10.22037/jrm.2020.112490.2201 Research Article

Static and Dynamic Balance in Women with and without Stress Urinary Incontinence

Seyede Marziyeh Ahmadi[1], Farideh Dehghan Manshadi*[1], Abbas Rahim[1], Alireza Akbarzadeh Baghban[2]

1. Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. Proteomics Research Center, Department of Biostatistics, School of Allied Medical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 2019.September.18 **Revised:** 2019.January.14 **Accepted:** 2019.January.15 **Published Online:** 2020.January.18

ABSTRACT

Background and Aims: Urinary incontinence is one of the clinical symptoms of pelvic floor muscle instability whose potential role in the body balance has been suggested. The present study aimed to compare static and dynamic balance indices in women with and without Stress Urinary Incontinence (SUI).

Materials and Methods: In the present cross-sectional analytic study, 15 women with and 15 women without SUI were enrolled. After collecting demographic data, the static balance indices, time to stability, rate of loading during landing, and ground reaction force during walking were measured using the force plate device. Independent t tests were used for data analysis and the significance level was set at $p \leq 0.05$.

Results: The length of the route of the center of pressure in the anterior-posterior (p=0.004) and lateral (p=0.002) directions, the velocity of the center of pressure in the anterior-posterior (p=0.004) and lateral (p=0.002) directions, and length of total path traveled with open eyes in women with and without SUI had significant difference. All of the static balance indices were significantly different between the two groups ($p < 0.05$). Time for stability in the vertical (p=0.001), anterior-posterior (p=0.008), and lateral (p=0.044) directions in the group without SUI was significantly less than that of the group with SUI.

Conclusion: Based on our results, almost all static and dynamic balance indices were weaker in women with SUI than in women without SUI. Therefore, it can be concluded that pelvic floor muscles, as a part of core muscles, play an important role in postural control.

Keywords: Stress Urinary Incontinence; Static Balance; Dynamic Balance; Women

How to cite this article: Seyede Marziyeh Ahmadi, Farideh Dehghan Manshadi, Abbas Rahim, Alireza Akbarzadeh Baghban. Static and Dynamic Balance in Women with and without Stress Urinary Incontinence. J Rehab Med. 2020; 9(3):197-204.

***Corresponding Author**: Farideh Dehghan Manshadi, Department of Physiotherapy, School of Rehabilitation, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Email: manshadi@sbmu.ac.ir

مقاله پژوهشی
10.22037/jrm.2020.112490.2201

مقایسه شاخص‌های تعادل ایستا و پویا در زنان با و بدون بی‌اختیاری استرسی ادراری

سیده مرضیه احمدی[1]، فریده دهقان منشادی[1*]، عباس رحیمی[1]، علیرضا اکبرزاده باغبان[2]

۱. گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
۲. گروه آمار زیستی، مرکز تحقیقات پروتئومیکس، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

