

Comparison of Physical Literacy and Upper Extremity Functions in Girls With and Without Upper Crossed Syndrome

Zahra khosravi¹ , Ebrahim Mohammad Ali Nasab Firouzjah² , Morteza Homayounnia Firouzjah³ 

1. Department of Exercise Physiology and Corrective Exercise, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran. E-mail: z.kh.kh2016@gmail.com
2. Corresponding Author, Department of Exercise Physiology and Corrective Exercise, Faculty of Sport Sciences, Urmia University, Urmia, Iran. E-mail: Ebrahim.mzb@gmail.com
3. Department of Physical Education, Farhangian University, Tehran, Iran. E-mail: mortezahomayoun@cfu.ac.ir

Article Info	ABSTRACT
<p>Article type: Research</p> <p>Article history: Received: 15 March 2023 Received in revised form: 17 June 2023 Accepted: 18 June 2023 Published online: 23 September 2023</p> <p>Keywords: <i>Girls,</i> <i>Physical Literacy,</i> <i>Upper Crossed Syndrome,</i> <i>Upper Extremity Performance.</i></p>	<p>Introduction: Upper crossed syndrome causes movement limitation and weakness in people's movement functions. This study aimed to compare physical literacy and upper extremity movement functions in girls with and without the upper crossed syndrome.</p> <p>Methods: The method of this research was descriptive and causal-comparative using field data collection. The statistical population of the research included two groups of healthy 10- to 12-year-old female students and also students with the upper crossed syndrome in Khalkhal City in the academic year of 2022-2023. Using G-power software, the statistical sample size was determined to be 60 people. These people were screened using a checkerboard and after quantitative height assessment, they were assigned to two Healthy (30 people) and the Upper Cross Syndrome (30 people) groups. Forward head angle and forward shoulder angle were measured using photography, kyphosis angle was measured using the Goniometer-pro app. The Canadian Assessment of Physical Literacy – version 2 (CAPL-2) questionnaire was used for the evaluation of physical literacy and Upper Quarter Y-Balance Test (UQYBT) was used to assess upper limb function. The Data were analyzed using an independent t-test in SPSS-26 software at the significant level of 0.05.</p> <p>Results The results showed that healthy girls were significantly in a better condition in all variables of physical literacy and upper limb function than girls with the upper crossed syndrome.</p> <p>Conclusion: According to the results of this research, it is suggested that coaches and sports and health professionals use the results of this study to develop the physical literacy and functions of students with the upper crossed syndrome.</p>

Cite this article: Khosravi, Z., Mohammad Ali Nasab Firouzjah, E., & Homayounnia Firouzjah, M. (2023). Comparison of Physical Literacy and Upper Extremity Performance in Girls With and Without Upper Crossed Syndrome. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 15 (3), 33-47.
DOI: <https://doi.org/10.22059/jsmdl.2023.356750.1710>



Journal of Sports and Motor Development and Learning by University of Tehran Press is licensed under CC BY-NC 4.0| web site: <https://jsmdl.ut.ac.ir/> Email: jsmdl@ut.ac.ir.

Extended Abstract

Introduction

The upper crossed syndrome is one of the most common disorders of the upper body which is often associated with forward head deformities, forward shoulders, deviated shoulders, and hyperkyphosis, and can lead to movement limitations in the upper limb regions. Students are one of the most important groups that are vulnerable to upper crossed syndrome disorder. The primary reason for this syndrome in students is repeating and maintaining improper body posture for a long time at school and applying chronic pressure to the upper body. According to recent searches on this topic, research regarding the comparison of physical literacy and upper limb function in people with and without upper crossed syndrome are rare. On the other hand, there is no consensus and understanding about the standard level of each of the variables among students, considering Physical literacy is one of the components of learning and correct performance of physical activities, especially in school. Therefore, these points highlighted the research gap in this field. According to the aforementioned points, the question that is raised is that despite the presence of muscle problems in students with the upper crossed syndrome, to what extent their physical literacy and upper limb function are affected, and is there any difference between the mentioned variables in these students and healthy counterparts. Therefore, the present study has been undertaken with the aim of comparing physical literacy and upper limb function in girls with and without upper crossed syndrome.

Methods

The method of this research was descriptive and causal-comparative using field data collection. The statistical population of the research included two groups of healthy 10- to 12-year-old female students and also students with the upper crossed syndrome in Khalkhal City in the academic year of 2022-2023. Using G-power software, the statistical sample size was determined to be 60 people. These people were screened using a checkerboard and after quantitative height assessment, they were assigned to two Healthy (30 people) and the Upper Cross Syndrome (30 people) groups. Forward head angle and forward shoulder angle were measured using photography, kyphosis angle was measured using the Goniometer-pro app. The Canadian Assessment of Physical Literacy – version 2 (CAPL-2) questionnaire was used for the evaluation of physical literacy and Upper Quarter Y-Balance Test (UQYBT) was used to assess upper limb function. The Data were analyzed using an independent t-test in SPSS-26 software at the significant level of 0.05.

Results

There was a significant difference between the scores of the components of physical literacy and upper limb function in the healthy group and those with the upper crossed syndrome ($p < 0/05$). healthy girls were in a better condition in all variables of physical literacy and upper limb function than girls with the upper crossed syndrome.

Conclusion

According to the results of this research, it is suggested that coaches and sports, and health professionals use the results of this study to develop the physical literacy and functions of students with the upper crossed syndrome.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: The present study was conducted following ethical principles. This research was approved by the research committee of the Sports Sciences Research Institute of Iran with the ethical code IR.SSRC.REC.1401.105

Funding: The present study received no financial support from any organization.

Authors' contribution: The collection of data was done by Zahra Khosravi. Ebrahim Mohammad Ali Nasab Firouzjah contributed to the conceptualization, supervision, validation, and visualization. Morteza Homayounnia Firouzjah contributed to the statistical analysis of the study. All authors reviewed the final version of the manuscript.

Conflict of interest: Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments: Authors appreciate the participants for their help in this study.



رشد و یادگیری حرکتی ورزشی



مقایسه سواد جسمانی و عملکرد اندام فوقانی در دختران با و بدون سندروم متقاطع فوقانی

زهرا خسروی^۱ ID، ابراهیم محمدعلی نسب فیروزجاه^۲ ID، مرتضی همایون نیا فیروزجاه^۳ ID

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. رایانامه: z.kh.kh2016@gmail.com

۲. نویسنده مسؤل، گروه فیزیولوژی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران. رایانامه: ebrahim.mzb@gmail.com

۳. گروه آموزش تربیت بدنی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران. رایانامه: mortezahomayoun@cfu.ac.ir

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: پژوهشی	مقدمه: سندروم متقاطع فوقانی سبب ایجاد محدودیت حرکتی و ضعف در عملکردهای حرکتی افراد می‌شود. هدف از پژوهش حاضر، مقایسه سواد جسمانی و عملکرد اندام فوقانی در دختران با و بدون سندروم متقاطع فوقانی بود.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۲۴	روش پژوهش: پژوهش حاضر توصیفی و از نوع علی-مقایسه‌ای است و داده‌های آن به صورت میدانی جمع‌آوری شدند. جامعه آماری پژوهش، شامل دو گروه دانش‌آموزان دختر ۱۰-۱۲ ساله سالم و دانش‌آموزان مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی شهر خلخال در سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بودند. با استفاده از نرم‌افزار جی‌پاور، تعداد نمونه آماری، ۶۰ نفر تعیین شد. این تعداد با استفاده از صفحه شطرنجی غربالگری شدند و پس از ارزیابی‌های کمی قامتی در دو گروه سالم (۳۰ نفر) و گروه مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی (۳۰ نفر) قرار گرفتند. زاویه سر به جلو و شانه به جلو با استفاده از فتوگرافی، زاویه کایفوز با استفاده از Goniometer-pro app، سواد جسمانی با استفاده از آزمون سواد بدنی کانادا (۲-CAPL) و عملکرد اندام فوقانی نیز با استفاده از آزمون Y اندام فوقانی ارزیابی شدند. داده‌ها از طریق آزمون t مستقل در محیط نرم‌افزار اس. پی. اس. اس نسخه ۲۶ در سطح ۰/۰۵ تحلیل شدند.
تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۰۳/۲۷	یافته‌ها: نتایج نشان داد که دختران سالم در همه متغیرهای سواد جسمانی و عملکرد اندام فوقانی نسبت به دختران مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی، به طور معناداری در وضعیت مطلوب‌تری قرار داشتند.
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۳/۲۸	نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این تحقیق پیشنهاد می‌شود مربیان و متخصصان ورزشی و تندرستی از نتایج این تحقیق برای توسعه سواد حرکتی و عملکرد دانش‌آموزان دارای سندروم متقاطع فوقانی استفاده کنند.
تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۷/۰۱	

کلیدواژه‌ها:
دختران،
سواد جسمانی،
سندروم متقاطع فوقانی،
عملکرد اندام فوقانی.

