Sadra Med. Sci. J. 2025; 13(1): 192-202.

Sadra Medical Sciences Journal

https://smsj.sums.ac.ir/

Review Article

# The Effect of Repeated Rotations on the Lumbar Spine in Professional Tennis Players: A Literature Review

Ali Asghar Norasteh[1], PhD; Javad Habibi[2*], PhD Candidate; Hamed Zarei[3], PhD

[1]Professor, Department of Physiotherapy, Faculty of Medicine, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran
[2]PhD Candidate in Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
[3]PhD in Sports Injury and Corrective Exercises, Department of Sports Injury and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

**Article Information**

**Article History:**
Received: Sep. 20, 2024
Accepted: Oct. 30, 2024

***Corresponding Author:**
Javad Habibi, PhD Candidate; PhD Candidate in sports injury and corrective exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran
**Email:** adib.habibi1375@gmail.com

## Abstract

**Introduction:** This study aimed to review the scientific literature on the effect of repeated rotations on the lumbar spine in professional tennis players and to provide a comprehensive summary of previous research.

**Methods:** A literature review was conducted using the following databases and motor searches: Google Scholar, Web of Science, PubMed, Scopus, SID, Iranmedex, and Magiran. The search terms included "spinal curvature", "lumbar rotation", and "tennis". The search was limited to studies published between 2000 and January 2024.

**Results:** Out of 2,500 studies initially identified, 95 abstracts were selected for review, and 12 studies were ultimately included in this research. These studies investigated the effects of repeated rotations on the lumbar spine in professional tennis players. The findings indicated that various tennis techniques increased the intensity of lumbar rotation over time, predisposing players to low back pain and other lumbar spine injuries.

**Conclusion:** Repeated rotations of the lumbar spine over time could lead to low back pain in professional tennis players. This was likely due to the gradual increase in flexibility of the lumbopelvic segments relative to the stiffness of the hip joint segments, resulting in excessive premature movement in the lumbopelvic region. Therefore, interventions focusing on controlled physical activity, core muscle strengthening, proprioceptive improvement, and the correction of repetitive movement patterns in tennis players might effectively reduce the incidence of low back pain.

**Keywords:** Rotations; Spine; Tennis; Exercise Movement Techniques; Spinal Injuries

**Please cite this article as:**
Norasteh AA, Habibi J, Zarei H. The Effect of Repeated Rotations on the Lumbar Spine in Professional Tennis Players: A Literature Review. Sadra Med. Sci. J. 2025; 13(1): 192-202. doi: 10.30476/smsj.2025.104184.1565.

Copyright: ©Iranian Journal of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License. This license allows reusers to copy and distribute the material in any medium or format in unadapted form only, and only so long as attribution is given to the creator. The license allows for commercial use.

دوره ۱۳، شماره ۱، زمستان ۱۴۰۳، صفحات ۱۹۲-۲۰۲

مجله علوم پزشکی صدرا

https://smsj.sums.ac.ir/

مقاله مروری

# اثر چرخش‌های مکرر بر ستون فقرات کمری در تنیس‌بازان حرفه‌ای: مروری بر مطالعات

علی اصغر نورسته[۱]، جواد حبیبی[۲*]، حامد زارعی[۳]

[۱]استاد، گروه فیزیوتراپی و توانبخشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
[۲]دانشجوی دکتری، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
[۳]دانش‌آموخته دکتری، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی ، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

**اطلاعات مقاله**

**تاریخچه مقاله:**
تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۳۰
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۸/۰۹

***نویسنده مسئول:**
جواد حبیبی،
دانشجوی دکتری، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت‌بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
**پست الکترونیکی:** adib.habibi1375@gmail.com

**چکیده**

**مقدمه:** هدف از انجام مطالعه حاضر بررسی مطالعات مرتبط با اثر چرخش‌های مکرر بر ستون فقرات کمری در تنیس‌بازان حرفه‌ای و همچنین انجام یک جمع‌بندی جامع از تحقیقات پیشین است.

**مواد و روش‌ها:** مقالات مربوط به بانک‌های اطلاعاتی Google Scholar،Web of Science،ISI، PubMed، Scopus، به زبان انگلیسی و SID، Iranmedex، Magiran به زبان فارسی از سال ۲۰۰۰ تا ژانویه ۲۰۲۴ مورد استفاده قرار گرفت. در این جستجو از اصطلاحات انحنای ستون فقرات، چرخش کمر، و رشته تنیس استفاده گردید.

**یافته‌ها:** از میان ۲۵۰۰ مورد مطالعه مورد بررسی، ۹۵ عنوان برای بررسی چکیده انتخاب گردید که در نهایت ۱۲ مطالعه منتخب جهت استفاده در پژوهش حاضر مورد استفاده قرار گرفت، این ۱۲ مطالعه به بررسی اثر چرخش‌های مکرر بر ستون فقرات کمری در تنیس‌بازان حرفه‌ای پرداخته‌اند بر این اساس تکنیک‌های مختلف تنیس منجر به افزایش شدت چرخش در ناحیه کمری در درازمدت می‌شود که زمینه را برای بروز کمردرد و سایر آسیب‌های ناحیه کمری فراهم می‌کند.

**نتیجه‌گیری:** چرخش مکرر ستون فقرات کمری در درازمدت در تنیس‌بازان حرفه‌ای منجر به بروز کمردرد می‌شود. در اثر افزایش تدریجی نسبت انعطاف‌پذیری سگمان‌های کمری – لگنی به سفتی سگمان مفصل ران در اثر انجام تکنیک‌های مختلف در ورزش تنیس، حرکت بیشتر و زودتری در سگمان‌های کمری – لگنی اتفاق خواهد افتاد و ورزشکار را مستعد بروز کمردرد می‌کند. بنابراین، بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر توجه به فراهم آوردن زمینه‌های لازم برای فعالیت ورزشی کنترل‌شده، تقویت عضلات مرکزی، بهبود حس عمقی و اصلاح ساختار حرکات تکراری ورزشکاران تنیس، احتمالاً در بهبود میزان کمردرد آن‌ها، مؤثر خواهد بود.

