Scientific Journal of
Rehabilitation Medicine

May and June 2023. Volume 12. Num 2

Research Paper

Comparing the Trunk Endurance and Strength and Balance in Female High School Students With and Without Chronic Low Back Pain in Qazvin, Iran

Zainab Javadipoor[1], ***Aliasghar Norasteh**[2], **Hamed Babagoltabar Samakoush**[1]

1. Department of Physical Education (Sport Injury and Corrective Exercise), Faculty of Physical Education and Sport Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran.
2. Department of Physiotherapy ,Faculty of Medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Javadipoor Z, Norasteh A, Babagoltabar Samakoush H. [Comparison of Endurance and Strength of Trunk Muscles and Balance in Female Students With and Without Back Pain (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2023; 12(2):292-305. https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.2.6

https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.2.6

CC BY NC

ABSTRACT

Background and Aims Low back pain (LBP) is a common musculoskeletal disorder whose study on adolescents is important because it causes chronic, severe, and recurrent back pain in adulthood. This study aims to compare the trunk endurance and strength and balance in female high school students with and without chronic LBP in Qazvin, Iran.

Methods This is a comparative study. Participants were 196 female high school students including 98 without LBP (age=16.22±2.79 years, height=1.60±0.05 m, weight=54.83±10.17 kg, BMI=21.06±3.35 Kg/m^2) and 98 with LBP (age=16.01±0.84 years, height=1.62±0.06 m, weight=56.76±10.50 kg, BMI=21.59±3.57 kg/m^2). To measure static and dynamic balances, we used the stork and star balance tests, respectively. The flexion and extension strength of trunk were measured by manual muscle test. The flexion and extension endurance were measured by 60-degree flexion test and modified Biering-Sorenson test, respectively. Data analysis was done using independent t-test done.

Results There was a significant difference in the flexion strength and endurance of the trunk (P=0.005), the trunk endurance ratio (P=0.004), trunk extensor strength (P=0.02), static balance (P=0.004) and total dynamic balance (P=0.02) between the two groups.

Conclusion Strengthening of trunk muscles is recommended to prevent or reduce LBP in female high school girls. Periodic examination of postural disorders and imbalance in trunk muscles is also recommended to avoid postural problems and the resulting pain.

Keywords Low back pain, Endurance, Strength, Balance, Adolescent

Received: 05 Nov 2021
Accepted: 18 Jul 2022
Available Online: 21 May 2023

Corresponding Author:
Aliasghar Norasteh, PhD.
Address: Department of physiotherapy, Faculty of Medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.
Tel: +98 (912) 3896962
E-Mail: asgharnorasteh@yahoo.com

Extended Abstract

Introduction

Chronic low back pain (LBP) is a very common problem that impose significant direct and indirect costs [1]. According to the recent studies, LBP is the most common type of pain after headache [2]. The prevalence of LBP among adolescents was thought to be very rare, but today it has been found out that it starts from early age, peaks between the ages of 10 and 20 years, and often remains until adulthood [3]. The neuromuscular dysfunction that is common in controlling the quality of specific movements or creating stability is also of particular importance. In this regard, balance is usually examined in relation to motor control. Balance is an important factor for preventing injury and non-specific chronic LBP [7]. Balance is controlled by the nervous, musculoskeletal, proprioceptive, vestibular, and visual systems [7] and helps with proper postural control [5]. Considering that the most of studies in the field of LBP is related to the adults and older people, and several studies have shown that half of adolescents had a history of LBP [17], this study aims to compare the endurance and strength of the trunk muscles and balance in female adolescent students with and without LBP in Iran.

Materials and Methods

This is a comparative study. The study population included all female high school students in Qazvin Province. Participants were 98 students with non-specific chronic LBP and 98 healthy students were selected who were matched for age, height, weight, and body mass index (BMI), and had no history of regular or competitive sports. After non-specific chronic LBP screening, the variables were measured in both groups. There was a 5-min rest interval between each test to remove fatigue. First the flexion and extension endurance tests were conducted, followed by the flexion and extension strength tests. Finally, static and dynamic balance tests were carried out. Considering the normality of the data, which was determined by the Kolmogorov-Smirnov test, the independent t-test was used to compare the variables in two groups of female students with and without LBP.

Results

Anthropometric characteristics of the participants are given in Table 1.

The results of the independent t-test showed a significant difference between the two groups in the variables of trunk flexor endurance (P=0.005), trunk endurance ratio (P=0.004), trunk extensor strength (P=0.02), static balance (P=0.004), dynamic balance in lateral (P=0.03), posterior-lateral (P=0.009), posterior (P=0.04), and anterior-medial (P=0.003) directions, and total dynamic balance (P=0.02). The subjects without LBP performed better in these variables compared to controls. No significant difference was observed in other variables. The results of Pearson's correlation test indicated the significant relationship of age, height and weight with some study variables.

Conclusion

Strengthening the trunk muscles is recommended to prevent or reduce LBP in female high school girls. On the

Table 1. Anthropometric characteristics of the two groups

Characteristics	Groups	Mean±SD	T	P
Age (y)	No LBP	16.22±2.79	1.73	0.08
	With LBP	16.01±0.84		
Height (m)	No LBP	1.60±0.05	-1.64	0.10
	With LBP	1.62±0.06		
Weight (kg)	No LBP	54.83±10.17	-1.32	0.18
	With LBP	56.76±10.50		
BMI (kg/m^2)	No LBP	21.06±3.35	-0.76	0.44
	With LBP	21.59±3.57		

other hand, since poor posture can be a factor in imbalance and LBP, it seems that the periodic examination of postural disorders and balance impairment can be effective in preventing the development of postural problems and the resulting pains. Physical education teachers and families is recommended to motivate female students participate in sports activities involved in strengthening the trunk muscles to prevent or reduce the development of LBP in them.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles were considered in this article. The participants were informed of the purpose of the research and its implementation stages. They were also assured about the confidentiality of their information and were free to leave the study whenever they wished, and if desired, the research results would be available to them.

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors' contributions

The authors contributed equally to preparing this paper.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

The authors would like to express their gratitude to all the students who helped the researchers in this research.

مقاله پژوهشی

مقایسه تحمل و قدرت عضلات تنه و تعادل در دانش‌آموزان دختر دبیرستانی با و بدون کمردرد مزمن در قزوین

زینب جوادی‌پور[۱]، *علی‌اصغر نورسته[۲]، حامد باباگل تبار سماکوش[۱]

۱. گروه تربیت‌بدنی(آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی)، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران.
۲. گروه فیزیوتراپی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران.

Use your device to scan and read the article online

Citation Javadipoor Z, Norasteh A, Babagoltabar Samakoush H. [Comparing the Trunk Endurance and Strength and Balance in Female High School Students With and Without Chronic Low Back Pain in Qazvin, Iran (Persian)]. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2023; 12(2):292-305. https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.2.6

https://dx.doi.org/10.32598/SJRM.12.2.6

CC BY

چکیده

مقدمه و اهداف امروزه کمردرد یکی از اختلالات عضلانی اسکلتی متداول است که مطالعه آن در گروه سنی نوجوانی به‌دلیل اینکه زمینه‌ساز شروع کمردردهای مزمن، شدید و مکرر در بزرگسالی می‌باشد، مهم است. بر همین اساس این پژوهش با هدف مقایسه تحمل و قدرت عضلات تنه و تعادل در دانش‌آموزان دختر با و بدون کمردرد در استان قزوین انجام شد.

مواد و روش‌ها مطالعه حاضر به‌صورت مقایسه‌ای انجام شد. در این مطالعه ۱۹۶ دختر دانش‌آموز در ۲ گروه ۹۸ نفر بدون کمردرد (سن: ۲/۷۹±۱۶/۲۲ سال، قد: ۰/۰۵±۱/۶۰ متر، وزن: ۱۰/۱۷±۵۴/۸۳ کیلوگرم و شاخص توده بدنی: ۳/۳۵±۲۱/۰۶ کیلوگرم بر مترمربع) و ۹۸ نفر با عارضه کمردرد (سن: ۰/۸۴±۱۶/۰۱ سال، قد: ۰/۰۶±۱/۶۲ متر، وزن: ۱۰/۵۰±۵۶/۷۶ کیلوگرم و شاخص توده بدنی: ۳/۵۷±۲۱/۵۹ کیلوگرم بر متر مربع) شرکت کردند. برای اندازه‌گیری تعادل ایستا و پویا به‌ترتیب از آزمون لک لک و تعادلی ستاره استفاده شد. قدرت فلکشن و اکستنشن تنه به‌وسیله امام‌تی و استقامت نیز به‌ترتیب با آزمون‌های فلکشن ۶۰ درجه و سورنسن ارزیابی شد. تحلیل داده‌ها با آزمون تی مستقل انجام شد.