استناد: خسروی، زهرا؛ محمدعلی نسب فیروزجاه، ابراهیم؛ و همایون نیا فیروزجاه، مرتضی (۱۴۰۲). مقایسه سواد جسمانی و عملکرد اندام فوقانی در دختران با و بدون سندروم متقاطع فوقانی. نشریه رشد و یادگیری حرکتی ورزشی، (۳) ۱۵، ۳۳-۴۷.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jsmdl.2023.356750.1710>

این نشریه علمی رایگان است و حق مالکیت فکری خود را بر اساس لایسنس کپی‌رایت CC BY-NC 4.0 به نویسندگان واگذار کرده است. تارنما: <https://jsmdl.ut.ac.ir> رایانامه: jsmdl@ut.ac.ir



مقدمه

حفظ وضعیت بدنی صحیح، مستلزم نگهداری طبیعی و موزون بخش‌های مختلف بدن است. در این زمینه سهرمن معتقد است حرکات تکراری و وضعیت‌های بدنی غلط در طولانی‌مدت به تغییر الگوی حرکتی و ایجاد نقص حرکتی منجر خواهند شد (سهرمن^۱ و همکاران، ۲۰۱۷). جاندا^۲ (۱۹۸۸) این الگوها را به سه نوع سندروم متقاطع فوقانی، سندروم متقاطع تحتانی و سندروم لایه‌ای طبقه‌بندی کرد (رایجده^۳ و همکاران، ۲۰۲۰). در این بین، سندروم متقاطع فوقانی از شایع‌ترین اختلالات بالاتنه است که ۴۵-۶۵ درصد دردهای شانه را شامل می‌شود. وقوع درد در شانه در عموم جامعه تا حدود ۲۱ درصد گزارش شده است که از این میان ۴۰ درصد به مدت یک سال باقی می‌ماند و هزینه‌ای بالغ بر ۳۹ میلیارد در سال بر جای می‌گذارد (چندرانا^۴ و همکاران، ۲۰۲۲). سندروم متقاطع فوقانی در گردن و کمر بند شانه‌ای رخ می‌دهد. در این سندروم اغلب عضلات خلفی فوقانی و قدامی ناحیه گردن که جزء عضلات تونیک هستند، کوتاه و همچنین عضلات عمقی قدامی ستون فقرات ناحیه گردنی و خلفی تحتانی کمر بند شانه که به‌طور فزاینده هستند، مهار شده و ضعیف می‌شوند (موریس^۵ و همکاران، ۲۰۱۵). این سندروم اغلب با ناهنجاری‌های سربه‌جلو، شانه‌های جلوآمده، کتف‌های دور شده و کایفوز پشتی همراه است (سهرمن و همکاران، ۲۰۱۷) و می‌تواند موجب محدودیت حرکتی در ناحیه اندام فوقانی شود. به همین سبب افراد دارای ناهنجاری سندروم متقاطع فوقانی در انجام برخی عملکردها (به‌ویژه عملکرد اندام فوقانی) ضعف دارند. از طرفی افراد مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی، معمولاً مجموعه یکسان یا مشابه از ناهنجاری‌های وضعیتی دارند که ممکن است به‌عنوان خمیدگی توصیف شوند. همچنین این سندروم موجب الگوی تنفسی غلط (تنفس سطحی سینه‌ای)، درد هنگام تنفس عمیق، مشکلات بلع، ناتوانی تولید مناسب صدا و تغییر تدریجی صدا به‌علت وضعیت نامناسب قفسه سینه، سردردهای مزمن با منشأ گردنی (مینگوئز و همکاران، ۲۰۱۶)، کاهش حجم‌های ریوی (کیم^۶ و همکاران، ۲۰۱۷)، اختلالات ریوی و کاهش استقامت فلکسورها و اکستنسورها گردنی (اولیویرا و سیلوا^۷، ۲۰۱۷) می‌شود. عوارض مذکور در محدود کردن عملکردهای حرکتی که به عملکرد عضلات فوقانی وابسته‌اند، تأثیر می‌گذارد و عملکرد اندام فوقانی فرد تحت تأثیر قرار می‌گیرد (کهیلی^۸ و همکاران، ۲۰۱۷؛ پارک^۹ و همکاران، ۲۰۱۴).

یکی از مهم‌ترین گروه‌هایی که در معرض اختلال سندروم متقاطع فوقانی قرار می‌گیرند، دانش‌آموزان هستند. شیوع این اختلال در محدوده سنی ۷ تا ۱۴ سال گزارش شده است (علی‌یارنژاد و همکاران، ۲۰۱۷). دلیل اولیه و اصلی سندروم متقاطع فوقانی در دانش‌آموزان، تکرار و حفظ پاسچر نامناسب بدنی به مدت زمان طولانی در مدرسه و اعمال فشار مزمن به ناحیه فوقانی بدن است (کراتنوا^{۱۰} و همکاران، ۲۰۰۷). دانش‌آموزان به‌طور معمول برای مدت طولانی با گردن، شانه و پشت ثابت‌شده در وضعیت ضعیف در کلاس درس می‌نشینند. وضعیت‌های نامطلوب قامتی در دانش‌آموزان می‌تواند در نتیجه عواملی نظیر فقر حرکتی، مناسب نبودن میز و نیمکت مدارس با قد دانش‌آموزان، وزن کوله‌پشتی، نشستن طولانی‌مدت مقابل تلویزیون و سرگرمی‌های ویدئویی نیز بروز کند (سدرز^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۵). همچنین به‌دلیل طولانی بودن و وضعیت غلط نشستن و استفاده تکراری از اندام‌های فوقانی در دانش‌آموزان، احتمال به هم خوردن تعادل عضلات در یک‌چهارم فوقانی بدن وجود دارد و همین موضوع احتمالاً عملکرد بدنی آنها را در قسمت فوقانی تحت تأثیر قرار می‌دهد. با توجه به این مسئله، کیفیت رشد کودکان به‌خصوص در سنین مدرسه از موضوعات مهمی است که مورد توجه متخصصان رشد و تکامل جسمی و حرکتی بوده است. در این زمینه، داشتن سواد جسمانی به‌عنوان چارچوبی برای بهبود اجرای مهارت‌های حرکتی ورزشی است که در ادامه زندگی فرد می‌تواند فعالیت‌های روزانه و ورزشی او را تحت تأثیر قرار دهد (گودوی^{۱۲} و همکاران، ۲۰۱۴). مفهوم سواد جسمانی به شرح تجاربی می‌پردازد که هدف آنها افزایش و بهبود جنبه‌های حرکتی عملکرد فیزیکی یا مؤلفه‌های حرکتی است که امکان رسیدن به اهداف ویژه را میسر می‌سازند. سواد جسمانی به افراد کمک می‌کند به ایجاد مهارت‌ها، دانش و رفتارها در زندگی فعال بپردازند و توانایی‌های جسمی، روانی، اجتماعی و شناختی را در خود ادغام کنند و شامل توسعه مهارت‌های بنیادین حرکتی و ورزشی است که به کودک اجازه

1. Sahrman
2. Janda
3. Rayjade
4. Chandarana

5. Morris
6. Kim
7. Oliveira & Silva
8. Kahlae

9. park
10. Kratenová
11. Sedrez
12. Goodway

می‌دهد در چهار بعد اصلی (جسمی، روانی، اجتماعی و شناختی) پیشرفت کند و از مشارکت مادام‌العمر در حرکت و فعالیت بدنی لذت ببرد. برخورداری از سواد جسمانی در دانش‌آموزان، به احتمال زیاد می‌تواند به داشتن وضعیت بدنی صحیح در آنها نیز مربوط شود (داتیل^۱ و همکاران، ۲۰۱۷؛ کلایر^۲ و همکاران، ۲۰۱۶؛ لانگمیر^۳ و همکاران، ۲۰۱۵).