**کلمات کلیدی:** چرخش؛ ستون فقرات؛ تنیس؛ تکنیک های حرکتی ورزش؛ آسیب های ستون فقرات

**لطفاً این مقاله را به این صورت استناد کنید:**
نورسته ع.ا، حبیبی ج، زارعی ح. اثر چرخش‌های مکرر بر ستون فقرات کمری در تنیس‌بازان حرفه‌ای: مروری بر مطالعات. مجله علوم پزشکی صدرا. دوره ۱۳، شماره ۱، زمستان ۱۴۰۳، صفحات ۱۹۲-۲۰۲.

Copyright: ©Iranian Journal of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License. This license allows reusers to copy and distribute the material in any medium or format in unadapted form only, and only so long as attribution is given to the creator. The license allows for commercial use.

## مقدمه

هر چند که بر اساس مطالعات انجام شده، ورزش منجر به بهبود عملکرد عضلانی در ورزشکاران می‌شود (۱)، ولی اغلب ورزشکاران به‌دلیل استفاده بیش‌ازحد از یک ناحیه بیشتر از غیر ورزشکاران مستعد ابتلا به انحرافات قامتی[1] هستند (۲). پدیده سازگاری منفی[2] دستگاه اسکلتی با نیازهای حرکتی و مهارتی ورزشکاران به‌ویژه در ورزشکاران قهرمانی و حرفه‌ای، موضوع مهم و قابل مطالعه‌ای است که توجه محققان را در سال‌های اخیر به خود جلب کرده است (۳). باقریان و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی به بررسی میزان انحناهای پشتی و کمری ورزشکاران سه‌گانه[3] (ورزشی ترکیبی که شرکت‌کنندگان در آن با انجام سه ورزش شنا، دوچرخه سواری و دویدن در پنج مرحله پی درپی در مسافت‌ها و محیط‌های مختلف با یکدیگر رقابت می‌کنند) با افراد غیر ورزشکار پرداختند، نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد که در این ورزشکاران زاویه کایفوز[4] بیشتر از ورزشکاران دیگر است، هر چند این تفاوت از لحاظ آماری معنی‌دار نبود (۴). همچنین، باقریان و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی که روی ورزشکاران تنیس روی میز انجام دادند، میانگین زاویه سر به جلو، کیفوز و لوردوز را به‌طور معنی‌داری بیشتر از غیر ورزشکاران به دست آوردند (۵).

اگر قامت و وضعیت فیزیکی افراد با ضعف و ناهنجاری‌های جسمانی همراه باشد، بدن قادر به اصلاح آن نیست یا برای اصلاح این ناهنجاری‌ها، با مشکلات بسیار زیادی روبرو خواهد بود (۶). لذا، اولین گام در شناسایی ناهنجاری، توجه به وضعیت قامت فرد است. بنابراین، با تشخیص صحیح و به‌موقع این ناهنجاری‌ها می‌توان از بسیاری هزینه‌های جانبی جلوگیری کرد.

تنیس یکی از محبوب‌ترین ورزش‌ها در جهان با بیش از ۷۵ میلیون شرکت‌کننده در ۲۱۵ کشور با میلیون‌ها جایزه نقدی در مسابقات است. این رشتهٔ بسیار جذاب، مزایای مثبت زیادی برای سلامتی و آمادگی جسمانی دارد، لذا برخلاف خیلی از رشته‌های دیگر، افراد از همه سنین از جوانان تا میان‌سالان و افراد مسن‌تر به‌صورت فعال در این رشته مشغول به فعالیت هستند (۷). در ایران نیز مسابقات جام حذفی و لیگ‌های برتر و دسته یک سالانه برگزار می‌شود و باشگاه‌ها با صرف هزینه، از ورزشکاران این رشته حمایت می‌کنند. مانند خیلی از رشته‌های ورزشی دیگر، در ورزش تنیس نیز بازیکنان در همه سطوح بخصوص حرفه‌ای در معرض خطر ناهنجاری قرار دارند (۸).

اگرچه خیلی از آسیب‌ها و ناهنجاری‌هایی که در تنیس اتفاق می‌افتد، مشابه ورزش‌های دیگر است، اما به‌دلیل نامحدود بودن زمان مسابقات تنیس که گاهی تا چندین ساعت به طول می‌انجامد و همچنین ماهیت این رشته ورزشی که شامل نیازهای هوازی و غیر هوازی علاوه بر انواع حرکات و ضربات انفجاری است، ورزش تنیس ناهنجاری‌های منحصربه‌فرد خود را دارد (۹). به‌طور مثال بازیکنان تنیس بیش از بازیکنان ورزش‌های تیمی و برخوردی، در معرض آسیب‌های مزمن قرار دارند. همچنین بررسی مطالعات صورت گرفته روی تنیسورها نشان می‌دهد که در ناحیه تنه، بیشترین میزان ناهنجاری در بخش کمری و پس از آن در اندام فوقانی روی می‌دهد (۱۰). اغلب انحرافات قامتی که در بازیکنان تنیس اتفاق می‌افتد، به‌دلیل چرخش‌های مکرر است که ناشی از ضربات مکرر بالای سر در تنیس حاصل می‌شود و با آسیب‌های مزمن در ورزش تنیس مرتبط است (۹).

ناهنجاری‌های عصبی – عضلانی می‌تواند موجب دور ماندن ورزشکاران از تمرین یا حتی در برخی موارد کناره‌گیری دائمی آن‌ها از ورزش شود. درنتیجه می‌تواند پیشرفت ورزشی آن‌ها را در طولانی‌مدت تحت تأثیر قرار بدهد و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی قابل توجهی، چه از نظر شخصی و چه از نظر اجتماعی برای آنان داشته باشد (۱۱). از طرفی، شناخت انواع، علل و میزان ناهنجاری‌های ورزشی به کسب نتایج بهتر کمک می‌کند. ارائه تدابیر پیشگیرانه و اصلاحی به‌منظور پیشگیری از بروز ناهنجاری و اصلاح آن امری ضروری است. در چند سال اخیر پژوهش‌ها درزمینهٔ بروز ناهنجاری‌های ورزشی گسترش‌یافته و اطلاعات مفیدی برای تیم‌های توان‌بخشی و مربیان فراهم آمده است. در اکثر پژوهش‌ها بیشترین میزان آسیب از ورزش حرفه‌ای گزارش شده و شایع‌ترین مناطق آناتومیکی مربوط به تنه و لگن بوده است.