یافته‌ها نتایج تحقیق حاضر تفاوت معناداری بین قدرت و استقامت فلکشن تنه (P=۰/۰۰۵)، نسبت استقامت تنه (P=۰/۰۰۴)، قدرت اکستنشن تنه (P=۰/۰۲)، تعادل ایستا (P=۰/۰۰۴) و نمره کل تعادل پویا (P=۰/۰۲) در ۲ گروه با و بدون کمردرد نشان داد.

نتیجه‌گیری باتوجه‌به نتایج تحقیق حاضر درزمینه تفاوت معنادار قدرت و استقامت عضلات تنه و نیز تعادل ایستا و پویا در افراد با و بدون کمردرد، تقویت عضلات این ناحیه جهت پیشگیری و یا کاهش کمردرد پیشنهاد می‌شود. به نظر می‌رسد بررسی دوره‌ای اختلالات وضعیت بدنی و عدم تعادل عضلانی در بخش‌های مختلف بتواند در پیشگیری از ایجاد مشکلات وضعیت بدنی و دردهای ناشی از آن مؤثر باشد.

کلیدواژه‌ها کمردرد، تحمل و قدرت، استقامت، تعادل، نوجوانان

تاریخ دریافت: ۱۴ آبان ۱۴۰۰
تاریخ پذیرش: ۲۷ تیر ۱۴۰۱
تاریخ انتشار: ۱۱ اردیبهشت ۱۴۰۲

* **نویسنده مسئول:**
دکتر علی اصغر نورسته
نشانی: رشت، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، دانشکده پزشکی، گروه فیزیوتراپی.
تلفن: ۳۸۹۶۹۶۲ (۹۱۲) ۹۸+
رایانامه: asgharnorasteh@yahoo.com

مقدمه و اهداف

کمردرد مزمن[1]، مشکل بسیار شایع‌ای است که هزینه‌های مستقیم و غیرمستقیم قابل‌توجه‌ای را درپی دارد [۱]. براساس مطالعات انجام‌شده امروزه کمردرد بعد از سردرد شایع‌ترین نوع درد محسوب می‌شود [۲]. درگذشته شیوع کمردرد در میان نوجوانان بسیار نادر تصور می‌شد، اما امروزه براساس بازنگری‌های اخیر مشخص شده است که دردهای کمری از سنین ابتدایی شروع می‌شود و در طول دوره ۱۰ تا ۲۰ سالگی اوج می‌گیرد و اغلب تا دوران بزرگسالی باقی می‌مانند [۳].

گاهی اوقات کمردرد مزمن می‌تواند به‌علت آسیب خاصی ایجاد شود [۴]. بااین‌حال در اکثر مواقع علل ایجاد آن قابل شناسایی نیست [۵]. عضلات، دیسک بین مهره‌ای، مفاصل و یا هر ساختاری در ستون فقرات کمری ممکن است عامل درد در این عارضه باشد. علاوه‌بر عوارض فیزیکی، کمردرد مزمن غیراختصاصی می‌تواند منجر به مشکلات روانی و اجتماعی شود [۶]. به‌طورکلی کمردرد مزمن غیراختصاصی یک مشکل چند فاکتوری بوده که با اختلالات متفاوتی همراه است. درواقع مدل‌های یکپارچه اختلالات عملکرد نشان می‌دهد که بسیاری از این عوامل ممکن است به یکدیگر مرتبط باشند و ماهیت کلی کمردرد مزمن را تحت تأثیر قرار دهند [۵].

علی‌رغم ماهیت چندوجهی کمردرد مزمن غیراختصاصی، اختلال عملکرد عصبی-عضلانی که در کنترل کیفیت حرکت خاص و یا ایجاد ثبات رایج بوده، از اهمیت خاصی برخوردار است. در همین راستا تعادل معمولاً در رابطه با توانایی موتور کنترل[2] بررسی می‌شود. درواقع تعادل ممکن است در مرحله اول مهم‌ترین عامل در پیشگیری از آسیب و کمردرد مزمن غیراختصاصی باشد [۷]. تعادل با سیستم‌های عصبی، اسکلتی‌عضلانی، حس عمقی، وستیبولار گوش داخلی و بینایی کنترل می‌شود [۷] و اجازه کنترل وضعیت بدنی مناسب را می‌دهد [۵].

کنترل وضعیت بدنی خوب به یک سیستم ورودی برای جمع‌آوری اطلاعات و یک سیستم یکپارچه‌سازی نیاز دارد [۵]. ترکیبی از این موارد منجر به ایجاد یک پاسخ مناسب می‌شود، درحالی‌که آسیب به یکی از این مؤلفه‌ها ممکن است منجر به ضعف و عدم تعادل شود [۸]. اگرچه تعادل جهت پاسخ به محرک‌ها به هماهنگی سیستم عصبی نیاز دارد، خود عضلات نیز باید توانایی انجام چنین دستوراتی را داشته باشند؛ همانند فعالیت به موقع عضلات ران که در کنترل تعادل اهمیت دارد [۹]. بااین‌حال غالباً عضلاتی مانند عضلات راست‌کننده ستون فقرات[3] سطحی و عمقی در پایداری ناحیه کمری درگیر هستند [۱۰].

تغییر در عملکرد عضلات بازکننده کمری یکی از عوامل مرتبط با کمردرد مزمن غیراختصاصی است [۱۱] که تغییر در هریک از عوامل قدرت، استقامت و انعطاف‌پذیری این عضلات می‌تواند منجر به اختلال در تعادل فرد شود [۱۲]. در بیماران با کمردرد مزمن غیراختصاصی هر دو ویژگی هماهنگی عضلات و توانایی تطابق با نیروهای وارده کاهش می‌یابد [۱۳] که این عامل در کاهش کنترل، ثبات و تعادل اثرگذار است [۱۴]. در همین راستا و در بررسی‌ای که شاه‌علی و همکاران بر روی فعالیت عضلات زنان با و بدون کمردرد مزمن غیراختصاصی پرداختند، نشان دادند در شرایط خستگی اختلاف معناداری در الگوی تغییرات ضخامت و فعالیت عضلات عرضی شکمی[4]، مورد داخلی[5] و خارجی[6] دو گروه وجود دارد [۱۵]. همچنین دی سیلوا و همکاران نشان دادند افراد با کمردرد مزمن غیراختصاصی در فعالیت‌های تک‌پا و دوپا عملکرد ضعیف‌تری نسبت به افراد سالم دارند [۱۶].

باتوجه‌به اینکه قالب تحقیقات انجام‌شده درزمینه کمردرد مربوط به دامنه سنی بزرگسالی و سالمندی است و مطالعات متعددی نشان داده است که نیمی از همه نوجوانان سابقه کمردرد داشته‌اند [۱۷]. این تحقیق بر روی دختران دامنه سنی ۱۵ تا ۱۸ سال انجام شد. به نظر می‌رسد دانش‌آموزان در زمان جهش رشد و بلوغ، بیشتر در معرض خطر ابتلا به کمردرد قرار گیرند [۱۸]. بنابراین با انتخاب دامنه سنی پس از بلوغ در دانش‌آموزان و باتوجه‌به اینکه تحقیقاتی به منظور تعیین شیوع مشکلات تعادل در بیماران کمردردی در مقایسه با گروه کنترل در این گروه سنی، مورد نیاز است محققان در این پژوهش به دنبال مقایسه استقامت و قدرت عضلات تنه و تعادل در دانش‌آموزان دختر با و بدون عارضه کمردرد هستند تا به‌صورت دقیق در یک حجم نمونه قابل توجه به مقایسه متغیرهایی همچون قدرت، استقامت و تعادل در جامعه مورد نظر بپردازند تا بتوان در رابطه با پیشگیری و درمان این مشکل دقیق‌تر تصمیم‌گیری کرد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع مقایسه‌ای بود که در سطح مدارس دبیرستان دخترانه استان قزوین انجام شد. جامعه آماری آن شامل کلیه دانش‌آموزان دختر مقطع دبیرستان استان قزوین بود. ابتدا با مراجعه به آموزش‌وپرورش استان قزوین، هماهنگی‌های لازم برای اجرای آزمون به عمل آمد. در ابتدای تحقیق، ۹۸ بیمار کمردرد مزمن غیراختصاصی از میان دانش‌آموزان دختر انتخاب شدند و با ۹۸ دانش‌آموز سالم که ازنظر سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی[7] و عدم سابقه ورزش منظم یا قهرمانی همسان و یکسان شده بودند، ازنظر متغیرهای پژوهشی مقایسه شدند.

