

Effect of local, comprehensive and combined exercises on the weakness of abdominal muscles of schoolgirls

Soheila Minaei^{1*}, Azar Aghayari¹, Ali Akbar Jadidian²

1. Department of Physical Education and Sport Sciences, Payame-Noor University, Tehran, Iran
2. Department of Physical Education and Sport Sciences, Payame-Noor University, Sanandaj, Iran

* Corresponding author e-mail: sovae192@gmail.com

Citation: Minaei S, Aghayari A, Jadidian A.A. The effect of local, comprehensive and combined exercises on the weakness of abdominal muscles of school girls. *Daneshvar Medicine* 2020; 29(5):37-49.
doi: [10.22070/DANESHMED.2020.3054](https://doi.org/10.22070/DANESHMED.2020.3054)

Abstract

Background and Objective: Various local and comprehensive exercises are recommended to strengthen abdominal muscles that play an important role in core stability. Few studies have compared the effectiveness of these exercises in populations yet. Thus, the aim of this study was investigating the effect of local, comprehensive and combined exercises on the weakness of abdominal muscles of schoolgirls.

Materials and Methods: For this purpose, 60 non-athlete 15-17 years old schoolgirls selected by purposive sampling then randomly divided into four groups including: local, comprehensive, combined and control. Experimental groups performed training programs for 12 weeks. Sit-up and Double Straight Leg Lowering (DSL) tests were used to evaluate abdominal muscles endurance and strength, respectively.

Results: Results showed that the abdominal muscles weakness significantly improved after exercise programs, so that the pre and post-test mean difference of abdominal muscles' endurance and strength in local, comprehensive and combined exercises were significant ($P < 0.05$). MANCOVA and Bonferroni post-hoc test showed that comprehensive and combined exercises improved endurance and strength of the abdominal muscles better than that of local exercises ($P < 0.05$).

Conclusion: The comprehensive and combined exercise protocols showed better results in endurance and strength tests in terms of abdominal muscles strengthening. The results of this study support better effectiveness of comprehensive and combined exercises in optimizing performance. It seems that the better effectiveness of the combined exercises is due to the comprehensive exercises involved in. Therefore, it is recommended to therapists and coaches to perform comprehensive exercises more than the others for improving abdominal muscles' endurance and strength.

Keywords: Exercise, Core stability, Schoolgirls, Abdominal muscle

Received: 21 Sep 2020

Last revised: 05 Dec 2020

Accepted: 20 Dec 2020

تأثیر تمرینات موضعی، جامع و ترکیبی بر ضعف عضلات شکم دانش آموزان دختر

نویسندگان: سهیلا مینائی^{۱*}، آذر آقایی^۱، علی اکبر جدیدیان^۲

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

۲. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه پیام نور، سمنان، ایران

Email: sovael92@gmail.com

*نویسنده مسئول: سهیلا مینائی

چکیده

مقدمه و هدف: تمرینات متنوعی به صورت موضعی یا فراگیر، برای تقویت عضلات شکمی که در ثبات ناحیه مرکزی بدن نقش مهمی دارند، توصیه شده است. تاکنون پژوهش‌های اندکی اثربخشی این تمرینات را در جوامع هدف ارزیابی و مقایسه کرده اند؛ بنابراین هدف از انجام این تحقیق بررسی تأثیر تمرینات موضعی، جامع و ترکیبی بر ضعف عضلات شکم دانش آموزان دختر می‌باشد.

مواد و روش‌ها: بدین منظور ۶۰ نفر دانش آموز دختر (۱۷-۱۵ سال) غیر ورزشکار به صورت هدفمند انتخاب، سپس به صورت تصادفی به چهار گروه موضعی، جامع، ترکیبی و کنترل تقسیم شدند. گروه‌های آزمایش به مدت ۱۲ هفته برنامه‌های تمرینی را اجرا کردند. از آزمون دراز نشست برای اندازه‌گیری استقامت و آزمون پایین آوردن مستقیم دو پا برای اندازه‌گیری قدرت عضلات شکم استفاده شد.

نتایج: نتایج نشان داد، ضعف عضلات شکم آزمودنی‌ها به طور معناداری پس از شرکت در برنامه تمرینات تقویتی بهبود یافت، به طوری که اختلاف میانگین‌های استقامت و قدرت عضلات شکمی آزمودنی‌ها در تمرینات موضعی، جامع و ترکیبی در پیش آزمون و پس آزمون معنادار بود ($P < 0.05$). کواریانس چند متغیره و آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد تمرینات ترکیبی و جامع بهتر از تمرینات موضعی منجر به بهبود استقامت و قدرت عضلات شکمی شدند ($P < 0.05$).

نتیجه‌گیری: نتایج این پژوهش از اثربخشی بهتر تمرینات جامع و ترکیبی در بهینه سازی عملکرد، حمایت می‌کند. به نظر می‌رسد اثربخشی بهتر تمرینات ترکیبی نیز به خاطر گنجاندن تمرینات جامع در آن پروتکل باشد؛ بنابراین به درمانگرها و مربیان ورزشی توصیه می‌شود بیشتر از تمرینات جامع برای بهبود استقامت و قدرت ناحیه شکمی استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی: تمرین، ثبات مرکزی، دانش آموزان دختر، عضلات شکم

مقاله پژوهشی

دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۳۱
آخرین اصلاح‌ها: ۱۳۹۹/۰۹/۱۵
پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۳۰

مقدمه

عضلات شکم نقش مهمی در کنترل و عملکرد تنه دارند (۱)، از طریق فاسیای کمر به ستون فقرات متصل می‌شوند تا ثبات ساختاری ایجاد شود و انتقال بار بین قسمت فوقانی تنه و لگن در حین حرکات عملکردی صورت گیرد (۲). عضلات شکم تقریباً در تمام کارهایی که انجام می‌دهیم درگیر هستند، دیواره شکم از چندین لایه عضلانی تشکیل شده که با توجه به عملکردهای آن برای ارائه نقش‌های مختلف طراحی شده‌اند (۳). از جمله عملکردهای مهم عضلات شکمی، سرفه، تنفس، زایمان و حفظ پوسچر می‌باشد و در هنگام افزایش فشار داخل شکم نقش ثباتی ایفا می‌کنند (۴). نقش ثبات‌دهندگی آن‌ها به ویژه هنگام اعمال بار سنگین روی ستون مهره‌ها، همچنین به دنبال آسیب یا ناهنجاری‌های ناحیه تنه و ستون مهره‌ها اهمیت بسیاری دارد (۵، ۲). آمادگی بدنی ناکافی به عنوان یکی از عوامل عمده و زمینه ساز بروز آسیب‌ها بیان شده است. ضعف عوامل مختلف آمادگی جسمانی از جمله قدرت و استقامت باعث فرارسیدن زود هنگام خستگی و افزایش احتمال بروز آسیب می‌شود (۶). عملکرد نامناسب عضلات ثبات دهنده مرکزی منجر به اختلال در کنترل عصبی-عضلانی آینده‌ال در سایر نواحی بدن می‌شود، این اختلال می‌تواند از علل وقوع آسیب‌ها باشد (۷).

