



# JRRS

## مقاله‌های پژوهشی

۱. بررسی رابطه قوس‌های کمری و پستی با سابقه زمین خوردن، تعادل و ترس از زمین خوردن در سالمندان ..... ۶۳  
زهره محمدی، عبدالکریم کریمی، خورشید پارساپور، حمزه بهارلویی
۲. تغییرات پارامترهای فضایی-زمانی راه رفتن در سالمندان به دنبال تکالیف مختلف حافظه کاری ..... ۶۸  
فهیبه حبیبی فر، علیرضا فارسی، بهروز عبدلی
۳. درد، آستانه درد فشاری و ناتوانی افراد دارای نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپزیوس فوقانی پس از یک جلسه سوزن زدن خشک ..... ۷۶  
رضا ابراهیمی، نوید طاهری
۴. تغییرات شدت درد افراد مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال (PFPS) به دنبال استفاده از چسب کینزیولوژی و McConnell با استفاده از روش یکسان پیشنهادی McConnell ..... ۸۲  
جاوید مستمند، فاطمه رضائیان رامشه، عرفان صادقی
۵. مقایسه تعادل ایستا و پویای زنان فعال حرکتی دانشگاهی دارای قوس کف پای متفاوت ..... ۸۸  
مریم پناهی، فریده باباخانی، فواد صیدی
۶. بررسی هنجار نمره نيزالانس در پسران فارسی زبان ۶-۴ ساله شهر اصفهان ..... ۹۷  
صبا صادقی، پریرضا رضایی، زهرا حیدری، فاطمه درخشنده
۷. تأثیر افزودن برنامه تمرین درمانی به درمان استاندارد بر ناتوانی و درد افراد مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی: کارآزمایی بالینی تصادفی یکسو کور ..... ۱۰۶  
سجاد عامل عینی، عبدالکریم کریمی، زهرا سادات رضائیان

## مقاله مروری

۸. تأثیر افزایش سن بر سرعت تولید و سرعت گفتار: یک مرور نظام‌مند ..... ۱۱۶  
معصومه سامانی، فاطمه ابناوی، لیلا قمیسین

Journal of Research in  
Rehabilitation Sciences



International Society for  
Prosthetics & Orthotics



انجمن مهندسی  
توانبخشی ایران



دو ماهنامه پژوهش در علوم توانبخشی



Journal of Research in  
Rehabilitation Sciences



# JRRS

## Original Articles

1. The Correlation between Thoracic and Lumbar Curves with Balance, Falling and Fear of Falling in Elderly ... 67  
Zahra Mohammadi, Abdolkarim Karimi, Khorshid Parsapour, Hamzeh Baharlouei
2. Spatio-Temporal Parameters of Gait Changes Following Different Working Memory Tasks in Elderly ..... 75  
Fahimeh Habibifar, Alireza Farsi, Behrouz Abdoli
3. Pain, Pressure Pain Threshold and Disability Following One Session of Dry Needling in Subjects with Active Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle ..... 81  
Reza Ebrahimi, Navid Taheri
4. Changes in Pain Intensity in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) Following the Use of Kinesiology and McConnell Taping with McConnell Method ..... 87  
Javid Mostamand, Fatemeh Rezaeian-Ramsheh, Erfan Sadeghi
5. Comparison of Static and Dynamic Balance of Physically Active College Women with Different Foot Arch Heights ..... 96  
Maryam Panahi, Farideh Babakhani, Foad Seidi
6. Nasometry Normative Data for 4- to 6-Years-Old Persian Normal Boys in Isfahan City, Iran ..... 105  
Saba Sadeghi, Parisa Rezaei, Zahra Heidari, Fatemeh Derakhshandeh
7. The Effects of Supplementary Exercise Therapy on the Functional Disability and Pain in Subjects with Acute Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Single-Blind Clinical Trial ..... 115  
Sajjad Amel-Eini, Abdolkarim Karimi, Zahra Sadat Rezaeian

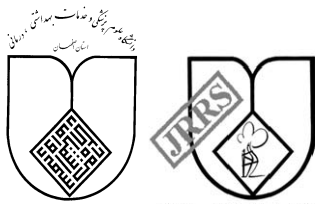
## Review Article

8. The Effects of Age on Articulation and Speech Rate: A Systematic Review ..... 124  
Masoomeh Samani, Fatemeh Abnavi, Leila Ghasisin

Journal of Research in  
Rehabilitation Sciences

Journal of Research in Rehabilitation Sciences is Published by  
Isfahan University of Medical Sciences (IUMS)  
Isfahan, Iran PO Box: 81745-164  
jrres@rehab.mui.ac.ir  
http://jrres.ir

## دوماهنامه پژوهش در علوم توان بخشی



دوماهنامه پژوهش در علوم توان بخشی

mostamand@rehab.mui.ac.ir

a\_karimi@rehab.mui.ac.ir

zrezaeian@rehab.mui.ac.ir

صاحب امتیاز: دانشکده علوم توان بخشی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی اصفهان

شماره مجوز: ۱۰۲۰۸/۱۲۴ - ۱۳۸۳/۶/۲۰ - شاپا (چاپی): ۷۵۱۹-۱۷۳۵، شاپا (الکترونیکی): ۲۶۰۶-۲۰۰۸

مدیر مسؤول: دکتر جاوید مستمند، دانشیار فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

سردبیر: دکتر عبدالکریم کریمی، استادیار فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

جانشین سردبیر: دکتر زهرا سادات رضائیان، استادیار فیزیوتراپی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

### شورای نویسندگان

**دکتر علی قنبری**  
استاد گروه فیزیوتراپی  
دانشگاه علوم پزشکی شیراز

**دکتر حمید کریمی**  
استادیار گفتاردرمانی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر محمد تقی کریمی**  
دانشیار گروه ارتوپدی فنی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر عبدالکریم کریمی**  
استادیار گروه فیزیوتراپی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر جاوید مستمند**  
دانشیار گروه فیزیوتراپی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر سید محسن حسینی**  
استاد گروه آمار زیستی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر بهرام سلیمانی**  
استادیار علوم بهداشت  
دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد

**دکتر وحید شایگان نژاد**  
استاد گروه نورولوژی بالینی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر محمود صادقی**  
استاد گروه بیپوشی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر مهیار صلواتی**  
استاد گروه فیزیوتراپی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر زیبا فرج زادگان**  
استاد گروه پزشکی اجتماعی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر سعید فرقانی**  
دانشیار گروه ارتوپدی فنی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر بهروز محمودی بختیاری**  
استاد زبان شناسی  
دانشگاه تهران

**دکتر مرتضی ابدار اصفهانی**  
استاد گروه قلب و عروق  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر حمید آزاده**  
استادیار فیزیوتراپی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر ابراهیم اسفندیاری**  
استاد گروه علوم تشریحی و بیولوژی مولکولی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر محمد پرنیان پور**  
استاد گروه مهندسی صنایع  
دانشگاه صنعتی شریف تهران

**دکتر احمد چیت ساز**  
استاد گروه نوروفیزیولوژی بالینی  
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

**دکتر خلیل خیام باشی**  
استاد گروه تربیت بدنی  
دانشگاه اصفهان

### شورای نویسندگان بین الملل

Professor Thomas Dreisinger (USA), Professor Amanda Squires (UK),  
Dr. Barbara Richardson (UK), Dr. Paul Canavan (USA),  
Professor Angelos Poulis (Greece), Professor Neva Greenwald (USA),  
Professor Sotiria Poulis (Greece), Dr. Shinichi Shindo (Japan),  
Sue Maun (Norway), Professor Mohammad Reza Nourbakhsh ( USA)

### همکاران علمی این شماره:

فاطمه ایناوی، مینا احمدی، حمزه بهارلوئی، ناهید بهارلوئی، مجتبی حشمتی پور، پریسا رضایی، زهرا سادات رضائیان،  
زهرا شفیع زادگان، ابراهیم صادقی، لیلا قسیسین، جاوید مستمند

دوره ۱۲ - شماره ۲ (پی در پی ۴۵)  
خرداد و تیر ۱۳۹۵

سایت اینترنتی دوماهنامه:  
<http://www.jrrs.ir>

### آدرس دفتر مجله:

اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات  
بهداشتی - درمانی اصفهان، دانشکده علوم  
توان بخشی، دفتر مجله پژوهش در علوم توان بخشی

صندوق پستی: ۱۶۴ - ۸۱۷۴۵

تلفن: ۰۳۱-۳۶۶۹۱۶۶۳

دورنگار: ۰۳۱-۲۶۶۸۷۲۷۰

پست الکترونیک:

[jrrs@rehab.mui.ac.ir](mailto:jrrs@rehab.mui.ac.ir)

تأمین کننده اعتبار مالی و همکاری کننده:  
معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات  
بهداشتی - درمانی اصفهان

### ناشر:

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی -  
درمانی اصفهان

### بخش فنی:

مدیر اجرایی: مژگان نادری

ویراستاری، صفحه آرایی، بازبینی، طراحی،  
چاپ و پشتیبانی آنلاین:  
انتشارات فرزندگان راداندیش

Email: [farapublications@gmail.com](mailto:farapublications@gmail.com)  
<http://farapub.com>

تلفن: ۰۳۱-۳۲۲۲۴۳۳۵

دورنگار: ۰۳۱-۳۲۲۲۴۳۸۲

هر گونه استفاده از مطالب مندرج در مجله  
بدون ذکر منبع ممنوع می باشد.  
تیراژ: ۵۰۰ نسخه

# پژوهش در علوم توانبخشی

## راهنمای نویسندگان در تهیه و ارسال مقالات

جامعه مخاطب مجله پژوهش در علوم توانبخشی شامل دانشجویان و متخصصین رشته‌های علوم توانبخشی اعم از فیزیوتراپی، ارتوپدی فنی، گفتاردرمانی، شنوایی‌شناسی، شنوایی‌سنجی، بینایی‌سنجی و کاردرمانی در مقاطع مختلف، علوم ورزشی، تربیت بدنی و بیومکانیک سیستم عضلانی-اسکلتی، متخصصین طب فیزیکی و توانبخشی، متخصصین رشته‌های پزشکی مانند ارتوپدی، روماتولوژی، نورولوژی، جراحی اعصاب، قلب و عروق و تنفس و... پرستاران توانبخشی و سایر حرفه‌های مرتبط جزء است و مقالات آن در پایگاه‌های علمی متعدد از جمله سازمان بهداشت جهانی<sup>۱</sup>، نمایه جهان اسلام<sup>۲</sup>، پایگاه اطلاعات علمی<sup>۳</sup> بانک اطلاعات نشریات کشور<sup>۴</sup> و پایگاه نشریات ادواری ایران<sup>۵</sup> نمایه شده است و در موتور جستجوی Google Scholar (<http://scholar.google.com>) قابل بازیابی می‌باشد. از علاقمندان، پژوهشگران و صاحبانظران محترم رشته‌های توانبخشی و سایر رشته‌های مرتبط دعوت می‌شود دست نوشته خود را به صورت الکترونیکی به این دوماهنامه ارسال نمایند. دسترسی به کلیه مقالات منتشر شده توسط مجله پژوهش در علوم توانبخشی رایگان می‌باشد.

**مواردی که قبل از ارسال دست نوشته باید در نظر داشته باشید**

### ۱. انتشار مجدد یا اضافه

منظور از انتشار مجدد (Duplicate) یا اضافه (Redundant) انتشار

نشریه پژوهش در علوم توانبخشی، مجله علمی- پژوهشی وابسته به دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است. این نشریه در قالب دوماهنامه تمام الکترونیک (Online) فارسی زبان در برگزیده مقالات مرتبط با شاخه‌های علوم توانبخشی است. این مقالات باید به درک بهتر مکانیسم بروز، پاتوژنز، روند پیشرفت و پیش‌آگهی مشکلات سیستم‌های عصبی-عضلانی-اسکلتی کمک نمایند و یا در ارتباط با دست‌آوردهای جدید ارزیابی، تشخیص و درمان و روش‌های توانبخشی می‌باشد.

مجله پژوهش در علوم توانبخشی فعالیت خود را در زمستان سال ۱۳۸۴ آغاز نمود و در سال ۱۳۹۰ موفق به کسب رتبه علمی-پژوهشی از کمیسیون نشریات وزارت بهداشت گردید. بر اساس آخرین رتبه‌بندی کمیسیون نشریات علوم پزشکی در سال ۱۳۹۱، این مجله برترین درجه علمی را در میان نشریات علمی-پژوهشی توانبخشی به‌دست آورد.

این مجله اطلاعات دست اول و کاربردی تحقیقاتی و بالینی در زمینه علوم توانبخشی شامل مطالعات تحقیقاتی اصیل پایه‌ای و کاربردی (Original Basic or Applied Research)، مطالعات مروری (Systemic or Narrative Reviews)، گزارش‌ها و مطالعات موردی (Case Studies, Case Serries and Single Subject Studies)، نامه‌ها (Letter to Editor) و ارتباطات کوتاه و نکات تکنیکی نقد علمی مقالات چاپ شده (Educational or Theoretical Debate Articles)، گزارشات کوتاه راجع به تحقیقات در دست اقدام (Brief Report)، مکاتبات علمی با صاحبانظران در رشته مورد نظر و یا خلاصه‌ای از کتب منتشر شده (Book Review) را در اختیار مخاطبان خود قرار می‌دهد. دست نوشته‌های ارسالی باید حاوی اطلاعات اصیل بوده و به هیچ عنوان تمام، یا قسمتی از آن شامل جدول، نمودار و... قبلاً در مجله دیگری به چاپ نرسیده باشد یا در حال بررسی در مجله دیگری نباشد. در اینصورت دست نوشته ارسال شده در اسرع وقت مورد داوری قرار گرفته و نتایج داوری برای نویسنده مسؤؤل ارسال می‌گردد.

<sup>1</sup>World Health Organization: WHO-EMRO Index Medicus; <http://applications.emro.who.int/library/imjournals/Default.aspx?id=45>

<sup>2</sup>Islamic World Science Citation: ISC; <http://www.isc.gov.ir>

<sup>3</sup>Scientific Information Database: SID; <http://fa.journals.sid.ir/JournalList.aspx?ID>

<sup>4</sup>Magiran; <http://www.magiran.com/magtoc.asp?mgID=4474>

<sup>5</sup><https://search.ricest.ac.ir/ricest>

- دست نوشته‌ای است که دقیقاً یا تا حدود زیادی با یک مقاله منتشره شده از همان تیم نویسندگان همپوشانی دارد. این عمل یک تخلف اخلاقی محسوب می‌شود و در تمام مراجع صاحب صلاحیت داخلی و خارجی محکوم می‌باشد. این مسأله در صورتی که دست نوشته پس از رد در یک مجله به مجله دیگری ارسال شود مطرح نمی‌گردد بلکه مربوط به زمانی است که تمام، یا قسمتی از متن دست نوشته با اطلاعات اساسی آن قبلاً به انتشار رسیده باشد. همچنین این مسأله در مورد انتشار چکیده یا پوستر چکیده دست نوشته در مجامع علمی و در کتابچه‌های خلاصه مقالات آنها نمی‌باشد. بنابراین لازم است تیم نویسندگان هر نوع انتشار پیشین متن دست نوشته را به طور شفاف و دقیق به اطلاع تیم سردبیری برساند و یک نسخه از آنها را همراه با دست نوشته ارسال شده به دفتر مجله ارسال نماید تا تیم سردبیری بتواند در مورد دست نوشته جدید تصمیم مناسبی اتخاذ نماید.
  - در صورت عدم اطلاع‌رسانی به روش فوق تیم سردبیری در هر زمانی از فرآیند داوری که متوجه وقوع این مسأله توسط تیم نویسندگان گردد حق دارد متناسب با قوانین داخلی مجله و اصول اخلاق در انتشار آثار علمی طبق دستورالعمل کشوری اخلاق در انتشار آثار علوم پزشکی و کمیته اخلاق در انتشارات (COPE) Committee of Publication Ethics عمل نماید. در این موارد حداقل مجازات قابل اجرا برای تیم نویسندگان رد کامل و بدون قید دست نوشته خواهد بود.
- دست نوشته‌ای است که دقیقاً یا تا حدود زیادی با یک مقاله منتشره شده از همان تیم نویسندگان همپوشانی دارد. این عمل یک تخلف اخلاقی محسوب می‌شود و در تمام مراجع صاحب صلاحیت داخلی و خارجی محکوم می‌باشد. این مسأله در صورتی که دست نوشته پس از رد در یک مجله به مجله دیگری ارسال شود مطرح نمی‌گردد بلکه مربوط به زمانی است که تمام، یا قسمتی از متن دست نوشته با اطلاعات اساسی آن قبلاً به انتشار رسیده باشد. همچنین این مسأله در مورد انتشار چکیده یا پوستر چکیده دست نوشته در مجامع علمی و در کتابچه‌های خلاصه مقالات آنها نمی‌باشد. بنابراین لازم است تیم نویسندگان هر نوع انتشار پیشین متن دست نوشته را به طور شفاف و دقیق به اطلاع تیم سردبیری برساند و یک نسخه از آنها را همراه با دست نوشته ارسال شده به دفتر مجله ارسال نماید تا تیم سردبیری بتواند در مورد دست نوشته جدید تصمیم مناسبی اتخاذ نماید.
- در صورت عدم اطلاع‌رسانی به روش فوق تیم سردبیری در هر زمانی از فرآیند داوری که متوجه وقوع این مسأله توسط تیم نویسندگان گردد حق دارد متناسب با قوانین داخلی مجله و اصول اخلاق در انتشار آثار علمی طبق دستورالعمل کشوری اخلاق در انتشار آثار علوم پزشکی و کمیته اخلاق در انتشارات (COPE) Committee of Publication Ethics عمل نماید. در این موارد حداقل مجازات قابل اجرا برای تیم نویسندگان رد کامل و بدون قید دست نوشته خواهد بود.
- این راهنما براساس آخرین نسخه دستورالعمل یکسان‌سازی دست نوشته های ارسالی به مجلات بیومدیkal (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals) منتشر شده توسط کمیته بین المللی سردبیران نشریات علوم پزشکی در سال ۲۰۰۷ در شهر ونکوور کانادا (<http://www.icmje.org/#privacy>) تنظیم شده است.

## ۲. انتشار به زبان دوم

- مجله پژوهش در علوم توانبخشی هیچ گونه تعهدی برای استمهال مقالات تا زمان چاپ آنها در مجلات خارجی ندارد و هر مقاله‌ای که در مجله تأیید چاپ شود در اولویت چاپ در اولین شماره ممکن قرار خواهد گرفت.
  - اگر نسخه انگلیسی مقاله قبل از ارسال به دفتر مجله پژوهش در علوم توانبخشی چاپ شده باشد، نویسنده مسؤول موظف است این نکته را در زمان ارسال دست نوشته به دفتر مجله متذکر شود و موافقت نامه کتبی سردبیر مجله انگلیسی زبان با چاپ مقاله به زبان فارسی را همزمان با ارسال دست نوشته به دفتر مجله ارسال نماید.
  - اگر در طی فرآیند داوری مقاله‌ای، مجله پژوهش در علوم توانبخشی از چاپ شدن آن مقاله در یک مجله انگلیسی زبان آگاه گردد، دست نوشته مذکور بلافاصله و به دلیل عدم صداقت گروه نویسندگان از دور داوری خارج و تمام اعضای تیم نویسندگان در لیست سیاه مجله وارد می‌شوند.
  - براساس مصوبه هیأت امنای دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، مقالات منتشر شده در هریک از مجلات دانشگاه علوم پزشکی اصفهان نمی‌توانند به زبان دیگر در این دانشگاه منتشر شوند. به عبارتی در
- دست نوشته‌ای است که دقیقاً یا تا حدود زیادی با یک مقاله منتشره شده از همان تیم نویسندگان همپوشانی دارد. این عمل یک تخلف اخلاقی محسوب می‌شود و در تمام مراجع صاحب صلاحیت داخلی و خارجی محکوم می‌باشد. این مسأله در صورتی که دست نوشته پس از رد در یک مجله به مجله دیگری ارسال شود مطرح نمی‌گردد بلکه مربوط به زمانی است که تمام، یا قسمتی از متن دست نوشته با اطلاعات اساسی آن قبلاً به انتشار رسیده باشد. همچنین این مسأله در مورد انتشار چکیده یا پوستر چکیده دست نوشته در مجامع علمی و در کتابچه‌های خلاصه مقالات آنها نمی‌باشد. بنابراین لازم است تیم نویسندگان هر نوع انتشار پیشین متن دست نوشته را به طور شفاف و دقیق به اطلاع تیم سردبیری برساند و یک نسخه از آنها را همراه با دست نوشته ارسال شده به دفتر مجله ارسال نماید تا تیم سردبیری بتواند در مورد دست نوشته جدید تصمیم مناسبی اتخاذ نماید.
- در صورت عدم اطلاع‌رسانی به روش فوق تیم سردبیری در هر زمانی از فرآیند داوری که متوجه وقوع این مسأله توسط تیم نویسندگان گردد حق دارد متناسب با قوانین داخلی مجله و اصول اخلاق در انتشار آثار علمی طبق دستورالعمل کشوری اخلاق در انتشار آثار علوم پزشکی و کمیته اخلاق در انتشارات (COPE) Committee of Publication Ethics عمل نماید. در این موارد حداقل مجازات قابل اجرا برای تیم نویسندگان رد کامل و بدون قید دست نوشته خواهد بود.
- این راهنما براساس آخرین نسخه دستورالعمل یکسان‌سازی دست نوشته های ارسالی به مجلات بیومدیkal (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals) منتشر شده توسط کمیته بین المللی سردبیران نشریات علوم پزشکی در سال ۲۰۰۷ در شهر ونکوور کانادا (<http://www.icmje.org/#privacy>) تنظیم شده است.
۲. انتشار به زبان دوم
- با توجه به قانونی بودن چاپ یک مقاله به بیش از یک زبان، امکان چاپ ترجمه یک مقاله به زبان دیگر تنها در صورتی وجود دارد که تیم نویسندگان تمام موارد زیر را رعایت نموده باشد:

صورت انتشار یک مقاله توسط مجلات فارسی زبان این دانشگاه، نسخه انگلیسی آن مقاله نمی‌تواند توسط مجلات انگلیسی زبان همین دانشگاه منتشر گردد.

### ۳. رعایت حقوق شخصی بیماران

اطلاعات شخصی و تصویر شرکت‌کنندگان در مطالعات بدون اخذ رضایت‌نامه کتبی از آنها (با وکیل یا قیم قانونی ایشان) نمی‌تواند توسط تیم نویسندگان فاش گردد. در صورتی که به دلایل علمی نیاز باشد این اطلاعات به هر صورتی فاش گردد لازم است یک نسخه از دست نوشته نهایی قبل از ارسال به دفتر مجله به تأیید فرد (با وکیل یا قیم قانونی وی) برسد. همچنین پوشاندن چهره یا چشمان افراد در تصاویر به منظور جلوگیری از شناسایی شدن ایشان ضروری است. نویسندگان حق ندارند اطلاعات علمی جمع‌آوری شده از افراد را به هر دلیلی تغییر دهند و ملزم به رعایت صداقت در گزارش خود می‌باشند. نویسندگان باید اطمینان حاصل کنند که شرکت‌کنندگان در مطالعه ایشان قابل شناسایی نیستند و در صورتی که به هر دلیل از این فرآیند مطمئن نیستند از ایشان رضایت‌نامه رسمی کتبی دریافت کنند. به عنوان مثال پوشاندن چشم‌های فرد در تصویر ممکن است برای غیرقابل شناسایی ماندن وی کافی نباشد.

### ۴. موارد اخلاقی

مجله پژوهش در علوم توانبخشی به عنوان یکی از اعضای کمیته اخلاق در انتشارات (COPE) در برخورد با هر نوع تخلف اخلاقی در ارائه و انتشار دست نوشته‌ها از قوانین این کمیته تبعیت می‌کند. همچنین این مجله از دستورالعمل یکسان‌سازی دست نوشته‌های ارسالی به مجلات بیومدیkal، راهنمایی کشوری اخلاق در انتشار آثار علوم پزشکی و معاهده تهران، که در وبسایت مجله قابل مشاهده می‌باشد، پیروی می‌نماید. مطالعاتی که بر روی نمونه‌های انسانی یا حیوانی انجام شده‌اند باید با معاهده هلسینکی <http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html> همخوانی داشته باشند

تذکر بسیار مهم: به دلیل قانون منع مداخله افراد غیر متخصص در درمان، مقالات مداخله‌ای تنها در صورتی قابلیت بررسی و چاپ در مجله پژوهش در علوم توانبخشی را دارند که نویسنده

مسئول آنها متخصص یکی از رشته‌های بالینی علوم پزشکی یا پیراپزشکی باشد و منع حقوقی اقدام درمانی نداشته باشد.

### ۵. تعارض منافع

کلیه نویسندگان دست نوشته باید هر نوع تعارض منافع خود شامل موارد مالی، سیاسی، دانشگاهی و یا شخصی را که به صورت بالقوه بتواند بر تحلیل آن‌ها از نتایج مطالعه یا نحوه ارائه نتایج تأثیر بگذارد صادقانه اعلام نمایند

### ۶. سرقت ادبی

نویسندگان نمی‌توانند اطلاعات، متن یا تصویر منتشر شده توسط سایر محققان در قالب گزارش، مقاله، کتاب و... را بدون ارجاع صحیح و بدون کسب اجازه رسمی از مالک حقوقی آن در دست نوشته خود مورد استفاده قرار دهند. مجله پژوهش در علوم توانبخشی با دسترسی به نرم افزارهای بررسی سرقت ادبی فارسی و انگلیسی با موارد تخلف در این زمینه مطابق مقررات COPE، دستورالعمل یکسان‌سازی دست نوشته‌های ارسالی به مجلات بیومدیkal، راهنمایی کشوری اخلاق در انتشار آثار علوم پزشکی و معاهده تهران برخورد خواهد نمود.

### ۷. رعایت قوانین کپی رایت

- متن کامل دست نوشته و یا بخشی از آن نباید پیش از ارسال به دفتر مجله در هیچ مجله داخلی یا بین‌المللی دیگری چاپ شده و یا با همین عنوان در هیچ کنفرانس یا مجمع علمی دیگری ارائه گردیده باشد یا تحت بررسی قرار داشته باشد.
- هیچکدام از اطلاعات اساسی، جداول، نمودارها و تصاویر دست نوشته نباید پیش از این در هیچ مجله داخلی یا بین‌المللی دیگر چاپ شده یا در هیچ مجله یا همایش داخلی یا بین‌المللی دیگری تحت بررسی قرار داشته باشد
- متن کامل دست نوشته و یا بخشی از آن و یا هیچکدام از اطلاعات اساسی، جداول، نمودارها و تصاویر دست نوشته نباید تا اعلام نظر نهایی شورای سردبیری مجله پژوهش در علوم توانبخشی به هیچ مجله دیگری ارسال گردد.
- در صورت استفاده از تصاویر ارائه شده در سایر منابع از قبیل وب سایت‌ها، کتاب یا مقالات سایر محققان، به

نویسندگان لازم است به دستورالعمل چاپ مقاله توجه نمایند و به علاوه دستورالعمل‌های مخصوص به نوع هر نوع مقاله را نیز در نظر داشته باشند. بدیهی است عدم رعایت اصول ذکر شده موجب عدم پذیرش و یا تأخیر در مراحل بررسی علمی، چاپ و انتشار مقالات دریافتی خواهد گردید

#### قوانین مالی مربوط به ارسال و داوری دست نوشته

از ابتدای دی ماه سال ۱۳۹۴، پیرو مصوبه هیأت امنای دانشگاه علوم پزشکی اصفهان قوانین مالی جدید در مورد فرآیند دریافت و بررسی مقالات در مجلات فارسی زبان دانشگاه اعمال گردید که به شرح زیر می‌باشد

– **نحوه پرداخت:** کلیه وجوه پرداختی باید به صورت الکترونیک یا دستی به شماره حساب ۴۹۷۵۷۶۱۰۰۷ (شبا ۱۰۰۷ ۷۵۷۶ ۰۰۴۹ ۰۰۰۰ ۲۰۰۰ ۵۸۰۱) نزد بانک ملت به نام دانشگاه علوم پزشکی اصفهان ویز و سند آن اسکن و از طریق پست الکترونیکی یا دورنگار به دفتر مجله ارسال گردد. لازم است در زمان واریز شماره شناسه مجله (۱۰۴۱۱۳۰۰۰۰۰۰۰۱۱) و شماره دست نوشته در فیش پرداخت قید گردد. در غیر اینصورت هزینه واریز شده مورد تأیید قرار نخواهد گرفت و بدون عودت وجه قبلی نویسنده مجبور به پرداخت مجدد هزینه خواهد بود.

– **هزینه ارسال دست نوشته:** هر دست نوشته ارسال شده به دفتر مجله تنها در صورتی مورد بررسی قرار می‌گیرد که ۵۰۰/۰۰۰ ریال در زمان ارسال دست نوشته پرداخت و اسکن فیش حاوی شماره شناسه مجله (۱۰۴۱۱۳۰۰۰۰۰۰۰۱۱) و شماره دست نوشته در فایل‌های ضمیمه در صفحه ارسال آپلود شده باشد. در غیر اینصورت فیش ارسالی تأیید نشده و بدون عودت وجه قبلی نویسنده مجبور به پرداخت مجدد هزینه خواهد بود.

**تبصره ۱:** پرداخت این هزینه به معنی الزام مجله در پذیرش دست نوشته نخواهد بود.

**تبصره ۲:** این هزینه برای نویسندگان داخل و خارج از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان یکسان خواهد بود.

محل تهیه تصویر ارجاع داده و کسب اجازه از نویسندگان مربوطه ذکر شود. همچنین لازم است کپی مکاتبه با نویسندگان جهت کسب اجازه، به عنوان ضمیمه دست نوشته ارسال گردد.

• مجله پژوهش در علوم توانبخشی این حق را دارد که مقالات تأیید شده توسط داوران را در صورت عدم انصراف نویسنده و عدم وجود هر نوع مغایرت در نکات فوق، به چاپ برساند. مقالات چاپ شده تحت مالکیت معنوی مجله خواهد بود و اجازه کپی و تکثیر آن تا زمانی که به اصل مقاله ارجاع داده شود در دست مجله خواهد بود.

#### ۸. انصراف از بررسی دست نوشته

تیم نویسندگان می‌تواند حداکثر ظرف ۱۰ روز از تاریخ ارسال دست نوشته، انصراف خود از ادامه روند بررسی دست نوشته را به صورت کتبی به سردبیر مجله اعلام نماید در غیر اینصورت دست نوشته مراحل داوری را تا اعلام نظر نهایی توسط سردبیر طی خواهد نمود.

**تبصره ۱:** اعلام انصراف تیم نویسندگان از انتشار دست نوشته خود پس از آگاهی از هزینه انتشار (پس از تکمیل فرآیند داوری دست نوشته) تنها به شرطی امکان پذیر است که اسکن نامه انصراف حاوی اصل امضای کلیه نویسندگان به دفتر مجله ارسال شود. در این حالت به دلیل اتلاف وقت تیم داوری کلیه اعضای تیم نویسندگان در لیست سیاه مجله وارد می‌شوند و دست نوشته‌های آتی ایشان در مجله مورد بررسی قرار نخواهد گرفت.

#### ۹. بررسی دست نوشته متعلق به اعضای هیأت تحریریه

کلیه دست نوشته‌هایی که توسط اعضای هیأت تحریریه مجله ارسال می‌شوند با رعایت کلیه قوانین مالی و زمانی ذکر شده برای سایر دست نوشته‌ها وارد فرآیند داوری همتایان خواهد شد. تیمی متشکل از ۵ نفر از اعضای هیأت تحریریه در یک جلسه مخفی داوران تعیین خواهند کرد و صحت انجام فرآیندها تحت نظارت نماینده‌ای از هیأت تحریریه خواهد بود در این جلسه حضور نداشته است و از نویسندگان دست نوشته بی‌اطلاع است.

طی فرایند داوری همتایان در مجله پژوهش در علوم توانبخشی شایسته انتشار شناخته شود ملزم به پرداخت حداقل ۱۰۰۰/۰۰۰ ریال (جدول ۱) می باشد. مطلوب است در زمان ارسال دست نوشته نویسندگان اصول زیر را در تنظیم متن در نظر داشته باشند تا از تحمیل هزینه اضافه به ایشان جلوگیری شود. این هزینه دقیقاً برای انجام فرآیند چاپ در اختیار شرکت پشتیبانی کننده انتشار مجله قرار داده خواهد شد.

**تبصره ۱.** این هزینه در صورتی که دست نوشته بعد از طی فرایند داوری همتایان در مجله پژوهش در علوم توانبخشی شایسته انتشار شناخته شود از نویسنده مسؤول دریافت می شود. در این شرایط دفتر مجله با نویسنده مسؤول مکاتبه خواهد نمود و مراتب را به ایشان اطلاع خواهد داد نویسنده مسؤول موظف است حداکثر ظرف مدت ۲ روز از تماس دفتر مجله نسبت به واریز آن اقدام نماید. اسکن فیش حاوی شماره شناسه مجله (۱۰۴۱۱۳۰۰۰۰۰۰۰۰۱۱) و شماره دست نوشته باید حداکثر ظرف ۲ روز از زمان تماس دفتر مجله با نویسنده مسؤول از طریق پست الکترونیکی یا دورنگار به دفتر مجله ارسال گردد. در غیر اینصورت فیش ارسالی تأیید نشده و بدون عودت وجه قبلی نویسنده مجبور به پرداخت مجدد هزینه خواهد بود. بدون وجود این فیش دست نوشته برای فرآیند چاپ ارسال نخواهد شد و نامه پذیرش به نویسندگان ارسال نخواهد گردید.

**تبصره ۳.** رعایت کلیه مفاد راهنمای نویسندگان وظیفه کلیه نویسندگان خواهد بود و در صورت عدم رعایت راهنمای نویسندگان یا عدم ضمیمه نمودن مدارک مورد درخواست براساس راهنمای نویسندگان، دست نوشته حداکثر ظرف یک هفته از زمان ارسال از دور خارج خواهد شد و هزینه پرداخت شده عودت داده نخواهد شد. در صورتی که تیم نویسندگان همچنان مایل به بررسی دست نوشته خود در مجله باشند موظفند ضمن اطمینان از رعایت کلیه مفاد راهنمای نویسندگان، دست نوشته اصلاح و نهایی شده را پس از پرداخت مجدد هزینه همراه با فیش پرداختی جدید مجدداً در سایت مجله ارسال نمایند.

**تبصره ۴.** نویسنده مسؤول مسؤولیت صحت املائی و نگارشی و گرته برداری متن دست نوشته را برعهده دارد. دست نوشته‌ای که دارای اشکالات املائی و نگارشی و گرته برداری باشد برای داوران ارسال نخواهد شد و توسط کارشناس فنی رد خواهد شد و هزینه پرداخت شده عودت داده نخواهد شد. در صورتی که تیم نویسندگان همچنان مایل به بررسی دست نوشته خود در مجله باشند موظفند ضمن اطمینان از رعایت کلیه اصول املا و نگارش و گرته برداری، دست نوشته اصلاح و نهایی شده را پس از پرداخت مجدد هزینه همراه با فیش پرداختی جدید مجدداً در سایت مجله ارسال نمایند.

- هزینه انتشار دست نوشته: هر دست نوشته‌ای که بعد از

جدول ۱. نحوه محاسبه هزینه پایه و مازاد برای انواع مختلف دست نوشته در مجله پژوهش در علوم توانبخشی

نوع دست نوشته	تعداد لغات مجاز (شامل کلیه اجزای مقاله و رفرنس‌ها و شکل‌ها، هر شکل برابر ۳۰۰ کلمه محاسبه خواهد شد)	هزینه پایه (ریال) *	به ازای هر ۵۰۰ کلمه اضافی (ریال)
نامه به سردبیر	۴۰۰	-	-
گزارش مورد	۱۰۰۰	۷۵۰/۰۰۰	۷۰۰/۰۰۰
کوتاه	۱۰۰۰	۷۵۰/۰۰۰	۷۰۰/۰۰۰
پژوهشی اصیل	۲۵۰۰	۱/۰۰۰/۰۰۰	۷۰۰/۰۰۰
پژوهشی کیفی	۳۰۰۰	۱/۰۰۰/۰۰۰	۷۰۰/۰۰۰
مروری	۷۰۰۰	۱/۰۰۰/۰۰۰	۷۰۰/۰۰۰

\* صرفاً هزینه‌های این قسمت برای مقالاتی که هم نویسنده اول و هم نویسنده مسؤول هر دو وابسته به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشند، برابر نصف خواهد بود.

**تبصره ۸.** به ازای هر ۵۰۰ کلمه اضافه مبلغ ۷۰۰/۰۰۰ ریال به هزینه فوق افزوده خواهد شد. هر نمودار یا شکل اضافه معادل ۳۰۰ کلمه محسوب خواهد شد. نویسندگان داخل دانشگاه در مورد این هزینه شامل تخفیف نمی شوند. بنابراین به عنوان مثال هزینه انتشار یک پژوهش اصیل ۳۰۰۰ کلمه‌ای برای نویسندگان داخل دانشگاه ۱/۲۰۰/۰۰۰ ریال و برای نویسندگان خارج دانشگاه ۱/۷۰۰/۰۰۰ ریال خواهد بود.

**تبصره ۹.** بررسی سریع دست نوشته‌ها با اخذ ۲ برابر هزینه‌های فوق (هزینه انتشار براساس تعداد کلمات به شرح موارد فوق) در صورت درخواست کتبی نویسندگان امکان‌پذیر خواهد بود. نویسندگان باید پس از تنظیم نهایی دست نوشته براساس راهنمای نویسندگان تعداد کلمات آن را تعیین نموده و هزینه انتشار سریع آن را با دوبرابر کردن هزینه روتین انتشار (جدول ۱) محاسبه نمایند. در زمان ارسال باید اسکن فیش حاوی شماره شناسه مجله (۱۰۴۱۱۳۰۰۰۰۰۰۰۰۱۱) و شماره دست نوشته در فایل‌های ضمیمه در صفحه ارسال آپلود گردد. همچنین لازم است تعهدنامه پرداخت مابه تفاوت هزینه انتشار توسط نویسنده مسؤول امضا و در صفحه دست نوشته به صورت فایل ضمیمه ارسال شود. در غیر اینصورت فیش ارسالی تأیید نشده و بدون عودت وجه قبلی نویسنده مجبور به پرداخت مجدد هزینه خواهد بود. این بررسی الزاماً به معنی پذیرش قطعی دست نوشته نمی‌باشد و نتیجه بررسی حداکثر ظرف ۱ ماه از تاریخ ارسال دست نوشته اعلام می‌گردد. این هزینه غیرقابل عودت خواهد بود.

### نوع دست نوشته:

**پژوهش اصیل (Original Article):** حاصل یافته‌های پژوهشی نویسنده یا نویسندگان است. لازم است این دست نوشته‌ها حداقل در ۲۵۰۰ کلمه با حداکثر ۴ جدول یا نمودار و حداکثر ۲۰ منبع تنظیم شوند که این منابع باید عمدتاً در طی ۱۰ سال اخیر منتشر شده باشند. این دست نوشته باید شامل مقدمه، روشها، نتایج، بحث و نتیجه‌گیری باشد. اگر این دست نوشته از نوع مطالعات کیفی باشد تعداد پایه کلمات ۳۰۰۰ با حداکثر ۴

**تبصره ۲.** مبلغ ذکر شده در جدول مبلغ پایه قابل دریافت از هر نوع دست نوشته صورتی که تعداد کلمات در یک دست نوشته از سقف تعیین شده کمتر باشد هزینه پایه انتشار دست نوشته کاسته نخواهد شد.

**تبصره ۳.** سقف کلمات جدول فوق شامل کلیه جدول‌ها و منابع خواهد بود. بنابراین جدول‌های دست نوشته باید به صورت تایپ شده باشند و به صورت تصویر ارسال نشوند. همچنین در این دست‌ورالعمل هر نمودار یا شکل معادل ۳۰۰ کلمه در نظر گرفته می‌شود. به عبارتی اگر در یک دست نوشته اصیل یک شکل یا یک نمودار موجود باشد تعداد کل کلمات باید ۲۲۰۰ کلمه باشد تا هزینه آن دست نوشته ۱/۰۰۰/۰۰۰ ریال محاسبه گردد.

**تبصره ۴.** دست نوشته‌های مربوط به اعضای دانشگاه علوم پزشکی از ۵۰٪ تخفیف در این هزینه برخوردار خواهند بود.

**تبصره ۵.** دست نوشته‌ای مربوط به اعضای دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در نظر گرفته می‌شود که نویسنده اول و مسؤول هردو با آدرس دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در مقاله معرفی شده باشند.

**تبصره ۶.** روش صحیح اعلام وابستگی به دانشگاه علوم پزشکی اصفهان عبارت است از: رتبه علمی، مرکز تحقیقات، گروه، دانشکده، دانشگاه، شهر، کشور (مثال فارسی:

استاد، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی و عضلانی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. مثال انگلیسی:

Professor, Musculoskeletal Research Center, Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**تبصره ۷.** نویسندگان سایر مراکز تحقیقاتی و دانشگاه‌ها باید اصول فوق را در ارسال آدرس خود رعایت نمایند.



جدول یا نمودار و ۲۰ منبع می باشد. این مقالات باید شامل مقدمه، روش ها، نتایج و بحث باشند.

**مقالات مروری (Review Articles):** شامل بررسی یک موضوع جدید علمی است. مجله، مقالات مروری را که از جامعیت بالایی برخوردار باشد، می پذیرد. این مقالات شامل مرور سنتی (Narrative)، نقد و تحلیل منابع در مورد موضوعی خاص (مرور نظام‌مند) یا نظریه‌ها و گرایش‌های جدید مرتبط با توانبخشی است. این مقالات باید در حداکثر ۷۰۰۰ کلمه و با منابع کافی مرتبط با موضوع که اغلب آن‌ها مقالات اصیل چاپ شده در ۱۰ سال اخیر می‌باشد تنظیم گردند. در مطالعات مرور سنتی حداقل ۲۰ و حداکثر ۴۰ منبع مرتبط لازم است. باید حداکثر ۱۰ درصد از منابع مورد استفاده و حداقل سه مورد از منابع اصیل آن (مقالات اصیل یا مرور نظام‌مند) متعلق به تیم نویسندگان مقاله باشد. در غیر اینصورت مقاله قابل بررسی در مجله پژوهش در علوم توانبخشی نمی‌باشد. مقالات مروری باید با ساختار مشابه مقالات اصیل در چکیده و متن اصلی تنظیم شوند. سقف کلمات مطالعات مرور سیستماتیک و مرور سنتی یکسان است

**موارد جالب بیماری (Single Case Study):** در صورتی که مورد معرفی شده دارای ویژگی‌های خاصی باشد. در این صورت متن باید در قالب حداکثر ۱۰۰۰ کلمه شامل حداکثر پنج جدول یا نمودار و حداکثر ۱۰ منبع تنظیم گردد این دست نوشته باید شامل مقدمه، گزارش مورد و بحث باشد.

**مقالات کوتاه (Short Articles):** به منظور تسریع در انتشار یافته‌های علمی، مجله پژوهش در علوم توانبخشی مقالات کوتاه را در صورتیکه این مقالات بیش از ۴ صفحه نبوده و شامل حداکثر دو جدول یا نمودار و حداکثر دارای ۱۰ منبع باشد (در کل ۱۰۰۰ کلمه)، چاپ می‌نماید. این مقالات باید شامل چهار بخش مقدمه، روش‌ها، نتایج و بحث کوتاه باشد.

**نامه به سردبیر (Letter to editor):** گزارش‌های مهم در زمینه آخرین دست‌آوردهای علمی مرتبط با علوم توانبخشی و کنار گذاشته شدن یا بکارگیری پروتکل‌های جدید می‌تواند در قالب نامه به سردبیر در مجله منتظر گردد. در این صورت متن باید در قالب حداکثر ۴۰۰ کلمه شامل حداکثر یک جدول یا نمودار و حداکثر ۵ منبع تنظیم گردد.

**نقد مقالات علمی (Critical Appraisal):** نقد مقالات علمی چاپ شده در سایر مجلات و همچنین نقد مقالات چاپ شده در شماره‌های قبلی مجله پژوهش در علوم توانبخشی (با رعایت اصول مربوط به نامه‌ای به سردبیر: Letter to Editor) قابلیت چاپ در مجله را دارد.

**مکاتبات علمی (Scientific and Scientific Correspondence):** در مواردی که نویسنده با افراد صاحب نظر در یک رشته مکاتبه علمی انجام داده باشد قابل چاپ است. در این گروه از مقالات، باید موارد مطرح شده مستند به منابع معتبر باشد. مجله در انتخاب و چاپ این مقالات آزاد است. همچنین این نامه‌ها می‌تواند در مورد ابتکارهای مفید در زمینه علوم توانبخشی، تجربه‌های ارزنده یا اخبار توانبخشی در ایران یا جهان نوشته شود. این متون توانبخشی با رعایت اصول مربوط به نامه‌ای به سردبیر Letter to Editor قابلیت بررسی و چاپ دارند.

**خلاصه مقالات کنفرانس ها (Conference Proceeding):** برای کنفرانس ها، سمینارها و کنگره های ملی و بین المللی مرتبط با توانبخشی

**گزارش سمینارها، کنگره‌ها و کنفرانس‌های ملی و بین المللی مرتبط با علوم توانبخشی (Conference Proceeding):** تا حداکثر تا ۲ ماه پس از برگزاری همایش تا ۴۰۰ کلمه پذیرفته می شود.

**مرور کتاب (Book Review):** در زمینه‌های مرتبط با توانبخشی به زبان فارسی یا انگلیسی تا ۴۰۰ کلمه پذیرفته می‌شود.

جدول ۲. سقف مجله پژوهش در علوم توانبخشی کلمات، جدول‌ها و نمودارها و شکل‌ها و منابع برای انواع مختلف دست نوشته

سقف منابع و مأخذ	سقف مجموع جداول و تصاویر (هر شکل برابر ۳۰۰ کلمه محاسبه خواهد شد)	سقف واژگان* (شامل کلیه اجزای مقاله و رفرنس‌ها و شکل‌ها)	نوع مقاله
۵	۱	۴۰۰	نامه به سردبیر
۱۰	۵	۱۰۰۰	گزارش مورد
۱۰	۲	۱۰۰۰	مقاله کوتاه
۲۰	۴	۲۵۰۰	مقاله اصلی
۲۰	۴	۳۰۰۰	تحقیقات کیفی
۴۰	بدون محدودیت	۷۰۰۰	مقاله مروری

\* با رعایت این سقف، دست نوشته مشمول هزینه انتشار پایه طبق جدول ۱ می‌شود. با اضافه شدن تعداد کلمات یا نمودارها هزینه مازاد محاسبه خواهد شد.

### ارسال دست نوشته

ارسال دست نوشته تنها در صفحه الکترونیکی دوماهنامه به آدرس [www.jtrr.ir](http://www.jtrr.ir) قابل قبول است. مقالات ارسال شده از طریق پست یا ایمیل قابل بررسی نخواهند بود.

نویسنده مسئول باید نامه‌ای جهت درخواست بررسی دست نوشته تنظیم نماید که شامل اطلاعات تماس کلیه نویسندگان (شامل نام و نام خانوادگی، مشخصات دقیق علمی، سمت دانشگاهی، آدرس پستی کامل، شماره تلفن محل کار، فاکس و Email کاری) به فارسی به همان ترتیبی که نام نویسندگان در دست نوشته آورده شده است باشد. نویسنده مسئول باید در این نامه به طور خلاصه نوآوری و اصالت محتوی دست نوشته را توضیح دهد و بیان کند دست نوشته مورد نظر به چه دلیل می‌تواند مطبوع خوانندگان مجله قرار گیرد. هریک از نویسندگان باید در ستون امضا، جلوی مشخصات خود را امضا نماید. فرم آماده نامه مذکور در زمان ارسال دست نوشته به صورت یک لینک نمایش داده شده است و شما می‌توانید آن را دانلود و تکمیل نمایید. همچنین این فرم در وبسایت مجله قابل دانلود است

نویسنده مسئول همچنین باید فرم اخلاق در چاپ مقالات علمی را دانلود نموده و پس از تکمیل و امضا همراه با دست نوشته ارسال نماید. در این فرم نویسنده مسئول می‌پذیرد کلیه نویسندگان متن دست نوشته را قبل از ارسال مشاهده و تأیید

- دست نوشته‌ها باید روی کاغذ A4 به فاصله ۳/۵ سانتی‌متر از بالا و پائین و ۲ سانتی‌متر از طرفین کاغذ تنظیم شوند. Character Scale روی ۱۰۰ درصد و Character Space نرمال باشد. فاصله سطر Single، قلم ۱۲ بی‌میترا (قلم ۱۰ فونت Times New Roman برای اصطلاحات انگلیسی)، به صورت یک ستونه با استفاده از نرم‌افزار Office 2007 (فایل مربوطه با پسوند dox. ذخیره و ارسال شود پسوند های doc. و .rtf. قابل قبول نمی‌باشد) تنظیم شوند. در ابتدای پاراگراف‌ها جلو رفتگی قرار داده نشود. هر صفحه باید در وسط پایین صفحه شماره‌گذاری فارسی شود.
- شماره سطر به صورت پیوسته از ابتدا (عنوان) تا انتها سمت راست صفحه نمایش داده شود

- از ترجمه لفظ به لفظ اصطلاحات خودداری نمایید. اصطلاحات کاملاً رایج را به صورت فارسی بنویسید مثلاً تیپیا، فرکانس و... اصطلاحاتی که معادل فارسی خوبی برایشان ندارید به همان شکل انگلیسی در متن قرار دهید.
- اگر می خواهید اصطلاحی را به صورت مخفف استفاده نمایید باید در اولین بار استفاده از آن، اصطلاح کامل را آورده و مخفف آن را در پرانتز بیاورید.

#### • در این مجله زیر نویس استفاده نمی شود.

- **ضروری است** صفحه عنوان به صورت جداگانه در سایت ارسال شود تا از بروز هر نوع تعارض منافع برای داوران جلوگیری شود. در متن دست نوشته نباید هیچ اطلاعات در مورد تیم نویسندگان وجود داشته باشد.

**تذکر بسیار مهم:** بسیاری از نویسندگان محترم پس از انجام اصلاحات مورد درخواست داور، صفحه عنوان دست نوشته را دوباره در ابتدای دست نوشته قرار می دهند بنابراین لازم است نویسنده مسؤو قبل از ارسال اصلاحات از عدم وجود این صفحه در نسخه ارسالی اطمینان حاصل نماید. در صورتیکه طی مراحل داوری، نویسنده مسؤو یا هریک از اعضای تیم نویسندگان اطلاعاتی از گروه نویسندگان در متن اصلاح شده دست نوشته یا نامه "انجام اصلاحات" به سردبیر مجله ارسال نماید یا سعی نماید خارج از ضوابط مجله و رأساً با داور(ان) دست نوشته ارتباط برقرار نماید، دست نوشته صرف نظر از اینکه در چه مرحله ای از داوری قرار دارد به دلیل تخلف اخلاقی نویسندگان رد می گردد.

#### صلاحیت نویسندگی

همچنان که در دستورالعمل یکسان سازی دست نوشته های ارسالی به مجلات آمده است کسانی می توانند به عنوان نویسنده دست نوشته اعلام شوند که در تمام موارد این سه بخش همکاری داشته اند

- طراحی مطالعه تحلیل و تفسیر داده ها
- تنظیم دست نوشته یا بازبینی دست نوشته نگارش شده با ارائه نظر تخصصی
- تأیید محتوی نسخه نهایی دست نوشته برای ارسال

افرادی که هریک از شرایط بالا را نداشته باشند نمی توانند در فهرست نویسندگان قرار داده شوند. در این موارد در صورت کسب اجازه می توان از ایشان در بخش تقدیر و تشکر با ذکر نام کامل و نقشی که داشته اند تقدیر نمود.

با امضای جدول تعبیه شده در نامه درخواست بررسی دست نوشته، نویسندگان می پذیرند که دارای **کلید شرایط فوق** برای در نظر گرفته شدن به عنوان نویسنده دست نوشته هستند. به علاوه لازم است نقش هریک از نویسندگان در صفحه عنوان در بخشی تحت عنوان "نقش نویسندگان" به دقت ذکر شود.

نقش نویسندگان به موارد فوق محدود نمی باشد و می توان این بخش را به صورت فهرست وار تعبیه کرد. یک نویسنده علاوه بر الزام نقش داشتن در هر سه مورد فوق می تواند در هریک از موارد زیر نیز نقش داشته باشد.

- طراحی و ایده پردازی مطالعه
- جذب منابع مالی برای انجام مطالعه
- خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه
- فراهم کردن تجهیزات و نمونه های مطالعه
- جمع آوری داده ها
- تحلیل و تفسیر نتایج
- خدمات تخصصی آمار
- ارزیابی تخصصی دست نوشته از نظر مفاهیم علمی
- تأیید دست نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله
- مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرآیند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخ گویی به نظرات داوران

به خاطر داشته باشید تا زمانی که نامه درخواست بررسی دست نوشته و فرم اخلاق در چاپ مقالات علمی تکمیل، امضا و ارسال نشود دست نوشته مورد بررسی قرار نخواهد گرفت.

- ترتیب نویسندگان در نامه درخواست بررسی دست نوشته، که همراه با دست نوشته در سایت آپلود می شود و به امضای تک تک نویسندگان رسیده است، توسط تیم نویسندگان تعیین می شود

امکان مختصر باشد. در آن از کلمات کلیدی دست نوشته استفاده شده باشد و به خوبی طرح اصلی مطالعه و نوع آن را نشان دهد.

• **مشخصات کامل نویسندگان:** نام و نام خانوادگی همه نویسندگان همراه با مشخصات دقیق علمی، سمت دانشگاهی، آدرس پستی کامل، شماره تلفن محل کار، فاکس و Email کاری به فارسی و لاتین.

• **نویسنده مسؤول مکاتبات** با کشیدن خط زیر نام وی مشخص شده باشد

• **تشکر و قدردانی:** این بخش در صفحه عنوان ذکر می‌شود و در صورت پذیرش دست نوشته، توسط دفتر مجله به محل اصلی خود در انتهای مقاله منتقل خواهد شد

• **نقش نویسندگان:** این بخش در صفحه عنوان پس از بخش تقدیر و تشکر ذکر می‌شود و در صورت پذیرش دست‌نوشته، توسط دفتر مجله به محل اصلی خود در انتهای مقاله منتقل خواهد شد

• **منابع مالی:** این بخش در صفحه عنوان پس از بخش نقش نویسندگان ذکر می‌شود و در صورت پذیرش دست‌نوشته، توسط دفتر مجله به محل اصلی خود در انتهای مقاله منتقل خواهد شد.

• **تعارض منافع:** این بخش در صفحه عنوان پس از بخش منابع مالی ذکر می‌شود و در صورت پذیرش دست نوشته، توسط دفتر مجله به محل اصلی خود در انتهای مقاله منتقل خواهد شد.

• **عنوان کوتاه:** برای چاپ در بالای صفحات مقاله در مجله (حداکثر شامل حداکثر ۸ کلمه).

• در صورتی که این دست نوشته قبلاً به زبان دیگری در مجله‌ای خارج از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان منتشر شده است علاوه بر ارسال موافقت کتبی سردبیر مجله اول، در صفحه عنوان اطلاعات دقیق مقاله اول به اطلاع خوانندگان رسانده شود. به عنوان مثال: "این مقاله براساس اطلاعات منتشر شده در مقاله \_\_\_\_\_ منتشر شده

در مجله \_\_\_\_\_ شماره \_\_\_\_\_ دوره \_\_\_\_\_ صفحه \_\_\_\_\_ تا \_\_\_\_\_ است"

• هر نوع تغییر در ترتیب یا تعداد نویسندگان از جمله افزودن یا حذف کردن یک یا چند نویسنده تنها در صورت مکاتبه کتبی با دفتر مجله و ارسال موافقت‌نامه کتبی حاوی اصل امضای کلیه نویسندگانی که نامه اولیه درخواست بررسی دست نوشته را امضا نمودند امکان پذیر خواهد بود. مجله پژوهش در علوم توانبخشی در زمینه تغییر در تعداد و ترتیب نویسندگان از قوانین COPE پیروی می‌کند. نمودار فرآیند رسمی انجام این تغییر در وبسایت مجله قابل مشاهده می‌باشد.

### نحوه اعلام سازمان متبوع:

رتبه علمی، مرکز تحقیقات، گروه، دانشکده، دانشگاه، شهر، کشور (مثال فارسی):

استاد، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی و عضلانی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

مثال انگلیسی

Professor, Musculoskeletal Research Center, Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation, Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

### ساختار دست نوشته

بخش‌های اصلی یک مقاله پژوهشی اصیل (Original Article) عبارتند از: عنوان، مقدمه، روش‌ها، نتایج، بحث، محدودیت‌ها، پیشنهادها، نتیجه‌گیری، تشکر و قدردانی (که شامل مؤسسه حمایت کننده مالی یا تصویب کننده طرح تحقیقاتی مربوطه نیز می‌باشد)، منابع و ضمایم (تصاویر یا جداول اضافه، پرسشنامه خاص)

۱. صفحه عنوان (Title Page):

این صفحه باید به صورت جداگانه به عنوان یک فایل ضمیمه دست نوشته ارسال شود و نباید در دست نوشته وجود داشته باشد

• عنوان کامل دست نوشته: باید واضح، دقیق و تا حد

## ۲. چکیده ساختاردار فارسی و انگلیسی

### (Structured Abstract)

چکیده باید به تنهایی در یک صفحه بوده و در ۶ پاراگراف با حداکثر ۳۰۰ کلمه تنظیم شود. بعد از چکیده فارسی، ترجمه دقیق چکیده فارسی در کمتر از ۳۰۰ کلمه در یک صفحه جداگانه آورده شود.

- عنوان (Title)
- زمینه (Background): ضرورت، نوآوری و هدف از انجام مطالعه
- روش ها (Methods): نحوه نمونه‌گیری، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها
- نتایج (Results): نتایج تحقیق با ذکر مقدار Pvalueها به شکل صحیح
- نتیجه‌گیری (Conclusion): تأکید بر جنبه‌ها و دست آوردهای مهم مطالعه
- کلیدواژه‌ها (Keywords): ۳-۵ کلمه یا عبارت کوتاه. بهتر است کلیدواژه‌های انگلیسی براساس Medical Subject Headings: MeSH تنظیم شوند (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>) و کلیدواژه‌های فارسی ترجمه MeSh Terms باشند.
- مقالات مروری Narrative فاقد ساختار در چکیده بوده و قسمت بندی بخش‌های مختلف آن بستگی به نظر نویسنده دارد
- گزارش‌های موردی فاقد چکیده ساختاردار بوده و چکیده آنها باید در حداکثر ۱۵۰ کلمه اطلاعات اصلی مطالعه را بیان نماید
- نامه به سردبیر چکیده ندارد

## ۳. بدنه دست نوشته

### الف - مقدمه:

باید شامل نکاتی در ارتباط با اهمیت موضوع، سوابق تحقیقات انجام شده در آن زمینه خاص، شکاف موجود در دانش موجود، ضرورت انجام تحقیق حاضر، هدف از انجام مطالعه و فرضیات

اصلی محقق باشد. مقدمه نباید بیش از یک صفحه (حداکثر ۷۰۰ کلمه) باشد.

### ب - مواد و روش‌ها:

این بخش باید به طور کامل نوشته شود. نوع و طرح مطالعه، نحوه محاسبه حجم نمونه، انتخاب نمونه، معیارهای ورود و خروج با ذکر منابع معتبر یا دلایل منطقی، مطالعات مقدماتی (در صورت انجام)، نوع و روش انجام مداخلات یا اندازه‌گیری‌ها، متغیرهای مورد بررسی، ملاحظات اخلاقی و شیوه تجزیه و تحلیل آماری به تفصیل توضیح داده شود. به نحوی که امکان تکرار عین پژوهش برای خواننده وجود داشته باشد.

- در صورت استفاده از دستگاه‌ها باید نام کامل آنها، نام کارخانه و شهر و کشور محل ساخت آنها در پرانتز در کنار نام دستگاه ذکر شود.
  - در صورت استفاده از دارو، نام دارو (نام ژنریک)، کد شیمیایی (تجاری) و نام سازنده و شهر و کشور محل ساخت ذکر شوند.
  - در صورت استفاده از مواد خاص نام ژنریک و تجاری، نام سازنده و شهر و کشور محل ساخت ذکر شوند.
  - در صورت استفاده از نرم افزار شامل نرم افزارهای آماری، نگارشی یا تخصصی لازم است ورژن، نام شرکت سازنده، شهر و کشور محل ساخت ذکر شود
- ملاحظات اخلاقی: لازم است نام مؤسسه‌ای که مطالعه را از لحاظ اخلاقی تأیید نموده است ذکر شود. در صورت استفاده از نمونه‌های انسانی کسب فرم رضایت آگاهانه از فرد یا وکیل یا قیم قانونی او باید ذکر شود. در مطالعات حیوانی جزئیات نگهداری از حیوان و روش خاتمه دادن به حیات آنها باید ذکر شود. در مطالعات کلینیکال تریال ذکر کد ثبت در رجیستری کلینیکال تریال های ایران (<http://IRTC.ir>) الزامی است.

لازم است رتبه علمی و نه آکادمیک (مثلاً متخصص روماتولوژی یا کارشناس ارشد گفتاردرمانی) فرد/افرادی که جمع‌آوری داده‌ها یا تحلیل آن‌ها را بر عهده داشتند ذکر گردد.

باید به کلیه جداول، شکل‌ها و نمودارها در متن اشاره شود محل قرار گرفتن جداول، شکل‌ها و نمودارها در اولین محل ممکن پس از اشاره به نام آنها در متن است. جداول، شکل‌ها و نمودارها در متن اصلی در محل اصلی خود آورده شوند. تعداد کل جدول‌ها، نمودارها و شکل‌ها در یک دست نوشته نباید بیش از ۸ عدد باشد

### جداول

- جداول باید کامل و گویا بوده و نیازی به توضیح در مورد آن‌ها نداشته باشد.
- جداول به ترتیب حضور در متن شماره‌گذاری شوند. عنوان جداول در بالا ذکر شود.
- توضیحات جدول مانند تعریف علائم و... باید در زیرنویس جدول آورده شود.
- در جداول فاصله خطوط Single و شماره فونت‌ها ۲ شماره کمتر از متن اصلی باشد.
- خانه‌های جدول‌ها از لحاظ طولی و عرضی وسط چین باشند
- سر ستون‌ها و سر ردیف‌ها با خطوط تیره (Bold) تنظیم شوند.
- در هر جدول در سرستون واحد اندازه‌گیری متغیر مربوطه در پرانتز آورده شود.
- در متن جدول نباید از مخفف استفاده شود مگر در مواردی که آن مخفف کاملاً شناخته شده و مصطلح باشد.
- وجود تفاوت‌های معنی‌دار با علامت ستاره در جدول مشخص شود و سطح معنی‌داری و مفهوم ستاره در زیرنویس جدول توضیح داده شود.
- از شماره گذاری (۱ و ۲ و...) در متن جدول برای ارجاع به زیرنویس جدول خودداری گردد و بجای آن از علائم \*،\*\*، +، ++ استفاده شود.
- جز در موارد بسیار مهم، نتایج درج شده در جداول **نباید در متن تکرار شود.**
- انحراف معیار داده‌ها با استفاده از علامت  $\pm$  در کنار میانگین آن داده آورده شود و در ستون جداگانه یا داخل پرانتز ذکر نشود.
- آماره‌های مهم مثل t یا F به شکل صحیح در جدول گنجانده شود. اگر امکان گنجاندن آنها در جدول نمی‌باشد

- **تذکر بسیار مهم:** به دلیل قانون منع مداخله افراد غیر متخصص در درمان، مقالات مداخله ای تنها در صورتی قابلیت بررسی و چاپ در مجله پژوهش در علوم توانبخشی را دارند که نویسنده مسؤول آن‌ها متخصص یکی از رشته‌های بالینی علوم پزشکی یا پیراپزشکی باشد و منع حقوقی اقدام درمانی نداشته باشد.