دریافت مقاله ۱۳۹۸/۰۶/۲۷ بازنگری مقاله ۱۳۹۸/۱۰/۲۴ پذیرش مقاله ۱۳۹۸/۱۰/۲۵

چکیده

مقدمه و اهداف: بی‌اختیاری ادراری از تظاهرات بالینی ناپایداری عضلات کف لگن است. از آنجایی که این عضلات بخشی از مجموعه عضلات مرکزی بدن بوده و در برقراری ثبات و تعادل نقش دارد، احتمال برهم خوردن تعادل در افراد با اختلالات عملکردی این عضلات مطرح شده است؛ لذا مطالعه حاضر با هدف مقایسه شاخص‌های تعادل ایستا و پویا در زنان با و بدون بی‌اختیاری استرسی ادراری طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها: مطالعه حاضر بر روی ۱۵ زن با بی‌اختیاری استرسی ادراری و ۱۵ زن بدون این عارضه انجام گرفت. پس از تکمیل فرم اطلاعاتی، شاخص‌های تعادل از جمله زمان رسیدن به پایداری، میزان بار اعمالی حین فرود و نیروهای عکس‌العمل حین راه رفتن با استفاده از دستگاه صفحه نیرو اندازه‌گیری شد. برای تجزیه‌وتحلیل اطلاعات از آزمون تی مستقل با سطح آلفای ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: طول مسیر مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی ($p=۰/۰۰۴$) و جانبی ($p=۰/۰۰۲$)، سرعت مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی ($p=۰/۰۰۴$)، و جانبی ($p=۰/۰۰۲$) طول کل مسیر طی‌شده مرکز فشار ($p=۰/۰۰۳$) با چشم باز در زنان با و بدون بی‌اختیاری ادراری اختلاف معناداری داشت. تمامی شاخص‌های تعادل ایستا با چشم بسته به‌طور معناداری بین دو گروه متفاوت بود ($p<۰/۰۵$). در زمان رسیدن به پایداری راستای عمودی ($p=۰/۰۰۱$)، قدامی-داخلی ($p=۰/۰۰۸$) و جانبی ($p=۰/۰۴۴$) به‌طور معناداری در گروه بدون بی‌اختیاری ادرای کمتر بود.

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر، تقریبا تمامی شاخص‌های تعادل ایستا و پویا در زنان با بی‌اختیاری استرسی ادراری ضعیفتر از زنان بدون این عارضه بود. می‌توان نتیجه گرفت که عضلات کف لگن به‌عنوان بخشی از عضلات مرکزی بدن، نقش مهمی در برقراری ثبات پوسچرال دارند.

واژه‌های کلیدی: بی‌اختیاری استرسی ادراری؛ تعادل ایستا؛ تعادل پویا؛ زنان

نویسنده مسئول: دکتر فریده دهقان منشادی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران
آدرس ایمیل: manshdi@sbmu.ac.ir

مقدمه و اهداف

بی‌اختیاری ادراری به معنای خروج ناخواسته ادرار به هر میزان، از معضلات بهداشتی و اجتماعی بوده و عامل مهمی در کاهش سطح کیفیت زندگی است.[۱، ۲] از بین انواع بی-اختیاری ادراری، نوع استرسی آن از شیوع بالاتری برخوردار بوده و بین ۸/۵ تا ۳۸ درصد زنان آن را تجربه می‌کنند.[۳، ۲] نشت ادرار در این نوع بی‌اختیاری ادراری به دنبال افزایش فشار داخل شکمی در وضعیت‌هایی مانند سرفه، عطسه، خنده و نیز در حین انجام فعالیت‌های فیزیکی نظیر دویدن، پریدن، جهیدن و بلند کردن اشیاء ایجاد می‌شود.[۱، ۴] به‌طور کلی، بی‌اختیاری ادراری استرسی را می‌توان حاصل ناکارآمدی و کاهش سطح پایداری عوامل حمایت-کننده کف لگن و در نتیجه ضعف این مجموعه در انتقال موثر بارهای مکانیکی وارده دانست.[۱، ۴، ۵] مهمترین عوامل موثر در بروز بی‌اختیاری ادراری استرسی عبارتند از ضعف عضلات کف لگن، شلی لیگامان‌های حمایت‌کننده رحم و مثانه، زایمان طبیعی، بیرون‌زدگی احشاء لگنی، آسیب عصب پودندال حین زایمان طبیعی، ترمیم ناقص عصب پودندال پس از زایمان، چاقی، دیابت، یبوست و منوپوز.[۴، ۵] عضلات کف لگن بخشی از کپسول شکمی بوده که ضمن حمایت از ارگان‌های شکم و لگن، همراه با عضلات مولتی-فیدوس، دیافراگم و عرضی شکم به‌عنوان ثبات‌دهنده‌های موضعی ناحیه کمری-لگنی شناخته می‌شود.[۶] این عضلات هم‌زمان با داشتن نقش کلیدی در کنترل دفع[۶، ۷] به‌عنوان بخشی از عضلات مرکزی بدن، با افزایش فشار داخل شکم در افزایش سفتی ستون فقرات کمری، حفظ تعادل بدن و ثبات پوسچرال نیز مشارکت دارند.[۸-۱۰]