پژوهش‌های مختلف نشان می‌دهد سطح بالای قدرت و استقامت عضلات شکمی و انجام تمرینات عضلات شکمی در افزایش ثبات کمری در ستون فقرات، پیشگیری و بهبود کمردرد مؤثر است (۸، ۹). یافته‌های اولیوا-لوزانو و میور بیشترین فعال‌سازی عضلات مرکزی در تمرینات با وزنه آزاد، ثبات مرکزی و سنتی را نشان داد (۱۰). تمرینات بی‌شماری وجود دارد که هدف آن‌ها تقویت عضلات مرکزی، بهبود عملکرد ورزشی و سلامت عمومی می‌باشد. بیشتر این مطالعات فعال‌سازی عضلات مرکزی با استفاده از تمرینات موضعی یعنی تمریناتی که سعی در مجزا کردن هرکدام از عضلات مرکزی خاص را دارند و تمرینات

جامع یعنی تمرینات شبیه‌سازی شده فعالیت‌های روزانه که چند گروه عضلانی را در یک زنجیره فعال می‌کنند، مقایسه کرده‌اند (۱۱). سایتریککن و همکاران به بررسی تأثیر تمرینات موضعی در مقایسه با جامع پرداختند، نتایج پژوهش آن‌ها بهبود هایپرتروفی عضلات با استفاده از تمرینات موضعی در مقایسه با تمرینات جامع را نشان داد (۱۱). دیستفانو و همکاران برنامه تمرینی مقاومتی موضعی را با برنامه تمرینی جامع مقایسه کردند، آن‌ها دریافتند که آزمون دراز نشست در گروه جامع در مقایسه با پیش‌آزمون و در مقایسه با گروه تمرینات موضعی عملکرد بهتری را نشان داد (۱۲). لومان و همکاران به بررسی تأثیر یک برنامه تمرینات استقامتی و قدرتی بر روی عضلات شکم پرداختند، نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که برنامه‌های مداخله‌ای، منجر به بهبود قدرت و استقامت نشد اما تفاوت‌های بین گروهی بیش از گروه کنترل بود که به فعالیت‌های روزمره پرداخته بودند (۱۳)، این نتیجه مغایر با پژوهش شیلینگ و همکاران است که تمرینات قدرتی و استقامتی مرکزی منجر به بهبود قدرت و استقامت عضلات فلکسور و اکستنسور تنه شد (۱۴). به طور معمول تمریناتی که تأکید بر قدرت و استقامت عضلات شکم دارند در برنامه‌های تمرینات ثبات مرکزی به عنوان یک عنصر ضروری گنجانده شده است (۱۳). با این وجود بهترین روش افزایش قدرت و استقامت هنوز از انواع روش‌های که گزارش شده است، شناخته شده نیست. یک مطالعه گزارش کرده است که تمرینات وزن بدن تأثیر حداقلی بر قدرت عضلات شکم دارد (۱۵)، این در حالی است که در پژوهشی دیگر قدرت عضلات شکم با استفاده از تمرینات وزن بدن افزایش پیدا کرد (۱۶). نتایج مطالعات پیشین با مطالعه الکترومایوگرافی نشان دادند از جمله تمرینات سنتی مؤثر، تمرینات دراز نشست با زانوی خم، کرانچ و کرل‌آپ بیشترین فعالیت عضلات شکمی را منجر می‌شوند (۳، ۱۶، ۱۷). از سوی دیگر رویکرد جامع مطرح است که گفته شده هم مزیت عملکردی بیشتری از

تقویتی عضلات شکم در شش ماه گذشته، داشتن ضعف عضلات شکم با آزمون دراز نشست و پایین آوردن مسستقیم پاها، دانش‌آموز دختر ۱۵-۱۷ سال، نداشتن منع پزشکی برای شرکت در تمرینات ورزشی، فقدان محدودیت جسمانی جهت شرکت در برنامه تمرینی از طریق مصاحبه با آزمودنی و ارزیابی جسمانی و تأییدیه پزشک معالج موجود در پرونده سلامت دانش‌آموزان و امضای رضایت نامه آگاهانه کتبی) و معیارهای خروج (شامل سابقه هر نوع ضربه و شکستگی در اندام‌ها، داشتن بیماری‌های قلبی عروقی و ریوی، وجود کمردرد در ۶ ماه گذشته، مصرف هر گونه دارو یا آرامبخش، داشتن ناهنجاری‌هایی مانند کایفوز، اسکولیوز و گودی بیش از حد کمر با آزمون نیویورک، عدم شرکت در برنامه تمرینی دو جلسه پیاپی و یا سه جلسه متناوب، محدودیت جسمانی برای شرکت در تمرین ورزشی، آسیب دیدگی در حین تمرینات ورزشی و ناتوانی آزمودنی برای ادامه برنامه تمرینی) انتخاب شدند. پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی است که در آن پژوهش‌گر میزان اثربخشی سه نوع برنامه تمرینی را در پیش و پس‌آزمون در بین چهار گروه مقایسه می‌کند. جامعه آماری پژوهش حاضر دانش‌آموزان دختر ۱۷-۱۵ سال غیرورزشکار شهر مریوان بودند. در جلسه دیران تربیت‌بدنی آزمونگر از دیران متوسطه درخواست کرد تا دانش‌آموزانی را که در امتحان پایان ترم دراز نشست، تعداد کمتر از ۲۵ تکرار در دقیقه را بدست آورده‌اند به آزمونگر معرفی نمایند (۲۲). تعداد ۲۰۰ نفر آزمودنی معرفی شدند. فرایند اجرای پژوهش به طور کامل برای شرکت‌کننده‌گان توضیح داده شد. سپس فرم مربوط به مشخصات فردی در اختیار افراد قرار گرفت. آنگاه از افرادی که شرایط اولیه ورود به پژوهش را داشتند خواسته شد تا فرم رضایت نامه آگاهانه شرکت در پژوهش را در صورت تمایل تکمیل نمایند. سپس اندازه‌گیری‌ها به صورت زیر انجام گرفت: ابتدا قد، وزن هر آزمودنی اندازه‌گیری شد و سپس آزمون دراز نشست در یک دقیقه و آزمون پایین آوردن مسستقیم پاها، دو بار اجرا شد. در پایان فرایند اندازه‌گیری و بر اساس معیارهای ورود و خروج تعداد ۶۰ آزمودنی به صورت هدفمند برای شرکت در پژوهش انتخاب شدند و سپس به طور تصادفی به چهار

تمرینات تقویتی موضعی دارد و هم درگیری بهتری در عضلات هدف ایجاد می‌کند. در مطالعات گذشته بهبود بیشتر در عملکرد کلی عضلانی در جوانان و افراد مسن به دنبال تمرینات عملکردی در مقابل سنتی نشان داده شده است (۱۸،۱۹). فعالیت‌های زندگی واقعی در چند سطح رخ می‌دهد (۲۰)، ولی تمرینات سنتی کمتر قابل انتقال به شرایط عملکردی در زندگی روزمره هستند، بنابراین تمرینات عملکردی نقش مهمی در حفظ سبک زندگی مستقل بازی می‌کند (۱۸). قدرت و استقامت کافی و مناسب عضلات به هنگام بزرگسالی برای انجام فعالیت‌های عادی روزمره به علاوه برای رفع احتیاجات شغلی و نیازهای تفریحی مهم هستند. شرکت در ورزش، به تنهایی نمی‌تواند توسعه و تقویت کافی گروه‌های ویژه عضلانی را تضمین کند (۲۱). بررسی تحقیقات گذشته، یافته‌ها و توصیه‌های متناقضی در مورد استفاده از برنامه‌های تقویتی عضلات شکم در برنامه‌های مختلف توانبخشی در مورد بهترین راهکارهای افزایش قدرت و استقامت در عضلات شکم را نشان داد. با توجه به مطالب فوق سؤالی که مطرح می‌شود این است که میزان اثربخشی تمرینات موضعی، جامع و ترکیبی بر ضعف عضلات شکمی چگونه است و کدام روش تمرینی برای دختران نوجوان مؤثرتر و مطلوب‌تر است؟ با مرور کوتاهی که بر مطالعات انجام شد، مطالعه‌ای با تمرکز بر بررسی تفاوت استفاده از سه نوع تمرین موضعی، جامع و ترکیبی (ترکیبی از تمرینات موضعی و جامع با هم) در یک دوره تمرینی انجام نشده است بنابراین پژوهش حاضر در نظر دارد به بررسی تأثیر یک برنامه ۱۲ هفته‌ای تمرینات موضعی، جامع و ترکیبی بر ضعف عضلات شکم دانش‌آموزان دختر ۱۷-۱۵ سال پردازد و میزان اثربخشی این برنامه‌ها را با یکدیگر مقایسه نماید.