1. Chronic Low Back Pain (CLBP)
2. Motor control
3. Erector spinae
4. Transverse abdominis
5. Internal oblique
6. External oblique
7. Body Mass Index (BMI)

منظور از کمردرد مزمن غیراختصاصی در این مطالعه، بیمارانی بودند که در زمان شرکت در تحقیق مبتلا به کمردرد بودند یا سابقه حملات تکرار شونده کمردرد داشتند. همچنین برای درد آن‌ها هیچ علت خاصی یافت نشده و دوره زمانی کمردرد ۳ ماه یا بیشتر بود. سؤال‌هایی مربوط به نشانه‌های کمردردهای اختصاصی غیرمکانیکی در پرسش‌نامه مطرح بود که احتمال وجود کمردرد اختصاصی را کمتر می‌کرد، شامل تب در ۳ ماه اخیر، وجود سابقه بیماری رماتیسمی در اقوام درجه یک، کاهش وزن به‌علت ناشناخته یا بدون علت، دردهای شبانه، وجود سل در خانواده، وجود دردهای صبحگاهی بیش از یک ساعت، وجود درد همراه با استراحت، بی‌اختیاری ادرار یا اختلالات مثانه‌ای در ۳ ماه گذشته، انتشار درد به پاها، وجود بی‌حسی در پا، سابقه تشخیص ناهنجاری‌های تنه و اندام‌ها توسط پزشک بود.

در این مطالعه پس از ارائه توضیحات لازم در رابطه با هدف و نحوه انجام کار و کسب موافقت‌نامه کتبی از آموزش‌وپرورش استان قزوین و اطمینان به محرمانه بودن اطلاعات و کسب اجازه از مدیران مدرسه و والدین دانش‌آموزان ابتدا پرسش‌نامه مربوط به تشخیص کمردرد مزمن غیراختصاصی به‌صورت ترکیبی، تکمیل شد و سپس از هر آزمودنی مشاهده طرح صفات ثانویه جنسی در دوران بلوغ پرسیده شد. در این راستا از روش خود ارزیابی تانر[8] استفاده شد [۱۹] تا اطمینان حاصل شود که همه آزمودنی‌ها به بلوغ رسیده‌اند و آن را سپری کرده‌اند. از معیارهای ورود به مطالعه حاضر، قرار داشتن در دامنه سنی ۱۵ تا ۱۷ سال، عدم شرکت در فعالیت ورزشی، وجود مشکل کمردرد در گروه مربوط به کمردرد و علاقه به شرکت در مطالعه بود. همچنین آزمودنی‌ها این اختیار را داشتند که از ادامه تحقیق انصراف دهند. علاوه‌براین از محدودیت‌های مطالعه حاضر، عدم آگاهی از میزان اضطراب و استرس آزمودنی‌ها و نیز میزان تغذیه آن‌ها بود.

پس از جمع‌آوری پرسش‌نامه مربوط به غربالگری کمردرد مزمن غیراختصاصی، سپس به آزمون متغیرها در دو گروه همسان‌شده پرداخته شد. پس از هر آزمون حداقل ۵ دقیقه برای رفع خستگی تا انجام آزمون بعدی فاصله گذاشته شد و ترتیب آزمون‌ها بدین صورت بود که ابتدا آزمون‌های استقامت فلکشن و اکستنشن تنه و سپس آزمون‌های قدرت فلکشن و اکستنشن تنه ارزیابی شدند. درنهایت تعادل ایستا و سپس تعادل پویا مورد ارزیابی قرار گرفت.

ارزیابی استقامت فلکشن تنه

برای سنجش استقامت عملکردی عضلات قدامی ناحیه مرکزی بدن از آزمون فلکشن ۶۰ درجه استفاده شد [۲۰]. ابتدا از داوطلب خواسته شد که در وضعیت تکیه، درحالی‌که پشت او بر روی تخته ۶۰ درجه قرار داشت، هر دو مفصل ران را از زاویه ۹۰ درجه خم کند و دست‌ها به حالت ضربدری روی سینه قرار گرفت. با استفاده از نواربندی بر روی مچ پا یا به‌وسیله ثابت کردن مچ پا با دست یک فرد کمکی، به ثبات بدن آزمودنی کمک شد. برای شروع آزمون درحالی‌که آزمودنی در وضعیت تکیه به تخته ۶۰ درجه قرار داشت، تخته ۱۰ سانتی‌متر از قسمت پشت آزمودنی فاصله داشت و از وی خواسته شد تا حد امکان این وضعیت را حفظ کند. مدت‌زمانی که فرد قادر بود تا این وضعیت را حفظ کند، توسط کرنومتر برحسب ثانیه ثبت می‌شد. زمانی که پشت آزمودنی با تخته تماس حاصل می‌کرد، آزمون متوقف می‌شد. ضریب همبستگی درون گروهی[9] آزمون فلکسور تنه برابر با ۰/۹۷ می‌باشد (تصویر شماره ۱-الف) [۲۰].

ارزیابی استقامت اکستنشن تنه

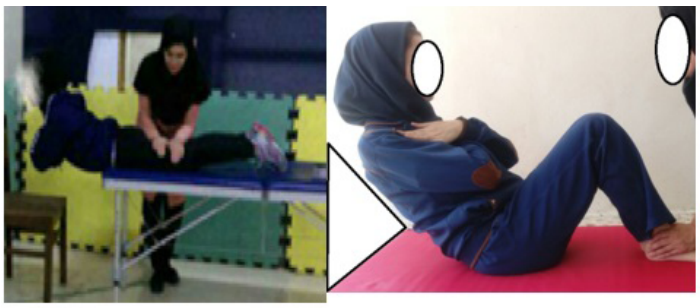
توانایی عضلات خلفی ناحیه مرکزی بدن با استفاده از آزمون اصلاح‌شده بایرینگ‌ـسورنسن سنجیده شد [۲۱]. وضعیت قرارگیری آزمودنی به شکم خوابیده و لگن در لبه تخت درمانی بود. استرپ‌هایی برای تثبیت فرد با تخت در نواحی پا و لگن به کار گرفته شدند. آزمودنی بالاتنه خود را با کمک قرار دادن دست‌هایش بر روی نیمکت در مقابل تخت حمایت می‌کرد تا بتواند توانایی قرار دادن دست‌ها به‌صورت ضربدری و کسب یک موقعیت افقی را یاد بگیرد. فرد باید سعی می‌کرد تا زمانی که ممکن است وضعیت افقی بدن را حفظ کند. زمان کلی که فرد قادر بود وضعیت افقی را تا زمانی که نیمکت مقابل آن‌ها در قسمت پایینی توسط دست‌ها لمس نشود، حفظ کند (نیمکت برای جلوگیری از آسیب آزمودنی پس از پایان حفظ وضعیت افقی تعبیه شده بود)، به‌عنوان رکورد آن‌ها با استفاده از کرنومتر (زمان‌سنج) برحسب ثانیه ثبت می‌شد. ضریب همبستگی درون گروهی آزمون استقامت اکستنسور تنه برابر با ۰/۹۷ گزارش شده است (تصویر شماره ۱-ب) [۲۰].

