

Relationship between Postural Static Deformity and Pain and Quality of Life in Healthy and Non-Athlete Women

رابطه بین دفورمیتی‌های استاتیک پاسچرال با درد و کیفیت زندگی

در زنان سالم غیر ورزشکار

ماریا باطبی

کارشناس ارشد، گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی ورزشی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

* بهناز گنجی نمین

استادیار گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی ورزشی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

محمد حسین ناصرملی

استادیار گروه آسیب‌شناسی و حرکات اصلاحی ورزشی، واحد کرج، دانشگاه آزاد اسلامی، کرج، ایران.

مریم ابوالحسنی

گروه پزشکی ورزشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

امیر حسام سلماسی فرد

دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه علوم ورزشی، واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی تهران، ایران.

Maria Batebi

MSc., Department of sport injuries and corrective exercises, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

* Behnaz Ganji Namin

Department of sport injuries and corrective exercises, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

Mohammad Hossein Nasermelli

Department of sport injuries and corrective exercises, Karaj Branch, Islamic Azad University, Karaj, Iran.

Maryam Abolhasani

Department of Sport Medicine, Tehran University of Medical Science, Tehran, Iran.

Amir Hesam Salmasi Fard

PhD. Student in Exercise Physiology, Department of Sport Science, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.

چکیده

هدف: غربالگری حرکات عملکردی و ارزیابی پاسچر برای استفاده در پیش‌بینی خطر آسیب دیدگی و دفورمیتی‌ها در جمعیت فعال و غیر فعال پیشنهاد شده است. نیاز به یک دسترسی سریع برای ارزیابی قابل تعمیم ضروری به نظر می‌رسد. هدف این پژوهش رابطه بین دفورمیتی استاتیک پاسچرال با درد و کیفیت زندگی در زنان غیر ورزشکار بود. **روش:** آزمودنی‌های این پژوهش ۱۴۸ زن ۲۰ تا ۴۰ ساله سالم بدون سابقه ورزشی بودند. ارزیابی استاتیک پاسچرال آن‌ها پس از لندهمارک گذاری با تلفن همراه هوشمند اپل ایکس عکس‌برداری و در اپلیکیشن Posture Screen تحلیل شدند. تحلیل‌های انجام شده، همراه اطلاعاتی که از دو پرسشنامه درد کرنل و کیفیت زندگی SF-36 به دست آمده، بررسی آماری شدند. تحلیل داده‌ها با ضریب ETA و نرم افزار SPSS انجام شد ($P \leq 0/05$). **یافته ها:** نتایج نشان داد، بین شیوع دفورمیتی انحراف جانبی لگن و میزان درد در زنان غیرورزشکار ارتباط مثبت ($ETA_{(148)} = 0/172$) و معنی داری وجود دارد ($P = 0/036$). وجود دفورمیتی‌های شانه نابرابر و زانوی عقب رفته در زیر مقیاس‌های کیفیت زندگی اختلال ایجاد کرد ($p < 0/05$)، ($ETA_{(148)} = 0/17$). **نتیجه‌گیری:** تشخیص دفورمیتی‌های اسکلتی – عضلانی احتمالا می‌تواند بر درد، شدت درد، تکرار درد و نیز در ادامه بر روی کیفیت زندگی تاثیر داشته باشد، همچنین با توجه به قابل دسترس بودن تلفن‌های هوشمند، می‌توان با سرعت بیشتری عکس هایی که برای ارزیابی‌های استاتیک انجام می‌شود را ثبت و مورد تجزیه و تحلیل قرار داد، اما استفاده از اپلیکیشن‌های مربوط به ارزیابی اسکلتی – عضلانی در گوشی‌های هوشمند، نیاز به پژوهش‌های بیشتر دارد.

Abstract

Aim: Screening of functional movements and assessment of posture have been suggested to be utilized in predicting the risk of injuries and deformities in active and inactive populations. However, time constraints may limit the general application of this screening protocol. Therefore, the need for a quick access to evaluation and generalization seems inexorable. The aim of this study was the relationship between postural static deformity and pain and quality of life in non-athlete women. **Method:** In this research, 148 non-athlete women aged 20 to 40 participated, and the results obtained from their static evaluation were checked with the information obtained from the two questionnaires of Cornell pain and SF-36 quality of life. The impact of evaluation on the results of the two questionnaires was evaluated. Therefore, photos were taken and statically evaluated using an Apple X smartphone and analyzed in the Posture Screen application. Data analysis was done with the ETA coefficient ($p \leq 0/05$). **Results:** The results showed that, according to the findings, there was a positive and significant correlation between the prevalence of uneven pelvic deformity and the amount of pain in non-athletic women ($ETA_{(148)} = 0/172$), ($P = 0/036$). The presence of uneven shoulder deformities and backward knee caused disturbances in quality of life microscopically ($p < 0/05$), ($ETA_{(148)} = 0/17$). **Conclusion:** Diagnosing musculoskeletal deformities can have an impact on pain, pain recurrence, and possibly on the quality of life. Also, due to the availability of smartphones, photos taken for static evaluations can be recorded and analyzed more quickly. However, the use of applications related to skeletal-muscular assessment in smartphones requires more research.

Keywords: Static Deformity, Pain, Quality of Life, SF-36.

واژگان کلیدی: دفورمیتی استاتیک، درد، کیفیت زندگی، SF-36.

* نویسنده مسئول: Email: ganji.namin@kiauo.ac.ir

پذیرش: ۱۴۰۲/۱۲/۰۱

دریافت: ۱۴۰۲/۰۸/۲۴

مقدمه

یکی از ظرایف خلقت انسان، تقارن ساختار فیزیکی اوست که موجب تعادل، توازن، زیبایی و هماهنگی حرکات می‌شود. پیامدهای زندگی مدرن، بروز اختلالات پاسچر^۱ و درد در ساختارهای اسکلتی - عضلانی می‌باشد. سندرم^۲ یا نشانگان ایمبالانس عضلانی، عارضه‌ای است که غالباً خود را به صورت درد مزمن^۳ نمایان می‌کند و تا کنون کمتر کسی به آن توجه کرده است. طبق نظریه جاندا^۴ دو دیدگاه کلی در بررسی سیستم اسکلتی عضلانی وجود دارد: دیدگاه ساختاری و عملکردی (دانشمندی و همکاران، ۲۰۲۳). در دیدگاه ساختاری، پاتولوژی ساختار استاتیک موضع مورد بررسی قرار می‌گیرد و تشخیص عامل عمدتاً بر مبنای ارزیابی موضعی صورت می‌گیرد ولی در دیدگاه عملکردی عملکرد تمام سیستم‌های بدن در کنار یکدیگر بیان می‌شود. دیدگاه ساختاری بیشتر در مورد آسیبهای حاد است ولی دیدگاه عملکردی بیشتر در موارد دردهای اسکلتی عضلانی مزمن توصیه می‌شود (الورت و همکاران، ۲۰۱۹،^۵)(فیلبای و همکاران، ۲۰۱۹،^۶).