**روش‌های آماری:** باید به دقت توضیح داده شود به نحوی که اگر فردی به داده خام دسترسی داشته باشد بتواند تحلیل آماری دستنوشته را تکرار کند. نحوه بررسی توزیع طبیعی داده‌ها، استراتژی تحلیل در مورد داده‌های دارای توزیع طبیعی و سایر داده‌ها، نحوه توزیع نمونه‌ها در گروه‌های مورد بررسی، در صورت نیاز روش توزیع تصادفی یا روش همسان سازی گروه‌های مورد بررسی، توان آزمون‌ها، روش کورسازی، عوارض مداخلات، ریزش نمونه‌ها در گروه‌های مورد بررسی و دلیل آن، تعداد دفعات ثبت داده در هر جلسه و تعداد جلسات اندازه گیری و ثبت به دقت توضیح داده شود. علائم و مفاهیم آماری به شکل صحیح توضیح داده شوند.

### ج - نتایج:

- ابتدا مشخصات دموگرافیک نمونه مورد بررسی در قالب یک جدول نشان داده شود
- تمام اندازه‌گیری‌های بالینی و غیربالینی با واحدهای متریک براساس اندازه گیری در سیستم بین المللی واحدها (International System of Units: SI) ذکر شود مثلاً فشار خون برحسب میلی‌متر جیوه یا دما برحسب درجه سانتی‌گراد
- کلیه اعداد اعشار دار باید با ممیز نوشته شوند. از استفاده از کاما یا نقطه به جای ممیز خودداری نماید. مثال: ۲/۲
- در صورتی که دست نوشته دارای پرسشنامه یا چک لیست است، ضمیمه کردن آن الزامی است. در مورد پرسشنامه‌های استاندارد، ذکر مرجع و مشخصات آن (اعتبار و پایایی نسخه فارسی و انگلیسی با ذکر منبع) کافی است.
- در صورت استفاده از تصاویر ارائه شده در سایر منابع از قبیل وب سایت‌ها، کتاب یا مقالات سایر محققان، به محل تهیه تصویر ارجاع داده و کسب اجازه از نویسنده مربوطه ذکر شود. همچنین لازم است کپی مکاتبه با نویسنده جهت کسب اجازه، به عنوان ضمیمه دست نوشته ارسال گردد.

در متن به آنها اشاره شود.

• حداکثر تعداد جدول‌ها ۵ عدد می باشد.

مثال: یک نمونه از جدول قابل قبول در مجله. به عنوان و زیرنویس جدول و نحوه مشخص کردن تفاوت‌های معنی‌دار در آن دقت کنید.

۴۰ فرد (۱۴ نفر سالم، ۱۲ نفر استواریت خفیف، ۴ نفر استواریت متوسط و ۱۰ نفر استواریت شدید) که هر نوزادی آن‌ها از لحاظ نوع دزگیری مشابه بود، در این مطالعه وارد شدند. بر اساس نتایج تست شاپیرو-ویلک تمام پارامترها دارای توزیع نرمال بودند بنابراین نتایج با استفاده از تست ANOVA (HSD Tukey) مورد مقایسه قرار گرفتند. ویژگی‌های دموگرافیک افراد در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- ویژگی‌های دموگرافیک شرکت کنندگان

آزمودنی‌ها	تعداد	سن (سال)	قد (متر)	نوده بدن (بازو/م)	شاخص نوده بدنی (کیلوگرم مترمربع)
سالم	۱۴	۵۰/۶۰±۹/۱۸	۱/۶۱±۰/۰۵	۲۵/۱۴±۲/۱۲	۰/۲۵±۰/۰۱۵
استواریت خفیف	۱۲	۵۱/۱۷±۵/۴۴	۱/۵۵±۰/۰۸	۲۸/۰۰±۳/۲۷	۰/۲۷±۰/۰۱۷
استواریت متوسط	۴	۵۶/۰۰±۳/۴۶	۱/۵۵±۰/۰۱	۳۱/۰۰±۳/۶۲	۰/۳۷±۰/۰۱۶
استواریت شدید	۱۰	۵۸/۰۰±۹/۱۷	۱/۶۱±۰/۰۴	۳۴/۰۰±۳/۲۷	۰/۴۱±۰/۰۲۰

\* P<۰/۰۵ گروه سالم در مقایسه با گروه‌های استواریت

+ P<۰/۰۵ گروه استواریت خفیف در مقایسه با سایر گروه‌ها

+ P<۰/۰۵ گروه استواریت متوسط در مقایسه با سایر گروه‌ها

‡ P<۰/۰۵ گروه استواریت شدید در مقایسه با سایر گروه‌ها

## تصاویر

• هر تصویر به تنهایی معادل ۳۰۰ کلمه در نظر گرفته می‌شود.

• تصاویر به ترتیب حضور در متن شماره گذاری شوند.

• عنوان و توضیحات تصاویر باید در زیر آن‌ها آورده شود.

• در صورت نیاز تصویر دارای مقیاس در درون خود باشد که به صورت واضح در گوشه سمت راست پائین آن قرار داده شده است.

• تصاویر باید بصورت رنگی و واضح با فرمت Bitmap یا PNG با Resolution برابر با 500 dpi باشند.

• تصاویر رنگی با کیفیت اصلی بالاتر ارسال شوند به همان صورت و بدون کوچک کردن در متن قرار داده شوند.

• هر تصویر دقیقاً ۲۵۴ × ۲۰۳ میلی متر (۸ × ۱۰ اینچ) باشد.

• حداکثر تعداد تصاویر ۵ عدد می باشد.

## نمودارها

• هر نمودار به تنهایی معادل ۳۰۰ کلمه در نظر گرفته می‌شود.

• نمودارها به ترتیب حضور در متن شماره گذاری شوند.

• عنوان و توضیحات نمودارها باید در زیر آنها آورده شود.

• نمودار بصورت رنگی با رعایت تضاد و وضوح با فرمت Bitmap یا PNG با Resolution برابر با 500 dpi باشند.

• از ارسال نمودارهای سه بعدی خودداری نمایید.

• تمام نمودارها دارای Error Bar باشند (مقدار Error Bar برابر با انحراف استاندارد Standard Deviation است)

• وجود تفاوت‌های معنی‌دار با علامت ستاره در نمودار مشخص شود و سطح معنی‌داری و مفهوم ستاره در زیرنویس نمودار توضیح داده شود.

• از شماره گذاری (۱ و ۲ و ...) در نمودار برای ارجاع به زیرنویس نمودار خودداری گردد و بجای آن از علائم \*, \*\*, ++, ‡ استفاده شود.

• محورها افقی و عمودی به فارسی باشند و واحد آن‌ها در پراتنز ذکر شده باشد.

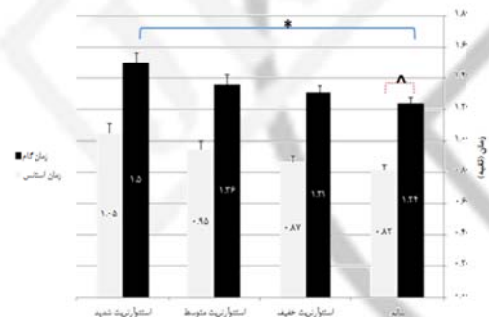
• هر نمودار دقیقاً ۲۵۴ × ۲۰۳ میلی متر (۸ × ۱۰ اینچ) باشد.

• حداکثر تعداد نمودارها ۵ عدد می‌باشد.

مثال: یک نمونه از جدول قابل قبول در مجله. به عنوان و

زیرنویس نمودار و نحوه مشخص کردن تفاوت‌های معنی‌دار در آن دقت کنید.

زمان گام در گروه استواریت شدید به طور معنی‌داری بیش‌تر از سایر گروه‌ها بود (به ترتیب P=۰/۰۰۱ و P=۰/۰۱۰ و P=۰/۰۳۸ برای تفاوت با گروه سالم، استواریت خفیف و متوسط). هرچند زمان استانس تنها در گروه استواریت شدید با گروه‌های سالم و استواریت خفیف تفاوت معنی‌دار نشان داد (به ترتیب P=۰/۰۰۲ و P=۰/۰۰۷ و P=۰/۰۰۵). (شکل ۵).



شکل ۵. زمان گام و زمان استانس در گروه‌های آزمودنی. نشان ستاره تفاوت‌های معنی‌دار را در سطح ۰/۰۵ نشان می‌دهد

## د. بحث

در قسمت بحث، نتایج بدست آمده با نتایج سایر مطالعات، مورد بحث و مقایسه قرار می‌گیرد.

• اولین پاراگراف بحث باید در مورد مهم‌ترین یافته‌های مطالعه باشد و رد یا پذیرش فرضیات اصلی را ذکر کند.

• نمی‌توان نتایج را با نتایج مطالعات مروری یا موردی مقایسه نمود ولی می‌توان به نتایج چنین مطالعه‌هایی اشاره کرد.

- تنها بیان وجود شباهت یا تفاوت در یافته‌های حاضر و مطالعات دیگر کافی نیست و علل احتمالی بروز این شباهت‌ها و تفاوت‌ها باید به تفصیل بحث شود.
- متن بحث نباید بیش از ۲۰۰۰ کلمه باشد.

#### ۴. محدودیت‌ها:

- شامل مشکلاتی که در انجام تحقیق مربوطه با آن روبرو بودید ولی امکان جلوگیری از آن وجود نداشته است. به عنوان مثال در صورت کم بودن توان مطالعه، کوچک بودن حجم نمونه با دلایل علمی و منطقی توضیح داده شود. محدودیت‌ها باید به صورت موردی و با جمله بندی مطرح شود و از شماره گذاری و لیست کردن محدودیت‌ها خودداری گردد.

#### ۵. پیشنهادها

- شامل موضوعاتی که تحقیق روی آنها می‌تواند به ارتقای دانش فعلی در زمینه مورد بحث مطالعه حاضر کمک کند و با قرار گرفتن آنها در کنار نتایج مطالعه حاضر، درک بهتر و جامع‌تری از موضوع مورد بحث ایجاد شود. پیشنهادها باید به صورت موردی و با جمله بندی مطرح شود و از شماره گذاری و لیست کردن محدودیت‌ها خودداری گردد.

#### ۶. نتیجه‌گیری

- شامل جمع‌بندی کوتاه و مفیدی (حداکثر ۱ پاراگراف) از نتایج و بحث مطالعه بدون توضیح اینکه چرا چنین نتیجه‌گیری از دست نوشته به دست می‌آید (چنین مواردی باید در قسمت بحث به تفصیل بیان شود) می‌شود.

#### ۷. تشکر و قدردانی

- برای کلیه مطالعات انسانی به ویژه مطالعات کارآزمایی بالینی اخذ کد ثبت در سامانه‌های مرتبط الزامی است و این کد با ذکر محل ثبت کارآزمایی (مثلاً رجیستری ایران: IRCT) الزامی است
- نویسندگان موظف هستند از کلیه افرادی که در فرآیند انجام تحقیق همکاری داشته‌اند ولی واجد شرایط قرارگرفتن در گروه نویسندگان مقاله نمی‌باشند، در صورت اخذ رضایت از فرد مربوطه برای ذکر نامش در قسمت

تقدیر و تشکر، تشکر نمایند.

- این بخش در صفحه عنوان ذکر می‌شود و در صورت پذیرش دست نوشته، توسط دفتر مجله به محل اصلی خود در انتهای مقاله منتقل خواهد شد

#### ۸. نقش نویسندگان:

- نقش هر یک از نویسندگان در انجام طرح و تنظیم دست نوشته با ذکر نام و نام خانوادگی ایشان به صورت فهرست وار در این قسمت آورده می‌شود.
- شرط نویسندگی براساس راهنمای کشوری اخلاق در پژوهش‌های علوم پزشکی و راهنمای COPE باید برای تک تک نویسندگان برقرار باشد
- این بخش در صفحه عنوان پس از بخش تقدیر و تشکر ذکر می‌شود و در صورت پذیرش دست‌نوشته، توسط دفتر مجله به محل اصلی خود در انتهای مقاله منتقل خواهد شد

#### ۹. منابع مالی

- اگر مطالعه با حمایت مالی مؤسسه یا ارگانی انجام شده است یا هریک از نویسندگان برای شرکت در مطالعه یا انجام بخشی از فرآیند تحقیق از طراحی تا چاپ دست نوشته جایزه، گرنت یا هرنوع کمک هزینه‌ای دریافت نموده اند این مسأله باید به روشنی ذکر گردد.
- مقالات مستخرج از پایان‌نامه دانشجویی: "این مقاله منتج از پایان‌نامه (کارشناسی، کارشناسی ارشد، رساله دکتری) نام و نام خانوادگی دانشجو، مصوب دانشگاه (نام دانشگاه) با کد (کد تصویب پایان نامه در دانشگاه) می‌باشد". اطلاعات کامل پایان‌نامه شامل کد پایان‌نامه، نام دانشجو و مقطع تحصیلی وی باید ذکر گردد.
- مقالات مستخرج از طرح‌های تحقیقاتی غیر پایان‌نامه‌ای: "این مطالعه با حمایت (نام دانشگاه/مؤسسه تحقیقاتی/سازمان حمایت کننده) (کد طرح مصوب)) انجام گرفته است". اطلاعات کامل طرح تحقیقاتی شامل سازمان حمایت‌کننده و کد تصویب باید ذکر گردد.



- دریافت جوایز تحقیقاتی: نام نویسنده، نام جایزه، سازمان اهدا کننده، تاریخ اهدا
- مثال: هزینه انجام این مطالعه از پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد فیزیوتراپی خانم میترا فیضی مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (کد ۳۹۰۲۱۵) تأمین گردید. دکتر آزاده صفایی با استفاده از جایزه محقق جوان از اولین دوسالانه مطالعات کیفیت زندگی در سال ۱۳۹۱ در انجام این تحقیق شرکت نمودند.
- این بخش در صفحه عنوان پس از بخش نقش نویسندگان ذکر می شود و در صورت پذیرش دستنوشته، توسط دفتر مجله به محل اصلی خود در انتهای مقاله منتقل خواهد شد

#### ۱۰. تعارض منافع

- در این بخش منابع باید به ترتیب استفاده در متن دست نوشته شماره گذاری شود.
- نام کلیه مجلات باید با فرمت مخفف شده در کتابخانه ملی آمریکا (NLM) که در Index Medicus آورده شده است تنظیم شود. این فهرست سالانه در شماره ژانویه Index Medicus به صورت جداگانه منتشر می شود و در وبسایت کتابخانه ملی آمریکا به <http://www.nlm.nih.gov> که با عنوان Pubmed شناخته می شود قابل دسترسی است. یک مقاله تحقیقاتی اصیل باید تعداد منابع کافی داشته باشد. این تعداد در شرایط ایده آل ۲۰ منبع است.
- تنها ۱۰ درصد از منابع یک مقاله می تواند از مطالعات غیر اصیل مانند مرورهای سنتی، کتاب (یا فصل کتاب)، پایان نامه، وبسایت، مطالعه موردی، نامه به سردبیر، نامه ها و مقالات کوتاه و... باشد
- در مطالعات مرور سنتی حداقل ۲۰ و حداکثر ۴۰ منبع مرتبط لازم است. باید حداکثر ۱۰ درصد از منابع مورد استفاده و حداقل سه مورد از منابع اصیل آن (مقالات اصیل یا مرور نظام مند) متعلق به تیم نویسندگان مقاله باشد. در غیر این صورت مقاله قابل بررسی در مجله پژوهش در علوم توانبخشی نمی باشد
- در بخش منابع نام ۶ نویسنده اول آورده شود و از آن به بعد از et al. استفاده شود.
- در مواردیکه مطلبی از پایان نامه خاصی گرفته شده است،

#### ۱۱. منابع و استنادات

##### – استناد در متن

- در متن دستنوشته، شماره منبع در انتهای جمله به فارسی داخل پرانتز گذاشته شود. سال چاپ منبع در متن دست نوشته آورده نشود.
- در صورت استناد به دو منبع در متن از "و" استفاده نمایید: مثال " (۲ و ۵): منظور استناد به منابع ۲ و ۵ است "

The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Clinical exercise stress testing. Safety and performance guidelines. Med J Aust 1996; 164:282-4.

• در مواردی که مقاله منتشر شده فاقد نام نویسندگان است  
Cancer in South Africa [editorial]. S Afr Med J 1994; 84: 15.

• مقاله غیر انگلیسی

Ryder TE, Haukeland EA, Solhaug JH. Bilateral infrapatellar seneruptur hos tidligere frisk kvinne. Tidsskr Nor Laegeforen 1996; 116:41-2.

• مقالات منتشر شده در ویژه نامه‌های مجلات

Shen HM, Zhang QF. Risk assessment of nickel carcinogenicity and occupational lung cancer. Environ Health Perspect 1994; 102 (Suppl 1): 275-82.

• شماره‌های مختلف یک ویژه‌نامه در یک مجله

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. Semin Oncol 1996; 23(1 Suppl 2):89-97.

• بخش‌های مختلف یک ویژه نامه در یک مجله

Ozben T, Nacitarhan S, Tuncer N. Plasma and urine sialic acid in non-insulin dependent diabetes mellitus. Ann Clin Biochem 1995; 32(Pt 3):303-6.

• بخش‌های مختلف یک شماره در یک مجله

Poole GH, Mills SM. One hundred consecutive cases of flap lacerations of the leg in ageing patients. N Z Med J 1994; 107(986 Pt 1): 377-8.

• مجلاتی که تنها دوره دارند و شماره ندارند

Turan I, Wredmark T, Fellander-Tsai L. Arthroscopic ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis. Clin Orthop 1995; 12: 110-4.

• مجلاتی که تنها شماره دارند و دوره ندارند

Turan I, Wredmark T, Fellander-Tsai L. Arthroscopic ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis. Clin Orthop 1995; (320):110-4.

• مجلاتی که شماره و دوره ندارند

Browell DA, Lennard TW. Immunologic status of the cancer patient and the effects of blood transfusion on antitumor responses. Curr Opin Gen Surg 1993: 325-33.

باید به مقاله مستخرج از پایان نامه ارجاع داده شود. تنها در صورتیکه مقالات مستخرج از پایان نامه در بر گیرنده مطلب مورد نظر نباشد میتوان به اصل پایان نامه ارجاع داد.

• نویسنده تنها می‌تواند در صورت استناد به چکیده مقالات موجود در کتابچه کنفرانس‌های علمی، از چکیده به عنوان منبع استفاده نماید. **در غیر اینصورت استناد به چکیده (مثلاً در مورد مقالات غیر رایگان) مجاز نمی‌باشد.**

• "مکاتبات و محاورات شخصی" قابل استناد نمی‌باشند مگر در موارد بسیار محدود و استثنائی که امکان دسترسی به اطلاعات مربوط به آن از یک منبع عمومی فراهم نباشد. در این صورت نام فرد مورد نظر و تاریخ تبادل نظر با ایشان در پراگم در متن مشخص شود.

• اگر منبع مورد استفاده فارسی است، به همین ترتیب و با توجه به مشخصات انگلیسی چکیده مقاله - که در تمام مقالات چاپ شده در مجلات علمی- پژوهشی - رعایت می‌شود در بخش منابع ذکر شود و در انتها با اصطلاح [Article in Persian] فارسی بودن منبع اصلی ذکر شود.

• اگر منبع فارسی قدیمی باشد و چکیده انگلیسی آن در آرشیو مجله موجود نباشد، مشخصات مقاله به انگلیسی برگردانده شود و سال چاپ سال میلادی شود و در انتها با اصطلاح [Article in Persian] فارسی بودن منبع اصلی ذکر شود.

نگارش منابع به روش Vancouver می‌باشد که منبع آن برای استفاده در نرم افزار Reference Manager و End Note در سایت مجله قابل دانلود است.

## - مقالات علمی

• مقالات چاپ شده در مجلات با ۶ نویسنده و کمتر:

Krebs DE, Wong D, Jevsevar D, Riley PO, Hodges WA. Trunk kinematics during locomotor activities. Phys Ther 1999; 72 (7): 505-14.

• مقالات چاپ شده در مجلات با بیش از ۶ نویسنده

Henriksen M, Alkjaer T, Lund H, Simonsen EB, Gravenielsen T, Danneskiold-Samsøe B, et al. Experimental quadriceps muscle pain impairs knee joint control during walking. J appl physiol 2007; 103: 132-9

• در مواردی که نویسنده مقاله یک سازمان یا نهاد است

• یک فصل کتاب

Hodges PW. Motor control of the trunk. In Boyling JD, Jull GA, editors: Grieve's Modern Manual Therapy. The vertebral column. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia, PA: Churchill Livingstone: 2004, 119-140.

• خلاصه مقاله در کتابچه مقالات یک کنفرانس

Kimura J, Shibasaki H, editors. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam, Netherland: Elsevier; 1996.

• مقاله ارائه شده در یک کنفرانس

Example: Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7<sup>th</sup> World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992. p. 1561-5.

– گزارش‌های علمی یا تکنیکی

• منتشر شده توسط اسپانس یا حمایت کننده مالی

Smith P, Golladay K. Payment for durable medical equipment billed during skilled nursing facility stays. Final report. Dallas (TX): Dept. of Health and Human Services (US). Office of Evaluation and Inspections; 1994 Oct. Report No.: HHSI-00EI69200860.

• منتشر شده توسط سازمان اجرا کننده

Field NE, Tranquada RE, Feasley JC, editors. Health services research: work force and educational issues. Washington: National Academy Press; 1995. Contract No.: AHC'PR282942008. Sponsored by the Agency for Health Care Policy and Research.

• پایان نامه

Kaplan SJ. Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis: Washington Univ.; 1995.

• پتنت

Larsen CE, Trip K, Johnson CR. inventors; Novoste Corporation. assignee. Methods for procedures related to the electrophysiology of the heart. US patent 5.529.067. 1995 Jun 25.

• برای مجلاتی که شماره صفحه آنها از نوع یونانی است.

Fisher GA, Sikic BI. Drug resistance in clinical oncology and hematology. Introduction. Hematol Oncol Clin North Am 1995 Apr; 9(2): xi-xii.

• مجلاتی که نوع مقاله را مشخص نموده اند

1. Enzensberger W, Fischer PA. Metronome in Parkinson's disease [letter]. Lancet 1996; 347: 1337.
2. Clement J, De Bock R. Hematological complications of hantavirus nephropathy (HVN) [abstract]. Kidney Int 1992; 42:1285.

• مقاله‌ای که در Retraction داشته است

1. Garey CE, Schwarzman AL, Rise ML, Seyfried TN. Ceruloplasmin gene defect associated with epilepsy in EL mice [retraction of Garey CE, Schwarzman AL, Rise ML, Seyfried TN. In: Nat Genet 1994; 6:426-31]. Nat Genet 1995; 11: 104.
2. Liou GI, Wang M, Matragoon S. Precocious IRBP gene expression during mouse development [retracted in Invest Ophthalmol Vis Sci 1994; 35:3127]. Invest Ophthalmol Vis Sci 1994; 35:1083-8.

• مقاله ای که Published Erratum دارد

Hamlin JA, Kahn AM. Herniography in symptomatic patients following inguinal hernia repair [published erratum appears in West J Med 1995; 162:278]. West J Med 1995; 162:28-31.

– کتاب و سایر مونوگراف‌ها

(در فرمت های قدیمی تر ونکور بین نام مؤسسه انتشاراتی و تاریخ انتشار به جای نقطه کاما از کاما استفاده می‌شد)

• کتابی که فقط یک نویسنده دارد

Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996. pp. 45-79.

• ویراستارها نویسنده نیز می‌باشند

Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996. pp. 4-7.

• در مواردی که نویسنده یک سازمان یا نهاد است

Institute of Medicine (US). Looking at the future of the Medicaid program. Washington: The Institute; 1992. pp. 65-78.

## سایر موارد منتشر شده

- مقاله روزنامه

Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: study estimates 50,000 admissions mutually. The Washington Post 1996 Jun 21: Sect. \*3 (col. 5).

- محصولات سمعی - بصری

HIV+/AIDS: the facts and the future [videocassette]. St. Louis: Mosby-Year Book: 1995.

## موارد قانونی

- قوانین عمومی

1. Preventive Health Amendments of 1993. Pub. L. No. 103-183, 107 Stat. 2226 (Dec. 14, 1993). Unenacted bill:
2. Medical Records Confidentiality Act of 1995. S. 1360, 104th Cong. 1st Sess. (1995). Code of Regulations:
3. Informed Consent. 42 C.F.R. Sect. 441.257 (1995).

- موارد شنیداری

Increased Drug Abuse: the Impact on the Nation's Emergency Rooms: Hearings Before the Subcomm. on Human Resources and Intergovernmental Relations of the House Comm. on Government Operations. 103rd Cong.. 1st Sess. (May 26. 1993).

## نقشه‌ها

North Carolina. Tuberculosis rates per 100,000 population. 1990 [demographic map]. Raleigh: North Carolina Dept. of Environment, Health, and Natural Resources, Div. of Epidemiology; 1991.

## متون مقدس و مذهبی

The Quran. Othman Taha version: Dar-al-Ghoran Publishing House: 1995. Maryam Surah. 1-18.

## لغت‌نامه‌ها و سایر منابع مرجع

Stedman's medical dictionary. 26th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. Apraxia: p.119-20.

## متون کلاسیک

The Winter's Tale: act 5. scene 1. lines 13-16. The complete works of William Shakespeare. London: Rex: 1973.

## موارد منتشر نشده

- مقالات In press

Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. N Engl J Med. In press 1996.

## موارد الکترونیک

- فرمت الکترونیک مقالات مجلات

Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis [serial online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5]; 1(1): [24 screens]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

- کتاب و مونوگراف الکترونیک

CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2nd ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

- فایل کامپیوتری

Hemodynamics III: the ups and downs of hemodynamics [computer program]. Version 2.2. Orlando (FL): Computerized Educational Systems; 1993.

- وبسایت‌ها

در مورد وبسایت‌ها باید نام نویسنده، ویراستار یا سازمان، عنوان صفحه، محل انتشار، نام انتشارات، تاریخ به روز رسانی شامل روز/ماه/سال، تاریخ استناد شامل روز/ماه/سال و آدرس الکترونیکی دستیابی به آن ذکر گردد

HeartCentreOnline [homepage on the Internet]. Boca Raton, FL: HeartCentreOnline, Inc.; c2000-2004 [updated 2004 May 23; cited 2004 Oct 15]. Available from: <http://www.heartcenteronline.com/>

- بخشی از صفحه خانگی یک وبسایت

American Medical Association [homepage on the Internet]. Chicago: The American Medical Association; c1995-2002 [cited 2005 Apr 20]. Group and Faculty Practice Physicians; [about 2 screens]. Available from: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>

## فرآیند داوری همتایان

نویسنده مسؤول موظف است از صحت املایی و نگارشی و گرت‌برداری متن دست نوشته و رعایت دقیق مفاد راهنمای نویسندگان در دست نوشته ارسالی اطمینان حاصل نماید. عدم رعایت این موارد باعث رد دست نوشته توسط کارشناس فنی خواهد شد بدون آنکه هزینه ارسال دست نوشته عودت داده شود. در صورتی که تیم نویسندگان همچنان مایل به بررسی دست نوشته خود در مجله باشند موظفند این هزینه را مجدداً پرداخت و فیش جدید را همراه با نسخه اصلاح شده دست نوشته در سایت مجله ارسال نمایند.

حاصل نماید. دفتر مجله و کارشناسان آن مستقیماً مسؤول پاسخ گویی به کلیه مسائل نویسندگان و انعکاس آنها به تیم سردبیری و داوری می‌باشند.

#### موارد حقوقی (Legal Consideration)

داوری و در نهایت چاپ دست نوشته در مجله پژوهش در علوم توانبخشی منوط به ارسال نامه درخواست بررسی دست نوشته، تکمیل و پذیرش فرم تعهد اخلاقی و حقوقی، اسکن فیش پرداخت هزینه ارسال دست نوشته حاوی شناسه پرداخت مجله و کد دست نوشته و ارسال تعهدنامه پرداخت هزینه انتشار (یا تعهد نامه پرداخت مابه تفاوت هزینه انتشار در موارد درخواست داوری سریع) در زمان ارسال دست نوشته است. عدم ارسال این مدارک منجر به رد کامل دست نوشته بدون داوری خواهد شد.

دست نوشته پس از تأیید کارشناس فنی برای دو داور ارسال خواهد شد. در صورتی که یک یا هر دو داور یک دست نوشته را از نظر علمی بپذیرند دست‌نوشته برای تأیید نهایی مورد بررسی هیأت تحریریه قرار خواهد گرفت. پذیرش هر دو داور دلیلی برای پذیرش نهایی دست نوشته نمی‌باشد و وضعیت نهایی دست نوشته توسط هیأت تحریریه مجله مشخص خواهد شد.

در صورتی که هر دو داور دست نوشته‌ای را رد کنند دست نوشته توسط سردبیر رد خواهد شد و نامه عدم پذیرش برای نویسنده مسؤول ارسال خواهد شد.

هیچ یک از اعضای تیم نویسندگان مجاز نمی‌باشد در مورد دست نوشته خود قبل از ارسال، در حین بررسی یا پس از دریافت نامه عدم پذیرش شخصاً یا از طریق ایمیل یا تلفن با سردبیر یا اعضای تیم سردبیری یا داوری تماس

#### فرآیند ارزیابی و تعهدات مجله

۱. کلیه مقالات واصله توسط کارشناسان منتخب تیم سردبیری مجله مورد بررسی قرار می‌گیرد.
۲. مجله در کوتاه‌ترین زمان ممکن نتیجه کارشناسی دست نوشته را به اطلاع نویسنده مسؤول می‌رساند.
۳. نویسنده موظف است به تمام موارد پیشنهاد شده توسط کارشناسان پاسخ دهد.
۴. پس از انجام اصلاحات پیشنهاد شده، دست نوشته مجدداً مورد بررسی **Section Editor** و سپس سردبیر مجله قرار می‌گیرد. در هریک از این مراحل، امکان رد کامل یا درخواست اصلاحات بیشتر وجود دارد.
۵. پذیرش نهایی یا رد دست نوشته بلافاصله از طریق ایمیل به نویسنده مسؤول ابلاغ می‌گردد.

مقاله‌های پژوهشی

- ۶۳ بررسی رابطه قوس‌های کمری و پشتی با سابقه زمین خوردن، تعادل و ترس از زمین خوردن در سالمندان  
زهره محمدی، عبدالکریم کریمی، خورشید پارساپور، حمزه بهارلویی
- ۶۸ تغییرات پارامترهای فضایی- زمانی راه رفتن در سالمندان به دنبال تکالیف مختلف حافظه کاری  
فهمیه حبیبی‌فر، علیرضا فارسی، بهروز عبدلی
- ۷۶ درد، آستانه درد فشاری و ناتوانی افراد دارای نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپیویس فوقانی پس از  
یک جلسه سوزن زدن خشک  
رضا ابراهیمی، نوید طاهری
- ۸۲ تغییرات شدت درد افراد مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال (PFPS) به دنبال استفاده از چسب کینزیولوژی و  
McConnell با استفاده از روش یکسان پیشنهادی McConnell  
جاوید مستمند، فاطمه رضائیان رامشه، عرفان صادقی
- ۸۸ مقایسه تعادل ایستا و پویای زنان فعال حرکتی دانشگاهی دارای قوس کف پای متفاوت  
مریم پناهی، فریده باباخانی، فواد صیدی
- ۹۷ بررسی هنجار نمره نیزالانسی در پسران فارسی زبان ۶-۴ ساله شهر اصفهان  
صبا صادقی، پریسا رضایی، زهرا حیدری، فاطمه درخشنده
- ۱۰۶ تأثیر افزودن برنامه تمرین درمانی به درمان استاندارد بر ناتوانی و درد افراد مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی:  
کارآزمایی بالینی تصادفی یکسو کور  
سجاد عامل عینی، عبدالکریم کریمی، زهرا سادات رضائیان

مقاله‌های مروری

- ۱۱۶ تأثیر افزایش سن بر سرعت تولید و سرعت گفتار: یک مرور نظام‌مند  
معصومه سامانی، فاطمه ابناوی، لیلا قسیسین



## بررسی رابطه قوس‌های کمری و پستی با سابقه زمین خوردن، تعادل و ترس از زمین خوردن در سالمندان

زهرا محمدی<sup>۱</sup>، عبدالکریم کریمی<sup>۲</sup>، خورشید پارساپور<sup>۱</sup>، حمزه بهارلویی<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** یکی از مشکلات سالمندان زمین خوردن می‌باشد که عوارض مختلفی از جمله شکستگی لگن، ضربه به سر و حتی مرگ به دنبال دارد. تغییرات در قوس‌های کمری و پستی نیز در میان سالمندان شایع است. مطالعات محدودی به بررسی رابطه بین میزان قوس کمری با تعادل پرداخته‌اند. برخی محققان افزایش کایفوز را عامل کاهش تعادل عنوان نمودند؛ در حالی که برخی دیگر، وجود رابطه بین این دو متغیر را تأیید نکردند. مطالعه حاضر به بررسی رابطه بین قوس‌های ستون فقرات کمری و پستی با تعادل و ترس از زمین خوردن در سالمندان پرداخت.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه بر روی ۴۷ سالمند سالم زن و مرد صورت گرفت. در این پژوهش قوس‌های پستی و کمری توسط خط‌کش منعطف اندازه‌گیری شد. سپس رابطه بین قوس‌های کمری و پستی با تعادل در سالمندان از طریق بررسی نتایج آزمون‌های Berg (Berg balance scale) و برخاستن و راه رفتن (Timed up and go) یا TUG، بررسی گردید. پرسش‌نامه FES-I (Fall efficacy scale-international) نیز برای بررسی ترس از زمین خوردن مورد استفاده قرار گرفت.

**یافته‌ها:** در آزمون Pearson، ارتباط معنی‌دار بین نمرات آزمون‌های Berg و TUG و نیز نمره پرسش‌نامه FES-I با میزان قوس ستون فقرات در ناحیه کمر و پشت مشاهده شد.

**نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد که بین قوس‌های ستون فقرات پستی و کمری با تعادل و ترس از زمین خوردن در سالمندان ارتباط وجود دارد.

**کلید واژه‌ها:** سالمندان، قوس پستی، قوس کمری، تعادل، ترس از زمین خوردن

**ارجاع:** محمدی زهرا، کریمی عبدالکریم، پارساپور خورشید، بهارلویی حمزه. بررسی رابطه قوس‌های کمری و پستی با سابقه زمین خوردن، تعادل و ترس از زمین خوردن در سالمندان. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۲): ۶۷-۶۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۳۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۶

### مقدمه

جمعیت سالمندان رو به افزایش است (۱) و زمین خوردن یکی از مشکلات آن‌ها می‌باشد. هر ساله نزدیک به ۳۰ درصد افراد بالای ۶۵ سال از زمین خوردن رنج می‌برند که در حدود ۲۰ درصد موارد، نیاز به مراقبت‌های پزشکی دارند (۲). زمین خوردن با عوارض مختلفی از جمله شکستگی‌های لگن، شکستگی‌های سر و حتی مرگ همراه است (۳). ترس از زمین خوردن، یکی دیگر از موضوعات قابل تأمل در مورد سالمندان می‌باشد. شیوع ترس از زمین خوردن با سابقه زمین خوردن، کم شدن سرعت حرکت، وابستگی عملکردی در انجام کارهای روزانه، مشکلات شنوایی و نشانه‌های افسردگی در ارتباط است (۴).

یکی از عوامل مؤثر بر تعادل سالمندان، عوامل بیومکانیکی مانند راستای پوسچرال می‌باشد (۱). افزایش سن باعث تغییرات بیومکانیکال و افزایش انحنای ستون فقرات می‌شود (۵). برخی از پژوهشگران، افزایش کایفوز را باعث کاهش تعادل عنوان نمودند (۱۰-۶)؛ در حالی که برخی دیگر، ارتباط بین قوس پستی و تعادل را رد کردند (۱۲، ۱۱، ۲). در مطالعه‌ای با حضور ۱۱۹۶ سالمند، خطر زمین

خوردن در افرادی که قوس پستی آن‌ها بر اساس زاویه Cobb بیشتر از ۵۳/۱ درجه بود، بیش از ۱/۵ برابر سایر افراد گزارش شد (۱۳). در پژوهش دیگر، ۳۶ درصد از افراد دارای سابقه زمین خوردن در سال گذشته، پوسچر هایپرکایفوتیک داشتند، اما میزان این پوسچر در افرادی که زمین نخوردند، ۳۰ درصد بود. همچنین، گزارش زمین خوردن در سال گذشته برای افرادی که پوسچر هایپرکایفوتیک داشتند، ۱/۳۲ برابر افرادی که دست‌آمد که دارای قوس پستی طبیعی بودند (۶).

مطالعات محدودی به بررسی رابطه بین مقدار قوس کمری با تعادل پرداخته‌اند (۱۲، ۲). به عنوان نمونه، کاهش و معکوس شدن قوس کمر (کایفوتیک شدن) در افرادی که بیش از یک‌بار در ماه زمین خوردند، شدیدتر نسبت به افرادی گزارش شد که سابقه زمین خوردن یا ترس از زمین خوردن نداشتند. همچنین، سابقه زمین خوردن با قوس کمری و نه با قوس پستی ارتباط نشان داد. محققان علت بروز این ارتباط را محدود بودن مکانیسم‌های جبرانی برای اصلاح جابه‌جایی مرکز جاذبه در کایفوز کمری بیان نمودند که نسبت تغییرات کایفوتیک مهره‌های پستی در این موارد، باعث افزایش خطر زمین خوردن می‌شد (۱۲).

۱- دانشجوی کارشناسی، گروه فیزیوتراپی، کمیته تحقیقات دانشجویی (ترتیب)، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

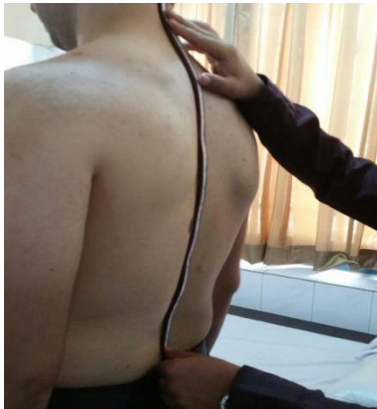
۳- مربی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان و دانشجوی دکتری تخصصی، گروه فیزیوتراپی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران

نویسنده مسؤول: حمزه بهارلویی

Email: hamzehabahlouei@gmail.com



دستورات مشخص بود. این آزمایش‌ها توانایی شخص را برای حفظ وضعیت یا حرکت در سطح انکای مختلف و در وضعیت‌های نشسته و ایستاده می‌سنجید. هر آزمون حداکثر ۵ امتیاز داشت (۰ تا ۴) که مطابق با کیفیت انجام آزمایش یا زمان انجام آن، امتیازبندی می‌شد. بیشترین امتیاز در این مقیاس، ۵۶ بود (۱۷). از بیمار جهت انجام آزمون TUG درخواست گردید که از روی صندلی بلند شود، فاصله ۳ متری را با سرعت معمول راه برود. سپس برگردد و روی صندلی بنشیند. زمان انجام این کار به صورت ثانیه ثبت شد (۱۸).



شکل ۱. نحوه استفاده از خط کش منعطف

ترس از زمین خوردن در این مطالعه با پرسش‌نامه FES-I (Fall efficacy scale-international) مورد بررسی قرار گرفت که شامل ۱۶ سؤال از فعالیت‌های مختلف روزمره بود. فرد میزان نگرانی خود را از زمین خوردن هنگام انجام آن فعالیت با انتخاب یکی از گزینه‌های اصلاً نگران نیستم، کمی نگرانم، نسبتاً نگرانم و خیلی نگرانم، مشخص می‌نمود. هر سؤال بین ۱ تا ۴ نمره داشت و نمره نهایی شدت نگرانی فرد را از زمین خوردن نشان می‌داد. پایایی و روایی نسخه فارسی این پرسش‌نامه توسط بهارلویی و همکاران بررسی شد (۱۹). از آنجایی که توزیع داده‌ها در آزمون Wilk-Shapiro طبیعی به دست آمد، داده‌ها با استفاده از آزمون Pearson در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

### یافته‌ها

۲۳ مرد و ۲۴ زن در مطالعه حاضر با میانگین سنی  $7/55 \pm 69/69$  سال حضور داشتند. اندازه قوس‌های کمری و پستی، میزان تعادل و ترس از زمین خوردن در نمونه‌های مورد بررسی به تفکیک جنسیت در جدول ۱ آورده شده است.

جدول ۱. آمار توصیفی شرکت کنندگان در مطالعه حاضر

نام متغیر (واحد)	مردان	زنان	کل
قوس پستی (درجه)	$3/085 \pm 7/92$	$45/01 \pm 15/07$	$38/08 \pm 14/50$
قوس کمری (درجه)	$3/083 \pm 6/74$	$46/61 \pm 13/33$	$38/89 \pm 13/54$
آزمون TUG (ثانیه)	$12/14 \pm 3/64$	$17/01 \pm 6/36$	$14/55 \pm 5/49$
آزمون BBS	$52/65 \pm 2/55$	$50/87 \pm 5/17$	$51/70 \pm 4/82$
پرسش‌نامه FES-I	$17/43 \pm 2/50$	$26/54 \pm 9/30$	$22/04 \pm 8/26$

BBS: Berg balance scale, FES-I: Fall efficacy scale-international, TUG: Timed up and go

مطالعات زیادی از ابزارهای آزمایشگاهی برای سنجش تعادل و قوس ستون فقرات استفاده کردند که در کلینیک‌های توان‌بخشی در دسترس نمی‌باشد. همچنین، ارتباط این قوس با ترس از زمین خوردن در مطالعات بررسی نشده است که پدیده‌ای متفاوت از زمین خوردن می‌باشد. از این‌رو، مطالعه حاضر به بررسی رابطه بین قوس‌های ستون فقرات کمری و پستی با تعادل، زمین خوردن و ترس از زمین خوردن در سالمندان به وسیله ابزارهای اندازه‌گیری بالینی پرداخت.

### مواد و روش‌ها

حجم نمونه بر اساس مطالعات مشابه، با سطح معنی‌داری  $0/05$  و توان  $0/80$  تعیین گردید. مطالعه ارتباط‌سنجی حاضر بر روی ۴۷ سالمند سالم (۲۴ زن و ۲۳ مرد) انجام شد. نمونه‌گیری به صورت غیر احتمالی ساده از میان سالمندان مراجعه کننده به کلینیک‌های توان‌بخشی شهر اصفهان صورت گرفت. مراحل و هدف پژوهش برای سالمندان توضیح داده شد. سپس آن‌ها در صورت موافقت و امضای فرم موافقت، آگاهانه وارد پژوهش گردیدند. این تحقیق با مجوز کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با شماره ۲۹۳۳۵۱ صورت گرفت.

فرم اطلاعات زمینه‌ای شامل سن، جنس، قد، وزن، سابقه بیماری‌های قبلی یا مصرف داروهای خاص، سابقه جراحی، سابقه سرگیجه، تعداد دفعات زمین خوردن در سال گذشته و وسایل کمکی راه رفتن برای شرکت‌کنندگان در ابتدای پژوهش تکمیل شد. معیارهای ورود شامل سالمندان بالای ۶۰ سال و قادر به راه رفتن با یا بدون وسیله کمکی (۹) و معیارهای خروج شامل بیماری‌های نورولوژیک، بیماری‌های قلبی-ریوی شدید، دیابت، مشکلات شناختی، سرگیجه و مصرف داروهای آرام‌بخش و خواب‌آور بود (۸، ۹، ۱۰). این اطلاعات بر اساس پرونده پزشکی افراد تکمیل گردید.

قوس پستی و کمری در مطالعه حاضر به وسیله خط‌کش منعطف اندازه‌گیری شد. استفاده از خط‌کش منعطف دارای مزایای همچون کاربرد آسان، تکرارپذیری، اعتبار و اطمینان خوب بود (۱۴). فرد برای اندازه‌گیری قوس ستون فقرات در وضعیت طبیعی خود ایستاد. سپس خط‌کش بر روی خار مهره‌های T1 تا T12 جهت اندازه‌گیری کایفوز و T12 تا S2 برای اندازه‌گیری لوردوز قرار گرفت و با شکل ستون فقرات مطابقت داده شد (شکل ۱). سپس بدون به هم خوردن شکل خط‌کش، این وسیله با دقت بر روی کاغذ سفیدی قرار گرفت و نقش قوس‌ها با مداد کشیده شد. برای محاسبه درجه لوردوز کمری و کایفوز پستی به ترتیب نقاط T1 و T2 و نقاط T12 و S2 با یک خط مستقیم به یکدیگر متصل گردیدند. میزان قوس بر حسب درجه با استفاده از معادله  $(O = 4 \text{Arc tang } 2H/L)$  محاسبه شد. L در این معادله خط مستقیم رسم شده از T1 تا T12 و T12 تا S2 و H نیز فاصله عمودی بین عمیق‌ترین قسمت قوس با این خط بود (۱۶، ۱۵).

سنجش تعادل با استفاده از مقیاس Berg (Berg balance scale) و برخاستن و راه رفتن (Timed up and go یا TUG) انجام شد. مقیاس Berg شامل ۱۴ آزمون با

معمولی استفاده می‌کردند. هرچند این افراد آزمایش TUG را بدون نیاز به عصا به صورت صحیح انجام دادند.

### پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود که ارتباط بین این قوس‌های ستون فقرات با ویژگی‌های کینتیک و کینماتیک راه رفتن سالمندان و یا تأثیر درمان‌های اصلاح پوسچر بر روی بهبود تعادل سالمندان در مطالعات کارآزمایی بالینی بررسی گردد. همچنین، استفاده هم‌زمان از ابزارهای بالینی و آزمایشگاهی می‌تواند باعث افزایش کیفیت تحقیق و اطمینان در نتیجه‌گیری شود.

### نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان دادند که بین قوس ستون فقرات پستی و کمری با تعادل، سابقه زمین خوردن و ترس از زمین خوردن ارتباط وجود دارد.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه بر اساس طرح تحقیقاتی مصوب کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان (با کد طرح ۲۹۳۳۵۱) تنظیم گردید. نویسندگان مراتب قدردانی خود را از کارکنان و مدیریت مرکز توان‌بخشی حضرت ابوالفضل (ع)، خانم جزایری اعلام می‌نمایند. از کمیته تحقیقات دانشجویی، معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و کلیه بیمارانی که در اجرای طرح‌های تحقیقاتی فوق همکاری کردند، سپاسگزاری می‌شود.

### نقش نویسندگان

حوزه بهارلویی طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، خدمات پشتیبانی، اجرای و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله و مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، زهرا محمدی جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر

آزمون Pearson رابطه معنی‌داری بین قوس ستون فقرات با آزمایش‌های تعادلی Berg، TUG و FES-I نشان داد (جدول ۲).

### بحث

یافته‌های این مطالعه، ارتباط بین قوس پستی با آزمون‌های TUG، Berg و FES-I سالمندان را نشان داد. Kado و همکاران نیز بیان کردند که افزایش قوس پستی می‌تواند میزان وقوع زمین خوردن‌های منجر به آسیب را افزایش دهد (۶). آن‌ها گزارش نمودند که افزایش کایفوز، یک عامل خطر برای زمین خوردن می‌باشد و ارتباط بین قوس پستی با تعادل در مردان بیشتر از زنان است. Regolin و Carvalho نیز افزایش کایفوز پستی را باعث کاهش تعادل عنوان کردند (۹). به نظر می‌رسد که افزایش قوس پستی باعث جابه‌جایی مرکز جاذبه به سمت قدام می‌شود و این راستای پوسچرال ضعیف می‌تواند بر روی کنترل مرکز ثقل بدن تأثیر گذارد و باعث افزایش خطر زمین خوردن افراد سالمند گردد (۸). از دیگر یافته‌های مطالعه حاضر، وجود ارتباط بین قوس کمری با تعادل بود. Ishikawa و همکاران ارتباط منفی بین کایفوز لومبار با تعادل را نشان دادند (۲). آن‌ها عنوان کردند که کایفوز لومبار خطر زمین خوردن را افزایش می‌دهد. در مطالعه دیگر، افراد سالمند با سابقه زمین خوردن، زاویه کایفوتیک کمری بیشتر و کاهش حرکت در کمر داشتند. کایفوز کمری در نمونه‌های با سابقه زمین خوردن بیشتر مشاهده شد و تأثیر بیشتری نسبت به کایفوز پستی بر روی زمین خوردن داشت (۱۲). کایفوز پستی می‌تواند به وسیله افزایش لوردوز کمری و یا تیلت خلفی لگن جهت اصلاح جابه‌جایی قدامی مرکز جاذبه (Center of gravity یا COG)، جبران شود، اما تغییرات کایفوتیک ستون مهره‌های کمری تنها به وسیله تیلت قدامی یا خلفی لگن و مقدار کمی اکستنشن پستی جبران می‌گردد و جابه‌جایی مرکز جاذبه اصلاح می‌شود. همان گونه که ذکر گردید، مکانیسم‌های جبرانی برای ستون فقرات مهره‌ای محدود است. از آنجایی که کایفوز کمری در افراد با سابقه زمین خوردن بیشتر می‌باشد، آن‌ها بیشتر در معرض خطر زمین خوردن قرار می‌گیرند. جابه‌جایی مرکز جاذبه باعث پوسچرال ایملانس و متعاقب آن افزایش وقوع زمین خوردن می‌شود (۱۲).

### محدودیت‌ها

۵ نفر از شرکت کنندگان در مطالعه حاضر برای انجام کارهای روزمره از عصای

جدول ۲. نتایج آزمون Pearson برای سنجش ارتباط بین قوس ستون فقرات و تعادل

پرسش‌نامه FES-I		آزمون TUG		آزمون BBS		P	
P	ضریب همبستگی Pearson (r)	P	ضریب همبستگی Pearson (r)	P	ضریب همبستگی Pearson (r)		
*۰/۰۱۰	۰/۵۳	*۰/۰۱۰	۰/۵۳	*۰/۰۱۰	-۰/۵۳		قوس پستی
*۰/۰۴۰	۰/۴۹	*۰/۰۰۱	۰/۶۴	*۰/۰۰۱	-۰/۵۱		خانم‌ها
*۰/۰۱۰	۰/۵۴	*۰/۰۰۱	۰/۷۱	*۰/۰۰۱	-۰/۵۷		آقایان
*۰/۰۴۰	۰/۳۵	*۰/۰۴۰	۰/۳۷	*۰/۰۰۱	-۰/۶۰		خانم‌ها
*۰/۰۰۱	۰/۶۲	*۰/۰۰۱	۰/۷۰	*۰/۰۰۱	-۰/۵۲		کل
*۰/۰۰۱	۰/۵۷	*۰/۰۰۱	۰/۵۸	*۰/۰۰۱	-۰/۵۸		کل

BBS: Berg balance scale, FES-I: Fall efficacy scale-international, TUG: Timed up and go

\*ارتباط معنی‌دار بود.

دانشجویی (کد ۲۹۳۳۵۱) با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تنظیم گردید. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست نوشته و تأیید نهایی مطالعه برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

### تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. آقای حمزه بهارلویی بودجه انجام مطالعات پایه مرتبط با این مطالعه را از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان جذب نمود. خانم‌ها زهرا محمدی و خورشید پارساپور از سال ۱۳۹۱ به عنوان دانشجوی کارشناسی فیزیوتراپی در این دانشگاه مشغول به فعالیت هستند. آقای فیزیوتراپیست دکتر عبدالکریم کریمی از سال ۱۳۷۴ استادیار و آقای فیزیوتراپیست حمزه بهارلویی از سال ۱۳۹۲ مربی گروه فیزیوتراپی دانشکده علوم توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشند.

نتایج، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، عبدالکریم کریمی خدمات پشتیبانی، اجرایی و علمی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله و خورشید پارساپور جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله را به انجام رسانده‌اند.

### منابع مالی

این مطالعه بر اساس طرح تحقیقاتی خانم زهرا محمدی مصوب کمیته تحقیقات

### References

1. Choi CJ, Lim HW, Park MK, Cho JG, Im GJ, Chae SW. Does the kyphotic change decrease the risk of fall? Clin Exp Otorhinolaryngol 2011; 4(3): 118-21.
2. Ishikawa Y, Miyakoshi N, Kasukawa Y, Hongo M, Shimada Y. Spinal curvature and postural balance in patients with osteoporosis. Osteoporos Int 2009; 20(12): 2049-53.
3. Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. N Engl J Med 1988; 319(26): 1701-7.
4. Malini FM, Lourenco RA, Lopes CS. Prevalence of fear of falling in older adults, and its associations with clinical, functional and psychosocial factors: the Frailty in Brazilian Older People-Rio de Janeiro study. Geriatr Gerontol Int 2016; 16(3): 336-44.
5. Kado DM. The rehabilitation of hyperkyphotic posture in the elderly. Eur J Phys Rehabil Med 2009; 45(4): 583-93.
6. Kado DM, Huang MH, Nguyen CB, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture and risk of injurious falls in older persons: the Rancho Bernardo Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2007; 62(6): 652-7.
7. Vasconcelos FM, Trevisan DC, Costa GC, Matos MS, Reis JG, de Abreu DC. Thoracic kyphosis degree and its interference with static balance and dynamic task in elderly women. Geriatria & Gerontologia 2010; 4(4): 194-202.
8. Sinaki M, Brey RH, Hughes CA, Larson DR, Kaufman KR. Balance disorder and increased risk of falls in osteoporosis and kyphosis: significance of kyphotic posture and muscle strength. Osteoporos Int 2005; 16(8): 1004-10.
9. Regolin F, Carvalho GA. Relationship between thoracic kyphosis, bone mineral density, and postural control in elderly women. Rev Bras Fisioter 2010; 14(6): 464-9.
10. Antonelli-Inc, Pedone C, Cesari M, Di Iorio A, Bandinelli S, Ferrucci L. Relationship between the occiput-wall distance and physical performance in the elderly: a cross sectional study. Aging Clin Exp Res 2007; 19(3): 207-12.
11. Greig AM, Bennell KL, Briggs AM, Wark JD, Hodges PW. Balance impairment is related to vertebral fracture rather than thoracic kyphosis in individuals with osteoporosis. Osteoporos Int 2007; 18(4): 543-51.
12. Kasukawa Y, Miyakoshi N, Hongo M, Ishikawa Y, Noguchi H, Kamo K, et al. Relationships between falls, spinal curvature, spinal mobility and back extensor strength in elderly people. J Bone Miner Metab 2010; 28(1): 82-7.
13. Huang MK, Kado D. Hyperkyphosis and fall risk in older community dwelling women. The study of osteoporotic fractures. J Bone Miner Res 2009. [In Press].
14. Macintyre NJ, Bennett L, Bonnyman AM, Stratford PW. Optimizing reliability of digital inclinometer and flexicurve ruler measures of spine curvatures in postmenopausal women with osteoporosis of the spine: an illustration of the use of generalizability theory. ISRN Rheumatol 2011; 2011: 571698.
15. Burton AK. Regional lumbar sagittal mobility; measurement by flexicurves. Clin Biomech (Bristol, Avon) 1986; 1(1): 20-6.
16. Hart DL, Rose SJ. Reliability of a noninvasive method for measuring the lumbar curve. J Orthop Sports Phys Ther 1986; 8(4): 180-4.
17. Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. Phys Ther 1996; 76(6): 576-83.
18. Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. Phys Ther 2000; 80(9): 896-903.
19. Baharlouei H1, Salavati M, Akhbari B, Mosallanezhad Z, Mazaheri M, Negahban H. Cross-cultural validation of the Falls Efficacy Scale International (FES-I) using self-report and interview-based questionnaires among Persian-speaking elderly adults. Arch Gerontol Geriatr 2013; 57(3): 339-44.

## The Correlation between Thoracic and Lumbar Curves with Balance, Falling and Fear of Falling in Elderly

Zahra Mohammadi<sup>1</sup>, Abdolkarim Karimi<sup>2</sup>, Khorshid Parsapour<sup>3</sup>, Hamzeh Baharlouei<sup>4</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** Falling is one of the major concerns among elderly population that has several consequences like hip fracture, head injury and even death. Changes in lumbar and thoracic curves are also common in elderly. There are limited number of studies investigating the association between lumbar curve and balance and fear of falling; additionally, some studies showed direct correlation between kyphosis and balance although some other studies did not confirm this correlation. The aim of the present study was investigating the correlation between lumbar and thoracic curves with balance, falling and fear of falling in elderly.

**Materials and Methods:** The subjects were 47 aged male and female. A flexible ruler was used to measure spinal curves and Berg Balance Scale (BBS), Timed Up and Go (TUG) and Fall Efficacy Scale-International (FES-I) were used to measure balance and fear of falling, respectively.

**Results:** The Pearson correlation coefficient showed significant correlation between spinal curves and BBS, TUG and FES-I.

**Conclusion:** These findings showed that there was correlation between thoracic and lumbar curves with balance, and fear of falling.

**Keywords:** Elderly, Balance, Thoracic curve, Lumbar curve, fear of falling

**Citation:** Mohammadi Z, Karimi A, Parsapour K, Baharlouei H. **The Correlation between Thoracic and Lumbar Curves with Balance, Falling and Fear of Falling in Elderly.** J Res Rehabil Sci 2016; 12(2): 63-7.

Received date: 14/04/2016

Accept date: 20/05/2016

1- BSc Student, Department of Physiotherapy, Student Research Committee, School of Rehabilitation, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Instructor, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan AND PhD Student, Department of Physiotherapy, Student Research Committee, School of Rehabilitation, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

**Corresponding Author:** Hamzeh Baharlouei, Email: hamzhabaharlouei@gmail.com

## تغییرات پارامترهای فضایی - زمانی راه رفتن در سالمندان به دنبال تکالیف مختلف حافظه کاری

فهیمة حبیبی فر<sup>۱</sup>، علیرضا فارسی<sup>۲</sup>، بهروز عبدلی<sup>۲</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** مطالعات پیشین نشان می‌دهد که الگوی راه رفتن سالمندان تحت تأثیر تکلیف شناختی همزمان قرار می‌گیرد. هرچند هنوز مشخص نیست که با فعال شدن زیرسیستم‌های مختلف حافظه کاری، الگوی راه رفتن چگونه تحت تأثیر قرار می‌گیرد. هدف از انجام پژوهش حاضر، تأثیر نوع تکلیف حافظه کاری بر پارامترهای فضایی - زمانی الگوی راه رفتن بود.

**مواد و روش‌ها:** ۱۲ سالمند (با میانگین سنی  $67/5 \pm 2/19$ ) به صورت در دسترس انتخاب و تحت ۳ شرایط آزمایشی راه رفتن به شکل مجرد، راه رفتن همزمان با فعال شدن لوح دیداری - فضایی حافظه کاری و راه رفتن همزمان با فعال شدن حلقه واج‌شناختی حافظه کاری مورد آزمون قرار گرفتند. شرکت کنندگان ۱۲ کوشش راه رفتن را در هر شرایط اجرا کردند که از بین آن‌ها ۶ کوشش انتخاب شد. ملاک انتخاب این ۶ کوشش در شرایط تکلیف دوگانه، کوشش‌هایی بود که در آن شرکت کننده پاسخ صحیح به تکلیف حافظه کاری داده بود. در شرایط راه رفتن مجرد این ۶ کوشش به صورت تصادفی انتخاب شد. کوشش‌های راه رفتن توسط دستگاه Motion analysis ثبت شد و داده‌های مرتبط با الگوی راه رفتن با استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری تحلیل شد.

**یافته‌ها:** بین ۳ شرایط مختلف آزمایشی در سرعت راه رفتن ( $F_{(2,142)} = 64/54, P < 0/05$ )، طول گام ( $F_{(2,142)} = 45/82, P < 0/05$ ) و عرض گام ( $P < 0/05$ )، تفاوت معنی‌داری وجود داشت. ( $F_{(2,142)} = 16/36$ )

**نتیجه‌گیری:** تکلیف دیداری - فضایی در مقایسه با تکلیف واج‌شناختی منجر به طول گام کوتاه‌تر، عرض گام بیشتر و سرعت راه رفتن کمتر شد و تداخل بیشتری در راه رفتن ایجاد کرد. به نظر می‌رسد که برای کنترل راه رفتن و پردازش دیداری - فضایی، شبکه‌های عصبی مشترکی وجود دارد. از این رو، مداخلات تکلیف دوگانه دیداری - فضایی می‌تواند موجب بهبود راه رفتن سالمندان شود.

**کلید واژه‌ها:** الگوی راه رفتن، سالمندی، حافظه کاری، لوح دیداری - فضایی، حلقه واج‌شناختی

**ارجاع:** حبیبی فر فهیمة، فارسی علیرضا، عبدلی بهروز. تغییرات پارامترهای فضایی - زمانی راه رفتن در سالمندان به دنبال تکالیف مختلف حافظه کاری. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۲): ۶۸-۷۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۸

در مطالعات اخیر مشخص شده است که حافظه کاری پیش‌بینی کننده سرعت راه رفتن در شرایط تکلیف دوگانه است (۶، ۷) و با پایداری راه رفتن ارتباط دارد (۸). حافظه کاری به عنوان یک کارکرد اجرایی، مسؤول نگهداری فعال و دستکاری اطلاعات است و در مدل اصلی Baddeley شامل ۳ جزء مجری مرکزی، لوح دیداری - فضایی و حلقه واج‌شناختی است. مهم‌ترین جزء این مدل، مجری مرکزی است که سیستمی برای کنترل توجه است و در فرایندهایی مانند بازیابی اطلاعات از حافظه بلند مدت، بازداري اطلاعات نامربوط، کنترل دروندادها، ذخیره و پردازش همزمان اطلاعات، هماهنگی و اختصاص منابع به دیگر بخش‌های سیستم حافظه کاری درگیر است. در این مدل همچنین، ۲ سیستم ذخیره موقت به نام‌های حلقه واج‌شناختی و

### مقدمه

به دلیل تغییرات فیزیولوژیکی سیستم‌های مختلف حسی، حرکتی و نیز تغییرات شناختی در سالمندی چگونگی و میزان تأثیر انجام تکلیف ثانویه بر الگوی راه رفتن در سالمندی، همواره از اساسی‌ترین سوالاتی بوده است که ذهن محققان علاقمند به مسایل سالمندی را به خود مشغول داشته است (۳-۱). تحقیقات نشان می‌دهد که با انجام همزمان تکالیف شناختی در حین راه رفتن، در سالمندان در مقایسه با افراد جوان، پارامترهای راه رفتن بیشتر تحت تأثیر قرار گرفته (۲)، تغییرپذیری بیشتری در این پارامترها ایجاد می‌شود (۴) و افتی که در اجرا در شرایط تکلیف دوگانه ایجاد می‌شود با خطر افتادن در سالمندان ارتباط دارد (۵).

۱- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران  
۲- دانشیار، گروه رفتار حرکتی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران

Email: f\_habibifar@sbu.ac.ir

نویسنده مسؤول: فهیمة حبیبی فر

## مواد و روش‌ها

روش مطالعه حاضر از نوع نیمه تجربی و طرح تحقیق، طرح درون‌گروهی است که در آن پارامترهای فضایی- زمانی منتخب مرتبط با الگوی راه رفتن در ۳ شرایط آزمایشی بررسی شد. ۱۲ شرکت‌کننده برای انجام پژوهش حاضر در نظر گرفته شد. حجم نمونه بر اساس مطالعه مشابهی که در این زمینه انجام شده است، تعیین شد (۱۶). همچنین، برای اطمینان بیشتر از حجم نمونه از نرم‌افزار G\*Power نسخه ۳/۱ استفاده شد. شرکت‌کنندگان از میان سالمندان سالم با دامنه سنی ۷۰-۶۵ سال عضو کانون جهان‌دیدگان سراهای محله تهران به صورت در دسترس انتخاب شدند. معیارهای ورود افراد شرکت‌کننده به پژوهش عبارت از کسب حداقل نمره ۲۴ از ۳۰ در نسخه فارسی پرسش‌نامه MMSE، توانایی Mini-mentalstatus examination (MMSE)، توانایی خواندن و نوشتن، توانایی راه رفتن بدون کمک و مستقلانه، نداشتن بیماری اثرگذار بر راه رفتن مانند مشکلات ارتوپدیک، قلبی- عروقی، عصب شناختی و بصری بود (۱۹، ۱۶، ۱۴). پروتکل تحقیق مورد تأیید کمیته اخلاق دانشگاه شهید بهشتی قرار گرفت. با همه شرکت‌کننده‌ها قبل از شروع تحقیق هماهنگی لازم جهت اجرای پروتکل صورت گرفت. شرکت‌کننده‌ها پس از تکمیل فرم رضایت برای شرکت در پروتکل تحقیق، طی یک جلسه در آزمایشگاه رفتار- حرکتی دانشگاه شهید بهشتی حضور یافتند و بعد از تکمیل فرم مشخصات فردی، پرسش‌نامه محقق ساخته سطح فعالیت بدنی (از این پرسش‌نامه فقط برای آگاهی از وضعیت جسمی و سطح فعالیت بدنی شرکت‌کنندگان استفاده شد. این اطلاعات در تحلیل آماری داده‌ها به کار برده نشد) و آشنایی با محیط آزمایشگاه و ابزارهای مورد استفاده در تحقیق در شاخص‌های قد با استفاده از متر، وزن و شاخص توده بدنی با استفاده از دستگاه Body composition analyzer (X-PLUS-II, Gyeongsan-si, Korea) اندازه‌گیری شد. به منظور ارزیابی دقیق مؤلفه‌های ترکیب بدنی با این دستگاه، به افراد توصیه شده بود که از مصرف زیاد مایعات و غذای سنگین، ۳ ساعت قبل از آزمون خودداری کنند. سپس، برای بررسی وضعیت شناختی شرکت‌کننده‌ها و اطمینان از عدم ابتلای آن‌ها به دمانس، آزمون کوتاه وضعیت شناختی با استفاده از پرسش‌نامه MMSE به عمل آمد.