ارزیابی قدرت فلکشن و اکستنشن تنه

برای اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک فلکسورهای تنه، آزمودنی به پشت دراز کشید؛ درحالی‌که مفصل زانو ۹۰ درجه فلکشن داشت، پاها به‌وسیله باند ثابت‌کننده به میز معاینه محکم شد. سر دینامومتر دستی[10] بر روی جناغ سینه و در مرکز قفسه سینه در نظر گرفته شد، در این وضعیت داوطلب با تمام قدرت حرکت فلکشن تنه را انجام داد و میزان قدرت اعمال‌شده به وسیله دینامومتر[11] برحسب کیلوگرم ثبت شد. برای اندازه‌گیری قدرت ایزومتریک اکستنسورهای تنه، آزمودنی در حالت به شکم خوابیده دراز کشیده، پاها به‌وسیله باند ثابت‌کننده به میز معاینه محکم شد. سر دینامومتر در زاویه تحتانی کتف و در مرکز پشت بدن بین تیغه‌های شانه قرار داده و فیکس شد. در این وضعیت داوطلب با تمام قدرت حرکت اکستنشن تنه را انجام داد و میزان قدرت اعمال‌شده به‌وسیله دینامومتر برحسب کیلوگرم ثبت شد [۲۲].

8. Tanner self assessment

9. Intraclass correlation coefficient
10. Manual muscle test .
11. Manual muscle test



الف. آزمون فلکشن ۶۰ درجه ب. آزمون مورنن

تصویر ۱. ارزیابی استقامت فلکشن و اکستنشن تنه

طب توانبخشی

الف. تعادل ایستا ب. تعادل پویا

تصویر ۲. ارزیابی تعادل پویا

طب توانبخشی

ارزیابی تعادل ایستا

برای ارزیابی تعادل ایستا از آزمون لک لک استفاده شد. نحوه انجام آن بدین صورت بود که آزمودنی روی پای مسلط (برتر) می ایستاد و درحالی‌که دست‌ها به کمر بود، انگشتان پای دیگر را روی زانو پا مسلط نگه می‌داشت. سپس آزمودنی با فرمان «حاضر» و سپس «رو» پاشنه پای مسلط را بلند می‌کرد و درحالی‌که بر روی انگشتان یک پای خود ایستاده، تلاش می‌کرد تا تعادل خود را بدون حرکت دادن پا و یا جدا شدن دست‌ها از کمر حفظ کند و مدت زمانی که داوطلب می‌توانست وضعیت خود را حفظ کند برحسب ثانیه ثبت شد (تصویر شماره ۲-الف) [۲۳].

جدول ۱. شاخص‌های پیکرسنجی مربوط به دو گروه (n=۹۸)

شاخص اندازه‌گیری	گروه	میانگین±انحراف‌معیار	T	P
سن (سال)	بدون کمردرد	۱۶/۲۲±۲/۷۹	۱/۷۳	۰/۰۸
	با کمردرد	۱۶/۰۱±۰/۸۴		
قد (سانتی‌متر)	بدون کمردرد	۱/۶۰±۰/۰۵	-۱/۶۴	۰/۱۰
	با کمردرد	۱/۶۲±۰/۰۶		
وزن (کیلوگرم)	بدون کمردرد	۵۴/۸۳±۱۰/۱۷	-۱/۳۲	۰/۱۸
	با کمردرد	۵۶/۷۶±۱۰/۵۰		
شاخص توده بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	بدون کمردرد	۲۱/۰۶±۳/۳۵	-۰/۷۶	۰/۴۴
	با کمردرد	۲۱/۵۹±۳/۵۷		

طب توانبخشی

جدول ۲. نتایج آزمون تی مستقل در مقایسه دو گروه با و بدون کمردرد (n=۹۸)

متغیر		مرحله آزمون	میانگین±انحراف‌معیار	اختلاف میانگین	فاصله اطمینان ۹۵%	t	P
استقامت فلکشن تنه (ثانیه)		بدون کمردرد	۵۱/۵۲±۲۴/۱۹	۸/۲۴	۱۴/۰۲ ، ۲/۴۶	۲/۸۱	۰/۰۰۵*
		با کمردرد	۴۳/۲۸±۱۵/۹۹				
استقامت اکستنشن تنه (ثانیه)		بدون کمردرد	۸۷/۵۲±۳۲/۲۳	-۰/۲۲	۸/۸۰ ، -۹/۲۴	-۰/۰۴	۰/۹۶
		با کمردرد	۸۷/۷۴±۳۱/۸۱				
نسبت استقامت تنه		بدون کمردرد	۰/۶۱±۰/۲۵	۰/۰۹	۰/۱۵ ، ۰/۰۳	۲/۹۱	۰/۰۰۴*
		با کمردرد	۰/۵۲±۰/۱۸				
قدرت فلکشن تنه (کیلوگرم)		بدون کمردرد	۲/۸۸±۱/۳۸	۰/۳۲	۰/۶۷ ، -۰/۰۱	۱/۸۷	۰/۰۶
		با کمردرد	۲/۵۵±۱/۰۳				
قدرت اکستنشن تنه (کیلوگرم)		بدون کمردرد	۲/۷۳±۱/۱۶	۰/۳۴	۰/۶۵ ، ۰/۰۴	۲/۲۷	۰/۰۲*
		با کمردرد	۲/۳۹±۰/۹۷				
نسبت قدرت تنه		بدون کمردرد	۱/۱۹±۰/۷۰	۰/۰۰۹	۰/۱۸ ، -۰/۱۶	۰/۱۰	۰/۹۱
		با کمردرد	۰/۵۴±۰/۱۸				
آزمون لک‌لک (ثانیه)		بدون کمردرد	۱۵/۶۳±۹/۴۹	۳/۱۲	۵/۲۶ ، ۰/۹۸	۰/۸۸	۰/۰۰۴*
		با کمردرد	۱۲/۵۰±۵/۰۲				
تعادل پویا	جهت قدامی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	۱۰۰/۸۲±۱۰/۵۸	۲/۰۴	۴/۷۱ ، -۰/۶۱	۱/۵۱	۰/۱۳
		با کمردرد	۹۸/۷۷±۸/۱۸				
	جهت قدامی-خارجی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	۹۴/۶۸±۱۰/۳۲	۰/۹۱	۳/۵۴ ، -۱/۷۱	۰/۶۸	۰/۴۹
		با کمردرد	۹۳/۷۷±۸/۲۰				
	جهت خارجی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	۸۲/۱۲±۱۲/۱۱	۳/۱۷	۶/۱۳ ، ۰/۲۰	۲/۱۰	۰/۰۳*
		با کمردرد	۷۸/۹۵±۸/۶۵				
	جهت خلفی-خارجی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	۱۰۳/۶۲±۱۲/۵۹	۴/۴۵	۷/۷۸ ، ۱/۱۲	۲/۶۳	۰/۰۰۹*
		با کمردرد	۹۹/۱۷±۱۰/۹۹				
	جهت خلفی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	۱۱۳/۲۵±۱۲/۵۲	۳/۶۷	۷/۱۸ ، ۰/۱۶	۲/۰۶	۰/۰۴*
		با کمردرد	۱۰۹/۵۷±۱۲/۴۱				
	جهت خلفی-داخلی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	۱۱۴/۱۴±۱۲/۵۸	۲/۸۴	۶/۳۲ ، ۰/۶۲	۱/۶۱	۰/۱۰
		با کمردرد	۱۱۱/۲۹±۱۲/۰۷				
	جهت داخلی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	۱۱۴/۵۴ ± ۱۶/۴۵	۰/۰۳	۶/۹۹ ، ۰/۹۶	۱/۴۹	۰/۱۳
		با کمردرد	۱۱۱/۵۲±۱۱/۳۲				
	جهت قدامی-داخلی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	۱۱۱/۴۴±۱۲/۹۶	۴/۸۸	۸/۱۱ ، ۱/۶۴	۲/۹۷	۰/۰۰۳*
		با کمردرد	۱۰۶/۵۶±۹/۷۷				
	نمره کل تعادل (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	۱۰۴/۳۳±۱۰/۳۹	۳/۱۲	۵/۷۷ ، ۰/۴۷	۲/۳۲	۰/۰۲*
		با کمردرد	۱۰۱/۲۰±۸/۲۸				

*وجود تفاوت آماری معنادار بین گروهی

طب توانبخشی

جدول ۳. نتایج آزمون پیرسون جهت بررسی ارتباط بین سن، قد و وزن دو گروه با و بدون کمردرد (n=۹۸)

