

Relationship Between Thoracic Spine Curvature and Shoulder Impingement Syndrome: A Systematic Review Study

Norasteh AA¹, Jalil Piran R²

- 1- Professor, Department of Physiotherapy, Faculty of Medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran
- 2- PhD Student, Department of Sport Injuries and Corrective Exercise, Faculty of Physical Education, Guilan University, Rasht, Iran

Abstract

Received: 2024.11.02 Accepted: 2025.03.02

Purpose: Shoulder impingement syndrome is the most common form of shoulder pain and a persistent musculoskeletal problem. Conservative and invasive treatments, aimed at the shoulder joint, have had limited success. Researches suggest shoulder function is related to thoracic posture, however, it is unknown whether thoracic posture is associated with Shoulder impingement syndrome.

Methods: Search engines including Web of Science, Pubmed, Scopus & Google scholar with the time range from 2007 to 2024 and keywords (“thoracic spine “OR “thoracic curve” OR “thoracic shape” OR “kyphosis” OR “hyper kyphosis” OR “thoracic vertebral” OR “thoracic posture” OR “sagittal curve” OR “Shoulder pain” OR “Rotator cuff” OR “shoulder joint pain” (AND) “shoulder impingement syndrome” OR “sub acromial impingement syndrome” OR “subacrom” OR “supraspinat” OR “rotator cuff”) were used. The present study was based on PRISMA systematic review method.

Results: Seven articles were selected based on the research inclusion criteria. These studies investigated the relationship between thoracic spine curvature and shoulder impingement syndrome. The results of these studies showed that the abnormal increase in the curvature of the thoracic spine can lead to shoulder impingement.

Conclusion: According to the results of the studies, increasing the curvature of the thoracic spine leads to shoulder impingement syndrome. However, the current body of literature shows limitations regarding its quality and methodology. On the other hand, as the methods used to assess shoulder impingement are different, it is not possible to have many studies with a standard method for assessing shoulder impingement, and therefore, the final conclusion requires more studies with similar methods, as well as studies that show the sensitivity of kyphosis to shoulder impingement.

Keywords: Thoracic spine, Kyphosis, Shoulder impingement syndrome

Corresponding Author: Roghayeh Jalil Piran

Email: nahid_jalil@yahoo.com

ORCID: [0000-0003-0376-5538](https://orcid.org/0000-0003-0376-5538)



Copyright © 2025 Mashhad University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

► Please cite this article as: Norasteh AA, Jalil Piran R. Relationship between Thoracic Spine Curvature and Shoulder Impingement Syndrome: A Systematic Review Study. *JPSR* 2025; 14(2):108-119. DOI: 10.22038/JPSR.2025.82228.2650

ارتباط بین انحنای ستون فقرات سینه ای و سندرم گیرافتادگی شانه: مطالعه مروری سیستماتیک

علی اصغر نورسته^۱، رقیه جلیل پیران^۲

هدف: سندروم گیرافتادگی شانه (Impingement Syndrome; IS) شایع ترین شکل درد شانه و یک مشکل اسکلتی عضلانی است. تحقیقات نشان می دهد که عملکرد شانه با وضعیت قفسه سینه مرتبط است، اما مشخص نیست که آیا وضعیت قفسه سینه با سندروم گیرافتادگی شانه مرتبط است یا خیر. هدف این مطالعه بررسی ارتباط بین انحنای ستون فقرات سینه ای و سندروم گیرافتادگی شانه می باشد.

روش بررسی: در این مطالعه مروری ارتباط انحنای ستون فقرات سینه ای و سندرم گیرافتادگی شانه از طریق جستجو در پایگاه داده های Web of Science, Pubmed, Scopus و موتور جستجوی Google Scaler در فاصله زمانی سال های ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۴ و با استفاده از کلیدواژه های “OR “Thoracic Curve” OR “Thoracic “Thoracic Spine” OR “Kyphosis” OR “Hyper Kyphosis” OR “Thoracic Vertebral” OR “Thoracic Shape” OR “Posture” OR “Sagittal Curve” OR “Shoulder Pain” OR “Rotator Cuff” OR “Shoulder Joint” OR “Shoulder Impingement Syndrome” OR “Sub Acromial Impingement (“AND”)Pain” OR “Shoulder Impingement Syndrome” OR “Subacrom” OR “Supraspinat” OR “Rotator Cuff” Syndrome” در این مطالعه حاضر به روش مرور سیستماتیک PRISMA بود.

یافته ها: هفت مقاله بر اساس معیارهای ورود به تحقیق انتخاب شدند. این مطالعات به بررسی ارتباط بین انحنای ستون فقرات سینه ای و سندروم گیرافتادگی شانه پرداخته بودند. نتایج این مطالعات نشان داد که افزایش غیر طبیعی انحنای ستون فقرات سینه ای می تواند منجر به گیرافتادگی شانه شود.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج حاصل از مطالعات، افزایش انحنای ستون فقرات سینه ای با سندروم گیرافتادگی شانه ارتباط دارد. با این حال، مجموعه ادبیات کنونی محدودیت هایی را در مورد کیفیت و روش شناسی خود نشان می دهد. چون روش های استفاده شده برای بررسی گیرافتادگی شانه متفاوت بوده است، نمی توان مطالعات زیادی با یک روش معیار برای ارزیابی گیرافتادگی شانه داشت، و لذا جمع بندی نهایی نیاز به مطالعات بیشتر با روش های مشابه و همچنین مطالعاتی که میزان حساسیت کایفوز برای گیرافتادگی شانه را نشان می دهند، لازم می باشد.

کلمات کلیدی: توراسیک اسپاین، کایفوز، سندروم گیرافتادگی شانه

نویسنده مسئول: رقیه جلیل پیران، nahid_jalil@yahoo.com ORCID: 0000-0003-0376-5538

آدرس: رشت، دانشگاه گیلان، دانشکده تربیت بدنی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی

۱- استاد، گروه فیزیوتراپی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران

۲- دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

مقدمه

Syndrom; IS) وجود دارد (۱). فضای سابآکرومیکال (Subacromial Bursa; SB) مفصل آکرومیوهومرال یا مفصل بورس (Bursal Joint; BJ) نامیده می شود (۲). در این فضا تاندون های روتاتور کاف و سر بلند دوسر بازو، بورس سابآکرومیکال و کپسول فوقانی مفصل گلهومومرال قرار دارند. در حین بالا آمدن بازو، توبروزیته بزرگ به آکرومیون نزدیک تر می شود و فضا را تنگتر می کند. سندرم گیرافتادگی شانه می تواند ناشی از آسیب هر یک از این ساختارها باشد (۳).