مواد و روش‌ها

با توجه به اعمال متغیر مداخله‌ای (تمرینات) و انتخاب هدفمند آزمودنی‌ها بر اساس معیارهای ورود (شامل ورزشکار نبودن، عدم شرکت در هر نوع برنامه تمرینی

گروه آزمایش ۱ (موضعی)، آزمایش ۲ (جامع)، آزمایش ۳ (ترکیبی) و گروه کنترل تقسیم شدند. به طوری که در هر یک از گروه‌ها تعداد ۱۵ آزمودنی حضور داشت. شرکت کنندگان از اینکه در کدام گروه قرار گرفته‌اند آگاه نبودند. پس از گروه‌بندی آزمودنی‌ها، برنامه هفتگی انجام تمرینات، به گروه‌های آزمایشی داده شد. بر این اساس برنامه هفتگی تمرینات برای هر شخص مشخص شد و در اختیار وی قرار گرفت به طوری که هر آزمودنی سه روز در هفته مراجعه می‌کرد و تمرینات را انجام می‌داد. هر جلسه از برنامه تمرینی تحت نظارت مستقیم آزمونگر انجام شد و از صحت انجام تمرینات اطمینان حاصل شد. هر آزمودنی پس از گرم کردن عمومی بدن، به انجام تمرینات پرداخته و در نهایت تمرینات پس از سرد کردن بدن پایان می‌یافت. در فرایند اجرا نیز حجم تمرینات (تکرار و مدت زمان) به صورت تدریجی در طول ۱۲ هفته برنامه تمرینی افزایش یافت. اجرای آن‌ها در مجموع، ۴۵ تا ۸۰ دقیقه طول کشید. (مبانی برنامه تمرین و روند تدریجی افزایش هر سه نوع تمرین تقویتی موضعی، جامع و ترکیبی در گروه‌های آزمایشی به ترتیب در جدول‌های ۱، ۲ و ۳ آمده است). در ادامه، برنامه تمرینی برای گروه‌های آزمایشی اجرا شد. آنگاه گروه‌های آزمایشی ۱ و ۲ و ۳ به مدت ۱۲ هفته به تمرینات موضعی (جدول ۱)، تمرینات جامع (جدول ۲) و تمرینات ترکیبی (جدول ۳) پرداخت، در حالی که از گروه کنترل خواسته شد تا فعالیت‌های روزانه و عادی خود را همچنان ادامه دهند. لازم به ذکر است که تمامی فرایندهای اندازه‌گیری، یک بار دیگر در پایان ۱۲ هفته، در پس‌آزمون تکرار شد. همچنین آزمونگر از آزمودنی‌ها خواست در حین اجرای جلسات تمرینی و در طول مدت تحقیق از پرداختن به فعالیت‌های دیگر مانند شرکت در باشگاه‌های ورزشی و انجام فعالیت‌های ورزشی پرهیز کنند. به همه افراد در طول تمرین‌ها توصیه شد که به هیچ وجه نفس را حبس نکنند و برای این منظور از آنان خواسته شد، خود با صدای واضح تکرار یا ثانیه‌ها را بشمارند.

آزمون اندازه‌گیری قدرت عضلات شکم-آزمون پایین آوردن مستقیم دو پا

به منظور اندازه‌گیری قدرت عضلات شکم، از آزمون پایین آوردن مستقیم پاها که برای اولین بار توسط کندال (۲۳)

ابداع گردید استفاده شد. میزان تکرارپذیری این آزمون برابر (۰/۹۸) گزارش شده است (۲۴). به منظور انجام این آزمون، ابتدا آزمودنی در حالی که دست‌های خود را بر روی سینه قرار می‌دهد به پشت بر روی تخت بدون تشک دراز می‌کشد. یکی از آزمونگرها، پاهای آزمودنی را ۹۰ درجه خم می‌کند تا بر تنه عمود شوند. آنگاه با شروع شمارش ضبط شده از ۱ تا ۱۰، آزمودنی پاهای خود را تا سطح تخت به آرامی پایین می‌آورد. به آزمودنی گفته شد تا تمام تلاش خود را جهت فاصله نگرفتن ناحیه کمری‌اش از سطح تخت، در حین پایین آوردن پاها به صورت کشیده انجام دهد در همین حال آزمونگر اول در سمت چپ آزمودنی، زاویه حرکت پاها را به وسیله گونیامتر اندازه‌گیری کرد. به طوری که بازوی متحرک گونیامتر بر روی ران و در راستای برجستگی بزرگ و برجستگی خارجی قرار گرفت بازوی ثابت هم به موازات تنه و سطح تخت قرار گرفت. آزمونگر دوم نیز در سمت راست آزمودنی، دید خود را در سطح تخت قرار داد و مراقب است تا در چه لحظه‌ای کمر آزمودنی از سطح تخت جدا می‌شود (۲۵). با جدا شدن کمر از سطح تخت و علامت آزمونگر دوم، آزمونگر اول حرکت گونیامتر را قطع می‌کند هر چند که آزمودنی تا پایان آزمون به حرکت خود ادامه می‌دهد. هر آزمودنی، دو بار آزمون را با فاصله زمانی حداقل یک دقیقه تکرار می‌کند (۲۵) و زاویه اجرا شده بهتر که بیانگر قدرت بیشتر بود به عنوان حداکثر قدرت ایزومتریکی عضلات شکم در نظر گرفته شد. در این آزمون بیشتر از ۴۵ درجه به عنوان ضعف عضلات شکم در نظر گرفته شد (۲۳).

آزمون اندازه‌گیری استقامت عضلات شکم-درازنشست ایفرد

برای تعیین استقامت عضلات شکمی، آزمون یک دقیقه‌ای درازنشست ایفرد عمومیت دارد. پایایی این آزمون (۰/۹۲) گزارش شده است (۲۶). برای اندازه‌گیری استقامت عضلات شکم، تست درازنشست بکار برده شد. بدین صورت که آزمودنی‌ها با حداقل لباس (لباس ورزشی) به پشت بر روی زمین دراز می‌کشید. طوری که پاها به حالت خمیده و دست‌ها به صورت ضربدر بر روی سینه قرار می‌گرفت. پاهای آزمودنی در فلکشن ۹۰ درجه روی

خام بدست آمده از اندازه‌گیری متغیرهای پژوهش، با استفاده از نرم افزار اس.پی.اس.اس نسخه ۲۱ و بهره‌گیری از آمار توصیفی و استنباطی تجزیه و تحلیل شد. در بخش آمار توصیفی از جداول میانگین و انحراف معیار و نمودار استفاده شد. در بخش آمار استنباطی از آزمون آنوای یک طرفه و آزمون تعقیبی شفه برای بررسی همگنی گروه‌ها در پیش‌آزمون استفاده شد. با توجه به طرح پژوهش از آزمون تی همبسته برای مقایسه پیش و پس‌آزمون و از آزمون کویرانس چند متغیره (چند راهه) و آزمون تعقیبی بونفرونی برای مقایسه جفتی گروه‌ها استفاده گردید. سطح معناداری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

صندلی چهل سانتیمتری قرار گرفت. سپس از آزمودنی خواسته شد تا به مدت ۱ دقیقه، حرکت صحیح دراز نشست را اجرا کند (۲۲، ۲۶). در اجرای این آزمون، آزمونگر با دقت اجرای آزمودنی را کنترل می‌کرد و در صورت اجرای ناقص دراز نشست مانند باسن زدن، رها کردن دست‌ها، برگشت ناکامل و میزان بالا آمدن ناقص، حرکت در شمارش قرار نمی‌گرفت. در آزمون دراز نشست ایفرد برای زنان در سنین ۱۷-۱۵ (بیشتر از ۱۴) سال تعداد بیشتر از ۴۵ تکرار در یک دقیقه به عنوان نمره عالی (زیاد) و همچنین تعداد کمتر از ۲۵ تکرار در یک دقیقه به عنوان خیلی ضعیف (کم) در نظر گرفته می‌شود (۲۶). اطلاعات