متغیر		گروه	سن				قد				وزن			
			r	r^2	P	r	r^2	r	P	r	r^2	r	P
استقامت فلکشن تنه (ثانیه)		بدون کمردرد	۰/۱۸	۰/۰۳	۰/۰۷	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۱۴	۰/۳۲	۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۱۴	۰/۱۴
		با کمردرد	-۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۰۸	-۰/۰۰۹	۰/۰۰	-۰/۰۲	۰/۹۲	۰/۰۰	۰/۰۰	-۰/۰۲	۰/۷۹
استقامت اکستنشن تنه (ثانیه)		بدون کمردرد	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۹۱	-۰/۰۰۶	۰/۰۰	۰/۱۰	/۹۵	۰/۳۰	۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۳۰
		با کمردرد	-۰/۳۴	۰/۱۱	۰/۰۰۱*	۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۱۳	۰/۱۳	-۰/۰۱	۰/۰۰	-۰/۰۱	۰/۹۲
نسبت استقامت تنه		بدون کمردرد	۰/۲۳	۰/۰۵	۰/۰۲*	۰/۱۴	۰/۰۱	۰/۱۶	۰/۱۶	۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۱۱	۰/۲۵
		با کمردرد	۰/۲۲	۰/۰۴	۰/۰۳*	-۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۱۱	۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۰۷	۰/۴۶
قدرت فلکشن تنه (کیلوگرم)		بدون کمردرد	۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۰۹	-۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۱۵	۰/۱۱
		با کمردرد	-۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۸۱	-۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۷۶	۰/۷۶	-۰/۱۲	۰/۰۱	-۰/۱۲	۰/۲۱
قدرت اکستنشن تنه (کیلوگرم)		بدون کمردرد	۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۴۶	-۰/۰۰۸	۰/۰۰	۰/۹۳	۰/۹۳	۰/۱۰	۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۳۱
		با کمردرد	-۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۷۳	۰/۰۱	۰/۰۰	۰/۹۱	۰/۹۱	-۰/۰۸	۰/۰۰	-۰/۰۸	۰/۴۱
نسبت قدرت تنه		بدون کمردرد	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۷۸	-۰/۰۹	۰/۰۰	۰/۳۴	۰/۳۴	-۰/۰۸	۰/۰۰	-۰/۰۸	۰/۴۲
		با کمردرد	-۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۴۳	-۰/۰۳	۰/۰۰	۰/۷۶	۰/۷۶	-۰/۰۱	۰/۰۰	-۰/۰۱	۰/۸۶
آزمون لک‌لک (ثانیه)		بدون کمردرد	-۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۲۲	۰/۱۳	۰/۰۱	۰/۱۹	۰/۱۹	-۰/۰۲	۰/۰۰	-۰/۰۲	۰/۷۷
		با کمردرد	۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۴۹	۰/۰۹	۰/۰۰	۰/۳۳	۰/۳۳	-/۱۰	۰/۰۱	-/۱۰	۰/۳۱
تعادل پویا	جهت قدامی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	-۰/۱۶	۰/۰۲	۰/۰۹	-۰/۵۱	۰/۲۶	-۰/۴۱	۰/۰۰۱*	-۰/۴۱	۰/۱۶	-۰/۴۱	۰/۰۰۱*
		با کمردرد	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۸۱	۰/۲۷	۰/۰۷	-۰/۲۵	۰/۰۰۵*	-۰/۲۵	۰/۰۶	-۰/۲۵	۰/۰۱*
	جهت قدامی-خارجی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	-۰/۱۲	۰/۰۱	۰/۲۱	-۰/۵۳	۰/۲۸	۰/۴۱	۰/۰۰۱*	۰/۴۱	۰/۱۶	۰/۴۱	۰/۰۰۱*
		با کمردرد	-۰/۰۰۵	۰/۰۰	۰/۹۵	-۰/۳۸	۰/۱۴	-۰/۳۲	۰/۰۰۱*	-۰/۳۲	۰/۱۰	-۰/۳۲	۰/۰۰۱*
	جهت خارجی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	-۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۵۹	-۰/۴۵	۰/۲۰	-۰/۳۶	۰/۰۰۱*	-۰/۳۶	۰/۱۲	-۰/۳۶	۰/۰۰۱*
		با کمردرد	-۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۸۴	-۰/۴۴	۰/۱۹	-۰/۳۸	۰/۰۰۱*	-۰/۳۸	۰/۱۴	-۰/۳۸	۰/۰۰۱*
	جهت خلفی-خارجی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	-۰/۰۴	۰/۰۰	۰/۶۹	-۰/۴۵	۰/۲۰	-۰/۲۹	۰/۰۰۱*	-۰/۲۹	۰/۰۸	-۰/۲۹	۰/۰۰۴*
		با کمردرد	۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۴۷	-۰/۵۹	۰/۳۴	-۰/۲۷	۰/۰۰۱*	-۰/۲۷	۰/۰۷	-۰/۲۷	۰/۰۰۶*
	جهت خلفی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	-۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۱۴	-۰/۵۱	۰/۲۶	-۰/۳۰	۰/۰۰۱*	-۰/۳۰	۰/۰۹	-۰/۳۰	۰/۰۰۳*
		با کمردرد	۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۵۵	-۰/۶۲	۰/۳۸	-۰/۲۶	۰/۰۰۱*	-۰/۲۶	۰/۰۶	-۰/۲۶	۰/۰۰۷*
	جهت خلفی-داخلی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	-۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۲۷	-۰/۵۱	۰/۲۶	-۰/۳۲	۰/۰۰۱*	-۰/۳۲	۰/۱۰	-۰/۳۲	۰/۰۰۱*
		با کمردرد	۰/۱۷	۰/۰۲	۰/۰۷	-۰/۵۶	۰/۳۱	-۰/۲۱	۰/۰۰۱*	-۰/۲۱	۰/۰۴	-۰/۲۱	۰/۰۳*
	جهت داخلی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	-۰/۱۵	۰/۰۲	۰/۱۲	-۰/۳۱	۰/۰۹	-۰/۱۷	۰/۰۰۲*	-۰/۱۷	۰/۰۲	-۰/۱۷	۰/۰۹
		با کمردرد	۰/۰۵	۰/۰۰	۰/۵۹	-۰/۶۸	۰/۴۶	-۰/۳۶	۰/۰۰۱*	-۰/۳۶	۰/۱۲	-۰/۳۶	۰/۰۰۱*
	جهت قدامی-داخلی (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	۰/۰۲	۰/۰۰	۰/۸۴	-۰/۵۲	۰/۲۷	-۰/۲۷	۰/۰۰۱*	-۰/۲۷	۰/۰۷	-۰/۲۷	۰/۰۰۶*
		با کمردرد	۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۴۸	-۰/۶۲	۰/۳۸	-۰/۳۱	۰/۰۰۱*	-۰/۳۱	۰/۰۹	-۰/۳۱	۰/۰۰۳*
	نمره کل تعادل (درصد طول اندام تحتانی)	بدون کمردرد	-۰/۱۱	۰/۰۱	۰/۲۴	-۰/۵۶	۰/۳۱	-۰/۳۷	۰/۰۰۱*	-۰/۳۷	۰/۱۳	-۰/۳۷	۰/۰۰۱*
		با کمردرد	۰/۰۷	۰/۰۰	۰/۴۶	-۰/۶۶	۰/۴۳	-۰/۳۶	۰/۰۰۱*	-۰/۳۶	۰/۱۲	-۰/۳۶	۰/۰۰۱*

* وجود ارتباط آماری معنادار

طب توانبخشی

ارزیابی تعادل پویا

تعادل پویا با استفاده از آزمون تعادلی ستاره مورد ارزیابی قرار گرفت. گری این آزمون را در سال ۱۹۹۴ ابداع کرد [۵]. در این آزمون ستاره‌ای با ۸ جهت و با فاصله ۴۵ درجه از یکدیگر روی زمین خطوطی رسم شد. برای انجام این آزمون، آزمودنی دست‌هایش را بر روی کمر تا پایان آزمون قرار داده و نوک پنجه یک پا بر روی مرکز دایره قرار می‌گرفت و آزمودنی در حین حفظ تعادل تک‌پا با پای دیگرش دورترین فاصله ممکن را بر روی خط مورد نظر لمس می‌کرد. در زمان اجرای آزمون دقت شد تا پای آزمون با لمس زمین حمایتی را برای حفظ تعادل و کمک به آن ایجاد نکند و پاشنه پای ایستا جابه‌جایی نداشته باشد یا از زمین جدا نشود. امتیاز آزمون برحسب سانتی‌متر با اندازه‌گیری فاصله محل تماس پا روی خط تا مرکز دایره به دست آمد و برابر با میانگین مسافت به‌دست‌آمده از ۳ کوشش آزمون برای هریک از جهات بود. برای استاندارد کردن مسافت دست‌یابی، امتیاز آزمون در هر جهت بر طول پا تقسیم و در ۱۰۰ ضرب شد. این آزمودن برای پای برتر انجام شد (تصویر شماره ۲-ب) [۵].