حرکات شانه عمدتاً توسط مفصل گلهومومرال انجام می شود، اما مفصل اسکاپولوتوراسیک (Scapulothoracic Joint; SJ) نیز در این مسیر کمک می کند. بنابراین، هرگونه تغییر در بیومکانیک ستون فقرات سینه ای و کتف بر عملکرد شانه تأثیر می گذارد. اطلاعات محدودی در مورد ویژگی های بیومکانیکی و عملکردی کمپلکس شانه و ستون فقرات سینه ای در بیماران مبتلا به سندروم گیرافتادگی سابآکرومیکال (Impingement)

باعث ایجاد سد مکانیکی در بالارفتن بازو می شود. Hunter و همکاران (۷) بیان کردند: افراد مبتلا به سندروم گیرافتادگی شانه نسبت به افراد سالم با جنسیت و سن همسان، کیفوز ستون فقرات سینه ایی بیشتر و دامنه ی حرکتی کمتری داشتند. این نتایج نشان می دهد که پزشکان می توانند به ستون فقرات سینه ایی در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه توجه کنند (۷). Choi و Chung (۱) با تحلیل بیومکانیکی و عملکردی مجموعه- ی شانه و ستون فقرات سینه ایی در افراد مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه نیاز به مداخلاتی برای بهبود اکستنشن محدود توراسیک و تغییر موقعیت کتف را، ضروری دانستند که ممکن است بر دامنه حرکتی شانه و قدرت عضلانی در توانبخشی این افراد تأثیر بگذارد (۱). شواهد نشان داد که افزایش انحنای ستون فقرات سینه ایی که باعث افزایش کیفوز توراسیک می شود، با کاهش فلکشن شانه و دامنه ی حرکتی ابداکشن شانه مرتبط است (۱). نتایج حاصل از مطالعه Cheshomi (۲)، ارتباط معنی داری بین انحنای کیفوز سینه ایی و فضای ساب آکرومیال نشان داد.

بنابراین، این مطالعه با هدف بررسی ارتباط بین انحنای ستون فقرات سینه ایی و فضای ساب آکرومیال انجام شده است، با توجه به اینکه در این مطالعات از روش های ارزیابی متفاوت و گروه های سنی مختلف و همچنین از افراد ورزشکار و غیر ورزشکار استفاده شده است، این سوال مطرح می شود، آیا تغییر در میزان انحنای ستون فقرات سینه ایی و افزایش کیفوز منجر به ایجاد سندروم گیر افتادگی شانه می شود؟ علی رغم اینکه اکثر تحقیقات پیشین گزارش کردند که بین افزایش انحنای ستون فقرات سینه ایی و احتمال ابتلا به سندروم گیرافتادگی شانه ارتباط وجود دارد، اما تعدادی از محققین معتقدند چنین ارتباطی وجود ندارد با توجه به تناقضات موجود ارائه یک جمع بندی تا زمان حاضر الزامی می باشد. تاکنون، هیچ بررسی سیستماتیکی که به بررسی ارتباط بین انحنای ستون فقرات سینه ایی و فضای ساب آکرومیال بپردازد، انجام نشده است. هدف این بررسی این است که با ارزیابی کامل تحقیقات موجود، این شکاف را پر کند و به روشن شدن ارتباط بین انحنای ستون فقرات سینه ایی و فضای ساب آکرومیال پرداخته شود. انتظار می رود که نتایج حاصل از پژوهش حاضر راهنمای مناسبی برای شناسایی ارتباط انحنای توراسیک با سندروم گیر افتادگی شانه ارائه دهد.

سندروم گیرافتادگی شانه به عنوان شایع ترین شکل آسیب شانه توصیف شده است (۲). این گونه استدلال می شود که گیرافتادگی شانه و آسیب روتاتورکاف ناشی از اصطکاک بین زائده ی آکرومیون و بافت های اطراف در فضای ساب آکرومیال است (۴). این موضوع مورد بررسی قرار گرفته است و چنین گزارش شده، که علت تنگ شدن فضای ساب آکرومیال چند عاملی است، که عبارتند از: عوامل آناتومیکی و مکانیکی، آسیب روتاتورکاف، بیشبای گلهومرال، عدم تعادل عضلات کنترل کننده ی کتف و ملاحظات وضعیتی (۴)، به طوری که Skolimowski و همکاران (۵) بیان کردند: تغییرات در وضعیت بدنی که به عنوان افزایش زاویه ی تنه در صفحه ی ساجیتال و فرونتال بیان می شود، در افراد مبتلا به سندروم گیرافتادگی شانه مشاهده شده است، این تغییرات وضعیتی را نتیجه سازوکارهای تطبیقی می دانند، که عاملی برای ایجاد عدم قرینگی در تنه و به صورت ثانویه باعث تغییر در موقعیت فضایی کتف ها می شوند (۵).

به دنبال آسیب ها و ناهنجاری ها در بدن سازگاری های پاسچرال و فیزیولوژیکی رخ میدهد. که گاهی اوقات منجر به یک سازگاری پاسچرال منفی می شود، ظاهر فیزیکی را تحت تأثیر قرار می دهد و باعث ناهنجاری های وضعیتی می شود (۶). Cheshomi (۲) رابطه مستقیمی را بین شدت انحنای ستون فقرات سینه ایی و سندروم گیرافتادگی شانه نشان داد و بیان کرد که افزایش انحنای کیفوز سینه ایی باعث ایجاد سندروم گیرافتادگی شانه می شود (۲). همچنین موسوی ساداتی و یزدانی (۶) استدلال کردند که افزایش کیفوز سینه ایی، فاصله کتف تا ستون فقرات، دامنه حرکتی شانه و قدرت عضلات کمر بند شانه ای در افراد مبتلا به سندروم گیر افتادگی شانه تغییر می کند و اختلالات عملکردی در این افراد دیده می شود (۶).