در همین راستا تاکنون تحقیقات گوناگونی به بررسی میزان ناهنجاری یاد شده در میان دانش آموزان و ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی پرداخته‌اند و اطلاعات متنوعی را در مورد میزان شیوع ناهنجاری، علل بروز، و سازوکار وقوع در رشته تنیس فراهم کرده‌اند. در داخل کشور هم این مسئله مورد توجه بوده است و محققین زیادی تلاش کرده‌اند که با بررسی این عوامل

1. Pustural devation
2. Negative adaptation
3. Thriathlon athletes
4 .kyphosis angle

در بین جامعه ایرانی، گام مثبتی در راستای افزایش سطح سلامت بردارند (۱۲). بااین‌وجود، آنچه با مطالعه تحقیقات پیشین می‌توان دریافت، این است که هر یک از این تحقیقات در چهارچوب متفاوت و گهگاه با نتایج ضد و نقیض یا اطلاعات ناکافی ارائه شده‌اند و این امر امکان جمع‌بندی مطلوب و استخراج درست اطلاعات را برای سایر محققین دشوار می‌کند. بنابراین تحقیق حاضر قصد دارد تا در یک مطالعه مروری، تمام تحقیقاتی را که تاکنون درزمینهٔ اثر چرخش‌های مکرر بر ستون فقرات کمری در تنیس‌بازان حرفه‌ای در داخل کشور و خارج کشور انجام شده است، مورد بررسی قرار دهد و در ادامه نیز تلاش خواهد شد که جمع‌بندی مناسبی از نتایج تحقیقات پیشین ارائه نماید و اطلاعات کامل‌تری در اختیار محققان قرار دهد.

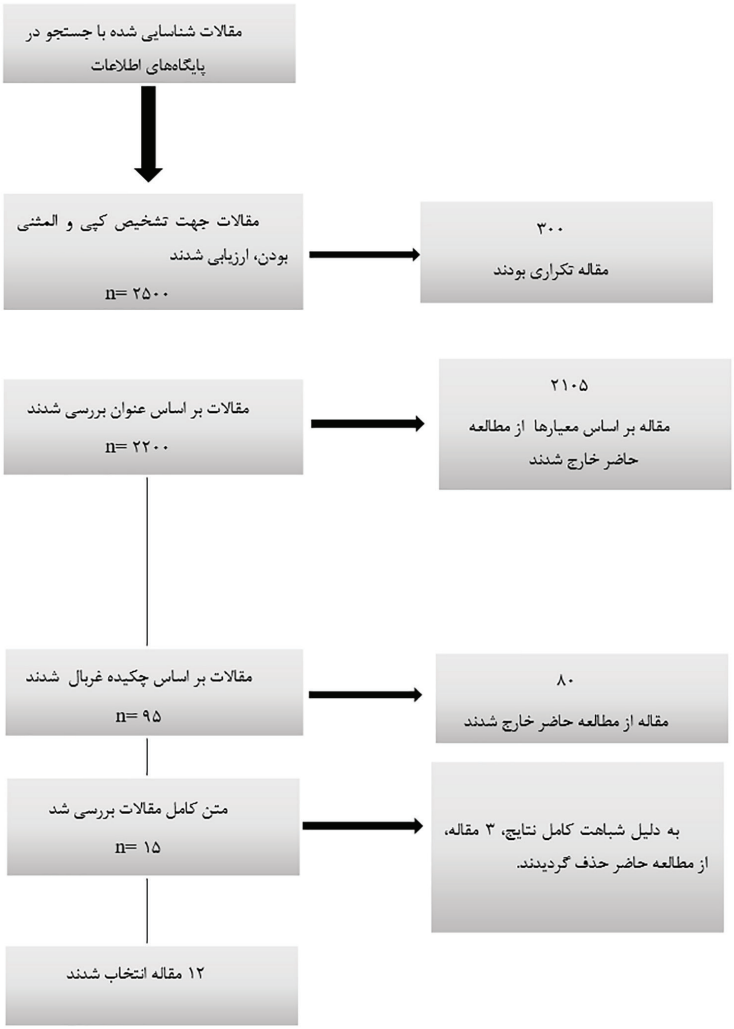
## مواد و روش‌ها

در مطالعه مروری حاضر جهت بررسی مقالات مربوط به بانک‌های اطلاعاتی Web of Science، Google Scholar،ISI، PubMed، Scopus به زبان انگلیسی و SID، Iranmedex، Magiran به زبان فارسی از سال ۲۰۰۰ تا ژانویه ۲۰۲۴ مراجعه شد. در این جستجو از اصطلاحات انحنای ستون فقرات، چرخش کمر، و رشته تنیس استفاده گردید. کلیدواژه‌ها توسط سیستم MESH دسته‌بندی و نگارش شد. جستجوی مقالات در ابتدا به شیوه‌های الکترونیکی و سپس به طریق دستی از میان مقالات چاپ‌شده در پایگاه‌های مذکور انجام گردید.

### *معیارهای ورود و خروج*

معیار ورود به تحقیق برای مقالات انتخاب‌شده به قرار زیر بود:

- به زبان فارسی یا انگلیسی باشند.
- موضوع مقالات درباره شیوع چرخش در تنیس‌بازان حرفه‌ای باشد.
- در نشریات علمی پژوهشی و یا سطوح بالاتر چاپ شده باشند.




**شکل ۱.** فرآیند مطالعه مروری

معیارهای خروج همه مقالات پایگاه‌ها، بدون داشتن شرایط ورود به مطالعه بود.

### روش اجرای پژوهش

جست‌وجوهای صورت گرفته بر اساس معیارهای ورود به تحقیق درنهایت به شناسایی ۹۵ مقاله درزمینهٔ مورد بررسی انجامید که پس از ارزیابی‌های اولیه، برخی از تحقیقات پیشین که ناهنجاری چرخش کمر را همراه با سایر ورزش‌ها گزارش کرده بودند، از مطالعه حذف و تعداد ۱۲ مقاله برای بررسی‌های نهایی برگزیده شدند. ازآنجاکه هیچ‌یک از مقالات شناسایی‌شده از نوع کنترل‌شده تصادفی نبودند، مطالعه مروری حاضر، اطلاعات برآمده از مقالات را بیشتر به‌صورت پیمایشی بیان خواهد کرد. (شکل ۱)

### ملاحظات اخلاقی

تمامی ملاحظات اخلاقی مرتبط با استفاده و انتخاب منابع در پژوهش رعایت گردیده است.