جاندا سه الگوی رایج از ایمبالانس‌های^۷ عضلانی را شناسایی کرد که عبارتند از: سندروم متقاطع فوقانی^۸، سندروم متقاطع تحتانی^۹ و سندروم لایه‌ای^{۱۰} (الورت و همکاران، ۲۰۱۹). آسیب دیدگی‌های اسکلتی - عضلانی و عصبی، درد و عدم تعادل عضلات ممکن است منجر به الگوهای حرکتی ناکارآمد، حرکت جبرانی عضلات و وضعیت بد پاسچر شود. عدم تعادل پاسچر شامل انحراف از تراز ایده آل، عدم تقارن بین طرف چپ و راست بدن، چرخش بخشی از بدن در صفحات ساجیتال، عرضی یا فرونتال، اختلال عملکرد قلبی-عروقی-تنفسی و سلامتی جسمی و روانی اجتماعی است (سپاه منصوری و همکاران، ۲۰۱۶؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۲،^{۱۱}).

در پژوهش‌های مختلف دیده شده که این عوامل می‌تواند اثرگذار بر کیفیت زندگی افراد با ناهنجاری‌ها اسکلتی - عضلانی باشد. از طرفی در بررسی‌های بعمل آمده، دیده شده است که ناهنجاری‌های محور ساجیتال نیز اثر معنی‌داری بر روی کیفیت زندگی افراد داشته و فرد مبتلا به این دفورمیتی‌ها را به سمت بیماری افسردگی سوق

1. Posture

2. Syndrome

3. Chronic Pain

4. Janda

5. Alwardat et al

6. Filbay et al

7. Imbalance

8. Upper Cross Syndrome

9. Lower Cross Syndrome

10. Layer syndrome

11. Wang et al



داده است (واتانابه و همکاران^۱، ۲۰۲۰). در نتیجه تمام اختلالات اسکلتی عضلانی به طور قابل توجهی کیفیت زندگی مربوط به سلامت را مختل و در سطح اجتماعی هزینه‌های بسیاری را ایجاد می‌کند (بعودارت و همکاران^۲، ۲۰۱۸). بر اساس نظریه ولادمیر جاندا (۲۰۰۲-۱۹۲۸)، به منظور درک بهتر ارتباط میان ناهنجاری‌های موجود در بدن، میتوان به رابطه متقابل میان سیستم‌های اسکلتی، عضلانی و عصبی اشاره کرد و بروز هرگونه نقص و اختلال در هر یک از عضلات و مفاصل بدن، می‌تواند بر کیفیت و عملکرد سایر مفاصل و عضلات نیز تاثیرگذار باشد. در واقع بروز اختلال در یک موضع و متعاقباً تغییرات به وجود آمده در مفاصل و عضلات آن ناحیه، از طریق یک عکس‌العمل زنجیره‌ای به نواحی دیگر بدن منتقل شده و بر مفاصل و عضلات مختلف تأثیر می‌گذارد (بعودارت و همکاران، ۲۰۱۸). افراد مبتلا به اختلالات اسکلتی عضلانی و دفورمیتی‌ها، با تجربه دردهای مختلف و ناتوانی ناشی از درد در طول زندگی بسیار مواجه شدند (تاناکا و همکاران، ۲۰۱۹^۳). درد اسکلتی عضلانی و یا درد ناشی از دفورمیتی‌ها یک اپیدمی در جامعه است و یکی از عوامل اصلی بروز ناتوانی است. این بخش از ناتوانی‌ها به دلیل یکپارچگی دستگاه عصبی - عضلانی و اسکلتی، درد را به دیگر قسمت‌های در ارتباط انتشار می‌دهد (پیچ و کلارک^۴، ۲۰۱۰). ارزیابی وضعیت پاسچر، تست‌های عملکردی^۵، با کمترین امکانات و صرفه جویی در وقت، و همچنین گستردگی حرکات برای نقاط مختلف بدن نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند. غربالگری حرکات عملکردی و ارزیابی پاسچر برای استفاده در پیش‌بینی خطر آسیب دیدگی و دفورمیتی‌ها در جمعیت فعال و غیر فعال پیشنهاد شده است (فیلبای و همکاران، ۲۰۱۹).

در دهه اخیر با توجه به پیشرفت تکنولوژی در زمینه تلفن‌های همراه هوشمند و به طبع آن افزایش نرم افزارهای کاربردی در تمام حیطه‌ها از جمله، ارزیابی‌ها با روایی و پایایی قابل قبول در روند غربالگری عملکردی و ارزیابی‌های وضعیت پاسچر، سرعت تشخیص ناهنجاری‌های اسکلتی عضلانی و به دنبال آن بروز مشکلات در توانایی حرکتی را افزایش داده است. پژوهشی برای اندازه‌گیری پارامترهای پاسچر و ثبات پایداری از تلفن همراه در صفحات فرونتال و ساجیتال استفاده شد. نتایج این پژوهش نشان داد استفاده از ژيروسکوپ گوشی‌های

¹ . Watanabe et al

² . Beudart

³ . Tanaka

⁴ . Page & Clark

⁵ .Functional

هوشمند پتانسیل ارزیابی دقیق تعادل وضعیتی را دارد و می‌تواند جایگزین برای تجهیزات گران قیمت و تخصصی باشد (پولچونسکی و همکاران^۱، ۲۰۱۹).