افزایش انحنای قوس ستون فقرات سینه ایی باعث دور شدن کتف ها می شود که منجر به طولیل شدن عضلات متوازی الاضلاع و دوزنقه تحتانی می شود، در حالی که عضلات دندانان ایی قدامی، پشتی بزرگ، تحت کتفی و سینه ایی بزرگ و کوچک دچار کوتاهی می شوند، بنابراین دور شدن کتف ها معمولا با کوتاه شدن عضلات سینه ایی همراه خواهد بود. از آنجایی که عضله سینه ایی کوچک به زائده ی کوراکوئید متصل است، وقتی این عضله کوتاه می شود، آکرومیون را روی سر استخوان بازو می کشد و

روش بررسی

در این مطالعه ی مروری ارتباط انحنای ستون فقرات سینه ایی با سندرم گیرافتادگی شانه از طریق جستجو در پایگاه- های داده و با استفاد از کلید واژه های ذکر شده در جدول ۱ بررسی شد. جستجوی مطالعات از سال ۲۰۰۷ تا نوامبر ۲۰۲۴ بود. همه ی اصطلاحات بدون هیچ محدودیت تحقیقی در جستجو در برخی موارد با یکدیگر ترکیب شدند. علاوه براین، جستجوی دستی و بررسی کامل منابع مقالات برای یافتن مقالاتی که از طریق جستجوی الکترونیکی یافت نشدند انجام شد. در این جستجو از دو زبان فارسی و انگلیسی استفاده شد. پس از گردآوری نتایج جستجو، ابتدا عنوان و سپس خلاصه مقالات مطالعه شد. چنانچه مقالات با معیار ورود و خروج همخوانی داشت، از نتایج آن ها در مطالعه استفاده و در غیر این صورت کنار گذاشته می شد. راهبرد جستجو در جدول ۱ ارائه شده است.

معیارهای ورود و انتخاب مطالعات: در مرحله ی اول، غربالگری عنوان و چکیده مطالعات با تمرکز بر ارتباط انحنای ستون فقرات سینه ایی با سندرم گیرافتادگی شانه و انتشار به زبان فارسی و انگلیسی انجام شد. مرحله ی دوم غربالگری کل متن با توجه به موارد انتشار معیار (ارتباط انحنای ستون فقرات سینه ایی با سندرم گیرافتادگی شانه) بود. غربالگری تمام متون را یک محقق انجام داد. یک محقق ارشد دیگر جهت اطمینان از اینکه کل مقالات با هدف مطالعه هم سو باشد، لیست نهایی مقالات انتخاب شده را چک کرده است. معیارهای ورود به مطالعه شامل سالم بودن افراد و نداشتن آسیب در ناحیه ی ستون فقرات، دسترسی کامل به متن مقاله، مقالاتی که ارتباط بین انحنای ستون فقرات سینه ایی با سندرم گیرافتادگی و درد شانه، دامنه ی سنی مختلف را بررسی کرده باشند و به زبان انگلیسی و فارسی و مطالعاتی که به صورت تمام متن به چاپ رسیده بودند. معیارهای خروج از مطالعه شامل مقالاتی که به صورت خلاصه در کنفرانس ها و سمینارها به چاپ رسیده بودند، مقالاتی که از روشهای عمل جراحی ستون فقرات استفاده کرده بودند. بر اساس معیارهای بیان شده ۱۸۵ مقاله استخراج شد که تنها ۷ مقاله مورد بررسی نهایی قرار گرفته است.

یافته ها

بر اساس دستورالعمل PRISMA (نمودار ۱)، فرآیند

جستجوی پایگاه های الکترونیکی در ابتدا ۱۸۵ مقاله یافت شد، اما پس از حذف موارد تکراری، ۳۷ مطالعه برای غربالگری بیشتر بر اساس معیارهای ورود و خروج باقی ماندند و در نهایت ۷ مقاله، در این مطالعه مروری به بررسی ارتباط انحنای ستون فقرات سینه ایی با سندرم گیرافتادگی شانه پرداخته است. در جدول ۲ و ۳ نتایج و گزارشات مربوط به مطالعات راه یافته به مطالعه ی مروری حاضر اشاره شده است. از این مطالعات Cheshomi (۲) و Gumina و همکاران (۸)، به بررسی درجات مختلف کایفوز و فضای ساب آکرومیال پرداختند و به این نتیجه رسیدند که افزایش زاویه ی کایفوز با کاهش فضای ساب آکرومیال همراه می باشد. Otoshi و همکاران (۹)، سن و جنسیت را در ارتباط با سندرم گیرافتادگی شانه بررسی کردند و نتایج حاصل از تحقیق آن ها نشان داد تفاوت معناداری در سن و جنسیت افراد با و بدون سندرم گیرافتادگی شانه وجود نداشت. ولی افزایش کایفوز با افزایش سن مرتبط و در مردان بیشتر بود و همین طور بر اساس سن و جنسیت ارتباط معناداری بین سندرم گیرافتادگی شانه و کایفوز دیده شد. Hunter و همکاران (۷)، موسوی ساداتی و یزدانی (۶) و Choi و Chung (۱)، دامنه ی حرکتی ستون فقرات و سندرم گیرافتادگی شانه را بررسی کردند و دریافتند افراد مبتلا به این سندرم دامنه ی حرکتی اکستنشن کمتر در ستون فقرات سینه ایی دارند. Skolimowski و همکاران (۵)، دریافتند افراد با سندرم گیرافتادگی شانه دارای درجات بیشتری از کایفوز سینه ایی نسبت به افراد نرمال هستند.