جدول ۱. برنامه تمرینات موضعی (مبنای برنامه تمرین و روند تدریجی افزایش تمرینات)

نوع تمرین	ملاحظات	هفته ۱ و ۲	هفته ۳ و ۴	هفته ۵ و ۶	هفته ۷ و ۸	هفته ۹ و ۱۰	هفته ۱۱ و ۱۲
۱- ابتدا دراز و نشست با زانوی خم یا کرانچ ساده (سر و گردن بالا آورده شود)، بعد از مدت چهار هفته دست‌ها به صورت ضربدر و بعد از هشت هفته دست‌ها در بالای سر نگه داشته شود (۱۰۳۵).	دور تکرار استراحت	۳ ۸ ۵	۳ ۱۰ ۵	۳ ۱۲ ۸	۳ ۱۴ ۸	۳ ۱۶ ۱۰	۳ ۱۸ ۱۰
۲- خوابیده به پشت، پاها به صورت صاف و قائم نگه داشته شود با چرخش دست‌ها به طرفین، سر و گردن بالا آورده می‌شود (۲۱).	دور تکرار استراحت	۳ ۸ ۵	۳ ۱۰ ۵	۳ ۱۲ ۸	۳ ۱۴ ۸	۳ ۱۶ ۱۰	۳ ۱۸ ۱۰
۳- به پشت خوابیده دست‌ها در کنار گوش (روی سینه) زانوها با ران‌ها زاویه ۹۰ درجه تشکیل دهد، حرکت کرانچ دوچرخه انجام شود (۱۰).	دور تکرار استراحت	۳ ۸ ۵	۳ ۱۰ ۵	۳ ۱۲ ۸	۳ ۱۴ ۸	۳ ۱۶ ۱۰	۳ ۱۸ ۱۰
۴- فرد به پشت خوابیده، ران و زانوها در زاویه ۹۰ درجه خم دست‌ها روی شکم، با ثابت نگه داشتن پاها و حرکت باسن به طرف بالا حرکت انجام می‌شود (۱۰).	دور تکرار استراحت	۳ ۸ ۵	۳ ۱۰ ۵	۳ ۱۲ ۸	۳ ۱۴ ۸	۳ ۱۶ ۱۰	۳ ۱۸ ۱۰
۵- به پهلو خوابیده، یک دست کنار گوش، دو تا پا از زانو خم، سر و گردن تا حد کمر بالا آورده می‌شود (۲۱).	دور تکرار استراحت	۳ ۸ ۵	۳ ۱۰ ۵	۳ ۱۲ ۸	۳ ۱۴ ۸	۳ ۱۶ ۱۰	۳ ۱۸ ۱۰

جدول ۲. برنامه تمرینات جامع (مبانی برنامه تمرین و روند تدریجی افزایش تمرینات)

نوع تمرین	ملاحظات	هفته ۱ و ۲	هفته ۳ و ۴	هفته ۵ و ۶	هفته ۷ و ۸	هفته ۹ و ۱۰	هفته ۱۱ و ۱۲
۱- فرد خوابیده به پشت، دست‌ها در کنار بدن، بدون انجام هیچ حرکتی در ناحیه تنه و مفصل ران، عضلات شکم را با شدت و قدرت تمام منقبض می‌کند تا پشت کمر به سطح برسد سپس دست‌ها را همزمان و به آرامی دور کرده و به بالای سر صاف می‌کند و دوباره به کنار بدن برمی‌گرداند (۲۱،۱۰).	دور زمان (ثانیه) تکرار (عدد) استراحت (ثانیه)	۲ ۵ ۵ ۵	۲ ۸ ۵ ۵	۲ ۱۰ ۱۰ ۵	۲ ۱۲ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵
۲- انجام حرکت پلانک، همراه با بالا بردن یک پا و حفظ انقباض شکم انجام می‌شود و بعد از مدت هشت هفته انجام حرکت پلانک پهلو همراه با انقباض شکم انجام می‌شود (۱۰،۳۱).	دور زمان (ثانیه) تکرار (عدد) استراحت (ثانیه)	۲ ۵ ۵ ۵	۲ ۸ ۵ ۵	۲ ۱۰ ۱۰ ۵	۲ ۱۲ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵
۳- فرد کنار دیوار ایستاده طوری که باسن، شانه‌ها و سر به دیوار چسبیده و پاها ۱۰ سانتیمتر از دیوار فاصله دارد، دست‌ها در جلو خم شده و همزمان با انقباض شکم و حفظ تماس کمر با دیوار، دست‌ها به آرامی به بالای سر می‌روند و باز می‌شوند (۳۵).	دور زمان (ثانیه) تکرار (عدد) استراحت (ثانیه)	۲ ۵ ۵ ۵	۲ ۸ ۵ ۵	۲ ۱۰ ۱۰ ۵	۲ ۱۲ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵
۴- چهار دست و پا زانو خم، دست و پا مخالف همزمان بالا آورده شود و عضلات شکم منقبض شود (۱۰،۳۱،۳۵).	دور زمان (ثانیه) تکرار (عدد) استراحت (ثانیه)	۲ ۵ ۵ ۵	۲ ۸ ۵ ۵	۲ ۱۰ ۱۰ ۵	۲ ۱۲ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵
۵- فرد خوابیده به پشت، کف پاها روی زمین با حفظ انقباض عضلات شکم، یک پا را بلند کرده (خم شدن ۹۰ درجه ران) سپس پای دیگر را به آرامی صاف کرده و دوباره خم می‌کند و به وضعیت اولیه بر می‌گردد (۳۵).	دور زمان (ثانیه) تکرار (عدد) استراحت (ثانیه)	۲ ۵ ۵ ۵	۲ ۸ ۵ ۵	۲ ۱۰ ۱۰ ۵	۲ ۱۲ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵

جدول ۳. تمرینات ترکیبی (مبانی برنامه تمرین و روند تدریجی افزایش تمرینات)

نوع تمرین	ملاحظات	هفته ۱ و ۲	هفته ۳ و ۴	هفته ۵ و ۶	هفته ۷ و ۸	هفته ۹ و ۱۰	هفته ۱۱ و ۱۲
۱- ابتدا دراز و نشست با زانوی خم یا کرانچ ساده (سر و گردن بالا آورده شود)، بعد از مدت چهار هفته دست‌ها به صورت ضربدر و بعد از هشت هفته دست‌ها در بالای سر نگه داشته شود.	دور تکرار استراحت (ثانیه)	۳ ۸ ۵	۳ ۱۰ ۵	۳ ۱۲ ۸	۳ ۱۴ ۸	۳ ۱۶ ۱۰	۳ ۱۸ ۱۰
۲- فرد به پشت خوابیده، پاها در زاویه ۹۰ درجه خم دست‌ها زیر باسن نگه داشته شود. با ثابت نگه داشتن پاها و حرکت باسن به طرف بالا به کمک دست‌ها حرکت انجام می‌شود.	دور تکرار استراحت (ثانیه)	۳ ۸ ۵	۳ ۱۰ ۵	۳ ۱۲ ۸	۳ ۱۴ ۸	۳ ۱۶ ۱۰	۳ ۱۸ ۱۰
۳- خوابیده به پشت، پاها به صورت صاف و قائم نگه داشته شود با چرخش دست‌ها به طرفین، سر و گردن بالا آورده می‌شود.	دور تکرار استراحت (ثانیه)	۳ ۸ ۵	۳ ۱۰ ۵	۳ ۱۲ ۸	۳ ۱۴ ۸	۳ ۱۶ ۱۰	۳ ۱۸ ۱۰
۴- فرد خوابیده به پشت، کف پاها روی زمین با حفظ انقباض عضلات شکم، یک پا را بلند کرده (خم شدن ۹۰ درجه ران) سپس پای دیگر را به آرامی صاف کرده و دوباره خم می‌کند و به وضعیت اولیه بر می‌گردد.	دور زمان (ثانیه) تکرار (عدد) استراحت (ثانیه)	۲ ۵ ۵ ۵	۲ ۸ ۵ ۵	۲ ۱۰ ۱۰ ۵	۲ ۱۲ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵
۵- انجام حرکت پلانک، همراه با بالا بردن یک پا و حفظ انقباض شکم انجام می‌شود و بعد از مدت هشت هفته انجام حرکت پلانک پهلو همراه با انقباض شکم انجام می‌شود.	دور زمان (ثانیه) تکرار (عدد) استراحت (ثانیه)	۲ ۵ ۵ ۵	۲ ۸ ۵ ۵	۲ ۱۰ ۱۰ ۵	۲ ۱۲ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵
۶- چهار دست و پا زانو خم، دست و پا مخالف همزمان بالا آورده شود و عضلات شکم منقبض شود.	دور زمان (ثانیه) تکرار (عدد) استراحت (ثانیه)	۲ ۵ ۵ ۵	۲ ۸ ۵ ۵	۲ ۱۰ ۱۰ ۵	۲ ۱۲ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵	۲ ۱۵ ۱۰ ۵