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های آماری کولموگروف-اسمیرنوف[12]، تی‌مستقل[13] و ضریب همبستگی پیرسون[14] با نسخه ۲۲ نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

یافته‌ها

میانگین و انحراف‌معیار مشخصات فردی آزمودنی‌ها شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی در جدول شماره ۱ ارائه شده است. همچنین اطلاعات جمعیت‌شناختی در این جدول قابل مشاهده است. باتوجه‌به نرمال بودن داده‌ها که با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف مشخص شد از آزمون تی مستقل برای مقایسه متغیرهای تحقیق در دو گروه دختر دانش‌آموز با و بدون کمردرد استفاده شد. برای مقایسه میزان تحمل، قدرت و نیز تعادل ایستا و پویا بین دو گروه از آزمون تی مستقل استفاده شد و نتایج در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

نتایج آزمون تحلیل تی مستقل نشان داد که تفاوت معناداری بین دو گروه با و بدون کمردرد در متغیرهای استقامت فلکشن تنه (P=۰/۰۰۵)، نسبت استقامت تنه (P=۰/۰۰۴)، قدرت اکستنشن تنه (P=۰/۰۲)، تعادل ایستا (P=۰/۰۰۴) و نیز جهت‌های خارجی (P=۰/۰۳)، خلفی-خارجی (P=۰/۰۰۹)، خلفی (P=۰/۰۴)، قدامی-داخلی (P=۰/۰۰۳) و نیز نمره کل تعادل پویا (P=۰/۰۲) وجود دارد که باتوجه‌به میانگین‌ها مشخص شد آزمودنی‌های بدون کمردرد در این متغیرها عملکرد بهتری نسبت به گروه مبتلا به عارضه کمردرد داشتند، اما در سایر متغیرها تفاوت معناداری مشاهده نشد. نتایج مربوط به آزمون آماری ضریب همبستگی پیرسون در گروه با و بدون کمردرد نشان‌دهنده وجود ارتباط بین سن، قد، وزن و برخی از متغیرهای پژوهش است که در جدول شماره ۳ می‌توان مشاهده کرد.

بحث

نتایج تحقیق حاضر نشان داد تفاوت معناداری بین تعادل ایستا، نمره کل تعادل پویا، استقامت فلکشن تنه نسبت استقامت فلکشن به اکستنشن تنه و نیز قدرت اکستنشن تنه دو گروه آزمودنی‌های با و بدون کمردرد وجود دارد. به‌طورکلی آزمودنی‌های گروه سالم، عملکرد بهتری نسبت به آزمودنی‌های گروه مبتلا به کمردرد داشتند. عضلات تنه که همراه با عضلات مفصل ران به‌عنوان عضلات مرکزی مطرح شدند، برای ثبات و حمایت مجموعه کمری-لگنی-رانی در طی فعالیت با یکدیگر کار کردند که کاهش قدرت این عضلات توانایی تولید حرکت کارآمد را کاهش می‌دهد و می‌تواند منجر به آسیب‌های ناحیه کمری شود که نتایج برخی از تحقیقات همچون عرب و همکاران [۲۴] و بِهِنا و همکاران [۵] نشان‌دهنده وجود ارتباط بین اختلاف قدرت عضلات تنه در افراد با و بدون کمردرد است؛ درحالی‌که برخی از محققین همچون نورسته و همکاران [۲۵] به رابطه ضعیف قدرت عضلات اکستنسور کمری و کمردرد اشاره کردند که از دلایل احتمالی آن می‌تواند نوع جامعه مورد بررسی باشد، زیرا آزمودنی‌های تحقیق نورسته و همکاران را ورزشکاران مرد تشکیل داده بودند که فعالیت بدنی منظم ممکن است عاملی در عدم تفاوت قدرت ورزشکاران با و بدون کمردرد باشد. همچنین گزارش شده است که عدم تعادل قدرت بین عضلات تنه می‌تواند با کمردرد مرتبط باشد. به این دلیل که عضلات تنه، ثبات میکانیکی ستون فقرات را طی حرکت و فعالیت‌ها فراهم می‌کنند [۲۴، ۲۶].

بهنا و همکاران در پژوهشی که به بررسی ارتباط بین قدرت و استقامت عضلات فلکسور و اکستنسور تنه با تعادل پویا در افراد با و بدون کمردرد پرداختند، به ارتباط معناداری بین این متغیرها و تعادل اشاره کردند و نشان دادند که کمردرد مزمن غیراختصاصی با کاهش قدرت و استقامت عضلات تنه و نیز عملکرد همراه است [۵] که نتایج تحقیق حاضر درزمینه ضعف قدرت، استقامت و تعادل با نتایج این تحقیق همراستاست. درزمینه کاهش نمره تعادل درپی کمردرد مزمن، دی سیلوا و همکاران نشان دادند افراد با کمردرد مزمن غیراختصاصی در فعالیت‌های تک‌پا و دوپا عملکرد ضعیف‌تری نسبت به افراد سالم دارند [۱۶].

همچنین در مطالعه مروری برنشتیان و همکاران به تعادل ایستا ضعیف‌تر در افراد با مشکل کمردرد نسبت به افراد سالم اشاره شد [۲۷] که نتیجه تحقیق حاضر نیز در زمینه تعادل ایستا با این مطالعه مروری همراستاست.

12. Kolmogorov-Smirnov
13. Independent t-test
14. Pearson Correlation Coefficient

علاوه‌براین گنش و همکاران در مطالعه‌ای که به مقایسه تعادل افراد با و بدون کمردرد پرداختند، مشاهده کردند افراد با کمردرد مزمن، کاهش قابل توجهی در فاصله دست‌یابی برای تمامی جهات، به‌جز جهت خلفی از آزمون تعادلی ستاره در مقایسه با گروه کنترل دارند [۲۸].

عضلات ناحیه کمری نقش مهمی در تثبیت ستون فقرات داشتند [۱۰] که ضعف عضلانی و درد در ناحیه کمری و به دنبال آن تغییر در وضعیت مفصل کمری-لگنی ممکن است بر استفاده از استراتژی ران جهت کنترل تعادل تأثیر گذارد [۲۱] و منجر به تغییر در قدرت عضلات تنه، ران و مچ پا شود [۲۹]. شواهد علمی نشان می‌دهد استقامت عضلات افراد مبتلا به کمردرد در مقایسه با افراد بدون کمردرد کمتر است [۳۰] و افزایش استقامت عضلانی ممکن است علاوه‌بر پیشگیری از بروز کمردرد، به کاهش آن نیز کمک کند. همچنین ضعف در قدرت و استقامت عضلات منجر به خستگی زودتر آن‌ها در فعالیت‌ها شود و می‌تواند احتمال ایجاد آسیب در ناحیه کمری را افزایش دهد. این خستگی منجر به از دست دادن کنترل، دقت و ظرافت اعمال و حرکات فرد می‌شود که ممکن است عامل مستعدکننده بروز یا توسعه کمردرد باشد [۳۱].