با توجه به اینکه در بعد جسمی سواد جسمانی، مهارت‌هایی از قبیل گرفتن، پرتاب کردن، تعادل، پایداری مرکز ثقل، هماهنگی و توازن ارزیابی می‌شود، بنابراین می‌توان گفت که عملکرد اندام فوقانی نقش مهمی در ارزیابی سواد جسمانی بازی می‌کند و به همین سبب سواد جسمانی با عملکرد اندام فوقانی می‌تواند ارتباط مستقیمی داشته باشد (ولدی و حمیدی، ۲۰۲۰). در حال حاضر توسعه سواد بدنی دانش‌آموزان در چارچوب الزامات برنامه‌ریزی و بسیاری از برنامه‌های درسی تربیت بدنی یک واقعیت است که رشد عملکرد اندام فوقانی آنها با سواد جسمانی به‌عنوان پیامد اصلی برنامه‌های تربیت بدنی قلمداد می‌شود و در این زمینه ضرورت دارد تا افراد مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی با افراد سالم در زمینه متغیرهای مذکور مقایسه شوند تا بتوان به اطلاعات جامع و عمیقی درباره آنها دست پیدا کرد.

بر اساس یافته‌های قبلی، سندروم متقاطع فوقانی که منشأ آن برهم خوردن تعادل بین عضلات آگونیست و آنتاگونیست است، سبب ایجاد محدودیت حرکتی و ضعف در عملکردهای حرکتی افراد می‌شود (موریس و همکاران، ۲۰۱۵). در این زمینه پژوهشی نشان داد که سندروم متقاطع فوقانی حتی می‌تواند عملکرد ریوی افراد را نیز تحت تأثیر قرار دهد (کیرسیکا^۴ و همکاران، ۲۰۱۸). در تحقیقی با عنوان «مقایسه مهارت‌های بنیادی دستکاری بین کودکان مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی و کودکان سالم» نشان دادند که در همه مهارت‌های بنیادی دستکاری، کودکان سالم نسبت به کودکان مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی وضعیت بهتری داشتند (عبدالله‌رش و همکاران، ۲۰۲۲). محققین گزارش کردند که بین عملکرد عضلات شانه، گردن و تنه با اختلالات مفصل گلهومرال در نظامیان با و بدون سندروم متقاطع فوقانی اختلاف معناداری وجود دارد (غفوری و همکاران، ۲۰۲۲). همچنین نشان دادند نمرات ثابت مرکزی تنه و حرکت عملکردی در دختران مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی، پایین‌تر از دختران سالم بود (رحیمی و همکاران، ۲۰۲۲).

پس از بررسی نتایج تحقیقات پیشین، به‌نظر می‌رسد با توجه به شیوع سندروم متقاطع فوقانی در دانش‌آموزان، پژوهش‌های بیشتری در این زمینه لازم باشد. از آنجا که محقق، در خصوص مقایسه سواد جسمانی، و عملکرد اندام فوقانی در افراد دارای این سندروم، به پژوهشی دست نیافته است و از طرفی اتفاق نظر و تفاهم کلی درباره میزان استاندارد هر یک از متغیرها در دانش‌آموزان نیز وجود ندارد و با توجه به اینکه سواد جسمانی از مؤلفه‌های یادگیری و عملکرد صحیح فعالیت‌های بدنی به‌ویژه در مدرسه است، از این‌رو در این زمینه خلأ پژوهشی وجود دارد و ضروری به‌نظر می‌رسد که مقایسه‌ای بین سواد جسمانی و عملکرد اندام فوقانی در دختران با و بدون سندروم متقاطع فوقانی انجام گیرد. اطلاعات حاصل از این تحقیق می‌تواند تعیین کند که دانش‌آموزان مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی و دانش‌آموزان سالم دارای سواد جسمانی و عملکرد اندام فوقانی برابری هستند یا خیر؟ بنابراین به‌دلیل اهمیت سواد جسمانی و عملکرد اندام فوقانی در دانش‌آموزان از یک سو، و همچنین بروز عوارض مرتبط با سندروم متقاطع فوقانی از سوی دیگر، و نظر به اینکه عدم درک و شناخت دانش‌آموزان از عوارض بدنی مرتبط با سندروم متقاطع فوقانی احتمالاً از دلایل اصلی بروز این اختلال در کودکان است (کراتنوا و همکاران، ۲۰۰۷) این سؤال مطرح می‌شود که با وجود مشکلات عضلانی در دانش‌آموزان مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی، سواد جسمانی و عملکرد اندام فوقانی آنها تا چه حد تحت تأثیر قرار می‌گیرند و آیا بین متغیرهای مذکور در این دانش‌آموزان و افراد سالم همسن آنها تفاوت وجود دارد؟ بنابراین پژوهش حاضر با هدف مقایسه سواد جسمانی و عملکرد اندام فوقانی در دختران با و بدون سندروم متقاطع فوقانی انجام گرفت.

روش‌شناسی پژوهش

روش این تحقیق توصیفی و از نوع علی-مقایسه‌ای است که به‌صورت میدانی انجام گرفت و دارای کد اخلاق به شماره IR.SSRC.REC.1401.105 از پژوهشگاه علوم ورزشی است.

1. Dutill
2. Claire

3. Longmuir
4. Kirthika

شرکت کنندگان

جامعه آماری پژوهش، شامل دو گروه دانش‌آموزان دختر ۱۰-۱۲ ساله سالم و دانش‌آموزان مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی شهر خلخال در ایران در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بودند برای انتخاب نمونه در تحقیقات هدفمند و آزمایشی، حداقل ۱۵ نفر باید انتخاب گردد (دلور، ۲۰۲۲). با نظر گرفتن آزمون تی مستقل با استفاده از اندازه اثر $\eta^2=0/25$ ، سطح اطمینان $\alpha=0/05$ ، توان مورد انتظار ۹۵٪، تعداد کل نمونه مورد نیاز ۶۰ نفر (و به عبارتی ۳۰ نفر در هر گروه) برآورد شد و این تخمین با استفاده از نرم‌افزار G*Power نسخه ۳،۱،۹،۲ انجام شد. گروه‌های تحقیق شامل دو گروه سالم (۳۰ نفر) و گروه مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی (۳۰ نفر) بودند که در هر گروه بر اساس معیارهای ورود و خروج جای گرفتند. علاوه بر این نمونه‌های تحقیق از نظر سن و شاخص توده بدنی در دو گروه همگن بودند و برآورد با استفاده از آزمون تی مستقل تفاوت معناداری بین دو گروه نشان نداد. همچنین به منظور تعیین نمونه‌های دارای سندروم متقاطع فوقانی، از صفحه شطرنجی و ابزارهای معتبر جهت ارزیابی‌های کمی استفاده شد.

ابزار

در ابتدا غربالگری آزمودنی‌ها با استفاده از صفحه شطرنجی برای انتخاب افراد دارای سندروم متقاطع فوقانی و افراد سالم انجام گرفت (مورتا^۱ و همکاران، ۲۰۲۰) و سپس افراد منتخب مورد ارزیابی دقیق‌تر قرار گرفتند. برای این منظور از سه آزمون ارزیابی زاویه سر به جلو، شانه به جلو و کایفوز پشت استفاده شد (دانشجو و همکاران، ۲۰۲۱).

ارزیابی میزان زاویه سر به جلو و شانه به جلو: برای این منظور از روش عکس‌برداری نیمرخ بدن بهره گرفته شد. این روش از تکرارپذیری مطلوبی برخوردار بوده و در پژوهش‌های متعدد استفاده شده است. برای اندازه‌گیری زوایای سر به جلو و شانه به جلو با استفاده از این روش، ابتدا سه نشانه آناتومیکی تراگوس گوش و برجستگی آکرومیون سمت راست و همچنین، زائده خاری مهره C7 مشخص و با لندمارک نشانه‌گذاری شد. سپس از آزمودنی خواسته شد تا در محل تعیین شده در کنار دیوار (در فاصله ۲۳ سانتی‌متری) طوری بایستد که بازوی چپ وی به سمت دیوار باشد. آنگاه، سه پایه عکس‌برداری که دوربین دیجیتال نیز بر روی آن قرار داشت، در فاصله ۲۶۵ سانتی‌متری دیوار قرار گرفت و ارتفاعش در سطح شانه راست آزمودنی تنظیم شد. در چنین شرایطی از آزمودنی خواسته شد تا سه مرتبه به جلو خم شود و سه بار نیز دست‌هایش را به بالای سر ببرد و سپس به صورت کاملاً راحت و طبیعی بایستد و نقطه‌ای فرضی را روی دیوار مقابل، نگاه نماید (چشم‌ها در راستای افق). آنگاه، آزمونگر پس از پنج ثانیه مکث، اقدام به گرفتن عکس از نمای نیمرخ بدن کرد. در نهایت، عکس مذکور به رایانه منتقل و با استفاده از نرم‌افزار کینووا^۲، زاویه خط واصل تراگوس و C7 با خط عمود (زاویه سر به جلو) و زاویه خط واصل C7 و زائده آکرومیون با خط عمود (زاویه شانه به جلو) اندازه‌گیری شد (ساناسارن^۳ و همکاران، ۲۰۲۳). زوایای بیشتر از ۵۲ درجه برای شانه به جلو (تیگپن^۴ و همکاران، ۲۰۱۰) و بیشتر از ۴۶ درجه برای سر به جلو (دانشمندی و مقربی، ۲۰۱۴) به‌عنوان ناهنجاری در سندروم متقاطع فوقانی شناخته شدند. پایایی و روایی این ابزار در پژوهش‌های دیگر تأیید شده است (عبدالرحیم^۴ و همکاران، ۲۰۱۶؛ بالسالبر^۵ و همکاران، ۲۰۱۴).