ارزیابی کیفی

از آنجاییکه این مرور شامل انواع مختلفی از مقالات بوده است، دو نویسنده (ع.ن و ر.ج) به طور مستقل کیفیت شواهد مطالعات را با استفاده از معیارهای ارائه شده توسط چک لیست Downs and Black (۸) ارزیابی کردند. زیرا که این چک لیست بهترین گزینه برای ارزیابی کیفیت و خطر سوگیری برای هر دو مطالعات کنترل شده تصادفی و غیر تصادفی است (۱۱). این چک لیست شامل ۲۷ سوال می باشد که در پنج دسته شامل گزارش دهی (۱۰ مورد)، اعتبار بیرونی (۳ مورد)، سوگیری (۷ مورد)، مداخله کننده ها (۶ مورد) و توان (۱ مورد) گروه بندی شدند. مورد توان (سوال ۲۷) براساس محاسبه اندازه نمونه به امتیاز جفتی (دوتای

جدول ۱: راهبرد جستجو

پایگاه داده	PubMed, Google Scholar, Scopus, Web of Sciences
کلمات کلیدی	Group 1: "thoracic spine" OR "thoracic curve" OR "thoracic shape" OR "kyphosis" OR "hyper kyphosis" OR "thoracic vertebral" OR "thoracic posture" OR "sagittal curve" OR "Shoulder pain" OR "Rotator cuff" OR "shoulder joint pain" "AND" Group 2: "shoulder impingement syndrome" OR "sub acromial impingement syndrome" OR "subacrom" OR "supraspinat" OR "rotator cuff"



نمودار ۱: شناسایی مطالعات از طریق پایگاه های اطلاعاتی و ثبتی

جدول ۲: نتایج تحقیقات ارتباط انحنای سطح ستون فقرات سینه ای (روش ارزیابی تماس) با سندرم گیرافتادگی شانه

محققان	عنوان تحقیق	نوع تحقیق	ابزار	دامنه کایفوز و فضای ساب آکرومیال	گروه سنی (سال)	نمونه ها	نتایج
Skolimowski و همکاران (۵)	وضعیت بدن در افراد مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه	مقطعی	فتوگرامتری	شرکت کنندگان از طریق معاینات توسط پزشک تشخیص داده شدند	۵۶	۳۹ زن و ۱۹ مرد	افزایش زاویه شیب تنه در صفحه سائیتال و فرونتال در بیماران با سندرم گیرافتادگی شانه و عدم تقارن نقاط استخوانی از نظر موقعیت مثلث کتف و کمر وجود داشت.
Gumina و همکاران (۸)	فضای ساب اکرومیال در بیماران بزرگسال مبتلا به هایپرکیفوز قفسه سینه و در داوطلبان سالم	مقطعی	رادیوگرافی برای بررسی کایفوز و فضای ساب اکرومیال (روش کاب جهت ارزیابی کایفوز)	$(\leq 50^\circ)$ کایفوز = $2/12 \pm$ $7/98$ میلی متر فضای ساب اکرومیال $(\geq 50^\circ)$ کایفوز = $1/2 \pm$ $6/71$ میلی متر فضای ساب اکرومیال	مردان 5 ± 65 زنان 4 ± 64	۲۲۲ مرد و ۱۹۰ زن	تنگ تر بودن فضای ساب آکرومیال در افراد مبتلا به کایفوز بیش از 50° درجه نسبت به افراد با درجات کمتری از کایفوز
Cheshomi (۲)	رابطه بین انحنای کایفوز توراسیک و فضای ساب آکرومیال	مقطعی	رادیوگرافی (جهت ارزیابی فضای ساب اکرومیال) و خط کش منعطف	کایفوز = $9/38 \pm 65/71^\circ$ فضای ساب اکرومیال = $1/48 \pm 7/14$ (میلی متر)	$2/8 \pm 38$	۵۵ زن	وجود همبستگی معنادار بین فضای ساب آکرومیال و انحنای ستون فقرات سینه
Otoshi و همکاران (۹)	ارتباط بین کایفوز و سندرم گیرافتادگی ساب آکرومیال	کوهورت	اندازه گیری فاصله استخوان پس سری با دیوار با استفاده از متر گونیا متر برای ارزیابی الویشن شانه جهت بررسی فضای ساب آکرومیال	معیارهای تشخیصی برای گیرافتادگی شانه درد شانه در حین بالا بردن شانه و نتیجه مثبت تست گیرافتادگی نیر یا هاوکینز بود	$9 \pm 69/9$	۲۱۴۴ زن و ۱۹۰ مرد	تفاوت معنی داری در سن و جنسیت افراد با یا بدون سندرم گیرافتادگی شانه وجود نداشت. افزایش فاصله استخوان پس سری با دیوار با افزایش سن افزایش یافت و در مردان بیشتر بود. براساس سن و جنسیت ارتباط معنی داری بین سندرم گیرافتادگی شانه و کایفوز دیده شد.
Hunter و همکاران (۷)	رابطه بین سندرم گیرافتادگی شانه و وضعیت قفسه سینه	مطالعه مورد شاهدهی	رادیوگرافی جهت تشخیص زاویه کاب و سندرم گیر افتادگی ساب اکرومیال، شیب سنج جهت بررسی دامنه حرکتی توراسیک	زاویه کاب گروه سالم = $8 \pm 36/5$ زاویه کاب گروه مبتلا = $42/2 \pm 10$	با سندرم = $11/11 \pm 1/57$ بدون سندرم = $6/10 \pm 7/55$	۷۸ زن و ۱۹۰ مرد	افراد مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه کایفوز سینه ای بیشتر و دامنه حرکتی اکستنشن سینه ای کمتری داشتند.

موسوی ساداتی و یزدانی (۶)	مقایسه زاویه کیفوز، موقعیت، قدرت عضلات و دامنه حرکتی شانه ها در والیبالیست های با و بدون سندرم گیرافتادگی شانه	مطالعه مورد شاهدی	خط کش منعطف، نوار اندازه گیری، گونیامتر، دینامومتر	انجام غربالگری برای سندرم گیرافتادگی شانه. تمامی والیبالیست های مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه با تایید ارتوپد انتخاب شدند	با سندروم = $3/0 \pm 22$ مرد	تفاوت قابل توجهی بین دو گروه از نظر زاویه کیفوز، فاصله بین خط وسط ستون فقرات و شانه، دامنه حرکت مفصل گلهوهرمال در ابداکشن و قدرت ایزومتریک عضلات کمر بند شانه در ابداکشن، خم شدن و اکستنشن وجود داشت.
Choi و (۱) Chung	تجزیه و تحلیل بیومکانیکی و عملکردی کمپلکس شانه و ستون فقرات قفسه سینه در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی ساب آکرومیال	مطالعه مورد شاهدی	گونیامتر، دینامومتر، رادیوگرافی، توموگرافی کامپیوتری کتف	شرکت کنندگان در گروه دارای سندروم شامل بیمارانی بودند که از طریق معاینات فیزیکی و رادیولوژی توسط پزشک تشخیص داده شدند	بدون سندروم = $3/42 \pm 50/32$ زن و مرد سالم با سندروم = $4/24 \pm 50/05$ زن و مرد مبتلا	کاهش دامنه حرکتی شانه و کاهش دامنه حرکتی ستون فقرات سینه ای در گروه دارای سندروم گیر افتادگی شانه