نتایج

در پژوهش حاضر با توجه به نتایج آزمون کلموگروف اسمیرنوف، لون و باکس به ترتیب نرمال بودن توزیع داده‌ها، همگنی واریانس‌های بین گروهی و برابری ماتریس‌های واریانس-کواریانس درون گروهی احراز گردید ($P > 0,05$). ویژگی دموگرافیک آزمودنی‌های پژوهش در جدول ۴ آورده شده است. با وجود اختصاص تصادفی همه آزمودنی‌ها در گروه‌ها، همگنی گروه‌ها از نظر متغیر وزن، شاخص توده بدنی، دراز نشست و DSLL در پیش‌آزمون با آزمون آنوای یک طرفه تحلیل شد و تنها در تست دراز نشست اختلاف معنادار مشاهده شد. آزمون تعقیبی شفه اختلاف معنادار گروه تمرین موضعی را در دراز نشست با گروه کنترل ($P \leq 0,002$) و گروه تمرین ترکیبی ($P \leq 0,003$) نشان داد. این اختلاف از آن جهت که اختلاف بین گروهی با آزمون تحلیل واریانس چند متغیره تحلیل شد و پیش‌آزمون در آن کووریت شد، تأثیر چندانی در نتایج نداشت (جدول ۴). مقایسه میانگین پیش‌آزمون و پس‌آزمون متغیرهای دراز نشست و DSLL در گروه‌های

آزمایش و کنترل در جدول ۵ ارائه شده است. همانطور که مشاهده می‌شود تأثیر تمرینات در گروه‌های تمرینی معنادار است ($P \leq 0,05$). نتایج آزمون تحلیل کواریانس چند متغیره مربوط به اثرات بین گروه‌ها در جدول ۶ معنادار می‌باشد ($P \leq 0,05$). میزان اختلاف دو گروه بر حسب اختلاف میانگین در جدول ۷ نشان داده شده است ($P > 0,05$)، مقایسه زوج‌ها در آزمون تعقیبی بونفرونی حاکی از وجود تفاوت معنادار، بین میانگین استقامت عضلات شکم آزمودنی‌ها در گروه‌های تمرینات موضعی با جامع ($P \leq 0,01$)، موضعی با ترکیبی ($P \leq 0,000$) بود و تفاوت میانگین گروه‌های جامع و ترکیبی با گروه کنترل معنادار بود ($P \leq 0,000$). تفاوت میانگین قدرت عضلات شکم آزمودنی‌ها در گروه‌های تمرینات موضعی با جامع و ترکیبی معنادار بود ($P \leq 0,000$)، همچنین تفاوت میانگین قدرت عضلات شکم آزمودنی‌ها در گروه‌های تمرینات موضعی، جامع و ترکیبی با گروه کنترل معنادار بود ($P \leq 0,000$).

جدول ۴. میانگین و انحراف استاندارد ویژگی‌های دموگرافیک آزمودنی‌ها

گروه‌ها متغیرها	گروه موضعی (۱۵ نفر)	گروه جامع (۱۵ نفر)	گروه ترکیبی (۱۵ نفر)	گروه کنترل (۱۵ نفر)	معناداری و نمره F آنوای یک طرفه
سن (سال)	۱۶,۵۳(۰,۵۱)	۱۵,۸۰(۰,۵۶)	۱۵,۷۳(۰,۵۹)	۱۶,۶۶(۰,۴۸)	
قد (سانتی‌متر)	۱۶۳,۲۶(۹,۷۳)	۱۶۰,۹۳(۵,۰۹)	۱۶۲(۵,۹۲)	۱۶۱,۷۳(۶,۴۵)	
BMI (متر ^۲ /کیلوگرم)	۲۲,۳۹(۱,۸۵)	۲۰,۹۹(۱,۷۳)	۲۱,۳۱(۲,۱۱)	۲۱,۹۰(۱,۱۳)	F=۱/۲۹, p≤۰/۲۸۶
وزن (کیلوگرم)	۲۲,۰۳(۱,۵۳)	۲۰,۸۹(۱,۷۱)	۲۱,۳۴(۲,۰۱)	۲۱,۸۷(۱,۰۹)	F=۰/۷۹, p≤۰/۵۰۵
پیش‌آزمون	۵۷,۴۶(۷,۲۰)	۵۴,۲۶(۴,۴۷)	۵۶,۳۳(۷,۶۵)	۵۷,۱۳(۵,۱۲)	
پس‌آزمون	۵۷,۵۳(۷,۱۷)	۵۴,۰۰(۴,۴۵)	۵۶,۱۳(۷,۳۴)	۵۷,۱۳(۴,۸۸)	
پیش‌آزمون	۸,۶۶(۰,۹۷)	۱۰,۵۳(۱,۵۹)	۱۱,۴۶(۳,۱۸)	۱۱,۵۳(۱,۲۴)	F=۷/۰۵, p≤۰/۰۰۱
پس‌آزمون	۱۱,۰۰(۱,۷۳)	۱۳,۵۳(۲,۵۵)	۱۵,۱۳(۵,۵۷)	۱۱,۰۶(۱,۷۰)	
پیش‌آزمون	۷۵,۸۰(۴,۱۶)	۷۸,۴۰(۲,۴۱)	۷۷,۸۶(۴,۱۳)	۷۳,۲۹(۳,۵۴)	F=۱/۸, p≤۰/۱۵۷
پس‌آزمون	۶۷,۶۰(۵,۸۷)	۶۹(۴,۸۶)	۶۵,۹۳(۹,۸۱)	۷۵,۸۰(۳,۲۵)	

*Body Mass Index واحد اندازه‌گیری شاخص توده بدن که از تقسیم وزن به کیلوگرم بر مجذور قد به متر محاسبه می‌شود.