1. Murta
2. Kinovea

3. Thigpen
4. Abd Elrahim

5. Balsalobre



شکل ۱. ارزیابی زاویه سربه جلو و شانه به جلو

اندازه گیری زاویه کایفوز: برای این منظور از برنامه گونیامتر حرفه‌ای^۱ استفاده شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد که لباس‌های بالاتنه خود را خارج کنند تا محقق بتواند با مشاهده و لمس ستون فقرات توسط انگشتان، مهره اول پشتی و مهره دوازدهم پشتی را مشخص کند. از فرد خواسته شد در حالت طبیعی بایستد، فاصله دو پاشنه ۱۵ سانتی‌متر باشد و بازوها را در حالت فلکشن ۹۰ درجه نگه‌دارد. این دو مهره به‌عنوان لند مارک ابتدایی و انتهایی مشخص شد. پس از اجرای برنامه گونیامتر در گوشی هوشمند، ابتدا قسمت مرکزی و پایین گوشی هوشمند را به صورت عمود، روی لند مارک ابتدایی (T1) نگه‌داشته و دکمه سبز رنگ در برنامه لمس می‌شد، سپس قسمت مرکزی و پایین گوشی هوشمند را روی مهره T12 نگه‌داشته و دکمه سبز رنگ زده می‌شد. در نهایت بر روی گوشی هوشمند دو عدد ثبت شد که عدد کوچک‌تر نشان‌دهنده زاویه کایفوز پشتی بود. زاویه بیشتر از ۴۲ درجه به‌عنوان کایفوز در نظر گرفته می‌شود (الپزی و اوسگو^۲، ۲۰۲۲). برای اپلیکیشن گونیامتر، همبستگی عالی ($r = 0/81$ ، $P = 0/000$) برای درون‌ارزیاب (ICC = 0/88) و قابلیت اطمینان بین‌ارزیاب (ICC = 0/915) در پژوهش غنی‌زاده و فرامرزی (۲۰۲۰)، به‌دست آمد.



شکل ۲. ارزیابی کایفوز پشتی

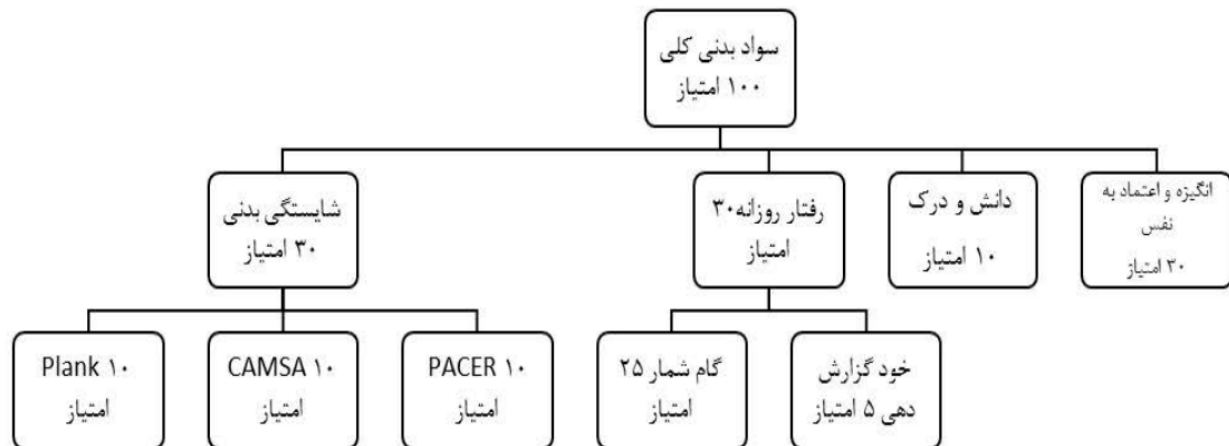
ارزیابی سواد جسمانی: برای جمع‌آوری اطلاعات سواد جسمانی از آزمون سواد بدنی کانادا - نسخه دوم (CAPL-۳) استفاده شد. این ارزیابی پروتکل جامعی است که می‌تواند دامنه گسترده‌ای از مهارت‌ها و توانایی‌هایی که سطح سواد جسمانی یک کودک را توصیف می‌کند، به‌طور دقیق و قابل اعتماد ارزیابی کند. اطلاعات مربوط به آزمون سواد بدنی و پایگاه داده آنلاین برای ضبط و جمع‌بندی نتایج آزمون در www.capl-eclp.ca در دسترس است. آزمون سواد جسمانی در چهار حیطه مفهوم‌سازی شده است: ۱. رفتار روزانه شامل فعالیت بدنی به‌طور مستقیم و با استفاده از گام‌شمار؛ ۲. انگیزه و اعتمادبه‌نفس کودک؛ ۳. دانش و درک و ۴. شایستگی بدنی شامل مهارت

¹. Goniometer-pro app

². Elpeze & Usgu

³. Camadoam Assessment of Physical Literacy

های حرکتی بنیادین (پریدن، سرخوردن، گرفتن، لی لی کردن و پرتاب کردن)، مهارت‌های ترکیبی (تعادل، پایداری مرکز ثقل، هماهنگی، توازن و دقت)، و ترکیب بین‌اندامی (هماهنگی چشم دست، حرکات ریتمیک، افزایش و کاهش شتاب). اجزای آزمون و نحوه امتیازدهی به‌صورت کامل در شکل ۳ نشان داده شده است (لانگمیور و همکاران، ۲۰۱۵).



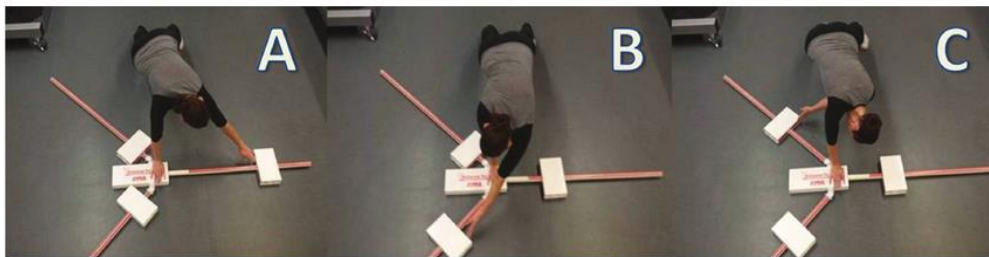
شکل ۳. اجزا و نحوه امتیازدهی آزمون سواد بدنی کانادا-نسخه دوم (CAPL-2) (لانگمیور و همکاران، ۲۰۲۳)