(Binary) ساده شد. امتیاز ۱ وجود محاسبه اندازه نمونه را نشان می دهد، در حالی که امتیاز ۰ نشان دهنده عدم وجود آن است. با این تناوب، بهترین امتیاز ممکن ۲۸ است. کیفیت مطالعات وارد شده شامل امتیازات زیر است: عالی و خوب (۲۰-۲۶)، متوسط (۱۹-۱۵) و ضعیف (۱۴) (۱۲). نتایج حاصل از کیفیت سنجی مقالات در جدول ۲ قرار داده شده است.

بحث و نتیجه گیری

هدف از پژوهش حاضر، مرور نظاممند مطالعات جهت بررسی ارتباط بین انحنای ستون فقرات سینه ای و سندروم گیرافتادگی شانه بود که با توجه به معیارهای ورود و خروج مطالعه، تعداد ۷ مقاله وارد مطالعه ی نهایی شدند. از این تعداد با استفاده از معیارهای ارائه شده توسط چک لیست Downs and Black (۸) یک مقاله با درجه ضعیف و باقی مقالات با درجه متوسط از نظر کیفیت سنجی تشخیص داده شدند. Cheshomi (۲) به بررسی سندروم گیرافتادگی ساب آکرومیال به عنوان شایع ترین شکل آسیب شناسی شانه پرداختند. در این مطالعه ۵۵ زن ۴۰-۳۶ سال غیر ورزشکار که انحنای کیفوز سینه ای آن ها از ۵۸ تا ۷۰ درجه توسط خطکش منعطف و همچنین با استفاده از رایوگرافی فضای سابآکرومیال آن ها بررسی شد، شرکت کردند. نتایج این مطالعه، ارتباط معنی داری بین انحنای کیفوز سینه ای و فضای سابآکرومیال گزارش کرده است. Otoshi و همکاران (۹)، به بررسی ارتباط بین کیفوز

و سندروم گیرافتادگی سابآکرومیال پرداختند. در این مطالعه ۲۱۴۴ فرد غیر ورزشکار که بالای ۴۰ سال سن داشتند، شرکت کردند. برای ارزیابی کیفوز سینه ای از آزمون فاصله دیوار تا استخوان پس سری استفاده شد. معیارهای تشخیصی برای سندروم گیرافتادگی شانه، درد شانه در حین بالا بردن شانه و نتیجه مثبت تست گیرافتادگی شانه نیر یا هاوکینز (Neer or Hawkins) بود. نتایج بر اساس سن و جنسیت ارتباط معنی داری را بین سندروم گیرافتادگی سابآکرومیال و فاصله ی دیوار تا استخوان پس سری نشان داد. کیفوز سینه ایی ممکن است به طور غیرمستقیم با کاهش ارتفاع شانه ناشی از محدودیت اکستنشن ستون فقرات سینه ای و دیسکینزی کتف بر توسعه سندروم گیرافتادگی سابآکرومیال تأثیر بگذارد. Choi و (۱) Chung، تحلیل بیومکانیکی و عملکردی کمپلکس شانه و ستون فقرات سینه ایی در بیماران مبتلا به سندرم گیرافتادگی ساب آکرومیال را انجام دادند. ۱۰۸ شرکت کننده غیر ورزشکار در این مطالعه وارد شدند. شرکت کنندگان در ۲ گروه افراد مبتلا به سندروم گیرافتادگی سابآکرومیال و گروه سالم، طبقه بندی شدند. شرکت کنندگان در گروه دارای سندروم شامل افرادی بودند که از طریق معاینات فیزیکی و رادیولوژیکی توسط جراح ارتوپد تشخیص داده شدند. دامنه ی حرکتی شانه وستون فقرات سینه ایی، وضعیت کتف و قدرت ایزوکینتیک شانه در همه شرکت کنندگان اندازه گیری شد. نتایج این مطالعه نشان داد دامنه ی حرکتی اکستنشن ستون فقرات سینه ایی

جدول ۲: ارزیابی کیفیت مطالعات گنجانده شده

دانهز و بلک چک لیست (Downs and Black Checklist Item)																													
مقالات	توان	مداخله کننده					اعتبار درونی و سوگیری					اعتبار بیرونی					گزارش دهی												
		۲۷	۲۶	۲۵	۲۴	۲۳	۲۲	۲۱	۲۰	۱۹	۱۸	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	جمع ۰ تا ۲۸
Cheshomi (۲)	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۲	۱	۱	۱	۰	۱۵
Otoshi و همکاران (۹)	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱۷
Choi & Chung (۱)	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱۶
Gumina و همکاران (۸)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۵
موسوی ساداتی و یزدانی (۶)	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱	۱۵
Skolimowski و همکاران (۵)	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۲
Hunter و همکاران (۷)	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱۴

اندازه گیری فاصله بین خط وسط ستون فقرات و شانه، زاویه‌ی کیفوز، انعطاف پذیری، دامنه ی حرکتی و قدرت ایزومتریک ستون فقرات در والیبالیست های با و بدون سندروم گیرافتادگی شانه پرداختند. تمامی والیبالیست های مبتلا به سندروم گیرافتادگی با تایید ارتوپد انتخاب شدند. بر اساس نتایج به دست آمده، زاویه ی کیفوز والیبالیست های مبتلا به سندروم گیرافتادگی شانه به طور معنی داری بیشتر از والیبالیست های بدون این سندروم بود. Hunter و همکاران (۷) رابطه بین سندرم گیرافتادگی شانه و وضعیت قفسه سینه را با استفاده از رادیوگرافی و محاسبه زاویه ی کاب در افراد غیر ورزشکار مورد بررسی قرار دادند. افرادی که حداقل سه ماه درد شانه داشتند و توسط رادیولوژیست با استفاده از سونوگرافی تشخیص داده شد که دارای سندروم گیرافتادگی شانه هستند، در گروه افراد مبتلا به این سندروم قرار گرفتند. افراد مبتلا به سندروم گیرافتادگی شانه نسبت به افراد سالم با سن و