در همین راستا امیری و همکاران در مطالعه‌ای که به مقایسه قدرت و استقامت عضلات کف لگن در بیماران مبتلا به کمردرد مزمن و افراد سالم پرداختند به وجود تفاوت معنادار بین این متغیرها در ۲ گروه اشاره کردند که با نتایج تحقیق حاضر هم‌راستاست. همچنین در این پژوهش به وجود ارتباط معنادار بین میزان درد و قدرت و استقامت اشاره شد [۳۲] که با نتایج تحقیق عبدالرئوف و همکاران درزمینه وجود ارتباط بین کمردرد و استقامت عضلات فلکسور و اکستنسور تنه در ورزشکاران هم‌راستاست [۳۳] که این نتایج می‌تواند در تأیید تأثیر تغییرات قدرت و استقامت عضلات بر میزان درد مؤثر باشد. بر همین اساس به نظر می‌رسد تمرینات استقامت عضلانی به‌ویژه عضلات تنه برای بالا بردن آستانه خستگی، بهبود اجرا و پیشگیری از بروز کمردرد مناسب باشد [۳۴]. از مهم‌ترین عضلات ثبات‌دهنده که تقویت آن‌ها در کاهش و یا بهبود عارضه کمردرد مهم است شامل عضلات عرضی و مایل داخلی شکم، مالتی فیدوس و کوادرتوس لومباروم هستند که نتایج تحقیق رستمی و همکاران درزمینه مقایسه الکترومایوگرافی عضلات مولتی فیدوس و عرضی شکمی دوچرخه‌سواران با و بدون کمردرد به وجود تفاوت معنادار در قدرت این عضلات در دو گروه دوچرخه‌سوار اشاره کردند. همچنین در این تحقیق به تفاوت در قدرت عضلات اکستنسور تنه دو گروه اشاره شد [۳۵] که با نتایج تحقیق حاضر هم‌راستاست.

در همین راستا کو و همکاران به تأثیر ۱۲ هفته تمرینات ثباتی بر قدرت عضلات کمری ورزشکاران مبتلا به کمردرد اشاره کردند و نشان دادند بهبود قدرت به دنبال تمرینات ثباتی در کاهش درد این افراد مؤثر است [۳۶]. در افراد با کمردرد همچنین تقویت عضلات فلکسور و اکستنسور تنه برای کاهش درد و خطر افتادن ضروری است [۳۷]، زیرا تغییرات ساختاری و عملکردی در مغز افراد مبتلا به درد مزمن عضلانی‌اسکلتی می‌تواند بر روی ماده خاکستری و توانایی شناختی تأثیر گذارد [۳۸] و کنترل حرکت به‌دلیل مکانیسم مهار درد محدود شود [۸، ۳۸، ۳۹].

اختلال در تعادل افراد مبتلا به کمردرد همچنین می‌تواند ناشی از تغییر بازخورد حس عمقی ستون فقرات کمری باشد [۴۰]، زیرا ضعف در حس عمقی منجر به عدم اطمینان از اطلاعات لازم جهت حفظ تعادل در شرایط ایستا و پویا می‌شود [۴۱]. این احتمال وجود دارد که مکانیسم‌های فوق علاوه‌بر تعادل بر سایر آزمون‌های عملکردی مانند استقامت اثرگذار باشد. عامل دیگر عملکرد ضعیف آزمودنی‌ها با کمردرد ممکن است رفتار اجتنابی[15] باشد، زیرا افراد با درد در ناحیه کمر به‌علت ترس از بیشتر شدن میزان درد ممکن است حداکثر توانایی خود را در آزمون‌ها به کار نبرند و بر همین اساس نمره کمتری به دست آورده باشند [۱۱].

نتیجه‌گیری

باتوجه‌به نتایج تحقیق حاضر درزمینه قدرت و استقامت عضلات تنه و نیز تعادل ایستا و پویا، تقویت عضلات این ناحیه جهت پیشگیری و یا کاهش کمردرد پیشنهاد می‌شود. از طرف دیگر ازآنجایی‌که اتخاذ وضعیت بدنی غلط در نوجوانان در حال رشد می‌تواند عاملی در عدم تعادل عضلانی و ایجاد دردهای موضعی باشد، بر همین اساس به نظر می‌رسد بررسی دوره‌ای اختلالات وضعیت بدنی و عدم تعادل عضلانی در بخش‌های مختلف بتواند در پیشگیری از ایجاد مشکلات پوسچرال و دردهای ناشی از آن مؤثر باشد. همچنین به معلمان تربیت بدنی و نیز خانواده‌ها پیشنهاد می‌شود دانش‌آموزان را در فعالیت‌های ورزشی‌ای که در تقویت تنه نقش داشتند، شرکت دهند تا مانع ایجاد کمردرد شوند و یا از این طریق به کاهش میزان ابتلا به آن کمک کنند.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در این مقاله کلیه اصول اخلاقی در نظر گرفته شده است. شرکت کنندگان از هدف تحقیق و مراحل اجرای آن مطلع شدند. آن‌ها همچنین از محرمانه بودن اطلاعات خود اطمینان داشتند و می‌توانستند هر زمان که بخواهند مطالعه را ترک کنند و در صورت تمایل، نتایج تحقیق در اختیار آن‌ها قرار خواهد گرفت.

15. Avoidance behaviour

حامی مالی

این پژوهش هیچ‌گونه کمک مالی از سازمانی‌های دولتی، خصوصی و غیرانتفاعی دریافت نکرده است.

مشارکت نویسندگان

تمام نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت داشتند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان، این مقاله تعارض منافع ندارد.

تشکر و قدردانی

از تمامی دانش‌آموزانی که در این پژوهش محققین را یاری کردند، تقدیر و تشکر می‌شود.

References

[1] Freburger JK, Holmes GM, Agans RP, Jackman AM, Darter JD, Wallace AS, et al. The rising prevalence of chronic low back pain. Archives of Internal Medicine. 2009; 169(3):251-8. [DOI:10.1001/archinternmed.2008.543] [PMID] [PMCID]

[2] Ashina S, Lipton RB, Bendtsen L, Hajiyeva N, Buse DC, Lyngberg AC, et al. Increased pain sensitivity in migraine and tension-type headache coexistent with low back pain: A cross-sectional population study. European Journal of Pain. 2018; 22(5):904-14. [DOI:10.1002/ejp.1176] [PMID]

[3] Bejia I, Abid N, Ben Salem K, Letaief M, Younes M, Touzi M, et al. Low back pain in a cohort of 622 Tunisian schoolchildren and adolescents: An epidemiological study. European Spine Journal. 2005; 14(4):331-6. [DOI:10.1007/s00586-004-0785-2] [PMID] [PMCID]

[4] Airaksinen O, Brox JI, Cedraschi C, Hildebrandt J, Klaber-Moffett J, Kovacs F, et al. European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. European Spine Journal. 2006; 15(Suppl 2):S192-300. [DOI:10.1007/s00586-006-1072-1] [PMID] [PMCID]

[5] Behennah J, Conway R, Fisher J, Osborne N, Steele J. The relationship between balance performance, lumbar extension strength, trunk extension endurance, and pain in participants with chronic low back pain, and those without. Clinical Biomechanics. 2018; 53:22-30. [DOI:10.1016/j.clinbiomech.2018.01.023] [PMID]

[6] Linton SJ, Hellsing AL, Bryngelsson IL. Psychosocial and functional risk factors in the early stages of back pain: Effects on moderate pain. International Journal of Behavioral Medicine. 2000; 7(4):291-304. [DOI:10.1207/S15327558IJBM0704_02]

[7] Hammami R, Chaouachi A, Makhlouf I, Granacher U, Behm DG. Associations between balance and muscle strength, power performance in male youth athletes of different maturity status. Pediatric Exercise Science. 2016; 28(4):521-34. [DOI:10.1123/pes.2015-0231] [PMID]

[8] Oyarzo CA, Villagrán CR, Silvestre RE, Carpintero P, Berral FJ. Postural control and low back pain in elite athletes comparison of static balance in elite athletes with and without low back pain. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2014; 27(2):141-6. [DOI:10.3233/BMR-130427] [PMID]

[9] Winter DA. Human balance and posture control during standing and walking. Gait & Posture. 1995; 3(4):193-214. [DOI:10.1016/0966-6362(96)82849-9]

[10] Drake R, Vogl AW, Mitchell A. Gray's anatomy for students. Amsterdam: Elsevier; 2010. [Link]

[11] Steele J, Bruce-Low S, Smith D, Jessop D, Osborne N. Lumbar kinematic variability during gait in chronic low back pain and associations with pain, disability and isolated lumbar extension strength. Clinical Biomechanics. 2014; 29(10):1131-8. [DOI:10.1016/j.clinbiomech.2014.09.013] [PMID]