قبل از شروع پروتکل اصلی، یک بخش توجیهی که شرکت‌کنندگان را با هدف مطالعه و نحوه اجرای آزمایش آشنا می‌ساخت، در نظر گرفته شد. پس از آن فرایند مارکرگذاری با توجه به اهداف مطالعه به روش Helen Hayes انجام شد و به شرکت‌کنندگان اجازه داده شد تا چند بار عمل راه رفتن را در محیط آزمایشگاه انجام دهند. سپس، شرکت‌کنندگان تحقیق ۱۲ کوشش راه رفتن را با سرعت ترجیحی و با پای برهنه (برای به حداقل رساندن اثر نوع کفش) در یک مسافت ۱۰ متری به صورت کانتربالانس تحت ۳ شرایط آزمایشی راه رفتن به شکل مجرد و با سرعت ترجیحی (عدم وجود تکلیف ثانویه)، راه رفتن و فعال شدن لوح دیداری- فضایی حافظه کاری و راه رفتن و فعال شدن حلقه واج‌شناختی حافظه کاری و در مجموع ۳۶ کوشش راه رفتن را انجام دادند. در حین آزمون، کوشش‌های راه رفتن توسط دستگاه Motion Analyzer (Motion analysis corporation, USA, Santa rosa) ثبت شد. در شرایط تکلیف دوگانه، دستورالعمل‌های مرتبط با تکالیف حافظه کاری به شکل متوالی و همزمان با شروع راه رفتن به افراد شرکت‌کننده ارائه می‌شد و افراد باید در حین

لوح‌دیداری- فضایی وجود دارد. وظیفه حلقه واج‌شناختی، ذخیره کوتاه مدت اطلاعات کلامی- شنیداری است که پس از چند ثانیه از بین می‌رود. لوح‌دیداری- فضایی مسؤوّل ذخیره اطلاعات به شکل کدهای فضایی یا دیداری است و برای مدت زمان کوتاهی تصاویر دیداری را نگهداری می‌کند (۹، ۱). بر اساس یافته‌های پژوهشی، در الگوی تکلیف دوگانه، تکالیف شناختی مختلف بر اساس این که کدام یک از ۲ زیرسیستم حلقه واج‌شناختی و لوح دیداری- فضایی حافظه کاری را فعال کند، اثرات متفاوتی بر کنترل قامت (پوسچر) دارد. در برخی از مطالعات نشان داده شده است که حفظ یک وضعیت قامتی ایستای دشوار با حافظه دیداری- فضایی تداخل ایجاد می‌کند و این که تفاوت‌های سنی در کنترل قامت تنها در تکالیف شناختی که شامل حافظه دیداری- فضایی می‌شود، بارزتر است (۱۲-۱۰). همچنین، در تحقیقات پیشین گزارش شده است که پردازش دیداری- فضایی حافظه کاری در کنترل قامت در حین ایستادن و زمان واکنش گام‌برداری از اهمیت خاصی برخوردار است و محدودیت در کبدندی فضایی به افزایش تداخل در کنترل قامت در شرایط تکلیف دوگانه منجر می‌شود (۱۵-۱۳). البته، همه تحقیقاتی که در زمینه کنترل قامت انجام شده است، این نتیجه که پردازش دیداری- فضایی در مقایسه با پردازش واج‌شناختی موجب اختلال بیشتری در کنترل قامت می‌شود، به دست نیامده است. برای مثال، در مطالعه Shumway-Cook تکلیف پردازش کلامی نسبت به تکلیف جهت‌یابی فضایی- دیداری تداخل بیشتری در پایداری قامت ایجاد کرد. علاوه بر این، محدودیتی که در این دسته از مطالعات دیده می‌شود، این است که کنترل قامت بیشتر در شرایط ایستا و با استفاده از تکالیف تعادلی ساکن ارزیابی شده است و راه رفتن به عنوان یک تکلیف پویا و مهم در زندگی روزمره و تکلیفی که نسبت به تعادل ایستا توجه طلب‌تر است، کمتر مورد توجه قرار گرفته است. با وجود این که مشخص شده است که ویژگی‌های راه رفتن تحت تأثیر تکالیف شناختی همزمان قرار می‌گیرد و حتی برخی از محققان گزارش کرده‌اند که تغییرات ایجاد شده در راه رفتن به نوع تکلیف شناختی بستگی دارد (۵)، اما این که فعال شدن کدام یک از دو زیرسیستم مختلف حافظه کاری، الگوی راه رفتن سالمندان را بیشتر تحت تأثیر قرار می‌دهد، مشخص نیست.

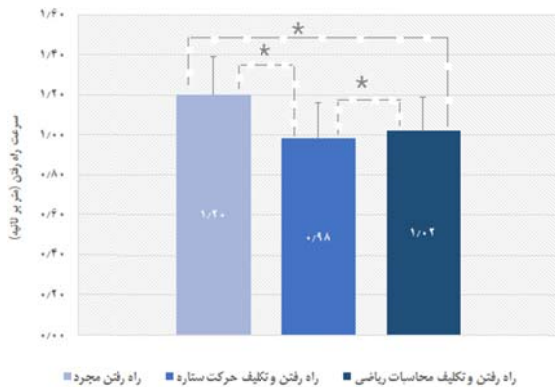
در تنها تحقیقی که به تازگی در زمینه راه رفتن بر روی نوارگردان انجام شده است، تکلیف حافظه فضایی- دیداری Brooks بیشتر از تکلیف شمارش به عقب موجب تداخل در کنترل میانی- جانبی قامت شد (۱۶)، اما با توجه به این موضوع که نوارگردان با سرعت مشخصی حرکت می‌کند، در راه رفتن بر روی نوارگردان نسبت به راه رفتن بر روی زمین، تغییرپذیری طبیعی و نیازهای توجهی راه رفتن به شکل مصنوعی تغییر پیدا می‌کند (۱۷). به علاوه، در این تحقیق برای فعال شدن حلقه واج‌شناختی از تکلیف شمارش به عقب که یک تکلیف ریتمیک است، استفاده شده است که به دلیل ریتمیک بودن تکلیف راه رفتن، موجب اجرای بهتر راه رفتن می‌شود (۱۸). با توجه به پژوهش‌های اندک در این زمینه و نیز عدم بررسی الگوی راه رفتن در تحقیقات این حیطه، هدف از تحقیق حاضر، بررسی تداخل ایجاد شده در الگوی راه رفتن بر اثر فعال شدن دو جزء مختلف حلقه واج‌شناختی و لوح دیداری- فضایی حافظه کاری در سالمندان بود. کسب دانش و نگاه عمیق‌تر به اثر فعال شدن انواع مختلف حافظه کاری بر الگوی راه رفتن سالمندان، اطلاعات مناسبی را در اختیار افرادی که در حیطه سلامت و توانبخشی سالمندان فعالیت می‌کنند، قرار می‌دهد.

که در آن فرد شرکت کننده پاسخ صحیح به تکلیف حافظه کاری داده بود (برای اطمینان از فعال شدن دو جزء مختلف حافظه کاری). در شرایط راه رفتن مجرد این ۶ کوشش به صورت تصادفی انتخاب شد. کوشش‌های ثبت شده با استفاده از نرم‌افزار Cortex (Motion analysis corporation, USA, Santa rosa) نسخه ۲/۱ آنالیز شد. پارامترهای طول گام، عرض گام و سرعت راه رفتن محاسبه گردید، سپس داده‌های مرتبط به برنامه SPSS (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) انتقال داده شد و همه تحلیل‌های آماری در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام شد.

### یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیکی افراد سالمند شرکت کننده تحقیق در جدول ۱ و اطلاعات توصیفی مربوط به سرعت راه رفتن، طول گام و عرض گام به ترتیب در شکل‌های ۲ تا ۴ ارائه شده است.

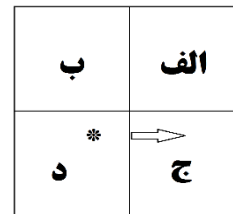
مقایسه دو به دوی گروه‌ها با استفاده از آزمون Bonferoni نشان داد که تفاوت معنی‌داری در نمرات سرعت راه رفتن در شرایط راه رفتن مجرد با راه رفتن و انجام تکلیف محاسبات ریاضیاتی ( $P = ۰/۰۰۱$ )، راه رفتن مجرد و راه رفتن همراه با انجام تکلیف حرکت ستاره ( $P = ۰/۰۰۱$ ) و راه رفتن همراه با انجام محاسبات ریاضیاتی و راه رفتن همراه با انجام تکلیف حرکت ستاره ( $P = ۰/۰۱۲$ ) وجود دارد (شکل ۲).



شکل ۲. سرعت راه رفتن (متر بر ثانیه) در ۳ شرایط آزمایشی. علامت ستاره اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ را نشان می‌دهد.

نتایج تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای بررسی اثر نوع تکلیف ساختاری بر سرعت راه رفتن (جدول ۲) نشان داد که بین ۳ شرایط مختلف آزمایشی راه رفتن به شکل مجرد و با سرعت ترجیحی (بدون تکلیف ثانویه)، راه رفتن و انجام همزمان تکلیف حرکت ستاره و راه رفتن و انجام همزمان تکلیف محاسبات ریاضی تفاوت معنی‌داری وجود دارد ( $P < ۰/۰۵$ )،  $F(۳,۱۴۳) = ۶۴/۵۴$ .

راه رفتن و قبل از پایان مسیر به این دستورالعمل‌ها پاسخ می‌دادند. برای فعال شدن دو جزء مختلف لوح دیداری- فضایی و حلقه واج‌شناختی حافظه کاری به ترتیب از دو تکلیف حرکت ستاره و تکلیف محاسبات ریاضیاتی استفاده شد. تکلیف حرکت ستاره از تکلیف حافظه فضایی Brooks برگرفته شده است (۱۴). شرکت کنندگان چهار باکس (یک جدول ۲×۲) به نام‌های الف، ب، ج و د و یک ستاره که چهار حرکت در جهات بالا، پایین، چپ، راست و قطری در این چهار باکس انجام می‌داد را مطابق شکل ۱، در ذهن خود مجسم می‌کردند. نقطه شروع حرکت ستاره به صورت تصادفی در یکی از این چهار باکس بود و حرکت ستاره در جهات مختلف از طریق نمایش دستورالعمل بر روی صفحه نمایشی که در روبه‌روی فرد قرار داشت، به شرکت کنندگان ارائه می‌شد. پس از انجام هر چهار حرکت مورد نظر، شرکت کنندگان باید موقعیت نهایی ستاره را با صدای بلند اعلام می‌کردند. دستورالعمل‌های مربوط در نرم‌افزار Power point (Microsoft corporation, new mexico, USA) نسخه ۲۰۱۳ طراحی و به شرکت کنندگان ارائه شد. به منظور آشنا شدن افراد با تکلیف تحقیق، ابتدا تمامی مراحل بر روی یک صفحه کامپیوتر، نمایش داده شد. قبل از اجرای پروتکل اصلی تحقیق، شرکت کنندگان این تکلیف را با و بدون وجود صفحه نمایش تمرین کردند، تا زمانی که به طور کامل با تکلیف آشنا شدند و ۳ کوشش متوالی صحیح را انجام دادند.



شکل ۱. تکلیف حرکت ستاره

در تکلیف محاسبات ریاضیاتی، افراد شرکت کننده در تحقیق محاسبات ریاضیاتی را بر روی چهار عدد (اعداد ۱ تا ۹) انجام می‌دادند و جواب محاسبات خود را اعلام می‌کردند. در این تکلیف، دستورالعمل‌ها به شکل ضبط شده و از طریق بلندگو به شرکت کنندگان ارائه می‌شد. قبل از اجرای پروتکل اصلی تحقیق، شرکت کنندگان برای آشنا شدن با تکلیف مورد نظر، چند کوشش از این تکلیف را انجام دادند. تمرین تا زمانی که افراد می‌توانستند ۳ کوشش متوالی صحیح را انجام دهند، ادامه یافت. پاسخ شرکت کنندگان به تکلیف حافظه کاری در حین آزمون توسط آزمونگر ثبت شد. در هر یک از ۳ شرایط، در بین کوشش‌ها به شرکت کنندگان ۳۰ ثانیه استراحت و بین ۳ شرایط تحقیق به آن‌ها ۳ دقیقه استراحت داده می‌شد. از ۱۲ کوششی که افراد شرکت کننده در هر یک از ۳ شرایط آزمایشی انجام دادند، ۶ کوشش انتخاب و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. ملاک انتخاب این ۶ کوشش در شرایط تکلیف دوگانه، کوشش‌هایی بود

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیکی افراد شرکت کننده (میانگین ± انحراف معیار)

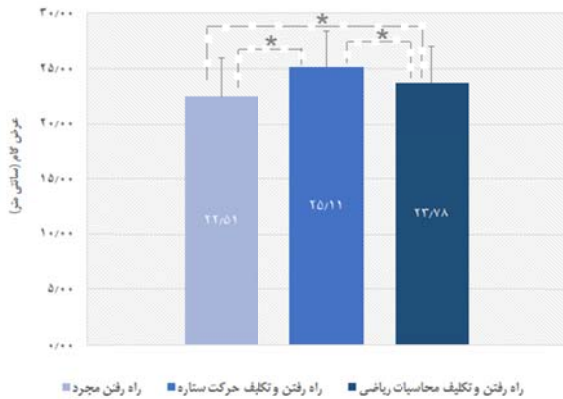
شرکت کننده (تعداد)	سن (سال)	وزن (کیلوگرم)	قد (سانتی‌متر)	شاخص توده بدنی (کیلوگرم/متر <sup>۲</sup> )
۱۲	۶۷/۵ ± ۱۹/۲	۷۰/۱۱ ± ۲۰/۷۰	۱۶۱/۹۵ ± ۸/۰۰	۳۷/۴ ± ۱۳/۲۷

جدول ۲. خلاصه تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای بررسی اثر نوع تکلیف بر سرعت راه رفتن

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P	مجذورات
نوع تکلیف	۱/۹۵	۲	۱/۳۰	۶۴/۵۴	*۰/۰۰۱	۰/۴۷
خطا	۲/۱۵	۱۴۲	۰/۰۲			

\*وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

ریاضیاتی و راه رفتن همراه با انجام تکلیف حرکت ستاره (P = ۰/۰۰۱) را نشان دادند (شکل ۴).



شکل ۴. عرض گام (سانتی‌متر) در ۳ شرایط آزمایشی. علامت ستاره اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ را نشان می‌دهد.

### بحث

هدف اصلی مطالعه حاضر، بررسی اثر فعال شدن دو زیرسیستم مختلف حافظه کاری بر پارامترهای فضایی-زمانی مرتبط با الگوی راه رفتن افراد سالمند بود. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر، با انجام هر دو نوع تکلیف شناختی دیداری-فضایی و واج‌شناختی همزمان با رفتن، تغییراتی در الگوی راه رفتن سالمندان مشاهده شد. در تحقیقات قبل نیز تغییر در الگوی راه رفتن سالمندان از جمله تغییرپذیری بیشتر الگوی گام‌برداری و طول گام متفاوت در شرایط دو تکلیفی در مقایسه با راه رفتن مجرد گزارش شده است. در تحقیق Beauchet و همکاران در شرایط دو تکلیفی، افزایش تغییرپذیری طول گام، سرعت راه رفتن و کاهش طول گام در سالمندان مشاهده شد (۵). Springer و همکاران نیز به این نتیجه رسیدند که شرایط توجه طلب دو تکلیفی، موجب کاهش پایداری الگوی راه رفتن سالمندان می‌شود (۴). یافته دیگر تحقیق نشان داد که تکالیف مختلف شناختی که دو زیرسیستم مختلف حافظه کاری را فعال می‌کنند، اثرات متفاوتی بر پارامترهای فضایی-زمانی مرتبط با الگوی راه رفتن دارد. این یافته با نتایج تحقیقات پیشین همخوان است.

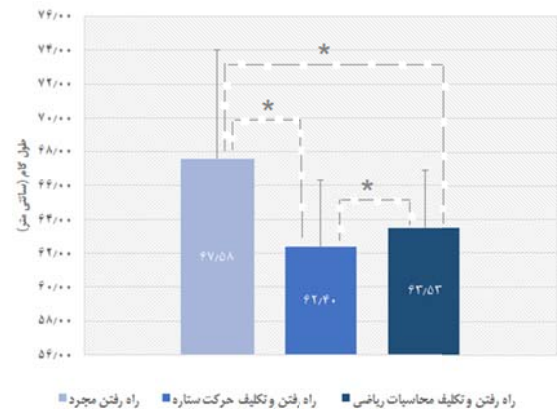
جدول ۳. خلاصه تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای بررسی اثر نوع تکلیف بر طول گام

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P	مجذورات
نوع تکلیف	۱۰۷۰/۶۵	۲	۶۴۹/۳۹	۴۵/۸۲	*۰/۰۰۱	۰/۳۹
خطا	۱۶۵۸/۷۶	۱۴۲	۱۴/۱۷			

\*وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

مقایسه طول گام در ۳ شرایط آزمایش نیز با استفاده از تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری انجام شد (جدول ۳). نتایج این آزمون نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین طول گام در ۳ شرایط آزمایش وجود دارد (P < ۰/۰۵)،  $(F_{(2,142)} = 45/82)$ .

در مقایسه دو به دو گروه‌ها با استفاده از آزمون Bonferroni، نتایج تفاوت معنی‌داری در نمرات طول گام در شرایط راه رفتن مجرد با راه رفتن و انجام تکلیف محاسبات ریاضیاتی (P = ۰/۰۰۱)، راه رفتن مجرد و راه رفتن همراه با انجام تکلیف حرکت ستاره (P = ۰/۰۰۱) و راه رفتن همراه با انجام محاسبات ریاضیاتی و راه رفتن همراه با انجام تکلیف حرکت ستاره (P = ۰/۰۲۵) را نشان داد (شکل ۳).



شکل ۳. طول گام (سانتی‌متر) در ۳ شرایط آزمایشی. علامت ستاره اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵ را نشان می‌دهد.

برای مقایسه عرض گام در ۳ شرایط آزمایش نیز از تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری استفاده شد (جدول ۴). نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین عرض گام در ۳ شرایط آزمایش وجود دارد (P < ۰/۰۵)،  $(F_{(2,142)} = 16/36)$ .

در مقایسه دو به دو گروه‌ها با استفاده از آزمون بونفرونی نتایج تفاوت معنی‌داری در نمرات عرض‌گام در شرایط راه رفتن مجرد با راه رفتن و انجام تکلیف محاسبات ریاضیاتی (P = ۰/۰۴۵)، راه رفتن مجرد و راه رفتن همراه با انجام تکلیف حرکت ستاره (P = ۰/۰۴۱) و راه رفتن همراه با انجام محاسبات



جدول ۴. خلاصه تحلیل واریانس با اندازه‌های تکراری برای بررسی اثر نوع تکلیف بر عرض گام

منابع تغییر	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مجذورات	F	P	مجذور اتا
نوع تکلیف	۲۴۲/۴۰	۲	۱۶۴/۷۱	۱۶/۳۶	*۰/۰۰۱	۰/۱۸۷
خطا	۱۰۵۱/۸۲	۱۴۲	۱۰/۰۶			

\*وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۰/۰۵

ارتباط دارد و بخش دیداری- فضایی حافظه کاری با کنترل جابجایی مرتبط است (۲۵-۳۵). یافته‌های پژوهش حاضر با برخی از یافته‌های مطالعات پیشین در زمینه ایستادن (تعادل ایستا) و زمان واکنش گام‌برداری مطابقت دارد و نشان می‌دهد که تکلیف شناختی دیداری- فضایی بیشتر از تکلیف واج‌شناختی در کنترل راه رفتن تداخل ایجاد می‌کند (۱۶-۱۴، ۱۲). هرچند با نتایج تحقیق Shumway-Cook و همکاران ناهمخوان است. آن‌ها در تحقیق خود تأثیر دو تکلیف شناختی کامل کردن جمله (به عنوان تکلیفی که حلقه واج‌شناختی را فعال می‌کرد) و تکلیف جور کردن ادراک بینایی (به عنوان تکلیفی که لوح دیداری- فضایی را فعال می‌کرد)، را بر پایداری قامت سالمندان بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که تکلیف واج‌شناختی به میزان بیشتری در کنترل قامت تداخل ایجاد می‌کند. به نظر می‌رسد که دلیل تفاوت نتایج تحقیق حاضر با تحقیق این محققان، نوع تکلیف انتخابی برای فعال کردن حافظه کاری واج‌شناختی است. در تکلیف کامل کردن جمله، به دلیل نمایش تکلیف بر روی صفحه نمایش، زیرسیستم لوح دیداری- فضایی حافظه کاری افراد شرکت کننده در تحقیق نیز فعال می‌شد؛ در حالی که در تحقیق حاضر به منظور کنترل مدالیته دستورالعمل‌ها، دستورالعمل‌های مرتبط با تکلیف شناختی لوح دیداری- فضایی از طریق صفحه نمایشی که روبروی فرد نصب شده بود و دستورالعمل‌های مرتبط با تکلیف شناختی حلقه واج‌شناختی از طریق بلندگو به فرد ارائه می‌شد (۲۶).

از جمله نظریه‌هایی که برای توجیه تداخل حرکتی- شناختی بیشتر مورد توجه قرار گرفته است، نظریه دهانه بطری است. بر اساس این نظریه، چنان چه دو تکلیف شناختی و حرکتی به شبکه‌های عصبی یکسانی نیاز داشته باشند؛ زمانی که در قالب الگوی تکلیف دوگانه انجام شود، اجرا در یک یا هر دو تکلیف دچار مشکل می‌شود. یافته‌های این تحقیق از نظریه دهانه بطری مرتبط با تداخل تکلیف دوگانه حمایت می‌کند. به دلیل این که انجام تکلیف حرکت ستاره همزمان با راه رفتن موجب ایجاد تداخل بیشتری در راه رفتن افراد سالمند شد، به نظر می‌رسد که مؤلفه پردازش دیداری- فضایی حافظه کاری در کنترل راه رفتن درگیر است. از طرفی دیگر، درون‌دادهای بینایی با فراهم کردن مداوم اطلاعات به روز در مورد حرکات و جهت‌یابی بدن نقش مهمی در کنترل قامت ایفا می‌کنند. از این‌رو، کنترل قامتی در حین راه رفتن به مسیرهای پردازش اطلاعاتی بینایی نیاز دارد (۳).

شواهد حاصل از تصویربرداری عصبی از این موضوع حمایت می‌کند که حافظه کاری دیداری- فضایی و واج‌شناختی در مغز انسان توسط شبکه‌های مختلفی کنترل می‌شود (۲۷). علاوه بر این، تحقیقات نشان می‌دهد که در راه رفتن و تکلیف حافظه کاری دیداری- فضایی ساختارهای عصبی مشترکی (مانند قشر مکمل حرکتی، قشر پیش حرکتی، کرینه در مخچه) فعال می‌شود. همچنین، نشان داده شده است که هیپوکامپ و قشر انتورینال (Entorhinal cortex)؛ رابط هیپوکامپ و نتوکرتکس و شبکه‌ای برای حافظه و

برای مثال، Beauchet و همکاران در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که در الگوی تکلیف دوگانه، تکلیف شناختی روانی- کلامی و محاسبات ریاضیاتی به شکل متفاوتی، تغییرپذیری زمان گام سالمندان را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۵). همچنین، بر اساس یافته‌های تحقیق Qu، تکلیف شناختی مختلف به شکل متفاوتی تغییرپذیری پارامترهای فضایی- زمانی مرتبط با راه رفتن بر روی نوارگردان را در سالمندان تحت تأثیر قرار داد (۱۶). در تحقیق Patel و Bhatt بر روی راه رفتن افرادی که دچار سکنه مغزی شده بودند، نیز الگوی تداخل شناختی- حرکتی با توجه به نوع تکلیف به طور معنی‌داری تغییر پیدا کرد (۲۰). در تحقیق حاضر با انجام دو تکلیف محاسبات ریاضیاتی (که در آن حافظه کاری واج‌شناختی فعال می‌شد) و حرکت ستاره (که در آن حافظه دیداری- فضایی فعال می‌شد)، همزمان با راه رفتن در عرض گام افزایش معنی‌داری مشاهده شد و عرض گام با انجام تکلیف حرکت ستاره در مقایسه با تکلیف محاسبات ریاضیاتی بیشتر افزایش یافت. عرض گام با کنترل قامتی میانی- جانبی در حین جابجایی مرتبط است. برای حفظ کنترل قامت خط عمودی مرکز جرم باید در محدوده سطح اتکا باشد. عرض گام بیشتر با سطح اتکای بزرگ‌تر در جهت میانی- جانبی مرتبط است. مطالعات پیشین نشان داده‌اند که کنترل پایداری میانی- جانبی که با خطر افتادن در سالمندان در ارتباط است، مشکل مهمی در سالمندان است. بنابراین، عرض گام بیشتر یک استراتژی کنترل قامتی برای سالمندان است و آن‌ها از این طریق پایداری قامتی میانی- جانبی خود را بهبود می‌دهند (۵). سرعت راه رفتن با انجام تکلیف حافظه کاری واج‌شناختی و دیداری- فضایی کاهش یافت. انجام تکلیف دیداری- فضایی همزمان با راه رفتن در مقایسه با تکلیف محاسبات ریاضیاتی کاهش بیشتر سرعت راه رفتن را به همراه داشت. به نظر می‌رسد که این تغییر به منظور کاهش اندازه حرکت رو به جلوی مرکز جرم در حین راه رفتن و افزایش مدت زمان در دسترس برای پاسخ به خطرات محیطی که در هنگام تقسیم توجه دیده نشده‌اند، انجام می‌شود و از آن به عنوان یک مکانیسم جبرانی برای حفظ پایداری قامت در راه رفتن استفاده می‌شود (۲۱). در طول گام با انجام تکلیف حافظه کاری واج‌شناختی و دیداری- فضایی کاهش معنی‌داری مشاهده شد. طول گام در راه رفتن همزمان با انجام تکلیف حافظه کاری دیداری- فضایی در مقایسه با تکلیف حافظه کاری واج‌شناختی با کاهش بیشتری همراه شد. این موضوع نشان می‌دهد که سالمندان برای پایداری قامت خود، با الگوی محتاطانه‌تری راه رفتن را انجام می‌دهند (۲۲).

بر طبق یافته‌های این تحقیق، تکلیف شناختی دیداری- فضایی در مقایسه با تکلیف واج‌شناختی منجر به طول گام کوتاه‌تر، عرض گام بیشتر و سرعت راه رفتن کمتری شد. در مطالعات قبل نیز نشان داده شده است که ضعف دیداری- فضایی در تست‌های روان‌شناختی با ناپایداری الگوی گام‌برداری، منجمد کردن الگوی گام‌برداری و افزایش خطر افتادن در سالمندان و افراد مبتلا به پارکینسون ارتباط دارد. همچنین، نشان داده شده است که حافظه کاری با پایداری راه رفتن

حافظه کاری همزمان با راه رفتن، در مقایسه با حلقه واج‌شناختی حافظه کاری موجب ایجاد تداخل بیشتری در راه رفتن افراد سالمند می‌شود. با توجه به این که پژوهش‌های قبل نشان داده که مداخلات تکلیف دوگانه می‌تواند موجب بهبود اجرای کنترل قامتی افراد سالمند شود، مداخلات تکلیف دوگانه‌ای که در آن‌ها از تکالیف شناختی دیداری- فضایی همزمان با راه رفتن استفاده می‌شود، می‌تواند موجب کاهش ضعف راه رفتن سالمندان شود (۳۱).

### تشکر و قدردانی

این مقاله از رساله دکتری خانم فهمه حبیبی‌فر، مصوب دانشکده علوم ورزشی دانشگاه شهید بهشتی با کد ۲۰۷۹۷ برگرفته شده است. بدین وسیله، محققان از آقای دکتر هوانلو، معاون پژوهشی دانشکده علوم ورزشی دانشگاه شهید بهشتی برای همکاری و همیاری جهت هماهنگی و در اختیار گذاشتن آزمایشگاه و نیز سالمندان شرکت کننده در تحقیق کمال تشکر را دارند.

### نقش نویسندگان

فهمه حبیبی‌فر طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر داده‌ها، تنظیم دست نوشته، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران، علیرضا فارسی طراحی مطالعه، بازبینی دست نوشته شده با ارایه نظر تخصصی، تأیید محتوی نسخه نهایی دست نوشته جهت ارسال به مجله و بهروز عبدلی بازبینی دست نوشته با ارایه نظر تخصصی، خدمات تخصصی آمار، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه را به عهده داشته‌اند.

### تعارض منافع

این دست نوشته هیچ گونه تعارض منافی که بتواند بر نتایج این مطالعه و نحوه گزارش آن تأثیر بگذارد، ندارد.

جهت‌یابی) از مهم‌ترین مناطق قشری است که با حافظه فضایی در ارتباط می‌باشد و برای توالی‌دهی حرکت و الگوی گام‌برداری پایدار ضروری است. آتروفی در این نواحی از جمله ویژگی‌های بیماری آلزایمر است که این دسته از بیماران در مهارت‌های دیداری- فضایی ضعیف هستند و الگوی گام‌برداری ناپایداری دارند. بنابراین، ممکن است که انجام تکلیف دوم دیداری- فضایی در حین راه رفتن فراتر از ظرفیت پردازشی نواحی هیپوکامپ و انتورینال باشد. از این‌رو، منجر به تداخل در الگوی راه رفتن گردد (۲۸-۳۰).

### محدودیت‌ها

محدودیت پژوهش حاضر، کنترل یکسانی میزان دشواری دو تکلیف حافظه کاری بود. دشواری تکالیف حافظه کاری با توجه به نمره‌دهی افراد شرکت کننده بر اساس مقیاس لیبرت یکسان تخمین زده شد. با وجود این که مدت زمان آرایه دستورالعمل‌های هر دو تکلیف نیز یکسان در نظر گرفته شد، با استفاده از روش‌های عینی‌تر مانند اندازه‌گیری زمان واکنش به تکالیف حافظه کاری، بهتر می‌توان در مورد یکسان بودن دشواری تکالیف مورد نظر اطمینان حاصل کرد.

### پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود در تحقیقات بعدی، تأثیر مداخلات تکلیف دوگانه‌ای که در آن‌ها از تکالیف شناختی دیداری- فضایی همزمان با راه رفتن استفاده می‌شود، بر خطر افتادن سالمندان بررسی شود. همچنین، استفاده از تصویربرداری عملکردی مغز در تحقیقات آینده می‌تواند دانش بیشتری در زمینه فرایندهای شناختی مرتبط با راه رفتن در اختیار محققان قرار دهد.

### نتیجه‌گیری

به طور کلی، در این تحقیق نشان داده شد که فعال شدن لوح دیداری- فضایی

## References

- Borel L, Alescio-Lautier B. Posture and cognition in the elderly: interaction and contribution to the rehabilitation strategies. *Neurophysiol Clin* 2014; 44(1): 95-107.
- Wollesen B, Voelcker-Rehage C. Training effects on motor-cognitive dual-task performance in older adults. *Eur Rev Aging Phys Act* 2014; 11(1): 5-24.
- Woollacott M, Shumway-Cook A. Attention and the control of posture and gait: a review of an emerging area of research. *Gait Posture* 2002; 16(1): 1-14.
- Springer S, Giladi N, Peretz C, Yogev G, Simon ES, Hausdorff JM. Dual-tasking effects on gait variability: the role of aging, falls, and executive function. *Mov Disord* 2006; 21(7): 950-7.
- Beauchet O, Dubost V, Aminian K, Gonthier R, Kressig RW. Dual-task-related gait changes in the elderly: does the type of cognitive task matter? *J Mot Behav* 2005; 37(4): 259-64.
- Holtzer R, Verghese J, Xue X, Lipton RB. Cognitive processes related to gait velocity: results from the Einstein Aging Study. *Neuropsychology* 2006; 20(2): 215-23.
- Montero-Odasso M, Bergman H, Phillips NA, Wong CH, Sourial N, Chertkow H. Dual-tasking and gait in people with mild cognitive impairment. The effect of working memory. *BMC Geriatr* 2009; 9: 41.
- Beauchet O, Annweiler C, Montero-Odasso M, Fantino B, Herrmann FR, Allali G. Gait control: a specific subdomain of executive function? *J Neuroeng Rehabil* 2012; 9: 12.
- Baddeley A. Working memory: looking back and looking forward. *Nat Rev Neurosci* 2003; 4(10): 829-39.
- Kerr B, Condon SM, McDonald LA. Cognitive spatial processing and the regulation of posture. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 1985; 11(5): 617-22.
- Maylor EA, Wing AM. Age differences in postural stability are increased by additional cognitive demands. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 1996; 51(3): 143-54.

12. Maylor EA, Allison S, Wing AM. Effects of spatial and nonspatial cognitive activity on postural stability. *Br J Psychol* 2001; 92(Pt 2): 319-38.
13. Woollacott M, Vander Velde T. Non-visual spatial tasks reveal increased interactions with stance postural control. *Brain Res* 2008; 1208: 95-102.
14. Sturnieks DL, St George R, Fitzpatrick RC, Lord SR. Effects of spatial and nonspatial memory tasks on choice stepping reaction time in older people. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008; 63(10): 1063-8.
15. Chong RK, Mills B, Dailey L, Lane E, Smith S, Lee KH. Specific interference between a cognitive task and sensory organization for stance balance control in healthy young adults: visuospatial effects. *Neuropsychologia* 2010; 48(9): 2709-18.
16. Qu X. Age-related cognitive task effects on gait characteristics: do different working memory components make a difference? *J Neuroeng Rehabil* 2014; 11: 149.
17. Regnaud JP, Roberston J, Smail DB, Daniel O, Bussel B. Human treadmill walking needs attention. *J Neuroeng Rehabil* 2006; 3: 19.
18. Beauchet O, Dubost V, Allali G, Gonthier R, Hermann FR, Kressig RW. 'Faster counting while walking' as a predictor of falls in older adults. *Age Ageing* 2007; 36(4): 418-23.
19. Seyedian M, Falah M, Nourouziyan M, Nejat S, Delavar A., Ghasemzadeh HA. Validity of the farsi version of mini-mental state examination. *J Med Counc I R Iran* 2008; 25(4): 408-14. [In Persian].
20. Patel P, Bhatt T. Task matters: influence of different cognitive tasks on cognitive-motor interference during dual-task walking in chronic stroke survivors. *Top Stroke Rehabil* 2014; 21(4): 347-57.
21. Hausdorff JM, Rios DA, Edelberg HK. Gait variability and fall risk in community-living older adults: a 1-year prospective study. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82(8): 1050-6.
22. Lockhart T, Stergiou N. New perspectives in human movement variability. *Ann Biomed Eng* 2013; 41(8): 1593-4.
23. Martin KL, Blizzard L, Srikanth VK, Wood A, Thomson R, Sanders LM, et al. Cognitive function modifies the effect of physiological function on the risk of multiple falls--a population-based study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013; 68(9): 1091-7.
24. Amboni M, Barone P, Iuppariello L, Lista I, Tranfaglia R, Fasano A, et al. Gait patterns in Parkinsonian patients with or without mild cognitive impairment. *Mov Disord* 2012; 27(12): 1536-43.
25. Nantel J, McDonald JC, Tan S, Bronte-Stewart H. Deficits in visuospatial processing contribute to quantitative measures of freezing of gait in Parkinson's disease. *Neuroscience* 2012; 221: 151-6.
26. Shumway-Cook A, Woollacott M, Kerns KA, Baldwin M. The effects of two types of cognitive tasks on postural stability in older adults with and without a history of falls. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1997; 52(4): M232-M240.
27. Gruber O, von Cramon DY. The functional neuroanatomy of human working memory revisited. Evidence from 3-T fMRI studies using classical domain-specific interference tasks. *Neuroimage* 2003; 19(3): 797-809.
28. Alichniewicz KK, Brunner F, Klunemann HH, Greenlee MW. Structural and functional neural correlates of visuospatial information processing in normal aging and amnesic mild cognitive impairment. *Neurobiol Aging* 2012; 33(12): 2782-97.
29. Malouin F, Richards CL, Jackson PL, Dumas F, Doyon J. Brain activations during motor imagery of locomotor-related tasks: a PET study. *Hum Brain Mapp* 2003; 19(1): 47-62.
30. Miyai I, Tanabe HC, Sase I, Eda H, Oda I, Konishi I, et al. Cortical mapping of gait in humans: a near-infrared spectroscopic topography study. *Neuroimage* 2001; 14(5): 1186-92.
31. Pellecchia GL. Dual-task training reduces impact of cognitive task on postural sway. *J Mot Behav* 2005; 37(3): 239-46.

## Spatio-Temporal Parameters of Gait Changes Following Different Working Memory Tasks in Elderly

Fahimeh Habibifar<sup>1</sup>, Alireza Farsi<sup>2</sup>, Behrouz Abdoli<sup>2</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** The literature indicates quite clearly that the gait in elderly is affected by concurrent cognitive tasks. However, how different working memory subsystems' activation influences gait is still unknown. The aim of the present study was to investigate the effect of working memory task on onspatio-temporal parameters of gait in elderly.

**Materials and Methods:** 12 elderly with the mean age of  $67.52 \pm 2.19$  years were selected through convenience sampling. They took part in 3 testing conditions including single walking, walking while visuospatial sketchpad component of working memory was activated and walking while phonological loop component of working memory was activated. The participants performed 12 trials in each condition from which 6 trials were selected for further analysis. In dual task condition, 6 trials in which the participants had completed the working memory task correctly were selected, while in the single task condition, these 6 trials were selected randomly. The walking trials were recorded by Motion Analysis system. Repeated measure ANOVA was used to analyze the gait parameters.

**Results:** There were significant differences between 3 testing conditions in gait speed ( $F_{(2,142)} = 64.54$ ;  $P < 0.05$ ), step length ( $F_{(2,142)} = 45.82$ ,  $P < 0.05$ ) and step width ( $F_{(2,142)} = 16.36$ ,  $P < 0.05$ ).

**Conclusion:** Visuospatial working memory task led to shorter step length, wider step width and slower gait, hence interfered more with elderly gait in comparison to phonological loop working memory task. It seems that there are common cortical networks for gait control and visuospatial processing. Therefore, visuospatial dual task interventions might enhance elderly's gait.

**Keywords:** Gait Pattern, Aging, Working memory, Visuospatial sketchpad, Phonological loop

**Citation:** Habibifar F, Farsi A, Abdoli B. Spatio-Temporal Parameters of Gait Changes Following Different Working Memory Tasks in Elderly. J Res Rehabil Sci 2016; 12(2): 68-75.

Received date: 16/04/2016

Accept date: 14/05/2016

1- PhD Candidate, Department of Motor Behavior, School of Sport Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

2- Associate Professor, Department of Motor Behavior, School of Sport Sciences, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran

**Corresponding Author:** Fahimeh Habibifar, Email: f\_habibifar@sbu.ac.ir

# درد، آستانه درد فشاری و ناتوانی افراد دارای نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپیوس فوقانی پس از یک جلسه سوزن زدن خشک

رضا ابراهیمی<sup>۱</sup>، نوید طاهری<sup>۲</sup>

## مقاله پژوهشی

## چکیده

**مقدمه:** سندرم درد مایوفاسیال (Myofascial pain syndrome یا MPS) یک مشکل شایع و یکی از اختلالات غیر مفصلی اسکلتی-عضلانی است که با درد موضعی و ارجاعی در اثر نقاط ماشه‌ای فعال در بافت عضله مشخص می‌شود. هدف از انجام مطالعه حاضر، بررسی اثرات یک جلسه سوزن زدن خشک بر افراد دارای نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپیوس فوقانی بود.

**مواد و روش‌ها:** ۲۳ فرد مبتلا به نقطه ماشه‌ای فعال عضله تراپیوس فوقانی وارد مطالعه شدند. داده‌های شدت درد بر اساس مقیاس خطی-دیداری (Visual Analogue Scale یا VAS) و شاخص ناتوانی فرد بر اساس امتیاز نسخه فارسی پرسش‌نامه شاخص ناتوانی گردن (Neck Disability Index-Iranian version) یا NDI ثبت گردید. کلیه داده‌ها قبل و یک هفته بعد از مداخله و آستانه درد فشاری با استفاده از آلگومتر قبل، بلافاصله بعد و یک هفته بعد از مداخله جمع‌آوری شد.

**یافته‌ها:** بین میانگین آستانه درد فشاری در سه زمان (قبل، بلافاصله بعد و یک هفته بعد از مداخله) اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ( $P < 0/001$ )؛ به طوری که آستانه درد فشاری بلافاصله بعد از مداخله کاهش معنی‌داری را نشان داد ( $P = 0/001$ )، اما یک هفته بعد از مداخله نسبت به قبل از آن به طور معنی‌داری افزایش یافت ( $P = 0/001$ ). میانگین شاخص ناتوانی و شدت درد افراد، یک هفته بعد از مداخله کاهش معنی‌داری را نشان داد ( $P < 0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** یک جلسه سوزن زدن خشک در افراد مبتلا به نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپیوس فوقانی، باعث بهبود معنی‌دار ناتوانی، شدت درد و همچنین آستانه درد فشاری یک هفته بعد از مداخله می‌گردد.

**کلیدواژه‌ها:** سوزن زدن خشک، نقاط ماشه‌ای، تراپیوس فوقانی، درد، آستانه درد فشاری، ناتوانی

**ارجاع:** ابراهیمی رضا، طاهری نوید. درد، آستانه درد فشاری و ناتوانی افراد دارای نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپیوس فوقانی پس از یک جلسه سوزن زدن خشک. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۳): ۸۱-۷۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۹

تبادل بین عضلات پوسچرال و غیر پوسچرال به تدریج افزایش می‌یابد که خود ممکن است منجر به بروز نقاط ماشه‌ای شود. بنابراین، در جامعه مدرن امروزی، نقاط ماشه‌ای به عنوان علت اصلی درد عضلانی-اسکلتی مورد توجه قرار گرفته است (۴) و آن را یکی از علل اصلی درد پشت و گردن می‌دانند (۵). در میان عضلات مختلف ناحیه گردن، عضله تراپیوس فوقانی به علت قرار گرفتن در معرض فشارهای دایمی و ضربه‌های کوچک، مستعدترین عضله در بدن و ناحیه گردن برای توسعه و بروز نقاط ماشه‌ای می‌باشد (۶). به همین دلیل، درمان به موقع و اساسی در این زمینه اهمیت فراوانی دارد.

روش‌های درمانی نقاط ماشه‌ای به دو صورت تهاجمی و غیر تهاجمی انجام می‌شود. درمان‌های تهاجمی شامل تزریق بوتاکس، کورتون و مواد بی‌حس‌کننده و سوزن زدن خشک (۷) و درمان‌های غیر تهاجمی شامل درمان دارویی و

## مقدمه

یکی از علل بسیار مهم ایجاد کننده درد، اختلالات عضلانی-اسکلتی است که حدود یک سوم از آن‌ها مربوط به سندرم درد مایوفاسیال (Myofascial pain syndrome یا MPS) همراه با نقاط ماشه‌ای می‌باشد (۱). نقاط ماشه‌ای به عنوان ناحیه‌ای با حساسیت بسیار زیاد که در باند سفت شده عضلانی هستند، تعریف شده‌اند. این نقاط در لمس دردناک هستند و باعث ایجاد درد انتشاری می‌شوند (۲). شیوع این بیماری در افراد مراجعه کننده به کلینیک‌های درد، حدود ۸۵ تا ۹۵ درصد است. بنابراین، این بیماری بار مالی زیادی بر سیستم سلامتی وارد می‌کند (۳). در زندگی بی‌تحرک امروزی، افراد زمان طولانی را در وضعیت ثابت می‌گذرانند و در نتیجه، عضلات غیر پوسچرال به طور پیش‌رونده‌ای مهار و عضلات پوسچرال به طور پیش‌رونده‌ای سفت و انعطاف‌ناپذیر می‌شوند (۳). عدم

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- مربی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: n\_taheri@rehab.ac.ir

نویسنده مسؤول: نوید طاهری

(شرکت Lutron Electronic، تابوان) با دقت ۰/۰۱ کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع اندازه‌گیری گردید (۱۸) (شکل ۱). بدین منظور بیمار در حالت آرام روی صندلی قرار گرفت. سپس پروب دستگاه توسط آزمونگر (قبل از انجام تحقیق، آموزش و مهارت لازم را کسب نموده بود) به طور عمودی و با سرعت حدود یک کیلوگرم بر سانتی‌متر مربع در ثانیه روی حساس‌ترین نقطه ماشه‌ای وارد گردید. فاصله این نقطه تا برجستگی آکرومیون و زائده خاری مهره هفتم گردن ثبت شد. فشار تا زمانی که بیمار احساس درد را گزارش نمود، ادامه یافت و آنگاه عدد نمایش داده شده بر روی دستگاه خوانده شد. این عمل سه بار تکرار و هر سه عدد به دست آمده ثبت گردید و میانگین آن برای هر نفر در نظر گرفته شد. در ضمن با توجه به گارانتی دو ساله و بررسی با کمک ترازوی دیجیتال، کالیبره بودن دستگاه مشخص گردید. حساس‌ترین نقطه ماشه‌ای با استفاده از یک سوزن به قطر ۰/۳ و طول ۲۵ میلی‌متر و در دو حالت خوابیده به شکم و خوابیده به پشت از دو طرف قدام و خلف سوزن زده شد. جهت یکسان‌سازی تکنیک و با هدف کسب پاسخ تکانه موضعی، سوزن حداکثر ۱۰ بار در مدت ۱۰ ثانیه، با فرکانس ۱ هرترز و به میزان ۲-۱ سانتی‌متر در امتداد عمودی درون بافت عضله رفت و برگشت داده شد (۱۰ حرکت رفت و برگشتی سوزن). لازم به ذکر است که در صورت عدم کسب تکانه، ۱۰ حرکت رفت و برگشت سوزن انجام می‌گرفت (۹). بلافاصله بعد از سوزن زدن، فرایند اندازه‌گیری آستانه درد فشاری، مشابه قبل از مداخله اندازه‌گیری ثبت گردید. یک هفته بعد، دوباره متغیرهای آستانه درد فشاری (با در نظر گرفتن مختصات ثبت شده از مکان نقطه) و شدت درد مانند مرحله اول اندازه‌گیری و ثبت گردید و پرسش‌نامه تعیین شاخص ناتوانی مجدد تکمیل گردید.

توزیع نرمال داده‌ها با استفاده از آزمون Shapiro-Wilk بررسی گردید. در نهایت، شاخص ناتوانی و شدت درد (قبل و بعد از مداخله) با استفاده از آزمون Paired t و داده‌های آستانه درد فشاری (قبل مداخله، بلافاصله بعد و یک هفته بعد) با استفاده از آزمون آنالیز واریانس با تکرار مشاهدات (Repeated measures ANOVA) در نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۰ (version 20, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.



شکل ۱. آلگومتر دیجیتالی

### یافته‌ها

نتایج آزمون Shapiro-Wilk نشان داد که توزیع متغیرهای سن، وزن، قد و BMI از توزیع نرمال پیروی می‌کند ( $P > 0.05$ ). اطلاعات جمعیت‌شناختی

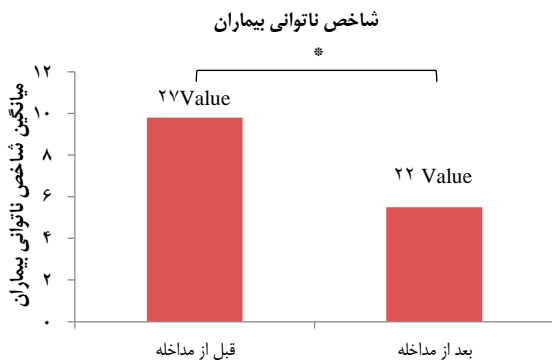
روش‌های درمانی رایج در فیزیوتراپی مانند کشش عضله همراه با اسپری خنک کننده، لیزر، امواج ماوراء صوت و... می‌باشد (۸). روش درمانی سوزن زدن خشک یکی از روش‌های نوین درمانی است که امروزه در سراسر دنیا انجام می‌شود (۹). گفته می‌شود که این عمل با طبیعی نمودن محیط شیمیایی بافت و غیر فعال کردن نقاط ماشه‌ای (۱۰)، منجر به رفع کوتاهی عضله، از بین بردن منشأ درد و طبیعی کردن فعالیت خودبه‌خودی عضله می‌گردد (۱۱).

با وجود روش‌های درمانی گوناگون، یافتن روشی برای درمان این نقاط در حداقل تعداد جلسات درمانی با حداقل طول درمان در هر جلسه و صرف کمترین هزینه برای بیماران، اهمیت زیادی دارد. در تحقیق حاضر، برای اولین بار اثرات یک جلسه سوزن زدن خشک بدون استفاده از سایر درمان‌ها بر روی شاخص ناتوانی فرد، شدت درد و آستانه درد فشاری بیماران دارای نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپیوس فوقانی بررسی شد.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه از نوع شبه تجربی قبل و بعد بود. ۲۳ بیمار مبتلا به نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپیوس فوقانی، از بین بیماران ارجاع شده توسط متخصصان ارتوپد و طب فیزیکی به بخش فیزیوتراپی بیمارستان آیتاله کاشانی اصفهان، به روش نمونه‌گیری غیر تصادفی ساده انتخاب شدند. معیارهای ورود بیماران به مطالعه شامل دامنه سنی ۵۰-۳۰ سال، توانایی خواندن و نوشتن، دارا بودن شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) کمتر از ۳۰، سابقه گردن درد بیش از سه ماه، حداقل مقیاس عددی شدت درد ۳۰ میلی‌متر (۱۲) و وجود نقاط ماشه‌ای در لمس بر اساس شاخص ارزیابی Simons و Travell (۱۳) که این شاخص‌ها عبارتند از وجود نوار سفت درون عضله در هنگام معاینه دستی، حساسیت یا دردناک بودن نقاط به لمس دستی، ایجاد پاسخ موضعی دوک در اثر فشردن بین دو انگشت و تولید دوباره همان شکل درد ارجاعی در نتیجه فشردن شدن بود. افراد مبتلا به بیماری‌های سیستمیک (انعقادی)، سابقه آسیب به گردن و شانه، اختلالات مادرزادی ستون فقرات (۱۴) و وجود زخم یا بیماری پوستی روی ناحیه از جمله معیارهای خروج از مطالعه بود. همچنین، افرادی که سابقه تریقی داروهای مسکن و آرام‌بخش و طب سوزنی در شش ماه گذشته را داشتند (۱۵)، از مطالعه حذف شدند. پس از بررسی از لحاظ معیارهای ورود و خروج توسط فیزیوتراپیست، افراد فرم رضایت‌نامه اخلاقی را قبل از انجام تحقیق کامل کردند و در مورد روش انجام کار توجیه شدند. مطالعه حاضر با تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد و با کد IRCT2016061528474N1 در سامانه کارآزمایی‌های بالینی ایران ثبت گردید. قبل از شروع آزمون، اطلاعات زمینه‌ای افراد شامل سن، جنس، وزن، قد و BMI تکمیل گردید. سپس، جهت ارزیابی ناتوانی افراد از نسخه فارسی پرسش‌نامه شاخص ناتوانی گردن (Neck Disability Index-Iranian version) یا NDI استفاده شد. روایی و پایایی این مقیاس پیش‌تر بررسی و تأیید شده بود (۱۶) و نمره ناتوانی فرد در آن حداقل ۱۰ و حداکثر ۶۰ می‌باشد. شدت درد بر اساس مقیاس خطی-دیداری (Visual Analogue Scale یا VAS) تعیین گردید و از افراد درخواست شد تا میزان درد فعلی خود را بر روی خطکش مدرج مشخص نمایند (۱۷).

آستانه درد فشاری نیز با استفاده دستگاه آلگومتر دیجیتالی مدل ۵۰۲۰FG



شکل ۴. میانگین شاخص ناتوانی  
\* وجود تفاوت معنی‌دار در سطح  $P < 0.001$

### بحث

در پژوهش حاضر میانگین آستانه درد فشاری بلافاصله بعد از مداخله نسبت به قبل از مداخله کاهش معنی‌داری را نشان داد، اما یک هفته بعد از مداخله نسبت به قبل از مداخله افزایش معنی‌داری مشاهده شد.

افزایش میانگین آستانه درد فشاری پس از سوزن زدن خشک با مطالعه Rayegani و همکاران (۱۹) همسو بود. آن‌ها اثر سوزن زدن خشک را در مقایسه با مدالیته‌های فیزیوتراپی بر آستانه درد فشاری نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپیوس فوقانی بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که بر خلاف وجود اختلاف معنی‌دار بین دو روش، محققان روش سوزن خشک را به علت صرف وقت و هزینه کمتر، ارجح دانستند (۱۹). هرچند نوع روش انجام کار و تعداد جلسات درمان از علل اختلاف می‌باشد. در تحقیق حاضر تأثیر یک جلسه درمانی بررسی گردید؛ در حالی که آن‌ها ۷ جلسه درمانی انجام داده بودند. بنابراین، به نظر می‌رسد که تعداد جلسات نقش مهمی در افزایش میزان آستانه درد فشاری ندارد.

کاهش میانگین آستانه درد فشاری بلافاصله پس از سوزن زدن خشک، با آزرده‌گی، حساسیت به لمس و دردناک شدن عضلات دلتوئید پس از سوزن زدن خشک (۲۰)، همراه است. به نظر می‌رسد که پس از گذشت یک هفته و هم‌زمان با افزایش آستانه درد فشاری، آزرده‌گی عضلانی و حساسیت ناحیه سوزن زده شده برطرف می‌شود. در تحقیق حاضر، میانگین شدت درد قبل و یک هفته بعد از سوزن زدن خشک کاهش معنی‌داری را نشان داد و با مطالعه طباطبایی و همکاران که دو روش درمانی سوزن زدن خشک و آزادسازی از طریق فشار را در درمان نقاط ماشه‌ای عضله تراپیوس فوقانی بررسی کردند (۲۱)، همسو بود. مطالعه حاضر بر روی هر دو جنس و تعداد دفعات سوزن زدن یک‌بار انجام شد؛ در حالی که مطالعه آن‌ها تنها بر روی یک جنس و تعداد دفعات سوزن زدن بیشتر از یک بار بود.

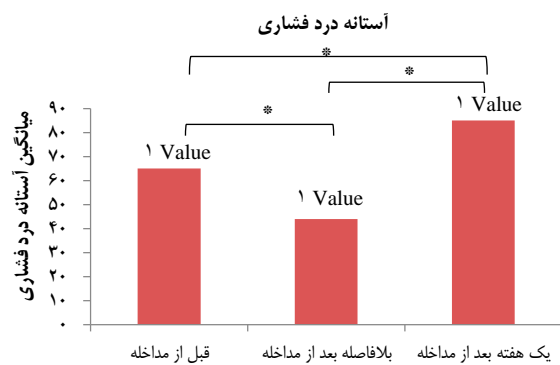
کاهش میانگین شاخص ناتوانی یک هفته بعد از سوزن زدن خشک با تحقیق Sterling و همکاران که اثر سوزن زدن خشک و تمرین درمانی را در بیماران مبتلا به گردن درد مزمن بررسی نمودند (۲۲)، همخوانی داشت؛ هرچند تعداد جلسات درمانی و روش انجام کار از موارد اختلاف می‌باشد. در تحقیق حاضر، تأثیر یک جلسه سوزن زدن خشک بررسی گردید، اما آن‌ها تأثیر ۱۰ جلسه را مورد بررسی قرار دادند که با این حال نتایج یکسانی به دست آمد.

نمونه‌های مورد بررسی در جدول ۱ ارائه شده است. همه افراد در هر دو جلسه اندازه‌گیری شرکت نمودند (نرخ ریزش شرکت کنندگان = صفر درصد).

جدول ۱. مشخصات جمعیت‌شناختی نمونه‌ها

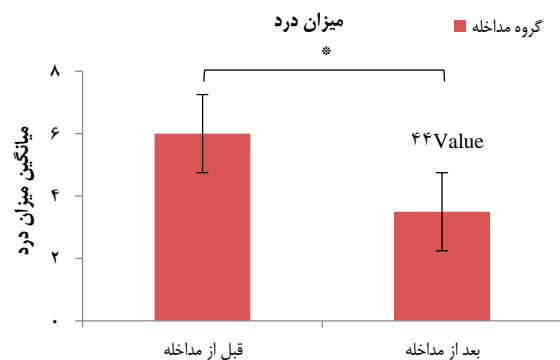
متغیر	میانگین $\pm$ انحراف معیار	P
سن (سال)	$38/17 \pm 6/56$	۰/۴۸۸
وزن (کیلوگرم)	$69/61 \pm 7/66$	۰/۹۲۰
قد (سانتی‌متر)	$169/96 \pm 7/31$	۰/۸۸۰
BMI (کیلوگرم بر مترمربع)	$24/22 \pm 2/10$	۰/۹۷۳

بر اساس داده‌ها، آستانه درد فشاری افزایش معنی‌داری را نشان داد ( $P < 0.001$ )؛ به طوری که بلافاصله بعد از مداخله، کاهش معنی‌داری مشاهده شد ( $P = 0.001$ )، اما بعد از یک هفته، افزایش معنی‌داری داشت ( $P = 0.001$ ) (شکل ۲).



شکل ۲. میانگین آستانه درد فشاری  
\* وجود تفاوت معنی‌دار در سطح  $P < 0.001$

به منظور مقایسه میانگین شدت درد و شاخص ناتوانی قبل و یک هفته بعد از مداخله، آزمون Paired t مورد استفاده قرار گرفت و نتایج آن حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار قبل و بعد از مداخله بود ( $P < 0.001$ ) (شکل‌های ۳ و ۴).



شکل ۳. میانگین شدت درد  
\* وجود تفاوت معنی‌دار در سطح  $P < 0.001$

به نقاط ماشه‌ای فعال عضله تراپزیوس فوقانی نقش دارد.

### تشکر و قدردانی

این پژوهش بر اساس تحلیل بخشی از اطلاعات مستخرج از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته فیزیوتراپی رضا ابراهیمی با کد ۳۹۴۴۹۱ مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تنظیم گردید. بدین وسیله نویسندگان از معاونت پژوهش و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و بیمارانی که در اجرای این طرح تحقیقاتی همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آورند.

### نقش نویسندگان

نوید طاهری طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دستنوشته، ارزیابی تخصصی دستنوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دستنوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله و مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرآیند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخ‌گویی به نظرات داوران و رضا ابراهیمی فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم دستنوشته و تأیید دستنوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله را به انجام رسانده‌اند.

### منابع مالی

این مطالعه، بر اساس تحلیل بخشی از اطلاعات مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی رضا ابراهیمی (کد ۳۹۴۴۹۱) با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تنظیم گردید. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دستنوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

### تعارض منافع

هیچ‌یک از نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. نوید طاهری بودجه انجام مطالعات پایه مرتبط با این مقاله را از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان جذب نمود. رضا ابراهیمی از سال ۱۳۹۱ دانشجویان کارشناسی ارشد فیزیوتراپی در دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

بنابراین، به نظر می‌رسد که تعداد جلسات درمانی نقش مهمی در کاهش ناتوانی بیماران ندارد و می‌توان این شاخص را با یک جلسه درمان نیز کاهش داد.

دو عامل در درمان نقاط ماشه‌ای مورد توجه قرار می‌گیرد. اول مکانیسم‌هایی که موجب افزایش جریان خون محیط پیرامون نقاط ماشه‌ای می‌شود و دوم تأثیرات مکانیکی که منجر به اصلاح طول سارکومرها در ناحیه درگیر می‌گردد (۲۳). تأثیرات سوزن خشک را می‌توان در دو زمینه مکانیکی و نورولوژیکال بررسی کرد (۹). طبق نظر Travell و Simons، تأثیر درمانی سوزن زدن خشک، ناشی از اغتشاشات مکانیکی مستقیم سوزن در محل نقاط ماشه‌ای می‌باشد (۱۳). در واقع، احتمال دارد حضور مکانیکی سوزن در محل نقطه ماشه‌ای، موجب تسهیل آغاز روند بازسازی عضله در ناحیه مورد نظر شود؛ به طوری که روند معیوب آزدسازی بیش از حد استیل‌کولین شکسته شود (۲۴). همچنین، گفته می‌شود که حضور مستقیم سوزن در ناحیه، موجب کشش موضعی بافت منقبض و بازگشت سارکومرها به طول طبیعی خود می‌گردد (۲۵).

### محدودیت‌ها

طولانی بودن زمان اجرای تحقیق به دلیل در دسترس نبودن نمونه‌های منطبق با شرایط ورود و یکسان نبودن سطح سواد افراد شرکت کننده، از جمله مشکلات پژوهش حاضر بود.

### پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود که در تحقیقات آینده، در انتخاب نمونه‌ها از یک جنس استفاده شود و دوره پیگیری طولانی‌تر از یک هفته باشد. همچنین، تأثیر این روش درمانی بر روی دامنه حرکات گردنی بررسی گردد. در ضمن، بهتر است که در ارزیابی عضله تراپزیوس فوقانی، بررسی‌های الکتروفیزیولوژی هم مورد استفاده قرار گیرد.

### نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعه حاضر نشان داد که یک جلسه درمان به روش سوزن زدن خشک، می‌تواند در کاهش شدت درد و افزایش آستانه درد فشاری طی یک هفته بعد از درمان مؤثر باشد. همچنین، این روش در کاهش ناتوانی افراد مبتلا

## References

1. Rickards LD. The effectiveness of non-invasive treatments for active myofascial trigger point pain: A systematic review of the literature. *Int J Osteopath Med* 2006; 9(4): 120-36.
2. Shah JP, Danoff JV, Desai MJ, Parikh S, Nakamura LY, Phillips TM, et al. Biochemicals associated with pain and inflammation are elevated in sites near to and remote from active myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil* 2008; 89(1): 16-23.
3. Yap EC. Myofascial pain an overview. *Ann Acad Med Singapore* 2007; 36(1): 43-8.
4. Cummings M, Baldry P. Regional myofascial pain: Diagnosis and management. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007; 21(2): 367-87.
5. Tough EA, White AR, Richards S, Campbell J. Variability of criteria used to diagnose myofascial trigger point pain syndrome-evidence from a review of the literature. *Clin J Pain* 2007; 23(3): 278-86.
6. Fernandez-de-las-Penas C, Alonso-Blanco C, Miangolarra JC. Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: a blinded, controlled study. *Man Ther* 2007; 12(1): 29-33.
7. Hertling D, Kessler RM. Management of common musculoskeletal disorders: physical therapy principles and methods. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
8. Abbaszadeh-Amirdehi M, Ansari NN, Naghdi S, Olyaei G, Nourbakhsh MR. The neurophysiological effects of dry needling



- in patients with upper trapezius myofascial trigger points: study protocol of a controlled clinical trial. *BMJ Open* 2013; 3(5).
9. Dommerholt J, Mayoral del Moral O, Gröbli C. Trigger point dry needling. *J Man Manipulative Ther* 2006; 14(4): E70-87.
  10. Kalichman L, Vulfsons S. Dry needling in the management of musculoskeletal pain. *J Am Board Fam Med* 2010; 23(5): 640-6.
  11. Dommerholt J. Dry needling in orthopedic physical therapy practice. *Orthop Phys Ther Pract* 2004; 16(3): 15-20.
  12. Rayegani S M, Bayat M, Bahrami M H, Elyaspour D, Azhar A, Valaei N. Comparison of dry needling and physical therapy modalities in treatment of myofascial pain of upper trapezius muscle. *Pajouhesh Dar Pezeshki* 2010; 34(3): 157-63. [In Persian].
  13. Travell JG, Simons DG. Myofascial pain and dysfunction: The trigger point manual. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 1992.
  14. Kannan P. Management of myofascial pain of upper trapezius: A three group comparison study. *Glob J Health Sci* 2012; 4(5): 46-52.
  15. Hsieh YL, Kao MJ, Kuan TS, Chen SM, Chen JT, Hong CZ. Dry needling to a key myofascial trigger point may reduce the irritability of satellite MTrPs. *Am J Phys Med Rehabil* 2007; 86(5): 397-403.
  16. Mousavi SJ, Parnianpour M, Montazeri A, Mehdian H, Karimi A, Abedi M, et al. Translation and validation study of the Iranian versions of the Neck Disability Index and the Neck Pain and Disability Scale. *Spine (Phila Pa 1976)* 2007; 32(26): E825-E831.
  17. Gemmell H, Miller P, Nordstrom H. Immediate effect of ischaemic compression and trigger point pressure release on neck pain and upper trapezius trigger points: A randomised controlled trial. *Clinical Chiropractic* 2008; 11(1): 30-6.
  18. Ylinen J, Nykanen M, Kautiainen H, Hakkinen A. Evaluation of repeatability of pressure algometry on the neck muscles for clinical use. *Man Ther* 2007; 12(2): 192-7.
  19. Rayegani SM, Bayat M, Bahrami MH, Raeissadat SA, Kargozaar E. Comparison of dry needling and physiotherapy in treatment of myofascial pain syndrome. *Clin Rheumatol* 2014; 33(6): 859-64.
  20. Govender M. The effect of heat therapy on post-dry needling soreness in the deltoid muscle of asymptomatic subjects [MSc Thesis]. Durban, South Africa: Durban University of Technology; 2011.
  21. Tabatabaiee A, Ebrahimi E, Ahmadi A, Sarrafzade J. Comparison between the effect of pressure release and dry needling on the treatment of latent Trigger point of upper trapezius muscle. *Phys Ther* 2013; 3(3): 22-6. [In Persian].
  22. Sterling M, Valentin S, Vicenzino B, Souvlis T, Connelly LB. Dry needling and exercise for chronic whiplash - a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2009; 10: 160.
  23. Cagnie B, Barbe T, De RE, Van OJ, Cools A, Danneels L. The influence of dry needling of the trapezius muscle on muscle blood flow and oxygenation. *J Manipulative Physiol Ther* 2012; 35(9): 685-91.
  24. Gaspersic R, Koritnik B, Erzen I, Sketelj J. Muscle activity-resistant acetylcholine receptor accumulation is induced in places of former motor endplates in ectopically innervated regenerating rat muscles. *Int J Dev Neurosci* 2001; 19(3): 339-46.
  25. Sarrafzadeh J, Ahmadi A, Yassin M. The effects of pressure release, phonophoresis of hydrocortisone, and ultrasound on upper trapezius latent myofascial trigger point. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93(1): 72-7.

## Pain, Pressure Pain Threshold and Disability Following One Session of Dry Needling in Subjects with Active Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle

Reza Ebrahimi<sup>1</sup>, Navid Taheri<sup>2</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** Myofascial pain syndrome is a common, non-articular musculoskeletal disorder characterized by local tenderness and referral pain due to the active trigger points in muscles. The aim of this study was to evaluate the effects of one session of dry needling in subjects with active trigger points in upper trapezius muscle.

**Materials and Methods:** 23 subjects with active trigger points in upper trapezius muscle participated in the study. The pain intensity and Disability Index were measured using visual analogue scale (VAS) and Neck Disability Index questionnaire, respectively. All data were measured before and one week after the intervention. Using algometry, the pressure pain threshold was also measured immediately after the dry needling.

**Results:** There were significant differences in mean pressure pain threshold among the three measurements ( $P < 0.001$ ). The pressure pain threshold significantly decreased immediately after the intervention ( $P = 0.001$ ); although it significantly increased a week later compared to before the intervention ( $P = 0.001$ ). There was significant decrement in the mean Disability Index score and pain intensity after the intervention ( $P < 0.001$ ).

**Conclusion:** One week after one session of dry needling, disability, pain intensity and pressure pain threshold improved considerably in subjects suffering from active trigger points in upper trapezius muscle.

**Keywords:** Dry needling, Trigger point, Upper trapezius, Pain, Pressure pain threshold, Disability

**Citation:** Ebrahimi R, Taheri N. Pain, Pressure Pain Threshold and Disability Following One Session of Dry Needling in Subjects with Active Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle. *J Res Rehabil Sci* 2016; 12(2): 76-81.

Received date: 17/04/2016

Accept date: 17/05/2016

1- MSc Student, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran  
2- Instructor, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran  
**Corresponding Author:** Navid Taheri, Email: n\_taheri@rehab.ac.ir

# تغییرات شدت درد افراد مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال (PFPS) به دنبال استفاده از چسب کینزیولوژی و

## McConnell با استفاده از روش یکسان پیشنهادی McConnell

جاوید مستمند<sup>۱</sup>، فاطمه رضائیان رامشه<sup>۲</sup>، عرفان صادقی<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** یکی از شایع‌ترین اختلالات اسکلتی-عضلانی ناحیه زانو در افراد بالغ، سندروم دردناک پاتلوفمورال (Patellofemoral pain syndrome یا PFPS) است. روش‌های چسب‌زنی پتلا (Patellar taping) از شیوه‌های درمانی این بیماری محسوب می‌شود. این روش‌ها شامل روش‌های چسب‌زنی McConnell و چسب کینزیولوژی می‌باشد. بنابراین، هدف مطالعه حاضر بررسی تغییرات شدت درد افراد مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال به دنبال استفاده از چسب‌های کینزیولوژی و McConnell با استفاده از روش یکسان پیشنهادی McConnell بود.

**مواد و روش‌ها:** ۳۶ بیمار به صورت تصادفی در سه گروه درمانی چسب McConnell و ورزش، چسب کینزیولوژی و ورزش با روش چسب‌زنی یکسان McConnell جهت اصلاح لغزش خارجی و گروه ورزش به تنهایی (گروه شاهد) به مدت ۶ هفته تحت درمان قرار گرفتند. شدت درد قبل و بعد از درمان بیماران اندازه‌گیری شد.

**یافته‌ها:** مقایسه درون گروهی نشان داد که شدت درد بیماران هر سه گروه بعد از پایان درمان به طور معنی‌داری کاهش یافت ( $P = 0/001$  برای هر سه گروه). تفاوت معنی‌داری بین گروه McConnell و ورزش با گروه شاهد مشاهده گردید ( $P = 0/001$ )، اما این تفاوت بین گروه McConnell با کینزیولوژی ( $P = 0/043$ ) و گروه کینزیولوژی با شاهد ( $P = 0/022$ ) معنی‌دار نبود ( $P > 0/017$ ).

**نتیجه‌گیری:** چسب کینزیولوژی مانند چسب McConnell و با روش چسب‌زنی پیشنهادی McConnell در کاهش درد مؤثر بود.

**کلید واژه‌ها:** سندروم دردناک پتالوفمورال، چسب‌زنی پتلا، چسب McConnell، چسب کینزیولوژی

**ارجاع:** مستمند جاوید، رضائیان رامشه فاطمه، صادقی عرفان. تغییرات شدت درد افراد مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال (PFPS) به دنبال استفاده از چسب کینزیولوژی و McConnell با استفاده از روش یکسان پیشنهادی McConnell. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۲): ۸۷-۸۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۲۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۱۵

قرار می‌دهد، فعالیت عضله واستوس مایل داخلی (Vastus medialis oblique یا VMO) را بهبود می‌بخشد و درد را کاهش می‌دهد. این عوامل در نهایت منجر به عملکرد بهتر کوادری و بیمار می‌گردد (۸).

چسب کینزیولوژی شامل نواری نازک و الاستیک است که می‌تواند تا ۱۴۰-۱۲۰ درصد طول اولیه کشیده شود. این ویژگی به عضلات و مفاصل اجازه می‌دهد تا در دامنه نسبی تا کامل حرکت کنند (۹، ۷). ویژگی الاستیکی این چسب باعث می‌شود تا پوست بلند گردد و فضای بین پوست و عضله و در نتیجه، جریان خون و لنف افزایش یابد (۱۰، ۹). از طرفی، اعمال چسب باعث تقویت حس لامسه در پوست می‌شود و بر قابلیت تحریک‌پذیری سیستم عصبی مرکزی و افزایش حس عمقی تأثیر می‌گذارد. با وجود این مکانیسم‌ها، چسب کینزیولوژی منجر به افزایش فعالیت عضلات و کاهش اسپاسم، ادم و درد می‌گردد (۱۱، ۱۲). از این‌رو، چسب کینزیولوژی به سرعت به عنوان یک ابزار

### مقدمه

سندروم دردناک پاتلوفمورال (Patellofemoral pain syndrome یا PFPS) از شایع‌ترین دلیل درد زانو به شمار می‌رود (۱). این سندروم با درد ناحیه خلف یا اطراف پتلا به خصوص طی فعالیت‌هایی شناخته می‌شود که با خم شدن زانو مانند پایین آمدن از پله، چمباتمه زدن (Squat)، نشستن طولانی و دویدن همراه است (۴-۲). اگرچه علت دقیق آن ناشناخته می‌باشد، اما برخی محققان بر این باورند که این سندروم در اثر خط سیر غیر طبیعی پتلا رخ می‌دهد که منجر به استرس‌های فشاری بیش از حد به رویه‌های پتلا می‌گردد (۷-۵).

چسب‌زنی پتلا (Patellar taping) از بهترین روش‌های درمانی بیماران PFPS محسوب می‌شود که با قرار دادن پتلا در داخل شیار تراکلنار، آن را بهبود می‌بخشد (۳). بر اساس یافته‌های McConnell، کشیدن پتلا به سمت داخل به وسیله چسب، موقعیت پتلا را تصحیح می‌کند، بافت‌های کوتاه خارجی را تحت کشش

۱- دانشیار، دکتری تخصصی، گروه فیزیوتراپی و مرکز تحقیقات عضلانی-اسکلتی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه فیزیوتراپی و مرکز تحقیقات عضلانی-اسکلتی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- دانشجوی دکتری تخصصی، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

Email: rezaeian\_ramsheh@yahoo.com

نویسنده مسؤول: فاطمه رضائیان رامشه

نویسندگان تحقیق حاضر، مطالعه‌ای را نیافتند که در آن به بررسی و مقایسه دو روش چسب‌زنی McConnell و کینزیولوژی بر روی بیماران دارای درد مزمن پاتلوفمورال پرداخته باشد. از طرفی، چسب کینزیولوژی بیشتر در دسترس درمانگران قرار دارد و اثرات کاهش درد روش‌های McConnell بیشتر است. بنابراین، این مطالعه با هدف مقایسه تأثیر چسب کینزیولوژی و McConnell با استفاده از روش یکسان پیشنهادی McConnell بر روی افراد مبتلا به سندروم درد پاتلوفمورال انجام شد.

### مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع کارآزمایی بالینی بود که شدت درد بیماران سندروم دردناک پاتلوفمورال را به سه روش درمانی چسب McConnell و ورزش، چسب کینزیولوژی و ورزش و یک گروه فقط ورزش به عنوان گروه شاهد مورد مقایسه قرار داد.

بیماران مبتلا به سندروم دردناک پاتلوفمورال از بین بیمارانی انتخاب شدند که به متخصصان ارتوپدی مراجعه می‌کردند. سن کمتر از ۴۰ سال، وجود درد مبهم در ناحیه قدامی یا خلفی پتلا (که حداقل با انجام دو فعالیت از مجموعه فعالیت‌های عملکردی نشستن طولانی مدت، بالا رفتن از پله، اسکوات، دویدن، دو زانو زدن و پرش وخیم‌تر می‌شد (۳، ۱۱))، وجود درد برای مدت سه ماه یا بیشتر (۱۱) و وجود لغزش خارجی در پتلا (۱۳، ۷، ۳) از معیارهای ورود به مطالعه بود. از شرایط خروج مطالعه می‌توان به وجود هر گونه ضایعه تروماتیک، التهابی و عفونی در اندام تحتانی، دررفتگی یا نیمه دررفتگی مفصل پاتلوفمورال، سابقه جراحی بر روی زانو، هر گونه علامتی دال بر استئوآرتریت ثانویه مفصل زانو (۳)، بیماری‌های پوستی، تغییر پوست پس از ۲۴ ساعت از اعمال چسب و وجود شکستگی یا دفورمیتی در زانو و اندام تحتانی اشاره کرد.

بر این اساس، ۱۵ بیمار در این مطالعه آزمایشی شرکت نمودند و به طور تصادفی و ترتیبی به سه گروه درمانی چسب McConnell و ورزش، چسب کینزیولوژی و ورزش و گروه ورزش به عنوان شاهد تقسیم گردیدند. حجم نمونه پس از آنالیز داده‌های شرکت کنندگان، ۳۶ نفر تخمین زده شد؛ به گونه‌ای که ۱۲ نفر در هر گروه با روش تصادفی ترتیبی جای گرفتند.

مطالعه حاضر در کلینیک فیزیوتراپی دانشکده علوم توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام شد. همه افرادی که طبق معیارهای ورود و خروج به مطالعه انتخاب گردیدند، اطلاعاتی در مورد هدف و نحوه انجام مطالعه دریافت نمودند. متعاقب اعلام آمادگی افراد مذکور برای شرکت در مطالعه، فرم موافقت آگاهانه جهت تکمیل و امضا در اختیار آن‌ها قرار گرفت. سپس از آن‌ها درخواست گردید که جهت انجام ارزیابی اولیه، انجام آزمایش‌های کلینیکی و پرکردن پرسش‌نامه تحت نظر یک کارشناس فیزیوتراپی در مرکز فیزیوتراپی حضور یابند. این کارشناس در درمان بیماران شرکت نداشت و نسبت به گروه‌های درمانی آگاه نبود (Blind). بیماران گروه شاهد نیز تمرینات اختصاصی زانو را دریافت کردند. این تمرینات شامل انقباض ایزومتریک VMO، اسکوات تا ۳۰ درجه فلکشن زانو و ابداکشن ایزومتریک هیپ به دیوار بود که به صورت ۴ سری با ۱۰ بار تکرار ارایه گردید. علاوه بر تمرینات تقویتی، تمرینات کششی نیز به بیماران آموزش داده شد که شامل کشش عضلات همسترینگ و کشش ساخنارهای قدامی هیپ بود (۳ تکرار و هر بار ۳۰ ثانیه). هر تمرین ۲ بار در روز و به مدت ۶ هفته ادامه یافت (۱، ۳، ۱۵).

فیزیوتراپی جهت درمان بسیاری از اختلالات اسکلتی-عضلانی توسعه پیدا کرد (۱۰).

بیشتر محققان به مطالعه و مقایسه چسب‌های McConnell و کینزیولوژی به روش پلاسبو پرداختند (۱۳، ۹، ۸) که نتایج متناقضی در این مطالعات به دست آمد. مطالعاتی که از چسب کینزیولوژی استفاده کردند، اعمال آن به روش‌های مختلف و بر روی عضلات صورت گرفت (۹، ۱۱). به طور نمونه، سه گروه در مطالعه Chen و همکاران با هم مقایسه شدند. چسب کینزیولوژی در گروه اول به عضلات VMO و VL (Vastus lateralis) متصل گردید. از چسب سفید ورزشی در گروه دوم و به همان شیوه گروه اول به عنوان روش پلاسبو مورد استفاده قرار گرفت و گروه سوم، هیچ چسبی دریافت نکرد. نتایج نشان داد که تفاوتی بین چسب کینزیولوژی و پلاسبو وجود نداشت و چسب کینزیولوژی باعث کاهش درد شد (۹). Keet و همکاران نیز به مقایسه بین چسب McConnell و پلاسبو با هدف لغزش داخلی پرداختند که کاهش درد و تفاوت بین دو گروه وجود نداشت (۱۳). نتایج مطالعه Christou بر روی مقایسه چسب McConnell به شکل‌های لغزش داخلی و خارجی و پلاسبو نشان داد که هر دو چسب McConnell به صورت لغزش داخلی و چسب پلاسبو باعث کاهش درد شد (۸).

Barton و همکاران بیان نمودند که تکنیک‌های چسب‌زنی اصلاحی بلافاصله تا حد زیادی باعث کاهش درد می‌گردد؛ در حالی که تکنیک‌های دیگر شامل تکنیک‌های غیر اصلاحی یا تکنیک‌های کینزیولوژی، اثرات کم یا ناچیزی در کاهش درد دارد. تکنیک‌های چسب‌زنی اصلاحی McConnell برای کنترل تیلت، لغزش و چرخش خارجی پتلا با هدف کاهش درد، حداقل تا ۵۰ درصد اعمال می‌شود (۱۴). استفاده از روش‌های اصلاحی McConnell با توجه به مطالعه Barton و همکاران، مؤثرتر از روش‌های دیگر در کاهش درد بیماران PFPS است. نویسندگان مطالعه حاضر با توجه به استفاده روش‌های متعدد چسب کینزیولوژی و نتایج متناقض در مطالعات مختلف (۹، ۱۱) و نیز به دلیل دسترسی بیشتر و آسان‌تر، الاستیسیته، نازکی و عدم حساسیت چسب کینزیولوژی در مقایسه با چسب سخت McConnell، به بررسی فواید روش‌های اصلاحی و خواص چسب کینزیولوژی پرداختند.

تنها یک مطالعه، دو روش چسب‌زنی درمانی را با هم مقایسه نمود که توسط Osorio و همکاران انجام شد (۷). هدف این مطالعه، مقایسه تأثیر چسب‌های McConnell و کینزیولوژی بر قدرت و تحمل عضلات بیماران PFPS حاد بود. هر دو نوع چسب بر روی پتلا و در جهت اصلاح آن و قرار دادن در وضعیت مطلوب اعمال گردید، اما از روش‌های چسب‌زنی متفاوتی استفاده شد. نتایج هیچ تفاوتی را بین این دو روش نشان نداد. این مطالعه تأثیر دو نوع چسب را بلافاصله پس از اعمال آن و بر روی بیماران PFPS حاد می‌سنجید. از محدودیت‌های این مطالعه وجود بیماران PFPS حاد بود؛ در حالی که بیماران PFPS مزمن بیشتر در معرض کاهش تحمل فعالیت‌ها و کارهای روزمره هستند (۷).

گرچه نتایج مطالعه ذکر شده عدم تفاوت دو روش فوق را نشان داد، اما به دلیل کثرت بیماران در مرحله مزمن، لزوم اجرای تحقیق مشابه بر روی این دسته از بیماران بیش از پیش حس می‌شود. دو نوع چسب McConnell و کینزیولوژی با هم در مطالعه حاضر مانند مطالعه Osorio و همکاران مورد مقایسه قرار گرفت (۷)؛ با این تفاوت که چسب‌ها با روش یکسان و به صورت اصلاحی مانند مطالعه Barton و همکاران بر روی زانوی بیماران PFPS مزمن اعمال گردید (۱۴).

جدول ۱. مقایسه گروه‌ها از نظر توزیع متغیرهای دموگرافیک

گروه درمانی	سن (سال)	قد (سانتیمتر)	وزن (کیلوگرم)
McConnell و ورزش	۲۷/۸۳ ± ۵/۳۵۷	۱۶۸/۵۴ ± ۶/۸۴۷	۶۸/۴۲ ± ۷/۳۱۷
کینزیولوژی و ورزش	۲۸/۹۲ ± ۵/۹۷۷	۱۶۸/۵۸ ± ۶/۹۳۱	۷۱/۳۳ ± ۸/۷۰۳
شاهد	۲۷/۶۷ ± ۵/۹۱۴	۱۶۹/۷۹ ± ۵/۸۷۵	۶۸/۹۲ ± ۱۱/۱۶۲

## یافته‌ها

سه گروه به لحاظ توزیع متغیرهای دموگرافیک تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۱).

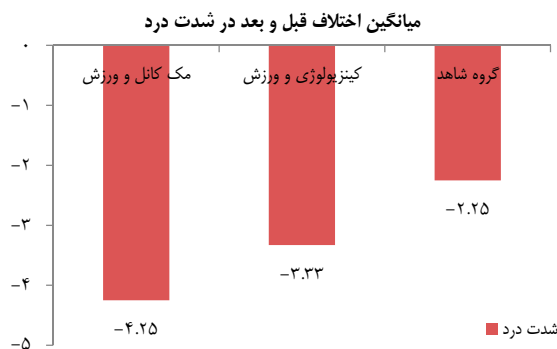
نتایج مقایسه بین گروه‌ها در جدول ۲ آورده شده است. تفاوت معنی‌داری از لحاظ آماری میان سه گروه درمانی مشاهده گردید ( $P = ۰/۰۰۲$ ). جهت بررسی بیشتر در مورد شدت درد، مقایسه گروه‌ها به صورت هم‌زمان و دو به دو با استفاده از آزمون Mann-Whitney صورت گرفت. سطح معنی‌داری جهت جلوگیری از افزایش خطای نوع اول، به نسبت تعداد مقایسه‌ها از ۰/۰۵ کسر گردید و مقدار تقریبی ۰/۰۱۷ برای سطح معنی‌داری مقایسه‌های هم‌زمان در نظر گرفته شد.

جدول ۱. مقایسه بین گروهی از نظر شدت درد به تفکیک هر پاسخ

گروه درمانی	شدت درد (سانتیمتر)
McConnell و ورزش	$۱/۰۵ ± ۴/۲۵$
کینزیولوژی و ورزش	$۰/۸۸ ± ۳/۳۳$
شاهد	$۱/۲۸ ± ۲/۲۵$

(+)  $P < ۰/۰۱۷$  و ورزش در مقایسه با گروه شاهد

این نتیجه با نگاهی به تغییرات درون هر گروه درمانی به دست آمد که تغییرات شدت درد هر سه گروه معنی‌دار بود ( $P = ۰/۰۰۱$  برای هر سه گروه)؛ به طوری که شدت درد هر سه گروه به طور متوسط کاهش یافت. نتایج در شکل ۱ ارایه گردید.



شکل ۱. تغییرات شدت درد به تفکیک گروه‌های درمانی

\* تفاوت‌های معنی‌دار در سطح ۰/۰۱۷ را نشان می‌دهد.

از چسب McConnell (Sterotape, steroplast ltd bredburg, cheshire, England) برای گروه اول درمان جهت اصلاح لغزش خارجی بر طبق آزمایش‌های استقرار پتلا در جایگاه آناتومیک خود استفاده شد (۱۶). انتخاب روش چسب‌زنی تا حدودی بر اساس ارزیابی وضعیت پتلا و تا حدی بر اساس کاهش درد بود (۱۷، ۱۵). برای کنترل لغزش خارجی، یک انتهای چسب به لبه خارجی پتلا متصل گردید. سپس با حفظ کشش چسب، پتلا را با انگشت شست به سمت داخل کشیده شد. در ادامه پوست سمت داخل بلند گردید؛ به گونه‌ای که چندین چین به وجود آمد. چسب در این موقع به سمت داخل کشیده و متصل گردید (۱۷، ۱۵).

از چسب کینزیولوژی (NASARA, 28, 139 beon-gil, soraji-ro, paju-) (si, gyeonggi-do, Korea 413-832) برای گروه دوم درمان با همان شیوه‌ای که برای گروه اول ذکر شد، به پتلائی فرد بیمار متصل گردید. افراد گروه‌های درمانی، تمرینات ذکر شده را مانند گروه شاهد انجام دادند. علاوه بر آن، استفاده از روش استاندارد McConnell به صورت برگه‌های آموزشی مصور و شفاهی به آن‌ها آموزش داده شد تا به طور مستقل عمل چسب‌زنی را در منزل بر روی مفصل پاتلوفمورال خود به صورت روزانه و در طول ساعات بیداری طی دوره درمان انجام دهند (۱۵، ۳). از بیماران در هر جلسه ارزیابی درخواست گردید تا نحوه انجام چسب‌زنی را تکرار نمایند تا در صورت وجود اشکال رفع شود. ارزیابی‌ها به صورت هفتگی تا پایان دوره درمان (۶ هفته) ادامه یافت (۱۵). پیامدها در ابتدا و انتهای درمان مورد سنجش قرار گرفت. از نمودار درد (Visual analogue scale یا VAS) جهت ارزیابی درد استفاده شد. از بیماران درخواست گردید تا حرکت چمباتمه زدن را بر روی پای دردناک خود تا زاویه حدود ۴۵ درجه انجام دهند و تا ۱۰ ثانیه نگه دارند. پس از ۱۰ ثانیه میزان درد به وجود آمده از این حرکت بر روی نمودار دیداری درد ثبت گردید (۳).

ابتدا توزیع داده‌ها به وسیله آزمون Wilk-Shapiro مورد ارزیابی قرار گرفت. هر سه گروه درمانی از نظر یکسان بودن متغیرهای دموگرافیک با One-way ANOVA و جهت ارزیابی مداخلات صورت گرفته بر اساس شدت درد مقایسه شدند. توزیع متغیر درد از توزیع نرمال پیروی نکرد. از این رو، تحلیل شدت درد گروه‌های مورد مطالعه با استفاده از آزمون غیر پارامتری Kruskal-Wallis صورت گرفت. جهت تعدیل بهتر مقایسه گروه‌ها، مقدار پاسخ قبل مداخله از مقدار پاسخ بعد مداخله کسر شد. سپس میانگین مقدار به دست آمده برای سه گروه با آزمون فوق مقایسه گردید. آزمون Wilcoxon نیز جهت مقایسه قبل و بعد درون هر گروه مورد استفاده قرار گرفت. تحلیل‌های فوق در نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ (version 18, SPSS Inc., Chicago, IL) با سطح معنی‌داری ۰/۰۵ انجام شد. توان آزمون‌ها نیز در نرم‌افزار G power ۳/۸ به دست آمد.

## بحث

نتایج مطالعه حاضر کاهش معنی‌دار شدت درد هر سه گروه McConnell و ورزش، کینزیولوژی و ورزش و ورزش به تنهایی را نشان داد. از لحاظ آماری بین گروه McConnell و ورزش و گروه شاهد اختلاف معنی‌دار بود، اما بین گروه‌های درمانی تفاوتی وجود نداشت.

Osorio و همکاران نیز مانند مطالعه حاضر به مقایسه دو چسب درمانی بر روی بیماران PFPS پرداختند، اما در این مطالعه از روش‌های چسب‌زنی متفاوت استفاده کردند. نتایج به دست آمده مانند مطالعه حاضر کاهش درد را به طور معنی‌دار نشان داد، اما از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد. با این وجود چسب کینزیولوژی نسبت به چسب McConnell کاهش درد بیشتری را به همراه داشت. این تفاوت ناشی از استفاده وسیع‌تر چسب کینزیولوژی و پوشاندن سطح بیشتری از پوست بود که تغییرات بزرگ‌تری در آوران‌های عصبی ایجاد می‌نمود (۷).

نتایج مطالعه حاضر همچنین با نتایج مطالعه Akbas و همکاران همخوانی داشت. مطالعه Akbas و همکاران بر روی دو گروه درمانی شامل گروه چسب کینزیولوژی به همراه ورزش و گروه ورزش بود. این دو گروه پس از ۶ هفته با یکدیگر مقایسه شدند. هر دو گروه کاهش درد را به طور بارز نشان دادند و بین دو گروه تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. چسب کینزیولوژی در این مطالعه بر روی عضلات کوادری و سپس VMO با هدف تحریک حس عمقی و بر روی عضلات واستوس خارجی (VL) و باند ایلئو تیبیال (Iliotibial band) و همسترینگ با هدف تسکین سفتی اعمال می‌شد (۱). یافته مطالعه حاضر که چسب کینزیولوژی درد بیماران PFPS را کاهش می‌داد، با مطالعات دیگر نیز همخوانی داشت (۱۱).

اعمال چسب به پتلا به سمت داخل بیشتر در درمان PFPS استفاده می‌شود. اگرچه شواهد مبتنی بر کاهش درد به دنبال اعمال چسب وجود دارد، اما مکانیسم آن شناخته شده نیست (۱۸). مطالعات قبلی و این یافته‌ها چندین رابطه را پیشنهاد می‌دهند. اول این که بر طبق تئوری دروازه درد، حس لامسه چسب اعمال شده به پتلا، عملکرد سلول‌های Substantia gelatinosa را فعال می‌کند. بنابراین، درد از طناب نخاعی مهار می‌شود. دوم این که چسب باعث می‌گردد تا پتلا در محل تراکتار فمور قرار گیرد و سطح تماس مفصلی تغییر یابد و نیروی واکنش مفصلی (Joint reaction force یا JRF) و در نهایت درد کاهش پیدا کند (۱۱، ۳).

مطالعات قبلی یک رابطه بین تحریک فیبرهای آوران پوستی و برانگیخته شدن واحدهای حرکتی را نشان دادند (۱۹، ۱۱، ۶). Macgregor و همکاران بیان نمود که کشش پوست روی پتلا که باعث تحریک گیرنده‌های آوران پوستی می‌شود، منجر به افزایش فعالیت عضله VMO می‌گردد (۶). از طرفی، انقباض سریع‌تر عضله VMO نسبت به VL به دنبال اعمال چسب ممکن است در اصلاح وضعیت و راستای پتلا به عنوان یک عامل کمکی مطرح باشد و مکانیسمی برای کاهش درد محسوب شود (۱۹). نکته قابل توجه این است که کاهش درد به دنبال اعمال چسب، شاید به دلیل اثرات تلقینی رخ دهد (۷). هرچند مطالعات قبلی بیان کردند که اعمال چسب درمانی نسبت به پلاسبو و یا گروه شاهد، تأثیر بیشتری در کاهش درد و یا عملکرد بیمار دارد (۲۲-۲۰، ۴).

یک مطالعه مروری نشان داد که استفاده از چسب همراه با ورزش حداقل برای درمان کوتاه مدت PFPS مفید است و بیماران از اثرات حس عمقی و یا

کنترل عصبی عضلانی طی استفاده از چسب سود می‌برند. چسب برای یک درمان کوتاه مدت مفید و برای درمان بلند مدت، همراه با ورزش سودمند می‌باشد (۵). با توجه به این که بین دو نوع چسب McConnell و کینزیولوژی تفاوتی مشاهده نگردید، می‌توان گفت که تأثیر چسب‌زنی پتلا به دلیل بالا رفتن حمایت لیگامان‌های داخلی پاتلوفمورال و یا کاهش درد از طریق تحریکات پوستی است تا تغییراتی که در وضعیت پتلا رخ دهد (۸).

## محدودیت‌ها

کار بر روی لغزش خارجی بیماران PFPS از محدودیت‌های این مطالعه بود؛ در حالی که افراد از اختلالات دیگر شامل تلبت خارجی و نیز چرخش خارجی رنج می‌بردند. از محدودیت‌های دیگر مطالعه می‌توان به عدم پیگیری نتایج در زمان طولانی‌تر به دلیل محدودیت زمانی و عدم همکاری شرکت کنندگان اشاره کرد.

## پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی بر روی اختلالات دیگر پتلا کار شود و نیز نتایج در زمان طولانی‌تری دنبال گردد.

## نتیجه‌گیری

استفاده از چسب کینزیولوژی با روش McConnell جهت اصلاح لغزش خارجی مانند چسب McConnell در کاهش درد مؤثر است و هر سه گروه چسب McConnell و ورزش، چسب کینزیولوژی و ورزش و ورزش به تنهایی می‌توانند منجر به کاهش درد افراد مبتلا به PFPS گردد.

## تشکر و قدردانی

بدین وسیله از مرکز تحقیقات اسکلتی-عضلانی و کلینیک فیزیوتراپی دانشکده توانبخشی که در اجرای این طرح نهایت همکاری را داشتند و نیز کلیه بیماران شرکت کننده در این طرح، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

## نقش نویسندگان

جاوید مستمند استاد راهنما، فاطمه رضائیان مجری طرح و نویسنده مسؤؤل و عرفان صادقی مشاور آمار بوده است.

## منابع مالی

این مطالعه بر اساس تحلیل ثانویه بخشی از اطلاعات مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی فاطمه رضائیان رامشه (کد ۳۹۳۵۴۹ با کد ثبت در IRCT: IRCT2016040827287N1) با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تنظیم گردید. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار، اعمال نظر نداشته است.

## تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. دکتر مستمند بوجه انجام مطالعات

علوم پزشکی اصفهان است.

پایه مرتبط با این مقاله را از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان جذب نمود. فاطمه رضائیان رامشه از سال ۱۳۹۱ دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی دانشگاه

## References

1. Akbas E, Atay AO, Yuksel I. The effects of additional kinesio taping over exercise in the treatment of patellofemoral pain syndrome. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2011; 45(5): 335-41.
2. Mason M, Keays SL, Newcombe PA. The effect of taping, quadriceps strengthening and stretching prescribed separately or combined on patellofemoral pain. *Physiother Res Int* 2011; 16(2): 109-19.
3. Mostamand J, Bader DL, Hudson Z. The effect of patellar taping on joint reaction forces during squatting in subjects with Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS). *J Bodyw Mov Ther* 2010; 14(4): 375-81.
4. Cowan SM, Bennell KL, Hodges PW. Therapeutic patellar taping changes the timing of vasti muscle activation in people with patellofemoral pain syndrome. *Clin J Sport Med* 2002; 12(6): 339-47.
5. Bolgla LA, Boling MC. An update for the conservative management of patellofemoral pain syndrome: a systematic review of the literature from 2000 to 2010. *Int J Sports Phys Ther* 2011; 6(2): 112-25.
6. Macgregor K, Gerlach S, Mellor R, Hodges PW. Cutaneous stimulation from patella tape causes a differential increase in vasti muscle activity in people with patellofemoral pain. *J Orthop Res* 2005; 23(2): 351-8.
7. Osorio JA, Vairo GL, Rozea GD, Bosha PJ, Millard RL, Aukerman DF, et al. The effects of two therapeutic patellofemoral taping techniques on strength, endurance, and pain responses. *Phys Ther Sport* 2013; 14(4): 199-206.
8. Christou EA. Patellar taping increases vastus medialis oblique activity in the presence of patellofemoral pain. *J Electromyogr Kinesiol* 2004; 14(4): 495-504.
9. Chen PL, Hong WH, Lin CH, Chen WC. Biomechanics effects of Kinesio taping for persons with patellofemoral pain syndrome during stair climbing. *Proceedings of the 4<sup>th</sup> Kuala Lumpur International Conference on Biomedical Engineering*; 2008 Jun 25-28; Kuala Lumpur, Malaysia.
10. Csapo R, Alegre LM. Effects of Kinesio<sup>®</sup> taping on skeletal muscle strength-A meta-analysis of current evidence. *J Sci Med Sport* 2015; 18(4): 450-6.
11. Lee CH, Lee DY, Jeong HS, Lee MH. The effects of Kinesio taping on VMO and VL EMG activities during stair ascent and descent by persons with patellofemoral pain. *J of Phys Ther Science* 2012; 24(2): 153-6.
12. Fu TC, Wong AM, Pei YC, Wu KP, Chou SW, Lin YC. Effect of Kinesio taping on muscle strength in athletes-a pilot study. *J Sci Med Sport* 2008; 11(2): 198-201.
13. Keet JHL, Gray J, Harley Y, Lambert MI. The effect of medial patellar taping on pain, strength and neuromuscular recruitment in subjects with and without patellofemoral pain. *Physiotherapy* 2007; 93(1): 45-52.
14. Barton C, Balachandar V, Lack S, Morrissey D. Patellar taping for patellofemoral pain: a systematic review and meta-analysis to evaluate clinical outcomes and biomechanical mechanisms. *Br J Sports Med* 2014; 48(6): 417-24.
15. Crossley K, Bennell K, Green S, Cowan S, McConnell J. Physical therapy for patellofemoral pain: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial. *Am J Sports Med* 2002; 30(6): 857-65.
16. Herrington LC. The inter-tester reliability of a clinical measurement used to determine the medial-lateral orientation of the patella. *Man Ther* 2002; 7(3): 163-7.
17. McConnell J. The physical therapist's approach to patellofemoral disorders. *Clin Sports Med* 2002; 21(3): 363-87.
18. Cowan SM, Bennell KL, Crossley KM, Hodges PW, McConnell J. Physical therapy alters recruitment of the vasti in patellofemoral pain syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 2002; 34(12): 1879-85.
19. Mostamand J, Bader DL, Hudson Z. The effect of patellar taping on EMG activity of vasti muscles during squatting in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Sports Sci* 2011; 29(2): 197-205.
20. Ernst GP, Kawaguchi J, Saliba E. Effect of patellar taping on knee kinetics of patients with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999; 29(11): 661-7.
21. Wilson T, Carter N, Thomas G. A multicenter, single-masked study of medial, neutral and lateral patellar taping in individuals with patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 2003; 33(8): 437-43.
22. Whittingham M, Palmer S, Macmillan F. Effects of taping on pain and function in patellofemoral pain syndrome: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2004; 34(9): 504-10.

## Changes in Pain Intensity in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) Following the Use of Kinesiology and McConnell Taping with McConnell Method

Javid Mostamand<sup>1</sup>, Fatemeh Rezaeian-Ramsheh<sup>2</sup>, Erfan Sadeghi<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** Patellofemoral pain syndrome (PFPS) is one of the most common causes of knee pain and patellar taping is one of the best treatment methods for it. Thus, the aim of this study was to compare the changes in pain intensity in patients with patellofemoral pain syndrome following the use of kinesiology and McConnell taping with McConnell method.

**Materials and Methods:** 36 patients with patellofemoral pain syndrome were divided to three subgroups. Subjects in control group were instructed to perform exercises at home without applying any tape for 6 weeks. For the first group, in addition to exercises, McConnell tape was attached over the affected patellar region. For the second group, in addition to exercises, kinesiology taping was attached as mentioned in the first group. Pain level was assessed at baseline and the end of treatment.

**Results:** Within group comparison showed the pain intensity decreased significantly following a period of treatment in 3 groups ( $P = 0.001$  for three groups). Between the groups comparison showed significant difference between McConnell and exercise groups with control group ( $P = 0.001$ ). But no difference was observed ( $P > 0.017$ ) between the McConnell and kinesiology groups ( $P = 0.043$ ) and kinesiology and control groups ( $P = 0.022$ ).

**Conclusion:** It seems that kinesiology tape is effective in pain relief like McConnell tape and method.

**Keywords:** Patellofemoral pain syndrome (PFPS), Patellar taping, McConnell taping, Kinesiology taping

**Citation:** Mostamand J, Rezaeian-Ramsheh F, Sadeghi E. **Changes in Pain Intensity in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) Following the Use of Kinesiology and McConnell Taping with McConnell Method.** *J Res Rehabil Sci* 2016; 12(2): 82-7.

Received date: 03/04/2016

Accept date: 14/05/2016

1- Associate Professor, Department of Physical Therapy AND Musculoskeletal Research Center, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- MSc Student in Physical Therapy, Department of Physical Therapy AND Musculoskeletal Research Center, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- PhD Student, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Kermanshah University of Medical Sciences, Kermanshah, Iran

**Corresponding Author:** Fatemeh Rezaeian-Ramsheh, Email: rezaeian\_ramsheh@yahoo.com



## مقایسه تعادل ایستا و پویای زنان فعال حرکتی دانشگاهی دارای قوس کف پای متفاوت

مریم پناهی<sup>۱</sup>، فریده باباخانی<sup>۲</sup>، فواد صیدی<sup>۳</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** تعادل، یکی از اجزای کلیدی و جدایی‌ناپذیر در فعالیت‌های روزانه و عملکردهای ورزشی می‌باشد. شناخت هرچه بهتر و جامع‌تر عوامل تأثیرگذار بر کیفیت تعادل و نحوه اثرگذاری آن‌ها این فرصت را فراهم می‌آورد که به بهبود این عامل پایه حرکتی در تمام طول زندگی کمک کرده و از عواملی که بر آن تأثیر منفی دارد، جلوگیری به عمل آورد. به نظر می‌رسد که وجود ناهنجاری‌های آناتومیک از قبیل کف پای صاف، گود و ویژگی‌های مورفولوژیکی پا بر آمادگی حرکتی از جمله تعادل افراد تأثیرگذار است. در نتیجه تحقیق حاضر با هدف مقایسه تعادل ایستا و پویای زنان فعال حرکتی دانشگاهی دارای قوس کف پای متفاوت انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** تعادل ایستا و پویا ۹۰ ورزشکار زن دانشگاهی در سه گروه قوس کف پای که شامل کف پای صاف (۳۰ نفر)، کف پای گود (۳۰ نفر) و کف پای طبیعی (۳۰ نفر)، به وسیله دستگاه Stbilometer در حالت ایستاده با چشمان باز (معیار سنجش تعادل ایستا) و قرار دادن یک گام آزمون شونده با پای غالب (معیار سنجش تعادل پویا) ارزیابی شد. همچنین، به منظور تشخیص قوس کف پای صاف، گود و طبیعی از آزمون افت استخوان ناوی با استفاده از روش توصیفی Brady صورت گرفت. تجزیه و تحلیل داده‌های آماری نیز با استفاده از نرم‌افزار SPSS و از روش آماری تحلیل واریانس یک‌راهه انجام شد.

**یافته‌ها:** در تعادل ایستا بین مساحت کل محدوده جابجایی نوسان بین سه گروه تفاوت معنی‌داری وجود داشت ( $P = ۰/۰۰۲$ )؛ در صورتی که در تعادل پویا در مساحت کل محدوده جابجایی نوسان بین سه گروه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد ( $P = ۰/۰۹۸$ ).

**نتیجه‌گیری:** اگرچه تعادل ایستای افراد مبتلا به ناهنجاری کف پای صاف و گود نسبت به کف پای طبیعی کمتر است، اما در مورد تعادل پویا، تفاوت معنی‌داری بین سه گروه قوس کف پای مشاهده نشد. بنابراین، می‌توان به افراد مبتلا به کف پای صاف و گود در این زمینه آگاهی داد تا در انجام فعالیت‌های روزانه خود با دقت و توجه بیشتری عمل نمایند.

**کلید واژه‌ها:** کف پای صاف، کف پای گود، تعادل ایستا، تعادل پویا

**ارجاع:** پناهی مریم، باباخانی فریده، صیدی فواد. مقایسه تعادل ایستا و پویای زنان فعال حرکتی دانشگاهی دارای قوس کف پای متفاوت. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۲): ۹۶-۸۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۲/۶

می‌شود (۳، ۴). تحقیقاتی با بررسی متغیرهای تأثیرگذار روی تعادل، بیان کرده‌اند که متغیرهایی همچون پای غالب، دامنه حرکتی مفاصل، سن، قد، وزن، ویژگی و سطح فعالیت بدنی می‌تواند مؤثر باشد. قوس طولی داخلی کف پا در بیومکانیک پا مانند حمایت و جذب ضربه پا طی راه رفتن عملکرد اساسی دارد. افزایش یا کاهش قوس طولی داخلی (به ترتیب گودی کف پا یا صافی کف پا) می‌تواند این عملکردها را مختل کند و به بی‌تعادلی عضلانی، بد راستایی مفصلی، پرونیشن جبرانی پا و ناهنجاری‌های راه رفتن منجر شود (۱). بدن متشکل از مجموعه‌ای از بخش‌های منعطف است که به صورت قایم نگه داشته شده و در آن مرکز جرم بدن در ارتفاع بالاتری نسبت به سطح اتکالی

### مقدمه

تعادل، جزء اصلی فعالیت‌های روزمره و فاکتور مهمی برای عملکرد ورزشی ورزشکاران است (۱). اهمیت تعادل در فعالیت‌های بدنی روزمره مانند نشستن، ایستادن، راه رفتن و فعالیت‌های ورزشی، برای کسب امتیاز در مهارت‌های ورزشی چون ژیمناستیک و همچنین، برای جلوگیری از آسیب در ورزش‌هایی چون بسکتبال، فوتبال و والیبال بدیهی است (۲). سیستم کنترل وضعیت و تعادل، ساز و کار مرکب و پیچیده‌ای است که هماهنگی سه سیستم تعادل (بینایی، دهلیزی و حسی-پیکری) در آن نقش به سزایی دارد. همکاری این سیستم‌ها با یکدیگر به کنترل پوسچر و تعادل منجر

- ۱- کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
- ۲- استادیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
- ۳- استادیار، گروه آسیب‌شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

Email: elham.panah87@gmail.com

نویسنده مسؤول: مریم پناهی

طور معنی‌داری از افراد دارای کف پای صاف و طبیعی دسترسی بیشتری داشتند (۱۶). Dabholkar و همکاران گزارش کردند که افراد مبتلا به کف پای صاف نسبت به افراد دارای کف پای طبیعی در تعادل پویا، عملکرد ضعیف‌تری دارند (۱۷). از طرف دیگر، خداویسی و همکاران در تحقیق خود بر روی نوجوانان دختر، برای سنجش تعادل پویا با استفاده دستگاه تعادل‌سنج بایودکس، گزارش کردند که در سطح پایدار افراد با کف پای گود عملکرد تعادل پویای ضعیف‌تری نسبت به گروه دارای کف‌پای طبیعی و صاف داشتند، اما در سطح ناپایدار گروه برخوردار از پای طبیعی عملکرد تعادلی بهتری نسبت به آزمودنی‌های دارای کف پای صاف داشتند (۱۸). در خصوص تعادل پویا، موسوی و همکاران بیان کردند که با افزایش شاخص استاهلی (گرایش به کف پای صاف) میزان تعادل پویا افزایش می‌یابد و با کاهش شاخص استاهلی (گرایش به کف پای گود) میزان تعادل پویا کاهش می‌یابد (۱۲). ایشان برای تشخیص نوع کف پا از شاخص استاهلی و برای ارزیابی تعادل پویا از آزمون تعادلی گردش ستاره استفاده کرده بودند. در تحقیق دیگری، Cote و همکاران با بررسی تعادل ایستا و پویا در افراد با قوس کف پای طبیعی، پرونیشن افزایش یافته و سوپینیشن افزایش یافته، ارزیابی تعادل پویای افراد را با تست تعادل گردش ستاره و ارزیابی تعادل ایستا آن‌ها را با سیستم تعادلی چتکس انجام دادند که ثبات پاسجر چه در شرایط ایستا و چه در شرایط پویا متأثر از ساختار پا است؛ به طوری که آزمودنی‌ها در تعادل ایستا و پویا تفاوت داشتند (۱۹).

در نتیجه مشاهده می‌شود که دلایل متعدد از جمله وسایل اندازه‌گیری متفاوت و آزمودنی‌هایی با ویژگی‌های متفاوت، عدم همگنی نمونه‌ها به ویژه از لحاظ دیگر ناهنجاری‌های اندام تحتانی همچون زانوی پرانتری یا ضربدری، شاخص توده بدن، اختلاف طولی اندام‌های تحتانی، سطح فعالیت، سابقه ورزشی و بسیاری از فاکتورهای دیگر باعث ورود طیف گسترده‌ای از افراد با ویژگی‌های متفاوت و تأثیرگذاری عوامل مداخله‌گر متعدد بر نتایج تحقیقات شده است. بر همین اساس، کردی و همکاران در تحقیق خود برای رسیدن به نتیجه مطلوب با حذف عوامل مداخله‌گر، همگن کردن نمونه‌ها و در نظر گرفتن عوامل مؤثر بر تعادل که در تحقیقات گذشته مورد توجه نبوده است، به این نتیجه رسیدند که تعادل ایستای ورزشکاران مبتلا به سوپینیشن و پرونیشن افزایش یافته با نسبت به ورزشکاران با کف پای طبیعی کمتر است، اما در مورد تعادل پویا، نمرات کسب شده در آزمون وای (۷) نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های تحقیق وجود ندارد (۸). ایشان برای اندازه‌گیری تعادل ایستا و پویا به ترتیب از دستگاه زیرپس و تست تعادلی Y استفاده کرده بودند. در این خصوص، از نظر کردی و همکاران به نظر می‌رسد که یکی از دلایل احتمالی عدم وجود تفاوت در میزان تعادل پویای افراد با قوس‌های کف پای متفاوت، روش میدانی سنجش تعادل پویا در این تحقیق باشد. از آنجایی که وسیله اندازه‌گیری متفاوت می‌تواند نتایج تحقیق مذکور را تحت تأثیر قرار دهد. از این رو، این سؤال مطرح بود که آیا انجام تحقیق مشابه با یک ابزار آزمایشگاهی می‌تواند به درستی تفاوت در میزان تعادل ایستا و پویا در افراد دارای قوس کف پای متفاوت را بسنجد؟ بنابراین، هدف از انجام تحقیق حاضر، مقایسه تعادل ایستا و پویا زنان فعال حرکتی دانشگاهی در سه گروه کف پای نرمال (طبیعی)، کف پای صاف و کف پای گود با یک ابزار آزمایشگاهی به نام Stbilometer، (دانش سالار ایرانیان، تهران، ایران) بود.

کوچکی به نام پاها قرار گرفته است. بنابراین، بدن در این وضعیت به طور ذاتی ثبات و پایداری کمی دارد (۵). با وجود این، کف پای انسان با سطح اندک خود، نقش مهمی در حفظ تعادل بدن ایفا می‌کند. قوس‌های موجود در کف پا، تکان‌ها و نیروهای وارده از زمین را جذب کرده، در نتیجه افراد با قوس طبیعی در کف پا، در مقایسه با افراد بدون قوس طبیعی در کف پا مدت طولانی‌تری روی پا می‌ایستند، فعالیت حرکتی انجام می‌دهند و دیرتر خسته می‌شوند (۶، ۷). از سوی دیگر، وجود ناهنجاری در ساختار کف پا ممکن است که بر عملکرد فرد در موقعیت‌های ایستا، پویا، حرکتی و به‌ویژه در جایجایی بدن تأثیر گذارد. ناهنجاری‌های کف پای صاف و گود می‌تواند درون داده‌های محیطی ارسال شده از حس‌های عمقی را مختل کند (۵، ۷). بنابراین، کف پای صاف و گود ممکن است که حین تحمل وزن ناپایدار باشد و کنترل پوسجر را مختل کند (۷). به این ترتیب، با توجه به این که پا پایین‌ترین قسمت این زنجیره را تشکیل می‌دهد و محدوده کوچکی از سطح اتکا را برای حفظ تعادل فراهم می‌کند (به ویژه در حالت ایستادن روی یک پا)، تغییرات بیومکانیکی در محدوده سطح اتکا، کنترل تعادل را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین، شناخت هرچه بهتر و جامع‌تر عوامل تأثیرگذار بر کیفیت تعادل و نحوه اثرگذاری آن‌ها این فرصت را فراهم می‌آورد که به بهبود این عامل پایه حرکتی در تمام طول زندگی کمک کرد و از عواملی که بر آن تأثیر منفی دارد، جلوگیری به عمل آورد.

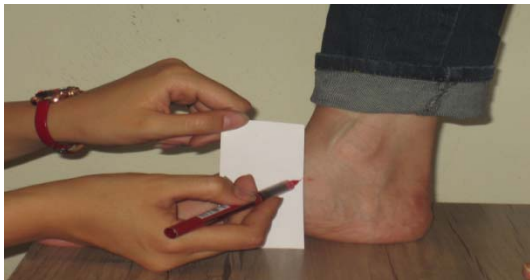
در همین راستا، تحقیقات متعددی در خصوص بررسی ساختار قوس کف پای بر روی تعادل صورت گرفته است. طبق تحقیقات کردی و همکاران نتایج تحقیقات گذشته متناقض است (۸). برای نمونه، Harrison و Littlewood (۹)، Tsai و همکاران (۱۰) و سطوتی و همکاران (۱۱) گزارش کرده‌اند که مبتلایان به ناهنجاری صافی کف پا نسبت به افراد دارای کف پای طبیعی تعادل کمتری طی ایستادن دارند؛ در حالی که موسوی و همکاران (۱۲)، علیزاده و همکاران (۱۳) و پشنامه و همکاران (۱۴) عنوان کرده‌اند که هیچ تفاوت معنی‌داری در تعادل ایستای افراد دارای کف پای صاف و طبیعی وجود ندارد. از طرف دیگر، حسینی و علیزاده در تحقیق خود با بررسی اثر کف پای صاف و گود روی ظرفیت حیاتی و چابکی و تعادل، از آزمون ایستادن روی یک پا برای ارزیابی تعادل ایستا استفاده نموده و گزارش کردند که افراد دارای کف پای صاف حین ایستادن روی یک پا از تعادل بهتری نسبت به افراد دارای کف پای طبیعی برخوردار بودند (۱۵). همچنین، سطوتی و همکاران بیان کرده‌اند که ارتباطی بین شدت صافی کف پا و بی‌تعادلی وضعیتی وجود ندارد (۱۱). ایشان برای تعیین نوع کف پا و تعادل ایستای افراد به ترتیب از شاخص قوس و صفحه نیرو استفاده کردند؛ در حالی که Harrison و Littlewood گزارش کرده‌اند که با افزایش شدت صافی کف پا، تعادل ایستا کاهش می‌یابد (۹). از نظر آن‌ها کف پای صاف به علت بر هم خوردن ساختار آناتومیکی پا می‌تواند در تعادل فرد ایجاد اختلال کند و این مسأله به خصوص در ایستادن مشهودتر است. در خصوص تعادل پویا نیز چنین وضعیتی مشاهده می‌شود؛ به طوری که قاسمی و همکاران به مقایسه تعادل پویا در مردان دارای کف پای متفاوت و رابطه آن با ویژگی‌های مورفولوژیکی و آناتومیکی پرداختند و از تست تعادل گردش ستاره (Star excursion balance test یا SEBT) برای ارزیابی تعادل پویا استفاده کردند که افراد دارای کف پای صاف در جهت قدامی خارجی، قدامی و داخلی به طور معنی‌داری از افراد دارای کف پای گود و طبیعی دسترسی بیشتر و برعکس افراد دارای کف پای گود در جهت خلفی، خلفی خارجی و خارجی به

## مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر، از نوع توصیفی مقایسه‌ای بود. با توجه به هدف پژوهش و تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علامه طباطبایی، تعداد ۹۰ دانشجوی زن فعال حرکتی دانشگاهی با دامنه سنی ۲۵-۱۸ سال به صورت هدفمند در قالب سه گروه ۳۰ نفری برای تحقیق حاضر در نظر گرفته شدند (۸). این افراد، ورزشکاران دانشگاهی (غیر حرفه‌ای) بودند که حداقل هفته‌ای دو جلسه و هر جلسه یک تا یک و نیم ساعت را به طور منظم به ورزش می‌پرداختند، اما سابقه قهرمانی یا عضویت در تیم‌های فراتر از سطح دانشگاهی را نداشتند. در تحقیق حاضر، برای همگنی بیشتر افراد و همچنین، با توجه به در دسترس بودن آن‌ها، آزمودنی‌ها از میان ورزشکاران رشته آمادگی جسمانی و ایروبیک انتخاب شدند. قابل ذکر است که میزان و مدت فعالیت ورزشی برای افراد در هر سه گروه در سطح یکسانی برقرار بود (۲۰)؛ به طوری که سطح فعالیت ورزشی آن‌ها به این صورت بود که ابتدا شروع به نرم دویدن می‌کردند، سپس حرکات نرمشی و حرکات اختصاصی مختص این دو رشته ورزشی که مشابه هم بود، انجام شد. روش نمونه‌گیری از نوع هدفمند بود که افراد پس از دعوت به مطالعه توسط فراخوانی که به صورت اطلاعیه در سالن ورزشی دانشگاه علامه طباطبایی به اجرا گذاشته شده بود، در ابتدا به صورت داوطلبانه و پس از پر کردن فرم جمع‌آوری اطلاعات زمینه‌ای (سن، قد، وزن و...)، گرفتن رضایت از آزمودنی‌های تحقیق و در نظر گرفتن معیارهای ورود و خروج وارد تحقیق می‌شدند. سپس پای برتر آزمودنی‌ها با استفاده از شوت توپ تعیین شد و بعد افت استخوان ناوی فرد اندازه‌گیری و در انتها تعادل ایستا و پویای فرد اندازه‌گیری می‌شد. هرگونه اطلاعات شخصی افراد شرکت کننده و پرونده آن‌ها به طور کامل محرمانه بود و آزمودنی‌ها در جریان اهداف و روش‌های آن تحقیق قرار می‌گرفتند. در ضمن، محل آزمون برای تمامی آزمودنی‌ها یکسان بود. به منظور تعیین ناهنجاری ناوی آزمون شاخص افت استخوان ناوی به روش Brady استفاده شد (۲۱، ۲۲). این اندازه‌گیری توسط محقق در هر آزمودنی سه بار انجام شد و میانگین آن‌ها به منظور طبقه‌بندی افراد در سه گروه پای طبیعی، پای صاف و پای گود به کار رفت؛ به نحوی که آزمودنی‌هایی با افت استخوان ناوی به میزان بیشتر از ۱۰ میلی‌متر، در گروه کف پای صاف، بین ۴ تا ۹ میلی‌متر، در گروه کف پای طبیعی و کمتر از ۴ میلی‌متر، در گروه کف پای گود قرار گرفتند (۸) (شکل ۱). این آزمون دارای تکرارپذیری بیرونی و درونی (۰/۸۳-۰/۷۳) (۲۱) و همچنین، اعتبار (۰/۸۹-۰/۶۱) نسبت به عکس رادیوگرافی می‌باشد (۲۳). برای انجام این آزمون، از آزمودنی خواسته شد که با پای برهنه روی صندلی بنشیند و پای خود را روی جعبه قرار دهد، محقق محل برجستگی استخوان ناوی را در حالت نشسته مشخص و علامت‌گذاری کرد و سپس، در حالت ایستاده محل برجستگی مشخص و ثبت شد. محقق فاصله برجستگی استخوان ناوی تا سطح جعبه را در حالت تحمل وزن (ایستاده) از میزان فاصله استخوان ناوی تا سطح جعبه را در حالت بدون تحمل وزن (نشسته روی صندلی) کم کرده و عدد به دست آمده میزان افتادگی استخوان ناوی را نشان داد.

معیارهای خروج از تحقیق حاضر شامل داشتن سابقه اسپرین مچ پا، شکستگی و یا جراحی در اندام تحتانی، ستون فقرات و لگن در یک سال گذشته (۲۴، ۲۵)، شاخص توده بدنی غیر نرمال (خارج از محدوده ۱۸ تا ۲۵) (۲۶)، ابتلا به عفونت گوش داخلی، وجود اختلالات بینایی اصلاح نشده توسط عینک و یا سابقه صدمات مغزی (۲۰، ۱۰)، عدم تقارن لگنی و یا تفاوت در طول پاها بیشتر

از یک سانتی‌متر، مشاهده ناهنجاری‌های زانوی پرانتری، زانوی ضربدری و زانوی عقب رفته در وضعیت ایستاده طبیعی (۲۷، ۱۵)، پرداختن به ورزش حرفه‌ای، سابقه قهرمانی یا مبادرت به ورزش در سطح بالاتر از سطح دانشگاهی (۲۸) بود. تمامی ارزیابی‌ها توسط خود محقق انجام گرفت؛ به طوری که شاخص توده بدنی فرد از طریق اندازه‌گیری قد و وزن انجام شد. عدم تقارن لگنی و یا تفاوت در طول پاها از طریق اندازه‌گیری طول پای مورد آزمون با متر نواری استاندارد از خار خاصه قدامی- فوقانی تا قوزک داخلی انجام شد. سایر معیارها از طریق پرسش و بررسی و مشاهده طبق پرسشنامه انجام گردید.



شکل ۱. روش اندازه‌گیری افت استخوان ناوی

به منظور اندازه‌گیری تعادل ایستا و پویا در تحقیق حاضر (مساحت کل محدوده جابجایی نوسان مرکز فشار بر حسب سانتی‌متر مربع) از دستگاه سنجش پایداری وضعیت بدنی یا همان Stabilometer (دانش سالار ایرانیان، تهران، ایران)، که نوسانات بدنی را به طور غیر مستقیم نسبت به نیروهای وارده ناشی از تغییرات مرکز ثقل فرد اندازه‌گیری و تحلیل می‌نماید، استفاده شد (شکل‌های ۲ و ۳). میزان تکرارپذیری این دستگاه برای شاخص مساحت نوسان بدن در مقایسه با دستگاه صفحه نیرو کیسلر برابر با ۰/۸۵ = ICC گزارش شده است (۲۹).



الف



ب

شکل ۲. ارزیابی تعادل ایستا (الف) و پویا (ب) به وسیله Stbilometer

شرکت داشتند. از هر فرد جهت افزایش پایایی سه بار آزمون گرفته شد، ضریب همبستگی (ICC) تریال‌ها در جدول ۱ نمایش داده شده است. اطلاعات توصیفی آزمودنی‌های تحقیق در سه گروه قوس کف پای که شامل کف پای صاف (۳۰ نفر)، کف پای گود (۳۰ نفر) و کف پای طبیعی (۳۰ نفر)، در جدول ۲ به صورت خلاصه آورده شده است.

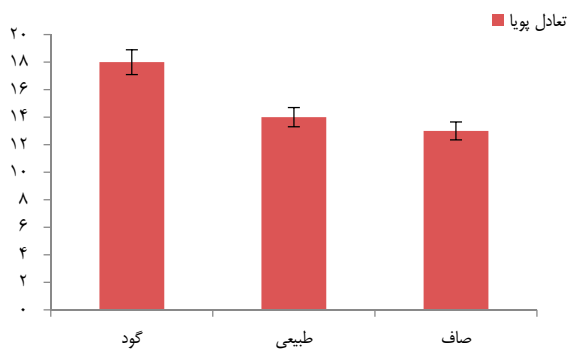
جدول ۱. ضریب همبستگی درون گروهی تریال‌ها

گروه	تعادل ایستا	تعادل پویا
گود	۰/۸۶	۰/۷۹
طبیعی	۰/۸۷	۰/۷۵
صاف	۰/۸۵	۰/۷۲

بر اساس آزمون تحلیل واریانس یک طرفه، تفاوت معنی‌داری بین متغیرهای مذکور در گروه‌های تحقیق وجود نداشت ( $P > 0.05$ ). همچنین، به منظور مقایسه شاخص‌های مربوط به تعادل ایستا و تعادل پویا در سه گروه از روش آماری تحلیل واریانس یک طرفه استفاده گردید که نتایج آزمون‌ها در جدول ۳ و همین‌طور در شکل‌های ۳ و ۴ ارائه شده است.

نتایج نشان داد که در تعادل ایستا (مقدار نوسان در حالت ایستاده روی یک پا) بین گروه‌های سه‌گانه تحقیق تفاوت معنی‌داری وجود داشت و آزمون تعقیبی Tukey بیانگر این بود که تفاوت در تعادل ایستای افراد دارای کف پای طبیعی با کف پای گود و صاف معنی‌دار بود؛ به نحوی که مساحت نوسان افرادی که کف پای طبیعی داشتند، نسبت به افراد با کف پای گود یا صاف، کمتر بود.

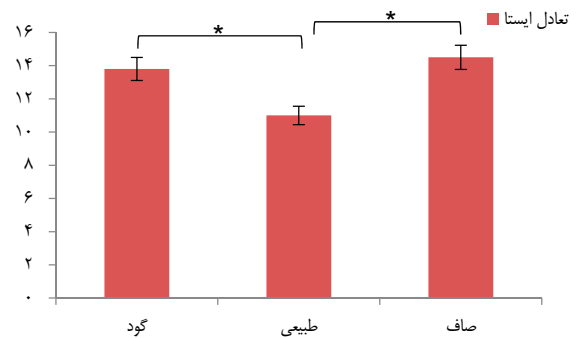
مساحت محدوده جابجایی مرکز نوسان در آزمون تعادل پویا



شکل ۴. مساحت محدوده جابجایی مرکز نوسان در تعادل پویا در گروه‌های آزمودنی

این بدان معنی است که افراد دارای کف پای طبیعی از تعادل ایستای بهتری نسبت به گروه‌های ناهنجار برخوردار بودند. همچنین، از جداول زیر می‌توان نتیجه گرفت که تفاوت دیده شده بین گروه‌های کف پای طبیعی و صاف بیشتر از تفاوت دیده شده در بین گروه‌های کف پای طبیعی و گود بود؛ این در حالی است که تفاوت دیده شده بین تعادل ایستای افراد با کف پای گود و افراد با کف پای صاف معنی‌دار نبود.