در گروه مبتلا به سندرم گیرافتادگی سابآکرومیال به طور معنی داری محدود بود، موقعیت کتف به طور قابل توجهی افزایش تیلت قدامی، چرخش داخلی، پروتراکشن و کاهش چرخش بالایی را در گروه دارای سندروم نشان داد. قدرت چرخش خارجی شانه و ابداعشن در این گروه به طور قابل توجهی کمتر بود. Gumina و همکاران (۸) فضای سابآکرومیال را در بزرگسال مبتلا به هایپرکیفوز ایدیوپاتیک یا اکتسابی بیشتر از ۴۰ درجه (طبق روش کاب) و افراد سالم با استفاده از رادیوگرافی قدامی-خلفی، بررسی کردند. نتایج آن ها نشان داد که عرض سابآکرومیال به طور مستقیم با شدت کیفوز سینه ایی مرتبط است بطوریکه با افزایش میزان کایفوز فضای سابآکرومیال کاهش می یابد. موسوی ساداتی و یزدانی (۶) به مقایسه ی زاویه ی کیفوز، موقعیت، قدرت عضلات و دامنه ی حرکتی شانه ها با استفاده از خطکش منعطف، نوار اندازه گیری، گونیامتر، دینامومتر و تست هایی برای

جنسیت همسان، کیفوز سینه ایی بیشتر و دامنه ی حرکتی کمتری داشتند. شرکت کنندگان گروه مبتلا در مقایسه با گروه کنترل بدون علامت، به طور متوسط دامنه ی اکستنشن کمتری (یعنی خم شدن بیشتر) در ناحیه توراسیک داشتند. Skolimowski و همکاران (۵) وضعیت بدنی در افراد غیر ورزشکار مبتلا به سندروم گیر افتادگی شانه را بررسی کردند. این افراد جهت تأیید ابتلا به سندروم گیرافتادگی شانه توسط پزشک ارتوپد معاینه شدند. لوردوز و کیفوز و همچنین عدم تقارن برخی نقاط آنتروپومتریکی انتخاب شده در صفحه فرونتال و ترنسورز در این مطالعه با استفاده از روش فتوگرامتری بررسی شد. نتایج نشان داد افزایش انحنا در سطح ساجیتال و عدم تقارن در سمت مبتلا نسبت به سمت سالم، در افراد مبتلا به این سندروم وجود دارد.

نتایج این مطالعات ارتباط معناداری بین کیفوز سینه ایی و سندروم گیرافتادگی شانه را گزارش کردند. نتایج نشان داد که ممکن است بین افزایش غیر طبیعی انحنای ستون فقرات سینه ایی و گیرافتادگی شانه ارتباط وجود داشته باشد، زیرا این وضعیت باعث تأثیر بر تعادل و موقعیت شانه در بدن می شود. این موقعیت نامطلوب می تواند باعث فشار و تنش های بیشتر در عضلات و بافت های مرتبط با شانه شود که در نتیجه ممکن است گیرافتادگی شانه را تشدید کند (۹، ۷، ۶، ۵). مفصل اسکاپولاتوراسیک یکی از ناهمگون ترین مفاصل بدن است. هیچ مفصل استخوانی واقعی بین کتف و قفسه سینه وجود ندارد، که امکان تحرک فوق العاده را در بسیاری از جهات فراهم میکند. بنابراین، به دلیل عدم اتصال استخوانی در مفصل کتف، هرگونه تغییر در انحنای قفسه سینه و عملکرد عضلات تثبیت کننده، باعث تغییر وضعیت طبیعی کتف و ریتم کتفی بازویی می شود (۲). افزایش کیفوز سینه ایی باعث دور شدن کتف ها می شود که منجر به طولیل شدن عضلات رومبویید و دوزنقه ی تحتانی می شود و در عین حال باعث کوتاه شدن عضله ی دندانان ایی قدامی، پشتی بزرگ، تحت کتفی و سینه ای بزرگ می شود. بنابراین دور شدن کتف ها بیشتر با کوتاه شدن عضلات سینه ایی بزرگ و کوچک همراه خواهد بود. از آنجایی که عضله سینه ایی کوچک به زائده ی کوراکوئید متصل است، وقتی کوتاه می شود، آکرومیون را روی سر استخوان بازو می کشاند و باعث ایجاد سد مکانیکی در بالارفتن بازو می شود (۲). افراد مبتلا به ناهنجاری

هایپرکیفوزیس در حین ابداعشن استخوان بازو، کاهش تیلت خلفی و چرخش بالایی کتف و کاهش توانایی عضلات تثبیت کننده ی کتف برای نگه داشتن کتف در وضعیت طبیعی را، نشان داده اند. همچنین کاهش فضای سابآکرومیال در این موارد ممکن است به دلیل کاهش تیلت خلفی استخوان کتف و پروترکشن استخوان کتف نسبت داده شود (۲). کیفوز سینه ایی ممکن است به طور غیرمستقیم با کاهش ارتفاع شانه ناشی از محدودیت اکستنشن ستون فقرات قفسه سینه و دیسکینزی کتف، بر توسعه سندروم گیرافتادگی سابآکرومیال تأثیر بگذارد. مطالعات بیومکانیکی نشان داده است که دیسکینزی کتف ترکیبی از کاهش تیلت خلفی، کاهش چرخش بیرونی و کاهش چرخش بالایی کتف می باشد و این عوامل از بالا رفتن آکرومیون بهنگام بالا رفتن بازو جلوگیری می کنند، و منجر به اعمال فشار بیشتر بر روی روتاتورکاف و فضای سابآکرومیال می شوند. تغییرات در خواص عضلانی اطراف کتف ناشی از سفتی، ضعف، خستگی یا آسیب عصبی به عنوان شایع ترین عوامل برای دیسکینزی کتف در نظر گرفته می شود. تغییرات در راستای ستون فقرات، مانند کیفوز سینه ایی و اسکولیوز ستون فقرات، نیز به عنوان علل دیسکینزی کتف مطرح می شوند. افزایش کیفوز سینه ایی باعث می شود کتف بیشتر دور شود و به سمت پایین بچرخد. دور شدگی بیش از حد کتف نقش کتف را در عملکرد شانه تغییر می دهد و منجر به فشرده سازی بالقوه زیر آکرومیون و بافت های سابآکرومیال از جمله بورس سابآکرومیال و روتاتورکاف می شود (۸). افزایش کیفوز سینه ایی با کاهش عملکرد فیزیکی، اختلال در عملکرد تنفسی، افزایش درد گردن، سردرد و سندروم درد سابآکرومیال همراه می باشد (۸). کیفوز سینه ایی ممکن است بر زاویه ی ارتفاع شانه و ایجاد سندروم گیرافتادگی سابآکرومیال تأثیر بگذارد. اکستنشن ستون فقرات سینه ایی به بالا بردن شانه کمک می کند. صرف نظر از سن، تقریباً ۱۵ درجه اکستنشن قفسه سینه برای بالا بردن کامل بازو بصورت دو طرفه و بالا بردن یک طرفه بازو به حدود ۹ درجه اکستنشن قفسه سینه نیاز می باشد. گزارش شده است که دامنه حرکتی فلکشن شانه در حالت نشسته صاف به طور قابل توجهی بیشتر از وضعیت نشسته خمیده بود و تحرک قفسه سینه در افراد دارای سندروم گیرافتادگی شانه در مقایسه با گروه کنترل به طور قابل توجهی کمتر بود (۸). کیفوز سینه ایی با درجات بیشتر، منجر به کاهش دامنه