## یافته‌ها

همانطور که عنوان شد، با بررسی مقالات درنهایت تعداد ۱۲ مقاله برای مطالعه حاضر انتخاب گردید (جدول ۱). مطالعات منتخب به بررسی اثر چرخش‌های مکرر بر ستون فقرات کمری و میزان کمردرد در تنیس‌بازان حرفه‌ای پرداخته‌اند. نتایج تمام مطالعات نشان می‌دهد که تکنیک‌های مختلف تنیس، منجر به افزایش شدت چرخش در ناحیه کمری در درازمدت می‌شود و این امر زمینه را برای بروز کمردرد و سایر آسیب‌های ناحیه کمری فراهم می‌کند. یک مطالعه نشان داد، تنیسورهای نخبه به‌دلیل استفاده بیش‌ازحد از یک سمت از بدن اختلال در ریتم کمری - لگنی را تجربه می‌کنند و این امر منجر به افزایش چرخش ناحیه کمری در آن‌ها می‌شود (۱۳). به نظر می‌رسد، متغیرهای افزایش شدت و مدت تمرین در مطالعات، در بروز کمردرد بسیار اثرگذار است (۱۴).

5 .Rotation

**جدول ۱.** اطلاعات مربوط به مقالات حاضر در تحقیق

| محقق | جامعه | راستا و پاسچر | ابزار اندازه‌گیری راستا و پاسچر | نوع مطالعه | نتایج و توضیحات |
|---|---|---|---|---|---|
| کونلی[1] و همکاران (۲۰۲۱) (۱۵) | ۲۴ مرد تنیس‌باز نخبه (۹ نفر همراه با ناهنجاری، ۱۵ نفر سالم) | چرخش کمر | آنالیز حرکت | مقطعی | افزایش میزان چرخش کمری در طول سرویس زدن و مسابقه منجر به افزایش روتیشن ناحیه کمری در گروه با ناهنجاری شده است. |
| ود[2] و همکاران (۲۰۰۳) (۱۶) | ۱۰۰ تنیسور حرفه‌ای | چرخش داخلی لگن | عکس‌برداری دیجیتالی (صفحات عرضی و سهمی) | مقطعی | به‌دلیل نیازهای مکرر تمرین تنیس روی شانه غالب و چرخش مکرر در هیپ[3]، چرخه میکروتروما[4] و تشکیل اسکار[5] منجر به انقباض کپسولی[6] و کاهش متعاقب آن در دامنه حرکتی داخلی می‌شود. این امر منجر به روتیشن ناحیه کمری و کمردرد می‌شود. |
| کاواسکی[7] و همکاران (۲۰۰۵) (۱۷) | ۴۱ نفر ۶۵-۲۰ سال تنیسور حرفه‌ای | سالم | آنالیز حرکت | مقطعی | در حین ضربه‌های یک دست بک هند[8] مفاصل شانه و آرنج، ران حرکت چرخشی بیش‌ازحد داشته، درنتیجه گشتاورهای وارده بر ستون فقرات کمری افزایش پیدا می‌کند. |
| کمبل[9] و همکاران (۲۰۱۳) (۱۴) | ۲۰ بازیکن تنیسور حرفه‌ای۷ بازیکن با سابقه کمر درد ۱۳ بازیکن سالم | کمردرد | آنالیز حرکت و دوربین فیلم‌برداری | مقطعی | افراد مبتلا به کمردرد در حین زدن ضربه سرویس، اوج نیروی خمشی[10] (۱/۵ نیوتون بر کیلوگرم) بیشتری داشته و روتیشن بیش‌ازحد در ناحیه کمری (۲/۷ نیوتون بر کیلوگرم) داشتند که این امر منجر به افزایش کمردرد می‌شود. |

1. Connolly et al
2. Vad et al
3. Hip
4. Microtruma cycle
5. Scar tissue
6. Capsular contracture
7. Kawasaki et al
8. Back hand
9. Campbell et al
10. Bending force

| محقق | جامعه | راستا و پاسچر | ابزار اندازه‌گیری راستا و پاسچر | نوع مطالعه | نتایج و توضیحات |
|---|---|---|---|---|---|
| الیاس[11] و همکاران (۲۰۰۷) (۱۸) | ۳۱ تنیس‌باز حرفه‌ای | آسیب‌های ناحیه کمری | MRI[12] | توصیفی – مشاهده‌ای | در تنیس‌بازان حرفه‌ای ناهنجاری‌ها غالباً در قسمت تحتانی ستون فقرات کمری، تقریباً منحصراً در سطوح L۵/S۱ [13] و L۴/۵ بودند. آرتروز فاست مفصل ها[14] و چرخش مهره‌های کمری شایع بود |
| کمبل[15] و همکاران (۲۰۱۶) (۱۹) | ۱۹ تنیس‌باز نخبه مرد ۷ تنیسور با سابقه کمردرد و ۱۲ تنیسور سالم | کمردرد | آنالیز حرکت و دوربین فیلم‌برداری | مقطعی | مقایسه ضربه فورهند[16] و بک هند نشان داد که در افراد با کمردرد، فورهندها سرعت راکت بیشتر، نیروی خم شدن جانبی سمت راست کمری بیشتر، و همچنین چرخش کمری بیشتری دارند، این امر منجر به بروز کمردرد می‌شود. |
| پرز[17] و همکاران (۲۰۱۹) (۲۰) | ۴۲ تنیسور نخبه مرد و ۲۲ تنیسور نخبه زن | کمردرد و سالم | دوربین فیلم‌برداری | مقطعی | افزایش چرخش هیپ و کمر در تنیس‌بازان با سابقه کمردرد نسبت به گروه سالم |
| النبکر[18] و همکاران (۲۰۰۷) (۲۱) | ۸۳ تنیسور نخبه مرد و ۱۰۱ بازیکن بیسبال مرد | سالم | دوربین فیلم‌برداری دیجیتال | مقطعی | تفاوت معنی‌داری در چرخش داخلی و خارجی ران در تنیس‌بازان و بازیکنان بیسبال وجود نداشت. افزایش بیش‌ازحد دامنه حرکتی چرخش خارجی ران و چرخش ناحیه کمری در تنیس‌بازان نخبه نسبت به سالم یافت شد. |
| جوهانسون[19] و همکاران (۲۰۲۲) (۲۲) | ۱۹۸ تنیس‌باز رقابتی ۱۳ تا ۱۹ ساله | سالم | آنالیز حرکت و دوربین فیلم‌برداری | کوهورت[20] | افزایش روتیشن ناحیه کمری در ورزش تنیس منجر به بروز کمردرد می‌شود. |
| بانکوز[21] و همکاران (۲۰۲۰) (۲۳) | ۲۲ بازیکن تنیس نخبه | سالم | فتوگرامتری[22] | مقطعی | افزایش روتیشن ناحیه کمری و ران و عدم تقارن شانه در تنیس‌بازان رقابتی |
| گروسدنت[23] و همکاران (۲۰۲۳) (۲۴) | ۳۵ بازیکن تنیس نخبه ۹ مرد و ۲۶ زن | کمردرد | آزمون بلند کردن شکم، باز کردن زانو، آزمون عضله عرضی شکم | مقطعی | اختلال در ریتم کمری - لگنی و افزایش روتیشن ناحیه کمری در تنیس‌بازان نخبه |
| یاگی[24] و همکاران (۲۰۲۳) (۱۳) | ۱۲۷ بازیکن تنیس روی میز | سالم | دوربین و صفحه نیرو[25] | مقطعی | افزایش دامنه حرکتی و روتیشن ناحیه کمری و هیپ در حرکت فورهند نسبت به تاپ اسپین[26] |