به نظر می‌رسد انجام این پژوهش و بررسی جنبه‌های مختلف ارزیابی استاتیک بر کیفیت زندگی و دردهای اسکلتی - عضلانی دارای اهمیت زیادی باشد. همچنین در صورت کاربردی بودن و نتایج مثبت استفاده از نرم‌افزار کاربردی گوشی همراه هوشمند، میتوان از آن به عنوان روشی مؤثر برای تشخیص انواع دفورمیتی‌ها و اثرات و رابطه آن‌ها بر انواع جنبه‌های کیفیت زندگی و دردهای اسکلتی عضلانی، بهرمنند شد. در حال حاضر، در کشور ما غربالگری ستون فقرات و پاسچر به عنوان بخشی از مراقبت‌های بهداشتی پیشگیرانه برای کودکان و بزرگسالان انجام نمی‌شود. از اینرو به نظر می‌رسد با توجه به اهمیت غربالگری‌ها، پیش‌بینی‌ها و جلوگیری از عوارض ناشی از این ناهنجاری‌ها و دفورمیتی‌ها بر روی کیفیت زندگی و دردهای اسکلتی - عضلانی، یک خلأ وجود دارد و برنامه نظام‌مندی که دسترسی سریع‌تری داشته باشد ارائه نشده است. بنابراین در این پژوهش به بررسی رابطه بین دفورمیتی‌های استاتیک پاسچرال با درد و کیفیت زندگی در زنان غیر ورزشکار پراخته شده است.

روش

آزمودنی‌ها

روش پژوهش حاضر از نوع کاربردی و رابطه سنجی و همبستگی است. در این پژوهش ۱۴۸ زن ۲۰ تا ۴۰ سال غیر ورزشکار سالم از استان البرز شهر فردیس بصورت تصادفی انتخاب شدند. نتایج به دست آمده از ارزیابی استاتیک با اطلاعاتی که از دو پرسشنامه درد و کیفیت زندگی به دست آمد بررسی شد و مورد ارزیابی قرار گرفت. در ابتدا پوستری طراحی شد که در آن به ضرورت انجام غربالگری برای تمامی سنین و جلوگیری از پیشرفت ناهنجاری‌ها اشاره شد. سپس پژوهش و تست‌ها بر روی بانوان مراجع که معیارهای ورود به تحقیق را دارا بودند انجام شد. پس از ایجاد محیط مناسب و امن جهت انجام ارزیابی‌ها، مراجعین فرم رضایت نامه را که در آن رعایت حقوق شخصی آنها قید شده و همچنین ذکر شده که اطلاعات آنها به صورت محرمانه نگهداری می‌شود و فقط از نتایج کلی آنها استفاده می‌شود را تکمیل کردند. فرد آزمودنی به صورت آناتومیکی و با حداقل لباس ایستاده و نقاط مورد نظر جهت ارزیابی ایستا روی بدن فرد توسط مارکر علامت‌گذاری، و سپس با تلفن همراه و با برنامه Posture Screen از چهار جهت قدامی، خلفی، دو جهت جانبی از فرد عکس گرفته شد. این برنامه زوایای میچ

¹ . Polechoński et al



پا، زانو، لگن، تنه، شانه‌ها، سر، قوس کمری و پستی را بررسی کرده و ناهنجاری‌های ساختاری فرد با ذکر زوایا مشخص شد و توسط پژوهشگر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سپس شرکت کنندگان دو پرسشنامه‌های درد کرنل و کیفیت زندگی SF-36 را تکمیل کردند. معیارهای ورود به این ترتیب بودند: ۱. نمونه‌ها خانم بوده‌اند، ۲. تا زمان تحقیق هیچ گونه فعالیت ورزشی انجام نداده‌اند، ۳. دچار بیماری‌های مزمن یا حاد از قبیل دیابت، سرطان، بیماری‌های قلبی و عروقی، بیماری‌های تنفسی، فشار خون، بیماری‌های نورولوژیک، نبوده‌اند، ۴. جراحی ارتوپدیک نداشته‌اند، ۵. محل سکونت آنها در استان البرز بوده است، ۶. شغل نمونه‌ها مربی ورزشی یا ورزشکار نبوده است، ۷. سابقه ابتلا به هرگونه بیماری ذهنی و روانی نداشته‌اند، ۸. سابقه آسیب اسکلتی عضلانی و تروما نداشته‌اند، ۹. باردار نبوده‌اند، ۱۰. ناهنجاری‌های مادرزادی نداشته‌اند. معیارهای خروج به ترتیب زیر بودند: ۱. عدم یادگیری و اجرای دقیق آزمونها، ۲. استفاده از هرگونه داروی مسکن (تا دو هفته قبل از تست)، ۳. استفاده از داروی خواب آور (حداقل دو هفته قبل از تست)، ۴. وجود درد حاد ناشی از آسیب در زمان اجرای تست‌ها، ۵. ابتلا به بیماری مانند سرما خوردگی، کرونا و ... در زمان اجرای تست‌ها.

پرسشنامه درد کرنل^۱

پرسشنامه درد کرنل اطلاعاتی در مورد وجود و شدت احساس درد و ناراحتی را در ۱۲ قسمت بدن که در مجموع ۲۰ ناحیه از بدن است شامل: گردن و شانه چپ و راست، قسمت فوقانی پشت، قسمت فوقانی بازو چپ و راست، قسمت تحتانی پشت، ساعد چپ و راست، مچ چپ و راست، باسن، ران چپ و راست، زانوی چپ و راست، قسمت تحتانی پای چپ و راست، کف پای چپ و راست، به صورت خود گزارش‌دهی فراهم خواهد کرد. امتیاز به دست آمده از هر کدام از اندام‌ها بین ۰ تا ۹۰ خواهد بود که حاصل ضرب امتیاز تکرار (هرگز=۱، تا ۲ بار در هفته=۵/۱، ۳ تا ۴ بار در هفته=۵/۳، هر روز=۵، و چند بار در روز=۱۰) امتیاز ناراحت (۱، ۲، ۳) و امتیاز تداخل با کار (۱، ۲، ۳) خواهد بود. در پرسشنامه به جای داده‌ای جا افتاده صفر قرار می‌گیرد (شکری و همکاران ۲۰۱۵).

