورت خوابیده به پشت و بازوها در کنار بدن	-----
پرتاب رو به عقب پا	-----
حرکت دست و پای خوابیده به پشت	-----
حرکت خم شدن به پشت(کشش عضلات سینه ای)	-----
انقباض شکم با پاشنه کشویی	-----
انقباض شکم با دو زانو به سمت قفسه سینه	-----
تاب خوردن به طرفین در حالت خوابیده به پشت	-----
بالا آوردن بالا تنه در حالت قرار گیری دست در پهلو	-----

جدول ۲: آماره های توصیفی و نتیجه آزمون کولموگروف اسمیرونوف

متغیر	گروه	زمان	انحراف معیار \pm میانگین	کولموگروف- اسمیرونوف Z	p- مقدار
علائم دیسمنوره	تمرین	پیش آزمون	۶۳/۲۰ \pm ۴/۴۰	۰/۵۰	۰/۹۵
		پس آزمون	۳۵/۲۶ \pm ۸/۸۲	۰/۷۸	۰/۵۷
	کنترل	پیش آزمون	۵۷/۶۰ \pm ۵/۵۰	۰/۶۷	۰/۷۴
		پس آزمون	۵۶/۶۶ \pm ۱۶/۲۲	۰/۵۷	۰/۸۹
استقامت عضلانی (تعداد در دقیقه)	تمرین	پیش آزمون	۲۱/۴۶ \pm ۵/۳۳	۰/۳۴	۱/۰۰
		پس آزمون	۲۹/۸۶ \pm ۴/۴۸	۰/۹۵	۰/۳۲
	کنترل	پیش آزمون	۲۱/۱۳ \pm ۶/۲۰	۰/۵۶	۰/۹۱
		پس آزمون	۲۰/۸۰ \pm ۵/۰۰	۰/۶۳	۰/۸۱
تعادل (ثانیه)	تمرین	پیش آزمون	۲/۴۶ \pm ۳/۴۰	۱/۱۶	۰/۱۳
		پس آزمون	۲/۲۴ \pm ۴/۲۰	۱/۰۴	۰/۲۲
	کنترل	پیش آزمون	۲/۶۸ \pm ۲/۶۱	۰/۹۷	۰/۲۹
		پس آزمون	۳/۰۶ \pm ۲/۷۹	۰/۹۹	۰/۲۸
انعطاف پذیری (سانتی متر)	تمرین	پیش آزمون	۳۱/۴۰ \pm ۵/۲۲	۰/۵۶	۰/۹۰
		پس آزمون	۳۷/۶۶ \pm ۳/۳۳	۰/۵۹	۰/۸۶
	کنترل	پیش آزمون	۲۷/۳۳ \pm ۸/۰۱	۰/۴۹	۰/۹۶
		پس آزمون	۲۹/۰۶ \pm ۶/۷۴	۰/۶۹	۰/۷۲

سطح معنی دار: $p < 0.05$

مجموع نمرات آمادگی جسمانی با تغییرات علائم دیسمنوره از طریق ضریب همبستگی پیرسون بررسی و مشاهده گردید که نمرات آمادگی جسمانی با علائم دیسمنوره در دختران دانش آموز ارتباط منفی و معنی دار دارد ($r = -0/55$, $p = 0/002$). اما بررسی رابطه علائم دیسمنوره و آمادگی جسمانی با تفکیک گروه نشان داد که در گروه تمرین ($r = -0/10$, $p = 0/70$) و کنترل ($r = -0/08$, $p = 0/83$) علائم دیسمنوره و آمادگی جسمانی ارتباط معناداری ندارد (نمودار ۱).

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی بر علائم دیسمنوره دختران دانش آموز تأثیر معنی داری دارد یعنی تمرینات ثبات مرکزی باعث کاهش معنی دار علائم دیسمنوره در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل شد. در خصوص تأثیر تمرین، نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات صمدی و همکاران (۲۷)، سعادت آبادی و همکاران (۱۷) و رشیدی و همکاران (۳۲)، Chang و همکاران (۳۳)، da Fonseca و همکاران (۳۴)، Jahromi و همکاران (۳۵) همسو است. در تحقیق صمدی و همکاران (۲۷) که با هدف مقایسه تأثیر دو روش تمرینی پيلاتس و هوازی بر علائم سندرم پیش از قاعدگی (Premenstrual Symptoms؛ PMS) در دختران غیرورزشکار انجام شد بهبود و کاهش شدت علائم PMS مشاهده شد. در مطالعه سعادت آبادی و همکاران (۱۷) نیز تأثیر مثبت تمرینات انعطاف پذیری بر علائم دیسمنوره نشان داده شد. اما نتایج این تحقیق با تحقیق موسوی و کوشکی (۱۹) ناهمسو است که علت آن می تواند تفاوت در نوع برنامه تمرینی و شدت آن باشد چرا که در این پژوهش تأثیر برنامه تمرینی از نوع تناوبی و با شدت زیاد و متوسط بر علائم دیسمنوره در دختران دانشجو بررسی گردید و تأثیر معنی داری مشاهده نگردید.