11. Alyas et al
12. Magnetic Resonance Imaging
13. شماره مهره های کمری
14. Joint facet arthritis
15. Campbell et al
16. Forehand
17. Perez et al
18. Ellenbecker et al
19. Johansson et al
20. Cohort
21. Bancksoz et al
22. Photogrammetry
23. Grosdent et al
24. Yaggi et al
25. Force plate
26. Top spin

## بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر چرخش‌های مکرر بر ستون فقرات کمری در تنیس‌بازان حرفه‌ای بود. نتایج مطالعه مروری حاضر نشان داد که چرخش‌های مکرر در اثر استفاده از تکنیک‌های مختلف در تنیسورهای نخبه می‌تواند در درازمدت منجر به بروز آسیب‌های ناحیه کمری می‌شود. اکثر مطالعات در جمع‌بندی مطالعه حاضر نشان دادند، که اگر ورزش تنیس در طی بازه زمانی بالاتر از ۱۰ سال انجام شود، به‌دلیل روتیشن بیش‌ازحد ناحیه کمری، ورزشکار را مستعد بروز آسیب کمر می‌کند (۱۳، ۱۷، ۱۹). نتایج الیاس و همکاران (۱۸)، کمبل و همکاران (۱۹)، مطالعات پرز و همکاران (۲۰) و گروسدنت و همکاران (۲۴)، مؤید این نتایج است. علت این امر این است که شدت، مدت و تکنیک تمرینی در تنیس‌بازان نخبه به‌گونه‌ای است که در مدت‌زمان بالا، همراه با شدت زیاد از تکنیک‌های تمرینی استفاده می‌کنند و کمر به‌صورت مکرر در وضعیت روتیشن قرار می‌گیرد (۲۵). همچنین یکی دیگر از عوامل نرخ بالای آسیب می‌تواند متفاوت بودن راهکار، تاکتیک و سطح بازی در این ورزش باشد (۲۶). علاوه بر این، نتایج مطالعات اخیر نشان داد، بیشترین بروز آسیب در ناحیه کمری بوده است (۱۳). علت آن را می‌توان با تفاوت در مهارت بازیکنان، گرم کردن نامناسب در ناحیه کمری، چرخش‌های تکراری و بیش‌ازحد در ناحیه کمری، نوع تجهیزات مورد استفاده، جدی نگرفتن آسیب‌های پرکاری در ناحیه کمری و شروع مجدد تمرین پیش از درمان کامل، مرتبط دانست (۲۳). یک فرضیه بالینی رایج برای منشأ آسیب کمر در بازیکنان تنیس، تکیه بر عضلات ناحیه پشتی و همسترینگ[6] برای تولید نیرو و عدم به‌کارگیری بخش‌های دیگر زنجیره حرکتی، بیومکانیک و تکنیک متفاوت در ضربات و همچنین آمادگی بدنی متفاوت در ورزشکاران این سطح است (۲۷).

سازوکار روتیشن بیش‌ازحد بر اساس اجرای تکنیک فورهند و سرویس، می‌تواند به‌احتمال‌زیاد علت آسیب بالای کمردرد را در این ورزشکاران توجیه کند. در ورزش تنیس این سازوکار می‌تواند به دو دلیل حاکم باشد. اول اینکه ورزشکاران در سطوح بالا، احتمالاً دچار سفتی[7] عضلانی بالا در ناحیه کمری و پشت ران هستند، و در اثر تمرین و مسابقه که در آن ناحیه ضربات زیاد فورهند و سایر تکنیک‌های قدرتی مربوط به تنیس انجام می‌شود که باعث ایجاد روتیشن بیش‌ازحد در ناحیه کمری و درنهایت بروز کمردرد می‌شود (۲۸). فرضیه دوم اینکه تمرین طولانی‌مدت و نیرومند تنیس باعث درهم شکستن بافت‌های عضلانی، و موجب خستگی کلی بدن و سیستم عصبی می‌شود و بدن را تحت فشار و استرس بالا قرار می‌دهد. خستگی ناشی از تمرین زیاد یا مدت‌زمان زیاد مسابقه باعث می‌شود که قدرت و استقامت و کنترل عصبی عضلانی واحدهای حرکتی درگیر کاهش پیدا کند و این خود باعث آسیب در آن بخش‌ها و نواحی بالاتر و پایین‌تر می‌شود (۲۹).