جدول ۵. نتایج آزمون تی همبسته برای تأثیر ۱۲ هفته تمرینات موضعی، جامع و ترکیبی بر ضعف عضلات شکم دانش‌آموزان (پیش و پس آزمون)

اندازه اثر دی کوهن	سطح معناداری	نمره t	درجه آزادی	منبع تغییرات	گروه‌ها
۱/۶۶	۰/۰۰۰	۴/۵۴۶	۱۴	دراز نشست	موضعی
۱/۶۱۷	۰/۰۰۱	۴/۰۸۹	۱۴	DSLL	
۱/۵۲۹	۰/۰۰۲	۳/۸۲۸	۱۴	دراز نشست	جامع
۲/۳۲۷	۰/۰۰۰	۷/۸۴۴	۱۴	DSLL	
۱/۳۲	۰/۰۰۱	۴/۳۲۱	۱۴	دراز نشست	ترکیبی
۲/۱۱۳	۰/۰۰۰	۵/۹۰۲	۱۴	DSLL	
-	۰/۱۷۳	۱/۴۳۵	۱۴	دراز نشست	کنترل
-	۰/۰۵۴	۲/۱۰۳	۱۴	DSLL	

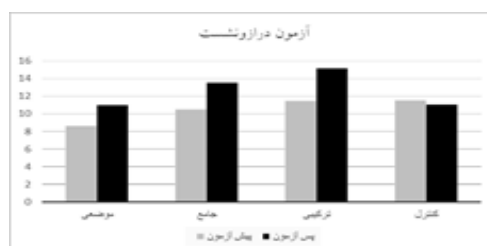
جدول ۶. نتایج آزمون تحلیل کوواریانس چند متغیره مربوط به اثرات بین گروه‌ها

مجدور اتا	سطح معناداری	F	میانگین مجدورات	درجه آزادی	متغیرها	گروه
۰.۵۵۴	۰.۰۰۰	۱۷.۰۷۰	۱۴۱.۴۰۹	۳	پس آزمون دراز و نشست	
۰.۹۳۲	۰.۰۰۰	۱۸۹.۵۰۵	۲۶۹۴.۷۲۳	۳	پس آزمون DSLL	

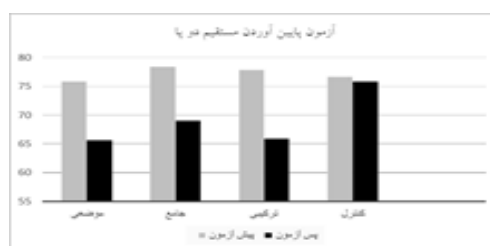
جدول ۷. نتایج آزمون تعقیبی بونفرونی در تفاوت بین گروه‌ها از نظر میزان اثربخشی نوع تمرین (موضعی، جامع و ترکیبی)

آزمون DSLL (قدرت عضلانی)						آزمون دراز نشست (استقامت عضلانی)					متغیرها	
گروهها	کنترل با موضعی	کنترل با جامع	کنترل با ترکیبی	کنترل با موضعی	کنترل با جامع	کنترل با ترکیبی	کنترل با موضعی	کنترل با جامع	کنترل با ترکیبی	جامع با موضعی	جامع با ترکیبی	ترکیبی با موضعی
تفاوت میانگین	-۱,۳۰۷	-۵,۴۳۶	-۶,۸۶۵	-۴,۱۲۹	-۱,۴۲۹	-۱,۴۲۹	-۱,۴۲۹	-۱,۴۲۹	-۱,۴۲۹	-۱,۴۲۹	-۱,۴۲۹	-۱,۴۲۹
معناداری	۱,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰

*اختلاف میانگین در سطح $P < 0,05$ معنادار است.



نمودار ۱. میانگین تغییرات استقامت در چهار گروه تحقیق



نمودار ۲. میانگین تغییرات قدرت در چهار گروه تحقیق

بحث

هدف از این پژوهش تعیین میزان اثربخشی تمرینات تقویتی مختلف عضلات شکمی و شناسایی مؤثرترین و مطلوب‌ترین برنامه تمرینات تقویتی توصیه شده برای بهبود قدرت و استقامت عضلات شکم دانش‌آموزان دختر ۱۷-۱۵ سال بود. میانگین ضعف عضلات شکم افراد پس از شرکت در برنامه تمرینات تقویتی موضعی، جامع و ترکیبی در استقامت و قدرت کاهش یافت در حالی که این میزان در گروه کنترل تغییری نکرد (نمودار ۱ و ۲). با توجه به نتایج (جدول ۷) در آزمون استقامت و قدرت، گروه‌ها به ویژه در آزمون قدرت، تفاوت معنادار دارند و گروه ترکیبی و سپس گروه جامع، بهتر موجب تغییر در قدرت و استقامت ناحیه شکمی شده است. در تفسیر چرایی بهتر شدن گروه ترکیبی این نکته قابل ذکر است که ما بهترین تمرین‌های گروه موضعی و گروه جامع را گلچین کردیم و در گروه ترکیبی قرار دادیم، همچنین ترکیب دو نوع تمرین احتمالاً بهتر توانسته اضافه بار بر عضلات وارد کند و عوامل مربوط به افزایش قدرت و استقامت را تحریک کند. مسئله مهم این است که چه در قدرت و چه در استقامت، تفاوت گروه ترکیبی با جامع اندک است و معنادار نیست بنابراین در اثربخشی این نوع تمرینات، نتایج پژوهش از اثربخشی بهتر و بالاتر تمرینات جامع حمایت می‌کند.

نتایج پژوهش حاضر بر اساس اندازه تأثیر دی کوهن در تجزیه و تحلیل تک متغیره نیز نشان داد تمرینات جامع بهتر از تمرینات موضعی منجر به بهبود ضعف استقامت و قدرت عضلات شکمی شده‌اند. بر همین اساس در گروه ترکیبی که هم از نمونه تمرینات جامع و هم از موضعی استفاده شده (که امروزه در باشگاه‌ها عمومیت دارد) نتایج، بهبود بیشتر نسبت به تمرینات موضعی و کمتر نسبت به تمرینات جامع دیده شده است. این امر بر بهتر بودن تمرینات جامع در افزایش استقامت عضلانی ناحیه تأکید دارد (جدول ۵). تجزیه و تحلیل یافته‌های تحقیق نشان داد، میزان ضعف عضلات شکم آزمودنی‌ها به طور معناداری پس از شرکت در برنامه تمرینات تقویتی تغییر یافت ($P < 0,05$). به طوری که اختلاف میانگین استقامت و قدرت عضلات شکم آزمودنی‌ها در تمرینات موضعی، جامع و ترکیبی در پس‌آزمون نسبت به پیش‌آزمون اختلاف

معنادار با اندازه اثر بسیار بزرگ نشان داد در حالی که این اختلاف در گروه کنترل دیده نشد. همچنین با آزمون مانکوا اختلاف میانگین گروه‌های آزمایش موضعی، جامع و ترکیبی نسبت به گروه کنترل (استقامت به ترتیب: ۱,۳۰۷؛ ۵,۴۳۶؛ ۶,۸۶۵ عدد و قدرت به ترتیب: ۲۴,۲۶۷؛ ۳۴,۰۱۰؛ ۳۶,۸۳۰ درجه) معنادار بود (جدول ۷). نتایج پژوهش حاضر از نظر اثربخشی تمرینات تقویتی بر ضعف عضلات شکم با نتایج سایتریککن، چیلدز، جانت، شیلینگ، دیستفانو و انتشاری همسوست (۱۱، ۲۷، ۱۷، ۱۴، ۱۲، ۶) و با پژوهش لرمان (۱۳) مغایر می‌باشد که گزارش کرد برنامه‌های تمرینی منجر به بهبود قدرت و استقامت عضلات شکم نشد.

بهبود در نتایج توسط گروه موضعی را می‌توان به انواع مختلف تمرین‌های کرانچ استفاده شده در این گروه نسبت داد زیرا داشتن تمرینات با روش و تکنیک‌های مشابه از اهداف تمرینات بود، همچنین بسیار شبیه بودن آزمون دراز نشست و کندال به تمرینات گروه موضعی (جدول ۱) که توسط خم کردن تنه انجام شد، می‌تواند دلیل دیگر افزایش معنادار تمرینات موضعی باشد. مطالعات متعددی وجود دارد که نشان داده‌اند برنامه‌های تمرینی مختلف از جمله استفاده از برنامه‌های کرانچ سنتی و دراز نشست ممکن است به افزایش کارایی دراز نشست منجر شود (۱۷، ۱۲). تمرینات موضعی تقویتی عضلات شکمی موجب بهبود معنادار قدرت و استقامت شد و میزان اثربخشی تمرینات پس از ۱۲ هفته قابل ملاحظه است. تمرین‌های موضعی (سنتی) معمولاً تمرکز صرفاً روی سازگاری یک عضله یا گروه عضلانی خاص به صورت مجزا از زنجیره حرکتی می‌باشد (۲۸). در واقع این تمرین‌ها بدون توجه به اینکه مرتبط با فعالیت‌های روزانه زندگی یا عملکرد ورزشی شخص باشند، انجام می‌شوند (۲۹).