تعادل به معنای توانایی کنترل وضعیت بدن، یک سازوکار رفلکسی مورد نیاز برای انجام فعالیت‌های مختلف عادی و روزمره است.[۱۱] از نظر عملکردی تعادل را به‌صورت ایستا، حفظ یک وضعیت با کمترین حرکت، نیمه‌پویا، حفظ یک وضعیت در حالی که سطح اتکا جابه‌جا شود، و پویا، حفظ ثبات سطح اتکا در حالی که یک حرکت توصیف‌شده اجرا می‌شود، دسته‌بندی کرده‌اند.[۱۲] به‌طور کلی، تعادل پویا عبارت است از توانایی حفظ مرکز فشار بدن[1] در محدوده سطح اتکا و حفظ بازیافت آن طی فعالیت که با کنترل وضعیت بدن و راهبردهای واکنشی و پیش‌بینی-کننده ارتباط دارد. مرکز ثقل یا نقطه تعادل، محلی است که تمام نقاط و ذرات جسم پیرامون آن به‌صورت متعادل توزیع می‌شود[۱۳]؛ بنابراین، تغییرات مرکز فشار پا به‌عنوان شاخص تعیین عملکرد تعادلی افراد در نظر گرفته می‌شود. تغییر در کنترل وضعیت پویا به باز یا بسته بودن چشم‌ها، ثبات یا بی‌ثباتی سطح اتکا[2] و مساحت آن، شرایط مختلف کنترل تعادل و تفاوت‌های موجود در کنترل‌های عصبی-عضلانی بستگی دارد.[۱۴] از آنجا که عضلات کف لگن به-عنوان بخشی از عضلات مرکزی بدن در برقراری ثبات نقش دارند، این احتمال مطرح شده است که بروز اختلالات عملکردی این عضلات به شکل بی‌اختیاری استرسی ادراری یا بیرون‌زدگی احشای لگنی، از عوامل موثر بر ناپایداری پوسچرال بوده و نرخ افتادن را افزایش می‌دهد.[۱۵-۱۷]

براون و همکاران در مطالعه بر روی ۶۰۴۹ زن بالای ۷۰ سال گزارش کردند که وجود علائمی چون تکرر ادرار، بیدار شدن از خواب به دلیل نیاز به ادرار کردن[3] و احساس فوریت در دفع ادرار سبب افزایش خطر افتادن و در نتیجه افزایش احتمال بروز شکستگی می‌شود.[۱۵] اسمیت و همکاران در سال ۲۰۰۸ به بررسی تفاوت‌های جابه‌جایی‌های مرکز ثقل بدن، حرکات تنه و فعالیت عضلات تنه در دو گروه زنان با و بدون بی‌اختیاری استرسی ادراری پرداختند؛ نتایج این مطالعه حاکی از آن بود که در زنان مبتلا به بی‌اختیاری استرسی ادراری سطح تعادل ایستا نسبت به گروه کنترل ضعیفتر بود.[۱۶] چیارلی و همکاران در سال ۲۰۰۹ در یک مطالعه سیستماتیک مروری ارتباط بی‌اختیاری ادراری را با خطر افتادن مورد بررسی قرار دادند که نتایج حاکی از افزایش خطر افتادن در افراد با بی‌اختیاری فوریتی ادراری بود، در حالی که این یافته در مورد افراد با بی‌اختیاری استرسی ادراری صدق نمی‌کرد.[۱۷] مطالعه انجام‌شده بر روی اثر بیرون‌زدگی احشای لگنی به‌عنوان یکی دیگر از اختلالات کف لگن بر تعادل، نشان‌دهنده عدم تاثیر این اختلال بر سطح تعادل ایستای این بیماران بوده است.[۱۸]