با توجه به این‌که ورزش تنیس یک ورزش غیر برخوردی است و روتیشن‌های بیش‌ازحد و تکراری آن بیشتر بر بافت نرم وارد می‌شود، لذا شدت آسیب می‌تواند متوسط باشد و این باعث می‌شود که ورزشکار مدت زیادی از ورزش دور نباشد. علت دیگر بروز آسیبِ بیشتر در انتهای زمین، استارت‌های سریع از منطقه انتهایی زمین برای رسیدن به قسمت جلو زمین و یا برگشت‌های رو به عقبی است که ورزشکار برای توپ‌های روبه عقب اقدام می‌کند. در واقع این موارد باعث ایست و حرکت‌های ناگهانی در انتهای زمین می شود و احتمال بروز کمردرد را افزایش می‌دهد. یاگی و همکاران (۲۰۲۳)، در مطالعه خود نشان دادند، افزایش دامنه حرکتی چرخش خارجی ران در تنیسورها منجر به افزایش روتیشن ناحیه کمری و بروز کمردرد می‌شود (۲۵). تصور بر این است که به علت ارتباطات آناتومیکی[8] و کینزیولوژیکی[9] نزدیکی که بین مفصل ران و ناحیه کمری – لگنی وجود دارد، حرکاتی که در اندام‌های تحتانی رخ می‌دهد، با اعمال نیرو بر ناحیه کمری – لگنی همراه خواهند بود. لذا حرکات مفصل ران می‌تواند سبب حرکت در ناحیه کمری - لگنی شود. درصورتی‌که حرکات ناحیه کمری – لگنی به دنبال حرکات اندام تحتانی و تنه در جهات خاصی از حرکات کنترل کافی برخوردار نباشند، نیروهای اعمال‌شده توسط اندام‌های تحتانی بر ناحیه کمری – لگنی سبب حرکت زودهنگام و بیشتر از محدوده طبیعی ناحیه کمری – لگنی خواهند شد (۳۰). حرکات کمری – لگنی در دامنه‌های حرکتی بیشتر از محدوده طبیعی، نقش مهمی در شکل‌گیری کمردردهای میکانیکی ایفا می‌کنند، چراکه در صورت وجود دامنه حرکتی افزایش‌یافته ناحیه کمری – لگنی، ناحیه حرکات کمری – لگنی طی فعالیت‌های روزمره و عملکردی در یک دامنه بیشتری اتفاق خواهد افتاد

6 .Hamstring
7 .Stifeness
8 .Anatomical
9 .kinesiological

که با تکرار این حرکات و اثرات تجمعی آسیب‌هایی که به‌صورت ریز تروما[10] اتفاق می‌افتد، درنهایت منجر به درد ناحیه کمری خواهد شد (۳۱). ماندگاری این الگوی حرکتی در ماندگاری علائم بیماران مبتلا به کمردرد نقش مهمی خواهد داشت. نکته‌ای که باید به آن توجه داشت، نقش حرکات تکراری یک تکلیف اختصاصی در شکل‌گیری الگوهای حرکتی و افزایش حرکات کمری – لگنی است. بر اساس مدل اختلالات سیستم حرکتی، حرکات چرخشی ناحیه کمری لگنی در یک زنجیره متشکل از مفصل ران و ناحیه کمری – لگنی، جهت تأمین نیازهای حرکتی مربوط به انجام تکلیف‌های اختصاصی چرخشی منجر به افزایش میزان انعطاف‌پذیری سگمان‌های ناحیه کمری – لگنی در جهات چرخشی می‌شود. در اثر افزایش تدریجی نسبت انعطاف‌پذیری سگمان‌های کمری – لگنی در اثر اجرای تکنیک‌های مختلف در ورزش تنیس به سفتی سگمان مفصل ران، حرکت بیشتر و زودتری در سگمان‌های کمری – لگنی اتفاق خواهد افتاد (۳۰). ازاین‌رو به نظر می‌رسد، که انجام حرکات تکراری چرخشی بیش از محدوده طبیعی در سگمان‌های موجود در زنجیره چرخشی سبب افزایش حرکت چرخشی ناحیه کمری – لگنی خواهد شد و این امر منجر به بروز درد ناحیه کمری می‌شود. با توجه به یافته‌ها به ازای هر ۱۰۰۰ ساعت تنیس‌بازی کردن احتمال بروز ۰/۰۴ تا ۳ مورد مصدومیت وجود دارد که از این موارد اندام‌های تحتانی بیشترین میزان آسیب‌دیدگی (۳۱-۶۷ درصد) را دارند درحالی‌که اندام‌های فوقانی (۲۰-۴۹ درصد) احتمال بروز مصدومیت دارند، به‌صورت دقیق‌تر ۳۸ درصد از تنیس‌بازان حرفه‌ای به‌دلیل درد در ناحیه کمر قادر به ادامه مسابقات نبوده‌اند (۳۲).