بهبود مؤثرتر و مطلوب‌تر نتایج در گروه‌های جامع و ترکیبی را می‌توان به کاربرد تمرینات عملکردی به همراه انقباضات در تکرارهای مناسب در سه صفحه حرکتی و یکپارچگی و هماهنگی عصبی عضلانی در این نوع تمرینات نسبت داد. همچنین بهبود در آزمون دراز نشست و کندال در گروه تمرینات جامع و ترکیبی را به گنجانیدن تمرینات فلکسورهای قدامی نیم تنه، مانند راست شکمی و

دیگر عضلات ناحیه شکم، تمرین تثبیت کننده‌های ستون فقرات به طور مؤثرتر، نسبت داد. بهبود مؤثرتر در نتایج در این گروه‌ها می‌تواند به خاطر ویژگی تمرینات اجرا شده در آن‌ها باشد، زیرا در طراحی آن از انقباضات پویا و ایستا استفاده شد. در این ارتباط، باید توجه داشت که چون همه عضلات به شکل درون‌گرا، برون‌گرا و ایزومتریک در سه صفحه حرکتی عمل می‌کنند، برنامه تقویتی باید چند صفحه‌ای بوده و بر روی هر سه نوع انقباض متمرکز باشد (۳۰). بنا بر گفته مک‌گیل (۳۱) تمرینات ثابت مرکزی بهتر است از طریق سفت کردن مرکز انجام شود، بنابراین برای رسیدن به این هدف استقامت عضلانی و تمرین کنترل عصبی عضلانی مورد نیاز است و نتایج آزمون‌ها در این پژوهش بیانگر این هدف بود.

تمرینات تقویتی جامع و ترکیبی موجب افزایش معنادار قدرت و استقامت عضلات شکمی شد. این نوع تمرینات بر اساس توصیه لیبینسون (۳۲) باید به صورت دو بار در هر روز انجام می‌شد و هر چند که ما آن را به صورت یک روز در میان و یک بار در روز اجرا کردیم اندازه تأثیر بزرگ و خیلی بزرگی در طی ۱۲ هفته نشان داد. دلیل احتمالی نتایج پژوهش در بررسی اندازه تأثیر بزرگ و خیلی بزرگ در آزمون قدرت و آزمون استقامت در تمرینات را می‌توان در آن دانست که شیوه تمرینی ما به گونه‌ای بوده است که منجر به بهبود استقامت و قدرت عضلانی شده است و شیوه زمانبندی اجرا نیز جستجو کرد (جدول ۲ و ۳). افزایش نمره آزمودنی‌ها ممکن است با ماهیت آزمون‌ها و نوع انقباضات آن‌ها مرتبط باشد. اجرای انقباض‌های عضلانی تکراری، مانند اجرای حرکات دراز نشست و نیز حفظ انقباض ایستای عضلانی برای مدت طولانی نیاز به استقامت عضلانی دارد (۳۳). استقامت به عنوان مقاومت در برابر خستگی و رفع سریع خستگی کاربرد دارد (۳۴).

نتایج پژوهش (جدول ۵ و ۶ و ۷) مربوط به اثرات تمرین‌ها نشان داد تغییر در نمرات متغیرهای وابسته در پس‌آزمون به تمرینات وابسته بود که مغایر با نتایج لرمات (۱۳) است. از دلایل ناهمسو بودن پژوهش حاضر با پژوهش لرمات می‌توان به سن و جنس آزمودنی‌ها و وسایل مورد اندازه‌گیری اشاره کرد. عضلات شکمی به عنوان یک

واحد عملکردی یکپارچه عمل کرده که به حفظ کینماتیک مطلوب ستون فقرات کمک می‌کند. زمانی که این عضلات با کارائی بالا کار می‌کنند، از طریق کنترل نیروهایی که به کمربند کمری - لگنی - رانی می‌رسند، ثابت در صفحه‌های ساجیتال، فرونتال و افقی را فراهم می‌کنند (۳۰). با توجه به پژوهش‌های پیشین روی آوردن به تمرینات جامع عملکردی به طور معمول رایج شده است (۱۲، ۲۷). برنامه‌های تمرینات مرکزی جامع شامل تمرینات پلانک (۱۷) یا الگوهای حرکت عملکردی (۱۲، ۳۵) همراه با انقباضات ایزومتریک شکم بود. مطالعات متعددی اثرات برنامه‌های تمرینی جامع را مورد بررسی قرار داده‌اند که با پیوسته کردن (یکی کردن) تمرینات شکم افزایش عملکرد گزارش شده است (۳۶). در حال حاضر بر اساس پیشنهاد برخی نویسندگان، بیشتر برنامه‌های تمرینی بهتر است عملکردی (کاربردی) باشد (۱۲، ۳۰، ۳۵). در طراحی الگوی تمرینات ترکیبی از گلچین کردن بهترین تمرینات موضعی و جامع استفاده شد، به این منظور که شاید ترکیبی از این دو نوع تمرین، در بهبود قدرت و استقامت عضلانی مؤثرتر باشد. ولی نتایج دی کوهن نشان داده است که اثربخشی تمرینات ترکیبی نیز با اندکی فاصله، پایین‌تر از تمرینات جامع به دست آمده که می‌تواند به دلیل همان تمرینات موضعی در این گروه باشد. مطالعه‌ای برای مقایسه با نتایج این فرض که از تمرینات ترکیبی استفاده شده باشد، یافت نشد.

سیستم ثابت دهی بدن برای این که به طور مؤثر از قدرت، توان، کنترل عصبی-عضلانی و استقامت عضلانی ایجاد شده در عضلات حرکت دهنده اصلی استفاده کند، باید عملکرد مطلوبی داشته باشد (۳۰). با توجه به بزرگی اندازه اثر و پیشرفت نشان داده شده تمرینات جامع نسبت به تمرینات موضعی از لحاظ تقویت‌کنندگی و با توجه به شکل تمرین‌ها و پشتوانه علمی نوع جامع به ویژه از نظر عملکردی و پوسچرال و اثربخشی فانکشنال بیشتر این گونه تمرینات از نظر کاربردی توصیه می‌شود. محدودیت‌های در این مطالعه وجود دارد، از آنجائی که توانائی افراد در اجرای حداکثر تلاش تا حدی وابسته به ثبات پویای تنه است، عدم تمرین اکستانسورهای تنه، ممکن است یک عامل محدود کننده در این مطالعه باشد،

میزان اثربخشی با توجه به اندازه تأثیر تمرینات روی قدرت و استقامت عضلات ناحیه شکم علاوه بر اینکه معناداری را نشان داد منجر به تفسیر بهتر نتایج شد. بنابراین به پژوهشگران در انجام پژوهش‌های آینده پیشنهاد می‌شود به بررسی تأثیر برنامه‌های تمرینات جامع عملکردی بر روی عوامل عملکردی، ثبات مرکزی و همچنین با ارزیابی الکترومایوگرافی بپردازند.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد تربیت‌بدنی گرایش آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی و به شماره ثبت ایرانداک: ۲۴۵۸۲۹۱ می‌باشد. بدین وسیله نویسندگان مراتب تقدیر و تشکر خود را از دانش‌آموزانی که ما را در انجام این پژوهش یاری نموده‌اند، ابراز می‌کنند.