مساحت محدوده جابجایی مرکز نوسان در آزمون تعادل ایستا



شکل ۳. مساحت محدوده جابجایی مرکز نوسان در تعادل ایستا

\*: تفاوت‌های معنی‌دار را در سطح ۰/۰۵ نشان می‌دهد.

روش اندازه‌گیری تعادل ایستا و پویا بدین صورت بود که پس از روشن نمودن دستگاه Stbilometer، انجام مقدمات لازم جهت آزمون‌گیری مانند کالیبره کردن دستگاه و دادن توضیحات لازم در مورد فرایند کلی آزمون به هر آزمودنی، هر فرد با پای برهنه به صورت تک پا (پای غالب) به مدت ۳۰ ثانیه بر روی دستگاه قرار می‌گرفت و به نقطه مشخصی که به نسبت قد وی بر روی دیوار نصب گردیده بود، نگاه می‌کرد (نقطه مشخص بدین منظور است که از حرکات چشم فرد به اطراف جلوگیری شود؛ چرا که هر حرکت سر باعث جابجایی مرکز ثقل می‌شود) (۹).

هر فرد برای افزایش پایایی سه بار مورد آزمون قرار گرفته و میانگین آن برای هر فرد ثبت شد. مدت زمان استراحت بین دو آزمون دو دقیقه بود و میزان میانگین شاخص "مساحت کل محدوده جابجایی مرکز نوسان بدن" بر حسب سانتی‌متر مربع که بر روی صفحه نمایشگر رایانه مشاهده می‌شد، به عنوان میزان تعادل ایستا هر آزمودنی ثبت شد (۳۰). برای اندازه‌گیری تعادل پویا نیز از شخص خواسته می‌شد که با پای برهنه و غالب خود و با سرعت دلخواه خویش بر روی دستگاه Stbilometer بر روی مکانی که از قبل توسط آزمونگر مشخص شده است، گام گذاشته و میزان تعادل پویا بر حسب شاخص "مساحت کل محدوده جابجایی نوسان بدن" (از لحظه تماس پاشنه تا بلند شدن پنجه پا) محاسبه شد.

در نهایت، جهت تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ (version 19, SPSS Inc., Chicago, IL) استفاده شد. داده‌های مربوط به ویژگی‌های آزمودنی‌ها از قبیل سن، قد و وزن به علاوه، متغیرهای تحقیق در دو بخش آماری توصیفی و استنباطی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. به منظور اطمینان یافتن از همگن بودن متغیرهایی مانند سن، قد، وزن، شاخص توده بدنی، سابقه ورزشی و همچنین، مقایسه تعادل ایستا و پویا بین گروه‌های تحقیق، از آزمون تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی Tukey برای بررسی تفاوت معنی‌داری بین هر کدام از گروه‌ها استفاده شد. سطح معنی‌داری در سراسر تحقیق در سطح ۹۵ درصد با ضریب آلفای کوچک‌تر یا مساوی ۰/۵ ( $P < 0.05$ ) در نظر گرفته شد.

## یافته‌ها

در مجموع، ۹۰ نفر آزمودنی در این مطالعه در قالب سه گروه قوس کف پای

جدول ۲. اطلاعات جمعیت‌شناسی گروه‌های مورد مطالعه

گروه	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	شاخص توده بدنی (kg/m <sup>2</sup> )	سابقه ورزشی (سال)	میزان افت ناوی (میلی‌متر)
گود	21/26 ± 1/78	163/36 ± 4/95	56/01 ± 5/85	21/10 ± 1/92	2/25 ± 1/15	3/62 ± 0/48
طبیعی	20/83 ± 1/64	162/80 ± 5/07	57/52 ± 5/70	21/63 ± 1/87	3/05 ± 0/79	6/20 ± 1/44
صاف	20/90 ± 1/12	164/00 ± 5/15	59/25 ± 5/47	22/04 ± 1/69	2/05 ± 0/85	11/35 ± 2/02

ورزش را بر تعادل بررسی نموده و عنوان کرده‌اند که میزان تعادل بر اساس تمرینات ورزشی مختلف متفاوت است، به نظر می‌رسد که هر ورزشی سازش پاسچری ویژه‌ای را توسعه می‌دهد (۳۱، ۳۰)؛ به طوری که هر رشته ورزشی به شکل خاص خود سیستم حسی- حرکتی را درگیر می‌کند که باعث به وجود آمدن سازگاری‌های خاص عصبی- عضلانی آن رشته شده و تعادل را به صورت ویژه در برابر بحث عمومیت تعادل در رشته‌های ورزشی توسعه می‌دهد. این عدم همگنی افراد از این منظر، شاید باعث عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار در میزان تعادل ایستای افراد فعال شده است.

از دلایل احتمالی عدم تفاوت مشاهده شده در تحقیق موسوی و همکاران (۱۲) و پشنامه و همکاران (۱۴) را نیز این گونه می‌توان عنوان کرد که استفاده از روش‌های متفاوت در اندازه‌گیری تعادل ایستا می‌تواند دلیلی برای این عدم تفاوت باشد؛ به طوری که در تحقیقات گذشته برای سنجش تعادل ایستای افراد از روش‌های میدانی (از جمله آزمون لک لک در تحقیق موسوی و همکاران (۱۲) و آزمون Balance Error Scoring System (BESS) در تحقیق پشنامه و همکاران (۱۴) و یا دستگاه‌های سنجش تعادل ایستای هزینه‌بر استفاده شده است، که در صورت استفاده از ابزار نامبرده در این تحقیق می‌توان علاوه بر این که نسبت به آزمون‌های میدانی به نتایج دقیق‌تری دست یافت، می‌توان در مصرف هزینه طی استفاده از دستگاه‌های هزینه‌بر نیز صرفه‌جویی نمود. از دیگر دلایل احتمالی کاهش تعادل ایستای افراد دارای کف پای صاف و گود نسبت به افراد دارای کف پای طبیعی در تحقیق حاضر را می‌توان این گونه بیان کرد که تعادل طی ایستادن با فرایند پیچیده‌ای که شامل عملکرد مفصل مچ پا، زانو و ران است، به دست می‌آید. در افراد مبتلا به صافی کف پا، تنظیم راستای مفصل مچ پا در اثر چرخش تالوس یا کالکانئووالگوم که ساختار را در یک وضعیت بدون تعادل قرار می‌دهد، تحت تأثیر قرار گرفته است. بنابراین، به نظر می‌رسد که حس عمقی و درک حرکتی عضلات در اثر فشار زیاد وارد بر دوک عضلانی، ساختار تاندونی و استخوانی کاهش می‌یابد (۳۲). همچنین، مساحت جابجایی نوسان بیشتر در افراد با کف پای گود نیز ممکن است به دلیل سطح تماس کمتر پای این افراد با سطح زمین باشد که موجب دریافت اطلاعات حسی کمتری از کف پا می‌شود (۲۵). در تحقیقی نشان داده شد که نقص در گیرنده‌های کف پای به افزایش نوسانات بدن منجر می‌شود و در نتیجه کنترل پوسچر را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۳۳). بنابراین، در خصوص توجیه دلایل وجود تفاوت در تعادل ایستا در بین سه گروه قوس کف پای می‌توان این گونه بیان کرد که در ناهنجاری‌های کف پای صاف و گود تغییر در کمپلکس فوت و وضعیت قرارگیری مفاصل کف پا و متعاقب آن میزان قوس طولی داخلی، با ایجاد تأثیرات منفی بر مفاصل متعدد و گیرنده‌های حسی عمقی فراوان این ناحیه، سبب بروز اختلال در درون داده‌های حسی ارسالی به مراکز عصبی شده و در

همچنین، نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای مقایسه تعادل پویا (مقدار نوسان در حین گام‌برداری) نشان داد که میزان تعادل پویا در هر سه گروه تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشت.

جدول ۳. نتایج آزمون تحلیل واریانس یک راهه برای مقایسه تعادل

## ایستا و پویا در بین گروه‌های تحقیق

انواع تعادل	سطح آزمون	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P
تعادل ایستا	بین گروهی	186/458	2	93/229	86	0/002
	درون گروهی	1180/917	87	13/574	6/8	
تعادل پویا	بین گروهی	507/313	2	253/656	38	0/008
	درون گروهی	9241/931	87	106/229	2/8	

\* $P < 0/05$  اختلاف معنی‌دار است.

## بحث

نتایج تحقیق حاضر که با هدف مقایسه تعادل ایستا و پویا زنان ورزشکار دانشگاهی در سه گروه قوس کف پای انجام شد، نشان داد که شاخص مساحت کل محدوده جابجایی نوسان مرکز فشار (معیار ارزیابی تعادل ایستا) افرادی که قوس طبیعی کف پا داشتند، نسبت به افرادی که دارای کف پای گود یا صاف بودند، کمتر به دست آمد و این بدین معنی است که آزمودنی‌هایی با قوس طبیعی کف پا از تعادل ایستا بهتری نسبت به افراد با کف پای گود یا صاف برخوردار بودند. همچنین، مشاهده شد که بین تعادل ایستای افراد با کف پای گود و صاف تفاوت معنی‌دار وجود نداشت. در خصوص تعادل پویا نیز نتایج نشان داد که شاخص مساحت کل محدوده جابجایی نوسان بدن (معیار ارزیابی تعادل پویا) در بین سه گروه تفاوت معنی‌داری دیده نشد.

بنابراین، در یک نگاه کلی در ارتباط با تعادل ایستا، نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات کردی و همکاران (۸)، Tsai و همکاران (۱۰)، سطوتی و همکاران (۱۱) و Cote و همکاران (۱۹) مطابقت دارد؛ به طوری که تحقیقات مذکور این گونه گزارش کرده‌اند که افراد با کف پای صاف و گود تعادل ایستای ضعیف‌تری نسبت به افراد با کف پای طبیعی دارند. از سوی دیگر، نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات موسوی و همکاران (۱۲)، علیزاده و همکاران (۱۳) و پشنامه و همکاران (۱۴) مغایرت دارد. در این ارتباط، کردی و همکاران در تحقیق خود یکی از دلایل احتمالی عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار در تحقیق رئیسی را این گونه عنوان کرده بودند که آزمودنی‌های این تحقیق افراد فعالی بودند که از نظر ورزشی همگن نبودند و از همه رشته‌های ورزشی می‌توانستند در این تحقیق حضور داشته باشند (۸). حال با توجه به این که پژوهشگران متعددی اثر نوع

را رد کرد. از این رو، به نظر می‌رسد که ساختار آناتومیکی پا تنها عامل تأثیرگذار در تعادل پویا نباشد و امکان دارد که عوامل تأثیرگذار دیگری نقش ساختار پا را کم‌رنگ‌تر نماید. بر اساس نظریه سیستم‌ها، توانایی کنترل وضعیت بدن در فضا، ناشی از اثر متقابل، همزمان و پیچیده سیستم عصبی و عضلانی-اسکلتی باشد که در مجموع سیستم کنترل پاسچر نامیده می‌شود (۳۵). این سیستم کنترل پاسچر برای حفظ تعادل و متعاقب آن ایجاد حرکت، مستلزم تلفیق داده‌های حسی، جهت تشخیص موقعیت بدن در فضا و همین طور توانایی سیستم عضلانی-اسکلتی برای حفظ تعادل، اعمال نیروی مناسب می‌داند (۳۶). بر اساس این نظریه عوامل عضلانی-اسکلتی مؤثر در تنظیم تعادل، شامل مواردی مانند خصوصیات و ویژگی‌های عضله، دامنه حرکت مفصل و ارتباط مکانیکی قسمت‌های مختلف بدن است. ضمن این که سیستم عصبی نقش مهمی در کنترل پاسچر دارد، بنابراین، با استناد به نظریه سیستم‌ها نباید ساختار و راستای آناتومیکی مفصل مچ پا را تنها عامل تأثیرگذار در کنترل پاسچر دانست و باید نقش سایر سیستم‌ها را در نظر گرفت. در مجموع، دلایل احتمالی عدم تفاوت مشاهده شده را می‌توان به صورت زیر بیان کرد: ۱) با پذیرفتن نقش پرونیشن و سوپینیشن جبرانی بیش از حد مفصل تحت قاپی در اختلال کنترل پاسچر ممکن است که به مرور بدن انسان به طور ناخودآگاه در جهت رفع این اختلال باشد و سیستم‌های دیگری مانند سیستم عصبی-عضلانی نقش جبرانی را ایفا کند. برای مثال، گیرنده‌های حسی واقع در عضلات مانند دوک‌های عضلانی به مرور زمان می‌تواند دچار حساسیت شود که این امر موجب آمادگی بهتر عضله برای کمک به حفظ تعادل می‌شود، ۲) پای صاف احتمال دارد که موجب افزایش کنترل پاسچر شود و این امر می‌تواند نقش بیش جبرانی در مقابل بیش حرکتی مفصل تحت قاپی داشته باشد و اثر آن را خنثی کند، ۳) آمادگی بدنی می‌تواند در حفظ تعادل نقش مهمی داشته باشد و عواملی همچون استقامت عضلانی، انعطاف‌پذیری و قدرت در کنترل پاسچر تأثیر دارد (۳۷). از دلایل دیگری که می‌توان به آن اشاره کرد، طبق فرضیه توانایی اختصاصی حرکتی بیان می‌کند که توانایی‌های حرکتی برای یک تکلیف مشخص، اختصاصی و مستقل از یکدیگر هستند؛ به طوری که قدرت یک توانایی ویژه به قدرت توانایی دیگر وابسته نیست. مهم‌ترین پیش‌بینی فرضیه اختصاصی این است که دو تکلیف حتی اگر به نظر به طور کامل همانند باشد (مانند پرتاب کردن توپ بیسبال و پرتاب کردن نیزه) اغلب دارای همبستگی نزدیک به صفر خواهد بود (۳۸). از این رو، همبستگی بین تعادل و زمان واکنش یا حتی تعادل ایستا و پویا باید ناچیز باشد. بر همین اساس، به عنوان نمونه Pau و همکاران در تحقیق خود به بررسی ارتباط بین تعادل ایستا و پویا در بین بازیکنان فوتبال پرداختند و به این نتیجه رسیدند که هیچ ارتباط معنی‌داری بین تعادل ایستا و پویا وجود ندارد (۳۹). همین طور توانایی تعادل ایستا را نمی‌توان مرتبط و یا قابل تعویض با تعادل پویا دانست؛ چرا که این دو متغیر توسط مکانیزم‌های مختلفی تنظیم می‌شود. Hrysomallis و همکاران نیز ارتباط بین تعادل ایستا و پویا را در بین بازیکنان نخبه فوتبال سنجیدند و عنوان کردند که از آزمون‌های تعادل ایستا نمی‌توان برای پیش‌بینی نتایج تعادل پویا استفاده کرد، چون رابطه قوی معنی‌داری بین تعادل ایستا و پویا وجود ندارد و شرایط و مداخلات مختلفی می‌تواند تعادل پویا را تحت تأثیر قرار دهد (۴۰). Sadhale و Purohit نیز در تحقیق خود ارتباط معنی‌داری بین تعادل ایستا و پویا نیافتند (۴۱). در نتیجه به نظر می‌رسد که بر اساس مستندات فوق به طور حتم دلیلی وجود ندارد که اگر در تعادل ایستا

نهایت، افزایش نوسان پوسچر (میزان جابجایی مرکز فشار بدن) در حالت ایستاده یا همان کاهش تعادل ایستا را در پی داشته است. همچنین، این تغییرات در سگمان‌های پروگزیمال می‌تواند سبب شود تا راستای مناسب در ناحیه پا و به طور کلی اندام تحتانی تغییر کرده و هنگامی که یک ساختار مفصلی، خارج از راستای خود قرار می‌گیرد، نیروهای غیر طبیعی و مغشوش کننده بر سطوح مفصلی وارد شود و همچنین، باعث تغییر عملکرد مکانیکی عضله و ارتباطات جفت نیرویی شود که تمامی عضلات از روی آن مفصل عبور می‌کند، این مسأله می‌تواند کاهش کارایی عصبی-عضلانی را به دنبال داشته باشد (۳۴، ۹).

در ارتباط با تعادل پویا نیز نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های کردی و همکاران (۸) و قاسمی و همکاران (۱۶) مطابقت دارد، اما با نتایج تحقیقاتی همچون موسوی و همکاران (۱۲) و Cote و همکاران (۱۹) مغایرت دارد. موسوی و همکاران در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که میزان قوس طولی داخلی کف پا ارتباط معنی‌داری با عملکرد پویا دارد. آزمودنی‌های تحقیق، افراد ۱۴-۱۲ سال بودند و از آزمون تعادل گردش ستاره برای اندازه‌گیری تعادل پویا استفاده شد. از دلایل احتمالی مغایرت نتایج تحقیق حاضر با تحقیق موسوی و همکاران را تفاوت در ویژگی‌های آزمودنی از نظر رده‌های سنی و تفاوت در سطح فعالیت آن‌ها و به ویژه عدم همگنی آزمودنی‌ها از لحاظ ناهنجاری‌های زانو می‌توان عنوان کرد (۱۲). با توجه به این که موارد متعددی همچون پای غالب، دامنه حرکتی مفاصل، سن، قد، وزن، ویژگی و سطح فعالیت بدنی کنترل تعادل را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بنابراین، آزمون‌هایی با ویژگی‌های متفاوت، نتایج متفاوتی را نیز در بر خواهد داشت (۱۴). Cote و همکاران نیز در تحقیق خود به بررسی آثار پای چرخیده به داخل و خارج را بر ثبات پوسچر ایستا و پویا پرداختند و به این نتیجه رسیدند که اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های دارای پای چرخیده به داخل و خارج در حالت پویا وجود دارد. این محققان اعلام کردند که تعادل می‌تواند تحت تأثیر نوع پا قرار گیرد. از علل احتمالی ناهمسو بودن نتایج تحقیق حاضر با تحقیق Cote و همکاران (۱۹) و یا به عبارت دیگر، چرایی عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار در میزان تعادل پویای افراد با قوس‌های مختلف کف پای در تحقیق Cote و همکاران، می‌توان به عدم توجه و همگنی بسیاری از متغیرهای تأثیرگذار از جمله وزن آزمودنی‌ها (یا شاخص توده بدن)، تفاوت طولی اندام‌های تحتانی و یا وجود ناهنجاری‌های غیر فانکشنال قابل مشاهده در زانو در بین گروه‌های تحقیق مذکور اشاره داشت که از جمله عوامل مداخله‌گر مهم در تقسیم‌بندی انواع مختلف قوس کف پا (بر اساس Brady) و تست‌های تعادلی می‌باشد (۹).

علاوه بر این، کردی و همکاران در تحقیق خود یکی دیگر از دلایل توجیهی عدم تفاوت معنی‌دار در میزان تعادل پویا در افراد مبتلا به ناهنجاری کف پای صاف و گود را با افراد کف پای طبیعی به تفاوت در نحوه ارزیابی متغیرهای تعادل ایستا و پویا نسبت دادند؛ به طوری که دقت دستگاه توزیع فشار به عنوان یک وسیله آزمایشگاهی قادر بوده تا تفاوت اندک در میزان تعادل ایستا بین افرادی با قوس‌های مختلف طولی-داخلی کف پا را آشکار سازد، اما استفاده از آزمون تعادلی Y که آزمونی میدانی است، قادر به آشکار کردن تفاوت بین این افراد در میزان تعادل پویا نبوده است (۸). بنابراین، در صورتی که از یک وسیله دقیق آزمایشگاهی در ارزیابی تعادل پویا استفاده شود، احتمال دارد تا تفاوت بین افرادی با قوس‌های مختلف طولی-داخلی کف پا مشخص شود (۸). با این وجود، نتایج تحقیق حاضر که فرضیه مذکور را مورد بررسی قرار داد، این احتمال

پیشنهاد می‌شود که طبقه‌بندی نوع پا و میزان دفورمیتی در زمینه طراحی برنامه‌های بازگشت به تمرین و فعالیت به طور جدی مورد توجه مربیان ورزشی و متخصصان قرار گیرد.

### تشکر و قدردانی

این مقاله منتج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علامه طباطبایی می‌باشد. محققان این مقاله از آقای مجتبی حسومی و همچنین همکاری و مساعدت عزیزانی که به عنوان آزمودنی در این تحقیق شرکت کردند، صمیمانه تشکر و قدرانی می‌نمایند.

### نقش نویسندگان

مریم پناهی جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل داده‌ها، جمع‌آوری اطلاعات و نوشتن مقاله، فریده باباخانی کمک در روند نمونه‌گیری و در اختیار قرار دادن وسایل آزمایشگاهی، و فواد صیدی تجزیه و تحلیل داده‌ها، مشاوره و راهنمایی در انتخاب و روش کار و تجزیه و تحلیل داده‌ها و سایر موارد مربوط به آماده سازی مقاله را به انجام رساندند.

### منابع مالی

پژوهش حاضر توسط نویسندگان تأمین مالی شد و تحت حمایت هیچ‌گونه سازمان یا ارگانی نبود.

### تعارض منافع

پژوهش حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بود.

تفاوتی در بین سه گروه قوس کف پای وجود داشته باشد، در بحث تعادل پویای آن‌ها نیز تفاوت دیده شود.

### محدودیت‌ها

با توجه به عدم مشاهده تفاوت معنی‌دار در میزان تعادل پویای افراد مبتلا به ناهنجاری کف پای صاف و گود نسبت به کف پای طبیعی در تحقیق حاضر، می‌توان عنوان کرد که عدم کنترل دیگر نقش‌های مؤثر در اندازه‌گیری تعادل پویا همچون دامنه حرکتی، قدرت و استقامت عضلانی و همین طور نقش عضلات اطراف مچ پا از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر به شمار می‌رود. در ضمن، عدم دسترسی به ورزشکاران رشته‌های دیگر نیز از جمله این موارد بود.

### پیشنهادها

پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آتی به دیگر عوامل مؤثر بر تعادل پویا همچون دامنه حرکتی، قدرت و استقامت عضلانی توجه شود و همین طور نقش عضلات اطراف مچ پا با الکترومایوگرافی (EMG یا Electromyography) در افراد دارای کف پای صاف و گود نیز بررسی شود. همچنین، می‌توان از ورزشکاران سایر رشته‌های ورزشی نیز استفاده کرد و به مقایسه سطح فعالیت آن‌ها و میزان تعادل و سایر شاخص‌های مورد نظر پرداخت.

### نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تعادل ایستای افراد مبتلا به صافی و گودی کف پا کمتر از افراد سالم است، اما تفاوتی در تعادل پویا بین افراد با قوس‌های مختلف کف پای وجود ندارد. بنابراین، با توجه به یافته‌های تحقیق حاضر،

## References

- Kaminski TW, Gribble PA. The star excursion balance test as a measurement tool. *Athl ther today* 2003; 8(2): 46-7.
- Reilly T, Williams AM. *Science and Soccer*. 2<sup>nd</sup> ed. Trans. Gaeni AA, Mosayebi F, Faramarzi M. Tehran, Iran: Bamdad Ketab (Nashr Varzesh); 2015.
- Baier M, Hopf T. Ankle orthoses effect on single-limb standing balance in athletes with functional ankle instability. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79(8): 939-44.
- Frandin K, Sonn U, Svantesson U, Grimby G. Functional balance tests in 76-year-olds in relation to performance, activities of daily living and platform tests. *Scand J Rehabil Med* 1995; 27(4): 231-41.
- Nashner LM, Black FO, Wall C 3<sup>rd</sup>. Adaptation to altered support and visual conditions during stance: patients with vestibular deficits. *J Neurosci* 1982; 2(5): 536-44.
- Tsung BY, Zhang M, Fan YB, Boone DA. Quantitative comparison of plantar foot shapes under different weight-bearing conditions. *J Rehabil Res Dev* 2003; 40(6): 517-26.
- Razeghi M, Batt ME. Foot type classification: a critical review of current methods. *Gait Posture* 2002; 15(3): 282-91.
- Kordi M, Seidi F, Alizadeh M. The effect of the medial longitudinal arch height of the foot on static and dynamic balance of male collegiate athletes [MSc Thesis]. Tehran, Iran: School of Physical Education, University of Tehran; 2014. [In Persian].
- Harrison PL, Littlewood C. Relationship between pes planus foot type and postural stability. *Indian J Physiother Occup Ther* 2010; 4(3): 21-4.
- Tsai LC, Yu B, Mercer VS, Gross MT. Comparison of different structural foot types for measures of standing postural control. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006; 36(12): 942-53.
- Satvati B, Karimi MT, Tahmasebi Boldaji R, Pool F. Standing stability evaluation in subjects with flat foot. *J Res Rehabil Sci* 2013; 8(8): 1277-84. [In Persian].
- Mousavi S, Ghasemi B, Davodi M. The relationship of the rate of internal longitudinal foot arch with cardiorespiratory endurance and agility in male students (12-14 Years Old). *Sport Medicine* 2012; 3(7): 49-66. [In Persian].
- Alizadeh MH, Raisi J, Shirzad E, Bagheri L. Comparison of standing balance between athletes and non-athletes with pes planus and normal foot under altered sensory condition. *Journal of Human Movement* 2008; 1(2): 115-22. [In Persian].

14. Pashnameh A, Mirnasouri R, Nikravan M. Relationship between genu valgum, genu varum and flat foot Deformities with static and dynamic balance in female students of dorud Islamic Azad University. *Asian Journal of Multidisciplinary Studies* 2014; 2(2): 59-63.
15. Hosseini S, Alizadeh M. The comparison cardio-respiratory endurance, agility and balance in girls 16-19 years with flat and normal foot [MSc Thesis]; Tehran, Iran: School of Physical Education, Tehran University of Medical Sciences; 2006. [In Persian].
16. Ghasemi V, Rajabi R, Alizadeh M, Dashti Rostami K. The comparison of dynamic balance in males with different foot types. *Sport Medicine* 2011; 3(6): 5-21. [In Persian].
17. Dabholkar A, Shah A, Yardi S. Comparison of dynamic balance between flat feet and normal individuals using star excursion balance test. *Indian J Physiother Occup Ther* 2012; 6(3): 27-31.
18. Khodaveici H, Anbarian M, Farahpour N, Sazavar A, Jalalvand A. The effect of pesplanus and pescaveus on dynamic balance in adolescent girls. *Research on Sport Sciences* 2012; 6(2): 99-112. [In Persian].
19. Cote KP, Brunet ME, Gansneder BM, Shultz SJ. Effects of pronated and supinated foot postures on static and dynamic postural stability. *J Athl Train* 2005; 40(1): 41-6.
20. Salehzadeh K, Fathi Rezaee Z, Sani Sh, Sadr Haghghi K. Physical self-concept, body mass index, and physical activity level among college students. *Developmental Psychology* 2011; 8(29): 85-96. [In Persian].
21. Brody DM. Techniques in the evaluation and treatment of the injured runner. *Orthop Clin North Am* 1982; 13(3): 541-58.
22. Sell KE, Verity TM, Worrell TW, Pease BJ, Wigglesworth J. Two measurement techniques for assessing subtalar joint position: a reliability study. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994; 19(3): 162-7.
23. Hannigan-Downs K, Harter R, Smith G. Radiographic validation and reliability of selected clinical measures of pronation. *J Ath Tr* 2000; 35(Suppl): 12-30.
24. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control: Theory and practical applications*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.
25. Hertel J, Gay MR, Denegar CR. Differences in postural control during single-leg stance among healthy individuals with different foot types. *J Athl Train* 2002; 37(2): 129-32.
26. Greve J, Alonso A, Bordini AC, Camanho GL. Correlation between body mass index and postural balance. *Clinics (Sao Paulo)* 2007; 62(6): 717-20.
27. Samaei A, Bakhtiary AH, Elham F, Rezasoltani A. Effects of genu varum deformity on postural stability. *Int J Sports Med* 2012; 33(6): 469-73.
28. Matsuda S, Demura S, Uchiyama M. Centre of pressure sway characteristics during static one-legged stance of athletes from different sports. *J Sports Sci* 2008; 26(7): 775-9.
29. Hedbavnv P, Bago G, Kalichova M. Influence of Strength Abilities on Quality of the Handstand. *Int J Med Sci Eng* 2010; 7(10): 22-9.
30. Bakhtiary A H, Gilani M, Jafarin G, Amini S, Hoseini M. Acute effect of warm-up training on the static and dynamic balance indices in athletic and non-athletic subjects. *Koomesh* 2013; 14(3): 292-301. [In Persian].
31. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *J Athl Train* 2007; 42(1): 42-6.
32. Akbari M, Mohammadi M, Saeedi H. Effects of rigid and soft foot orthoses on dynamic balance in females with flatfoot. *Med J Islam Repub Iran* 2007; 21(2): 91-7.
33. Dietz V, Horstmann GA, Berger W. Significance of proprioceptive mechanisms in the regulation of stance. *Prog Brain Res* 1989; 80: 419-23.
34. Clark M, Lucett S. *NASM essentials of corrective exercise training*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
35. Riemann BL, Myers JB, Lephart SM. Sensorimotor system measurement techniques. *J Athl Train* 2002; 37(1): 85-98.
36. Ebrahimi Takamjani E, Noorbakhsh M, Basiri S. Assessing the influence of sensory information on controlling standing balance in different age groups. *Razi J Med Sci* 2000; 7(21): 171-5. [In Persian].
37. Bazvand M, Mosavi SK, Mi'mar R, Sadeghi H. Dynamic postural comparison during gait analysis in men with pes cavus and pes planus. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2014; 24(116): 161-71. [In Persian].
38. Henry FM. Reaction time-movement time correlation. *Percept Mot Skills* 1961; 12: 63-6.
39. Pau M, Arippa F, Leban B, Corona F, Ibba G, Todde F, et al. Relationship between static and dynamic balance abilities in Italian professional and youth league soccer players. *Phys Ther Sport* 2015; 16(3): 236-41.
40. Hrysonmalls C, McLaughlin P, Goodman C. Relationship between static and dynamic balance tests among elite Australian Footballers. *J Sci Med Sport* 2006; 9(4): 288-91.
41. Purohit RD, Sadhale A. Co-relation between static and dynamic balance in healthy individuals between 18-25 years using one leg stance test and multi directional reach test. *Indian J Physiother Occup Ther* 2014; 8(2): 89-93.



## Comparison of Static and Dynamic Balance of Physically Active College Women with Different Foot Arch Heights

Maryam Panahi<sup>1</sup>, Farideh Babakhani<sup>2</sup>, Foad Seidi<sup>3</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** Balance is one of the pivotal and inseparable components in daily activities and sports performance. Better and more comprehensive recognize of effective factors on quality of balance and how they impress, provide the opportunity which helps to improve motor-base factors in whole life and avoids negative impacts. It seems that anatomical abnormalities such as flat and pescavus foot and morphologic features of the foot can affect motor fitness characteristics like balance. So, this research aimed to compare the static and dynamic balance of women college athletes which have different foot arch heights.

**Materials and Methods:** Static and dynamic balance were assessed in 90 women athletes in three types of foot arch: flat foot (30 persons), pescavus foot (30 persons) and normal foot (30 persons); it was done using stabilometer device with open-eye participant and maintaining a single leg stance (a measure of static balance), while dynamic balance was tested with putting a dominant step on a device (a measure of dynamic balance). Besides, to differentiate between flat, pescavus and normal foot arch, the navicular drop was tested with Brady attributive method. To test and analyze statistical datum, also one-way ANOVA statistical method was used via SPSS<sub>19</sub> software.

**Results:** There was a significant difference in total area of the swing movement ( $P = 0.002$ ) in static balance; however, there is not any significant difference between the study groups in dynamic balance ( $P = 0.098$ ).

**Conclusion:** Although static balance in person who suffers from flat and pescavus foot arch abnormality is lower than normal foot arch, but in dynamic balance, no significant differences between the three groups of foot arch height were noticed. So, the people who suffers from flat and pescavus foot arch should do their daily activities with more accuracy and attention.

**Keywords:** Flat foot, Pescavus, Static balance, Dynamic balance

**Citation:** Panahi M, Babakhani F, Seidi F. **Comparison of Static and Dynamic Balance of Physically Active College Women with Different Foot Arch Heights.** J Res Rehabil Sci 2016; 12(2): 88-96.

Received date: 25/04/2016

Accept date: 25/05/2016

1- MSc, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sports Science, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

2- Assistant Professor, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sports Science, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

3- Assistant Professor, Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, School of Physical Education and Sports Science, University of Tehran, Tehran, Iran

**Corresponding Author:** Maryam Panahi, Email: elham.panah87@gmail.com

## بررسی هنجار نمره نیزالانس در پسران فارسی زبان ۶-۴ ساله شهر اصفهان

صبا صادقی<sup>۱</sup>، پرینسا رضایی<sup>۲</sup>، زهرا حیدری<sup>۳</sup>، فاطمه درخشنده<sup>۴</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** هر ساله گروهی از کودکان مبتلا به (Velopharyngeal insufficiency) VPI جهت بهبود وضعیت تشدید، کاندیدای جراحی‌های ثانویه گفتار می‌شوند، اما نتایج ارزیابی گفتاری که تنها بر اساس قضاوت‌های ادراکی و کیفی درمانگر باشد، پاسخگوی پرسش‌های مربوط به تصمیم‌گیری برای جراحی‌های ثانویه نیست. بنابراین، لازم است قضاوت‌های ادراکی با ارزیابی‌های دستگاهی و عینی تکمیل گردد و اعتبار یابد. ارزیابی‌های دستگاهی به دلیل داشتن پتانسیل برای ارزیابی کمی تشدید خیشومی، مورد توجه می‌باشند. نیزومتر با اندازه‌گیری انرژی آکوستیک دهان و بینی در طی تولید گفتار و محاسبه نمره نیزالانس، یک ارزیابی کمی از خیشومی شدگی ارابه می‌دهد. هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین نمره نیزالانس در پسران ۶-۴ ساله شهر اصفهان بود.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه از نوع توصیفی-مقطعی بود که در سال ۱۳۹۴ بر روی کودکان ۶-۴ ساله فارسی زبان شهر اصفهان انجام شد. تمام شرکت کنندگان فارسی زبانی که فرم رضایت‌نامه آگاهانه را تکمیل کرده بودند و بر اساس ارزیابی‌های صورت گرفته، مشکلات صوت، شنوایی، تشدید، گفتار و زبان نداشتند، در مطالعه شرکت نمودند. هنجار نمرات نیزالانس ۴۳ نمونه پسر با استفاده از نسخه فارسی آزمون SNAP (Simplified Nasometric Assessment Procedures) محاسبه گردید. در این مطالعه از دستگاه نیزومتر مدل ۶۴۵۰ استفاده شد.

**یافته‌ها:** میانگین نمره نیزالانس بر اساس آزمون SNAP برای جملات دهانی و خیشومی به ترتیب  $3/16 \pm 11/57$  و  $7/03 \pm 48/51$  بود.

**نتیجه‌گیری:** مطالعه حاضر هنجار نمرات نیزالانس را به عنوان مرجعی در کارهای بالینی از جمله تصمیم‌گیری برای جراحی‌های ثانویه در پسران ۶-۴ ساله ارابه نمود. با توجه به این که عواملی مانند سن و جنسیت می‌توانند بر نمرات تأثیرگذار باشند، به دست آوردن نمرات نیزالانس در دیگر گروه‌های سنی و جنس مؤث ضروری به نظر می‌رسد.

**کلید واژه‌ها:** نیزالانس، نیزومتر، فارسی زبان، هنجار نمره نیزالانس

**ارجاع:** صادقی صبا، رضایی پرینسا، حیدری زهرا، درخشنده فاطمه. بررسی هنجار نمره نیزالانس در پسران فارسی زبان ۶-۴ ساله شهر اصفهان. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۲): ۹۷-۱۰۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۵

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۷

آسیب‌شناسان گفتار و زبان، عملکرد و مکانیزم کامی-حلقی و مهارت‌های ارتباطی را ارزیابی می‌کنند (۵، ۶). ارزیابی خیشومی شدگی و خطاهای مربوط به جریان هوای بینی، به دو دسته بررسی ادراکی و دستگاهی تقسیم می‌شود. بررسی‌های ادراکی به توانایی‌های شنونده برای درک خیشومی شدگی و جریان هوای بینی در طی تولید گفتار بستگی دارد. قضاوت‌های ادراکی از گفتار خیشومی، به دلایل متعددی دستخوش تغییرات می‌شود که از اعتبار آن می‌کاهد. این جمله این دلایل می‌توان به نوع نمونه گفتاری مورد استفاده ارزیاب و تجربه وی در قضاوت‌های ادراکی، تفاوت در سیستم‌های نمره‌دهی درمانگران و نیز وجود ویژگی‌هایی در صوت که موجب کاهش یا افزایش درک

### مقدمه

از شایع‌ترین دلایلی که روند کسب مهارت‌های گفتاری را مختل می‌سازد، اختلالات ساختمانی است که از جمله نمونه‌های رایج آن می‌توان به اختلالات ساختمانی شکاف کام و یا لب اشاره نمود (۱). شکاف‌های دهانی-چهره‌ای مانند شکاف کام و لب، از جمله نقص‌های مادرزادی هستند که در آن‌ها دهان و یا لب در طی دوران جنینی به درستی شکل نمی‌گیرند (۲). این ناهنجاری‌ها پس از تولد نوزاد می‌تواند منجر به اختلال تولید و تشدید گفتار، مشکلات بلع و شنوایی شود (۳). کودک دارای شکاف کام یا لب، در بدو تولد جهت یک ارزیابی جامع چند وجهی به یک تیم شکاف کام یا جمجمه‌ای-صورتی ارجاع داده می‌شود (۴).

- ۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
  - ۲- مربی، گروه گفتار درمانی، مرکز تحقیقات ناهنجاری‌های جمجمه-صورت و شکاف کام، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
  - ۳- دانشجوی دکتری، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
  - ۴- استادیار، گروه گفتار درمانی، مرکز تحقیقات ناهنجاری‌های جمجمه-صورت و شکاف کام، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
- نویسنده مسؤول: فاطمه درخشنده  
Email: derakhshandeh@rehab.mui.ac.ir

ادراکی وجود داشت و استفاده از آن در کارهای بالینی به خصوص تشخیص و درمان، بسیار کارآمد خواهد بود (۲۰).

با این حال، در نیزومتري نمرات نيزالانس هم زمانی که پرخیشومی و هم موقعی که خروج خیشومی قابل شنیدن و یا آشفنگی خیشومی وجود دارد، افزایش می‌یابد؛ چرا که یک ضعف احتمالی به دست آمده از داده‌های نيزالانس این است که بین انرژی آکوستیک خیشوم ناشی از پرخیشومی و انرژی آکوستیک خیشوم ناشی از آشفنگی خیشومی تمایز قابل نمی‌شود. بنابراین، زمانی که افراد خروج خیشومی قابل شنیدن، انسداد بینی، فیستول کامی یا خطاهای تولید جبرانی دارند، داده‌ها باید با احتیاط تفسیر شود (۲۱).

با وجود تفاوت در نتایج، توافق عمومی بر این است که نیزومتر در کنار ارزیابی‌های ادراکی، یکی از ابزارهای بالینی مناسب برای ارزیابی و تشخیص مشکلات نيزالیتی است (۲۰). با توجه به مزایای ذکر شده، وجود هنجار نمرات نيزالانس علاوه بر کارایی در تحقیقات، می‌تواند به عنوان خط پایه‌ای جهت استفاده‌های بالینی برای تشخیص، ارزیابی و درمان آسیب‌های تشدید و صوت در بیماران مبتلا به شکاف کام و دارای VPI و همچنین، تصمیم‌گیری جهت انجام جراحی‌های ثانویه در کنار ارزیابی‌های ادراکی کارآمد باشد.

مروری بر مطالعات مختلف در زمینه هنجاریابی نمره نيزالانس، نشان می‌دهد که تحقیقات زیادی برای به دست آوردن هنجار نمره نیزومتر در زبان‌های مختلف انجام شده است. قائمی و همکاران تحقیقی را با هدف تعیین خیشومی شدگی طبیعی در گفتار پیوسته پسران ۱۱-۷ ساله شهر مشهد انجام دادند. در مطالعه آنان که بر روی ۲۶ کودک طبیعی به جهت مهارت‌های تولید و صوت و تشدید و ساختارهای صورت انجام گرفته بود، کودکان سه متن فارسی را که روایی و پایایی آن‌ها از پیش تعیین شده بود [متن کیف بهاره (دارای همخوان‌های خیشومی)، متن چهار فصل (دارای بسامد طبیعی همخوان‌های خیشومی) و جملات خیشومی (مملو از همخوان‌های خیشومی)]، می‌خواندند. میانگین نمرات خیشومی در متن دارای همخوان‌های دهانی  $4/0 \pm 12/13$ ، در متن چهار فصل  $4/8 \pm 30/68$  و در جملات خیشومی  $5/7 \pm 61/50$  به دست آمد. نتایج تحقیق قائمی و همکاران تفاوت معنی‌داری را بر مبنای سن نشان نداد. در مطالعه آن‌ها برای گرفتن نمونه‌ها از دستگاه نیزومتر مدل ۶۴۵۰ استفاده شده بود (۴).

آشتاب و همکاران نیز مطالعه‌ای را بر روی ۳۱ کودک ۳ تا ۹ ساله فارسی زبان شهر زاهدان (۱۶ دختر و ۱۵ پسر) انجام دادند. آن‌ها کودکان را در سه گروه سنی ۳ تا ۵ ساله (۹ نفر)، ۶ تا ۷ ساله (۹ نفر) و ۸ تا ۹ ساله (۱۳ نفر) تقسیم‌بندی کردند و نمرات نيزالانس را بر اساس نسخه فارسی آزمون SNAP (Simplified Nasometric Assessment Procedures)، با استفاده از نیزومتر مدل ۶۴۵۰ محاسبه نمودند (۲۲). پژوهش Luyten و همکاران بر روی ۶۹ کودک ۲/۷ تا ۱۳/۵ ساله (۳۵ پسر و ۳۴ دختر) انجام شد. آنان برای به دست آوردن نمره هنجار نيزالانس با نیزومتر، از کودکان خواستند تا ۴ صدا، ۱۴ هجا، ۱۵ جمله (شامل ۱۲ جمله دهانی و ۳ جمله خیشومی) و ۲ متن (متن رنگین کمان و متن باغ‌وحش) را تکرار نمایند و پس از آن نتایج را بر حسب سن و جنسیت مورد تحلیل قرار دادند. نتایج حاکی از آن بود که تفاوت معنی‌داری از نظر سن و جنسیت در نمرات نيزالانس وجود نداشت. همچنین، میانگین نمرات نيزالانس برای کودکان انگلیسی زبان اوگانندی در جملات دهانی و خیشومی به ترتیب ۱۷ و ۶۴ درصد به دست آمد و این مقدار برای متن‌های دهانی - خیشومی و دهانی به ترتیب ۳۳ و ۱۴ درصد بود (۲۳).

خیشومی شدگی گفتار می‌شود، اشاره کرد (۸، ۷). همچنین، به دلیل این که خیشومی شدگی تحت تأثیر تولید، شدت و فرکانس قرار دارد؛ بنابراین، قضاوت شونده از پرخیشومی، دارای پیچیدگی‌های خاصی می‌باشد (۹). از این‌رو، ارزیابی ادراکی تشدید، تکلیفی دشوار و نیازمند مهارت و تجربه است. با این حال، بررسی‌های ادراکی جزء اساسی از پروتکل ارزیابی می‌باشد، تا حدی که تصمیمات درمانی مربوط به مراجع، بر مبنای قضاوت‌های ادراکی شکل می‌گیرد. مطالعه‌ای عنوان کرد که در حال حاضر هیچ ارزیابی دستگاهی از خیشومی شدگی وجود ندارد که مانند بررسی‌های ادراکی خیشومی شدگی عمل نماید و همچنین، ارزیابی‌های ادراکی به علت اعتبار بالای نتایج، هزینه پایین و غیر تهاجمی بودن، بسیار قابل استفاده است (۴).

هر ساله گروهی از کودکان مبتلا به VPI (Velopharyngeal insufficiency) جهت بهبود وضعیت تشدید، کاندیدای جراحی‌های ثانویه گفتار می‌شوند، اما نتایج ارزیابی گفتاری که تنها بر اساس قضاوت‌های ادراکی و کیفی درمانگر باشد، پاسخگوی پرسش‌های مربوط به تصمیم‌گیری برای جراحی‌های ثانویه نیست. بنابراین، لازم است قضاوت‌های ادراکی با ارزیابی‌های دستگاهی و عینی تکمیل شوند و اعتبار یابند (۵). شیوه‌های ارزیابی دستگاهی شامل بررسی مستقیم و غیر مستقیم درجه نرم کامی - حلقی است (۷). ارزیابی‌های دستگاهی به دلیل داشتن پتانسیل برای ارزیابی کمی تشدید خیشومی، مورد توجه قرار دارند. شیوه‌های مستقیم ارزیابی شامل ویدئوفلوروسکوپی و نیزوآندوسکوپی می‌باشد که بیشتر توسط پزشکان مورد استفاده قرار می‌گیرند. نیزوآندوسکوپی شیوه‌ای بسیار تهاجمی است که برای ارزیابی وضعیت درجه نرم کامی - حلقی کمتر پیشنهاد می‌شود. ویدئوفلوروسکوپی ابزار دیگری است که بر خلاف غیر تهاجمی بودن، به دلیل این که بیمار را در معرض اشعه‌های یونیزه شده قرار می‌دهد، ایمنی لازم را ندارد. از این‌رو، نیاز به شیوه‌های ارزیابی عینی و غیر تهاجمی جهت سنجش میزان خیشومی شدگی گفتار احساس می‌شود که از ارزیابی‌های آکوستیکی و آترودینامیکی از جمله این بررسی‌ها محسوب می‌شود (۹). یکی از این ابزارها، نیزومتر (Kay Elemetrics, Lincoln Park, NJ) است که به صورت بالینی و در تحقیقات به عنوان روشی غیر تهاجمی برای ارزیابی تشدید بینی استفاده می‌شود و با اندازه‌گیری انرژی آکوستیک دهان و بینی در طی تولید گفتار و محاسبه نمره نيزالانس، یک ارزیابی دستگاهی از نيزالیتی ارائه می‌دهد. نيزالانس یک نسبت از انرژی آکوستیک بینی به جمع انرژی آکوستیک بینی و دهان می‌باشد که در صد ضرب می‌شود (۱۰).

زمانی که نیزومتر برای اولین بار معرفی شد، مطالعات بسیاری فواید آن را در ارزیابی مشکلات تشدید همراه با ناکارآمدی درجه نرم کامی - حلقی گزارش کردند (۱۷-۱۱) و همبستگی بین ارزیابی‌های ادراکی نيزالیتی و نمرات نيزالانس نیز در طول انجام این مطالعات عنوان شده که از  $0/02$  تا  $0/82$  متفاوت بوده است که این تفاوت به علت روش‌های مختلف مطالعه (مانند استفاده از محرک‌های گفتاری متفاوت در مطالعات مختلف، تعداد ارزیابگرهای متفاوت در ارزیابی‌های ادراکی و مقیاس‌های نمره‌دهی متفاوت برای ارزیابی نيزالیتی) می‌باشد (۱۹، ۱۸، ۱۲).

Hirschberg و همکاران در مطالعه خود، تجاری با کارکردهای بالینی نیزومتر انجام دادند که در تمام موارد، نیزومتر توانست به عنوان یک ابزار مناسب جهت ارزیابی، تشخیص و درمان عمل نماید. این نکته نشانگر کارایی بالای بالینی این دستگاه است. همچنین، با توجه به نتایج به دست آمده از پژوهش آنان، همبستگی بالایی بین نتایج حاصل از ارزیابی نیزومتري و ارزیابی‌های

این حال، مطالعات دیگر تفاوت معنی‌داری را با توجه به سن (۳۹، ۳۵)، جنسیت (۳۹-۴۲، ۳۰، ۲۰، ۱۱، ۷، ۵) و لهجه (۴۱، ۳۴، ۷) نشان نداده‌اند. اتفاق نظر عمومی مطالعات مختلف، تأییدی بر تأثیر لهجه و زبان بر نمرات نيزالانس بوده و باعث شده است تا به دست آوردن هنجار نمره نيزالانس برای هر زبان، ضروری به نظر آید.

از آنجا که نمرات نيزالانس در کودکان ۴ تا ۶ ساله فارسی زبان شهر اصفهان هنجاریابی نشده است، در مطالعه حاضر هنجار نمره نيزالانس بر اساس نسخه فارسی آزمون SNAP به دست آمد و گزارش گردید. روایی و پایایی این آزمون در مطالعه آشتاب و همکاران تأیید شده بود (۲۲). از آنجا که زمان مناسب برای انجام جراحی‌های ثانویه در شکاف کام، سن ۴ تا ۶ سالگی است (۴۳)، در این مطالعه نیز این گروه سنی مورد بررسی قرار گرفت. وجود هنجار نمرات نيزالانس علاوه بر کارایی تحقیقاتی، می‌تواند جهت استفاده‌های بالینی برای تشخیص و ارزیابی تشدید خیشومی در بیماران دارای VPI و همچنین، بررسی تأثیر مداخلات مختلف و تصمیم‌گیری جهت انجام جراحی‌های ثانویه در کنار ارزیابی‌های ادراکی، کارآمد باشد.

### مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر از نوع توصیفی-مقطعی بود که بر روی کودکان ۴-۶ ساله فارسی زبان شهر اصفهان انجام شد. پس از گرفتن تأییدیه اخلاق از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، طبق نظر مشاور آمار و با در نظر گرفتن ضریب خطای ۰/۲۸۵ بر اساس فرمول  $n = \frac{z^2 p q}{d^2}$  حجم نمونه ۴۳ نفر به دست آمد. به منظور رسیدن به این تعداد، ۴۹ کودک طبیعی از ۹ مهدکودک شهر اصفهان انتخاب شدند. انتخاب مهدکودک‌ها در این مطالعه به روش خوشه‌ای و انتخاب کودکان به روش نمونه‌گیری آسان (در دسترس) انجام گرفت. سپس فرم رضایت آگاهانه توسط والدین تمام کودکان پسر فارسی زبان ۴ تا ۶ ساله این مهدکودک‌ها تکمیل گردید. بر اساس پرونده پزشکی موجود و مصاحبه غربالگری آسیب‌شناس گفتار و زبان با هر یک از افراد، کسانی که ناهنجاری‌های مجموعه‌ای-صورتی، آسیب‌های ناحیه دهان یا ساختارهای بینی و درجه کامی-حلقی، مشکلات شنوایی، مشکل شناختی، اختلال تولید، تشدید یا صوت نداشتند، وارد مطالعه شدند. کودکانی که در روز ارزیابی، سرماخوردگی و شواهدی از انسداد بینی داشتند و یا قادر به تکرار موارد خواسته شده نبودند، از مطالعه خارج شدند. ۶ نفر به دلیل این که جملات آزمون را تکرار نکردند، از مطالعه خارج گردیدند و در نهایت، ۴۳ نفر وارد مطالعه شدند.

به منظور تهیه نمونه گفتاری، از نسخه فارسی آزمون SNAP استفاده شد. این آزمون در سال ۱۹۹۴ توسط Kummer و MacKay-Kummer طراحی و در سال ۲۰۰۵ بازنگری شد (۴۴). آشتاب و همکاران، نسخه فارسی آن را تهیه کردند و روایی (۰/۸۶) و پایایی (۰/۹۶) آن را تأیید نمودند (۲۲). نمونه‌های گفتاری نسخه فارسی این آزمون شامل تکرار واژه‌ها، هجاها و جملات می‌باشد و از دو زیربخش تشکیل شده است که در ادامه به تفصیل بیان شده است. زیربخش تکرار سیلاب/ کشیده‌گویی صداها که از ۱۴ سیلاب (cv) و از ترکیب همخوان‌های پرفشار و حساس (/p/, /t/, /k/, /s/, /l/, /m/, /n/) با یک واژه افتاده (/a/) و یک واژه افراشته (/i/) ایجاد شده‌اند، تشکیل می‌شود. علاوه بر این، کشیده‌گویی دو واژه (/a/) و (/i/) و دو همخوان (/m/, /s/) نیز وجود دارد. این زیربخش امکان تحلیل‌های تخصصی‌تر صداها را به طور جداگانه فراهم می‌کند.

van der Heijden و همکاران در تحقیق خود، هنجار نمره نيزالانس را در ۵۵ کودک ۴ تا ۶ ساله هلندی محاسبه کردند. از آنجا که در زبان هلندی دو آزمون گفتاری به این منظور وجود دارد (جملات van Zundert و Moolenaar Bilj)، آن‌ها پس از به دست آوردن هنجار نمره نيزالانس و نقطه برش آن، به مقایسه جملات دهانی این دو آزمون پرداختند. نتایج مطالعه آن‌ها نشان داد که تفاوت معنی‌داری در نمره نيزالانس بر حسب گروه‌های سنی یا جنسیت وجود ندارد. همچنین، نمره نيزالانس در کودکان طبیعی از ۳ تا ۱۹ درصد برای جملات دهانی و از ۱۷ تا ۳۷ درصد برای جملات دهانی-خیشومی متغیر بود. علاوه بر این، مشخص شد که مجموعه جملات Moolenaar Bilj جهت ارزیابی هاپیرنیزالیتی در کودکان هلندی مناسب‌تر است؛ چرا که هم کوتاه‌تر هستند و هم قابلیت وضوح بالاتری دارند (۲۴).

مطالعه Sweeney و همکاران به منظور تعیین هنجار نمره نيزالانس توسط دستگاه نيزومتر مدل ۶۲۰۰ (III) در طی تولید نمونه‌های گفتاری استاندارد برای کودکان ایرلندی انجام شد و میانگین نمرات نيزالانس در ۷۰ کودک (۳۶ دختر و ۳۴ پسر که سن آن‌ها بین ۴ سال و ۱۱ ماه تا ۱۳ سال بود) با تکرار ۱۶ جمله محاسبه گردید. این جملات شامل همخوان‌های پرفشار، همخوان‌های کم‌فشار و همخوان‌های خیشومی بود. میانگین هنجار نمره نيزالانس برای مجموع جملات، ۲۶ درصد بود. همچنین، میانگین نمره هنجار نيزالانس در جملات حاوی همخوان‌های پرفشار، کم‌فشار و همخوان‌های خیشومی به ترتیب ۱۴، ۱۶ و ۵۱ درصد به دست آمد. تفاوت معنی‌داری میان میانگین نمرات نيزالانس بین گویندگان مرد و زن وجود نداشت، اما بین هر گروه جمله به غیر از جملات دارای همخوان‌های پرفشار و کم‌فشار، در میانگین نيزالانس تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (۱۱).

Hirschberg و همکاران پژوهشی را با هدف به دست آوردن هنجار نمره نيزالانس و مقایسه داده‌ها با زبان‌های دیگر، به زبان مجارستانی انجام دادند. آن‌ها ۳۰ کودک ۷-۵ ساله و ۴۵ بزرگسال ۲۵-۲۰ ساله را مورد بررسی قرار دادند. ارزیابی نمره نيزالانس با تکرار واژه‌ها، تولید سایشی‌ها، انسدادی سایشی‌ها، تولید جملات (دهانی، خیشومی و مختلط) و همچنین، بررسی گفتار پیوسته به دست آمد. میانگین نمره نيزالانس در جملات دهانی ۲۳-۱۱ درصد، در جملات خیشومی ۵۶ درصد و در جملات مختلط ۴۰-۳۰ درصد گزارش گردید. همچنین، نتایج مطالعه آنان نشان داد که نمره نيزالانس با افزایش سن افزایش می‌یابد، اما رابطه نمره نيزالانس با جنسیت معنی‌دار نبود (۲۰).

Cho و Ha مطالعه‌ای را با هدف بررسی نمرات نيزالانس کودکان و بزرگسالان کره‌ای زبان انجام دادند. آن‌ها ۵۷ کودک ۶-۴ ساله و ۱۷ بزرگسال را مورد بررسی قرار دادند. برای به دست آوردن نمره نيزالانس با نيزومتر، ۸ جمله فاقد همخوان خیشومی به بافت‌های واژه‌های a و i تقسیم شد. جملات ۴، ۸، ۱۶ و ۳۱ هجا تشکیل شده بود. آن‌ها از همه افراد درخواست کردند که محرکات گفتاری را دو بار بعد از آزمونگر تکرار نمایند. بر اساس یافته‌های پژوهش آن‌ها، میانگین و انحراف معیار نمرات نيزالانس برای هر محرک گفتاری و هر رده سنی به دست آمد. آنالیز آماری تأثیر معنی‌دار سن و بافت واژه‌ای را بر نمرات نيزالانس نشان داد (۲۵).

بسیاری از مطالعات اظهار داشته‌اند که نمرات نيزالانس، به زبان و لهجه منطقه‌ای (۳۱-۲۶)، جنسیت (۳۴-۳۱، ۲۹، ۲۷، ۲۶)، سن (۳۶، ۲۵، ۳۳، ۳۲، ۲۹-۲۷، ۲۰، ۷) و مدل نيزومتر (۳۸، ۳۷) وابسته است. با

نمونه‌های گفتاری بنا بر آنچه ذکر شد، به صورت آهسته و با سرعت یکنواختی توسط ارزیاب کننده گفته می‌شد و از کودک خواسته می‌شد تا آن‌ها را بعد از ارزیاب‌گر با گفتار معمولی (بلندی به حدی باشد که نرم‌افزار بتواند داده‌ها را ثبت کند) تکرار کند. زمانی که در تکرار جمله یا سایر موارد آزمون اشتباهی اتفاق می‌افتاد، دوباره ارزیابی آن جمله یا قسمت انجام می‌گرفت. نمونه‌های گفتاری هر کودک توسط نرم‌افزار نیزومتر ضبط گردید. پس از ضبط هر واج، هجا یا جمله در بخش آماره‌های نرم‌افزار نیزومتر نمره نیزالانس مشاهده و ثبت می‌شد.

در نهایت، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ (version 16, SPSS Inc., Chicago, IL) مورد تجزیه و تحلیل‌های قرار گرفت. میانگین و انحراف معیار نمرات نیزالانس به صورت مجزا برای هر یک از واژه‌ها، هجاها و جملات محاسبه گردید.

### یافته‌ها

۴۳ کودک وارد این مطالعه شدند که شامل ۱۳ کودک ۴ ساله (۳ سال و ۱ ماه تا ۳ سال و ۱۱ ماه)، ۱۵ کودک ۵ ساله (۴ سال و ۱ ماه تا ۴ سال و ۱۱ ماه) و ۱۵ کودک ۶ ساله (۵ سال و ۱ ماه تا ۵ سال و ۱۱ ماه) بود. میانگین نمره نیزالانس و انحراف معیار آزمون SNAP برای تمام سنین تا سطح جمله محاسبه شد (جدول ۱).

زیربخش سرخ تصویری که از پنج قسمت تشکیل شده است و هر قسمت شامل یک عبارت حامل می‌باشد و با ترکیب سه تصویر مختلف، سه جمله کامل را تشکیل می‌دهد. هر جمله دو بار توسط مراجع گفته می‌شود که در این صورت شش جمله برای هر قسمت بیان می‌گردد. در این زیربخش، هر قسمت متمرکز بر یک گروه از همخوان‌های انفجاری دو لبی، انفجاری زبانی لثوی، انفجاری نرم‌کامی، سایشی صغیری و خیشومی است (۴۴).

لازم به ذکر است که نسخه اصلی آزمون SNAP شامل سه زیربخش می‌باشد که در نسخه فارسی آن بنا بر نظر طراح (Kummer و MacKay-Kummer)، آزمون زیربخش سوم که شامل متن‌های خواندنی است، حذف شد؛ چرا که طراح معتقد است زیربخش‌های دیگر، اطلاعات مفیدتری فراهم می‌آورند.

برای جمع‌آوری داده‌ها از دستگاه نیزومتر مدل ۶۴۵۰ (Kay Elemetrics) (6450 Kay Pentax Nasometer II) استفاده گردید. نرم‌افزار نیزومتر بر روی لپ‌تاپ نصب شد و کالیبره کردن در ابتدای هر روز در اتاق جمع‌آوری داده‌ها انجام گرفت. به منظور کالیبره کردن، هدست نیزومتر بر روی محل تعبیه شده در قسمت سخت‌افزار قرار می‌گرفت و سپس گزینه کالیبره کردن در قسمت نرم‌افزار دستگاه انتخاب می‌شد. پس از اتمام کالیبره شدن دستگاه، داده‌ها در یک اتاق جداگانه و توسط یک ارزیاب کننده جمع‌آوری می‌شد و پس از هر ۵ نمونه، دستگاه دوباره کالیبره می‌شد. دستورالعمل انجام کار به صورت شفاهی برای کودکان توضیح داده شد و پوشش سری نیزومتر طبق دستورالعمل بر روی سر کودک قرار گرفت.