با توجه به آمار ذکرشده به نظر می‌رسد توجه بیشتر به عارضه درد در ناحیه کمری تنیس‌بازان و یافتن مؤثرترین روش‌های درمانی و اصلاحی دراین‌باره ضروری باشد. به‌صورت کلی درد در ناحیه انتهایی کمر به دو نوع حاد (حداکثر تا ۶ هفته) و مزمن (بیشتر از ۶ هفته) تقسیم‌بندی می‌شود که متخصصان این حوزه از روش‌هایی مانند تمرینات اصلاحی، تراپی با روش مک کنزی[11]، تمرینات ثبات دهنده، تقویت قدرت عضلانی، حرکات کششی و تمرینات هوازی با توجه به میزان و شدت درد و یا آمادگی فرد استفاده می‌کنند (۳۳). در طول ۳ دهه اخیر تغییراتی در توصیه‌های انجمن جهانی فعالیت بالینی[12] مشاهده می‌شود، در این توصیه‌ها به موضوعاتی مانند خود مدیریتی، تمرینات روانی و فیزیکی و استفاده محدود از داروها به‌عنوان جایگزین روش‌های تهاجمی پزشکی مانند جراحی اشاره می‌شود. آموزش افراد به‌عنوان اولین راهکار ارائه‌شده خواهد بود که به فرد لزوم تغییر عادت‌های قامتی و یا توجه به حرکات اصلاحی آموزش داده می‌شود (۳۴). به نظر می‌رسد استفاده از برنامه‌های تمرینی برای توان‌بخشی و یا پیشگیری از بروز درد در ناحیه تحتانی کمر به‌عنوان مؤثرترین راهکار توسط متخصصان این حوزه ارائه شده است، این تمرینات با بهبود ضعف در عضلات تنه، نارسایی گیرنده‌های حس عمقی و ناهماهنگی در عملکرد عصبی عضلانی موجب کاهش بروز درد در این ناحیه می‌شوند، به‌صورت کلی تقویت عضلات میانی و افزایش ثبات مرکزی با بهبود عملکرد فیبرهای تونیک[13] که نقش حمایتی در حفظ وضعیت ضد جاذبه دارند منجر به کاهش احساس درد در ورزشکاران خواهند شد. در همین باره عنوان شد که تمرینات ثبات مرکزی منجر به بهبود معنادار احساس درد، تعادل پویا و حس عمقی کمری-لگنی در افراد مبتلا به درد ناحیه کمر می‌شوند (۳۵). اثرگذاری تمرینات ثبات مرکزی ممکن است بر نقش احتمالی آن‌ها بر مکانیسم‌هایی مانند افزایش سیناپس‌ها[14]، افزایش منطقه حسی مربوطه که در پلاستیسیته[15] دیده می‌شود و کاهش فشار وزن درنتیجه افزایش قدرت عضلانی باشد. در پژوهشی دیگر عنوان شد که تمرینات کنترلی حرکتی، تمرینات در آب و یا ترکیبی از این دو منجر به بهبود معنادار احساس درد و افزایش حس عمقی و دقت حسی در افراد مبتلا به کمردرد مکانیکی گردید (۳۶). به نظر می‌رسد هرگونه برنامهٔ تمرینی و یا اصلاحی که منجر به بهبود عملکرد و یا تقویت عضلات مرکزی شود در کاهش بروز دردهای این ناحیه مؤثر خواهد بود، در همین رابطه در پژوهشی عنوان شد که تمرینات ثبات دهندهٔ عضلات مرکزی و تمرینات تقویتی هر دو منجر به بهبود ضخامت عضلانی، حس عمقی، تعادل و احساس درد در افراد مبتلا می‌شود اما به نظر می‌رسد اثرگذاری تمرینات ثبات مرکزی دراین‌باره معنادارتر باشد، تمرینات ثبات مرکزی منجر به بهبود عملکرد دوک‌های عضلانی[16] و متابولیسم کلسیم در عضلات

10 .Micro trauma
11 .McKenzie

12 .National Clinical Practice guideline
13 .Tonic fibers
14 .Synapse
15 .Plasticity
16 .Muscle spindle

شده و درنتیجه آن یکپارچگی حسی حرکتی افزایش پیدا کرده و درد کاهش یافته است (۳۶)؛ به‌عبارت‌دیگر به نظر می‌رسد فارغ از دلیل بروز احساس درد در ناحیه کمر، تقویت عضلات میان تنه به‌ویژه از طریق تمرینات ثبات مرکزی منجر به کاهش معنادار درد خواهد شد. بااین‌وجود، نمی‌توان از اثرگذاری تمرینات اصلاحی در آب و تمرینات حس عمقی غافل شد. با وجود گستردگی موارد شایع کمردرد به‌ویژه در میان تنیس‌بازان حرفه‌ای محدودیت مطالعات تخصصی در این زمینه (تقویت عضلات تنه و کاهش درد) شگفت‌آور است و نیاز به مطالعات احساس می‌شود.

## نتیجه‌گیری

با مرور مطالعات، می‌توان به این نتیجه رسید که چرخش‌های مکرر باعث کمردرد، افزایش ریتم کمری لگنی، و افزایش روتیشن کمری می‌شوند، به‌عبارت‌دیگر، در اثر افزایش تدریجی نسبت انعطاف‌پذیری سگمان‌های کمری - لگنی در اثر انجام تکنیک‌های مختلف در ورزش تنیس به سفتی سگمان مفصل ران، حرکت بیشتری و زودتری در سگمان‌های کمری – لگنی اتفاق خواهد افتاد و ورزشکار را مستعد بروز کمردرد می‌کند. بنابراین، بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر توجه به فراهم آوردن زمینه‌های لازم برای فعالیت بدنی و اصلاح ساختار حرکات تکراری ورزشکاران تنیس، احتمالاً در بهبود میزان کمردرد آن‌ها، مؤثر خواهد بود. از سوی دیگر فارغ از دلیل احساس درد در ناحیهٔ کمر، تقویت عضلات میان تنه منجر به کاهش احساس درد یا پیشگیری از آن می‌شود.

## تعارض منافع

هیچگونه تضاد منافعی وجود ندارد.

## منابع


1. Ruegsegger GN, Booth FW. Health Benefits of Exercise. Cold Spring Harb Perspect Med. 2018;8(7).
2. Hopkins WG, Marshall SW, Quarrie KL, Hume PA. Risk factors and risk statistics for sports injuries. Clin J Sport Med. 2007;17(3):208-10.
3. Grabara M. Comparison of posture among adolescent male volleyball players and non-athletes. Biol Sport. 2015;32(1):79-85.
4. Bagherian S, Rahnama N, Ahanjan S. Comparison of thoracic and lumbar curvature of the triathlon athletes with non-athlete. Tehran; Proceedings of the 1st National Conference Triathlon. 2011. p. 4-6. [Persian].
5. Bagherian Dehkordi S, Rahnama N, Mahmoudi F, editors. Investigation of curves of the spinal cord of the table tennis athletes. Tehran: 6th National Conference on Physical Education and Sports Science Students; 2011. p. 24-6. [Persian].
6. Hazebroek-Kampschreur AA, Hofman A, van Dijk AP, van Linge B. Prevalence of trunk abnormalities in eleven-year-old schoolchildren in Rotterdam, The Netherlands. J Pediatr Orthop. 1992;12(4):480-4.
7. Oosterhoff JHF, Gouttebarge V, Moen M, Staal JB, Kerkhoffs G, Tol JL, et al. Risk factors for musculoskeletal injuries in elite junior tennis players: a systematic review. J Sports Sci. 2019;37(2):131-7.
8. Kazemi S, Rahnama N, Alizadeh MH. The Mechanism, Types and Causes of the Musculoskeletal Injuries of Elite Iranian Male Tennis Players. Medicine & Science in Tennis. 2016;21(2).
9. Fu MC, Ellenbecker TS, Renstrom PA, Windler GS, Dines DM. Epidemiology of injuries in tennis players. Curr Rev Musculoskelet Med. 2018;11(1):1-5.
10. Pluim BM, Fuller CW, Batt ME, Chase L, Hainline B, Miller S, et al. Consensus statement on epidemiological studies of medical conditions in tennis, April 2009. Br J Sports Med. 2009;43(12):893-7.
11. Gescheit DT, Cormack SJ, Duffield R, Kovalchik S, Wood TO, Omizzolo M, et al. A multi-year injury epidemiology analysis of an elite national junior tennis program. J Sci Med Sport. 2019;22(1):11-5.
12. Seidi F, Rajabi R, Ebrahimi T, Tavanai A, Moussavi S. The validity and reliability of Iranian flexible ruler in lumbar lordosis measurements. World J Sport Sci. 2009;2(2):95-9.
13. He Y, Liang M, Fang Y, Fekete G, Baker JS, Gu Y. Lumbar and pelvis movement