کیفوز و سندرم گیرافتادگی شانه و همچنین مطالعاتی که ارزش ویژه توانبخشی وضعیت توراسیک را در افراد با سندروم گیرافتادگی شانه بررسی کنند، وجود دارد. علاوه بر این، مطالعاتی که درمان گیرافتادگی شانه را با و بدون گنجانیدن مولفه ی توانبخشی کیفیت مقایسه کند، شفافیت مفید بودن تغییر وضعیت قفسه سینه را در این گروه افراد ارائه می‌کند. با این حال، درمانگران باید در هنگام تلاش برای تغییر کیفیت در افراد مبتلا به سندروم گیرافتادگی شانه محتاط باشند، تا زمانی که تحقیقات با کیفیت بالاتری برای حمایت از این عمل انجام شود. یک گزینه ی بررسی این است که آیا علائم بیمار با تغییر کیفیت قابل تغییر هستند یا خیر، زیرا ممکن است تا حدی چنین رویکردی را توجیه کند. از طرفی هم چون روش های استفاده شده برای بررسی گیرافتادگی شانه متفاوت بوده، نمی توان مطالعات زیادی با یک روش معیار برای ارزیابی گیرافتادگی شانه داشت و لذا جمع بندی نهایی نیاز به مطالعات بیشتر با روش های مشابه و همچنین مطالعاتی که میزان حساسیت و ویژگی کایفوز برای گیرافتادگی شانه را نشان می دهند، لازم میباشد. و همین طور به مطالعاتی جهت بررسی اینکه تنگی فضای ساباکرومیال تا چه حد باعث ایجاد درد و عملکرد بد شانه می شود، نیاز می باشد.

استفاده از روش های مثل ارزیابی فاصله استخوان اکسیپوت از دیوار برای برآورد کایفوز یک معیار دقیق بالینی مانند زاویه کاب نیست، زیرا این روش به طور مستقیم انحنای ستون فقرات را اندازه گیری نمی کند. اگرچه استفاده از این روش به طور گسترده در مطالعات اپیدمیولوژیک مورد استفاده قرار گرفته است و قابلیت اطمینان آن ثابت شده است، مطالعات بیشتر باید با روش های دقیق تر ارزیابی کایفوز انجام شود. در همه ی این مطالعات دخالت دیسکینزی کتف در توسعه سندروم گیرافتادگی شانه ارزیابی نشد، بررسی دیسکینزی کتف ممکن است برای روشن شدن ارتباط بین کایفوز قفسه سینه و این سندروم ضروری باشد و در درک مکانیسم تنگی فضای ساب اکرومیال مفید باشد.

در جمع بندی حاصل از مطالعه مروری حاضر می توان اشاره کرد که انحنای ستون فقرات سینه ایی برای ابتلا به سندروم ساب اکرومیال اهمیت دارد. همان طور که در مطالعات بیان شد افراد با انحنای افزایش یافته ی ستون فقرات سینه ایی درجاتی از سندروم ساباکرومیال را نشان دادند. البته با توجه به محدودیت های موجود در مطالعات

حرکتی اکستنشن (یعنی فلکس شدن بیشتر) در ناحیه توراسیک می شود. افراد مبتلا به این سندروم در مقایسه با افراد بدون علامت مشابه، کایفوز سینه ایی بیشتر و توانایی کمتری برای اکستنشن ستون فقرات سینه ایی خود داشتند (۷). تغییرات در وضعیت ظاهری به عنوان افزایش زاویه ی شیب تنه در صفحه ی ساجیتال و فرونتال در افراد مبتلا به سندروم گیرافتادگی شانه مشاهده شد. عدم تقارن نقاط استخوانی از نظر موقعیت مثلث کتف و کمر، در افراد مبتلا وجود دارد. بررسی های فتوگرامتری و عکسبرداری ها نشان داد که روند بیماری در حال پیشرفت بر ساختارهای مجموعه ی شانه، بر وضعیت بدنی و میزان عدم تقارن بین سمت نرمال و سمت مبتلا به سندروم گیرافتادگی ساب اکرومیال تأثیر میگذارد. افزایش زاویه در صفحه ی ساجیتال و فرونتال، باعث می شود که مرکز ثقل ستون فقرات سینه ایی جابجا شده و از خط وسط بدن منحرف شود. این ممکن است منجر به جابجایی مرکز گرانش در سایر بخش های بدن شود و می تواند عاملی برای عدم تعادل ایستا و پویا باشد و منجر به ایجاد نقص در عضلات ضد جاذبه شود و عاملی باشد که عضلات فلکسور بر اکستنسور غالب شوند. در نتیجه، باعث افزایش شیب تنه در صفحه فرونتال و ساجیتال می شود (۵). مطالعاتی که دامنه ی حرکتی شانه و ستون فقرات سینه ایی را مقایسه کردند، نشان دادند که افراد دارای کایفوز همراه سندروم گیرافتادگی شانه دامنه ی حرکتی توراسیک و شانه کمتری رو نسبت به افراد سالم یا با زاویه ی کمتر کایفوز داشتند (۷، ۶، ۱). علاوه بر دامنه ی حرکتی، نشان داده شد که قدرت ایزومتریک عضلات کمر بند شانه در افراد مبتلا به سندروم گیرافتادگی شانه و اختلال عملکرد نیز تغییر می کند. این عامل نیز ممکن است منجر به تولید یا تشدید سندروم گیرافتادگی شانه و ناکارآمدی عملکرد شود (۶).