این پرسشنامه به شکل زیر نمره گذاری می‌شود:

چند بار درد: هرگز=۰ و یکبار در هفته=۱ و سه بار در هفته=۲ و یکبار در روز=۳ و چندین بار در روز=۴

^۱. Cornell Questionnaire

میزان درد: کم=۱ و متوسط=۲ و زیاد=۳

تأثیر بر توان کاری: به هیچ وجه=۰ و کم=۱ و زیاد=۲

نهایتاً در هر قسمت جداگانه جواب‌ها باهم جمع و یک نمره کلی حاصل می‌شود.

پرسشنامه کیفیت زندگی SF-36

کیفیت زندگی عبارتست از برداشت هر شخص از وضعیت سلامتی خود و میزان رضایت از این وضع (حمیدزاده و همکاران، ۲۰۰۸). سازمان بهداشت جهانی کیفیت زندگی را درک فرد از جایگاهش در زندگی در بافت سیستم فرهنگ و ارزشهایی که او در آنها زندگی می‌کند می‌داند که در ارتباط با هدف‌ها، انتظارات، استانداردها و نگرانی‌های اوست (شاه و همکاران، ۲۰۱۱). پرسشنامه کیفیت زندگی ۳۶ سوالی (SF-36) مشهورترین و پراستفاده‌ترین ابزار برای سنجش کیفیت زندگی است (واحدی، ۲۰۱۰).

پرسشنامه کیفیت زندگی (SF-36) دارای ۳۶ سؤال است و از هشت مقیاس تشکیل شده است که هر مقیاس متشکل از ۲ تا ۱۰ ماده است. زیرمقیاس‌های این پرسشنامه عبارتند از:

۱. کارکرد جسمی^۱ (PF) ۲. اختلال نقش بخاطر سلامت جسمی^۲ (RP) ۳. اختلال نقش بخاطر سلامت هیجانی^۳ (RE) ۴. انرژی/خستگی^۴ (EF) ۵. بهزیستی هیجانی^۵ (EW) ۶. کارکرد اجتماعی^۶ (SF) ۷. درد^۷ (P) ۸. سلامت عمومی^۸ (GH)

همچنین از ادغام زیر مقیاس‌ها دو زیرمقیاس کلی دیگر به دست می‌آید که عبارتند از:

۱. زیر مقیاس سلامت جسمی: جمع زیرمقیاس‌های کارکرد جسم (PF)، اختلال نقش بخاطر سلامت جسمی (RP)، درد (P)، و سلامت عمومی (GH)
۲. زیرمقیاس سلامت روانی: جمع زیرمقیاس‌های اختلال نقش بخاطر سلامت هیجان (RE)، انرژی/خستگی (EF)، بهزیستی هیجانی (EW) و کارکرد اجتماعی (SF)

¹. Physical functioning

². Role limitations due to physical health

³. Role limitations due to emotional problems

⁴. Energy/fatigue

⁵. Emotional well-being

⁶. Social functioning

⁷. Pain

⁸. General health



۳. تلفن همراه

از تلفن همراه آیفون مدل ایکس به عنوان ابزاری جهت ثبت عکس و فیلم و اجرای آن در اپلیکیشن Posture Screen استفاده شد که توانایی پیشرفته‌تر شدن و قدرت محاسبات بیشتری دارد.

۴. اپلیکیشن Posture Screen

Posture Screen برنامه‌ای است در گوشی آیفون که جهت ارزیابی ایستا قابل استفاده است. در این برنامه بعد از انتخاب گزینه new screen مشخصات فرد آزمودنی را که شامل جنسیت، قد، وزن و تاریخ تولد است ثبت می‌کنیم سپس برنامه را برای ارزیابی ۲ نما یا ۴ نما آماده می‌کنیم (قدامی، خلفی، چپ، راست) سپس دوربین را روشن کرده و ارتفاع دوربین را با توجه به قد فرد تنظیم کرده به طوری که کل بدن در کادر گنجانده شود (شکل-۱). وقتی دوربین در زاویه مناسب قرار گرفت خطوط عمودی و افقی در مرکز تصویر به رنگ سبز در می‌آید سپس گزینه use photo را انتخاب کرده و خطوط تعیین شده را از بالا، بالای سر و از پایین زیر پا قرار داده، سپس به روش ذکر شده از زوایای دیگر عکس تهیه شده و به روش قبل عمل می‌شود. سپس گزینه begin posture analysis انتخاب شده و لندمارک‌های اپلیکیشن در نقاط: چشم‌ها، نوک بینی، زوائد آخرومی، دسته جناق، دنده‌های متصل به T8، ASIS، وسط کشکک و انتهای استخوان درشت نی در نمای قدامی و لاله گوش، مفصل شانه، مفصل ران، اپی کندیل خارجی ران و قوزک خارجی از نمای جانبی، مهره‌های C7, T4, T8, T12, L3 و دنده‌های متصل به T8 و PSIS و پشت پاشنه پاها از نمای خلفی، قرار خواهند گرفت، این نقاط پیش از گرفتن عکس توسط پژوهشگر شناسایی و با مارکر علامت گذاری شده بود. سپس اپلیکیشن ارزیابی را به صورت ایستا انجام خواهد داد و زوایای انحراف اسکلتی و عضلانی در هر قسمت از بدن را با ذکر درجه در چهار جدول که هر کدام مختص به یک نما است به نمایش می‌گذارد.

Batebi
Iran
Alborz Fardis
02636502688



Exam for Artin Keshmiri performed on 22/06/2022

Anterior View



RIGHT VIEW



Posture Displacements

Body Region	Anterior Translations	Anterior Angulations	Lateral Translations	Lateral Angulations
Head	0 cm	1.4° left	0 cm	11.94° Flexed
Shoulder	0 cm	0°	0 cm	1.66° extended
Ribcage	0 cm	n/a	n/a	n/a
Hip/Pelvis	0 cm	3.6° left	0 cm	2.72° Flexed
Knee	n/a	n/a	0 cm	2.52° extended
Total	0.00 cm	5.0°	0.00 cm	-18.8°

Posterior View



LEFT VIEW



Posture Displacements

Body Region	Posterior Translations	Posterior Angulations	Lateral Translations	Lateral Angulations
Head	0 cm	1.0° right	0 cm	14.59° Flexed
Shoulder	0 cm	0°	0 cm	2.37° Flexed
Ribcage	0 cm	n/a	n/a	n/a
Hip/Pelvis	0 cm	5.2° left	0 cm	8.58° Flexed
Knee	n/a	n/a	0 cm	5.63° extended
T1-T4	0 cm	3.0° right	n/a	n/a
T4-T8	0 cm	0°	n/a	n/a
T8-T12	0 cm	0°	n/a	n/a
T12-L3	0 cm	5.6° left	n/a	n/a
L3-Mid PSIS	0 cm	1.1° left	n/a	n/a
Total	0.00 cm	16.8°	0.00 cm	31.2°

No additional head weight.