با توجه به نتایج مطالعات می توان نتیجه گرفت که افراد مبتلا به دیسمنوره که اغلب از درد کمر رنج می برند با ضعف قدرت و استقامت عضلات تنه روبرو هستند. استقامت عضلانی عاملی اساسی برای نشان دادن میزان آمادگی عضلانی و توانایی عملکردی ساختار بدن انسان است. در این بین نقش عضلات تنه در محافظت از ستون فقرات در برابر فشارهای مضر، اغلب در تحقیقات ارزیابی شده است (۳۶). این عضلات بر حفظ راستای طبیعی بدن هنگام

دیسمنوره گروه تمرین در پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون کاهش یافت. در گروه کنترل نیز علائم دیسمنوره در پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون کاهش یافت. تعامل گروه و مراحل اندازه گیری علائم دیسمنوره معنادار بود ($p = 0/001$). بدین معنا که با توجه به ضریب اتا برنامه تمرین عضلات مرکزی موجب ۵۵ درصد کاهش علائم دیسمنوره شد (جدول ۳).

بر اساس نتایج پژوهش استقامت عضلات شکم در پیش آزمون و پس آزمون به طور کلی تفاوت معنی داری داشت ($p = 0/001$). با توجه به جدول ۲ میانگین استقامت عضلانی در گروه تمرین در پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون افزایش داشته است اما در گروه کنترل در پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون کاهش یافت. تعامل گروه و مراحل اندازه گیری استقامت عضلانی نیز معنی دار بود ($p = 0/001$). بدین معنا که برنامه تمرینی عضلات مرکزی با توجه به ضریب اتا موجب ۴۹ درصد بهبود استقامت عضلانی شده است (جدول ۳). نتایج پژوهش نشان داد که تعادل در مراحل اندازه گیری پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری داشت ($p = 0/04$). اما تعامل مراحل اندازه گیری و گروه ها معنی دار نبود ($p = 0/17$). بدین معنی که برنامه تمرین عضلات مرکزی تأثیر معنی داری بر تعادل نداشت (جدول ۳).

با توجه به نتایج پژوهش انعطاف پذیری در مقایسه مراحل اندازه گیری شامل پیش آزمون و پس آزمون تفاوت معنی داری داشت ($p = 0/001$). با توجه به جدول ۲ تمرینات عضلات مرکزی موجب افزایش میانگین انعطاف پذیری در گروه تمرین در پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون شد. در گروه کنترل نیز میانگین انعطاف پذیری در پس آزمون در مقایسه با پیش آزمون افزایش یافت. تعامل گروه و مراحل اندازه گیری انعطاف پذیری معنی دار بود ($p = 0/04$). بدین معنی که برنامه تمرین عضلات مرکزی با توجه به ضریب اتا موجب ۱۴ درصد افزایش در انعطاف پذیری شد (جدول ۳).