اندازه‌گیری عملکرد اندام فوقانی: برای ارزیابی عملکرد اندام فوقانی از آزمون Y استفاده شد. پایایی این آزمون از "متوسط تا خوب" تا "عالی" در جوانان سالم متغیر بود (شورتز^۱ و همکاران، ۲۰۱۹). این دستگاه شامل صفحه ثابتی است که سه میله چوبی در سه جهت داخلی، تحتانی-خارجی و فوقانی - خارجی از زاویه ۱۲۰ درجه نسبت به هم به آن متصل شده‌اند و روی هر میله چوبی بر حسب سانتی‌متر علامت گذاری شده است و نشانگر متحرکی روی هر میله مدرج قرار دارد که دست آزاد آزمودنی آن را تا حداکثر مسافت دستیابی هل داد (شکل ۴). به طوری که ابتدا آزمودنی برای اتکا، دست غیرغالبش را روی صفحه ثابت گذاشت و در وضعیت شنا سوئدی قرار گرفت. سپس دست غالبش را برای حداکثر مسافت دستیابی در جهت داخلی، بلافاصله در جهت تحتانی-خارجی و سپس در جهت فوقانی-خارجی حرکت داد، سپس به وضعیت اولیه آزمون برگشت. آزمودنی در جهتی که آزمونگر به صورت تصادفی انتخاب می‌کند، دستیابی را شروع می‌کند. عمل دستیابی در هر جهت سه بار انجام و میانگین آن برای هر اندام ثبت و بر اساس طول بازو نرمال می‌شود. برای اجرای این آزمون و نیز نرمال کردن اطلاعات، طول واقعی بازو، اندازه‌گیری شد و بهترین رکورد بر طول بازو بخش، سپس در عدد ۱۰۰ ضرب شد تا فاصله دستیابی بر حسب طول اندام فوقانی به دست آید (شورتز و همکاران، ۲۰۱۹):

رابطه (۱)

$$\text{امتیاز} = \frac{\text{فاصله دستیابی}}{\text{طول اندام}} \times ۱۰۰$$

^۱. Schwirtz



شکل ۴. ارزیابی عملکرد اندام فوقانی

روند اجرای پژوهش

پیش از شروع به تحقیق با کسب مجوز از اداره آموزش و پرورش شهر خلخال به منظور انجام تحقیق با مراجعه به مدارس طی یک جلسه با مسئولان مدارس توضیحات لازم در مورد نحوه انجام تحقیق ارائه داده شد، همچنین هدف و ضرورت پژوهش برای مسئولان بیان شد. همچنین پیش از اجرای پژوهش آزمودنی‌ها و والدینشان در یک جلسه توجیهی شرکت کردند و محقق پیش از اخذ رضایت‌نامه از والدین و دانش‌آموزان، توضیحات کلی مربوط به هدف پژوهش، روش انجام آن، بی‌ضرر بودن مداخله و محرمانه بودن اطلاعات اخذشده را در اختیار آنها قرار داد تا با آگاهی و رضایت کامل در تحقیق شرکت کنند. معیارهای ورود به پژوهش عبارت بودند از: دانش‌آموزان دختر ۱۰ تا ۱۲ سال، وجود سندروم متقاطع فوقانی در گروه نابهنجار و نداشتن ناهنجاری وضعیتی در گروه سالم، نداشتن سابقه شکستگی و جراحی، نداشتن اختلالات اسکلتی - عضلانی در سایر بخش‌های بدن، رسیدن به بلوغ و عدم شرکت در برنامه مداخله‌ای یا تمرینی در طول تحقیق و تمایل داوطلبانه برای شرکت در پژوهش بود که توسط پرسشنامه اطلاعات فردی و با استفاده از غربالگری اولیه، سنجیده شدند. علاوه بر این معیارهای خروج از پژوهش نیز شامل عدم همکاری افراد در انجام صحیح آزمون‌ها، وجود درد در عضلات و مفاصل حین آزمون‌ها و وجود بیماری یا اختلالات ستون فقرات بود. به منظور انتخاب آزمودنی‌ها، افراد دارای سندروم متقاطع فوقانی و افراد سالم با انجام هماهنگی‌های لازم و با استفاده از صفحه شطرنجی، غربالگری شدند تا پس از ارزیابی‌های کمی قامتی در گروه‌های مربوطه قرار گیرند.

اندازه‌گیری ویژگی‌های آنتروپومتریک شامل قد، وزن، شاخص توده بدن (BMI) و ارزیابی‌های بعدی با رعایت کامل اصول اخلاقی در سالن ورزشی سروشیده و با دمای محیطی مناسب و نور کافی و حفظ پروتکل‌های بهداشتی با حضور آزمودنی‌ها انجام گرفت. برای اندازه‌گیری زوایای سر به جلو، کایفوز و شانه به جلو، آزمودنی‌ها از ناحیه بالای کمر بدون پوشش بودند. تمام ارزیابی‌ها در حضور ولی یا سرپرست قانونی آزمودنی‌ها انجام گرفت. شرکت‌کنندگان در این تحقیق تنها یک‌بار ارزیابی شدند. ارزیابی‌ها و اندازه‌گیری‌ها به صورت کاملاً غیرتهاجمی بود و هیچ خطری برای سلامت فرد نداشت و کاملاً داوطلبانه بود. تمامی اطلاعات مربوط به هر فرد محرمانه نگه داشته می‌شدند و فقط داده‌های جمع‌آوری‌شده و نتایج آنها در این پژوهش بدون ذکر نام و مشخصات منتشر شد و پس از آنالیز داده‌ها، تصاویر مربوطه حذف شد. سن آزمودنی‌ها با استفاده از شناسنامه آنان ثبت شد. برای اندازه‌گیری وزن بدن با حداقل لباس روی ترازو می‌ایستادند. وزن بدن به اندازه دهم کیلوگرم ثبت می‌شد. اندازه‌گیری وزن بدن با حداقل سه ساعت فاصله از مصرف یک وعده غذایی انجام گرفت. برای اندازه‌گیری قد، آزمودنی‌ها صاف، پشت به دیوار و دقیقاً زیر استادیومتر به حالتی ایستادند که پشت، کف‌ها و پاشنه‌ها در تماس با دیوار بود. سر باید در جهت حد تراز فرانکفورت (حد بالایی حفره گوش و حد پایینی حفره چشمی باید روی یک صفحه هوریزونتال باشد) قرار می‌گرفت. آزمودنی‌ها پیش از اندازه‌گیری، نفس عمیقی کشیدند و در حین اندازه‌گیری آن را نگه داشتند (حسینی و همکاران، ۲۰۱۹). در ادامه سواد جسمانی و عملکرد اندام فوقانی ارزیابی شدند.

روش آماری

در این تحقیق از آزمون شاپیروویلیک برای بررسی نرمال بودن داده‌ها استفاده شد. پس از تأیید نرمال بودن توزیع داده‌ها، برای مقایسه متغیرهای پژوهش بین دو گروه نیز از آزمون t مستقل استفاده شد. شایان ذکر است تمام تحلیل‌ها در محیط نرم‌افزار اسپاس نسخه ۲۶ در سطح ۰/۰۵ انجام گرفت.

یافته‌های پژوهش

در جدول ۱، میانگین و انحراف استاندارد متغیرهای دموگرافیک، شامل سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی (BMI) آزمودنی‌ها ارائه شده است.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار مشخصات دموگرافیک آزمودنی‌ها در گروه‌های پژوهش

گروه	متغیر	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	جرم بدن (کیلوگرم)	BMI (کیلوگرم بر مترمربع)
سالم	میانگین	۱۱/۱۶±۰/۸۰	۱۴۲/۳۶±۴/۴۶	۳۸/۳۳±۳/۱۲	۱۹/۰۶±۰/۸۳
مبتلا به سندروم	میانگین	۱۰/۵۵±۰/۴۱	۱۴۰/۲۷±۳/۵۲	۳۷/۵۸±۲/۰۰	۱۹/۱۷±۰/۷۴

یافته‌های آزمون t مستقل در ارتباط با متغیرهای مربوط به سواد جسمانی در جدول ۲ ارائه شده است. با استنباط از این جدول و با تأکید به مقدار t به دست آمده نتیجه گرفته می‌شود که تفاوت بین میانگین‌های دو گروه به لحاظ آماری معنادار است. بنابراین بین سواد جسمانی در دختران با و بدون سندروم متقاطع فوقانی، تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0.05$). با رجوع به مقادیر میانگین متغیرهای سواد جسمانی در دو گروه می‌توان نتیجه گرفت نمرات مؤلفه‌های سواد جسمانی در گروه سالم به طور معناداری بالاتر از گروه مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی است.