Averaged Lateral Displacements

	Head	Shoulder	Hip/Pelvis	Knee
Lateral Translations	0.00 cm	0.00 cm	0.00 cm	0.00 cm
Lateral Angulations	13.26° Flexed	0.35° Flexed	5.65° Flexed	4.07° extended

US PATENTS 8,721,567; 9,801,550; 9,788,759; 11,017,547 B2; with other Patents Pending Internationally © PostureCo, Inc. www.PostureAnalysis.com v. 13.7

شکل ۱. فضای محاسباتی اپلیکیشن Posture Screen



فرم جمع آوری اطلاعات و روش آماری

فرمی جهت جمع آوری اطلاعات آماده شد که در آن سه جدول جهت ثبت اطلاعات بدست آمده از ارزیابی استاتیک، پرسشنامه کیفیت زندگی، پرسشنامه درد کرنل طراحی شده است. اطلاعات جمع آوری شده در دو بخش مورد توصیف و تحلیل قرار می‌گیرد. در بخش اول، متغیر پژوهش با استفاده از شاخص‌های آمار توصیفی؛ نظیر، میانگین، انحراف استاندارد، و جداول و نمودارهای مربوطه توصیف می‌گردد. در نهایت، فرضیه‌های پژوهش با استفاده از آزمون آماری مناسب مورد آزمون قرار می‌گیرند. شاخص‌های غیر پارامتریک ارزیابی استاتیک متغیر کیفی و برای شاخص کیفیت زندگی و درد از فاصله‌ای با ضریب ETA با سطح اطمینان $P \leq 0.05$ و از نرم افزار SPSS نسخه ۲۶ استفاده شد.

یافته ها

توصیف داده‌ها برای متغیرهای سن در جدول شماره ۱ آمده است. جدول شماره ۲ فراوانی و فراوانی نسبی (درصد) متغیرهای دفورمیتی‌های استاتیک پاسچرال در زنان غیر ورزشکار را نشان می‌دهند. از طرفی در آزمون فرضیه‌ها بین شیوع دفورمیتی‌های استاتیک پاسچرال با درد در زنان غیر ورزشکار با ضریب ETA در جدول شماره ۳ توصیف شده است.

جدول ۱. سن آزمودنی ها

متغیر	کمترین	بیشترین	میانگین	انحراف استاندارد
سن	۲۰	۴۰	۳۲/۱۵	۷/۱

جدول ۲. توصیف دفورمیتی‌های استاتیک

متغیر	طبقات	فراوانی	فراوانی نسبی
تورتیکولی	ندارد	۸۶	۵۸/۱
	دارد	۶۲	۴۱/۹
سر به جلو	ندارد	۴۹	۳۳/۱
	دارد	۹۹	۶۶/۹
شانه نابرابر	ندارد	۷۹	۵۳/۴
	دارد	۶۹	۴۶/۶
هایپر کایفوزیس	ندارد	۱۰۰	۶۷/۶
	دارد	۴۸	۳۲/۴
هایپر لوردوزیس	ندارد	۱۰۴	۷۰/۳
	دارد	۴۴	۲۹/۷
پشت تابدار	ندارد	۱۰۹	۷۳/۶
	دارد	۳۹	۲۶/۴
اسکولیوزیس	ندارد	۱۱۶	۷۸/۴
	دارد	۳۲	۲۱/۶
انحراف جانبی لگن	ندارد	۱۰۳	۶۹/۶
	دارد	۴۵	۳۰/۴
زانوی پرانتزی	ندارد	۱۳۱	۸۸/۵
	دارد	۱۷	۱۱/۵
زانوی ضربدری	ندارد	۱۰۸	۷۳
	دارد	۴۰	۲۷
زانوی عقب رفته	ندارد	۱۳۰	۷۸/۸
	دارد	۱۸	۱۲/۲



جدول ۳. ضریب ETA برای دفورمیتی استاتیک و درد

متغیر			درد
			Sig.
			N
			ETA
تورتیکولی	۰/۰۷۷	۱۴۸	۰/۳۵۰
سر به جلو	۰/۰۲۲	۱۴۸	۰/۷۸۹
شانه نابرابر	۰/۱۱۶	۱۴۸	۰/۱۶۲
هایپر کایفوزیس	۰/۰۸۸	۱۴۸	۰/۲۸۸
هایپر لوردوزیس	۰/۰۲۰	۱۴۸	۰/۸۱۱
پشت تابدار	۰/۰۷۰	۱۴۸	۰/۳۹۹
اسکولیوزیس	۰/۰۷۹	۱۴۸	۰/۳۴۱
انحراف جانبی لگن	۰/۱۷۲	۱۴۸	*۰/۰۳۶
زانوی پرانتزی	۰/۰۰	۱۴۸	۰/۹۹۵
زانوی ضربدری	۰/۰۷۸	۱۴۸	۰/۳۴۹
زانوی عقب رفته	۰/۰۵۶	۱۴۸	۰/۵۰۲

نتایج در جدول شماره ۴ نشان داد که بین دفورمیتی استاتیک شانه نابرابر و زانوی عقب رفته با کارکرد جسمی کیفیت زندگی رابطه معنی داری یافت شد ($p < 0/05$). یعنی، با افزایش دفورمیتی استاتیک شانه نابرابر و زانوی عقب رفته، کارکرد جسمی کیفیت زندگی کاهش یافت. بین دفورمیتی استاتیک زانوی عقب رفته و اختلال نقش به خاطر سلامت جسمی ارتباط وجود داشت. یعنی با تغییر وضعیت از حالت طبیعی به حالت زانوی عقب رفته، اختلال به خاطر سلامت جسمی افزایش یافت. بین دفورمیتی استاتیک شانه نابرابر و اختلال نقش به خاطر سلامت هیجانی ارتباط وجود داشت. یعنی با تغییر وضعیت از حالت طبیعی به حالت شانه نابرابر، اختلال به خاطر سلامت هیجانی افزایش یافت ($P = 0/036$, $ETA_{(148)} = 0/17$). بین سایر دفورمیتی های استاتیک و مولفه های کیفیت زندگی ارتباط معنی داری مشاهده نشد ($p > 0/05$). میانگین و انحراف استاندارد کیفیت زندگی و درد شرکت کنندگان در جدول شماره ۵ بیان شده است.