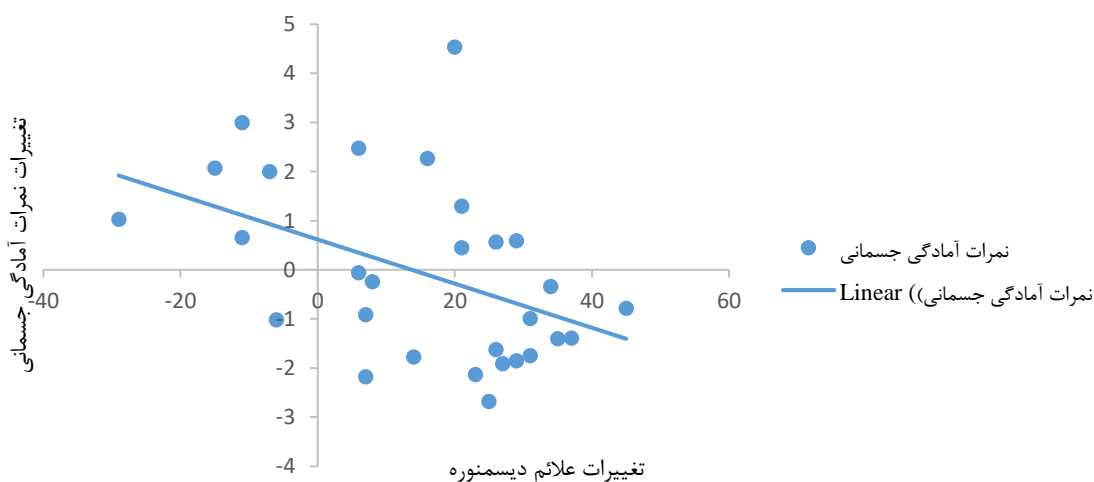
برای بررسی رابطه تغییرات نمره کلی آمادگی جسمانی با علائم دیسمنوره ابتدا تفاوت های نمرات آمادگی جسمانی و علائم دیسمنوره پیش و پس آزمون جهت محاسبه تغییرات محاسبه گردید. سپس تغییر نمره هر یک از شاخص های آمادگی جسمانی به نمره Z تبدیل شد. سپس مجموع نمرات آمادگی جسمانی محاسبه شد و رابطه تغییر

جدول ۳: نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری های تکراری

متغیر	مقایسه	F-مقدار	p-مقدار	ضریب اتا
علامت دیسمنوره	مرحله	۳۹/۷۵	**./۰۰۱	۰/۵۸
	مرحله*گروه	۳۴/۷۷	**./۰۰۱	۰/۵۵
استقامت عضلانی	مرحله	۲۳/۴۴	**./۰۰۱	۰/۴۵
	مرحله*گروه	۲۷/۴۷	**./۰۰۱	۰/۴۹
تعادل	مرحله	۴/۶۰	*./۰۰۴	۰/۱۴
	مرحله*گروه	۱/۹۱	۰/۱۷	۰/۰۶
انعطاف پذیری	مرحله	۱۴/۲۰	**./۰۰۱	۰/۳۳
	مرحله*گروه	۴/۵۶	*./۰۰۴	۰/۱۴

** سطح معنی دار: $p < 0.01$ ، * سطح معنی دار: $p < 0.05$

مرحله: تغییرات درون گروهی؛ مرحله*گروه: تعامل تغییرات درون و بین گروهی



نمودار ۱: رابطه تغییرات نمرات کلی آمادگی جسمانی با تغییرات علائم دیسمنوره

مهروه ها بر اثر تحریکات عصبی (۹) گشته و درد التهابی دیسمنوره در این بخش ها را کاهش دهد. همچنین احتمالا تمرینات ورزشی در زمان درد سبب انتقال سریع تر مواد زاید و پروستاگلاندین ها که عامل اصلی ایجاد درد قاعدگی هستند (۸) از رحم می شود و در نتیجه مدت درد حین قاعدگی را کاهش می دهد. از جمله مکانیزم های دیگر ایجاد درد قاعدگی انقباض شدید عضلات لگنی به هنگام خروج خون از رحم است احتمالا با افزایش انعطاف پذیری عضلات شکم و لگن، اسپاسم و انقباض پذیری عضلات، کاهش و در نتیجه دردهای عضلانی و مفصلی کاهش می یابد. بنابراین، با توجه به نتیجه پژوهش حاضر و یافته Kloubec (۳۷) هم که مشاهده نمود که تمرینات عضلات

ایستادن و کنترل بدن هنگام خم و راست شدن کمک می کنند. بر اساس نظریه ی کاهش استقامت عضلات تنه موجب خستگی عضلانی و افزایش فشار بر بافت های نرم و ساختارهای غیرفعال ستون فقرات کمری می شود (۳۷). اثر بخشی تمرین درمانی در این مطالعه می تواند ناشی از تمریناتی باشد که ظرفیت تحمل عضلات شکمی را در ایجاد ثبات و پایداری تنه افزایش داده و از طریق بالا بردن آستانه خستگی این عضلات درد و ناتوانی در عملکردها را به میزان زیادی بهبود می بخشد (۳۶). چنانچه در تحقیق حاضر نیز مشاهده شد تمرینات ثبات دهنده مرکزی باعث افزایش قدرت عضلات بخش مرکزی تنه می شود و این امر می تواند سبب کاهش تنش پدید آمده در رباطها و مفاصل