جدول ۱. میانگین نمره نیزالانس (درصد) و انحراف معیار در پسران ۴ تا ۶ ساله فارسی زبان شهر اصفهان

محرک‌های گفتاری	نمرات نیزالانس			
	گروه ۴ تا ۶ سال (کل)	گروه ۴ سال	گروه ۵ سال	گروه ۶ سال
	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار
/a/	۷/۶۲ $\pm$ ۱/۳۹	۷/۸۰ $\pm$ ۱/۵۲	۷/۶۳ $\pm$ ۱/۶۲	۷/۰۳ $\pm$ ۱/۵۰
/i/	۱۶/۶۲ $\pm$ ۴/۵۴	۱۷/۶۱ $\pm$ ۴/۷۵	۱۷/۵۶ $\pm$ ۵/۲۶	۱۷/۷۴ $\pm$ ۵/۲۸
/m/	۹۳/۶۵ $\pm$ ۲/۳۰	۹۳/۴۶ $\pm$ ۲/۲۴	۹۳/۹۳ $\pm$ ۲/۶۶	۹۴/۸۵ $\pm$ ۱/۷۰
/s/	.	.	.	.
/papapa/	۸/۳۴ $\pm$ ۱/۹۳	۸/۹۶ $\pm$ ۱/۵۶	۸/۶۰ $\pm$ ۱/۹۰	۷/۸۸ $\pm$ ۲/۰۴
/tatata/	۱۰/۶۲ $\pm$ ۳/۴۲	۱۰/۸۰ $\pm$ ۲/۶۵	۱۰/۸۳ $\pm$ ۳/۱۹	۱۰/۲۲ $\pm$ ۳/۲۸
/kakaka/	۱۱/۴۶ $\pm$ ۴/۰۹	۱۱/۱۱ $\pm$ ۲/۳۸	۱۱/۵۰ $\pm$ ۳/۹۶	۱۱/۰۷ $\pm$ ۳/۵۵
/sasasa/	۱۰/۹۷ $\pm$ ۳/۷۶	۱۱/۳۴ $\pm$ ۲/۶۲	۱۰/۶۶ $\pm$ ۳/۲۴	۱۰/۴۴ $\pm$ ۳/۷۸
/ʃaʃaʃa/	۱۱/۵۵ $\pm$ ۳/۹۱	۱۱/۶۵ $\pm$ ۳/۵۵	۱۱/۲۳ $\pm$ ۳/۲۰	۱۰/۴۰ $\pm$ ۳/۰۵
/pipipi/	۱۵/۳۰ $\pm$ ۴/۱۳	۱۶/۸۸ $\pm$ ۴/۷۰	۱۶/۴۰ $\pm$ ۴/۹۸	۱۵/۸۵ $\pm$ ۴/۷۳
/tititi/	۱۸/۶۰ $\pm$ ۵/۳۵	۱۹/۶۵ $\pm$ ۵/۴۱	۲۰/۵۰ $\pm$ ۵/۴۹	۱۸/۷۷ $\pm$ ۵/۵۰
/kikiki/	۱۹/۳۵ $\pm$ ۵/۱۴	۱۹/۸۸ $\pm$ ۵/۱۶	۲۰/۲۳ $\pm$ ۵/۰۰	۱۹/۷۰ $\pm$ ۵/۷۵
/sisisi/	۱۸/۲۵ $\pm$ ۵/۳۴	۱۹/۵۰ $\pm$ ۴/۹۶	۱۹/۲۰ $\pm$ ۶/۲۶	۱۷/۹۶ $\pm$ ۵/۲۰
/ʃiʃiʃi/	۱۸/۳۹ $\pm$ ۵/۶۷	۱۸/۷۶ $\pm$ ۵/۴۸	۱۹/۱۰ $\pm$ ۵/۵۹	۱۸/۳۳ $\pm$ ۵/۹۴
/mamama/	۶۶/۵۸ $\pm$ ۶/۸۸	۶۷/۳۴ $\pm$ ۶/۸۳	۶۷/۴۰ $\pm$ ۷/۱۳	۶۶/۹۶ $\pm$ ۶/۵۴
/nanana/	۶۶/۳۷ $\pm$ ۸/۰۳	۶۵/۵۷ $\pm$ ۷/۷۲	۶۶/۸۰ $\pm$ ۷/۶۶	۶۶/۴۴ $\pm$ ۷/۴۷
/mimimi/	۸۲/۵۸ $\pm$ ۵/۵۶	۸۲/۱۱ $\pm$ ۴/۸۶	۸۳/۳۰ $\pm$ ۶/۱۸	۸۴/۰۳ $\pm$ ۴/۱۱
/ninini/	۷۹/۳۹ $\pm$ ۶/۱۶	۷۹/۳۴ $\pm$ ۶/۱۵	۷۹/۸۶ $\pm$ ۵/۰۸	۸۱/۸۵ $\pm$ ۵/۴۶
Bilabials	۱۱/۸۶ $\pm$ ۳/۶۷	۱۲/۳۸ $\pm$ ۳/۴۸	۱۲/۸۳ $\pm$ ۳/۶۳	۱۲/۵۱ $\pm$ ۴/۲۴
Alveolars	۱۰/۳۰ $\pm$ ۲/۵۸	۱۱/۰۳ $\pm$ ۳/۱۹	۱۰/۳۳ $\pm$ ۳/۰۲	۱۰/۰۷ $\pm$ ۲/۸۸
Velars	۱۱/۷۴ $\pm$ ۳/۱۳	۱۲/۱۹ $\pm$ ۳/۵۴	۱۲/۲۳ $\pm$ ۳/۶۶	۱۲/۱۱ $\pm$ ۳/۶۴
Sibilants	۱۲/۴۱ $\pm$ ۳/۲۹	۱۳/۰۰ $\pm$ ۳/۱۲	۱۳/۰۶ $\pm$ ۳/۹۸	۱۳/۰۳ $\pm$ ۳/۶۹
Nasals	۴۸/۵۱ $\pm$ ۷/۰۳	۴۹/۱۱ $\pm$ ۷/۲۷	۴۹/۳۶ $\pm$ ۷/۲۰	۴۹/۹۶ $\pm$ ۵/۹۲

## بحث

هدف از انجام مطالعه حاضر، تعیین هنجار نمره نيزالانس در کودکان ۴ تا ۶ ساله فارسی زبان شهر اصفهان به عنوان مرجعی برای ارزیابی نيزومتري بود. در این مطالعه از نسخه فارسی آزمون SNAP برای به دست آوردن هنجار نمرات نيزالانس استفاده گردید و میانگین نمره برای تمام موارد آزمون به دست آمد. نمرات نيزالانس در جملات دهانی و خیشومی به ترتیب  $11/57 \pm 3/16$  و  $7/03 \pm 4/51$  محاسبه شد و نمرات حاصل از واکه (i) و هجاهایی که با این واکه ترکیب شده بودند، از نمرات حاصل از واکه (a) و هجاهایی که با این واکه همراه بودند، بیشتر بود.

مقایسه نمرات جملات دهانی و خیشومی حاصل از پژوهش حاضر با نمرات گزارش شده مطالعه قائمی و همکاران که هنجار نمره نيزالانس را در پسران ۷-۱۱ ساله شهر مشهد محاسبه نموده بودند (۴)، نشان داد که تفاوت بین نمرات حاصل از مطالعه حاضر و مطالعه آنان (۴) با توجه به لهجه منطقه‌ای در بافت دهانی قابل توجه نیست، اما تفاوت نمرات در جملات خیشومی قابل ملاحظه است که می‌توان این تفاوت را به تفاوت در بسامد همخوان‌های خیشومی و واکه‌هایی که در دو مطالعه استفاده شده است، نسبت داد.

مقایسه نمرات حاصل از مطالعه حاضر با نمرات حاصل از تحقیق آشتاب و همکاران (۲۲) با وجود تفاوت در بازه سنی (کودکان طبیعی ۳ تا ۹ ساله) و شهر و لهجه منطقه‌ای متفاوت، اختلاف قابل ملاحظه‌ای را نشان نداد. در تبیین این تشابه نتایج، شاید بتوان گفت که چون در هر دو مطالعه از تکرار محرکات گفتاری استفاده شده است و در تکرار، فرد اغلب آوایی مشابه آزمونگر را تقلید می‌کند، اثر لهجه بر گفتار نسبت به گفتار پیوسته و خواندن متن کاهش می‌یابد و در نمرات نيزالانس نمود پیدا نمی‌کند.

نتایج تحقیقات Hirschberg و همکاران (۲۰) و Sell و Sweeney (۱۱) نیز با وجود تفاوت در زبان و بازه سنی افراد مورد مطالعه (بازه سنی ۷-۵ و ۲۵-۲۰ سال در مطالعه Hirschberg و همکاران و بازه سنی ۱۳-۵ سال در مطالعه Sell و Sweeney) با نتایج حاصل از مطالعه حاضر همسو می‌باشد و نمرات نيزالانس در همخوان‌های پرفشار دهانی و جملات خیشومی تفاوت قابل ملاحظه‌ای را نشان نداد. از سوی دیگر، نمرات هنجار نيزالانس که در زبان هلندی توسط van der Heijden و همکاران (۲۴) به دست آمد، بر خلاف یکسان بودن گروه‌های سنی، با نمرات مطالعه حاضر تفاوت بیشتری را نشان داد که این تفاوت علاوه بر تفاوت در زبان، می‌تواند به دلیل استفاده از محرک‌های گفتاری متفاوت باشد. van der Heijden و همکاران در پژوهش خود از جملات دهانی و خیشومی دو آزمون گفتاری (جملات van Zundert و Moolenaar Bilj) استفاده نمودند. با توجه به این که هیچ اطلاعاتی از آزمون‌های مورد استفاده محققان در مطالعات مذکور در دست نیست، این نتایج را شاید بتوان به محرکات گفتاری مورد استفاده در این زبان‌ها و نسبت‌های واکه‌ای و بسامد همخوان‌های خیشومی مورد استفاده در آن مطالعات نسبت داد.

Luyten و همکاران نیز هنجار نمره نيزالانس را در کودکان انگلیسی زبان اوگانندی با استفاده از آزمون SNAP محاسبه نمودند. میانگین نمرات نيزالانس در بررسی آنان در جملات دهانی و خیشومی به ترتیب ۱۷ و ۶۴ درصد به دست آمد (۲۳). میانگین نمره برای جملات دهانی و خیشومی در مطالعه حاضر برای پسران فارسی زبان به ترتیب  $11/57 \pm 3/16$  و  $7/03 \pm 4/51$  بود. به نظر

می‌رسد که تفاوت نمرات دو بررسی به دلیل تفاوت در زبان، بسامد همخوان‌های خیشومی و نسبت واکه‌های مختلف استفاده شده در جملات باشد. همچنین، در مطالعه Luyten و همکاران تعداد شرکت کنندگان و دامنه سنی با پژوهش حاضر تفاوت داشت بود. Luyten و همکاران در مطالعه خود ۶۹ کودک ۲/۷ تا ۱۳/۵ ساله را مورد بررسی قرار دادند (۲۳)؛ در صورتی که در مطالعه حاضر ۴۳ پسر ۴ تا ۶ ساله مورد بررسی قرار گرفتند.

بررسی تأثیر زبان و لهجه بر نمرات کار دشواری است. بحث در مورد تفاوت نمرات نيزالانس ناشی از تفاوت زبان و لهجه به دانش زبان‌شناسی گسترده‌ای احتیاج دارد. بعضی عوامل همچون ویژگی‌های کلمات آزمون، ترکیب آوایی محرک گفتاری و خیشومی شدگی واکه‌ای، باعث ایجاد تفاوت‌ها و شباهت‌ها بین نمرات نيزالانس در زبان‌ها و لهجه‌های مختلف می‌شود (۴۵). بسامد همخوان‌های خیشومی محرک‌های گفتاری که در مطالعات مختلف متفاوت می‌باشد، عامل دیگری است که می‌تواند بر نمرات نيزالانس تأثیر بگذارد (۴). بنابراین، در مطالعات مختلف بنا بر محرک گفتاری که استفاده می‌شود و با توجه به درصد همخوان‌های خیشومی موجود در آن، نمرات نيزالانس تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که نمرات نيزالانس در واکه (i) (دارای نمره نيزالانس  $4/54 \pm 16/62$ ) و هجاهایی که شامل این واکه است، نسبت به واکه (a) (دارای نمره نيزالانس  $1/39 \pm 7/62$ ) و هجاهایی که شامل واکه (a) می‌باشد، بیشتر بود. (i) یک واکه افراشته مرکزی کشیده است. هاینرلیتی در واکه‌های افراشته نسبت به واکه‌های افتاده، بیشتر است و این به دلیل موقعیت افراشته زبان است که فضای تشدید دهانی را کاهش می‌دهد و باعث مقاومت جزئی در برابر صداهایی که به حفره دهان وارد می‌شوند، می‌شود. این افزایش فشار دهانی می‌تواند منجر به افزایش انتقال صداها به ولوم شود (۴۶). در نتیجه، نسبت واکه‌های افراشته در یک محرک گفتاری، می‌تواند بر نمرات نيزالانس حاصل از آن تأثیرگذار باشد. Ha و Cho نیز اثر بافت‌های واکه‌ای را بر روی نمرات نيزالانس بررسی کردند. نتایج تحقیق آن‌ها اثر معنی‌دار بافت واکه‌ای را بر روی نمرات نيزالانس نشان داد. همه گویندگان، نمرات نيزالانس بالاتری در بافت‌های واکه i نسبت به واکه a داشتند و نتایج مطالعه پیشنهاد می‌کند که بافت واکه‌ای محرکات گفتاری برای تفسیر نمرات نيزالانس باید به دقت در نظر گرفته شود (۲۳).

نتایج پژوهش Sarac و همکاران حاکی از آن بود که نمرات نيزالانس در هجاهایی که با واج /i/ ترکیب شده‌اند، به طور معنی‌داری بالاتر از هجاهای ترکیب شده با واج /a/ بودند (۴۷). بنابراین، شاید بتوان نسبت واکه‌های مختلفی که در محرک‌های گفتاری گوناگون در مطالعات مختلف استفاده شده است را نیز یکی از عوامل تأثیرگذار بر نمرات نيزالانس در نظر گرفت.

## محدودیت‌ها

یکی از محدودیت‌ها انجام مطالعه حاضر، خستگی کودکان (به طور خاص گروه ۴ ساله) از کامل کردن آزمون بود. این مسأله به طور خاص در زیربخش سرنخ‌های تصویری که کودک باید سه جمله در هر بخش را دو بار تکرار می‌کرد (در مجموع تکرار ۳۰ جمله بعد از تکرار زیربخش تکرار هجاها و کشیدن صداها)، بیشتر نمود پیدا می‌کرد.

### پیشنهادها

مطالعات بیشتری باید در مورد گویندگان فارسی زبان در جنس و بازه‌های سنی مختلف جهت تعیین هنجار نمره نيزالانس به عنوان مرجعی برای ارزیابی‌های بالینی انجام گیرد. همچنین، بهتر است مطالعات بیشتری در مورد مراجعان فارسی زبان با اختلالات تشدید انجام شود. به دست آوردن حساسیت و ویژگی و نقطه برش در جمعیت مراجعان، ضروری به نظر می‌رسد. علاوه بر این، با توجه به این که بعضی از کودکان به دلیل خستگی نمی‌توانستند روند انجام آزمون را کامل کنند، پیشنهاد می‌شود اقداماتی در جهت کوتاه‌تر کردن آزمون فعلی انجام گیرد.

### نتیجه‌گیری

در مطالعه حاضر، میانگین نمرات نيزالانس با استفاده از آزمون SNAP در پسران ۴ تا ۶ ساله فارسی زبان شهر اصفهان محاسبه گردید. مقایسه نمرات بر حسب سن، تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. بنابراین، میانگین نمرات کل کودکان می‌تواند در بازه سنی ۴ تا ۶ سال مورد استفاده قرار گیرد. از لحاظ بالینی، نمرات هنجار گزارش شده در تحقیق حاضر ممکن است بتواند کودکان مشکوک به بدعملکردی VPI را تشخیص دهد، اما زمانی که افراد خروج خیشومی قابل شنیدن، انسداد بینی، فیستول کامی یا خطاهای تولید جبرانی دارند، داده‌ها باید با احتیاط تفسیر گردد. همچنین، با توجه به نتایج دو مطالعه دیگر زبان فارسی (۲۲، ۴)، شاید بتوان گفت، در صورتی که آزمون‌های گفتاری یکسان به کار برده شوند و از تقلید محرکات گفتاری برای گرفتن نمونه‌های گفتار استفاده شود، اثر لهجه به حداقل خود می‌رسد.

### تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر بخشی از اطلاعات برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد گفتار درمانی صبا صادقی با کد ۳۹۴۴۹۲، مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. بدین وسیله از سازمان بهزیستی استان اصفهان به دلیل صدور مجوزهای مربوطه، جناب آقای سینا صادقی به جهت مشارکت در جمع‌آوری داده‌ها، همچنین، از مرکز تحقیقات شکاف کام به دلیل فراهم کردن دستگاه نيزومتر و معاونت پژوهش و فن‌آوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و تمام افرادی که در اجرای این پژوهش همکاری نمودند، تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

### نقش نویسندگان

صبا صادقی طراحی و ایده پردازی مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم دستنوشته، ارزیابی تخصصی دستنوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید دستنوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، پریسا رضایی تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم دستنوشته، ارزیابی تخصصی دستنوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید دستنوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، زهرا حیدری تحلیل و تفسیر نتایج و خدمات تخصصی آمار و تنظیم دستنوشته و فاطمه درخشنده جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، خدمات پشتیبانی و اجرایی و علمی مطالعه، تنظیم دستنوشته، ارزیابی تخصصی دستنوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دستنوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، مسؤلیت حفظ یکپارچگی فرآیند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخ گویی به نظرات داوران را به انجام رسانده‌اند.

### منابع مالی

این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان انجام گردید. دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله جهت انتشار، هیچ اعمال نظری نداشته است.

### تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. دکتر فاطمه درخشنده، بودجه انجام مطالعات پایه مرتبط با این پژوهش را از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان جذب نمود و از سال ۱۳۷۹ به عنوان عضو هیأت علمی گروه گفتار درمانی، در این دانشگاه مشغول به فعالیت می‌باشد. صبا صادقی از سال ۱۳۹۲ دانشجوی کارشناسی ارشد رشته گفتار درمانی در دانشکده علوم توان‌بخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. پریسا رضایی از سال ۱۳۸۵ به عنوان عضو هیأت علمی در این دانشگاه مشغول فعالیت می‌باشد. زهرا حیدری از سال ۱۳۹۱ در گروه آمار زیستی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان دانشجوی دکتری این رشته بوده است.

### References

1. Rezaei P, Sadeghi S, Samani M, Yazdi M, Derakhshande F, Memarzade M. The relationship between timing of primary palatal surgery, cleft type and hypernasality in 3-6 years old children with cleft palate. J Res Rehabil Sci 2014; 10(2): 228-38. [In Persian].
2. Rezaei P, Torabipour A, Tavakoli Z, Kargar L. Prevalence of compensatory misarticulation errors in children with cleft lip/palate. J Res Rehabil Sci 2012; 7(5): 633-9. [In Persian].
3. Derakhshandeh F, Poorjavad M. Study of speech disorders and middle ear diseases following primary palatoplasty in children with cleft palate. J Isfahan Med Sch 2011; 29(130): 222-9. [In Persian].
4. Ghaemi H, Sobhani Rad D, Khodadoost M, Elyasi M, Mardani N. Detecting normal values of nasalance scores in 7-11-year-old boys. Journal of Paramedical Science and Rehabilitation 2015; 4(2): 76-82. [In Persian].
5. van Doorn J, Purcell A. Nasalance levels in the speech of normal Australian children. Cleft Palate Craniofac J 1998; 35(4): 287-92.
6. Mojiri F, Moazeni A, Derakhshandeh F, Nouri N, Hoseini SM. Compare acoustic analysis in children with VPI and normal. J Res Rehabil Sci 2012; 7(4): 540-8. [In Persian].
7. Brunnegard K, van Doorn J. Normative data on nasalance scores for Swedish as measured on the Nasometer: Influence of dialect, gender, and age. Clin Linguist Phon 2009; 23(1): 58-69.
8. Amirian A, Derakhshandeh F, Salehi A, Soleimani B. Evaluating intra-and inter-rater reliability for "cleft palate speech

- assessment test based on universal parameters system- in Persian". *J Res Rehabil Sci* 2012; 7(4): 470-6. [In Persian].
9. Tahmasebifard N, Shafie B, Memarzadeh M, Moradi N, Rezaei P, Soltani M, et al. Resonance and voice quality after palatal re-repair in patients with cleft palate and velopharyngeal insufficiency. *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> Cleft palate and Lip Congress; 2012 Oct 17-19; Isfahan, Iran*
  10. Howard S, Lohmander A. *Cleft palate speech: Assessment and intervention*. New York, NY: John Wiley & Sons; 2011.
  11. Sweeney T, Sell D, O'Regan M. Nasalance scores for normal-speaking Irish children. *Cleft Palate Craniofac J* 2004; 41(2): 168-74.
  12. Dalston RM, Warren DW, Dalston ET. The identification of nasal obstruction through clinical judgments of hyponasality and nasometric assessment of speech acoustics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 100(1): 59-65.
  13. Fletcher SG. "Nasalance" vs. listener judgements of nasality. *Cleft Palate J* 1976; 13: 31-44.
  14. Dalston RM, Warren DW. Comparison of Tonar II, pressure-flow, and listener judgments of hypernasality in the assessment of velopharyngeal function. *Cleft Palate J* 1986; 23(2): 108-15.
  15. Hardin MA, Van Demark DR, Morris HL, Payne MM. Correspondence between nasalance scores and listener judgments of hypernasality and hyponasality. *Cleft Palate Craniofac J* 1992; 29(4): 346-51.
  16. Dalston RM, Neiman GS, Gonzalez-Landa G. Nasometric sensitivity and specificity: a cross-dialect and cross-culture study. *Cleft Palate Craniofac J* 1993; 30(3): 285-91.
  17. Van Lierde KM, De Bodt M, Van Borsel J, Wuyts FL, Van Cauwenberge P. Effect of cleft type on overall speech intelligibility and resonance. *Folia Phoniatri Logop* 2002; 54(3): 158-68.
  18. Nellis JL, Neiman GS, Lehman JA. Comparison of Nasometer and listener judgments of nasality in the assessment of velopharyngeal function after pharyngeal flap surgery. *Cleft Palate Craniofac J* 1992; 29(2): 157-63.
  19. Sweeney T, Sell D. Relationship between perceptual ratings of nasality and nasometry in children/adolescents with cleft palate and/or velopharyngeal dysfunction. *Int J Lang Commun Disord* 2008; 43(3): 265-82.
  20. Hirschberg J, Bok S, Juhasz M, Trenovszki Z, Votisky P, Hirschberg A. Adaptation of nasometry to Hungarian language and experiences with its clinical application. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2006; 70(5): 785-98.
  21. Karnell MP. Nasometric discrimination of hypernasality and turbulent nasal airflow. *Cleft Palate Craniofac J* 1995; 32(2): 145-8.
  22. Ashtab F, Derakhshandeh F, Qofrani A, Naderifar E. Determining reliability and validity of SNAP test for evaluating speech nasality. *Proceedings of the 13<sup>th</sup> Conformance Speech and Language Pathology; 2015 Apr 12; Tehran, Iran*. 2015. p. 23. [In Persian].
  23. Luyten A, D'haeseleer E, Hodges A, Galiwango G, Budolfsen T, Vermeersch H, et al. Normative Nasalance data in Ugandan English-speaking children. *Folia Phoniatri Logop* 2012; 64(3): 131-6.
  24. van der Heijden P, Hobbel HH, Van der Laan BF, Korsten-Meijer AG, Goorhuis-Brouwer SM. Nasometry normative data for young Dutch children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011; 75(3): 420-4.
  25. Ha S, Cho SH. Nasalance scores for normal Korean-speaking adults and children: Effects of age, vowel context, and stimulus length. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2015; 79(8): 1235-9.
  26. Seaver EJ, Dalston RM, Leeper HA, Adams LE. A study of nasometric values for normal nasal resonance. *J Speech Hear Res* 1991; 34(4): 715-21.
  27. Leeper HA, Rochet AP, MacKay IR. Characteristics of nasalance in Canadian speakers of English and French. *Proceedings of the 2<sup>nd</sup> International Conference on Spoken Language Processing; 1992 Oct 13-16; Alberta, Canada*.
  28. Rochet AP, Rochet BL, Sovis EA, Mielke DL. Characteristics of nasalance in speakers of western Canadian English and French. *Int J Speech Lang Pathol Audiol* 1998; 22(2): 94-103.
  29. Nichols AC. Nasalance statistics for two Mexican populations. *Cleft Palate Craniofac J* 1999; 36(1): 57-63.
  30. Van de Weijer JC, Slis IH. Nasaliteitsmeting met de nasometer. *Logopedie en Foniatrie* 1991; 63: 97-101.
  31. Van Lierde KM, Wuyts FL, De Bodt M, Van Cauwenberge P. Nasometric values for normal nasal resonance in the speech of young Flemish adults. *Cleft Palate Craniofac J* 2001; 38(2): 112-8.
  32. Hutchinson JM, Robinson KL, Nerbonne MA. Patterns of nasalance in a sample of normal gerontologic subjects. *J Commun Disord* 1978; 11(6): 469-81.
  33. Prathanee B, Thanaviratnanich S, Pongjunyakul A, Rengpatanakij K. Nasalance scores for speech in normal Thai children. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2003; 37(6): 351-5.
  34. Mishima K, Sugii A, Yamada T, Imura H, Sugahara T. Dialectal and gender differences in nasalance scores in a Japanese population. *J Craniomaxillofac Surg* 2008; 36(1): 8-10.
  35. Van Lierde KM, Wuyts FL, De Bodt M, Van Cauwenberge P. Age-related patterns of nasal resonance in normal Flemish children and young adults. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2003; 37(6): 344-50.
  36. Haapanen ML. Nasalance scores in normal Finnish speech. *Folia Phoniatri (Basel)* 1991; 43(4): 197-203.
  37. Watterson T, Lewis K, Brancamp T. Comparison of Nasalance scores obtained with the Nasometer 6200 and the Nasometer II 6400. *Cleft Palate Craniofac J* 2005; 42(5): 574-9.
  38. Awan SN, Omlor K, Watts CR. Effects of computer system and vowel loading on measures of nasalance. *J Speech Lang Hear Res* 2011; 54(5): 1284-94.
  39. Litzaw LL, Dalston RM. The effect of gender upon nasalance scores among normal adult speakers. *J Commun Disord* 1992; 25(1): 55-64.



40. Mayo R, Floyd LA, Warren DW, Dalston RM, Mayo CM. Nasalance and nasal area values: cross-racial study. *Cleft Palate Craniofac J* 1996; 33(2): 143-9.
41. Kavanagh ML, Fee EJ, Kalinowski J, Doyle PC, Leeper HA. Nasometric values for three dialectal groups within the Atlantic Provinces of Canada. *J Speech Lang Path Aud* 1994; 18: 7-13.
42. Tachimura T, Mori C, Hirata SI, Wada T. Nasalance score variation in normal adult Japanese speakers of Mid-West Japanese dialect. *Cleft Palate Craniofac J* 2000; 37(5): 463-7.
43. Kummer AW. *Cleft Palate and Craniofacial Anomalies: Effects on Speech and Resonance*. 3<sup>rd</sup> ed. Boston, MA: Cengage Learning; 2013. p. 400-25.
44. Kummer AW. The MacKay-Kummer SNAP Test-R: simplified nasometric assessment procedures 2005 [cited 2005 Jan]; Available from: URL: [https://www.google.com.br/?gws\\_rd=ssl#q=The+MacKay-Kummer+SNAP+Test-R:+Simplified+nasometric+assessment+procedures](https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=The+MacKay-Kummer+SNAP+Test-R:+Simplified+nasometric+assessment+procedures)
45. Park M, Baek WS, Lee E, Koh KS, Kim BK, Baek R. Nasalance scores for normal Korean-speaking adults and children. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2014; 67(2): 173-7.
46. Kummer A. *Cleft Palate & Craniofacial Anomalies: Effects on Speech and Resonance*. 2<sup>nd</sup> ed. New York, NY: Cengage Learning; 2007. p. 376-82.
47. Sarac ET, Kayikci ME, Ozkan S. Nasality evaluation of Turkish phonemes in vowel-consonant combinations. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2011; 75(7): 894-8.

## Nasometry Normative Data for 4- to 6-Years-Old Persian Normal Boys in Isfahan City, Iran

Saba Sadeghi<sup>1</sup>, Parisa Rezaei<sup>2</sup>, Zahra Heidari<sup>3</sup>, Fatemeh Derakhshandeh<sup>4</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** Every year, a group of children with velopharyngeal insufficiency (VPI) become candidate for secondary surgery in order to improve their resonance disorder, but the perceptual assessments that are based on clinician's perceptual and quantitative judgments are not responsible for making decisions for secondary surgery. So, the perceptual assessment should be complemented by using aerodynamic and acoustical techniques. Aerodynamic and acoustical techniques are important, because they have potential to provide quantitative results. Nasometer measures the oral and nasal acoustical energy during the speech that is expressed as nasalance score and is a quantitative assessment. The aim of this study was to obtain the normative nasalance scores for 4- to 6-years-old boys speaking Persian language.

**Materials and Methods:** This cross-sectional study was done in 2015 on 4- to 6-years-old Persian children in Isfahan City, Iran. All consented participants were initially screened to identify any overt difficulties relating to hearing, voice quality, resonance or speech and language skills. Mean nasalance scores were obtained from 43 normal speaking boys aged 4 to 6 years during the repetition of Persian version of Simplified Nasometric Assessment Procedures (SNAP) test. The Nasometer (model 6450) was used to obtain nasalance scores.

**Results:** The mean obtained nasalance scores for SNAP test for oral and nasal sentences were  $11.57 \pm 3.16$  and  $48.51 \pm 7.03$ , respectively.

**Conclusion:** The present study provides normative nasalance scores for Persian-speaking boys that can be used as a reference in the clinical process including making decision for needing secondary surgery. As the gender and age are the factors that can affect the nasalance score, obtaining nasometer norm in other age groups and sex seems to be necessary.

**Keywords:** Nasalance, Nasometer, Persian-speaking, Normative nasalance score

**Citation:** Sadeghi S, Rezaei P, Heidari Z, Derakhshandeh F. **Nasometry Normative Data for 4- to 6-Years-Old Persian Normal Boys in Isfahan City, Iran.** J Res Rehabil Sci 2016; 12(2): 97-105.

Received date: 15/04/2016

Accept date: 25/05/2016

1- MSc Student, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Lecturer, Department of Speech Therapy, Craniofacial Anomalies and Cleft Palate Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- PhD Student, Department of Epidemiology and Biostatistics, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

4- Assistant Professor, Department of Speech Therapy, Craniofacial Anomalies and Cleft Palate Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Fatemeh Derakhshandeh, Email: derakhshandeh@rehab.mui.ac.ir

# تأثیر افزودن برنامه تمرین درمانی به درمان استاندارد بر ناتوانی و درد افراد مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی: کار آزمایی بالینی تصادفی یکسو کور

سجاد عامل عینی<sup>۱</sup>، عبدالکریم کریمی<sup>۲</sup>، زهرا سادات رضائیان<sup>۲</sup>

## مقاله پژوهشی

## چکیده

**مقدمه:** در مورد استفاده از تمرینات فعال در مرحله حاد در افراد مبتلا به کمردرد غیر اختصاصی اختلاف نظر وجود دارد. هدف پژوهش حاضر، مقایسه اثرات درمان استاندارد با و بدون تمرین درمانی در مبتلایان به کمردرد حاد غیر اختصاصی بود.

**مواد و روش‌ها:** تعداد ۴۳ فرد مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی به صورت تصادفی به دو گروه آزمون (مانیپولاسیون و تمرین درمانی ۲۱ نفر) و گروه شاهد (مانیپولاسیون ۲۲ نفر) تقسیم شدند. پس از اخذ رضایت‌نامه آگاهانه، اطلاعات جمعیت‌شناسی افراد در فرم مخصوص ثبت گردید. اثرات ضد درد فوری مانیپولاسیون ستون فقرات به وسیله VAS، قبل و بلافاصله بعد از مانیپولاسیون ستون فقرات در هر گروه اندازه‌گیری شد. میزان ناتوانی عملکردی بر اساس نمره پرسش‌نامه Oswestry و درد قبل از اولین جلسه درمان، در پایان آخرین جلسه درمان و یک ماه بعد از اتمام درمان جمع‌آوری شد.

**یافته‌ها:** تعداد ۴۰ نفر مراحل مختلف مطالعه را به طور کامل پشت سر گذاشتند. در هر دو گروه آزمون و شاهد بهبودی معنی‌داری در شدت درد ( $P < 0/001$ ) و نمره ناتوانی عملکردی ( $P < 0/001$ ) به دنبال اتمام درمان مشاهده شد، هر چند تفاوت دو گروه در میزان درد ( $P = 0/24$ ) و ناتوانی عملکردی ( $P = 0/42$ ) معنی‌دار نبود. از سوی دیگر، در هر دو گروه میزان کاهش درد بلافاصله بعد از انجام مانیپولاسیون به صورت معنی‌داری کاهش داشت ( $P < 0/001$ ).

**نتیجه‌گیری:** به نظر می‌رسد که برخلاف بهبودی معنی‌دار ناتوانی عملکردی و درد مبتلایان به کمردرد حاد غیر اختصاصی بلافاصله پس از مانیپولاسیون و تمرین درمانی، این بهبودی تفاوت معنی‌داری با بهبودی ناشی از استفاده از مانیپولاسیون به تنهایی ندارد. انجام مطالعات بیشتر با استفاده از برنامه‌های تمرین درمانی مختلف و در انواع مختلف کمردرد توصیه می‌شود.

**کلید واژه‌ها:** مانیپولاسیون ستون فقرات، تمرینات فعال، کمردرد حاد، درد، ناتوانی عملکردی

**ارجاع:** عامل عینی سجاد، کریمی عبدالکریم، رضائیان زهرا سادات. تأثیر افزودن برنامه تمرین درمانی به درمان استاندارد بر ناتوانی و درد افراد مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی: کار آزمایی بالینی تصادفی یکسو کور. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۲): ۱۱۵-۱۰۶

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۳/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۱

(Light exercise) و یا درمان‌های خاموش (Sham) روی عملکرد جسمی، ناتوانی‌های عملکردی و درد مؤثرتر است (۷-۴). حتی برخی از مطالعات مروری، مانیپولاسیون ستون فقرات را یکی از درمان‌های مؤثر در درمان کمردردهای حاد و مزمن می‌دانند (۱۱-۸، ۵). از دیگر روش‌های درمانی کمردرد، تمرین درمانی فعال می‌باشد که به عنوان یک درمان سودمند غیر تهاجمی برای کاهش ناتوانی عملکردی در مبتلایان به کمردرد مزمن غیر اختصاصی توصیه می‌شود؛ در حالی که استفاده از آن در افراد مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی می‌تواند به علت ترس از حرکت امکان‌پذیر نباشد (۱۴-۱۲). در حقیقت، فرد مبتلا به کمردرد حاد تمایل به تحمل درد کمتر و پیشگیری از بروز علائم دارد و در نتیجه به سطوح پایین‌تری از فعالیت و تمرین کفایت می‌کند (۱۵). از سوی دیگر، در مورد اثرات

## مقدمه

در کشورهای در حال توسعه، ۶۰ تا ۸۰ درصد افراد فعال حداقل یک بار در طول زندگی دچار کمردرد می‌شوند (۱، ۲). کمردرد حاد به صورت یک دوره از درد کمر که بیش از ۶ هفته به طول نمی‌انجامد، تعریف می‌شود. این شرایط به طور معمول Self-limit است و در ۹۰ درصد موارد، در طی ۸-۶ هفته بهبود می‌یابد؛ در حالی که ۱۰-۷ درصد افراد درد و ناتوانی را برای بیش از ۳ ماه تجربه می‌کنند (۳، ۱). بنابراین، درمان مناسب کمردرد یک مسأله مهم برای مبتلایان، درمانگران و مراکز خدمات درمانی به شمار می‌رود. در طی چند دهه اخیر مطالعات فراوانی تأثیر مانیپولاسیون ستون فقرات را مورد ارزیابی قرار داده‌اند و به نظر می‌رسد که این تکنیک درمانی نسبت به تمرینات کلی (General active exercise) و ملایم

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی-عضلانی و کمیته تحقیقات دانشجویی دانشجویان توانبخشی (تریتا)، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استادیار، مرکز تحقیقات اختلالات اسکلتی-عضلانی و گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: zrezaeian@rehab.mui.ac.ir

نویسنده مسؤول: زهرا سادات رضائیان

عضلات مذکور اثر معنی‌داری بگذارد. بنابراین، هدف مطالعه حاضر بررسی اثر افزودن تمرین درمانی به مانیپولاسیون ستون فقرات بر درد، عملکرد و تحمل عضلات افراد مبتلا به کمردرد غیر اختصاصی در فاز حاد بود.

### مواد و روش‌ها

این مطالعه، یک پژوهش از نوع کارآزمایی بالینی تصادفی یکسو کور (آزمونگر) در افراد مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی بود که با هدف بررسی اثر ترکیب درمان استاندارد با تمرین درمانی در مقایسه با درمان استاندارد در کلینیک فیزیوتراپی شرکت نفت مشهد انجام گرفت. مراحل مختلف این مطالعه به تأیید کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با شماره مجوز ۳۹۴۰۰۹ رسید و در سامانه کارآزمایی بالینی ایران با کد IRCT2016080620888N6 ثبت گردید. کلیه داوطلبان واجد شرایط شرکت در مطالعه از اهداف و کلیات مطالعه، روش جمع‌آوری اطلاعات و استفاده از آن‌ها آگاه شدند و قبل از شرکت در مطالعه رضایت‌نامه اخلاقی امضا نمودند.

پس از اطلاع‌رسانی به متخصصان سطح شهر، مبتلایان به کمردرد حاد غیر اختصاصی به شیوه در دسترس از بین مراجعان به متخصصان نورولوژی و ارتوپدی شهر به مطالعه فراخوان شدند. کلیه شرکت‌کنندگان، اطلاعات جامعی در مورد هدف و نحوه انجام مطالعه دریافت نمودند. از میان داوطلبان به شرکت در مطالعه، پس از مصاحبه و ثبت سابقه پزشکی، انجام ارزیابی دقیق بالینی و تکمیل پرسش‌نامه جمعیت‌شناسی توسط کارشناس فیزیوتراپی بی‌اطلاع از طرح مطالعه، افراد باسواد ۲۰ تا ۵۵ ساله که واجد شرایط انجام مانیپولاسیون ستون فقرات بودند، انتخاب شدند (۲۵، ۱۷). شرط لازم برای دریافت مانیپولاسیون طبق مطالعات کارآزمایی بالینی، دارا بودن حداقل ۵ مورد از مواردی همچون وجود درد بعد از ۷ روز انجام درمان‌های اولیه، مدت ابتلا به درد کمتر از ۶ هفته، عدم انتشار علایم به زیر زانو، وجود یک یا بیش از یک سگمان هایپوموبایل در کمر، نمره ناتوانی عملکردی در مقیاس Oswestry disability index (ODI) یا کمتر یا مساوی ۲۵ درصد و شدت درد در مقیاس دیداری (Visual analogue scale) یا (VAS) بیش از ۳۰ درصد بود (۲۶، ۲۳). افراد دارای شکستگی ستون فقرات یا جراحی در ۶ ماه گذشته، بارداری، نئوپلازی و عفونت ستون فقرات، کمردرد با منشأ احشایی و سیستماتیک، اختلالات رادیکولار با منشأ ریشه عصبی در کمتر از ۶ ماه گذشته، اختلال حس، تغییر رفلکس‌ها یا ضعف عضلانی ناشی از فشردگی شدن عصب، لنگش نورولوژیکال، اختلالات روانی، استئوپروز، درمان با کورتیکواستروئید، انجام مانیپولاسیون قبلی برای همین دوره کمردرد، Instability، مصرف داروهای مخدر، بیماری‌هایی که قادر به همکاری نبودند، بیماری‌هایی که کانترااندیکاسیون مانیپولاسیون و یا دارای شرایط Red flag بودند، از مطالعه خارج شدند (۲، ۱۵). برای اطمینان از ورود افراد واجد شرایط به مطالعه در صورت نیاز با متخصص نورولوژی یا ارتوپدی مشورت شد. در مشورت با کارشناس آمار، با در نظر گرفتن سطح معنی‌داری ۵ درصد ( $Z_{1-\alpha/2} = 1/96$ ) و توان آماری ۸۰ درصد ( $Z_{1-\beta} = 0/84$ ) بر اساس فرمول، تعداد ۲۰ آزمودنی در هر یک از گروه‌های شاهد و آزمون قرار گرفتند که با احتساب ۱۰ درصد ریزش احتمالی در مطالعه ۲۲ نفر در نظر گرفته شد.

ابتدا اطلاعات جمعیت‌شناسی شامل سن، جنس، قد، وزن، شاخص توده بدن افراد در پرسش‌نامه دموگرافیک جمع‌آوری گردید. شدت درد توسط VAS

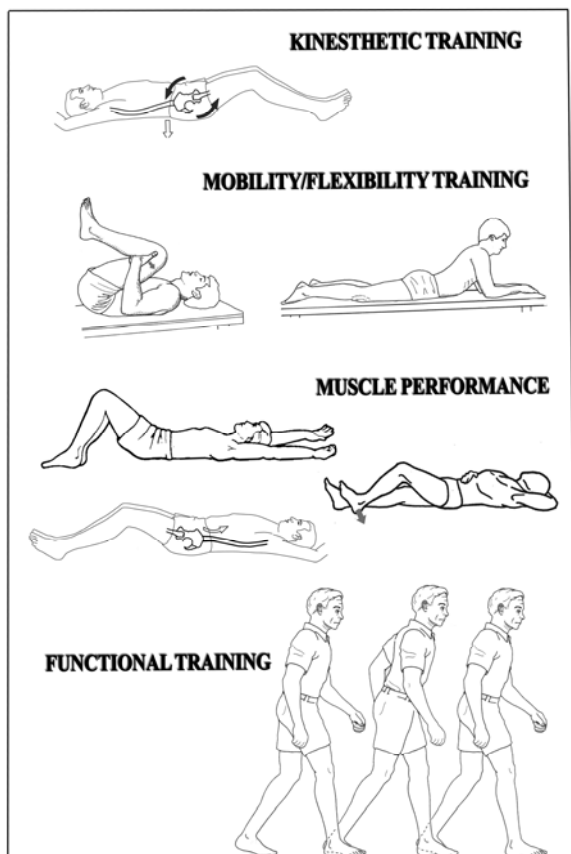
تمرین درمانی در فاز حاد اختلاف نظر وجود دارد (۱۶)؛ به طوری که تمرین درمانی در تعداد محدودی از راهنماهای بالینی (Guidelines) به عنوان بخشی از برنامه استاندارد درمانی در نظر گرفته می‌شود و اغلب راهنماها آن را در فاز حاد توصیه نمی‌کنند (۱۳). مطابق با اغلب راهنماهای موجود، درمان استاندارد در فاز حاد شامل آموزش و مانیپولاسیون است (۱۳).

ترکیب تمرین درمانی و مانیپولاسیون به طور کلی در افراد مبتلا به کمردرد مزمن بررسی شده است (۱۵) و بر اساس بررسی جامع صورت گرفته، تنها دو مطالعه یافت شد (۱۸، ۱۷) که در آن‌ها تمرین درمانی در کنار مانیپولاسیون در افراد مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی مورد ارزیابی قرار گرفت. در یک مطالعه، اثرات مانیپولاسیون در ۹۵ فرد دارای کمردرد حاد غیر اختصاصی مورد بررسی قرار گرفت. افراد در دو گروه تمرین درمانی و تمرین درمانی به همراه مانیپولاسیون ستون فقرات قرار گرفتند و دو مرتبه در هفته به مدت سه هفته مانیپولاسیون ستون فقرات را دریافت کردند. مانیپولاسیون ستون فقرات نسبت به گروه تمرین درمانی همراه با مانیپولاسیون در بهبودی عملکردی و ریکآوری افراد بعد از یک هفته به طور معنی‌داری مؤثرتر بود. هر چند در این مطالعه نوع تمرین درمانی مشخص نبود (۱۸). در مطالعه دیگری، ۱۳۱ فرد مبتلا به کمردرد حاد، در دو گروه مورد بررسی قرار گرفتند. یک گروه مانیپولاسیون را در ترکیب با تمرین درمانی و گروه دیگر تمرین درمانی را به تنهایی به مدت ۵ جلسه دریافت کردند. تمرین درمانی شامل تمرینات تقویتی عضلات تنه و تمرینات ایروبیک بود. در گروه تمرین درمانی همراه با مانیپولاسیون، مانیپولاسیون تنها در دو جلسه اول انجام گرفت. افراد دو گروه هر کدام ۵ جلسه تحت درمان قرار گرفتند. نتایج این مطالعه نیز اثرات مثبت مانیپولاسیون ستون فقرات را ظرف هفته اول دریافت این مداخله تأیید نمود (۱۷). هر دو این مطالعات نشان داد که آثار مطلوب مانیپولاسیون ستون فقرات نسبت به دیگر درمان‌ها (تمرین درمانی، امواج کوتاه دیاترمی و میکرو ویو) بعد از یک و سه ماه از بین می‌رود.

این دو مطالعه از یک سو به علت مشخص نبودن وضعیت کورسازی فرد انجام دهنده مانیپولاسیون و آزمونگر نسبت به گروه‌بندی افراد مورد مطالعه، میزان ریزش (Attrition bias) و روش تقسیم تصادفی افراد در دو گروه (Selection bias) از لحاظ کیفی مطالعات قدرتمندی محسوب نمی‌شود (۷). از سوی دیگر، در این مطالعات تنها به بررسی اثربخشی مانیپولاسیون پرداخته شده است و اثرات ترکیبی این تکنیک با تمرین درمانی مورد بررسی قرار نگرفته است. حال این سؤال پیش می‌آید که با توجه به اثر حتمی مانیپولاسیون ستون فقرات در کاهش درد مبتلایان به کمردرد حاد غیر اختصاصی (۲۳-۱۹، ۱۷)، آیا در صورت استفاده از تمرین درمانی همراه با مانیپولاسیون ستون فقرات درد و ناتوانی عملکردی این افراد تغییر معنی‌داری نشان خواهد داد؟ آیا با یک دوره تمرین درمانی هدفمند، در فاصله زمانی که درد بیمار بر اثر مانیپولاسیون ستون فقرات کاهش یافته است، میزان درد و ناتوانی عملکردی فرد بیشتر بهبود خواهد یافت؟

کاهش تحمل عضلات یکی از ریسک فاکتورهای بروز (Incidence) و گسترش (Development) ابتلا به کمردرد مزمن است و در افراد مبتلا این عضلات به دلیل کاهش استقامت خیلی زود دچار خستگی می‌شوند (۲۴). در مطالعه حاضر، به همین جهت استقامت عضلات شکم و اکستانسورهای تنه اندازه‌گیری شد تا مشخص شود که آیا این مداخله کوتاه مدت بر استقامت این عضلات اثر دارد یا خیر. فرضیه تحقیق این بود که مانیپولاسیون همراه و بدون تمرین درمانی در مدت مداخله مورد نظر در مطالعه حاضر نمی‌تواند بر استقامت

مطالعات به مدت ۸ جلسه برای هر دو گروه اعمال شد (۳۲). تمرین درمانی: گروه آزمون علاوه بر درمان استاندارد به مدت ۸ جلسه پیاپی (هر روز حتی روزهای تعطیل) و به مدت ۱۵ دقیقه در هر جلسه تمرین درمانی را دریافت کردند (شکل ۱). نوع تمرین درمانی اعم از تمرینات فلکسوری و اکستنسوری بر اساس نتایج ارزیابی فیزیوتراپی، شرایط بیمار و پاسخ علائم فرد به تمرینات (تمرینات باید منجر به کاهش علائم شرکت‌کنندگان شود) انتخاب شد. تمرینات سه مرتبه در روز انجام شد و چنانچه تمرینی باعث تشدید علائم گردید، حذف شد. پیشرفت تمرینات بر اساس توانایی بیمار صورت گرفت. تمرین درمانی توسط کارشناس فیزیوتراپی که نسبت به گروه‌های درمانی اطلاعی نداشت، به صورت تمرینات Kinesthetic (Posterior and anterior pelvic tilt)، Mobility و Flexibility (Knee to chest و Prone extension)، Muscle performance (Drawing-in maneuver)، Alternating flexion/Extension of the upper extremities و Heel slide) و تمرینات Functional (Walking) انجام شد. اطلاعات در هر دو گروه قبل از شروع اولین جلسه درمان، در پایان آخرین جلسه درمان و یک ماه بعد از آخرین جلسه درمان جمع‌آوری شد.



شکل ۱. تمرینات مورد استفاده در مطالعه

با استفاده از نرم‌افزار SPSS (version 22, SPSS Inc., Chicago, IL) Shapiro-wilk بررسی گردید. توزیع طبیعی متغیرها با آزمون

اندازه‌گیری شد که یک خط افقی مدرج به طول ۱۰۰ میلی‌متر می‌باشد که در انتهای چپ آن عبارت بدون درد و در انتهای راست آن حداکثر درد نوشته شده است (۲۸). اعتبار و پایایی VAS در مطالعات قبلی به تأیید رسیده است (۲۹). برای آشنایی فرد با روش علامت‌گذاری، ابتدا یک نمونه برای او نشان داده شد. نمره بیشتر نشان دهنده مشکل شدیدتر بود. شدت درد قبل از شروع درمان، بلافاصله بعد از هر جلسه مانیپولاسیون، بعد از اتمام درمان و در پایان پیگیری یک ماهه ثبت شد. ناتوانی عملکردی بر اساس نمره ODI گزارش شد. این پرسش‌نامه شامل ۱۰ سؤال است که هر کدام از سؤال‌ها دارای ۵ گزینه می‌باشد و پاسخ هر سؤال بین صفر تا پنج امتیاز در مقیاس لیکرت دارد. حداکثر امتیاز در این پرسش‌نامه ۵۰ می‌باشد و نمره بیشتر نشان دهنده مشکل شدیدتر است. اعتبار و پایایی نسخه فارسی این پرسش‌نامه در سال ۲۰۰۶ به ترتیب ۰/۷۵ و ۰/۹۱ گزارش شد (۲۸). از آنجایی که برنامه تمرین درمانی با هدف ارتقای استقامت عضلات تنه طراحی شد، میزان استقامت عضلات ارکتور اسپاین به وسیله آزمون Sorensen و عضلات شکمی توسط آزمون Shirado ارزیابی شد (۳۰، ۲۴). از آنجا که مدت تمرین درمانی در این مطالعه کوتاه بود، این ارزیابی با هدف کمک به بحث نتایج مشاهده شده در مورد مکانیسم احتمالی تأثیر تمرین درمانی ضروری بود. در آزمون Sorensen فرد در حالت پرون تنه را به اکستنشن برد تا استرنوم از تحت جدا شود و این حالت را حفظ کرد. در آزمون Shirado بیمار در حالت سوپاین اندام تحتانی را به ۹۰ درجه فلکشن ران و ۹۰ درجه فلکشن زانو برد و این وضعیت را حفظ کرد. در هر دو آزمون، مدت زمان حفظ وضعیت مورد نظر توسط فرد اندازه‌گیری شد (۲۴). این دو آزمون، ایمن (Safe) و آسان است و در افراد مبتلا به NSLBP (Non specific low back pain) دارای پایایی بالایی می‌باشد (۲۴، ۱۵).

نوع مداخله: در مجموع، ۴۳ نفر واجد شرایط ورود به مطالعه شدند. افراد به ترتیب تصادفی، با استفاده از اختصاص یک به یک، با جدول اعداد تصادفی به دو گروه مساوی شاهد (درمان استاندارد) و آزمون (درمان استاندارد به همراه تمرین درمانی) تقسیم شدند و ترکیب گروه‌ها تا انتهای مطالعه پنهان ماند. از آنجا که تمرین درمانی در یکی از گروه‌ها انجام نشد، شرکت‌کنندگان نسبت به گروه خود آگاه بودند؛ در حالی که درمان‌ارایه دهنده درمان استاندارد و فردی که مانیپولاسیون را انجام داد، نسبت به گروه‌های درمان بی‌اطلاع بودند. تمرینات گروه آزمون زیر نظر فیزیوتراپیستی انجام شد که از طرح مطالعه و وجود گروه شاهد اطلاع نداشت. پژوهش برای همه افراد در یک محل و در شرایط زمانی و محیطی یکسان انجام شد.

درمان استاندارد: درمان استاندارد شامل آموزش، مانیپولاسیون (برای دو جلسه اول) و TENS (برای ۸ جلسه) بود که به صورت جلسات پیاپی، هر جلسه برای مدت ۳۰ دقیقه انجام شد. آموزش فرد به فعال ماندن، Self-management و راه‌های حفاظت از ستون فقرات به صورت حضوری برای شرکت‌کنندگان انجام شد و با هدف جلوگیری از فراموش شدن نکات آموزش داده شده از یک پمفلت استفاده شد (۳۱). مانیپولاسیون توسط فیزیوتراپیستی که دارای گواهینامه معتبر علمی و تجربه بالینی بود و نسبت به گروه‌های درمانی بی‌اطلاع بود، انجام شد و تکنیک مانیپولاسیون بر اساس ارزیابی و شرایط بیمار انتخاب شد. مانیپولاسیون برای هر دو گروه یک بار در هر جلسه در دو جلسه اول انجام شد. همچنین، ۳۰ دقیقه TENS (Frequency 100 Hz, Pulse width: 200 ms, Voltage: 2 mA) طبق

پیگیری تفاوت معنی‌داری با این نمره در پایان درمان نداشت ( $P = 1/00$ ). نمره ناتوانی عملکردی در گروه آزمون نیز یک ماه پس از درمان تغییر معنی‌داری نسبت به زمان پایان درمان نشان نداد ( $P = 1/00$ ) (شکل ۳).

جدول ۱. ویژگی‌های جمعیت‌شناسی شرکت کنندگان

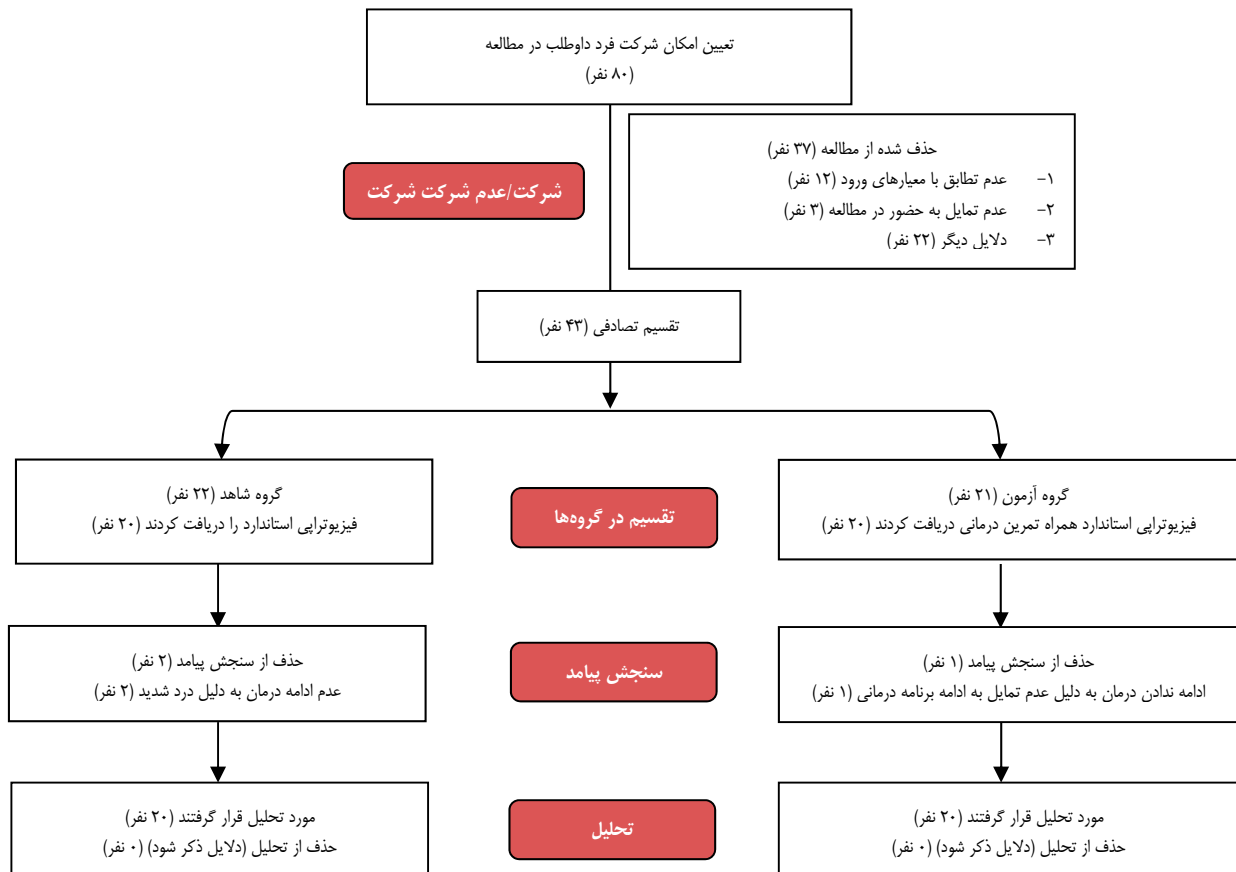
گروه‌های مورد بررسی	مانیپولاسیون	مانیپولاسیون + تمرین درمانی
تعداد افراد (تعداد مردان)	۲۰ (۱۴)	۲۰ (۱۷)
سن (سال)	$40/20 \pm 10/91$	$42/05 \pm 11/06$
قد (متر)	$1/69 \pm 0/88$	$1/71 \pm 0/77$
وزن (کیلوگرم)	$76/50 \pm 14/22$	$80/75 \pm 10/26$
شاخص توده بدن (کیلوگرم/متر <sup>۲</sup> )	$26/71 \pm 4/29$	$27/54 \pm 3/50$
شدت درد اولیه (سانتی‌متر)	$6/61 \pm 1/68$	$6/64 \pm 1/59$
میزان ناتوانی اولیه (نمره)	$24/80 \pm 6/81$	$27/90 \pm 8/63$
استقامت اولیه عضلات شکمی (ثانیه)	$54/46 \pm 37/79$	$63/85 \pm 57/56$
استقامت اولیه عضلات اکستانسور (ثانیه)	$54/11 \pm 34/32$	$47/98 \pm 42/06$

## یافته‌ها

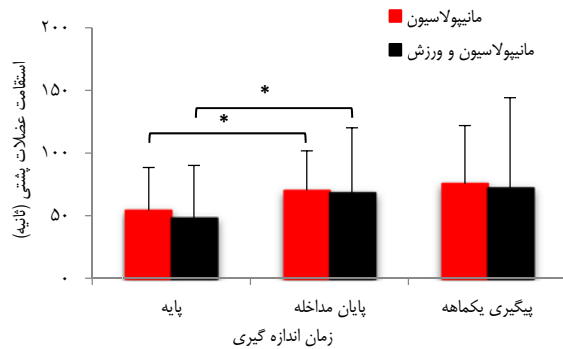
از میان افراد واجد شرایط داوطلب شرکت در مطالعه ۲۱ نفر در گروه آزمون (مانیپولاسیون و تمرین درمانی) و ۲۲ نفر در گروه شاهد (مانیپولاسیون) قرار گرفتند. در گروه آزمون، یک نفر به علت عدم همکاری در پیگیری و در گروه شاهد دو نفر به علت درد شدید از مطالعه خارج شدند (شکل ۲). نسبت ریزش افراد ۷ درصد (۳ نفر) بود.

توان مطالعه حاضر در مقایسه‌های مختلف حداقل ۰/۹۰ بود. مشخصات جمعیت‌شناسی نمونه مورد بررسی در جدول ۱ نمایش داده شده است.

دو گروه، تفاوت معنی‌داری در شاخص‌های جمعیت‌شناسی نشان ندادند ( $P > 0/05$ ). در هر دو گروه آزمون و شاهد نمره ناتوانی عملکردی در پایان ۱۰ جلسه درمان به طور معنی‌داری کاهش نشان داد ( $P < 0/001$ ) در هر دو مورد). هر چند در گروه شاهد این روند به میزان کمتری در مدت یک ماه پس از درمان ادامه یافت، ولی میزان کاهش نمره ناتوانی عملکردی در پایان یک ماه



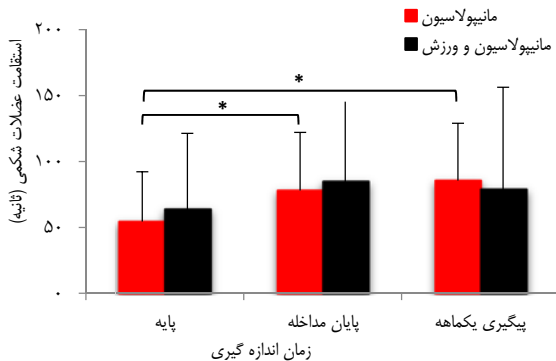
شکل ۲. روند ورود بیمار به مطالعه و میزان ریزش



شکل ۵. مقایسه استقامت عضلات شکمی

\* نشان دهنده تفاوت معنی دار ( $P < 0.05$ ) است.

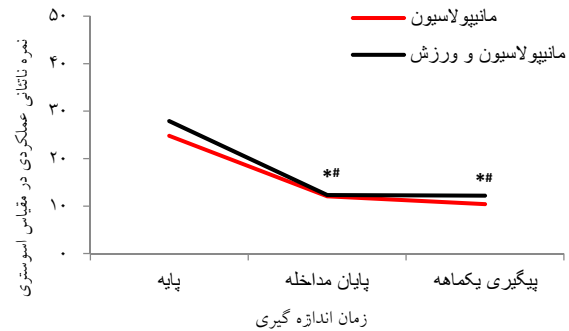
در گروه شاهد، استقامت عضلات شکمی در پایان ۱۰ جلسه درمان و پیگیری یک ماه بعد به طور معنی داری افزایش نشان داد (به ترتیب  $P = 0.002$ ،  $P = 0.03$ )؛ در حالی که در گروه مداخله این افزایش معنی دار نبود (به ترتیب  $P = 0.15$ ،  $P = 0.75$ )، دو گروه در پایان ۱۰ جلسه و در انتهای دوره پیگیری تفاوت معنی داری نداشتند (به ترتیب  $P = 0.69$ ،  $P = 0.73$ ) (شکل ۵). در هر دو گروه شاهد و آزمون استقامت عضلات پشتی در پایان ۱۰ جلسه درمان به طور معنی داری افزایش نشان داد (به ترتیب  $P = 0.03$ ،  $P = 0.003$ )؛ در حالی که در پیگیری یک ماه بعد هیچ کدام از گروهها تفاوت معنی داری با شرایط پیش آزمون نشان نداد (به ترتیب  $P = 0.07$ ،  $P = 0.15$ )، همچنین، دو گروه در پایان ۱۰ جلسه و در انتهای دوره پیگیری تفاوت معنی داری نداشت (به ترتیب  $P = 0.89$ ،  $P = 0.85$ ) (شکل ۶).



شکل ۶. مقایسه استقامت عضلات پشتی

\* نشان دهنده تفاوت معنی دار ( $P < 0.05$ ) است.

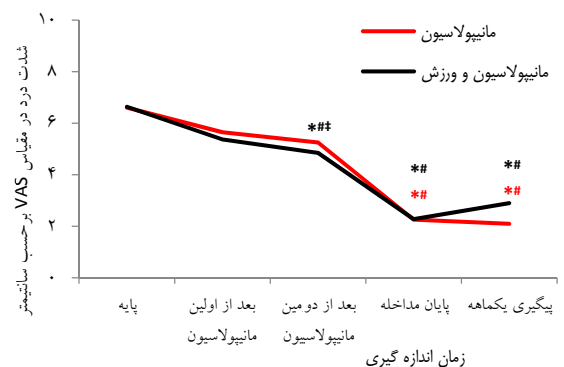
در مطالعه حاضر فاکتور زمان در گروه شاهد تأثیر معنی داری بر نتایج داشت (Multivariate partial eta squared = 0.33، 0.51، 0.89، 0.94،  $P \leq 0.002$ )،  $F(1, 38) = 4.37$ ،  $9.42$ ،  $10.48$ ،  $61.36$ ، Wilk's lambda<sub>time</sub> = 0.67، 0.49، 0.11، 0.06 به ترتیب برای شدت درد، میزان ناتوانی، استقامت عضلات فلکسور و استقامت عضلات اکستنسور). در گروه آزمون به جز در مورد استقامت عضلات فلکسور تنه (Multivariate partial eta squared = 0.19،  $F(1, 38) = 2.09$ ،  $P = 0.15$ )



شکل ۳. مقایسه نمره پرسش نامه Oswestry

\* نشان دهنده تفاوت معنی دار با شرایط پیش آزمون در گروه آزمون؛ ## نشان دهنده تفاوت معنی دار با شرایط پیش آزمون در گروه شاهد

در هر دو گروه مداخله و شاهد شدت درد بلافاصله بعد از اولین مانیپولاسیون به طور معنی داری کاهش داشت (به ترتیب  $P = 0.001$ ،  $P < 0.001$ )، هر چند میزان این کاهش در گروه مداخله بیشتر بود، ولی این اختلاف معنی دار نبود ( $P = 0.64$ )، بعد از دومین مانیپولاسیون شدت درد در هر دو گروه کاهش بیشتری نشان داد (در هر دو مورد  $P < 0.001$ ) و باز هم میزان کاهش در گروه آزمون بیش از گروه شاهد بود ( $P < 0.001$ )، شدت درد در پایان ۱۰ جلسه درمان در گروههای آزمون و شاهد به طور معنی داری کاهش نشان داد (در هر دو مورد  $P < 0.001$ ) و میزان آن در دو گروه به صورت تقریبی یکسان بود. در مدت یک ماه پس از درمان کاهش شدت درد در گروه شاهد ادامه یافت؛ هر چند تفاوت معنی داری میان شدت درد در پایان درمان و پس از یک ماه پیگیری دیده نشد ( $P = 1.00$ )، ولی تفاوت آن با درد در شروع مطالعه و درد پس از اولین و دومین مانیپولاسیون همچنان معنی دار بود (در هر سه مورد  $P < 0.001$ )، در گروه آزمون شدت درد در مدت پیگیری یک ماهه افزایش غیر معنی داری نشان داد ( $P = 1.00$ ) و بنابراین، تفاوت میزان درد با شدت آن در شروع مطالعه و پس از اولین و دومین مانیپولاسیون همچنان معنی دار بود (در هر سه مورد  $P < 0.001$ ) (شکل ۴).



شکل ۴. مقایسه شدت درد

\* نشان دهنده تفاوت معنی دار با شرایط پیش آزمون در گروه آزمون؛ ## نشان دهنده تفاوت معنی دار با شرایط پیش آزمون در گروه شاهد؛ †: تفاوت معنی دار بین دو گروه و علامت های قرمز رنگ تفاوت معنی دار بعد از مانیپولاسیون اول را نشان می دهد.