جدول ۴. ضریب اتا برای دفورمیتی استاتیک و کارکرد جسمی

متغیر	کارکرد	سلامت	سلامت	انرژی	بهریستی	کارکرد	درد	سلامت
	جسمی	جسمی	هیجان	هیجان/خستگی	هیجانی	اجتماعی	عمومی	
	ETA	ETA	ETA	ETA	ETA	ETA	ETA	ETA
توریکولی	0/099	0/05	0/08	0/10	0/07	0/06	0/15	0/05
سر به جلو	0/024	0/02	0/03	0/007	0/008	0/08	0/027	0/028
شانه نابرابر	0/14*	0/11	0/16*	0/07	0/07	0/01	0/006	0/088
هایپر کایفوزیس	0/019	0/08	0/049	0/11	0/09	0/04	0/11	0/091
هایپر لوردوزیس	0/03	0/03	0/039	0/07	0/14	0/01	0/02	0/049
پشت تابدار	0/11	0/07	0/06	0/03	0/13	0/04	0/13	0/05



۳۸ باطبی و همکاران: رابطه بین دفورمیتی های استاتیک پاسچرال با درد و کیفیت زندگی در زنان سالم غیر ورزشکار

اسکولیوزیس	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۰۵	۰/۰۴	۰/۰۸	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۱۱
انحراف جانبی لگن	۰/۱۴	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۰۰۳	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱۰
زانوی پرانتزی	۰/۰۹	۰/۰۲	۰/۱۲	۰/۰۶	۰/۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۷	۰/۰۰۹
زانوی ضربدری	۰/۰۵	۰/۰۸	۰/۰۶	۰/۰۸	۰/۱۴	۰/۱۰	۰/۰۰۴	۰/۰۶
زانوی عقب رفته	۰/۱۵*	۰/۱۵*	۰/۰۹	۰/۰۰	۰/۰۸	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۴

جدول ۵. توصیف کیفیت زندگی و درد

متغیر	میانگین	انحراف استاندارد
کیفیت زندگی	۲۸۰/۶	۷۰/۳
درد	۲۱/۲	۲۴/۵

بحث و نتیجه گیری

در پژوهش حاضر انجام غربالگری و ارزیابی، با استفاده از تکنولوژی برنامه کاربردی^۱ تلفن هوشمند و ارتباط آن با کیفیت زندگی و دردهای اسکلتی-عضلانی، ضروری به نظر می رسد. از طرفی هدف از این پژوهش بررسی رابطه بین ارزیابی دفورمیتی های اسکلتی-عضلانی استاتیک در زنان غیر ورزشکار بود. نتایج این پژوهش نشان داد، با تغییر لگن از وضعیت طبیعی به وضعیت انحراف جانبی، درد به طور معنی داری افزایش یافت. از طرفی در تحلیل بخش های پرسشنامه کیفیت زندگی، نتایج نشان داد وجود دفورمیتی شانه نابرابر و زانوی عقب رفته با

^۱. Application

کاهش کارکرد جسمانی همراه بود. همچنین وجود دفورمیتی شانه نابرابر با اختلال در سلامتی هیجانی همراه بود. دفورمیتی زانوی عقب رفته در سلامت جسمانی اختلال ایجاد کرد.

با تغییر لگن از وضعیت طبیعی به وضعیت انحراف جانبی، درد به طور معنی داری افزایش یافت. بین شیوع دفورمیتی های توریتیکولی، سر به جلو، شانه نابرابر، هایپرکایفوزیس، هایپرلوردوزیس، پشت تابدار، اسکولیوزیس، انحراف جانبی لگن، زانوی پراتری، زانوی ضربدري، زانوی عقب رفته و کیفیت زندگی در زنان غیرورزشکار ارتباط معنی داری در این پژوهش دیده نشد. پژوهش ها نشان دادند که از تلفن همراه هوشمند می توان در ارزیابی های مختلف مانند ژيروسکوپ، وضعیت پاسچرال و ثبت حرکات دینامیک استفاده کرد. همچنین می توان این قابلیت های تلفن همراه هوشمند را با دستگاه های استاندارد طلایی ارزیابی ها نیز مقایسه کرد (هسیه و همکاران^۱، ۲۰۱۹). مشاهده شده اپلیکیشن های ارزیابی در تلفن های همراه هوشمند توانسته وضعیت پاسچرال استاتیک را بخوبی تشخیص داده و خروجی دیتا زوایای آن نزدیک به ارزیابی استاندارد طلایی داشته و می تواند روایی و پایایی قابل قبولی داشته باشد (تیمورتاش و همکاران، ۲۰۲۲) (گروته و همکاران^۲، ۲۰۲۰).