comparison between cross-court and long-line topspin forehand in table tennis: based on musculoskeletal model. Front Bioeng Biotechnol. 2023;11:1185177.
14. Campbell A, Straker L, O'Sullivan P, Elliott B, Reid M. Lumbar loading in the elite adolescent tennis serve: link to low back pain. Med Sci Sports Exerc. 2013;45(8):1562-8.
15. Connolly M, Middleton K, Spence G, Cant O, Reid M. Effects of Lumbar Spine Abnormality and Serve Types on Lumbar Kinematics in Elite Adolescent Tennis Players. Sports Med Open. 2021;7(1):7.
16. Vad VB, Gebeh A, Dines D, Altchek D, Norris B. Hip and shoulder internal rotation range of motion deficits in professional tennis players. J Sci Med Sport. 2003;6(1):71-5.
17. Kawasaki S, Imai S, Inaoka H, Masuda T, Ishida A, Okawa A, et al. The lower lumbar spine moment and the axial rotational motion of a body during one-handed and double-handed backhand stroke in tennis. Int J Sports Med. 2005;26(8):617-21.
18. Alyas F, Turner M, Connell D. MRI findings in the lumbar spines of asymptomatic, adolescent, elite tennis players. Br J Sports Med. 2007;41(11):836-41; discussion 41.
19. Campbell A, Straker L, Whiteside D, O'Sullivan P, Elliott B, Reid M. Lumbar Mechanics in Tennis Groundstrokes: Differences in Elite Adolescent Players With and Without Low Back Pain. J Appl Biomech. 2016;32(1):32-9.
20. Moreno-Perez V, Lopez-Valenciano A, Ayala F, Fernandez-Fernandez J, Vera-Garcia FJ. Comparison of hip extension and rotation ranges of motion in young elite tennis players with and without history of low back pain. J Back Musculoskelet Rehabil. 2019;32(4):629-38.
21. Ellenbecker TS, Ellenbecker GA, Roetert EP, Silva RT, Keuter G, Sperling F. Descriptive profile of hip rotation range of motion in elite tennis players and professional baseball pitchers. Am J Sports Med. 2007;35(8):1371-6.
22. Johansson F, Gabbett T, Svedmark P, Skillgate E. External Training Load and the Association With Back Pain in Competitive Adolescent Tennis Players: Results From the SMASH Cohort Study. Sports Health. 2022;14(1):111-8.
23. Bankosz Z, Barczyk-Pawelec K. Habitual and ready positions in female table tennis players and their relation to the prevalence of back pain. PeerJ. 2020;8:e9170.
24. Grosdent S, Colman D, Demoulin C, Kaux J-F, Roussel N, Vanderthommen M. Lumbopelvic motor control in elite tennis players with and without a history of low back pain. Science & Sports. 2023;38(8):836-44.
25. Martin C, Bideau B, Nicolas G, Delamarche P, Kulpa R. How does the tennis serve technique influence the serve-and-volley? J Sports Sci. 2012;30(11):1149-56.
26. Chung KC, Lark ME. Upper Extremity Injuries in Tennis Players: Diagnosis, Treatment, and Management. Hand Clin. 2017;33(1):175-86.
27. Kuhne CA, Zettl RP, Nast-Kolb D. [Injuries- and frequency of complaints in competitive tennis- and leisure sports]. Sportverletz Sportschaden. 2004;18(2):85-9.
28. Scholtes SA, Gombatto SP, Van Dillen LR. Differences in lumbopelvic motion between people with and people without low back pain during two lower limb movement tests. Clin Biomech (Bristol). 2009;24(1):7-12.
29. Van Dillen LR, Gombatto SP, Collins DR, Engsberg JR, Sahrmann SA. Symmetry of timing of hip and lumbopelvic rotation motion in 2 different subgroups of people with low back pain. Arch Phys Med Rehabil. 2007;88(3):351-60.
30. O'Sullivan P. Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. Man Ther. 2005;10(4):242-55.
31. Dines JS, Bedi A, Williams PN, Dodson CC, Ellenbecker TS, Altchek DW, et al. Tennis injuries: epidemiology, pathophysiology, and treatment. J Am Acad Orthop Surg. 2015;23(3):181-9.
32. Nijs J, Van Houdenhove B. From acute musculoskeletal pain to chronic widespread pain and fibromyalgia: application of pain neurophysiology in manual therapy practice. Man Ther. 2009;14(1):3-12.
33. Foster NE, Anema JR, Cherkin D, Chou R, Cohen SP, Gross DP, et al. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. Lancet. 2018;391(10137):2368-83.
34. Yarahmadi Y, Hadadnezhad M. The effect of core stabilization on pain control, Dynamic balance and lumbopelvic proprioception of

subjects with non-specific chronic low back pain. 2017.
35. Asadi SY, Letafatkar A, Shojaedin S, Abbasi A, Eftekhari F. Comparative effect of motor control and water exercise on proprioception, sensory acuity, and pain in patients with nonspecific chronic low back pain. Sci J Rehabil Med. 2018;7(1):170-82.
36. Hlaing SS, Puntumetakul R, Khine EE, Boucaut R. Effects of core stabilization exercise and strengthening exercise on proprioception, balance, muscle thickness and pain related outcomes in patients with subacute nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord. 2021;22(1):998.