با توجه به اینکه معدود مطالعات انجام‌شده همچنان نتوانسته‌اند به چالش موجود در زمینه ارتباط سطح تعادل و اختلالات عملکردی عضلات کف لگن پاسخ روشنی بدهند، این تحقیق با هدف مقایسه شاخص‌های تعادل ایستا و پویا در زنان غیریائسه ایرانی، با و بدون بی‌اختیاری استرسی ادراری و در دو وضعیت با چشمان باز و بسته طراحی و اجرا گردید. انتظار می‌رود یافته‌های این مطالعه اطلاعات سودمندی در رابطه با عملکرد تعادلی زنان مبتلا به بی‌اختیاری استرسی ادراری فراهم کرده و به فیزیوتراپیست در طراحی و تدوین برنامه درمانی مناسب کمک نماید؛ به این ترتیب که در صورت مشاهده افزایش ناپایداری تعادل در زنان با بی‌اختیاری استرسی ادراری، ضرورت انجام تمرینات تعادلی به‌عنوان بخشی از برنامه تمرین‌درمانی این بیماران مطرح خواهد شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش تحلیلی-مقایسه‌ای حاضر به روش مقطعی و با استفاده از نمونه‌گیری غیرتصادفی متوالی بر روی زنان مراجعه‌کننده به درمانگاه زنان بیمارستان ولی عصر، مجتمع بیمارستانی امام خمینی تهران انجام شد. معیارهای اولیه ورود افراد به طرح حاضر عبارت بود از سن ۲۵ تا ۵۰ سال، تاهل و داشتن قاعدگی منظم. در ادامه زنانی که بر اساس

[1] Center of Pressure
[2] Base of Support
[3] Nocturia

اظهارات و شکایت خودشان، یافته‌های پرسشنامه شناسایی بی‌اختیاری ادراری، انجام آزمون بالینی استرس یا سرفه، اندازه‌گیری فشار داخل مثانه و در نهایت با نظر متخصص زنان و زایمان و یا اورولوژی حداقل در ۹ ماه گذشته مبتلا به عارضه بی‌اختیاری استرسی ادراری حقیقی بودند، در گروه تجربی قرار گرفتند.[۲۳-۱۹] گروه شاهد شامل ۱۵ نفر از زنانی بود که ضمن برخورداری از شرایط اولیه گروه تجربی، فاقد بی‌اختیاری استرسی ادراری بودند. شرایط عدم ورود به مطالعه حاضر برای هر دو گروه عبارت بود از بارداری، یائسگی، ابتلا به انواع دیگر بی‌اختیاری ادراری، درمان بی‌اختیاری در یک سال اخیر، سابقه بیماری‌های تنفسی، کانسر، رادیوتراپی، هورمون‌درمانی، جراحی‌های ناحیه شکم، کمر و لگن، سرگیجه و مشکلات وستیبولار، داشتن بیرون‌زدگی ارگان‌های لگنی با درجه بالاتر از ۲، درد ناحیه لگن، سابقه ورزش حرفه‌ای، سابقه بیماری‌های عصبی-عضلانی-اسکلتی، سابقه شکستگی و ترومای شدید اندام تحتانی و ستون فقرات در یک سال اخیر و وجود دفورمیتی‌هایی از قبیل اسکولیوز، ژنوواروم، ژنو والگوم زانو، سوپینیشن و پرونیشن پادر صورتی که شرکت‌کننده در هر مرحله از انجام آزمایشات معیار ورود به مطالعه را از دست می‌داد یا تمایلی به ادامه مشارکت در طرح نداشت، از مطالعه خارج می‌شد.

در مطالعه حاضر،از فرم اطلاعاتی برای جمع‌آوری شاخص‌های جمعیت‌شناختی، متر برای اندازه‌گیری قد، ترازو برای اندازه‌گیری و سیستم صفحه نیرو برای ارزیابی شاخص‌های تعادل به‌صورت کلی و در صفحه داخلی-خارجی و قدامی-خلفی استفاده شد. سیستم صفحه نیروی استفاده‌شده در تحقیق کنونی مدل ۰۸-۴۰۶۰ شرکت Bertec ساخت کشور آمریکا بود که قادر به ثبت دیتا با فرکانس‌های ۱۰ تا ۵۰۰ هرتز بود. برای اجرای تحقیق پس از ارائه توضیح مختصری در مورد روند مطالعه و گرفتن رضایت‌نامه آگاهانه و کتبی، ابتدا اطلاعات فردی و جمعیت‌شناختی افراد جمع‌آوری شد. سپس تعدادی از شاخص‌های آنتروپومتریک شرکت‌کنندگان در مطالعه اندازه‌گیری شد. جدول ۱ اطلاعات زمینه‌ای دو گروه شرکت‌کننده در مطالعه حاضر را نشان می‌دهد.