وانگ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهش خود که با هدف بررسی روابط کنترل پاسچر استاتیک در طول وظایف ایستادن و انقباض عضله تنه در بزرگسالان جوان مبتلا به کمردرد مزمن غیر اختصاصی (CNSLBP)^۳ و بدون آن انجام شده بود. در نتیجه، در مقایسه با افراد سالم، اختلال در کنترل وضعیتی در بیماران بالغ- جوان مبتلا به CNSLBP در طول وضعیت ایستا با چشمان باز با انقباض ضعیف عضلات عرضی شکمی دو طرفه و با انقباض طبیعی مولتی فیدوس کمری راست مرتبط است. در طی سایر وظایف وضعیتی در بیماران و گروه کنترل، ارتباط معنی داری بین کنترل پاسچرال و انقباض عضله تنه مشاهده نشد. این یافته ها نشان می دهد که بیماران جوان مبتلا به CNSLBP ممکن است در مراحل اولیه توسط سازگاری عصبی عضلانی تنظیم شوند. این مکانیسم انطباق عصبی عضلانی شواهد نظری ارائه می دهد که درمان ها و تقویت عضله تنه می تواند کنترل وضعیتی مختل در بیماران مبتلا به CNSLBP را بهبود بخشد. در مطالعه اوزدمیر و همکاران^۴ (۲۰۲۱)؛ که هدف از این مطالعه ارزیابی دردهای اسکلتی- عضلانی به دلایل مکانیکی و عوامل خطر مرتبط در نوجوانان بود. نتایج نشان داد، وضعیت پاسچر با درد اسکلتی عضلانی مرتبط بود و با فعالیت بدنی، راحتی میز مدرسه و رتبه وضعیت مدرسه نوجوانان ارتباط داشت. توصیه می شود هنگام استفاده از رایانه، حمل کوله پشتی مدرسه و نشستن بر روی صندلی

¹. Hsieh et al

². Groote et al

³. Patients with chronic non-specific low back pain

⁴. Ozdemir et al



مدرسه به نوجوانان وضعیت صحیح و وضعیت ارگونومیک آموزش داده شود تا از دردهای اسکلتی عضلانی جلوگیری شود. اوچورووم و همکاران (۲۰۲۰) مقایسه ویژگی‌های ستون فقرات، ثبات وضعیت و کیفیت زندگی در زنان مبتلا به پوکی استخوان و بدون پوکی استخوان را بررسی کردند. پوکی استخوان منجر به یک سری مشکلات مانند اختلالات پاسچرال، ضعف در تعادل می‌شود، که ممکن است خطر بسیاری از مشکلات مانند افتادن و شکستگی را افزایش دهد. بنابراین تشخیص آنها برای پیشگیری از این خطرات بسیار مهم است. از اینرو چهل و پنج زن مبتلا به پوکی استخوان و ۴۵ زن بدون پوکی استخوان وارد مطالعه شدند. ساختار وضعیتی توسط دستگاه ارزیابی وضعیت بدن نیویورک (NYPR)^۱ و دستگاه Valedo®Shape، تحرک و تعادل با تست (TUG)^۲ و دستگاه ارزیابی پایداری ProKin ۲۵۲ ارزیابی شد. نتایج نشان داد، در صفحه ساجیتال، زاویه قفسه سینه بیشتر، طول ستون فقرات کوتاه‌تر و زاویه تمایل ستون فقرات در بیماران پوکی استخوان کمتر بود. نتایج NYPR در گروه مبتلا به پوکی استخوان به طور قابل توجهی بدتر بود. در گروه پوکی استخوان، نوسان در تعادل چشم باز و بسته بیشتر بود، حد ثبات به طور قابل توجهی کمتر و نتایج TUG به طور قابل توجهی بدتر بود. پوکی استخوان بر وضعیت پاسچر و ستون فقرات تأثیر منفی می‌گذارد، باعث تغییراتی در زوایای ستون فقرات می‌شود و بر تعادل تأثیر منفی می‌گذارد. در نظر گرفتن مشکلات پاسچر و تعادل در توانبخشی پیشگیرانه برای جلوگیری از مشکلات جدی مانند افتادن و شکستگی مهم خواهد بود. در این پژوهش دیده شد که برای اثرگذاری این موارد بر کیفیت زندگی نیاز به پژوهش بیشتری است. در پژوهش گنجی و همکاران (۱۳۹۵)؛ بررسی رابطه بین کنترل پاسچر استاتیک با بروز درد و آسیب‌های عضلانی اسکلتی - در قایقرانان تیم ملی کانوکنادایی انجام شد. بین مولفه‌های کنترل پاسچر استاتیک: ژنورووم و ژنوریکواروتم با درد گردن، آن ایون شولدر و درد ناحیه تحتانی پشت و ران چپ، اسکولیوز و درد زانوی راست، چپ و ناحیه تحتانی پای چپ، کایفوز و درد ناحیه تحتانی پای چپ، آن ایون پلوئیس و درد ناحیه تحتانی راست، دورسی فلکشن مچ پای چپ و درد زانوی چپ، ناحیه تحتانی پای راست و پای چپ رابطه معنی دار وجود داشت. شایع‌ترین آسیب‌ها (ستون فقرات پشتی، زانو، کمر)، شایع‌ترین دردها (زانو، شانه، قسمت تحتانی پا) شایع‌ترین دفورمیتی‌ها (فوروارد هد، هایپوکیفوزیس، اسکولیوزیس، هایپرلوردوزیس، کاهش دامنه حرکتی دورسی فلکشن مچ پا) به منظور پیشگیری از بروز دردهای مرتبط با دفورمیتی‌های ذکر شده، بهره‌وری از پروتکل‌های مناسب و تخصصی اصلاحی که باعث کاهش شدت دفورمیتی

^۱ . New York Posture Rating

^۲ . Timed Up and Go

ها و یا عوارض بعدی آنها می شود لازم و ضروری می باشد. لزوم گنجانیدن تمرینات ثبات پاسچرال در کاهش فشارهای زیاد به مفصل شانه و درد در مفاصل روشن است.

در پژوهش حاضر همسو بودن و غیر همسو بودن نتایج می تواند به دلیل ارزیابی تفکیک شده ناهنجاریها، سن و سابقه بیماری باشد. به طور کلی، با توجه به بازه سنی جامعه آماری در این پژوهش، بالغ شدن و یا تجربه داشتن درد عواملی هستند که می توانند تحمل درد و سازگاری با آنها را افزایش دهد. از طرفی، ممکن است هر چه مدت طولانی تر درد را تجربه کنند، تحمل زندگی با درد را پیدا کنند که به آنها اجازه می دهد تا برای رسیدن به انجام فعالیت های خود، درد را پشت سر بگذارند.