باعث افزایش معنی‌دار استقامت عضلات شکم در گروه تمرین نسبت به گروه کنترل شد که با پژوهش Kloubec (۳۷) هم سو می باشد. به نظر می‌رسد تمرینات ثبات مرکزی با تقویت عضلات شکمی و بالا بردن استقامت و ظرفیت خستگی آن‌ها (۴۱) باعث بهبود مدت و شدت درد در این گروه می‌شود. نتیجه دیگر پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی بر تعادل ایستا دختران دانش آموز تأثیر معنی‌دار ندارد. نتایج این تحقیق مشابه تحقیقات Park و همکاران (۴۲) نشان داد اگرچه تمرینات عضلات مرکزی بر بهبود برخی شاخص‌های آمادگی جسمانی تأثیر داشت اما موجب بهبود تعادل نگردید. اما پژوهش امیری و همکاران (۴۳) نشان داد که ۱۰ هفته تمرینات عضلات ثبات مرکزی موجب بهبود تعادل ایستا و پویا در زنان مبتلا به ام اس می‌شود. دلیل تفاوت این نتیجه با پژوهش حاضر احتمال اول، آزمودنی‌های پژوهش می‌باشد که بیماران مبتلا به ام اس مبتلا به ضعف تعادل می‌باشند و در نتیجه تمرین ورزشی می‌تواند اثر بیشتری را اعمال نماید، علاوه بر این آزمودنی‌ها در سنین بالاتری در مقایسه با پژوهش حاضر می‌باشند که طبیعتاً تعادل نسبت به سنین نوجوانی کمتر می‌باشد. با توجه به اینکه تعادل در سنین نزدیک به نوجوانی به حداکثر میزان خود می‌رسد (۴۴) احتمالاً برنامه تمرینی عضلات مرکزی به دلیل تأثیر سقف (رسیدن به حداکثر میزان) تأثیر معنی‌داری بر بهبود تعادل نداشته است. دلیل احتمالی دیگر تعداد کم آزمودنی‌ها و مدت زمان تمرین و سایر ویژگی‌های تمرین می‌باشد که احتمالاً بر افزایش معنی‌دار تعادل موثر نبوده است.

به طور کلی نتایج تحقیق حاضر نشان داد که نمرات آمادگی عضلانی مربوط به عضلات مرکزی با علائم دیسمنوره رابطه منفی و معنی‌دار دارد. یعنی با افزایش آمادگی عضلانی شامل ابعاد انعطاف پذیری و استقامت عضلانی علائم دیسمنوره بهبود می‌یابد. اما این رابطه به تفکیک گروه‌ها بررسی گردید و مشاهده شد که آمادگی جسمانی و علائم دیسمنوره در گروه‌های کنترل و تمرین به تفکیک رابطه معنی‌داری نداشت که به احتمال قوی دلیل آن تعداد کم آزمودنی‌ها بوده است. به نظر می‌رسد علاوه بر مکانیزم‌های ذکر شده در خصوص تأثیر فعالیت ورزشی بر علائم دیسمنوره عامل دیگر ایجاد درد قاعدگی، انقباض شدید عضلات لگنی به هنگام خروج خون از رحم

مرکزی باعث بهبود انعطاف پذیری می‌شود شاید بتوان گفت با توجه به این که این تمرینات بر انعطاف عضلات کمر تأثیرگذار بوده و بیشتر بر عضلات ناحیه ی کمری لگنی تمرکز داشته و باعث افزایش خون‌رسانی در این ناحیه می‌شود، علائم دیسمنوره را تخفیف داده است. از دیگر عوامل موثر بر دیسمنوره استرس است که منجر به بالا بردن فعالیت اعصاب سمپاتیک می‌شود و به دنبال آن با تشدید انقباض عضلات رحم، درد قاعدگی را افزایش می‌دهد. در این زمینه Wang و همکاران (۳۸) در تحقیقی با عنوان استرس و دیسمنوره به این نتیجه رسیدند که بین استرس و دیسمنوره ارتباط معنی‌داری وجود دارد به نحوی که دیسمنوره در میان زنان با استرس بالاتر شدیدتر می‌شود. از طرفی ورزش به طور گسترده‌ای به عنوان روشی برای کاهش استرس روزمره توصیه شده است. ورزش می‌تواند با کاهش فعالیت اعصاب سمپاتیک و افزایش فعالیت اعصاب پاراسمپاتیک در زمان استراحت منجر به کاهش استرس شود (۳۹) و به موجب آن علائم و نشانه‌های قاعدگی کاهش یابد. یکی از فرضیات تحقیق این بود که احتمالاً تمرینات عضلات مرکزی از طریق بهبود وضعیت آمادگی شامل قدرت، انعطاف پذیری و استقامت بتواند دیسمنوره را کاهش دهد که در پژوهش‌های گذشته به آن پرداخته نشده بود.