[12] Kim DH, Park JK, Jeong MK. Influences of posterior-located center of gravity on lumbar extension strength, balance, and lumbar lordosis in chronic low back pain. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2014; 27(2):231-7. [DOI:10.3233/BMR-130442] [PMID]

[13] Pranata A, Perraton L, El-Ansary D, Clark R, Fortin K, Dettmann T, et al. Lumbar extensor muscle force control is associated with disability in people with chronic low back pain. Clinical Biomechanics. 2017; 46:46-51.[DOI:10.1016/j.clinbiomech.2017.05.004] [PMID]

[14] della Volpe R, Popa T, Ginanneschi F, Spidalieri R, Mazzocchio R, Rossi A. Changes in coordination of postural control during dynamic stance in chronic low back pain patients. Gait & Posture. 2006; 24(3):349-55. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2005.10.009] [PMID]

[15] Shah Ali S, Arab AM, Ebrahimi E, Shah Ali S, Rahmani N, Negahban H, et al. Ultrasound measurement of abdominal muscles during clinical isometric endurance tests in women with and without low back pain. Physiotherapy Theory and Practice. 2019; 35(2):130-8. [DOI:10.1080/09593985.2018.1441345] [PMID]

[16] da Silva RA, Vieira ER, Fernandes KBP, Andraus RA, Oliveira MR, Sturion LA, et al. People with chronic low back pain have poorer balance than controls in challenging tasks. Disability and Rehabilitation. 2018; 40(11):1294-300. [DOI:10.1080/09638288.2017.1294627] [PMID]

[17] Hollingworth P. Back pain in children. British Journal of Rheumatology. 1996; 35(10):1022-8. [DOI:10.1093/rheumatology/35.10.1022] [PMID]

[18] Janssens KA, Rosmalen JG, Ormel J, Verhulst FC, Hunfeld JA, Mancl LA, et al. Pubertal status predicts back pain, overtiredness, and dizziness in American and Dutch adolescents. Pediatrics. 2011; 128(3):553-9. [DOI:10.1542/peds.2010-2364] [PMID] [PMCID]

[19] Tanner JM. Growth and development at adolescence. In: Kracht J, editor. Endokrinologie der entwicklung und reifung. Symposion der deutschen gesellschaft für endokrinologie in Ulm vom 26.—28. Berlin: Springer; 1970. [Link]

[20] Okada T, Huxel KC, Nesser TW. Relationship between core stability, functional movement, and performance. Journal of Strength and Conditioning Research. 2011; 25(1):252-61. [DOI:10.1519/JSC.0b013e3181b22b3e] [PMID]

[21] Carpes FP, Reinehr FB, Mota CB. Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance: A pilot study. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2008; 12(1):22-30. [DOI:10.1016/j.jbmt.2007.05.001] [PMID]

[22] Hurd WJ, Kaufman KR. Glenohumeral rotational motion and strength and baseball pitching biomechanics. Journal of Athletic Training. 2012; 47(3):247-56. [DOI:10.4085/1062-6050-47.3.10] [PMID] [PMCID]

[23] MCurdy K, Langford G. The relationship between maximum unilateral squat strength and balance in young adult men and women. Journal of Sports Science & Medicine. 2006; 5(2):282-8. [PMID] [PMCID]

[24] Arab AM. [Mechanical factors affecting chronic low back pain (Persian)]. [MA thesis]. Tehran: University of Welfare and Rehabilitation Sciences; 2000.

[25] Norasteh AA, Daneshmandi H, Vaghefi J, Shah Heidari S. [The comparison of lumbar spine strength, endurance and range of motion in athletes with and without low back pain (Persian)]. Sport Science and Health Research. 2014; 6(1):1-17. [DOI:10.22059/JSMED.2014.50127]

[26] Fan JZ, Liu X, Ni GX. Angular velocity affects trunk muscle strength and EMG activation during isokinetic axial rotation. BioMed Research International. 2014; 2014:623191. [DOI:10.1155/2014/623191] [PMID] [PMCID]

[27] Berenshteyn Y, Gibson K, Hackett GC, Trem AB, Wilhelm M. Is standing balance altered in individuals with chronic low back pain? A systematic review. Disability and Rehabilitation. 2019; 41(13):1514-23. [DOI:10.1080/09638288.2018.1433240] [PMID]

[28] Ganesh GS, Chhabra D, Mrityunjay K. Efficacy of the star excursion balance test in detecting reach deficits in subjects with chronic low back pain. Physiotherapy Research International. 2015; 20(1):9-15. [DOI:10.1002/pri.1589] [PMID]

[29] Mann L, Kleinpaul JF, Pereira Moro AR, Mota CB, Carpes FP. Effect of low back pain on postural stability in younger women: Influence of visual deprivation. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2010; 14(4):361-6. [DOI:10.1016/j.jbmt.2009.06.007] [PMID]

[30] Holmström E, Moritz U, Andersson M. Trunk muscle strength and back muscle endurance in construction workers with and without low back disorders. Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine. 1992; 24(1):3-10. [DOI:10.2340/165019779224310]

[31] Shahvarpour A, Shirazi-Adl A, Larivière C, Bazrgari B. Trunk active response and spinal forces in sudden forward loading: Analysis of the role of perturbation load and pre-perturbation conditions by a kinematics-driven model. Journal of Biomechanics. 2015; 48(1):44-52. [DOI:10.1016/j.jbiomech.2014.11.006] [PMID]

[32] Amiri M, Bandpei M, Rahmani N. [A comparison of pelvic floor muscle endurance and strength between patients with chronic low back pain and healthy subjects (Persian)]. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences. 2010; 20(78):2-10. [Link]

[33] Abdelraouf OR, Abdel-Aziem AA. The relationship between core endurance and back dysfunction in collegiate male athletes with and without nonspecific low back pain. International Journal of Sports Physical Therapy. 2016; 11(3):337-44. [PMID] [PMCID]

[34] Maher C, Underwood M, Buchbinder R. Non-specific low back pain. Lancet. 2017; 389(10070):736-47. [DOI:10.1016/S0140-6736(16)30970-9] [PMID]

[35] Rostami M, Ansari M, Noormohammadpour P, Mansournia MA, Kordi R. Ultrasound assessment of trunk muscles and back flexibility, strength and endurance in off-road cyclists with and without low back pain. Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation. 2015; 28(4):635-44. [DOI:10.3233/BMR-140559] [PMID]

[36] Ko KJ, Ha GC, Yook YS, Kang SJ. Effects of 12-week lumbar stabilization exercise and sling exercise on lumbosacral region angle, lumbar muscle strength, and pain scale of patients with chronic low back pain. Journal of Physical Therapy Science. 2018; 30(1):18-22. [DOI:10.1589/jpts.30.18] [PMID] [PMCID]

[37] Steele J, Bruce-Low S, Smith D. A review of the clinical value of isolated lumbar extension resistance training for chronic low back pain. PM & R. 2015; 7(2):169-87. [DOI:10.1016/j.pmrj.2014.10.009] [PMID]

[38] Seminowicz DA, Wideman TH, Naso L, Hatami-Khoroushahi Z, Fallatah S, Ware MA, et al. Effective treatment of chronic low back pain in humans reverses abnormal brain anatomy and function. The Journal of Neuroscience. 2011; 31(20):7540-50. [DOI:10.1523/JNEUROSCI.5280-10.2011] [PMID] [PMCID]

[39] Rossi S, della Volpe R, Ginanneschi F, Ulivelli M, Bartalini S, Spidalieri R, et al. Early somatosensory processing during tonic muscle pain in humans: Relation to loss of proprioception and motor 'defensive' strategies. Clinical Neurophysiology. 2003; 114(7):1351-8. [DOI:10.1016/S1388-2457(03)00073-7] [PMID]

[40] Gill KP, Callaghan MJ. The measurement of lumbar proprioception in individuals with and without low back pain. Spine. 1998; 23(3):371-7. [DOI:10.1097/00007632-199802010-00017] [PMID]

[41] Schmidt RA, Lee TD, Winstein C, Wulf G, Zelaznik HN. Motor control and learning: A behavioral emphasis. Champaign: Human kinetics; 2018. [Link]