نتیجه گیری کلی

در پژوهش حاضر، نتایج به دست آمده نشان دادند، ارزیابی های استاتیک تشخیص دفورمیتی های اسکلتی - عضلانی می تواند بر درد، شدت درد و تکرار درد اثرگذاری معناداری داشته باشند، از اینرو، شاخص های درد احتمالاً بتواند در ادامه بر کیفیت زندگی این افراد تاثیر بگذارد. همچنین با توجه به قابل دسترس بودن تلفن های هوشمند، می توان با سرعت بیشتری عکس هایی که برای ارزیابی های استاتیک انجام می شود را ثبت کرده و مورد تجزیه و تحلیل قرار داد، اما استفاده از اپلیکشین های مربوط به ارزیابی اسکلتی - عضلانی در گوشی های هوشمند، نیازمند به پژوهش های بیشتر و ارتقا دادن حساسیت و دقت توسط شرکت های سازنده این اپلیکشین ها است. در این پژوهش دفورمیتی های لگن بر روی درد زنان غیر ورزشکار همبستگی معکوس را نشان دادند. همچنین دفورمیتی های شانه نابرابر و زانوی عقب رفته بر روی زیر مقیاس های کیفیت زندگی اثرات منفی داشتند.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد در دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج می باشد. از تمام افرادی که در این تحقیق با ما همکاری کرده اند، تشکر و قدردانی به عمل می آید.



References

- Alwardat, M., Schirinzi, T., Di Lazzaro, G., Franco, D., Sinibaldi Salimei, P., Mercuri, N. B., & Pisani, A. (2019). The effect of postural deformities on back function and pain in patients with Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*, 44, 419–424. <https://doi.org/10.3233/NRE-182637>
- Beaudart, C., Biver, E., Bruyère, O., Cooper, C., Al-Daghri, N., Reginster, J.-Y., & Rizzoli, R. (2018). Quality of life assessment in musculo-skeletal health. *Aging Clinical and Experimental Research*, 30(5), 413–418. <https://doi.org/10.1007/s40520-017-0794-8>
- Daneshmandi, H, Letaftkar, A, Abdolvahabi, Z. (2023) Advanced Corrective Exercise.(book), Avaye Zohor Pub.
- Filbay, S., Pandya, T., Thomas, B., Mckay, C., Adams, J., & Arden, N. (2019). Quality of Life and Life Satisfaction in Former Athletes : A Systematic Review and Meta - Analysis. *Sports Medicine*, 49(11), 1723–1738. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01163-0>
- Groote, F. De, Vandevyvere, S., & Vanhevel, F. (2020). Validation of a smartphone embedded inertial measurement unit for measuring postural stability in older adults. *Gait & Posture*. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2020.11.017>
- Gunay Ucurum, S., Altas, E. U., & Ozer Kaya, D. (2020). Comparison of the spinal characteristics, postural stability and quality of life in women with and without osteoporosis. *Journal of Orthopaedic Science*, 25(6), 960–965. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jos.2019.12.015>
- Hamidizadeh, S., Ahmadi, F., Aslani, Y., Etemadifar, S., Salehi, K., & Kordeyazdi, R. (2008). Study Effect of a Group-Based Exercise Program on the Quality of Life in Older Men and Women in 2006-2007 TT - SSU_Journals, 16(1), 167. <http://jssu.ssu.ac.ir/article-1-553-fa.html>
- Hsieh, K. L., Roach, K. L., Wajda, D. A., & Sosnoff, J. J. (2019). Smartphone technology can measure postural stability and discriminate fall risk in older adults. *Gait & Posture*, 67, 160–165. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2018.10.005>
- Ozdemir, S., Gencbas, D., Tosun, B., Bebis, H., & Sinan, O. (2021). Musculoskeletal Pain, Related Factors, and Posture Profiles Among Adolescents: A Cross-Sectional Study From Turkey. *Pain Management Nursing*, 22(4), 522–530. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pmn.2020.11.013>

Phil Page, Clark C Frank, R. L. (2010). *Assessment and treatment of muscle imbalance: the Janda approach*. Human Kinetics.

Polechoński, J., Nawrocka, A., Wodarski, P., & Tomik, R. (2019). Applicability of Smartphone for Dynamic Postural Stability Evaluation. *BioMed Research International*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/9753898>

Shokri, S., Ghalenoei, M., Taban, E., Ahmadi, O., & Kouhnavard, B. (2015). Evaluation of Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Students Using Portable Computer in Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences. *Journal of Health Research in Community*, 1(3), 9–14.

Siah Mansoori, S., Ganji, B., Nasermelli, M.H. (2016) The Relationship between Static Postural Control with Pain. 5th International Conference on Humanities Psychology and Social Science, December 15

Tanaka, K., Murata, S., Nishigami, T., Mibu, A., Manfuku, M., Shinohara, Y., Tanabe, A., & Ono, R. (2019). The central sensitization inventory predict pain-related disability for musculoskeletal disorders in the primary care setting. *European Journal of Pain (London, England)*, 23(9), 1640—1648. <https://doi.org/10.1002/ejp.1443>

Timurtaş, E., Avcı, E. E., Mate, K., Karabacak, N., Polat, M. G., & Demirbüken, İ. (2022). A mobile application tool for standing posture analysis: development, validity, and reliability. *Irish Journal of Medical Science (1971 -)*, 191(5), 2123–2131. <https://doi.org/10.1007/s11845-021-02827-5>

Vahedi, S. (2010). World Health Organization Quality-of-Life Scale (WHOQOL-BREF): Analyses of Their Item Response Theory Properties Based on the Graded Responses Model. *Iranian Journal of Psychiatry*, 5(4), 140–153.

Wang, H., Zheng, J., Fan, Z., Luo, Z., Wu, Y., Cheng, X., Yang, J., Zhang, S., Yu, Q., Lo, W. L. A., & Wang, C. (2022). Impaired static postural control correlates to the contraction ability of trunk muscle in young adults with chronic non-specific low back pain: A cross-sectional study. *Gait & Posture*, 92, 44–50. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2021.11.021>

Watanabe, K., Otani, K., Tominaga, R., Kokubun, Y., Sekiguchi, M., Fukuma, S., Kamitani, T., Nikaido, T., Kato, K., Kobayashi, H., Yabuki, S., Kikuchi, S., & Konno, S. (2020). Sagittal imbalance and symptoms of depression in adults: Locomotive Syndrome and Health Outcomes in the Aizu Cohort Study (LOHAS). *European Spine Journal*. <https://doi.org/10.1007/s00586-020-06660-9>