در خصوص تأثیر تمرینات عضلات مرکزی بر شاخص‌های آمادگی این عضلات نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی بر انعطاف عضلات کمر دختران دانش آموز تأثیر معنی‌دار دارد یعنی تمرینات ثبات مرکزی باعث افزایش معنی‌دار انعطاف می‌شود. نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات سعادت آبادی و همکاران (۱۷) و رضایی (۴۰) هم سو بود. سعادت آبادی و همکاران (۱۷) مشاهده نمودند که انجام شش هفته تمرینات انعطاف پذیری باعث افزایش معنی‌دار انعطاف پذیری عضلات کمر، همسترینگ و نزدیک کننده‌های ران در دانشجویان مبتلا به دیسمنوره می‌گردد. احتمالاً یکی از علل افزایش انعطاف پذیری در نتیجه تمرینات عضلات مرکزی، تمرینات مکرر کشش عضلات به صورت فعال و غیرفعال و همچنین تمرکز بر روی عضلات مرکزی تنه می‌باشد. تمرینات کششی باعث افزایش تعداد سلول‌های عضلانی در طول عضله می‌شود و در نتیجه انعطاف پذیری را افزایش می‌دهد (۴۰).

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که تمرینات ثبات مرکزی

منابع

- Bernardi M, Lazzeri L, Perelli F, Reis FM, et al. Dysmenorrhea and related disorders. *F1000 Res* 2017; 6: 1645.
- Basirat Z, Haji Ahmadi M. Evaluation of Dysmenorrhea and Premenstrual Syndrome in High School Girls in Babol. *Iranian J Obstet Gynecol Intertil* 2016; 9(1):19-25. [Persian]
- Davis AR, Westhoff CL. Primary dysmenorrhea in adolescent girls and treatment with oral contraceptives. *J Pediatr Adolesc Gynecol* 2001; 14(1): 3-8.
- Banikarim C, Chacko MR, Kelder SH. Prevalence and impact of dysmenorrhea on Hispanic female adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 154(12): 1226-1229.
- Rahbar N, Asgharzadeh N, Ghorbani R. Effect of omega-3 fatty acids on intensity of primary dysmenorrhea. *Int J Gynaecol Obstet* 2012; 117(1): 45-47. [Persian]
- Chung YC, Chen HH, Yeh ML. Acupoint stimulation intervention for people with primary dysmenorrhea: Systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Complement Ther Med* 2012; 20(5): 353-363.
- Atallahi M, Akbari SA, Mojab F, Majd HA. Effects of wheat germ extract on the severity and systemic symptoms of primary dysmenorrhea: a randomized controlled clinical trial. *Iran Red Crescent Med J* 2014; 16(8): e19503.
- Mastrangelo MA, Galantino ML, House L. Effects of yoga on quality of life and flexibility in menopausal women: a case series. *Explore: J Scien Heal* 2007; 3(1): 42-45.
- Dawood MY. Primary dysmenorrhea: advances in pathogenesis and management. *Obstet Gynecol* 2006; 108(2): 428-441.
- Kazemi A, Bokaei M, Shirinkam F. Effect of water load on intensity of primary dysmenorrhea. *JBUMS* 2001; 3(3): 17-20. [Persian]

است. بنابراین شاید بتوان گفت با توجه به افزایش استقامت عضلات شکم در تحقیق حاضر و ارتباط قدرت و استقامت عضلات شکم با علائم دیسمنوره (۲۶)، همچنین ارتباط انعطاف پذیری با علائم دیسمنوره (۱۷) و تاثیر تمرینات پژوهش حاضر بر بهبود انعطاف پذیری، این افزایش قدرت و انعطاف پذیری می تواند عوامل مرتبط با کاهش دیسمنوره باشند.