جدول ۲. مقایسه متغیرهای مربوط به سواد جسمانی بین گروه مبتلا به سندروم و سالم

سواد جسمانی (امتیاز)	گروه	میانگین±انحراف معیار	مقدار t	درجه آزادی	معناداری
رفتار روزانه	مبتلا به سندروم	۱۲/۵۶±۲/۳۴	۱۰/۲۵	۵۸	۰/۰۰۲
	سالم	۱۷/۱۷±۳/۲۲			
دانش و درک	مبتلا به سندروم	۵/۱۱±۰/۸۶	۱۷/۲۳	۵۸	۰/۰۰۱
	سالم	۷/۶۲±۱/۰۶			
انگیزش و اعتماد به نفس	مبتلا به سندروم	۱۷/۹۲±۳/۴۴	۱۸/۸۰	۵۸	۰/۰۰۱
	سالم	۲۰/۸۰±۳/۸۸			
شایستگی بدنی	مبتلا به سندروم	۱۴/۷۲±۲/۷۵	۱۴/۹۹	۵۸	۰/۰۰۱
	سالم	۱۹/۳۵±۳/۲۳			
نمره کل	مبتلا به سندروم	۵۰/۳۲±۶/۹۰	۲۱/۴۱	۵۸	۰/۰۰۱
	سالم	۶۴/۹۴±۸/۱۱			

یافته‌های آزمون t مستقل در ارتباط با متغیر عملکرد اندام فوقانی در جدول ۳ ارائه شده است. با استنباط از این جدول و با تأکید به مقدار t به دست آمده نتیجه گرفته می‌شود که تفاوت بین میانگین‌های دو گروه به لحاظ آماری معنادار است. بنابراین بین عملکرد اندام فوقانی در دختران با و بدون سندروم متقاطع فوقانی، تفاوت معناداری وجود دارد ($P < 0.05$). با رجوع به مقادیر میانگین متغیر عملکرد اندام فوقانی در دو گروه می‌توان نتیجه گرفت نمرات عملکرد اندام فوقانی در هر سه جهت داخلی، تحتانی-خارجی و فوقانی-خارجی در گروه سالم، بالاتر از گروه مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی است.

جدول ۳. مقایسه نمرات مربوط به عملکرد اندام فوقانی بین گروه مبتلا به سندروم و سالم

مقدار t	درجه آزادی	معناداری	میانگین \pm انحراف معیار	گروه	عملکرد اندام فوقانی (درصد طول اندام فوقانی)
۲۳/۰۳	۵۸	۰/۰۰۱	۸۲/۴۷ \pm ۶/۱۷	مبتلا به سندروم	داخلی
			۹۳/۹۹ \pm ۱۰/۶۵	سالم	
۱۹/۵۵	۵۸	۰/۰۰۱	۸۸/۲۰ \pm ۵/۰۳	مبتلا به سندروم	تحتانی-خارجی
			۹۸/۸۳ \pm ۸/۱۴	سالم	
۱۵/۹۱	۵۸	۰/۰۰۱	۸۸/۵۰ \pm ۸/۵۴	مبتلا به سندروم	فوقانی خارجی
			۹۸/۸۱ \pm ۷/۲۲	سالم	
۱۹/۸۰	۵۸	۰/۰۰۱	۸۶/۳۹ \pm ۷/۱۸	مبتلا به سندروم	نمره کلی عملکرد اندام فوقانی
			۹۷/۲۱ \pm ۱۰/۸۳	سالم	

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تفاوت بین میانگین‌های سواد جسمانی در دختران با و بدون سندروم متقاطع فوقانی معنادار است. نمرات مؤلفه‌های سواد جسمانی در گروه سالم، بالاتر از گروه مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی بود. در این زمینه دختران سالم در همه متغیرهای رفتار روزانه، دانش و درک، انگیزش و اعتماد به نفس و شایستگی بدنی نسبت به دختران مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی در وضعیت مطلوب‌تری قرار داشتند. همسو با این یافته، نشان داده شد کودکانی که فعالیت بدنی متوسط تا شدیدی داشتند، در متغیرهای سواد بدنی، از وضعیت مطلوب‌تری برخوردار بودند (کالدول^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). بر اساس نتایج پژوهش مذکور، سطح فعالیت بدنی افراد می‌تواند سواد جسمانی آنها را تحت تأثیر قرار دهد. در تحقیقی دیگر، (لی و همکاران، ۲۰۱۶)، نشان دادند که پاسچر سر به جلو بر تعادل ایستا و پویا اثرگذار است و با توجه به اینکه تعادل یکی از متغیرهای سواد جسمانی است، در نتیجه می‌توان متصور شد که افراد مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی در عملکردهای مربوط به سواد جسمانی دچار نقص و اختلال شوند. بنابراین می‌توان گفت با توجه به اینکه در این پژوهش نیز سندروم متقاطع فوقانی سبب تأثیر منفی روی مهارت‌های مرتبط با سواد جسمانی شده است، از این رو توجه زود هنگام به این ناهنجاری‌ها به خصوص در دختران می‌تواند تأثیرات منفی آن را بر سواد جسمانی کاهش دهد. یک پژوهش نشان داد وضعیت هایپرکایفوز قفسه سینه بر عملکرد اندام فوقانی دانش‌آموزان دختر اثر منفی دارد که به نوعی با یافته‌های پژوهش حاضر، همسو است (کریمی‌زاده اردکانی و همکاران، ۲۰۱۶). از طرفی یافته‌های پژوهش حاضر با برخی از مطالعات ناهمسوست (کیم و همکاران، ۲۰۲۰؛ حسینی و همکاران، ۲۰۱۹). از علل احتمالی مغایرت می‌توان به تفاوت در نوع ناهنجاری، سن و جنس آزمودنی‌ها و همچنین شدت ناهنجاری‌ها اشاره کرد. مکانیسم احتمالی که مانع عملکرد مطلوب آزمودنی‌های مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی در آزمون سواد جسمانی می‌شود، بر اساس نظریه تعادل جاندا است. به طوری که طبق این نظریه، بروز هرگونه نقص و اختلال در هر یک از مفاصل و عضلات بدن، می‌تواند بر کیفیت و عملکرد سایر مفاصل و عضلات نیز تأثیرگذار باشد. با توجه به این نظریه، سندروم متقاطع فوقانی می‌تواند علاوه بر ایجاد اختلال در مفاصل و