به دلیل ضعف روششناختی مطالعات وارد شده، نمی توان نتیجه گیری قوی مبتنی بر ارتباط مثبت انحنای ستون فقرات سینه ایی بر سندروم گیرافتادگی شانه انجام داد. شواهد قوی مورد نیاز است مبنی بر اینکه آیا کاهش کایفوز باعث بهبود دامنه ی حرکتی شانه و افزایش فضای ساباکرومیال در افراد مبتلا به سندرم گیرافتادگی شانه می شود؟ اگرچه مطالعات طی این تحقیق تنها در یک جلسه بررسی شده است، نیاز به تحقیقات بیشتر در قالب مطالعات کوهورت آینده نگر برای بررسی هر گونه رابطه بالقوه بین

تعارض منافع

مؤلفان اظهار می کنند که منافع متقابلی از تألیف و یا انتشار این مقاله ندارند.

منابع

1. Choi M, Chung J. Biomechanical and functional analysis of the shoulder complex and thoracic spine in patients with subacromial impingement syndrome: a case control study. *Medicine* 2023; 102(4): e32760.
2. Cheshomi S. The relationship between thoracic kyphosis curvature and subacromial space. *World Applied Sciences Journal* 2013; 22(12): 1806-1809.
3. Petersson CJ, Gentz CF. Ruptures of the Supraspinatus Tendon the Significance of Distally Pointing Acromioclavicular Osteophytes. *Clin Orthop Relat Res* 1983; (174): 143-148.
4. Yamamoto N, Itoi E. Impingement Syndromes. *Shoulder Arthroscopy: Principles and Practice*: Springer 2023; 453-462.
5. Skolimowski J, Barczyk K, Dudek K, Skolimowska B, et al. Posture in people with shoulder impingement syndrome. *Ortop Traumatol Rehabil* 2007; 9(5): 484-498.
6. Mousavi Sadati SK, Yazdani H. Comparison of the Kyphosis Angle, Position, Muscles Strength, and Range of Motion of Shoulders in Volleyball Players with and Without Shoulder Impingement Syndrome. *PTJ* 2020; 10(2): 79-88. [Persian]
7. Hunter DJ, Rivett DA, McKeirnan S, Smith L, Snodgrass SJ. Relationship between shoulder impingement syndrome and thoracic posture. *Phys Ther.* 2020; 100(4): 677-686.
8. Gumina S, Di Giorgio G, Postacchini F, Postacchini R. Subacromial space in adult patients with thoracic hyperkyphosis and in healthy volunteers. *Chir Organi Mov* 2008; 91(2): 93-96.
9. Otoshi K, Takegami M, Sekiguchi M, Onishi Y, et al. Association between kyphosis and subacromial impingement syndrome: LOHAS study. *J Shoulder Elbow Surg* 2014; 23(12): e300-e307.

انجام شده از قبیل تفاوت در نمونه های مورد مطالعه و روشهای اندازه گیری مختلف نتیجه گیری مطالعه ی حاضر باید با احتیاط تفسیر شود و جمع بندی نهایی نیاز به بررسی های بیشتر با روش های مشابه و همچنین مطالعاتی که میزان حساسیت کایفوز برای گیرافتادگی شانه را نشان می دهند، لازم می باشد. اگرچه این نتایج می تواند به مربیان، معلمان ورزش، فیزیوتراپیست ها و درمانگران جهت کمک به افراد دارای این سندرم، مورد استفاده قرار بگیرد. در این مطالعات به فاکتور قدرت در افراد داری سندرم گیرافتادگی شانه همراه با کایفوز زیاد، پرداخته نشده که می توان از آن به عنوان محدودیت تحقیقات اشاره کرد. مطالعات واجد شرایط در این تحقیق، مطالعات مقطعی یا شامل اندازه گیری ها در یک جلسه بودند. این رویکردها اطلاعات محدودی را برای تشخیص اینکه آیا کایفوز توراسیک منجر به سندرم گیرافتادگی شانه و کاهش دامنه حرکتی شانه و توراسیک و کاهش قدرت در طول زمان می شود ارائه می دهد. از دیگر محدودیت های این مرور، تعداد نسبتاً کم مطالعات گنجانده شده و ضعف روش-شناختی مطالعات است

سپاسگزاری

بدین وسیله نویسندگان از مسئولین پژوهشی و آموزشی دانشگاه گیلان و دانشکده علوم ورزشی تشکر و قدردانی می کنند.

نقش نویسندگان

نویسندگان پژوهش حاضر (دکتر نورسته و جلیل پیران) در فرآیند بررسی و نگارش مقاله به طور مساوی همکاری نموده اند و نویسنده مسئول پژوهش در ارتباط با ارسال مقاله به نشریه و فرآیند داوری و پاسخ به نظرات داوران، نویسنده دوم در ترتیب اسامی (جلیل پیران) می باشد.

منابع مالی

هیچ گونه حمایت مالی از موسسات و یا سازمان خاصی به اجرای پژوهش حاضر تخصیص نیافته است.

10. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. *J Epidemiol Community Health* 1998; 52(6): 377-384.
11. Deeks JJ, Dinnes J, D'Amico R, Sowden AJ, et al. Evaluating non-randomised intervention studies. *Health Technol Assess* 2003; 7(27): iii-x, 1-173.
12. Mohebbirad M, Motaharinezhad F, Shahsavary M, Joveini G. Effects of Sensory Interventions on Fatigue in People with Multiple Sclerosis: A Systematic Review. *Int J MS Care* 2022; 24(1): 29-34.