یکی از محدودیت های پژوهش عدم اجرای برنامه تمرینی ویژه موثر بر عوامل روانی و جسمانی بدون تاثیر بر عضلات مرکزی می باشد که احتمالاً می تواند بر نتایج پژوهش تاثیر گذارد. محدودیت دیگر پژوهش عدم امکان دو یا یک سویه کور بودن آن است. به دلیل اینکه برنامه تمرینی در گروه تمرین به طور مشخص با گروه کنترل متفاوت بود امکان یک یا دو سویه کور بودن وجود نداشت که احتمالاً بر نتیجه تحقیق موثر است.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر پیشنهاد می شود افرادی که پیش از قاعدگی دچار دیسمنوره می شوند به منظور کاهش علائم و شدت درد از تمرینات ثبات مرکزی به عنوان یک روش درمانی بدون عارضه استفاده کنند، اما با توجه به محدودیت های پژوهش جهت توصیه قطعی به مطالعات تکمیل کننده دیگری با لحاظ نمودن محدودیت ها مورد نیاز است.

سپاسگزاری

این پژوهش مربوط به پایان نامه کارشناسی ارشد گرایش فیزیولوژی ورزشی دانشگاه شیراز می باشد که در سال ۱۳۹۵ توسط کمیته تحصیلات تکمیلی دانشگاه شیراز تایید و با کد ۲۳۴۱۰۷۳ ثبت گردید. بدین وسیله از همه دختران دانش آموز و خانواده آنان که در جهت اجرای پژوهش همکاری کردند قدردانی می شود.

11. Modarres M ,Mirmohammad Ali M ,Oshrieh Z , Mehran A. Comparison of the Effect of Mefenamic Acid and Matricaria Camomilla Capsules on Primary Dysmenorrhea. JBUMS 2011; 13(3): 50-58. [Persian]
12. Hagey AR, Warren MP. Role of exercise and nutrition in menopause. Clin Obstet Gynecol 2008; 51(3): 627-641.
13. Kraemer WJ, Retimes NA. Hormonal responses and adaptations to resistance exercise and training. Sports Med 2005; 35(4): 339-361.
14. Saadat nejad N, Koushkie Jahromi M, Salesi M. Comparison ginger and resistance training on primary dysmenorrhea in female students of Shiraz University. ISMJ 2015; 18(1): 100-109. [Persian]
15. Taghi Shakeri M, Jafarnejad F, mohebbi dehnavi Z. The prevalence of the severity of physical and psychological symptoms in premenstrual syndrome in warm and cool temperament after 8 weeks of regular aerobic exercise. The Iranian J Obstet Gynecol Infert 2017; 20(10): 1-12.
16. Barker PR, Petroczi A, Quested E. Assessment of nutritional knowledge in female athletes susceptible to the Female Athlete Triad syndrome. J Occup Med Toxicol 2007; 2(10): 1175-1186.
17. Saadatabadi F, Bambaichi E, Esfarjani F. Effect of Six Weeks Flexibility Training on dysmenorrhea. J Isfahan Med School 2010; 28(109): 401-407. [Persian]
18. Siahpour T, Nikbakht M, Rahimi E, Rabiee M. The Effect of 8 weeks aerobic exercise and yoga on primary dysmenorrhea. Armaghane danesh 2013; 18 (6): 475-483. [Persian]
19. Moosavi S, Koushkie Jahromi M. Effect of high and average intensity interval training on premenstrual syndrome and some health indices of girls. Ebnesina 2015; 17(1): 10-18. [Persian]
20. Rumball JS, Lebrun CM. Preparticipation physical examination selected issues for the female athlete. Clin J Sport Med 2004; 14(3): 153-160.
21. Akuthota V, Ferreiro A, Moore T, Fredericson M. Core stability exercise principles. Curr sport Med Rep 2008;7(1):39-44.
22. Daneshmandi H, Barati A H, Ahmadi R. The Effect of Core Stabilization Training Program on the Balance of Mentally Retarded Educable Students. Arch Rehabil 2013; 14(3) :16-24. [Persian]
23. Cavaggioni L, Ongaro L, Zannin E, Iaia FM, Alberti G. Effects of different core exercises on respiratory parameters and abdominal strength. J physical ther sci 2015; 27(10): 3249-3253.
24. Sekendiz B, Cug M, Korkusuz F. Effects of Swiss-ball core strength training on strength, endurance, flexibility, and balance in sedentary women. J Strength Cond Res 2010; 24(11): 3032-3040.
25. Kaur S, Shanmugam S, Kang MK. To compare the effect of stretching and core strengthening exercises on Primary Dysmenorrhea in Young females. IOSR-JDMS 2014; 1(13): 22-32.
26. Kim MJ, Baek IH, Goo BO. The effect of lumbar-pelvic alignment and abdominal muscle thickness on primary dysmenorrhea. J Phys Ther Sci 2016; 28(10): 2988-2990.
27. Samadi Z, Taghian F Valiani M. Effects of Pilates and Aerobic Exercise on Symptoms of Premenstrual Syndrome in Non-Athlete Girls. J Isfahan Med School 2013; 30(213): 14-18. [Persian]
28. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady D, Newman TB. Designing clinical research: an epidemiologic approach. 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2013; Appendix 6A: 73.
29. American College of Sports Medicine, editor. ACSM's health-related physical fitness assessment manual. Lippincott Williams & Wilkins; 2013: 21.
30. Magaret A. Chesne Y, Donald L. The Development of the Menstrual Symptom Questionnaire. Behav Res Ther 1975; 13(4): 237-244.
31. Lumbar/core strength and stability exercise, Princeton University, athletic medicine. (Access: April 2017). <https://uhs.princeton.edu/sites/uhs/files/documents/Lumbar.pdf>.