^۱. Caldwell

عضلات اندام فوقانی بدن، مفاصل و عضلات کل بدن را نیز دچار اختلال کند و در نهایت به کاهش عملکرد مؤلفه‌های مرتبط با آزمون سواد جسمانی در افراد منجر شود و عملکرد بدنی آنها را مختل کند (پاتان^۱ و همکاران، ۲۰۲۰). برای نمونه می‌توان به کوتاهی بیش از اندازه عضله پشتی بزرگ اشاره کرد که موجب محدودیت در انجام فعالیت‌های عملکردی اندام فوقانی می‌شود و در نهایت نمره سواد جسمانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از طرف دیگر، در نتیجه وضعیت ضعیف بدنی حاصل از سندروم متقاطع فوقانی ممکن است فرد دچار کاهش تحرک در ستون مهره‌ای، آسیب‌های عصبی، کاهش حجم‌های ریوی و ظرفیت تنفسی، درد و خستگی زودرس در نتیجه نارسایی گردش خون ناشی از گردپشتی، تندی ضربان قلب، رخوت و سستی شود (مینگوئز^۲ و همکاران، ۲۰۱۶). همچنین عدم تعادل عضلانی در افراد مبتلا به سندروم، موجب عدم تعادل قدرت در عضلات عمل‌کننده و مخالف که در مقابل یکدیگر کار می‌کنند (آگونیسست و آنتاگونیسست) شده و به تبع آن در گسترش ناهنجاری‌های کایفوز، سر به جلو و شانه به جلو مؤثرند و سبب افت استقامت عضلانی می‌شود. همه عوامل مذکور می‌تواند عملکرد فرد در آزمون سواد جسمانی را تحت تأثیر قرار دهد، چراکه بخشی از آزمون‌های سواد جسمانی مرتبط با توان هوازی هستند. در این زمینه پژوهشی نشان داد سندروم متقاطع فوقانی می‌تواند موجب محدودیت حرکتی در ناحیه ستون مهره‌ها شود که این محدودیت بر انجام حرکاتی که منشأ آن نیروی عضلانی کتف، شانه، سر و گردن است، تأثیر می‌گذارد و به همین علت افراد دارای سندروم متقاطع فوقانی در انجام برخی مهارت‌های سواد جسمانی دارای ضعف هستند (عبدالله‌رش و همکاران، ۲۰۲۲). چابکی نیز که از مؤلفه‌های مورد ارزیابی در سواد جسمانی است، تحت تأثیر مواردی مانند نقطه مرکز ثقل، تعادل، هماهنگی عصب و عضله، سرعت و شتاب بوده (روکایا^۳ و همکاران، ۲۰۲۱) و ماهیت آن با ماهیت بسیاری از فاکتورهای آمادگی جسمانی عجین است و نمی‌توان ارتباط آنها را با هم نادیده گرفت (اندرآوان^۴ و همکاران، ۲۰۲۰)، بنابراین فرد مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی به دلیل ایجاد اختلال در تعادل، دچار نقص در چابکی نیز خواهد شد. ضمن اینکه کاهش شاخص‌های ریوی و تنفسی به دلیل هایپرکایفوزیس هم می‌تواند بر نمره چابکی آنها نیز تأثیرگذار باشد.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که تفاوت بین میانگین‌های عملکرد اندام فوقانی در دختران با و بدون سندروم متقاطع فوقانی معنادار است. در این زمینه دختران سالم در متغیر عملکرد اندام فوقانی نسبت به دختران مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی در وضعیت مطلوب‌تری قرار داشتند. در تبیین این یافته‌ها می‌توان گفت اختلال در الگوی تنفس افراد مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی سبب می‌شود عملکرد همه عضلات به دلیل عدم اکسیژن‌رسانی مناسب، تحت تأثیر قرار گرفته و کارکرد طبیعی اندام‌های بدن نیز مختل شود. با توجه به اینکه در ناهنجاری سندروم متقاطع فوقانی به علت پاسچر غلط، برخی از عضلات به مدت طولانی در طولی فراتر از طول خنثی فیزیولوژیکی قرار می‌گیرند و این موضوع موجب مهار دوک عضلانی و ایجاد سارکومرها می‌شود که در نتیجه آن، ضعف در کشش یا ضعف وضعیتی عضلات اندام فوقانی ایجاد شده و عملکرد اندام فوقانی تحت تأثیر قرار می‌گیرد (پیچ^۵ و همکاران، ۲۰۱۰). همچنین کایفوز که به عنوان یکی از شاخص‌های سندروم متقاطع فوقانی شناخته می‌شود (سهرمن و همکاران، ۲۰۱۷)، ارتباط قوی با عملکرد حرکتی دارد؛ به طوری که با افزایش کایفوز، عضلات بازکننده پشت ضعیف شده و عملکرد حرکتی مختل می‌شود (میکائیل^۶ و همکاران، ۲۰۰۵). از طرفی پژوهشی نشان داد که ناتوانی در عملکرد حرکتی حاصل از سندروم متقاطع فوقانی با کاهش قدرت عضلات بازکننده پشت مرتبط است که می‌تواند زاویه کایفوز را بیشتر کند و به سبب مختل شدن قدرت عضلات کتف و شانه، افت عملکرد در آزمون عملکردی Y را به همراه داشته باشد (سوری^۷ و همکاران، ۲۰۰۹). با توجه به اینکه کتف نقش مهمی در عملکرد شانه ایفا می‌کند، در صورت عدم وجود حرکت مطلوب کتف، کوتاه شدن عضلات سطحی مشاهده می‌شود که موجب شیب قدامی شانه نسبت به قفسه سینه شده و در نهایت منجر به کاهش نمره عملکردی در تست Y می‌شود (کریمی‌زاده اردکانی و همکاران، ۲۰۱۶). از این رو می‌توان نتیجه‌گیری کرد که به دلیل کوتاهی عضلات سینه‌ای کوچک و بزرگ و همچنین سفتی چرخش‌دهنده‌های داخلی مفصل شانه، تعادل عضلانی به هم می‌خورد و در نتیجه دسترسی اندام فوقانی در جهت‌های آزمون Y دچار اختلال می‌شود و نسبت به افراد سالم دسترسی کمتری خواهند داشت.

1. Pathan

2. Minguez

3. Rokaya

4. Endrawan

5. Page

6. Mika

7. Suri

از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر می‌توان به عدم کنترل تغذیه و همچنین عدم بررسی سطح انگیزه آزمودنی‌ها در هنگام اجرای آزمون‌ها اشاره کرد. بر اساس یافته‌های پژوهش، پیشنهاد می‌شود مربیان ورزشی، درمانگران و فیزیوتراپیست‌ها به منظور جلوگیری از آسیب‌های بیشتر افراد مبتلا به سندروم متقاطع فوقانی، آنها را با تمرینات اصلاحی آشنا کرده و برای اصلاح این ناهنجاری‌ها اقدام کنند. همچنین پیشنهاد می‌شود در مدارس غربالگری سندروم متقاطع فوقانی انجام گیرد تا دانش آموزان مبتلا هرچه سریع‌تر شناسایی و تحت درمان قرار بگیرند تا با رفع این ناهنجاری‌ها، شاهد عملکرد بهتر و سواد جسمانی بالاتر آنان باشیم.

تقدیر و تشکر

این پژوهش حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته حرکات اصلاحی ورزشی دانشگاه ارومیه است که در شهرستان خلخال انجام گرفته است. از تمامی دانش‌آموزان شرکت‌کننده در تحقیق و افرادی که در این پژوهش ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود.

References

- Abd Ebrahim RM, Embay EA, Ali MF, Kamel RM. (2016). Inter-rater and intra-rater reliability of Kenova software for measurement of shoulder range of motion. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy*, 21(2):80-7. <https://doi.org/10.4103/1110-6611.196778>
- Abdollah Rash, M., Ghani Zadeh Hear, N., Mohammadi Dangal, M., & Mohammad Ali NASA Feruza, E. (2022). Comparison of Basic Manipulation Skills between Children with Upper Extremity Syndrome and Healthy Children. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 13(4), 473-491. <https://doi.org/10.22059/jsmdl.2022.337780.1638>
- Alyarnezhad C., Danesmandi H, Saami N. (2018). The comparison of upper cross syndrome in children with visual and hearing impairments with normal counterparts. *Research in Sport Medicine and Technology*; 16 (15): 57-65. <https://doi.org/20.1001.1.22520708.1397.16.15.6.5> (In Persian)
- Beslobber-Fernández C, Tejano-González CM, del Campo-Vaccine J, Bagaric N. (2014). The concurrent validity and reliability of a low-cost, high-speed camera-based method for measuring the flight time of vertical jumps. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 28(2):528-33. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318299a52e>
- Caldwell HAT, Di Cristoforo NA, Cairney J, Bray SR, MacDonald MJ, Timmons BW. (2020). Physical Literacy, Physical Activity, and Health Indicators in School-Age Children. *Int J Environ Res Public Health*, 17(15):5367. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155367>
- Chandarana, P., Rathod, S., Sorani, D. (2022). Prevalence of Upper Crossed Syndrome in College Going Students - An Observational Study. *International Journal of Health Sciences and Research*, 12(3), 179-186. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20220325>
- Francis, C. E., Longmuir, P. E., Boyer, C. (2016). The Canadian Assessment of Physical Literacy: Development of a Model of Children's Capac for a Healthy, Active Lifestyle Through a Delphi Process. *Journal of Physical Activity and Health*, 13, 214-222. <https://doi.org/10.1123/jpah.2014-0597>
- Daneshjoo A, Mousavi Sadati S K, Pourahmad F. (2021). Effect of Corrective Exercise vs Corrective Games on Upper Crossed Syndrome in Female Students. *Specific Physical Therapy Journal (PTJ)*; 11 (1):13-24. <https://doi.org/10.32598/ptj.11.1.412.3> (In Persian)
- Daneshmandi, H., Mogharrabi Manzari, M. (2014). The effect of eight weeks comprehensive corrective exercises on upper crossed syndrome. *Research in Sport Medicine and Technology*. 12 (7), 75-86. <https://doi.org/20.1001.1.22520708.1393.12.7.8.3>
- Delavar, A. (2022). *Theoretical and practical foundations of research in humanities and social sciences*, Roshd Publications.
- Dutil, C. (2017). *Influence of the relative age effect on children's scores obtained from the Canadian Assessment of Physical Literacy*, Caroline Dutil, Ottawa, Canada. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5895-6>