VAS: Visual analogue scale

به بررسی تأثیر ترکیب مانیپولاسیون با برنامه تمرین درمانی در مقایسه با مانیپولاسیون تنها بر درد، عملکرد و استقامت عضلات تنه در مبتلایان به کمردرد حاد غیر اختصاصی پرداخت و همسو با مطالعات قبلی در مورد اثرات فوری ضد درد مانیپولاسیون ستون فقرات در انواع مختلف کمردرد، تأثیر ضد درد فوری مانیپولاسیون را در مبتلایان به کمردرد حاد غیر اختصاصی تأیید کرد (۳۸، ۳۹، ۲۲). در مطالعه حاضر با هدف تعیین اثر تمرین درمانی در فاز حاد، تمرینات هدفمند در گروه آزمون آرایه شد و علاوه بر شدت درد، میزان ناتوانی و تحمل عضلات شکمی و پستی تحلیل گردید تا مکانیسم بروز تغییرات نیز مورد ارزیابی قرار گیرد؛ در حالی که در مطالعات پیشین تنها اثرات ضد درد بررسی شد.

شدت درد بعد از اولین جلسه مانیپولاسیون ستون فقرات در هر دو گروه به صورت معنی‌داری کاهش پیدا کرد که تأیید کننده اثر ضد درد فوری این تکنیک و همراستا با مطالعات پیشین می‌باشد (۳۸، ۳۹، ۳۶-۳۴، ۲۲). همچنین، شدت درد در پایان ده جلسه درمان و پیگیری یک ماه بعد از آن، در هر دو گروه به صورت معنی‌داری کاهش داشت. هر چند تفاوت معنی‌داری در مقایسه میان گروه‌ها مشاهده نشد که می‌تواند به دلیل کوتاه بودن مدت برنامه تمرینی باشد. شاید با افزایش مدت برنامه پیشنهادی، پیگیری و ارزیابی بیمار در بلند مدت نتایج به دست آمده تغییر یابد.

اثرات ضد درد مانیپولاسیون ستون فقرات ممکن است که به افراد اجازه انجام بهتر و دقیق‌تر تمرینات فعال را بدهد (۱۵). همچنین، می‌تواند باعث تسهیل فعالیت عضلانی شود (۴۱، ۴۰). این فرضیه بر اساس مکانیسم نوروفیزیولوژیک تأثیر مانیپولاسیون در سطوح محیطی، نخاعی و سوپرا اسپینال توجیه می‌شود (۴۰). نتایج مطالعه حاضر در مورد ناتوانی عملکردی، که با استفاده از پرسش‌نامه Oswestry سنجیده شد، همانند دیگر مطالعات مشابه است (۱۸، ۱۷). با توجه به کاهش ناتوانی عملکردی در هر دو گروه و عدم تفاوت معنی‌دار در مقایسه بین دو گروه احتمال دارد که اثر مانیپولاسیون در بهبود عملکرد افراد مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی به حدی قوی باشد که آثار احتمالی تمرین درمانی پیشنهاد شده را پوشانده باشد؛ در حالی که تفاوت مشاهده شده در روند تغییرات عملکردی در طی یک ماه پس از توقف درمان‌ها این احتمال را قوت می‌بخشد که برای نتیجه‌گیری در مورد تأثیر برنامه تمرینی پیشنهاد شده شاید بهتر است تا مدت زمان پیگیری درمان را افزایش داد. به عبارتی، این احتمال وجود دارد که برنامه آرایه شده به اندازه کافی ادامه نیافته است تا اثرات متفاوت آن بر عملکرد فرد مبتلا ظاهر داشته باشد.

مشابه با مطالعات پیشین نتایج حاضر نشان داد که در مبتلایان به کمردرد حاد غیر اختصاصی، مانیپولاسیون ستون فقرات اثر مطلوبی در کاهش درد و بهبود ناتوانی عملکردی دارد (۴۳، ۴۲، ۴-۶). مطالعات قبلی نشان داد که اثر مانیپولاسیون در فاصله یک ماه پس از توقف جلسات درمانی از بین می‌رود؛ در حالی که در مطالعه حاضر اثر ضد درد و تأثیر مطلوب مانیپولاسیون بعد از یک ماه از زمان توقف جلسات حفظ شد (۲۱، ۱۸، ۱۷). شاید دلیل تفاوت این باشد که در مطالعه حاضر همراه با مانیپولاسیون از تحریکات الکتریکی TENS و نیز آموزش فرد در مورد حفاظت از ستون فقرات و نحوه صحیح انجام فعالیت‌های روزانه استفاده شد. از سوی دیگر، در مطالعه حاضر مانیپولاسیون متناسب با نوع مشکل فرد انجام شد و در دو جلسه متوالی تکرار شد.

$Wilk's\ lambda_{time} = 0.81$ ، اثر زمان معنی‌دار بود ( $P \leq 0.003$ )،  $F(1, 38) = 7.97, 0.41/25, 0.16/36$ ،  $Multivariate\ partial\ eta\ squared = 0.80, 0.82, 0.47/53, 0.18, 0.53$ ،  $Wilk's\ lambda_{time} = 0.20$ ، به ترتیب برای شدت درد، میزان ناتوانی و استقامت عضلات اکستنسور؛ در حالی که اثر متقابل زمان و گروه در هیچ کدام از متغیرهای مورد بررسی معنی‌دار نبود ( $P \geq 0.20$ )،  $F(1, 38) = 0.15, 0.49, 0.88, 0.14/33, 0.14, 0.14$ ،  $Multivariate\ partial\ eta\ squared = 0.08, 0.03, 0.07, 0.14$ ،  $Wilk's\ lambda_{time \times group} = 0.99, 0.97, 0.95, 0.186$ ، به ترتیب برای شدت درد، میزان ناتوانی، استقامت عضلات فلکسور و استقامت عضلات اکستنسور).

در گروه شاهد ITT برای میزان درد  $1.60-1.48$  درصد، برای میزان ناتوانی  $19.72-4.78$  درصد، برای استقامت عضلات شکمی  $5.60-2.74$  و برای استقامت عضلات اکستنسور  $4.92-3.05$  درصد بود ( $P > 0.05$ ). در گروه آزمون، ITT برای متغیرهای مورد بررسی به ترتیب  $3.39-0.29$ ،  $3.87-0.87$ ،  $3.38-3.10$  و  $3.99-3.28$  بود ( $P > 0.05$ ).

## بحث

هدف از این کارآزمایی بالینی، تعیین اثر افزودن برنامه تمرین درمانی به درمان استاندارد در افراد مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی بود. برخلاف عدم تفاوت معنی‌دار بین دو گروه از لحاظ شدت درد، نمره ناتوانی عملکردی و استقامت عضلات شکمی و پستی، هر دو گروه بهبودی معنی‌داری در زمان‌های مختلف در درد، نمره ناتوانی و استقامت عضلات پستی نشان داد. تنها استقامت عضلات شکمی در گروه مداخله، تفاوت معنی‌داری در پایان ۱۰ جلسه درمان و در پیگیری یک ماه بعد نشان نداد.

بر اساس مطالعات موجود، مانیپولاسیون باعث کاهش درد در افراد مبتلا به کمردرد غیر اختصاصی حاد و مزمن می‌شود (۳۶-۳۴، ۲۲، ۱۱) و در افراد مبتلا به کمردرد مزمن ترکیب این تکنیک با تمرین درمانی باعث بهبود بیشتر فرد می‌گردد (۱۵)، اما در مورد استفاده از تمرین درمانی در کمردرد حاد اختلاف نظر وجود دارد (۱۶). این اختلاف نظر بیشتر به دلیل عدم تمایل این گروه از افراد به انجام حرکات و تمرینات ناحیه کمر می‌باشد (۱۵). در دو مطالعه با بررسی اثر مانیپولاسیون و تمرین درمانی در مبتلایان به کمردرد حاد، علاوه بر این که عامل بروز کمردرد در شرکت کنندگان مشخص نشد، هدف مطالعه بررسی میزان اثرگذاری مانیپولاسیون و نه تمرین درمانی بود و تنها یکی از دو گروه مورد مطالعه این درمان را دریافت نمود. در این مطالعات از یک سو، نوع تمرین درمانی مورد استفاده به دقت مشخص نشده است (۱۸) و از سوی دیگر، توضیحی در مورد نحوه کورسازی شرکت کنندگان و فرد انجام دهنده مانیپولاسیون وجود ندارد (۱۸، ۱۷). به همین جهت، بر اساس معیارهای کانسورت (۷)، برای کارآزمایی‌های بالینی (۳۷) این مطالعات از لحاظ کیفی ضعیف محسوب می‌شود. در مطالعه حاضر برخلاف دو مطالعه قبل، مانیپولاسیون به عنوان جزء مؤثر در هر دو گروه انجام شد و فرد انجام دهنده مانیپولاسیون از شرایط مداخله و گروه‌های درمانی اطلاعی نداشت و برنامه تمرینی نیز به طور کامل، شفاف و هدف‌دار به کار برده شد. بر اساس مطالعات موجود، مانیپولاسیون ستون فقرات در مبتلایان به کمردرد حاد باعث کاهش درد به مدت حداقل ۱۵ دقیقه می‌شود (۷) که نتایج مطالعه حاضر با این نظریه همخوانی دارد (۱۵). مطالعه حاضر نخستین کارآزمایی بالینی تصادفی است که



برنامه درمانی مبتلایان به کمردرد حاد غیر اختصاصی توصیه نمی‌شود.

### تشکر و قدردانی

این مطالعه بر اساس اطلاعات مستخرج از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد فیزیوتراپی سجاد عامل عینی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تنظیم گردید (کد تصویب ۳۹۴۰۰۹، کد IRCT: IRCT2016080620888N6). نویسندگان مراتب قدردانی خود را از همکاری آقای دکتر مجید شهبازی در جمع‌آوری داده‌ها اعلام می‌نمایند. از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و کلیه افرادی که در اجرای طرح تحقیقاتی فوق همکاری نمودند، سپاسگزاری می‌گردد.

### نقش نویسندگان

سجاد عامل عینی طراحی و ایده‌پردازی مطالعه، فراهم کردن تجهیزات و نمونه‌های مطالعه، جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و تفسیر نتایج، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله، عبدالکریم کریمی جذب منابع مالی برای انجام مطالعه، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی و تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله و زهرا سادات رضائیان خدمات پشتیبانی، اجرایی و علمی مطالعه، تحلیل و تفسیر نتایج، خدمات تخصصی آمار، تنظیم دست‌نوشته، ارزیابی تخصصی دست‌نوشته از نظر مفاهیم علمی، تأیید دست‌نوشته نهایی جهت ارسال به دفتر مجله و مسؤولیت حفظ یکپارچگی فرایند انجام مطالعه از آغاز تا انتشار و پاسخگویی به نظرات داوران را به عهده داشته‌اند.

### منابع مالی

این مطالعه بر اساس اطلاعات مستخرج از پایان‌نامه کارشناسی ارشد فیزیوتراپی سجاد عامل عینی با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تنظیم گردید (کد تصویب ۳۹۴۰۰۹). دانشگاه علوم پزشکی اصفهان در جمع‌آوری داده‌ها، تحلیل و گزارش آن‌ها، تنظیم دست‌نوشته و تأیید نهایی مقاله برای انتشار اعمال نظر نداشته است.

### تعارض منافع

نویسندگان دارای تعارض منافع نمی‌باشند. دکتر عبدالکریم کریمی بودجه انجام مطالعات پایه مرتبط با مقاله حاضر را از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان جذب نمود و به عنوان استادیار فیزیوتراپی در این دانشگاه مشغول به فعالیت می‌باشد. دکتر زهرا سادات رضائیان از سال ۱۳۹۱ به عنوان استادیار گروه فیزیوتراپی و هیأت علمی مرکز تحقیقات عضلانی اسکلتی در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان فعالیت می‌کند. سجاد عامل عینی از سال ۱۳۹۱ دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیوتراپی در دانشکده علوم توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

### References

1. Andersson GB. Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet* 1999; 354(9178): 581-5.
2. Borenstein DG. Epidemiology, etiology, diagnostic evaluation, and treatment of low back pain. *Curr Opin Rheumatol* 2001; 13(2): 128-34.
3. van der Roer N, van Tulder M, Barendse J, Knol D, van Mechelen W, de Vet H. Intensive group training protocol versus guideline

در مطالعه حاضر استقامت عضلات شکمی در گروه شاهد بر خلاف گروه آزمون، بعد از اتمام درمان به صورت معنی‌داری افزایش نشان داد، اما در مقایسه بین دو گروه تفاوت معنی‌داری دیده نشد. همچنین، استقامت عضلات پشتی در هر دو گروه بعد از اتمام درمان افزایش نشان داد، اما در مقایسه با یکدیگر معنی‌دار نبود. بهبودی معنی‌دار استقامت عضلات در شکمی و پشتی در گروه‌های مورد بررسی نشان می‌دهد که این عضلات می‌تواند به واسطه درد و ناتوانی عملکردی ناشی از آن دچار مهار عصبی شده باشد؛ چرا که زمان تمرین درمانی در این مطالعه کمتر از استاندارد پیشنهاد شده برای ارتقای استقامت عضلات است و به علاوه بهبود استقامت عضلات پشتی در هر دو گروه شاهد و آزمون مشاهده شد؛ در حالی که تمرین درمانی تنها در گروه آزمون صورت گرفت.

### محدودیت‌ها

مهم‌ترین محدودیت مطالعه حاضر پیگیری کوتاه نتایج درمان در دو گروه بود. با مشاهده روند افزایش شدت درد در پیگیری یک ماهه در گروه آزمون این احتمال وجود دارد که با افزایش فاصله زمانی از پایان جلسات درمانی، آثار مطلوب مشاهده شده به ویژه در این گروه از بین برود. به همین جهت، انجام مطالعاتی با دوره‌های پیگیری طولانی‌تر مطلوب خواهد بود. شاخص‌های ورود و خروج سخت‌گیرانه در مطالعه حاضر این اطمینان را ایجاد کرد که کلیه شرکت‌کنندگان مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی باشند. بنابراین، نتایج این مطالعه قابل تعمیم به دیگر انواع کمردرد نمی‌باشد. تنها شاخص عملکردی مورد استفاده در مطالعه حاضر، پرسش‌نامه ODI بود که یک مقیاس انتزاعی (Subjective) است.

### پیشنهادها

انجام مطالعات مشابه با دوره پیگیری طولانی‌تر، با تفکیک دو جنس می‌تواند اطلاعات دقیق‌تری از نحوه تأثیر برنامه پیشنهادی در زنان و مردان در اختیار محققان قرار دهد و تصمیم‌گیری‌های درمانی بعدی را تسهیل نماید. افزودن آزمون‌های عملکردی و روش‌های ارزیابی آزمایشگاهی و پیشرفته‌تر مانند تحلیل سه بعدی حرکات به محققان در درک بهتر مکانیسم تأثیر مداخله پیشنهاد شده کمک خواهد نمود. همچنین، پیشنهاد می‌شود که مطالعات مشابهی روی دیگر تکنیک‌های مانیپولاسیون، سایر برنامه‌های تمرینی و سایر انواع کمردرد صورت گیرد.

### نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج حاضر، به نظر می‌رسد که افزودن برنامه تمرین درمانی با رژیم توصیه شده در مطالعه حاضر به درمان استاندارد افراد مبتلا به کمردرد حاد غیر اختصاصی در کوتاه‌مدت مزیتی در بهبود درد، عملکرد و استقامت عضلات به دنبال نداشته باشد. همچنین، به نظر می‌رسد که برنامه تمرینی پیشنهاد شده در مدت یک ماه پس از پایان مداخلات درمانی تمایل به بازگشت درد در افراد را بیشتر کند. به همین جهت، افزودن تمرینات مورد بررسی در مطالعه حاضر به

- physiotherapy for patients with chronic low back pain: a randomised controlled trial. *Eur Spine J* 2008; 17(9): 1193-200.
4. Aure OF, Nilsen JH, Vasseljen O. Manual therapy and exercise therapy in patients with chronic low back pain: a randomized, controlled trial with 1-year follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003; 28(6): 525-31.
  5. Franke H, Franke JD, Fryer G. Osteopathic manipulative treatment for nonspecific low back pain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord* 2014; 15: 286.
  6. Licciardone JC, Stoll ST, Fulda KG, Russo DP, Siu J, Winn W, et al. Osteopathic manipulative treatment for chronic low back pain: a randomized controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003; 28(13): 1355-62.
  7. Rubinstein SM, Terwee CB, Assendelft WJ, de Boer MR, van Tulder MW. Spinal manipulative therapy for acute low back pain: an update of the cochrane review. *Spine (Phila Pa 1976)* 2013; 38(3): E158-E177.
  8. Assendelft WJ, Morton SC, Yu EI, Suttorp MJ, Shekelle PG. Spinal manipulative therapy for low back pain. A meta-analysis of effectiveness relative to other therapies. *Ann Intern Med* 2003; 138(11): 871-81.
  9. Bronfort G, Haas M, Evans RL, Bouter LM. Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: a systematic review and best evidence synthesis. *Spine J* 2004; 4(3): 335-56.
  10. van Tulder MW, Assendelft WJ, Koes BW, Bouter LM. Method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Collaboration Back Review Group for Spinal Disorders. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997; 22(20): 2323-30.
  11. van Tulder MW, Furlan AD, Gagnier JJ. Complementary and alternative therapies for low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2005; 19(4): 639-54.
  12. Abenhaim L, Rossignol M, Valat JP, Nordin M, Avouac B, Blotman F, et al. The role of activity in the therapeutic management of back pain. Report of the International Paris Task Force on Back Pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000; 25(4 Suppl): 1S-33S.
  13. Koes BW, van Tulder M, Lin CW, Macedo LG, McAuley J, Maher C. An updated overview of clinical guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care. *Eur Spine J* 2010; 19(12): 2075-94.
  14. van Tulder MW, Malmivaara A, Esmail R, Koes BW. Exercise therapy for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; (2): CD000335.
  15. Balthazard P, de Goumoens P, Rivier G, Demeulenaere P, Ballabeni P, Deriaz O. Manual therapy followed by specific active exercises versus a placebo followed by specific active exercises on the improvement of functional disability in patients with chronic non specific low back pain: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2012; 13: 162.
  16. Casazza BA. Diagnosis and treatment of acute low back pain. *Am Fam Physician* 2012; 85(4): 343-50.
  17. Childs JD, Fritz JM, Flynn TW, Irrgang JJ, Johnson KK, Majkowski GR, et al. A clinical prediction rule to identify patients with low back pain most likely to benefit from spinal manipulation: a validation study. *Ann Intern Med* 2004; 141(12): 920-8.
  18. MacDonald RS, Bell CM. An open controlled assessment of osteopathic manipulation in nonspecific low-back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1990; 15(5): 364-70.
  19. Brennan GP, Fritz JM, Hunter SJ, Thackeray A, Delitto A, Erhard RE. Identifying subgroups of patients with acute/subacute "nonspecific" low back pain: results of a randomized clinical trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006; 31(6): 623-31.
  20. Hancock MJ, Maher CG, Latimer J, McLachlan AJ, Cooper CW, Day RO, et al. Assessment of diclofenac or spinal manipulative therapy, or both, in addition to recommended first-line treatment for acute low back pain: a randomised controlled trial. *Lancet* 2007; 370(9599): 1638-43.
  21. Juni P, Battaglia M, Nuesch E, Hammerle G, Eser P, van Beers R, et al. A randomised controlled trial of spinal manipulative therapy in acute low back pain. *Ann Rheum Dis* 2009; 68(9): 1420-7.
  22. Schneider M, Haas M, Glick R, Stevans J, Landsittel D. Comparison of spinal manipulation methods and usual medical care for acute and subacute low back pain: a randomized clinical trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 2015; 40(4): 209-17.
  23. Sutlive TG, Mabry LM, Easterling EJ, Durbin JD, Hanson SL, Wainner RS, et al. Comparison of short-term response to two spinal manipulation techniques for patients with low back pain in a military beneficiary population. *Mil Med* 2009; 174(7): 750-6.
  24. Ito T, Shirado O, Suzuki H, Takahashi M, Kaneda K, Strax TE. Lumbar trunk muscle endurance testing: an inexpensive alternative to a machine for evaluation. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77(1): 75-9.
  25. Cleland JA, Fritz JM, Kulig K, Davenport TE, Eberhart S, Magel J, et al. Comparison of the effectiveness of three manual physical therapy techniques in a subgroup of patients with low back pain who satisfy a clinical prediction rule: a randomized clinical trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 2009; 34(25): 2720-9.
  26. Seferlis T, Nemeth G, Carlsson AM, Gillstrom P. Conservative treatment in patients sick-listed for acute low-back pain: a prospective randomised study with 12 months' follow-up. *Eur Spine J* 1998; 7(6): 461-70.
  27. van Tulder M, Becker A, Bekkering T, Breen A, del Real MT, Hutchinson A, et al. Chapter 3. European guidelines for the management of acute nonspecific low back pain in primary care. *Eur Spine J* 2006; 15(Suppl 2): S169-S191.
  28. Mousavi SJ, Parnianpour M, Mehdian H, Montazeri A, Mobini B. The Oswestry disability index, the Roland-Morris disability questionnaire, and the Quebec back pain disability scale: Translation and validation studies of the Iranian versions. *Spine (Phila Pa 1976)* 2006; 31(14): E454-E459.
  29. Ogon M, Krismer M, Sollner W, Kantner-Rumplmair W, Lampe A. Chronic low back pain measurement with visual analogue scales in different settings. *Pain* 1996; 64(3): 425-8.

30. Latimer J, Maher CG, Refshauge K, Colaco I. The reliability and validity of the Biering-Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999; 24(20): 2085-9.
31. Hallegraef JM, de Greef M, Winters JC, Lucas C. Manipulative therapy and clinical prediction criteria in treatment of acute nonspecific low back pain. *Percept Mot Skills* 2009; 108(1): 196-208.
32. Bertalanffy A, Kober A, Bertalanffy P, Gustorff B, Gore O, Adel S, et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation reduces acute low back pain during emergency transport. *Acad Emerg Med* 2005; 12(7): 607-11.
33. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* 2007; 39(2): 175-91.
34. Bialosky JE, George SZ, Horn ME, Price DD, Staud R, Robinson ME. Spinal manipulative therapy-specific changes in pain sensitivity in individuals with low back pain (NCT01168999). *J Pain* 2014; 15(2): 136-48.
35. Gay CW, Robinson ME, George SZ, Perlstein WM, Bishop MD. Immediate changes after manual therapy in resting-state functional connectivity as measured by functional magnetic resonance imaging in participants with induced low back pain. *J Manipulative Physiol Ther* 2014; 37(9): 614-27.
36. Vieira-Pellenz F, Oliva-Pascual-Vaca A, Rodriguez-Blanco C, Heredia-Rizo AM, Ricard F, Almazan-Campos G. Short-term effect of spinal manipulation on pain perception, spinal mobility, and full height recovery in male subjects with degenerative disk disease: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2014; 95(9): 1613-9.
37. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gotzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ* 2010; 340: c869.
38. Pickar JG. Neurophysiological effects of spinal manipulation. *Spine J* 2002; 2(5): 357-71.
39. Sterling M, Jull G, Wright A. Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Man Ther* 2001; 6(2): 72-81.
40. Bialosky JE, Bishop MD, Price DD, Robinson ME, George SZ. The mechanisms of manual therapy in the treatment of musculoskeletal pain: a comprehensive model. *Man Ther* 2009; 14(5): 531-8.
41. Connell AT. Concepts for assessment and treatment of anterior knee pain related to altered spinal and pelvic biomechanics: a case report. *Man Ther* 2008; 13(6): 560-3.
42. Hemmila HM, Keinanen-Kiukaanniemi SM, Levoska S, Puska P. Long-term effectiveness of bone-setting, light exercise therapy, and physiotherapy for prolonged back pain: a randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther* 2002; 25(2): 99-104.
43. Niemisto L, Lahtinen-Suopanki T, Rissanen P, Lindgren KA, Sarna S, Hurri H. A randomized trial of combined manipulation, stabilizing exercises, and physician consultation compared to physician consultation alone for chronic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)* 2003; 28(19): 2185-91.

## The Effects of Supplementary Exercise Therapy on the Functional Disability and Pain in Subjects with Acute Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Single-Blind Clinical Trial

Sajjad Amel-Eini<sup>1</sup>, Abdolkarim Karimi<sup>2</sup>, Zahra Sadat Rezaeian<sup>2</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Introduction:** There is controversy for prescribing active exercise therapy in subjects suffering from nonspecific low back pains in acute phase. The aim of this study was comparing the effects of standard rehabilitation protocol with and without exercise therapy in acute nonspecific low back pain.

**Materials and Methods:** 43 volunteers with acute nonspecific low back pain were randomly assigned into experimental (spinal manipulation plus active exercise, n = 21) and control (spinal manipulation, n = 22) groups. After signing formal consent, demographic information was obtained. Immediate analgesic effect was reported measuring pain intensity using visual analog scale (VAS) before and immediately after the manipulation in either group. Pain intensity and disability score according to Oswestry Disability Index were reported at the beginning, after the 10<sup>th</sup> therapeutic session, and at one-month follow-up.

**Results:** 40 subjects completed the study. Pain and functional disability score decreased significantly over time in both groups ( $P < 0.001$ ), although intergroup differences were not significant for pain severity ( $P = 0.24$ ) and functional disability score ( $P = 0.42$ ). In addition, the pain after a session of manipulation was significantly lower than before treatment ( $P < 0.001$ ).

**Conclusion:** It seems that in spite of immediate significant improvement in pain and functional disability following supplementary exercise therapy protocol, it is not significantly different from manipulation. More studies are recommended to investigate the effect of various exercise protocols in different types of low back pain.

**Keywords:** Spinal manipulation, Acute low back pain, Active exercise, Pain, Functional disability

**Citation:** Amel-Eini S, Karimi A, Rezaeian ZS. **The Effects of Supplementary Exercise Therapy on the Functional Disability and Pain in Subjects with Acute Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Single-Blind Clinical Trial.** J Res Rehabil Sci 2016; 12(2): 106-15.

Received date: 09/04/2016

Accept date: 30/05/2016

1- MSc Student, Musculoskeletal Research Center AND Student Research Committee, Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Assistant Professor, Musculoskeletal Research Center AND Department of Physical Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Zahra Sadat Rezaeian, Email: zrezaeian@rehab.mui.ac.ir

## تأثیر افزایش سن بر سرعت تولید و سرعت گفتار: یک مرور نظام‌مند

معصومه سامانی<sup>۱</sup>، فاطمه ابناوی<sup>۲</sup>، لیلا قسیسین<sup>۳</sup>

### مقاله مروری

### چکیده

**مقدمه:** تغییر در تولید گفتار افراد سالمند دور از انتظار نیست. این تغییر در نتیجه تغییراتی است که در آناتومی و فیزیولوژی سیستم تولید گفتار، بازخوردهای حسی، کنترل حرکتی و پردازش مرکزی گفتار رخ می‌دهد. از آنجایی که سالمندی طبیعی، منجر به کندی فرایندهای عصبی می‌شود، انتظار می‌رود که بر سرعت گفتار و تولید نیز اثر بگذارد. هدف از انجام این مطالعه مروری نظام‌مند، بررسی تأثیر سن بر سرعت تولید و سرعت گفتار بود.

**مواد و روش‌ها:** کلید واژه‌های «Elderly و Aging» در ترکیب با عبارت‌های «Speech rate» و «Articulation rate» در پایگاه‌های اطلاعاتی Google Scholar، PubMed، Scopus و Web of Science در بازه زمانی سال‌های ۱۹۵۹ (زمان آغاز به کار در این حیطه) تا ۲۰۱۶ مورد جستجو قرار گرفت.

**یافته‌ها:** بر اساس معیارهای ورود و خروج، ۱۵ مقاله انتخاب گردید. مقالات یافت شده طبق مقیاس EBM Resources (Evidence-based medicine resources)، در سطح سوم شواهد قرار گرفتند. از بین مقالات بررسی شده، نتایج ۴ مقاله با سایر مقالات همخوانی نداشت. اغلب مطالعات نشان دادند که با افزایش سن، سرعت گفتار و سرعت تولید کاهش می‌یابد.

**نتیجه‌گیری:** به دلیل تغییرات آناتومیک و کاهش ظرفیت‌های شناختی در دوران سالمندی، انتظار می‌رود که سرعت گفتار و سرعت تولید نیز کاهش یابد.

**کلید واژه‌ها:** سالمندی، سرعت گفتار، سرعت تولید

**ارجاع:** سامانی معصومه، ابناوی فاطمه، قسیسین لیلا. تأثیر افزایش سن بر سرعت تولید و سرعت گفتار: یک مرور نظام‌مند. پژوهش در علوم توانبخشی ۱۳۹۵؛ ۱۲ (۲): ۱۲۴-۱۱۶

تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۱۰

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱/۲۵

### مقدمه

نتیجه تغییر در سیستم پردازش مرکزی گفتار و زبان و نیز تغییرات در آناتومی، فیزیولوژی، بازخورد حسی و کنترل حرکتی رخ می‌دهد (۵). از جمله تغییرات ساختاری، تغییر در حجم عضلات دخیل در گفتار به ویژه زبان است که سبب کاهش سرعت گفتار می‌شود (۶). دیگر تغییرات مرتبط با سن در تولید گفتار، ماهیت نورولوژیک دارد. بنا بر یافته‌های مختلف، وزن مغز پس از ۴۰ سالگی، با سرعت ۵ درصد در هر دهه کاهش می‌یابد و سرعت این کاهش پس از ۷۰ سالگی افزایش پیدا می‌کند (۷). همچنین، کاهش سرعت انتقال عصبی در سیستم عصبی محیطی و کاهش انتقال دهنده‌های عصبی سیستم عصبی مرکزی، منجر به تغییر در سرعت تولید گفتار می‌شود (۸). این تغییرات گفتاری ناشی از افزایش سن، برای شنونده نیز قابل درک می‌باشد (۹).

با افزایش سن، تغییر در زمان بندی گفتار دور از انتظار نیست؛ چرا که کنترل گفتار امری چندگانه است و به کفایت فرایندهای عصبی از جمله کفایت برنامه‌ریزی و حرکت تولیدگرها و اجرای آن‌ها و نیز ویژگی ساختارهای کنترل کننده آن‌ها بستگی دارد و از آنجایی که سالمندی طبیعی، منجر به کندی فرایند عصبی می‌شود، انتظار می‌رود که واحدهای گفتاری به صورت

به دلیل بالا رفتن سطح بهداشت و مراقبت‌های پزشکی و افزایش امید به زندگی، جمعیت کنونی جهان با افزایش افراد سالمند مواجه است. این رشد جمعیت، خدمات مراقبتی ویژه‌ای را می‌طلبد (۱). کشور ایران نیز از این قاعده مستثنی نیست. مطابق با سرشماری سال ۱۳۹۰، بیش از ۶ میلیون نفر (۸/۲ درصد) از جمعیت ایران را افراد بیشتر از ۶۰ سال تشکیل می‌دهند. بر اساس برآوردهای بین‌المللی، جمعیت سالمندان در ایران از سال ۱۴۱۹ رشد سریع‌تری نسبت به سایر نقاط و حتی میانگین جهانی خواهد یافت و تا سال ۱۴۲۴ از میانگین رشد جمعیت سالمندان جهان نیز بیشتر خواهد شد و حتی تا ۵ سال آینده، از نرخ افزایش سالمند در آسیا هم سبقت خواهد گرفت (۲). این افزایش جمعیت سالمند، نیاز فوری برای مطالعات بیشتر در زمینه تغییراتی که در روند طبیعی افزایش سن اتفاق می‌افتد و چگونگی تأثیر این تغییرات در رفتارهای ارتباطی را آشکار می‌سازد (۳).

با افزایش سن، تغییرات زیادی در بدن انسان رخ می‌دهد که سیستم گفتاری نیز از آن‌ها مصون نمی‌باشد (۴). تغییر در تولید گفتار در طول زندگی در

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- کارشناس ارشد، گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳- استادیار، مرکز تحقیقات اختلالات ارتباطی و گروه گفتار درمانی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: ghasisin@rehab.mui.ac.ir

نویسنده مسؤول: لیلا قسیسین

طولانی‌تری تولید شوند و سرعت گفتار و تولید کاهش یابد (۱۰). سرعت گفتار به تغییر در ویژگی‌های زمانی گفتار اشاره دارد و یکی از ویژگی‌های سوپراسگمنتال است که در تعریف روانی گفتار در نظر گرفته می‌شود. این ویژگی یکی از عملکردهای کنترل حرکتی گفتار و منعکس‌کننده هماهنگی بین زیرمجموعه‌های گفتاری است. سرعت گفتار شامل دو جزء «سرعتی که واحدهای گفتاری در طی آن تولید می‌شود و دیرش مکث‌های بین کلمات» می‌باشد. از طرف دیگر، سرعت تولید عبارت است از سرعتی که تولیدگرها در هنگام تولید گفتار دارند. این ویژگی جزء شاخص‌های زمانی گفتار است و توانایی انتقال حرکتی را بدون در نظر گرفتن ناروانی‌ها و مکث‌ها، منعکس می‌کند (۱۱). این دو ویژگی به سن بستگی دارد. سرعت گفتار از تقسیم تعداد هجاهای گفته شده به کل زمان گفتار که شامل مکث‌ها می‌باشد و سرعت تولید نیز از تقسیم تعداد هجاهای گفته شده به کل زمان گفتار که شامل مکث‌ها نمی‌شود، محاسبه می‌گردد (۱۲). سرعت تولید به عنوان یکی از ویژگی‌های مهم زمان‌بندی گفتار برای تحقیقات و همچنین، کاربردهای بالینی بسیار ضروری می‌باشد (۱۳) و از آنجایی که این ویژگی شامل مکث‌ها، درنگ‌ها، بیانات عاطفی و دیگر ویژگی‌های منحصر به فرد گوینده برای انتقال اطلاعات نمی‌باشد، نسبت به سرعت گفتار به نحو بهتری می‌تواند سرعت واقعی را که در واحدهای گفتاری تولید می‌شوند، نشان دهد و بیشتر بیانگر کنترل حرکتی گفتار است (۱۴). سالمندان تغییرات فردی زیادی را در سرعت گفتار نشان می‌دهند که منجر به یافته‌های متناقض در مورد تأثیر سن بر سرعت گفتار در برخی مطالعات شده است. بنابراین، در مورد تأثیر سن بر سرعت گفتار در سالمندان، هنوز به مطالعات بیشتری نیاز است (۱۳).



شکل ۱. فرایند جستجوی مقالات

### یافته‌ها

پس از فرایند جستجو و متناسب با معیارهای ورود و خروج، ۱۵ مقاله وارد مطالعه گردید. همه مقالات بر اساس مقیاس EBM Resources در سطح سوم شواهد قرار داشتند. نتایج ۴ مقاله با نتایج دیگر مقالات همسویی نداشت که در ابتدا نتایج آن‌ها ارایه گردید و سپس نتایج ۱۱ مقاله دیگر مورد بررسی قرار گرفت. خلاصه اطلاعات مقالات مورد استفاده در جدول ۱ ارایه شده است.

مطالعه Henderson و Shewan، سرعت گفتار سالمندان در توصیف تصویر را بررسی نمود. نتایج پژوهش آنان نشان داد که با افزایش سن، سرعت گفتار کاهش می‌یابد، اما نتایج از نظر آماری معنی‌دار نبود. همچنین، آنان نتیجه گرفتند که شاید دلیل تفاوت در نتایج، تکالیف گفتاری مختلفی باشد که در مقالات دیگر استفاده شده است (۱۷).

توجه به ویژگی‌های گفتاری سالمندان سابقه طولانی ندارد و آغاز مطالعات در این زمینه از سال ۱۹۵۹ بوده است. اگرچه تغییرات صوتی که با افزایش سن رخ می‌دهد، به خوبی شناخته شده، اما تغییر در برنامه‌ریزی و تولید گفتار کمتر بررسی شده است (۱۵). مفهوم سرعت تولید در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است (۱۲). تأثیر سن بر ویژگی‌های زمانی گفتار نیز در مطالعات اندکی بررسی شده است و در حقیقت مفهوم جدیدی می‌باشد (۱۲). در سال‌های پایانی دهه ۹۰، به نقش آسیب‌شناسان گفتار و زبان به عنوان عضوی از تیم مراقبت از سالمندان توجه شده است. بنابراین، آسیب‌شناسان گفتار و زبان باید از تغییرات این دوره سنی آگاهی داشته باشند تا بتوانند به نیازهای سالمندان به خوبی پاسخ دهند (۱). با توجه به اندک بودن مطالعات و منابع در این زمینه (۱۲) و ضرورت افزایش آگاهی آسیب‌شناسان گفتار و زبان، مطالعه حاضر به صورت مرور هدفمند بر مقالات منتشر شده در زمینه تأثیر سن بر سرعت تولید و سرعت گفتار انجام گرفت تا اطلاعاتی در این زمینه به متخصصان ارایه نماید. آسیب‌شناسان گفتار و زبان به عنوان عضوی از تیم درمان سالمندان، باید با تغییرات گفتار در این دوره سنی آشنا باشند و آگاهی کافی داشته باشند تا بتوانند بین تغییرات طبیعی گفتار حاصل از افزایش سن و تغییرات ناشی از بیماری‌های شایع دوران سالمندی تمایز قابل شوند و بتوانند این گروه را در درمان هرچه بهتر یاری نمایند.

### مواد و روش‌ها

مطالعه حاضر به صورت نظام‌مند و با هدف بررسی پژوهش‌های انجام شده در زمینه تأثیر سن بر سرعت گفتار و سرعت تولید انجام شد. کلید واژه‌های



شکل ۲. سطوح طبقه‌بندی مقالات بر اساس مقیاس (Evidence-based medicine resources) EBM Resources

O'Neill تأثیر سن بر سرعت گفتار و سرعت تولید را در دو گروه ۳۴-۲۰ و ۶۵-۵۱ ساله مقایسه نمود و نتیجه‌گیری کرد که با افزایش سن، سرعت گفتار و سرعت تولید کاهش می‌یابد (۲۳). در پژوهش Andrade و Martins Vde، سرعت گفتار در ۱۲۸ فرد سالمند بررسی گردید. نتایج مطالعه آن‌ها حاکی از آن بود که کاهش سرعت در طی دهه‌های سنی، نه تنها برای تعداد کلمات در دقیقه، بلکه برای تعداد هجاها در دقیقه نیز وجود دارد (۱). Jacewicz و همکاران سرعت گفتار و سرعت تولید را در ۱۹۰ نفر در بازه سنی ۹۱-۲۰ سال بررسی نمودند و به این نتیجه رسیدند که سن تأثیر قابل توجهی بر سرعت تولید دارد و جوانان نسبت به سایر گروه‌ها، سرعت تولید بیشتری دارند. تفاوت سنی در سرعت گفتار فقط برای جوانان که سریع‌تر از سایر گروه‌های سنی می‌خواندند و همچنین، سالمندان بالای ۶۶ سال که به طور معنی‌داری کندتر از سایر گروه‌های بزرگسال می‌خواندند، قابل توجه بود. به این ترتیب، سرعت گفتار در ۴۰ سالگی و در برخی مواقع ۴۵ سالگی به اوج خود می‌رسد و پس از آن با افزایش سن، سرعت گفتار کاهش می‌یابد و در کهنسالان کمترین مقدار خود را دارد (۱۴). Bona در مطالعه خود، تأثیر سن و بافت گفتاری را بر سرعت تولید و سرعت گفتار مورد بررسی قرار داد. تکالیف شامل گفتار خودانگیخته، به یاد آوردن متنی که گوش داده بودند، مکالمه سه نفره و خواندن شفاهی بود. نتایج حاکی از بیشتر بودن سرعت گفتار و سرعت تولید در همه بافت‌های گفتاری در جوانان نسبت به افراد سالمند بود (۱۲). Bilodeau-Mercure و همکاران تأثیر روند طبیعی افزایش سن بر حرکات گفتاری را در شرکت کنندگان ۹۳-۱۸ ساله بررسی نمودند. آن‌ها از دو نوع تکلیف تکرار هجای ساده (که حداقل دو مورد از سه تکلیف، یکسان بود) و پیچیده (که هر سه تکلیف متفاوت بود) استفاده کردند. نتایج نشان داد که با افزایش سن، صحت حرکات گفتاری کاهش می‌یابد و در تکلیف پیچیده‌تر، این کاهش بیشتر بود. یافته‌ها حاکی از آن بود که با روند طبیعی افزایش سن، عملکرد کنترل حرکتی به طور معنی‌داری کاهش پیدا می‌کند (۱۵). Scott و Dromey تأثیر سن بر سرعت حرکات تولیدگرها در گروه‌های سنی ۷۰-۲۰ سال را تعیین نمودند. آن‌ها حرکات عمودی لب را در طی تکلیف خواندن بی‌صدا با استفاده از نرم‌افزار MATLAB اندازه‌گیری کردند و به این نتیجه رسیدند که دیرش گفته‌ها با افزایش سن، به طور معنی‌داری افزایش و سرعت حرکات لب کاهش یافت (۹).

Harris سرعت گفتار ۴۰ زن در گروه‌های سنی ۶۵-۷۵ و ۸۰-۹۱ سال مورد بررسی قرار داد. سرعت خواندن در دو حالت با در نظر گرفتن و بدون در نظر گرفتن مکث‌ها محاسبه شد. نتایج مطالعه وی نشان داد که با افزایش سن، سرعت خواندن و گفتار محاوره کاهش می‌یابد، اما سرعت گفتار محاوره چه با در نظر گرفتن مکث‌ها و چه بدون مکث‌ها در بین گروه‌های سنی مختلف، تفاوت آماری قابل توجهی را نشان نداد (۳). Saunders و همکاران، سرعت گفتار را در ۱۰۳ زن در طیف سنی ۱۰۳-۶۵ سال و ۷۸ مرد در طیف سنی ۹۳-۷۰ سال بررسی کرد. نمونه گفتاری شامل خواندن گروهی از جملات و گفتار محاوره بود. نتایج حاکی از آن بود که سن، سرعت گفتار را تغییر نمی‌دهد (۱۰). Quene نیز سرعت گفتار را در ۱۶۰ نفر در دو گروه سنی زیر ۴۰ سال و بالای ۴۵ سال مورد بررسی قرار داد. نتایج پژوهش او گزارش کرد که افراد مسن‌تر، به طور قابل توجهی هجاهای طولانی‌تری نسبت به گویندگان جوان‌تر تولید می‌کنند و این امر منجر به سرعت کندتر در افراد مسن‌تر می‌شود، اما این کاهش سرعت آنقدر نبود که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری را ایجاد کند (۱۸).

Hanley و Mysak مردان مسن را با مردان جوان در متغیرهای صوتی مختلف از جمله سرعت گفتار مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که با افزایش سن، سرعت گفتار به تدریج کاهش می‌یابد (۱۹). Smith و همکاران نیز تأثیر سن بر سرعت گفتار را مورد بررسی قرار دادند و از تکلیف تکرار جملات و کلمات استفاده نمودند. نتایج مطالعه آنان حاکی از آن بود که دیرش جملات در سالمندان، حدود ۲۲ درصد بیشتر از جوانان است و سالمندان تمایل به سرعت گفتار کندتری نسبت به جوانان دارند (۲۰). پژوهش Duchin و Mysak با مقایسه سرعت گفتار در جوانان، میانسالان و سالمندان در گروه سنی ۹۱-۲۱ سال، گزارش کرد که گروه جوان‌تر، سریع‌تر از گروه پیرتر و گروه میانسال نیز تندتر از گروه پیرتر صحبت می‌کنند (۲۱).

Hamsberger و همکاران در مطالعه خود، دیرش جملات، کلمات و واحدها را در گفتاری که توسط جوانان و سالمندان مرد تولید شد، تعیین نمودند. نتایج تحقیق آنان، تأثیر سن را نشان داد؛ به طوری که سالمندان، کاهش در دیرش جملات، کلمات و واحدها را بروز دادند. در مطالعه Hamsberger و همکاران زیرمجموعه‌ای از نمونه‌های گفتاری به شنوندگان ارائه و از آن‌ها درخواست شد تا سن گویندگان را تخمین بزنند. در نهایت، مشخص گردید که سرعت گفتار سریع‌تر مهمی در پی بردن به سن می‌باشد و افزایش سن با کاهش سرعت گفتار همراه است (۲۲).

جدول ۱. خلاصه مقالات بررسی شده در مورد سرعت گفتار و سرعت تولید

منابع	تعداد شرکت کنندگان و گروه‌های سنی	روش اجرا	خلاصه نتایج	سطح مطالعه بر اساس طبقه‌بندی سطوح شواهد
Mysak و Hanley (۱۹)	۱۲ نفر در بازه سنی ۳۰-۶۲ سال ۱۲ نفر در بازه سنی ۶۵-۷۹ سال ۱۲ نفر در بازه سنی ۸۰-۹۲ سال	نمونه‌های گفتاری در خواندن متن رنگین کمان و گفتار فی‌البداهه با عنوان «دوست دارید در تابستان بیشتر چه کارهایی انجام دهید؟» ضبط شد و تعداد کلمات در دقیقه محاسبه گردید.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، سرعت گفتار به تدریج کاهش می‌یابد و سرعت گفتار در گفتار محاوره نسبت به خواندن، کاهش بیشتری دارد.	سطح ۳
Smith و همکاران (۲۰) Duchin و Mysak (۲۱)	۱۰ نفر در بازه سنی ۲۴-۲۷ سال ۱۰ نفر در بازه سنی ۶۶-۷۵ سال ۱۵ نفر در بازه سنی ۲۱-۳۰ سال ۱۵ نفر در بازه سنی ۴۵-۵۴ سال ۱۵ نفر در بازه سنی ۶۴-۵۵ سال ۱۵ نفر در بازه سنی ۷۴-۶۵ سال	حدود ۲۰۰ گفته از طریق تکرار جملات و کلمات از هر فرد مورد تحلیل قرار گرفت. نمونه‌های گفتاری از طریق خواندن پاراگراف اول متن رنگین کمان، توصیف تصویر Norman rockwer و گفتار محاوره به مدت ۱۰ دقیقه با موضوع توضیح در مورد کارهای مورد علاقه که در تابستان انجام می‌دهند، ضبط شد و تعداد هجاها در دقیقه محاسبه گردید.	نتایج نشان داد که دیرش جملات در سالمندان حدود ۲۲ درصد بیشتر از جوانان است و سالمندان تمایل به سرعت گفتار کندتر، نسبت به جوانان دارند. نتایج تفاوت قابل توجه متفاوتی را در سه تکلیف نشان داد. گروه جوان‌تر، سریع‌تر از گروه پیرتر و گروه میانسال تندتر از گروه پیرتر صحبت می‌کردند. در مقایسه بافتی، مشخص شد که سرعت گفتار در خواندن متن، کمتر از گفتار محاوره بود.	سطح ۳
Shewan و Henderson (۱۷)	۴۰-۴۹ سال ۵۰-۵۹ سال ۶۰-۶۹ سال ۷۰-۷۹ سال	نمونه گفتار خودانگیخته با استفاده از تصاویر تست تشخیص افتراقی آفازی Minnesota ضبط گردید و تعداد هجاها در دقیقه مورد محاسبه قرار گرفت.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، سرعت گفتار کاهش می‌یابد، اما نتایج از نظر آماری معنی‌دار نبود. محققان نتیجه گرفتند که تکالیف گفتاری مختلف، ممکن است منجر به بروز نتایج متفاوتی شود.	سطح ۳
Harris (۳)	۴۰ زن در بازه سنی ۶۵-۷۵ سال ۴۰ زن در بازه سنی ۸۰-۹۱ سال	نمونه گفتاری در خواندن متن رنگین کمان و گفتار محاوره با استفاده از تصاویر Norman rockwell استخراج شد و سرعت گفتار در دو حالت با و بدون در نظر گرفتن مکث‌ها بررسی شد و تعداد هجا در دقیقه محاسبه گردید.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، سرعت خواندن و گفتار محاوره کاهش می‌یابد، اما سرعت گفتار محاوره چه با در نظر گرفتن مکث‌ها و چه بدون مکث‌ها در بین گروه‌های سنی مختلف، تفاوت آماری قابل توجهی را نشان نداد. به طور کلی، سرعت گفتار خودانگیخته از سرعت خواندن شفاهی کمتر بود.	سطح ۳
Saunders و همکاران (۱۰)	۱۰۳ زن در بازه سنی ۶۵-۱۰۳ سال ۷۸ مرد در بازه سنی ۷۰-۹۳ سال	نمونه‌های گفتاری از طریق خواندن گروهی از کلمات و نیز گفتار محاوره به مدت یک دقیقه در پاسخ به این سؤال که «زمانی که مسن‌تر شدید، کدام جنبه از زندگی‌تان بیشتر برایتان مهم است؟»، پس از ضبط شدن روی نوار کاست، آوانگاری و توسط دو محقق بررسی و تعداد هجا در دقیقه محاسبه شد.	نتایج تفاوت جنسیتی در سرعت گفتار را نشان نداد. همچنین، نتایج حاکی از آن بود که سن، سرعت گفتار را تغییر نمی‌دهد.	سطح ۳
Harnsberger و همکاران (۲۲)	۱۴ نفر در بازه سنی ۲۹-۲۱ سال	دیرش جملات، کلمات و واحدها در خواندن متن رنگین کمان بررسی شد.	نتایج سه اندازه‌گیری، تأثیر سن را نشان داد. کاهش در دیرش جملات، کلمات و واحدها در سالمندان مشاهده شد. زیرمجموعه‌ای از نمونه‌های گفتاری به شنوندگان ارائه گردید و از آن‌ها درخواست شد تا سن گویندگان را تخمین بزنند. مشخص شد که سرعت گفتار سرنخ مهمی در بی بردن به سن می‌باشد و افزایش سن، با کاهش سرعت گفتار همراه است.	سطح ۳
O'Neill (۲۳)	۱۶ نفر در بازه سنی ۷۴-۸۸ سال ۷۶ نفر در دو گروه سنی ۳۴-۲۰ و ۶۵-۵۱ سال	سرعت گفتار (تعداد هجاها/ زمان کل گفتار همراه با مکث‌ها) و سرعت تولید (تعداد هجاها/ زمان کل گفتار بدون مکث‌ها) در خواندن جملات و نیز گفتار خودانگیخته محاسبه شد.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، سرعت گفتار و تولید کاهش می‌یابد. همچنین، در همه شرکت کنندگان، سرعت خواندن بسیار کندتر از سرعت گفتار محاوره بود.	سطح ۳



## جدول ۱. خلاصه مقالات بررسی شده در مورد سرعت گفتار و سرعت تولید (ادامه)

منابع	تعداد شرکت کنندگان و گروه‌های سنی	روش اجرا	خلاصه نتایج	سطح مطالعه بر اساس طبقه‌بندی سطوح شواهد
Quene (۱۸)	۸۰ نفر از افراد آلمانی زبان هلند و ۸۰ نفر از افراد آلمانی زبان بلژیک در دو گروه سنی زیر ۴۰ سال و بالای ۴۵ سال	استخراج گفتار با استفاده از مصاحبه در مورد موضوع یکسان صورت گرفت و برای محاسبه سرعت گفتار از میانگین دیرش هجاها و طول عبارت استفاده شد.	نتایج گزارش نمود که افراد مسن‌تر، به طور قابل توجهی هجاهای طولانی‌تری نسبت به گویندگان جوان‌تر تولید می‌کنند و این امر منجر به سرعت کندتر در افراد مسن‌تر می‌شود. نتایج نشان داد که سن، تأثیر قابل توجهی بر سرعت گفتار ندارد.	سطح ۲
Andrade Martins Vde (۱)	۱۲۸ نفر در چهار گروه سنی ۶۹-۶۰، ۶۰-۷۹، ۷۰-۸۹، ۸۰-۹۹ و ۹۰-۹۹ سال	سرعت گفتار بر اساس ۲۰۰ هجای گفته شده تحلیل و تعداد هجاها و کلمات در دقیقه محاسبه گردید.	نتایج نشان داد که سن تأثیر قابل توجهی بر سرعت تولید دارد و به طور کلی، جوانان نسبت به سایر گروه‌ها سرعت تولید بیشتری دارند. تفاوت سنی در سرعت گفتار فقط برای بزرگسالان جوان که سریع‌تر از سایر گروه‌های سنی می‌خوانند و برای سالمندان بالای ۶۶ سال که به طور معنی‌داری کندتر از سایر گروه‌های بزرگسال می‌خوانند، قابل توجه بود. نتایج حاکی از آن بود که وقتی سن افزایش می‌یابد و در ۴۰ سالگی و در برخی مواقع ۴۵ سالگی به اوج خود می‌رسد، مقدار افزایش سرعت در هر سال ثابت نیست و پس از آن نیز با افزایش سن، سرعت گفتار کاهش می‌یابد و در کهنسالان کمترین میزان می‌باشد. میزان کاهش سرعت در هر سال نیز ثابت نیست. نتایج به طور کلی نشان داد که سرعت خواندن کندتر از سرعت گفتار محاوره می‌باشد.	سطح ۲
Jacewicz و همکاران (۱۴)	۱۹۰ نفر در بازه سنی ۱۲-۸، ۳۴-۲۰، ۵۰-۳۵، ۶۵-۵۱ و ۹۱-۶۶ سال	نمونه گفتاری از طریق خواندن جملات و گفتار محاوره استخراج شد و سپس، از تقسیم تعداد هجاها به زمان کل گفتار شامل مکث‌ها، سرعت گفتار و از تقسیم تعداد هجاها به زمان کل گفتار بدون مکث‌ها، سرعت تولید به دست آمد.	نتایج نشان داد که سرعت گفتار در همه بافت‌های گفتاری در جوانان بیشتر از افراد مسن می‌باشد و سرعت تولید و سرعت گفتار در خواندن بیشتر از محاوره بود.	سطح ۳
Bona (۱۲)	۲۰ نفر در بازه سنی ۲۲-۲۱ سال	نمونه گفتاری از طریق گفتار خودانگیخته (صحبت در مورد زندگی و خانواده)، به یاد آوردن متنی که گوش داده‌اند، مکالمه سه نفره و خواندن شفاهی به دست آمد و سرعت گفتار، سرعت تولید، تعداد مکث‌ها در هر بافت محاسبه شد. از تقسیم تعداد هجاها به زمان کل گفتار شامل مکث‌ها، سرعت گفتار و از تقسیم تعداد هجاها به زمان کل گفتار بدون مکث‌ها، سرعت تولید محاسبه شد.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، صحت حرکات گفتاری کاهش می‌یابد و در تکلیف پیچیده‌تر، این کاهش بیشتر بود. این یافته‌ها حاکی از آن است که با روند طبیعی افزایش سن، عملکرد کنترل حرکتی به طور معنی‌داری کاهش می‌یابد.	سطح ۲
Bilodeau-Mercure و همکاران (۱۵)	۷۶ نفر در بازه سنی ۹۳-۱۸ سال	از دو نوع تکلیف تکرار هجای ساده (که حداقل دو مورد از سه تکلیف، یکسان بود) و پیچیده (که هر سه تکلیف متفاوت بود) استفاده نمودند.	نتایج نشان داد که دیرش گفته‌ها با افزایش سن به طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد و سرعت حرکات لب کاهش یافته بود.	سطح ۲
Dromey و Scott (۹)	۶۰ نفر در بازه سنی ۳۰-۲۰، ۵۰-۴۰ و ۷۰-۶۰ سال	حرکات عمودی لب، در طی تکلیف خواندن بی‌صدا با استفاده از نرم‌افزار MATLAB اندازه‌گیری گردید.	نتایج نشان داد که با افزایش سن، به تدریج سرعت تولید و گفتار در کاهش می‌یابد، اما این کاهش فقط بین گروه سنی ۴۰-۲۰ سال و گروه سنی بالاتر از ۶۱ سال از نظر آماری معنی‌دار بود.	سطح ۲
Amir (۱۳)	۳۹ زن و ۳۹ مرد در بازه سنی ۴۰-۲۰، ۶۰-۴۱ سال و ۶۱ سال به بالا	نمونه گفتاری از طریق مصاحبه جمع‌آوری شد و تعداد هجا در ثانیه و نیز تعداد کلمات در دقیقه برای محاسبه سرعت تولید و گفتار بررسی گردید.		سطح ۲

است؛ چرا که این امر منجر به افزایش آسیب‌پذیری عصبی می‌شود و در نهایت، می‌تواند بر سرعت گفتار اثر گذارد (۱۳).

Bilodeau-Mercure و همکاران اظهار داشتند، در مطالعاتی که از محرک‌های کلمه و جمله استفاده کرده‌اند، با توجه به این که فرایندهای زبانی (نحو و دستبایی به واژگان) در سالمندان کاهش می‌یابد، می‌تواند بر کاهش سرعت گفتار مؤثر باشد، اما در مطالعاتی که تکلیف مورد نظر آن‌ها تکرار هجا بود، فرایندهای زبانی به تنهایی نمی‌تواند عامل کاهش سرعت گفتار باشد. همچنین، آن‌ها معتقد بودند که کاهش مهارت‌های دهانی - صورتی از جمله کاهش حس لامسه دهانی، می‌تواند منجر به کاهش سرعت تولید و گفتار گردد. فرایند سالمندی بر برنامه‌ریزی حرکات درگیر در صورت و دهان اثر می‌گذارد و در نهایت، منجر به کاهش سرعت تولید و گفتار می‌گردد (۱۵).

یکی از تغییراتی که در افراد سالمند رخ می‌دهد، افزایش دیرش هجاها می‌باشد که خود باعث کاهش سرعت گفتار و تولید می‌گردد. دیرش هجاها به هماهنگی حرکتی و سرعت انتقال اندام‌های گفتاری بستگی دارد. با افزایش سن، تغییرات رخ داده در ظرفیت پردازش حرکتی همراه با آتروفی و فیبروزیس عضلات گفتاری، سبب کند شدن فعالیت عضلات گفتاری می‌شود (۲۷). بنابراین، کندتر شدن فعالیت‌های عصبی - عضلانی و ادراکی - شناختی با افزایش سن نیز می‌تواند منجر به تولید تعداد کمتری کلمه در دقیقه و افزایش طول مکث‌ها و کاهش سرعت گفتار و سرعت تولید شود (۲۸).

### محدودیت‌ها

بیشتر مطالعات انجام شده در مورد سالمندان، توانایی تولید گفتار را در سالمندانی که دچار آسیب‌های نورولوژیکال بودند، مورد توجه قرار داده بود و تعداد مقالاتی که تأثیر افزایش سن بر مهارت‌های تولید گفتار سالمندان طبیعی را بررسی کرده بودند، اندک بود. همچنین، بسیاری از مطالعات مربوط به ویژگی‌های صوتی سالمندان بود، اما تحقیقاتی که کنترل حرکتی برای تولید گفتار را بررسی کرده بودند، کم بود. بنابراین، دسترسی به مقالات در مورد ویژگی‌های گفتاری سالمندان طبیعی، دشوار بود.

### پیشنهادها

با توجه به افزایش جمعیت سالمندان در سال‌های آینده و اهمیت آشنایی آسیب‌شناسان گفتار و زبان با ویژگی‌های گفتاری سالمندان سالم، پیشنهاد می‌شود که مطالعات بیشتری در زمینه ویژگی‌های گفتاری سالمندان سالم صورت گیرد.

### نتیجه‌گیری

همه مطالعات بررسی شده در این مرور نظام‌مند به جز چهار مطالعه، از این ایده حمایت می‌کنند که با افزایش سن، سرعت گفتار و سرعت تولید کاهش می‌یابد. این کاهش از یک طرف به علت کاهش ظرفیت‌های شناختی و از طرف دیگر، به دلیل تغییرات آناتومیکی و فیزیولوژیکال سیستم گفتار و بیماری‌های خفیفی که در اثر افزایش سن حتی در سالمندان سالم نیز وجود دارد، می‌باشد (۱۳). آنچه باید در نظر گرفته شود، این است که سالمندی باعث تغییراتی در ظرفیت‌های شناختی می‌شود، ظرفیت‌های شناختی بر رفتارهای حرکتی اثر می‌گذارد و مجموع این دو عامل بر سرعت گفتار و سرعت تولید اثرگذار است (۲۹).

Amir تأثیر سن بر سرعت تولید را در زنان و مردان در سه گروه سنی ۲۰-۴۰، ۴۱-۶۰ سال و بالاتر از ۶۱ سال مورد بررسی قرار داد. نمونه گفتاری از طریق مصاحبه جمع‌آوری و تعداد هجا در ثانیه و همچنین، تعداد کلمات در دقیقه برای محاسبه سرعت تولید و گفتار بررسی گردید. نتایج حاکی از آن بود که با افزایش سن، به تدریج سرعت تولید و گفتار کاهش می‌یابد، اما این کاهش فقط بین گروه سنی ۲۰-۴۰ سال و بالاتر از ۶۱ سال از نظر آماری معنی‌دار بود (۱۳).

### بحث

طی این تحقیق نظام‌مند، مطالعات موجود در مورد تأثیر سن بر سرعت گفتار و سرعت تولید بررسی گردید. پژوهش حاضر در جهت پاسخدهی به نیاز آسیب‌شناسان گفتار و زبان در مورد ویژگی‌های گفتاری سالمندان انجام شد؛ چرا که از نظر بالینی به دلیل افزایش امید به زندگی، آسیب‌شناسان گفتار و زبان با تعداد زیادی از مراجعان سالمند مواجه می‌شوند. بنابراین، شناخت ویژگی‌های گفتاری آن‌ها بسیار مهم است (۱).

استفاده از داده‌های طبیعی در جمعیت سالمند برای مطالعه گفتار جمعیت دارای اختلالات ارتباطی بسیار مهم است. بررسی تأثیر افزایش سن بر ویژگی‌های زمانی گفتار (سرعت گفتار و سرعت تولید) می‌تواند داده‌هایی را برای کمک به تشخیص شاخصه‌های گفتار طبیعی از ویژگی‌های گفتاری در اختلالات عصبی - حرکتی در جمعیت سالمندان فراهم نماید (۳).

همانطور که در یافته‌های مطالعه حاضر مشاهده شد، مقالات انجام شده در زمینه تأثیر سن بر سرعت گفتار و سرعت تولید سالمندان به دو دسته تقسیم می‌شود. دسته اول مطالعاتی که تأثیر سن بر سرعت گفتار و سرعت تولید گفتار را نشان ندادند (۱۹، ۱۷، ۱۰، ۳)، اما دسته دوم شامل مطالعاتی می‌شدند که این تأثیر را نشان دادند (۲۳-۱۹، ۱۵-۱۲، ۹، ۱). از دسته اول مطالعات می‌توان استنباط کرد که روند طبیعی افزایش سن و تغییرات طبیعی که در آناتومی و فیزیولوژی سیستم گفتار و نیز تغییرات شناختی که در سالمندان سالم رخ می‌دهد، تأثیر نیست که بتواند سرعت گفتار و سرعت تولید را تحت تأثیر قرار دهد، اما از مطالعات دسته دوم می‌توان نتیجه گرفت، از آنجایی که سرعت پردازش گفتار در سالمندان نسبت به جوانان کمتر می‌شود، این امر منجر به کدگذاری ضعیف‌تر و کاهش توانایی ذخیره‌سازی اطلاعات و در نهایت، دشواری در بازیابی واژه‌ها می‌گردد. هرچند دشواری در بازیابی واژگان در هر سنی رخ می‌دهد، اما به نظر می‌رسد که این حالت با افزایش سن، افزایش می‌یابد و این امر خود باعث افزایش بسامد و دیرش مکث‌ها می‌شود و سرعت گفتار را کاهش می‌دهد (۲۴، ۲۵).