32. Rashidi Z, Daneshfar A, Shojaei M, Bagherian-Sararoudi R, et al. Scrutiny Effects of Eight-Weeks Pilates Exercise on Women's Postmenopausal Depressive Symptoms. *J Isfahan Med Sch* 2013; 31(231): 408-415. [Persian]
33. Chang EA, Koo IS, Choi JH. The Effect of Pilates Stabilization Exercise and Kinesio taping on the Dysmenorrhea and Prostaglandin F2 α of Female University Students. *JIAPTR* 2018; 9(3): 1558-1563.
34. Da Fonseca JM, Radmann CS, de Carvalho FT, de Andrade Mesquita LS. The influence of the Pilates method on muscular flexibility, symptoms, and quality of life in women with primary dysmenorrhea. *Sci Med* 2016; 26(2): ID23052.
35. Jahromi MK, Gaeini A, Rahimi Z. Influence of a physical fitness course on menstrual cycle characteristics. *Gynecol Endocrinol*. 2008; 24(11): 659-662.
36. Arab AM, Ibrahimi E. Clinical trunk muscle endurance tests in subjects with and without low back pain. *Med J Islam Repub Iran* 2005; 19(2): 95-101. [Persian]
37. Kloubec JA. Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture. *J Strength Cond Res* 2010; 24(3): 661-667.
38. Wang L, Wang X, Wang W, Chen C, et al. Stress and dysmenorrhoea: a population based prospective study. *Occup Environ Med* 2004; 61(12): 1021-1026.
39. Tsatsoulis A, Fountoulakis S. The protective role of exercise on stress system dysregulation and comorbidities. *Ann N Y Acad Sci* 2006; 1083: 196-213.
40. Rezaee H., Koushkie Jahromi M, Salesi M, Izadi S. The influence of core stability exercise and vitamin D supplementation on some of physical fitness indices in young multiple sclerosis (MS). *Sport Physiol* 2017; 9(35): 17- 34.
41. Granacher U, Schellbach J, Klein K, Prieske O, et al. Effects of core strength training using stable versus unstable surfaces on physical fitness in adolescents: a randomized controlled trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2014; 6(1): 40.
42. Park MH, Yu JH, Hong JH, Kim JS, et al. Effect of core muscle thickness and static or dynamic balance on prone bridge exercise with sling by shoulder joint angle in healthy adults. *J Phys Ther Sci* 2016; 28(3): 945-950.
43. Amiri B, Sahebozamani M, Sedighi B. The effects of 10-week core stability training on balance in women with multiple sclerosis according to Expanded Disability Status Scale: a single-blinded randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2019; 55(2): 199-208.
44. Rival C, Ceyte H, Olivier I. Developmental changes of static standing balance in children. *Neurosci Lett* 2005; 376(2): 133-136.