- El-HamalaWy FA. (2011). Forward head correction exercises for management of myogenic temporomandibular joint dysfunction. *Journal of American Science*, 7(8):71-77.
- Elpeze, G.; Usgu, G. (2022). The Effect of a Comprehensive Corrective Exercise Program on Kyphosis Angle and Balance in Kyphotic Adolescents. *Healthcare (Basel)*, 10(12):2478. <https://doi.org/10.3390/healthcare10122478>
- Endrawan, I. B., Martinis, Satria wan, R., & Amar, K. (2020). The relationship of running agility and speed with the ability to dribble the student participants in the extracurricular futsal activities. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 8(6), 68-72. <https://doi.org/10.13189/saj.2020.080712>
- Ghafouri, M., Daneshmandi, H., Fallah, A. (2022). Comparison of shoulder, trunk and neck muscle function with glenohumeral joint disorders in soldiers with and without upper cruciate syndrome. *Military Medicine*, 24(3), 1166-1175. <https://doi.org/10.30491/JMM.24.3.1166> (In Persian)
- Goodway JD, Ozmun JC, Gallaher DL. (2019). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults*. Jones & Bartlett Learning.
- Hosseini R, Nowrasteh A, Nemati N. (2019). Comparing the Balance of Male Athletes Aged 11-14 Years With and Without Genu Varum. *J Sport Biotech*; 4 (4):54-65. <https://doi.org/10.32598/biomechanics.4.4.54> (In Persian)
- Kahlaee, A. H., Ghamkhar, L., & Arab, A. M. (2017). The association between neck pain and pulmonary function: a systematic review. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 96(3), 203-210. <https://doi.org/10.1097/PHM.000000000000060>
- Karimizadeh Ardakani, M., Soroush Far, Z., Amiri Zadeh, F., & Nader far, H. (2022). Effect of Thoracic Hyper-Kyphosis Posture on Upper Extremity Function of Female Students. *Journal of Rehabilitation Sciences & Research*, 9(1), 30-35. <https://doi.org/10.30476/jrsr.2021.93346.1232> (In Persian)
- Kim MS, Cha YJ, Choi JD. (2017). Correlation between forward head posture, respiratory functions, and respiratory accessory muscles in young adults. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 30(4):711-5. <https://doi.org/10.3233/BMR-140253>
- Kim, J., Choi, M.Y., Kong, D.H., Chung, K.S., Hwang, U., & Kwon, O. (2020). Static and Dynamic Balance Comparison Between the Involved and Uninvolved Sides in Patients Who had Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: One-year Follow-up Study. <https://doi.org/10.12674/ptk.2020.27.4.286>
- Kartika SV, Sudhakar S, Padmanabhan K, Ramanathan KJSJoSM. (2018). Impact of upper crossed syndrome on pulmonary function among the recreational male players: A preliminary report. *18(2):71*. https://doi.org/10.4103/sjsm.sjsm_51_17
- Kratenovo J, Zagitova K, Mali M, Filip ova V. (2007). Prevalence and risk factors of poor posture in school children in the Czech Republic. *J Sch Health*, 77(3):131-7. <https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2007.00182.x>
- Lee JH. (2016). Effects of forward head posture on static and dynamic balance control. *J Phys Ther Sci*, 28(1):274-7. <https://doi.org/10.1589/jpts.28.274>
- Longmuir PE, Boyer C, Lloyd M, Yang Y, Bojarski E, Zhu W, et al. (2015). The Canadian assessment of physical literacy: methods for children in grades 4 to 6 (8 to 12 years). *BMC Public Health*, 15(1):1-11. <https://doi.org/10.1186/s12889-015-2106-6>
- Mika A, Unihan VB, Mika P. (2005). Differences in thoracic kyphosis and in back muscle strength in women with bone loss due to osteoporosis. *Spine*, 30(2): 241-6. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000150521.10071.df>
- Minguez-Zuazo A, Grande-Alonso M, Saiz BM, La Touche R, Lara SL. (2016). Therapeutic patient education and exercise therapy in patients with cervicogenic dizziness: A prospective case series clinical study. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 12(3):216-25. <https://doi.org/10.12965/jer.1632564.282>
- Morris CE, Bonnefin D, Darville C. (2015). The Torsional Upper Crossed Syndrome: A multi-planar update to Janda's model, with a case series introduction of the mid-pectoral fascial lesion as an associated etiological factor. *J Bodyw Mov Ther*, 19(4): 681-9. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2015.08.008>
- Murta, B. A. J., Santos, T. R. T., Araujo, P. A., Resende, R. A., & Ocarino, J. M. (2020). Influence of reducing anterior pelvic tilt on shoulder posture and the electromyographic activity of scapular upward rotators. *Brazilian journal of physical therapy*, 24(2), 135-143. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2019.02.002>

- Neupane S, Ali U, Mathew A. (2017). Text neck syndrome-systematic review. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research*, 3(7):141-8. ISSN: 2454-1362
- Oliveira AC, Silva AG. (2016). Neck muscle endurance and head posture: A comparison between adolescents with and without neck pain. *Manual Therapy*, 22:62-7. <https://doi.org/10.1016/j.math.2015.10.002>
- Page P, Frank C, Lardner R. (2010). Assessment and treatment of muscle imbalance: The panda approach. *Champaign: Human kinetics*.
- Park H-C, Kim Y-S, Seok S-H, Lee S- KJJR. (2014). The effect of complex training on the children with all of the deformities including forward head, rounded shoulder posture, and lumbar lordosis. *J Exec Relabel*, 10(3):172-5. <https://doi.org/10.12965/jer.140113>
- Pathan, H., Plainspoken, P., Naqvi, WM. (2021). Screening for Upper Cross Syndrome in Asymptomatic Individuals. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 15(1), 50-54. <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v15i1.13374>
- Rahimi, M., sharifi, R., Piri, H., & Dastgerdi, M. (2022). Comparison of core stability, functional movement screen total score in girl student with and without upper crossed syndrome. *Karafan Quarterly Scientific Journal*, 3 (1). <https://doi.org/10.48301/kssa.2022.304267.1721> (In Persian)
- Rayjade, A., Yadav, T., Chintamani, R., & Joshi, N. (2020). Comparative effectiveness of Kinesio taping and fit in upper cross syndrome-A randomized clinical trial. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(3), 127-132. <https://doi.org/10.37506/ijfmt.v14i3.10339>
- Rokaya, A., Roshan, P., D'Souza, CJ. (2021). Relationship between Dynamic Balance and Agility in Trained Soccer Players -A Correlational Study. *International Journal of Scientific and Research Publications (IJSRP)* 11(7):127. <https://doi.org/10.29322/IJSRP.11.07.2021.p11517>
- Roshni S, Ahmadinejad R, Ghanizadehesar N. (2018). The effect of a NASM-based training protocol on upper cross syndrome in paraplegia spinalcord injury patients. *scientific journal of ilam university of medical sciences*, 25(6):73-85. <https://doi.org/10.29252/sjimu.25.6.73> (In Persian)
- Sahrman S, Azevedo DC, Van Dillen L. (2017). Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. *Braz J Phys Ther*, 21(6): 391-9. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2017.08.001>
- Schwartz G, Brueckner D, Schedler S, Kiss R, Muehlbauer T. (2018). Performance and reliability of the lower quarter Y balance test in healthy adolescents from grade 6 to 11. *Gait Posture*, 67:142-6. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.10.011>
- Schwartz G, Brueckner D, Schedler S, Kiss R, Muehlbauer T. (2019). Reliability and minimal detectable change of the upper quarter Y balance test in healthy adolescents aged 12 to 17 years. *Int J Sports Phys Ther*, 14:927-34.
- Sedrez JA, Da Rosa MIZ, Noll M, da Silva Medeiros F, Candotti CTJRPdP. (2015). Risk factors associated with structural postural changes in the spinal column of children and adolescents, *Rev Paul Pediatr*, 33(1):72-81 . <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.012>
- Shahri, Y. F. K., & Hesar, N. G. Z. (2020). Validity and reliability of smartphone-based Goniometer-Pro app for measuring the thoracic kyphosis. *Musculoskeletal Science and Practice*, 49, 102216. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102216>
- Suri P, Kiely DK, Leveille SG, Frontera WR, Bean JF. (2009). Trunk muscle attributes are associated with balance and mobility in older adults: a pilot study. *PM&R*, 1(10):916-24. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.09.009>
- Thanasarn B, Pibul W, Kulchanarat C, Piathip D, Yuenyongchaiwat K. A. (2023). Prospective Study of 73 Patients to Compare Forward Head Angle, Forward Shoulder Angle, Maximal Inspiratory Pressure, and Self-Reported Breathing-Related Symptoms Before and After Open-Heart Surgery. *Med Sci Monit Basic Res*. 7;29: e938802. <https://doi.org/10.12659/MSMBR.938802>
- Thigpen CA, Padua DA, Michener LA, Guskiewicz K, Giuliani C, Keener JD, et al. Head and shoulder posture affect scapular mechanics and muscle activity in overhead tasks. *Journal of Electromyography and kinesiology*. 2010;20(4):701-9.
- valadi, S., & Hamidi, M. (2020). Studying the level of physical literacy of students aged 8 to 12 years. *Research on Educational Sport*, 8(20), 205-226. <https://doi.org/10.22089/res.2018.5090.1388> (In Persian)