منابع

1. Sundaram MS, Senthil Selvam P, Deepika T, Selvaraj L. Comparing the Effects of Swiss Ball and Mat Exercise for Core Strengthening in Post Natal Women. *Journal of Shanghai Jiaotong University* 2020; 16(7): 683-688.
2. Choi JH, Kim DE, Cynn HC. Comparison of Trunk Muscle Activity Between Traditional Plank Exercise and Plank Exercise With Isometric Contraction of Ankle Muscles in Subjects With Chronic Low Back Pain. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2019; 1-7.
3. Crommert ME, Bjerkefors A, Tarassova O, Ekblom MM. Abdominal Muscle Activation During Common Modifications of the Trunk Curl-Up Exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2018; 1-27.
4. Oatis CA. *Kinesiology The Mechanics and Pathomechanics of Human Movement*. Baltimore : Lippincott Williams & Wilkins, 2nd ed. Philadelphia 2009.

این امر ممکن است بیش از همه در پلانک قابل توجه باشد (۱۳). علاوه بر این، افراد در این مطالعه سالم و نوجوان بودند، این نتایج ممکن است به جمعیت با سن متفاوت و یا کسانی با آسیب‌های (پاتولوژی) اسکلتی عضلانی شناخته شده قابل تعمیم نباشد.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج پژوهش حاضر، مشاهده می‌شود که انجام ۱۲ هفته تمرینات تقویتی موضعی، جامع و ترکیبی از لحاظ آماری تأثیر معناداری در کاهش ضعف عضلات شکم آزمودنی‌ها دارد، همچنین نتایج بیانگر اثربخشی بیشتر تمرینات جامع نسبت به تمرینات موضعی و ترکیبی در آزمودنی‌ها بود. همچنین در پژوهش حاضر علاوه بر تمرینات موضعی تمرینات جامع به گونه‌ای اختصاصی‌تر و همچنین تمرینات ترکیبی به شکلی متفاوت انجام گرفت و

5. McGill S. A myoelectrically based dynamic three dimensional model to predict loads on lumbar spine tissues during lateral bending. *Journal Biomech* 1997; 25: 395.
6. Antashari M. The effect of strength training on muscle strength using body weight of 8-13-year-old gymnast girl Najaf Abad city [dissertation]. University of Esfahan 2011.
7. Hodges PW, Richardson CA. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1999; 80(9): 1005-12.
8. Saeterbakken AH, Chaudhar A, Tillaar RVD, Andersen V. The effects of performing integrated compared to isolated core exercises. *Journal of Plos One* 2019; 14(2): 1-14.
9. Hong S, Lee G. Effects of a low back exercise program on low back pain patients' lumbar lordotic angle, abdominal muscle power, and pain.

- Journal of Human Sport and Exercise 2020; 1-7.
10. Teyhen DS, Riegek JL, Westrick RB, Miller AC, Molloy JM, Childs JD. Changes in Deep Abdominal Muscle Thickness during Common Trunk-Strengthening Exercises Using Ultrasound Imaging. *Journal Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2008; 38(10):596-605.
 11. Oliva-Lozano JM, Muyor JM. Core Muscle Activity during Physical Fitness Exercises: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020; 17(12):1-38.
 12. Distefano LJ, Distefano MJ, Frank BS, Clark MA, Padua DA. Comparison of Integrated and Isolated Training on Performance Measures and Neuromuscular Control. *Journal Strength and Conditioning Research* 2013; 27(4):1083-90.
 13. Learman KA, Pintar JB, Ellis A. The effect of abdominal strength or endurance exercises on abdominal peak torque and endurance field tests of healthy participants: A randomized controlled trial. *Journal Physical Therapy in Sport* 2015; 16: 140-147.
 14. Schilling JF, Murphy JC, Bonney JR, Thich JL. Effect of core strength and endurance training on performance in college students: Randomized pilot study. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 2013; 17: 278-290.
 15. Pintar JA, Learman KE, Rogers R. Traditional exercises do not have a significant impact on abdominal peak force in healthy young adults. *Journal Strength and Conditioning Research* 2009; 23(7): 2083-2089.
 16. Escamilla Rf, lewis C, Bell D, Bramblet G, Daffron J, Lambert S, et al. Core Muscle Activation During Swiss Ball and Traditional Abdominal Exercises. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2010; 40 (5): 265-267.
 17. Childs JD, Teyhen DS, Benedict TM, Morris JB, Fortenberry AD, McQueen RM, et al. Effects of Sit-up Training versus Core Stabilization Exercises on Sit-up Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2009; 41(11):2072-83.
 18. De-Vreede P, Samson M, Van Meeteren N, Duursma S, Verhaar H. Functional-task exercise versus resistance strength exercise to improve daily function in older women: a randomized, controlled trial. *Journal of the American Geriatrics Society* 2005; 53(1):2 – 10.
 19. Kibele A, Behm DG. Seven weeks of instability and traditional resistance training effects on strength, balance and functional performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2009; 23 (9): 2443-50.
 20. Whitehurst M, Johnson B, Parker C, Brown L, Ford A. The benefits of a functional exercise circuit for older adults. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2005; 19(3): 647-51.
 21. Thampson CW, Floyd RT. *Manual of Structural kinesiology*. Translator, Dbydyrvshn V, 4 edition. Tehran: Samt Publishers; 2008.
 22. Hematinezhad MA, Rahmani-Nia F. *measured in physical education*. 4 Edition, Tehran: Payam Noor University Press. 2006; 92.
 23. Kendall FP, McCreary EK, Provance P. *Muscles, Testing and Function: With Posture and Pain*. 5th ed.

- Baltimore, Md: Williams & Wilkins 2005.
24. Youdas JW, Hollman J, Krause D. The effects of gender, age, and body mass index on standing lumbar curvature in persons without current low back pain. *Physiotherapy Theory and Practice* 2006; 22(5): 229-37.
 25. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi Takamjani A, Jadidian AA. Relationship between abdominal muscle strength and hip joint With the amount lumbar arch. *Journal of Motor Science and Sports* 2007;10(2): 25-38.
 26. AAHPERD. Rliability of physical fitness administration to young children. *Perceptual and Motor Skills* 1990; 71 (3 Pt 2): 1123-8.
 27. Janot J, Weiss T, Kreitinger J, Wilde H, Wiora C, Steege M, Dalleck L. Effect of functional resistance training on muscular fitness outcomes in young adults. *Journal of Exercise Science and Fitness* 2010; 2(8): 113-122.
 28. Brill P. Exercise your independence: functional fitness for older adults. *Journal of Aging and Physical Activity* 2008; 16: 88.
 29. McGill S, Karpowicz A, Fenwick C, Brown S. Exercises for the torso performed in a standing posture: spine and hip motion and motor patterns and spine load. *Journal of Strength and Conditioning Research* 2009; 23(2):455-64.
 30. Prentice-William E. Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training. 5th. Ed, Translator, Danshmandi H, Mohammadi H, Mousavi H, Ebrahimi B, Ahmadi-Alidokht F, Tehran: Publishers Hatmi; 2016.
 31. McGill S. Core Training: Evidence Translating to Better Performance and Injury Prevention. *Journal Strength and Conditioning* 2010; 32: 33-46.
 32. Liebenson C. Abdominal exercises made simple–Part II: Self-care. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2008; 12: 37–39.
 33. Wilmore JH, Costill DL. Physiology of sport and exercise. Translation, Moieni Z, Rhmanynya F, Rajabi H, Qalynzhad H, and Salami F. 3rd ed Tehran: Publishers Mobtakran 2004.
 34. Alizadeh MH, Rajabi R, Qeytasi, M, Minoonajad H. *Movement Therapy*. 2 Edition. Tehran; Tehran University 2013.
 35. Sharmann Sh, Azevedo D.C, Van Dillena L. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. *Brazilian Journal of Physical Therapy* 2017; 21(6):391-399.
 36. Hibbs AE, Thompson KG, French D, Wrigley A, Spears I. Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Medicine* 2008; 38(12): 995-1008.