به دلیل تغییرات صورت گرفته در حواس شنوایی، لامسه و عمقی و کاهش سرعت انتقال عصبی، سالمندان با دقت بیشتری گفتار خود را کنترل می‌کنند که این امر نیز منجر به کاهش سرعت گفتارشان می‌شود (۲۶). نتایج مطالعه Bona گزارش کرد که کاهش سرعت تولید به نوعی نشان دهنده تغییرات فیزیولوژیکال و سیستم عصبی - عضلانی است و کندی در انتقال عصبی می‌باشد. کاهش سرعت گفتار نیز بیانگر تغییرات رخ داده در این سیستم‌ها است (۱۲). یافته‌های تحقیق Amir نیز بیان نمود که کاهش سرعت تولید و گفتار در اثر افزایش سن، علاوه بر پسرقت عملکرد دهانی - حرکتی، می‌تواند به کاهش عملکرد روانی - اجتماعی مربوط باشد که با افزایش سن رخ می‌دهد؛ چرا که سرعت گفتار نشان دهنده ارتباط بین جنبه‌های مختلف عملکردهای رشدی، عاطفی و اجتماعی نیز می‌باشد. همچنین، او این کاهش را مربوط به بیماری‌ها و شرایط خفیفی دانست که حتی در سالمندان سالم نیز رایج

و انتخاب مقالات مورد نظر از بین سایر مقالات بر اساس معیارها نیز توسط هر سه نویسنده انجام شد. نگارش مطالعه نیز توسط معصومه سامانی و لیلا قسیسین انجام گردید. هر سه نویسنده مقاله حاضر را خوانده‌اند و بر مطالب ارایه شده توافق نظر دارند.

در طول انجام مطالعه حاضر، آسیب‌شناسان گفتار و زبان با مفهوم جدید سرعت تولید آشنا شدند. سرعت تولید، عملکرد کنترل حرکتی گفتار را به نحو بهتری نشان می‌دهد؛ در حالی که سرعت گفتار بیشتر نشان دهنده ظرفیت‌های شناختی می‌باشد و باید این دو را از یکدیگر مجزا نمود.

### منابع مالی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه مقطع کارشناسی ارشد رشته گفتار درمانی خانم معصومه سامانی با کد ۳۹۴۴۳۵، مصوب دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و فاقد منابع مالی پشتیبان می‌باشد.

### تشکر و قدردانی

از نویسندگان کلیه مقالاتی که در این مطالعه از آن‌ها استفاده گردید و همچنین، از مسؤولان وبسایت دانشکده علوم توانبخشی که امکانات کافی را جهت جستجوی مقالات در اختیار نویسندگان قرار دادند، صمیمانه تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

### تعارض منافع

انجام و انتشار یافته‌های مطالعه، طرح تعارضی با منافع نویسندگان و حامیان مالی نداشت.

### نقش نویسندگان

انتخاب عنوان مطالعه با همکاری معصومه سامانی و لیلا قسیسین صورت گرفت. جستجوی مقالات مورد استفاده در این مرور توسط معصومه سامانی

## References

1. Andrade CR, Martins Vde O. Speech fluency variation in elderly. *Pro Fono* 2010; 22(1): 13-8.
2. Nabavi S, Shoja M, Mohammadi S, Rashedi V. Health-related quality of life in community-dwelling older adults of Bojnurd in 2014. *J North Khorasan Univ Med Sci* 2014; 6(2): 433-9. [In Persian].
3. Harris ML. Effects of physiological aging on speaking and reading rates in two groups of elderly females 65-91 years [Thesis]. Norman, OK: University of Oklahoma; 1996. 2016.
4. Das B, Mandal S, Mitra P, Basu A. Effect of aging on speech features and phoneme recognition: a study on Bengali voicing vowels. *Int J Speech Technol* 2013; 16(1): 19-31.
5. Torre P 3<sup>rd</sup>, Barlow JA. Age-related changes in acoustic characteristics of adult speech. *J Commun Disord* 2009; 42(5): 324-33.
6. van Brenk F, Terband H, van Lieshout P, Lowit A, Maassen B. An analysis of speech rate strategies in aging. Proceedings of the 10<sup>th</sup> Annual Conference of the International Speech Communication Association; 2009 Sep 6-10; Brighton, UK.
7. Martins R, Joannette Y, Monchi O. The implications of age-related neurofunctional compensatory mechanisms in executive function and language processing including the new Temporal Hypothesis for Compensation. *Front Hum Neurosci* 2015; 9: 221.
8. Goozée JV, Lapointe LL, Murdoch BE. Effects of speaking rate on EMA-derived lingual kinematics: a preliminary investigation. *Clin Linguist Phon* 2002; 17(4-5): 375-81.
9. Dromey C, Scott S. The effects of noise on speech movements in young, middle-aged, and older adults. *J Speech Lang Hear* 2016; 19(3): 131-9.
10. Saunders N, Mitchell S, Hunwick J, Mitchard H. Some aspects of speech and voice in healthy aging people. Proceedings of the 6<sup>th</sup> Australian international Conference on Speech Science and Technology; 1996 Dec 10-12; Adelaide, Australia.
11. Chon H, Sawyer J, Ambrose NG. Differences of articulation rate and utterance length in fluent and disfluent utterances of preschool children who stutter. *J Commun Disord* 2012; 45(6): 455-67.
12. Bona J. Temporal characteristics of speech: the effect of age and speech style. *J Acoust Soc Am* 2014; 136(2): EL116-EL121.
13. Amir O. Speaking rate among adult Hebrew speakers: A preliminary. *Ann Behav Sci* 2016; 2(1): 1-9.
14. Jacewicz E, Fox RA, Wei L. Between-speaker and within-speaker variation in speech tempo of American English. *J Acoust Soc Am* 2010; 128(2): 839-50.
15. Bilodeau-Mercure M, Kirouac V, Langlois N, Ouellet C, Gasse I, Tremblay P. Movement sequencing in normal aging: speech, oro-facial, and finger movements. *Age (Dordr)* 2015; 37(4): 9813.
16. Aslam S, Georgiev H, Mehta K, Kumar A. Matching research design to clinical research questions. *Indian J Sex Transm Dis* 2012; 33(1): 49-53.
17. Shewan CM, Henderson VL. Analysis of spontaneous language in the older normal population. *J Commun Disord* 1988; 21(2): 139-54.
18. Quene H. Multilevel modeling of between-speaker and within-speaker variation in spontaneous speech tempo. *J Acoust Soc Am* 2008; 123(2): 1104-13.
19. Mysak ED, Hanley TD. Vocal aging. *Geriatrics* 1959; 14: 652-6.
20. Smith BL, Wasowicz J, Preston J. Temporal characteristics of the speech of normal elderly adults. *J Speech Hear Res* 1987; 30(4): 522-9.
21. Duchin SW, MYSAK ED. Disfluency and rate characteristics of young adult, middle-aged, and older males. *J Commun Disord* 1987; 20(3): 245-57.
22. Harnsberger JD, Shrivastav R, Brown WS Jr, Rothman H, Hollien H. Speaking rate and fundamental frequency as speech cues to perceived age. *J Voice* 2008; 22(1): 58-69.
23. O'Neill CG. Dialect variation in speaking rate [Thesis]. Norman, OK: University of Oklahoma; 2008.

24. Zellner B. Pauses and the temporal structure of speech. In: Keller E, Editor. Fundamentals of speech synthesis and speech recognition: basic concepts, state of the art, and future challenges. New York, NY: Wiley; 1994. p. 41-62.
25. Singh S, Bucks RS, Cuerden JM. Evaluation of an objective technique for analysing temporal variables in DAT spontaneous speech. *Aphasiology* 2011; 15(6): 571-83.
26. Allen GD. Speech rhythm: Its relation to performance universals and articulatory timing. *J Phonetics* 1975; 3: 75-86.
27. van Brenk F. An articulographical analysis of age-related speaker variation Effects of speech rate on speech kinematics in younger and older adults [Thesis]. Utrecht, Netherlands: The Study of the Language Faculty, Utrecht University; 2009.
28. Goozee JV, Stephenson DK, Murdoch BE, Darnell RE, Lapointe LL. Lingual kinematic strategies used to increase speech rate: comparison between younger and older adults. *Clin Linguist Phon* 2005; 19(4): 319-34.
29. Kent RD. Research on speech motor control and its disorders: a review and prospective. *J Commun Disord* 2000; 33(5): 391-427.

## The Effects of Age on Articulation and Speech Rate: A Systematic Review

Masoomeh Samani<sup>1</sup>, Fatemeh Abnavi<sup>2</sup>, Leila Ghasisin<sup>3</sup>

### Review Article

#### Abstract

**Introduction:** Changes in speech production are expected with aging. These changes are affected by changes in anatomy and physiology of speech production system, sensory feedbacks, motor control, and central processing of speech in older adults. Since normal aging involves a slowing of neural processes, it may be expected that speech and articulation rate are changed. The aim of this systematic review was to examine the changes in speech and articulation rate with aging.

**Materials and Methods:** PubMed, Google Scholar, Scopus and Web of Science databases were searched using the keywords “aging” and “elderly” in combination with “speech rate” and “articulation rate” for finding articles published between the years 1959 and 2016.

**Results:** According to exclusion and inclusion criteria, 15 articles were selected. According to Evidence-Based Medicine (EBM) Resources, these articles were located on third level. Results of four articles were contradictory with else. More of the studies showed that speech and articulation rate decreased with aging.

**Conclusion:** This is expected that by reasoning anatomical changes and decreases in cognitive capacity in aging, speech and articulation rate decreases.

**Keywords:** Aging, Elderly, Speech rate, Articulation rate

**Citation:** Samani M, Abnavi F, Ghasisin L. **The Effects of Age on Articulation and Speech Rate: A Systematic Review.** J Res Rehabil Sci 2016; 12(2): 116-24.

Received date: 13/04/2016

Accept date: 25/05/2016

1- MSc Student, Student Research Committee, Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

3- Assistant Professor, Communication Disorders Research Center AND Department of Speech Therapy, School of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Leila Ghasisin, Email: ghasisin@rehab.mui.ac.ir

---

## Table of Contents

---

### **Original Articles**

- The Correlation between Thoracic and Lumbar Curves with Balance, Falling and Fear of Falling in Elderly** 67  
Zahra Mohammadi, Abdolkarim Karimi, Khorshid Parsapour, Hamzeh Baharlouei
- Spatio-Temporal Parameters of Gait Changes Following Different Working Memory Tasks in Elderly** 75  
Fahimeh Habibifar, Alireza Farsi, Behrouz Abdoli
- Pain, Pressure Pain Threshold and Disability Following One Session of Dry Needling in Subjects with Active Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle** 81  
Reza Ebrahimi, Navid Taheri
- Changes in Pain Intensity in Patients with Patellofemoral Pain Syndrome (PFPS) Following the Use of Kinesiology and McConnell Taping with McConnell Method** 87  
Javid Mostamand, Fatemeh Rezaeian-Ramsheh, Erfan Sadeghi
- Comparison of Static and Dynamic Balance of Physically Active College Women with Different Foot Arch Heights** 96  
Maryam Panahi, Farideh Babakhani, Foad Seidi
- Nasometry Normative Data for 4- to 6-Years-Old Persian Normal Boys in Isfahan City, Iran** 105  
Saba Sadeghi, Parisa Rezaei, Zahra Heidari, Fatemeh Derakhshandeh
- The Effects of Supplementary Exercise Therapy on the Functional Disability and Pain in Subjects with Acute Nonspecific Low Back Pain: A Randomized Single-Blind Clinical Trial** 115  
Sajjad Amel-Eini, Abdolkarim Karimi, Zahra Sadat Rezaeian
- Review Article**
- The Effects of Age on Articulation and Speech Rate: A Systematic Review** 124  
Masoomeh Samani, Fatemeh Abnavi, Leila Ghasisin

Otherwise the manuscript will be fast rejected within 1 week from submission. The **submission fee is not refundable** in these cases. If the authors be still interested in processing their manuscript in JRRS, they have to revise it properly, **pay the submission fee again** and submit the revised manuscript with required documents again.

Then, the manuscript will be send for two blind reviewers. If both reviewers were negative, the article may be rejected immediately by the editorial board. If both or either were positive the manuscript would be referred to the editorial team for final decision. The positive decision by the first primary reviewers does not guarantee acceptance and JRRS editorial board saves the right for announcing final decision. If the editorial board considered a manuscript for acceptance, the comments by the review team and editorial board will be referred back

to the corresponding author. This is the authors' responsibility to address all comments scientifically.

Noun of the authors is permitted to contact editorial board or reviewers before submitting the manuscript and when it is under review. Any enquire concerning the submitted manuscript should be addressed to JRRS office.

### **Legal Consideration**

Review and finally acceptance of the manuscripts in JRRS is ***only possible when cover letter, publication ethics form, commitment for paying publication fee have been completed and submitted along with the manuscript and the receipt of submission fee payment.*** Missing any of aforementioned documents at the time of manuscript submission results is fast rejection of the manuscript without reviewing.

### **The Review Process and JRRS Commitments**

- 1) All manuscripts will be reviewed by the expert blind reviewers selected by JRRS editorial board
- 2) JRRS will inform the corresponding author about the review results and final decision in the shortest possible time.
- 3) Corresponding author is required to provide all the information requested by the reviewers
- 4) After submitting the revised manuscript and the answer to the reviewers, ***section editor*** and then the editor will review the manuscript respectively. Manuscript rejection or request for further revision may be take place in any of these stages.
- 5) Upon final decision to accept or reject the manuscript, corresponding author will be informed immediately.

S. 1360, 104th Cong.. 1st Sess. (1995). Code of Regulations:

Informed Consent. 42 C.F.R. Sect. 441.257 (1995).

- Hearing:  
Increased Drug Abuse: the Impact on the Nation's Emergency Rooms: Hearings Before the Subcomm. on Human Resources and Intergovernmental Relations of the House Comm. on Government Operations. 103rd Cong. 1st Sess. (May 26. 1993).

**- Map**

North Carolina. Tuberculosis rates per 100.000 population. 1990 [demographic map]. Raleigh: North Carolina Dept. of Environment. Health. and Natural Resources. Div. of Epidemiology; 1991.

**- Holy scriptures**

The Quran. Othman Taha version.: Dar-al-Ghoran Publishing House: 1995. Maryam Surah. 1-18.

**- Dictionary and similar references**

Stedman's medical dictionary. 26th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1995. Apraxia: p.119-20.

**- Classical match&**

The Winter's Tale: act 5. scene 1. lines 13-16. The complete works of William Shakespeare. London: Rex: 1973.

**- Unpublished Materials**

- In press

Leshner AI. Molecular mechanisms of cocaine addiction. N Engl J Med. In press 1996.

**- Electronic Material**

- Journal article in electronic format  
Morse SS. Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis [serial

online] 1995 Jan-Mar [cited 1996 Jun 5]; 1(1): [24 screens]. Available from: URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

- Monograph in electronic format  
CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2nd ed. Version 2.0. San Diego: CMEA; 1995.

- Computer file

Hemodynamics III: the ups and downs of hemodynamics [computer program]. Version 2.2. Orlando (FL): Computerized Educational Systems; 1993.

- Web site / homepage

Elements of a citation: Author/Editor/Organization's name. Title of the page [homepage on the Internet]. Place of publication: Publisher's name; [updated yr month day; cited yr month day]. Available from: (URL)

Heart Centre Online [homepage on the Internet]. Boca Raton, FL: Heart Centre Online, Inc.; c2000-2004 [updated 2004 May 23; cited 2004 Oct 15]. Available from: <http://www.heartcenteronline.com/>

- Web Site/part of a Homepage:

American Medical Association [homepage on the Internet]. Chicago: The American Medical Association; c1995-2002 [cited 2005 Apr 20]. Group and Faculty Practice Physicians; [about 2 screens]. Available from: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>

## Peer Review Process

It is the authors' responsibility to ensure that the manuscript meets authors' and to ensure the accuracy of spelling and punctuation and grammatical adherence of the manuscript.



had a comma rather than a semicolon between the publisher and the date.)

- Personal author(s)

Ringsven MK, Bond D. Gerontology and leadership skills for nurses. 2nd ed. Albany (NY): Delmar Publishers; 1996. pp. 45-79.

- Editor(s), compiler(s) as author

Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996. pp. 4-7.

- Organization as author and publisher  
Institute of Medicine (US). Looking at the future of the Medicaid program. Washington: The Institute; 1992. pp. 65-78.

- Chapter in a book

Hodges PW. Motor control of the trunk. In Boyling JD, Jull GA, editors: Grieve's Modern Manual Therapy. The vertebral column. 3rd ed. Philadelphia: CHURCHILL LIVINGSTONE; 2004, 119-140.

- Conference proceedings

Kimura J, Shibasaki H, editors. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.

- Conference paper

Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, Rienhoff O, editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics; 1992 Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam: North-Holland; 1992. p. 1561-5.

**- Scientific or technical report**

- Issued by funding/sponsorine agency:

Smith P, Golladay K. Payment for durable medical equipment billed during skilled nursing facility stays. Final report. Dallas (TX): Dept. of Health and Human Services (US). Office of Evaluation and Inspections; 1994 Oct. Report No.: HHSI-00E169200860.

- Issued by performing agency:

Field NE, Tranquada RE, Feasley JC, editors. Health services research: work force and educational issues. Washington: National Academy Press; 1995. Contract No.: AHC'PR282942008. Sponsored by the Agency for Health Care Policy and Research.

- Dissertation

Kaplan SJ. Post-hospital home health care: the elderly's access and utilization [dissertation]. St. Louis: Washington Univ.; 1995.

- Patent

Larsen CE, Trip K, Johnson CR, inventors; Novoste Corporation, assignee. Methods for procedures related to the electrophysiology of the heart. US patent 5,529,067. 1995 Jun 25.

**- Other Published Material**

- Newspaper article

Lee G. Hospitalizations tied to ozone pollution: study estimates 50,000 admissions mutually. The Washington Post 1996 Jun 21; Sect. \*3 (col. 5).

- Audiovisual material

HIV+/AIDS: the facts and the future [videocassette]. St. Louis : Mosby-Year Book; 1995.

**- Legal material**

- Public law:

Preventive Health Amendments of 1993. Pub. L. No. 103-183, 107 Stat. 2226 (Dec. 14, 1993). Unenacted bill:

Medical Records Confidentiality Act of 1995.

impairs knee joint control during walking. *J appl physiol* 2007; 103: 132-9.

- Organization as author

The Cardiac Society of Australia and New Zealand. Clinical exercise stress testing. Safety and performance guidelines. *Med J Aust* 1996; 164:282-4.

- No author given

Cancer in South Africa [editorial]. *S Afr Med J* 1994; 84:15.

- Article not in English

Ryder TE, Haukeland EA, Solhaug JH. Bilateral infrapatellar seneruptur hos tidligere frisk kvinne. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1996; 116:41-2.

- Volume with supplement

Shen HM, Zhang QF. Risk assessment of nickel carcinogenicity and occupational lung cancer. *Environ Health Perspect* 1994; 102 Suppl 1:275-82.

- Issue with supplement

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. *Semin Oncol* 1996; 23(1 Suppl 2):89-97.

- Volume with part

Ozben T, Nacitarhan S, Tuncer N. Plasma and urine sialic acid in non-insulin dependent diabetes mellitus. *Ann Clin Biochem* 1995; 32(Pt 3):303-6.

- Issue with part

Poole GH, Mills SM. One hundred consecutive cases of flap lacerations of the leg in ageing patients. *N Z Med J* 1994; 107(986 Pt 1):377-8.

- Issue with no volume

Turan I, Wredmark T, Fellander-Tsai L. Arthroscopic ankle arthrodesis in rheumatoid arthritis. *Clin Orthop* 1995; (320):110-4.

- No issue or volume

Browell DA, Lennard TW. Immunologic status of the cancer patient and the effects of blood transfusion on antitumor responses. *Curr Opin Gen Surg* 1993:325-33.

- Pagination in Roman numerals

Fisher GA, Sikic BI. Drug resistance in clinical oncology and hematology. Introduction. *Hematol Oncol Clin North Am* 1995 Apr; 9(2):xi-xii.

- Type of article indicated as needed

Enzensberger W, Fischer PA. Metronome in Parkinson's disease [letter]. *Lancet* 1996; 347:1337.

Clement J, De Bock R. Hematological complications of hantavirus nephropathy (HVN) [abstract]. *Kidney Int* 1992; 42:1285.

- Article containing retraction

Garey CE, Schwarzman AL, Rise ML, Seyfried TN. Ceruloplasmin gene defect associated with epilepsy in EL mice [retraction of Garey CE, Schwarzman AL, Rise ML, Seyfried TN. In: *Nat Genet* 1994; 6:426-31]. *Nat Genet* 1995; 11:104.

- Article retracted

Liou GI, Wang M, Matragoon S. Precocious IRBP gene expression during mouse development [retracted in *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994; 35:3127]. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994; 35:1083-8.

- Article with published erratum

Hamlin JA, Kahn AM. Herniography in symptomatic patients following inguinal hernia repair [published erratum appears in *West J Med* 1995; 162:278]. *West J Med* 1995; 162:28-31.

**- Books and Other Monographs**

(Note: Previous Vancouver style incorrectly

last references if they are consecutive. For example (2-5) is used when citing references numbered 2 and 3 and 4 and 5 in reference list.

- If there are more than two references for one sentence use “,”, “-” and “and” if they are not consecutive. For example (2,4-6 and 8) is used when citing references numbered 2 and 4 and 5 and 6 and 8 in reference list.
- The comma or dot should be placed after citation. For example “The results are in agreement with previous studies (2-5).”

#### - References

- References should be enumerated by the order of appearance in the text using Vancouver style of referencing.
- All the journals should be addressed by abbreviations in Index Medicus. This list is published annually in January issue of Index Medicus and is accessible in the website of national library of America (NLM) (<http://www.nlm.nih.gov>) know as Pubmed.
- An original research manuscript should have sufficient references which ideally is 20 references.
- Only 10 percent of the references of a manuscript may be non-original work like narrative reviews, books (chapters), websites, case reports, editorials, short communications, short articles, etc.
- Narrative reviews need 20-40 references among which at most 10% and at least 3 references should be the original studies (original articles or systematic reviews) by the authors; otherwise they may not be reviewed in JRRS.
- In the bibliography list, the sure name and the initials of given and middle name of first five authors should be written. Use et.al. for next authors.
- When using some information from a thesis/dissertation, try to cite the articles

from that thesis/dissertation. If the information has not been published in a paper, refer to original thesis.

- Citing abstract is allowed only for abstracts presented in scientific conferences. **Authors may not cite abstracts of the papers which are not free.**
- Citing a “personal communication” is not accepted unless it provides essential information not available from a public source. In this case the name of the person and date of communication should be cited in parentheses in the text
- For papers in Persian, provide the article information in English as indexed by the publishing journal. Currently the Persian papers published by all scientific-research journals provide English “how to cite” section beneath English abstract of the paper. Use [Article in Persian] at the end of the reference to indicate that the original reference is in Persian.
- If the paper is old enough that it has no English title and abstract, translate it yourself and provide the article publication date in Georgian calendar. Use [Article in Persian] at the end of the reference to indicate that the original reference is in Persian.
- Vancouver style for reference manager and endnote is available in JRRS website.

#### - Articles in Journals

- Standard journal article: list the first five authors.  
Krebs DE, Wong D, Jevsevar D, Riley PO, Hodges WA. Trunk kinematics during locomotor activities. *Phys Ther* 1999; 72 (7): 505-14.
- More than five authors followed by et al:  
Henriksen M, Alkjaer T, Lund H, Simonsen EB, Graven-nielsen T, Danneskiold-Samsøe B, et al. Experimental quadriceps muscle pain

- **Authors' Contribution:**
- Contribution of each author in the research project and manuscript preparation should be clarified by their full name in the authors' contribution list
- The authorship should be assigned according to the National Ethic in Medical Research Manual and COPE Guideline
- ***This section should be placed in title page after acknowledgement section. If the manuscript would be accepted for publication, the journal secretary will move this section to its actual place at the end of the manuscript.***

- **Funding Resources**

Source(s) of support in the form of grants, equipment, drugs, or all of these should be addressed. i.e. if the study was funded by any institute or organization or any of the authors received grant, award, or any funding to take part in the study, it should be mentioned clearly

- If the study is extracted from a thesis/dissertation please declare it by "this article is extracted from a thesis for (Bachelors/ Masters)/PHD dissertation in (subject/major) by (student name), registered at (university name) (thesis approval code in the university)". Thesis complete information include thesis code, student name and academic position are required.
- If the study is extracted from a research project other than a thesis/dissertation declare it by "this study has been funded by university name/research institute/funding organization (Grant Number: project registration code)". Complete information of research project including code and supporting organization should be written.
- ***This section should be placed in title page after authors' contribution section. If the***

***manuscript would be accepted for publication, the journal secretary will move this section to its actual place at the end of the manuscript.***

Example: the study has been funded as a part of thesis for Masters degree in Physical Therapy by Mitra Feizi registered in Isfahan University of Medical Sciences (Registration Code: 390215). Dr. Azade Safayee was funded by young investigators award in the first biannual Conference of Quality of Life Researches in 2012.

- **Conflict of Interest:**

At the time of submission, authors should disclose any financial arrangement with a company whose product is used or relevant to the submitted manuscript or with a company making a competing product. This information will be confidential while the paper is under review. In the case that the manuscript is accepted, this disclosure will appear with the article. Authors may be addressed with their full name if required. ***This section should be placed in title page after authors' contribution section. If the manuscript would be accepted for publication, the journal secretary will move this section to its actual place at the end of the manuscript.***

- **References and citations:**

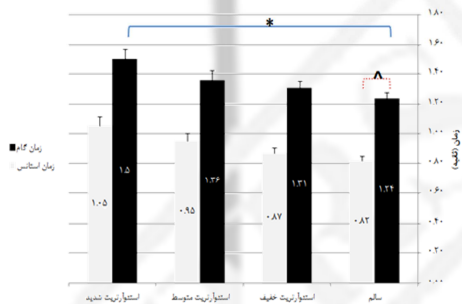
- **In text citation:**

- Reference number should be written in Persian at the end of sentence in parenthesis. Publication year of the reference ***should not be written*** in the manuscript text.
- If there are two references for one sentence use “,” to separate them. For example (2 and 5) is used when citing references numbered 2 and 5 in reference list
- If there are more than two references for one sentence use “-” between first and

- Horizontal and vertical axis title should be in Persian and the measurement unit should be written in parenthesis.
- Each chart should be 203×254 mm (8×10 inches)
- Only 5 charts are permitted in each manuscript.

**Example: Chart design, caption and footnote and the way for introducing a graph in text in JRRS**

زمان گام در گروه استوارترین شدید به طور معنی‌داری بیش‌تر از سایر گروهها بود (به ترتیب  $P=0.001$  و  $P=0.010$  و  $P=0.038$  برای تفاوت با گروه سالم، استوارترین خفیف و متوسط). هرچند زمان استانس تنها در گروه استوارترین شدید با گروههای سالم و استوارترین خفیف تفاوت معنی‌دار نشان داد (به ترتیب  $P=0.002$  و  $P=0.007$ ) (شکل ۵).



شکل ۵. زمان گام و زمان استانس در گروههای آزمودنی. نشان ستاره تفاوت‌های معنی‌دار را در سطح  $P < 0.05$  نشان می‌دهد.

**Discussion:**

In discussion section the results will be discussed and compared to the results of relevant studies.

- The first paragraph of discussion should briefly explain main results of the study and mention acceptance or rejection of the hypotheses.
- **Authors should not compare results with the results of a review or case study article although they may mention these types of research papers if needed.**
- It is **not sufficient** to only write down the similarity or difference in the present findings and findings from other studies. The possible causes of these similarities and variations should be discussed completely.
- The discussion should not be more than 2000 words.

**Limitations:**

This section includes problems that author faced while doing the research project and were not able to cover them properly. For example if study power is low, little sample size should be explained with scientific and logical reasons. Limitations should be written and explained clearly. Please avoid listing limitations.

**Suggestions:**

It include relevant topics that investigating about them may help to promote present knowledge in the discussed context of present study. In the other word, the results of the suggested studies in conjunction with the result of the present study, can improve our understanding of the discussed topic. Suggestions should be written and explained clearly. Please avoid listing suggestions.

**Conclusion:**

Short and useful summery of the results and discussion without explaining why such conclusion be obtained (it should be explained in discussion part completely) may be presented in this section.

**Acknowledgement:**

- For all human studies especially clinical trials, a registry number like Iranian Registry of Clinical Trials (IRCT) should also be provided in this section.
- Authors may acknowledge all individuals who collaborated in the research project but do not have the competence to be in author list. They may be named only if they approved their name to be displayed in acknowledgement section.
- **This section should be placed in title page. If the manuscript would be accepted for publication, the journal secretary will move this section to its actual place at the end of the manuscript.**

“BMitra” (font size 8 Times New Roman for English terms) and **single line spacing**.

- Table cell should be centered horizontally and vertically
- The font of title of each row and column should be in bold
- Unit of measurement should be written in parenthesis next to the parameter.
- Abbreviations are not allowed in tables except for commonly used ones like BMI,...
- Significant differences should be denoted with \* in the table and significance level and concept of star should be explained in table caption under the table.
- Authors should prevent superscript numbers (<sup>1</sup> and <sup>2</sup> and...) inside tables for reference to table caption. Using symbols like \*\*, ++, ‡ are recommended instead.
- Except in very important occasions, results that have been written in tables, **should not be repeated in the text**.
- Standard deviations should be following ± next to the mean and **should not be written in separate column or in the parenthesis**.
- Important statistics like “t” or “F” should be presented properly. If they may not be included inside the table, explain them in the text
- Only 5 tables are permitted in each manuscript

**Example: Table design, caption and footnote and acceptable way for introducing a table in text in JRRS**

۴۰ فرد (۱۴ نفر سالم، ۱۲ نفر استنوزاریت خفیف، ۴ نفر استنوزاریت متوسط و ۱۰ نفر استنوزاریت شدید) که هر دو زنبوری آن‌ها از لحاظ نوع درگیری مشابه بود، در این مطالعه وارد شدند. بر اساس نتایج تست شاپیرو - ویلک تمام پارامترها دارای توزیع نرمال بودند. بنابراین نتایج با استفاده از تست ANOVA (HSD Tukey) مورد مقایسه قرار گرفتند. ویژگی‌های دموگرافیک افراد در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- ویژگی‌های دموگرافیک شرکت کنندگان

شاخص توده بدنی (کیلوگرم/متر مربع)	نوعه بدن (کیلوگرم)	قد (متر)	سن (سال)	تعداد	آزمودنی‌ها
۴۳.۴۴±۱۱.۲۲	۴۳.۴۴±۱۱.۲۲	۱.۶۱±۰.۰۵	۵۰.۹۰±۹.۳۸	۱۴	سالم
۳۱.۲۳±۳.۱۷	۷۶.۰۰±۳۶.۲۷	۱.۵۶±۰.۰۸	۵۱.۱۷±۵.۶۴	۱۲	استنوزاریت خفیف
۳۷.۱۳±۳.۶۴	۹۱.۰۰±۱۶.۲	۱.۵۶±۰.۰۱	۵۱.۰۰±۳.۴۴	۴	استنوزاریت متوسط
۳۱.۷۵±۸.۸۸	۸۱.۴۰±۳.۲۷	۱.۶۱±۰.۰۴	۵۶.۸۰±۹.۱۷	۱۰	استنوزاریت شدید

\* P<۰/۰۵ گروه سالم در مقایسه با گروه‌های استنوزاریت  
 + P<۰/۰۵ گروه استنوزاریت خفیف در مقایسه با سایر گروه‌ها  
 ‡ P<۰/۰۵ گروه استنوزاریت متوسط در مقایسه با سایر گروه‌ها  
 † P<۰/۰۵ گروه استنوزاریت شدید در مقایسه با سایر گروه‌ها

**Figures:**

- Every single figure will be counted as 300 words
- Figures should be orderly enumerated in the text.
- Figure’ title and captions should be written below them.
- If needed every figure should provide a clear scale on its right bottom corner
- Figures should be colored but clear in Bitmap or PNG format with resolution equal to 500 dpi.
- High quality figures should be inserted in text in their original resolution without compression.
- Each figure should be 203×254 mm (8×10 inches)
- Only 5 figures are permitted in each manuscript.

**Charts**

- Every single chart will be counted as 300 words
- Charts should be orderly enumerated in the text.
- Chart’ title and captions should be written below them.
- Charts should be colored in good contrast but clear in Bitmap or PNG format with resolution equal to 500 dpi.
- 3D charts are not allowed
- All charts should have Error bar (**The amount of error bar is equal to standard deviation**).
- Significant differences should be denoted with star sign in the chart and significance level and concept of star should be explained in chart caption.
- Authors should prevent write numbers (<sup>1</sup> and <sup>2</sup> and ...) in the chart for reference to chart subscript and should use \*\*, ++, ‡; instead.

that approved the research protocol should be named clearly. If human studies, taking written informed consent from all the participants is required. For animal studies, the housing and scarifying method should be clarified. For all human studies especially clinical trials, a registry number like Iranian Registry of Clinical Trials (IRCT) should be provided.

The scientific degree (not academic position: for example rheumatologist or Masters in Speech Therapy) identity of those who collect and/or analyzed the data

- **Note:** with regard to the law that prohibits intervention in the treatment by non-medical experts, JRRS only reviews those interventional manuscripts that the **corresponding author** is a certified registered medical or paramedical specialist and has no legal ban for medical intervention.

**Statistical Analysis:** the statistical methods should be explained in the way that a knowledgeable reader may verify the reported results if they have access to the original data. Discuss the methods for determining the distribution of the data, statistical strategy for analyzing data with normal and other distributions, randomization, assignments and matching strategies, blinding methods (if any), power analysis, complications of treatment, numbers and timing of observations, number and timing of interventions, losses to observation (such as dropouts from a clinical trial) and their reasons. Define statistical terms, abbreviations, and symbols clearly.

- **Results:**  
In this part, it is necessary to provide a table containing the demographic characteristics of the sample at first.

- All clinical and other measures should be presented according to International System of Units (SI). For example mmHg for blood pressure or Celsius for temperature
- All decimal numbers should be written with discriminator. Please avoid dot or comma instead of discriminator. Example: 2/2
- If a questionnaire or checklist is used, it is necessary to be attached. For validated questionnaires, it is sufficient to provide their psychometric properties (validity and reliability of English and Persian version) with reference.
- If an illustration has been taken from other resources has been used in the manuscript, such as web-pages, books or articles, the source should be cited properly and permission from the owner should be obtained. The copy of the permission letter should be submitted with the manuscript.
- All the tables, figures and charts should be mentioned in the text.
- The place for each tables, figures and charts to be appeared in the manuscript body is preferably the first possible place after the sentence referring to them.
- **All the tables, figures and charts should be presented at their right place in the text.**
- **At most eight tables and illustrations are allowed**

#### Tables

- Tables should be complete and clear by themselves.
- Tables should be orderly enumerated in the text.
- Table' title should be written at top of the table.
- Table explanation including explanation of the symbols,... should be written in table caption under the table.
- Table should be designed by font size 10

- **The running title:** to be showed in the top of article pages (at most 8 words).
- If the manuscript is duplicate or re-publication of a previously published work (not in IUMS English journals), the first article must be mentioned in the title page properly. For example: "This article is based on a study first published as [title of the first publication], appeared in [title of the first journal, Journal number, journal issue, start page-end page]."

### B) Structured Abstract

Provided in separated page, abstract text is limited to 6 paragraph and maximum **300 words**. In a separate page after Persian abstract its accurate translation should be presented in 6 paragraphs not more than **300 words**.

- Title
- Background: the originality, essence, innovation and the aim of the study
- Methods: sampling strategy, data collection and analysis/observational methods
- Results: specific data and the exact Pvalues are required
- Conclusion: the emphasis on the new aspects and main application and achievements of the study
- Keywords: 3-5 keywords or short terms from the Medical Subject Headings: MeSH (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mesh>). Persian keywords are preferred to be translation of MeSh terms.
- ***Narrative reviews have a simple unstructured abstract***
- ***Case reports need unstructured abstract containing a summary of report without specific headline but including the main corpus knowledge of the report. It should not exceed 150 words.***
- ***Letters to editors do not have abstract***

### C) Manuscript Body:

#### • Introduction

Introduction should clarify the essence, importance, background, a review of the literature in that specific context, present scientific gap, and the necessity of the present research, the goal of study and researcher main hypothesis (not more than 700 words).

#### • Methods:

This part should be written in detail. Type and design of the study, sample size estimation, sample selection, evidenced inclusion and exclusion criteria (the eligibility of experimental subjects), pilot study (if applicable), outcome measures, type and procedure of interventions and evaluations, ***ethical considerations*** and statistical analysis should be explained completely in the way that the study may be replicated easily.

- For equipments: complete name, model, manufacturer company name, and production city and country should be written in the parenthesis following the equipment's name.
- For medications: (generic) name, chemical code (commercial), manufacturer company name, and production city and country should be written in the parenthesis following the equipment's name.
- For chemicals: generic and commercial name, manufacturer company name, and production city and country should be written in the parenthesis following the equipment's name.
- For software including statistical, skilled or writing software: version, manufacturer company name, and production city and country should be written in the parenthesis following the equipment's name.

**Ethical Review:** If applicable, the relevant institutional review boards or ethics committees



filled and submitted along with the manuscript.

- Authors order and position is determined by the authors team as presented and signed in author approval table in cover letter
- After submission, any change in authors' count and order including adding or omitting one or more authors must be requested formally. This is the responsibility of the corresponding author to obtain signed permission from authors who were included in the previously submitted cover letter and send a formal request to journal' email address. The signed permission and new cover letter should be attached to the request. JRRS follows COPE guidelines in this respect. COPE flowcharts are accessible in journal' website.

## Affiliation

Academic Degree, Research Center, Department, Faculty, Institute, City, Country

Example: Professor, Musculoskeletal Research center, Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

## Article Structure

The headings of an original article are: title, introduction, methods, results, discussion, limitations, recommendations, conclusion, acknowledgement (including the funding agency or the institute that approved the study), references and supplementary information (additional figures, tables or questionnaires).

### A) Title Page:

***This page should be submitted separately as a supplementary file for the manuscript and should not be included in the manuscript file***

- **Complete title:** manuscript title should be clear, accurate, detailed and concise but informative. It should contain the manuscript keywords and show the type and design of the study properly. This title should be written with initials of each word being capitalized (Capitalized for each Word)
- **Authors' identity:** first name, sure name, highest scientific degree, highest academic position, institutional affiliation, complete postal address, business telephone and fax numbers and a current email in Persian and English. This section should be written with normal style.
- **The corresponding author:** should be underlined.
- **Acknowledgement:** This section should be placed in title page. If the manuscript would be accepted for publication, the journal secretary will move this section to its actual place at the end of the manuscript.
- **Authors' Contribution:** This section should be placed in title page after acknowledgement section. If the manuscript would be accepted for publication, the journal secretary will move this section to its actual place at the end of the manuscript.
- **Funding resources:** This section should be placed in title page after authors' contribution section. If the manuscript would be accepted for publication, the journal secretary will move this section to its actual place at the end of the manuscript.
- **Conflict of Interest:** This section should be placed in title page after funding recourses section. If the manuscript would be accepted for publication, the journal secretary will move this section to its actual place at the end of the manuscript.

- Line number should be shown at right side of page from beginning (title) to the last line, continuously.
- Authors must prevent verbal translation. Commonly used specialized terms must be appeared in Persian for example tibia, frequency and... If authors do not have a good Persian equivalent for the English term, they should use the English term in English.
- The abbreviations should be introduced in parenthesis following the complete word or phrase for the first time. JRRS has **no footnote**.
- It is **a MUST** to submit title page separately in file entitled "Title Page" in supplementary files section in order to prevent any conflict of interest for journal reviewers. The manuscript should not provide any information about the authors' team.

**Important Note: the authors usually add the title page at the beginning of revised version of the manuscript after applying the reviewers' comments.**

**This is the responsibility of corresponding author to avoid this mistake before submitting the revised version and the "reply to reviewers" letter. Including author' information in the revised file or contacting the potential reviewers in person will result in immediate irreversible rejection of the manuscript regardless the review phase it was in.**

## **Authorship**

As stated in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, being listed as an author in a manuscript requires substantial contributions to **all of the following sections:**

- a) Conception and design, or analysis and interpretation of data
- b) The drafting of the manuscript or critical revision for important intellectual content
- c) Final approval of the manuscript to be published.

Authors should meet **all aforementioned conditions (a, b and c)**. Those who did not fulfill authorship criteria should be mentioned in acknowledgments only after obtaining their permission formally. In **this section their full name and the type of their contribution should be addressed clearly.**

By signing the author approval table in the cover letter, the authors confirm that they meet three authorship criteria listed above. Besides, the role of each author must be mentioned in "Authors' Contribution" section in title page.

The authors' role is not limited to these three conditions. Authors' contribution may be presented as a list for example as:

- Conception and design
- Obtaining of funding
- Administrative, technical, or logistic support
- Provision of study materials or patients
- Data Collection
- Data Analysis and Interpretation
- Statistical expertise
- Critical Revising of the Article for Important Intellectual Content
- Final approval of the article
- The responsibility of the integrity of the whole procedure from study design to communicate with journal and reviewers

The manuscript will not be processed unless cover letter and publication ethics form be

**Table 2. JRRS limits for words, tables, illustrations and references in various manuscript types. Basic and extra publication fees for various types of accepted manuscripts in JRRS**

Type	Word Limit* (including references, tables, illustrations)	Maximum Number of Tables and Illustrations (each illustration is equal to 300 words)	For Each 500 Extra Words (IRR)
Letter to Editor	400	1	5
Case Report	1000	5	10
Short	1000	2	10
Original	2500	4	20
Qualitative	3000	4	20
Review	7000	No limitation	40

*\*If the limits are met, the manuscript shall be charged for basic publication fee only. By adding more text, tables or illustrations extra charges will be applied.*

**H) Conference Proceeding:** for national & international rehabilitation related conferences, seminars and congresses

**I) Conference reports:** reports about national & international rehabilitation related conferences, seminars and congresses would be accepted if not submitted longer than 2 month after the gathering. These reports are limit to 400 words.

**J) Book Review:** in contexts related to rehabilitation in Persian or English language to maximum 400 words accepted.

## Manuscript Submission

- The Manuscript must be submitted in JRRS webpage ([www.jrrs.ir](http://www.jrrs.ir)). Manuscripts that sent via post or email will not be considered.
- A cover letter signed by the corresponding author should provide full contact details (include the address, telephone number, fax number, and Emailaddress) of all the authors in the same order they have appeared in the manuscript. The cover letter is required to briefly explain the innovation and originality of the paper and how the manuscript would satisfy journal readers. **Each author is required to sign** in the signature column in front of their own

details in the table. The pre-defined form for cover letter is available as a link when you start the submission. You can also download it from faculty website at [rehab.mui.ac.ir](http://rehab.mui.ac.ir)

- The corresponding author should download and sign the publication ethic form to make clear that the final manuscript has been seen and approved by all authors, the authors accept full responsibility for the design and conduct of the study, had access to the data, and controlled the decision to publish and that the manuscript is not under submission elsewhere and has not been published before in any form. The form is available as a link when you start the submission. You can also download it from faculty website at [rehab.mui.ac.ir](http://rehab.mui.ac.ir)
- The Manuscript should be on A4 paper with 3.5 cm vertical and 2 cm horizontal margins. ***100% character scale and normal character space are requested.*** font size 12 "BMitra" (font size 10 Times New Roman for English terms), ***single line spacing, single column*** design using office 2007 software (saved in .docx format not .doc or .rtf) are essential. **No indentation of the first line is allowed.** The manuscript should have ***Persian*** page number in the middle of the page bottom.

corresponding author must sign an upload the formal commitment form for covering publication charge difference and upload it as a supplementary file. It is specifically essential to include the payment ID of JRRS (**1041 1300 0000 0011**) with the manuscript ID in the receipt. Otherwise the receipt will not be approved and the authors must pay the fee **again. The previous fee is not refundable.** This payment does not necessitate JRRS to accept the manuscript. The final decision will be announced within 4 weeks of manuscript submission. **Fast track fee is not refundable.**

### **Article Types:**

**A) Original Articles:** they are the results of an original scientific research by the author(s). These manuscripts should have 2500 words. Maximally four tables and illustrations are acceptable. They must have less than twenty references. The Majority of the references are required to be published within last 10 years. The same rules will be applied for qualitative manuscript although word limit is up to 3000 words. The manuscript must have introduction, methods, results and discussion.

**B) Review Articles:** they investigate a new scientific topic. JRRS appreciates review manuscripts with high collectivity. These manuscripts include narrative review, analysis and criticisms of the sources in a specialized field (systematic reviews), new theories or approaches related to rehabilitation. The article should be written in maximum 7000 words and with sufficient references related to the topic that majority of them must be original articles in the last 10 years. In narrative reviews at most ten percent and at least three original references should be the articles from authors' team otherwise they will be rejected by JRRS. Reviews should be structured like original manuscripts in abstract and body. Word limit is the same for narrative

and systematic reviews.

**C) Single Case Study:** these types of manuscripts will be considered only if the presented case has unique or specific characteristics. The manuscript text is limited to 1000 words with maximum 5 tables and illustrations and 10 references. The manuscript must have introduction, case report and discussion.

**D) Short Articles:** For acceleration in publishing scientific findings, short manuscripts should be no more than 4 sheets and only include two tables or illustrations and at most ten references (1000 words totally). These manuscripts should include introduction, methods, results and a short discussion.

**E) Letter to Editor:** important reports on latest achievements in the rehabilitation fields or recently abandoned/ adopted protocols may be submitted in the form of letters to the editor. The text should contain maximum of 400 words with at most one table or illustration and a maximum of five references.

**F) Critical Appraisal:** they may criticize the scientific articles published in other journals or in the previous issues of JRRS itself [Letter to Editor]. Text is necessarily limited to 1000 words and should follow the instructions for "Letters to Editor".

**G) Scientific Correspondence and Scientific Debate:** If the authors have had a scientific correspondence with a top researcher in a field, it can be considered for publish. In this group of manuscripts, the body of the text must be evidenced by valid references. These kinds of commentaries may concern about inventions in the field of rehabilitation sciences, worthwhile experiences or rehabilitation related news in Iran or world. Text should follow the instructions for "Letters to Editor".

**Table 1. Basic and extra publication fees for various types of accepted manuscripts in JRRS**

Type	Word Limit (including references, tables, illustrations, each illustration is equal to 300 words)	Basic Fee (IRR)*	For Each 500 Extra Words (IRR)
Letter to Editor	400	-	-
Case Report	1000	750,000	700,000
Short	1000	750,000	700,000
Original	2500	1,000,000	700,000
Qualitative	3000	1,000,000	700,000
Review	7000	1,000,000	700,000

\***Only** this fee has 50% discount for the manuscript that affiliation of **both** first and corresponding authors is IUMS.

**Note 1.** Publication fee will be charged after accepting the manuscript through peer review process in JRRS. Upon acceptance, JRRS shall notify the corresponding. Corresponding author must pay the fee within two days of announcement and fax/email the receipt to JRRS office. Without the receipt the publication process may not be started and the authors will not receive formal acceptance letter. It is specifically essential to include the payment ID of JRRS (**1041 1300 0000 0011**) with the manuscript ID in the receipt otherwise the receipt will not be approved and the authors must pay the fee **again. The previous fee is not refundable.**

**Note 2.** The basic publication fee may not decrease if the manuscript does not reach the word limit.

**Note 3.** The word limit in table 1 includes all the tables and references therefore, the tables must be typed and are not accepted if they are presented as an illustration. Each illustration in this guideline is equal to 300 words. In other words, in an original manuscript which has only one figure, the body text with tables and references should not exceed 2200 if the authors do not want any extra fee to be charged.

**Note 4.** The manuscript with IUMS affiliation will have 50% discount **only** on basic publication fee.

**Note 5. Only** the manuscripts that affiliation of **both** first and corresponding authors is IUMS will be considered as manuscript with IUMS affiliation.

**Note 6.** Correct affiliation of IUMS: academic degree, research center, department, faculty, university, city, country. Example Professor, Musculoskeletal Research Center, Department of Physical Therapy, Faculty of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

**Note 7.** Authors from other institutes should follow the same instruction for correct affiliation

**Note 8.** 700000 IRR will be charged for every 500 extra words. Each extra illustration will be count as 300 words. For an original manuscript of 3000 word if the authors are affiliated by IUMS 1200000 IRR will be charge. The fee will be 1700000 for authors from other institutes.

**Note 9.** Fast tracking of the manuscript may be started if the authors formally request for it. The manuscript will be charged twice the routine publication fee. The authors must count manuscript words in its final version and calculate the fee by duplicating the routine publication fee (table 1). The receipt should be uploaded as a supplementary file during manuscript submission. Besides, the

### I) Manuscripts by JRRS Editorial Board

All the procedures and payments are exactly the same for the manuscripts from JRRS editorial board. To confirm a true peer review process, 5 members of editorial board will select the reviewers and a blind supervisor secretly.

## The Financial Requirements for Submitting and Processing the Manuscripts

Since December 22, 2015 following the directive by the Board of Trustees of the Isfahan University of Medical Sciences, new financial laws were announced to cover the processing costs of the manuscripts submitted to any journal published by IUMS.

- **The payments:** all payments must be paid electronically or in person to Isfahan University of Medical Sciences, account number “4975761007” (SHEBA: 5801 2000 0000 0049 7576 1007) in Bank Mellat. The receipt should be scanned and emailed or faxed to JRRS office. It is specifically essential to include the payment ID of JRRS (1041 1300 0000 0011) with the manuscript ID (set automatically by the journal website by starting the submission process) in the receipt otherwise the receipt will not be approved and the authors must pay the fee **again. The previous fee is not refundable.**

- **Submission fee:** the manuscript will be processed only if the author pay 500000 IRR to the aforementioned account and upload the receipt as a supplementary file during manuscript submission. It is specifically essential to include the payment ID of JRRS (1041 1300 0000 0011) with the manuscript ID in the receipt. Otherwise the receipt will not be approved and the authors must pay the fee **again. The previous fee is not refundable.**

**Note 1.** Paying submission fee does not necessitate JRRS to accept the manuscript.

**Note 2.** Authors affiliated by IUMS and other authors will be charged the same submission fee.

**Note 3.** It is the authors responsibility to ensure that the manuscript meets authors' guidelines and all the requested documents has been completed and uploaded. The manuscript will be fast rejected within 1 week from submission if the authors' guideline has not been followed properly or because of missing documents. The **submission fee is not refundable** in these cases. If the authors be still interested in processing their manuscript in JRRS, they have to revise it properly, **pay the submission fee again** and submit the revised manuscript with required documents again.

**Note 4.** It is the authors' responsibility to ensure the accuracy of spelling and punctuation and grammatical adherence of the manuscript. The manuscript will be fast rejected within 1 week from submission if it is not written in correct Persian language. The **submission fee is not refundable** in these cases. If the authors be still interested in processing their manuscript in JRRS, they have to revise it properly, **pay the submission fee again** and submit the revised manuscript with required documents again.

### - Publication fee

Any manuscript accepted through peer review process in JRRS will be charged at least 1000000 IRR (table 1). The authors should follow authors' guideline precisely to avoid extra payments. The publication fee will be completely used for publication process by the publisher.

political, or academic “Conflict of Interest” that would potentially affect their judgment.

#### **F) Plagiarism**

The authors are not allowed to utilize exact text or illustration of previously published papers, book, monograph,... without proper citation and formal permission from the legal owner. JRRS uses plagiarism detecting software for English and Persian texts and reacts to any misbehavior according to the guidelines by the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, COPE, National Ethic Guideline for Medical Journalism and Declaration of Tehran.

#### **G) Copyright**

- The manuscript is not allowed to contain any image or text that is previous published or is under consideration elsewhere. The same constraint is applied for the abstracts presented in any scientific meeting that have exactly the same title and text.
- Noun of the essential data of the study including tables, graphs or figures,... are not allowed to be published previously or be submitted in any other national/international journal or scientific meeting at the same time
- The whole or part of the manuscript or any essential data of the study including tables, graphs or figures,... are not allowed to be submitted in any other national/international journal or scientific meeting before the final decision by the JRRS editorial team to be announced formally.
- The authors are required to submit the manuscript along with the copies of all closely related works in order that the journal considers them.

- It is the responsibility of the authors to obtain formal permission from copyright holders and submit the written original permission letters for all copyrighted material used in their manuscripts.
- The journal allows the author(s) to hold a copyright without restrictions. The journal allows the author(s) to retain publishing rights without restrictions.
- JRRS is legally allowed to publish accepted manuscripts which meet afore-mentioned condition. The copyright of the published article is for JRRS

#### **H) Retraction Policy**

The authors may retract their manuscript at most 10 days following submission in JRRS website by sending a written retraction request to the editor in chief. Otherwise, the manuscript will be processed to obtain the final decision of the editorial team.

**Note1.** When the manuscript is accepted, JRRS will inform the authors about publication fee. Manuscript retraction when the authors are informed about the publication fee may only proceed if all the authors sign a formal retraction request. However, due to wasting reviewers’ time, JRRS will blacklist all the authors; any other manuscripts involving one or more authors of that team will be immediately rejected regardless of the processing stage of that manuscript and all future manuscripts from one or more authors of that list will not processed in JRRS.

The authors are requested to study JRRS authors’ guideline and specifically pay attention to the specific instructions for each article type. Submitting manuscript that does not meet the requested instructions may result in fast rejection or delay in review and publication process and impose financial penalties.

“This article is based on a study first published as [title of the first publication], appeared in [title of the first journal, Journal number, journal issue, start page-end page].”

- Publication of accepted manuscripts may not holdup waiting for publication of their translation in other international or English journals. JRRS starts publication process for accepted manuscripts immediately to distribute them in the first issue ahead.
- The corresponding author is responsible for informing JRRS editor about previous publication of the English version of the submitted manuscript and is supposed to attach the approval letter from the editor of the first journal as a supplementary file for the submitted manuscript.
- JRRS will immediately reject any manuscript submitted in journal’ website that was previously published in other languages without formal notification from corresponding author. The least punishment will be blacklisting of all the members of the authors’ team. If the manuscript has been accepted or published, it will be retracted immediately due to ethical violation.

***According to the directive by the Board of Trustees of the IUMS, articles published by any journals in IUMS may not be published in another language by other journals in the university i.e. Persian articles in university’ journals may not be translated and published by English journals of the university and vice versa.***

#### **C) Protection of Patients’ Rights to Privacy**

The authors are not allowed to use personal information or photography of their study participants without informed consent.

Identification information should not be published in written descriptions and photograph may not be used without covering subject’ face or eyes unless the information is essential for scientific purposes and the subject (or parents, counsel or legal guardian) signed written informed formal consent for publication. For taking the informed consent, the final version of the manuscript has to be shown to the subject before submission. Subjects’ data should never be altered or falsified in an attempt to attain anonymity. Complete anonymity is difficult to achieve, and informed consent should be obtained if there is any doubt. For example, masking the eye region in photographs of subjects is inadequate protection of anonymity.

#### **D) Ethical Considerations**

As a member of COPE, JRRS follows COPE’s flowcharts and guidelines in dealing with any ethical misbehavior. The Journal also follows the guidelines mentioned in the Uniform Requirements for Manuscript Submitted to Biomedical Journals, National Ethic Guideline for Medical Journalism and Declaration of Tehran (all are available in JRRS website). The research that involves human beings or animals must adhere to the principles of the Declaration of Helsinki.  
(<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>).

***Note: with regard to the law that prohibits intervention in the treatment by non-medical experts, JRRS only reviews those interventional manuscripts that the corresponding author is a certified registered medical or paramedical specialist and has no legal ban for medical intervention.***

#### **E) Conflict of Interest**

All the authors should honestly inform JRRS about any kinds of financial, personal,



## Issues to Consider before Submitting a Manuscript

### A) Redundant or Duplicate Publication

Redundant or duplicate publication happens by publishing a paper that overlaps significantly/completely with an already published article of the same (team of) author(s).

This is an ethical violation to international copyright laws, ethical conduct, and cost effective use of resources.

This is not the case for the journal considering a paper that has been rejected previously by another journal. Also this is not the case when a complete report follows publication of a prelude report for example when an abstract or poster displayed for colleagues at a professional meeting. It does not put a stop to journals considering a paper that has been presented at a scientific meeting but not published in full or that is being considered for publication in a proceedings or similar format. Press reports of scheduled meetings will not usually be regarded as breaches of this rule, but such reports should not be amplified by additional data or copies of tables and illustrations.

When submitting a manuscript, the author should clearly inform the editor about all submissions and previous reports that might be regarded as redundant or duplicate publication of the same or very similar work. The author should alert the editor if the work includes subjects about which a previous report has been published. Any such work should be referred to and referenced in the new paper. Copies of such material should be included with the submitted paper to help the editor decide how to handle the matter.

Without such announcement, editor may

react properly according to the journal' policy, Committee of Publication Ethics (COPE), manuals and National Ethic Guideline for Medical Journalism; the least would be quick rejection of the submitted manuscript.

\* This Guideline is adjusted to Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (<http://www.icmje.org/#privacy>), originally written by International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) according to the Vancouver Format last updated in February 2007.

### B) Acceptable Translation of Previously Published Article

Since secondary publication in another language, especially in other countries, is internationally acceptable, JRRS editorial team accept this act **only if** all of the following conditions are met.

- The authors have received approval from the editors of both journals.
- The editor concerned with secondary publication must have a photocopy, reprint, or manuscript of the primary version.
- The priority of the first publication should be respected by a publication interval of at least one week (unless specifically negotiated otherwise by both editors).
- The secondary manuscript is intended for a different target population
- The secondary manuscript be an abbreviated version of the first publication however, truly reflects the data and interpretations of the primary version.
- In the title page of the secondary manuscript, the readers, peers, and documenting agencies are informed that this paper has been previously published, in whole or in part; the first publication should be cited properly. For example:

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Journal of Research in Rehabilitation Sciences (JRRS) is a peer-reviewed scientific journal published by the Faculty of Rehabilitation Sciences, Isfahan University of Medical Sciences (IUMS), Isfahan, Iran.

This bimonthly online journal is in Persian language and covers basic and applied articles in the field of rehabilitation sciences. The articles are aimed to improve understanding of the **mechanism**, pathogenesis, progression and prognosis of neuro-musculo-skeletal or be related to a **new** approach into assessment, diagnosis, treatment, therapeutic or supportive intervention and rehabilitation strategy. JRRS provides rationally sound information, which is practical in clinic and research.

First published in winter 2006, Journal of Research in rehabilitation Sciences was approved as a Scientific journal by Commission on Medical Journals, Iran' Ministry of Health, Treatment and Medical Education in May, 2011. According to the latest rankings of Iran' medical journals by the Commission in 2013, JRRS was approved by the highest degree among scientific journals in the rehabilitation field in Iran.

JRRS provides original research and clinical information in the field of rehabilitation sciences including original basic or applied researches, systematic or narrative reviews, case studies, case series, single subject studies, letter to editors, educational or theoretical debate articles, brief reports or protocols and reviews on recently published books. Among the submitted manuscripts, those with original concepts will be assigned for review only if neither the manuscript nor any part of it like essential substance, tables,

or figures has been or will be published or submitted elsewhere before appearing in the Journal. These manuscripts will be reviewed and the final editorial decision will be send to the corresponding author in the shortest possible time.

The target population of Journal of Research in Rehabilitation Sciences consists of the students and professionals in the field of rehabilitation sciences including physical therapy, Orthotics and Prosthetics, Speech Therapy, Audiology, Audiometry, Optometry, Occupational Therapy, Sport Sciences, Physical Education, Musculoskeletal Biomechanics, various medical specialties like Physical Medicine and rehabilitation, Orthopaedics, Rheumatology, Neurology, Neurosurgery, Cardiology, Cardiopulmonary Specialists, ..., Rehabilitation nurses and all other related majors. The published articles will be indexed in World Health Organization (WHO-EMRO Index Medicus)<sup>1</sup>, Islamic World Science Citation(ISC)<sup>2</sup>, Scientific Information Database(SID)<sup>3</sup>, Iran' Magazines Information Database (Magiran)<sup>4</sup>, Iran Periodical Journal Database<sup>5</sup> and are retrievable in Google Scholar (<http://scholar.google.com>).

Enthusiasts and researchers in the field of rehabilitation sciences and other related fields are encouraged to submit their manuscripts electronically to this open access journal.

---

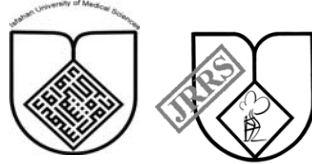
<sup>1</sup><http://applications.emro.who.int/library/imjournals/Default.aspx?id=45>

<sup>2</sup> <http://www.isc.gov.ir>

<sup>3</sup> <http://fa.journals.sid.ir/JournalList.aspx?ID>

<sup>4</sup> <http://www.magiran.com/magtoc.asp?mgID=4474>

<sup>5</sup> <https://search.ricest.ac.ir/ricest>



*The Journal of Research in Rehabilitation Sciences*

# Journal of Research in Rehabilitation Sciences (JRRS)

**School of Rehabilitation Sciences  
Isfahan University of Medical Sciences**  
Chairman: **Javid Mostamand PhD**  
Editor in Chief: **Abdolkarim Karimi PhD**  
Associate Editor: **Zahra Sadat Rezaeian PhD**

**Vol. 12, No. 2**  
**June & July, 2016**  
**p ISSN: 1735-7519**  
**e ISSN: 2008-2606**

## Addresses:

**Javid Mostamand PhD**  
Department of Physical Therapy, School of  
Rehabilitation Sciences, Isfahan University of  
Medical Sciences, Isfahan, Iran.  
Email: [mostamand@rehab.mui.ac.ir](mailto:mostamand@rehab.mui.ac.ir)  
Tel: 031-36691663

**Abdolkarim Karimi PhD**  
Department of Physical Therapy, School of  
Rehabilitation Sciences, Isfahan University of  
Medical Sciences, Isfahan, Iran.  
Email: [a\\_karimi@rehab.mui.ac.ir](mailto:a_karimi@rehab.mui.ac.ir)  
Tel: 031-36691663

Journal of Research in Rehabilitation  
Sciences, School of Rehabilitation Sciences,  
Isfahan University of Medical Sciences,  
Isfahan, Iran  
Email: [jrrs@rehab.mui.ac.ir](mailto:jrrs@rehab.mui.ac.ir)

**Copy Edit, Layout Edit, Proof Reading,  
Design, Print and Online Support:**  
**FaRa Publishing House (Farzanegan  
Radandish)**

Email: [farapublications@gmail.com](mailto:farapublications@gmail.com)  
<http://farapub.com>  
Tel: 031-32224335  
Fax: 031-32224382

## Editorial Board:

**Morteza Abdar Esfahani MD**, Professor of Cardiovascular  
Diseases, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Hamid Azadeh PhD**, Assistant Professor of Physical Therapy,  
Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Ahmad Chitsaz MD**, Professor of Clinical Neurophysiology,  
Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Ebrahim Esfandiary MD**, Professor of Molecular Biology and  
Anatomical Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Ziba Farajzadegan MD**, Professor of Community Medicine,  
Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Saeed Forghani PhD**, Associate Professor of Technical  
Orthopedics, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Ali Ghanbari PhD**, Professor of Physical Therapy, Shiraz  
University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

**Seyed Mohsen Hoseini PhD**, Professor of Biostatistics, Isfahan  
University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Abdolkarim Karimi PhD**, Assistant Professor of Physical Therapy,  
Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Hamid Karimi PhD**, Speech Therapist, School of Rehabilitation  
Sciences, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Mohammad Taghi Karimi PhD**, Associate Professor of Technical  
Orthopedics, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Khalil Khayambashi PhD**, Professor of Physical Training,  
University of Isfahan, Isfahan, Iran

**Behrooz Mahmoudi Bakhtiari PhD**, Professor of Universal  
Linguistics, University of Tehran, Tehran, Iran

**Javid Mostamand PhD**, Associate Professor of Physical Therapy,  
Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Mohammad Parnianpour PhD**, Professor of Industrial  
Engineering, Sharif University of Technology, Tehran, Iran

**Mahmoud Sadeghi MD**, Professor of Anaesthesiology, Isfahan  
University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Mahyar Salavati PhD**, Professor of Physical Therapy, University of  
Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran

**Vahid Shayannejad MD**, Professor of Clinical Neurology,  
Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Bahram Soleimani PhD**, Assistant Professor of Health Sciences,  
Najafabad Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

## International Editorial Board:

Professor Thomas Dreisinger (USA), Professor Amanda Squires (UK),  
Dr. Barbara Richardson (UK), Dr. Paul Canavan (USA),

Professor Angelos Poulis (Greece), Professor Neva Greenwald (USA),  
Professor Sotiria Poulis (Greece), Dr. Shimichi Shindo (Japan),

Sue Maun (Norway), Professor Mohammad Reza Nourbakhsh

## Technical Section:

**Director:** Mojgan Naderi