جدول ۱. مقادیر میانگین و انحراف معیار شاخص‌های زمینه‌ای دو گروه مورد مطالعه

گروه‌ها / متغیرها	با بی‌اختیاری ادراری (تعداد=۱۵)	بدون بی‌اختیاری ادراری (تعداد=۱۵)
سن (سال)	۴۰/۱۳±۲/۱۵	۴۱/۷۶±۲/۶۴
وزن (کیلوگرم)	۷۹/۷۴±۸/۲۹	۶۹/۴۰±۷/۹۸
قد (سانتی‌متر)	۱۵۷/۷۳±۴/۷۷	۱۵۹/۸۷±۴/۸۹
طول پایین‌تنه (سانتی‌متر)	۷۳/۵۳±۳/۵۶	۷۵/۹۳±۳/۰۱
عرض کف پا (سانتی‌متر)	۹/۴۵±۰/۴۶	۹/۳۲±۰/۶۵
طول کف پا (سانتی‌متر)	۲۳/۷۱±۱/۰۰	۲۳/۵۹±۱/۲۲

در مرحله بعد از افراد خواسته شد با پا روی صفحه‌ی صفحه نیرو بایستند. دو آزمون تعادلی ایستا و پویا به شرح زیر از آنها گرفته شد:

آزمون تعادل ایستا

در این آزمون ابتدا از شرکت‌کنندگان خواسته شد پس از تخلیه کامل مثانه، به مدت ۱۰ ثانیه و در حالی که دست‌ها به‌صورت متقاطع روی قفسه سینه قرار گرفته است، روی صفحه نیرو ایستاده و به دایره‌ای که در فاصله ۳ متری از فرد بر روی دیوار قرار داده شده است، نگاه کنند. این کار ۳ بار انجام شد و بین هر بار ۲ دقیقه به فرد استراحت داده شد. این آزمون به‌طور تصادفی در دو وضعیت چشم باز و چشم بسته انجام شد و داده‌های حاصل از نوسانات مرکز فشار شرکت‌کنندگان ثبت گردید. سپس داده‌های خام مربوط به مختصات مرکز فشار با استفاده از رابطه‌های مربوط پردازش شد.[۲۱،۲۰] متغیرهای محاسبه‌شده برای ارزیابی شاخص‌های تعادل ایستا بر اساس مختصات مرکز فشار شامل دامنه تغییرات مرکز فشار در دو راستای قدامی-خلفی و جانبی، طول مسیر حرکت مرکز فشار در دو راستای قدامی-خلفی و جانبی، سرعت حرکت مرکز فشار در دو راستای قدامی-خلفی و جانبی، میزان جابه‌جایی قطری مرکز فشار، مساحت بیضی سطح اتکا با ۹۵ درصد اطمینان، انحراف استاندارد مرکز فشار در دو راستای قدامی-خلفی و جانبی، انحراف استاندارد جابه‌جایی قطری مرکز فشار، طول کل مسیر حرکت مرکز فشار بودند.[۲۵-۲۰]

آزمون تعادل پویا

این آزمون خود دو بخش داشت: در بخش نخست، ابتدا جهت اندازه‌گیری نیروی عکس‌العمل زمین از فرد خواسته شد از روی صفحه نیرو طوری عبور نماید که پای غالب او بر روی صفحه نیرو قرار گرفته و از آن رد شود. در این آزمون اندازه نیروی عکس‌العمل زمین در ۳ صفحه x ,y و z محاسبه، بر وزن فرد نرمالیزه شده و ثبت گردید. بخش دوم مربوط به ارزیابی کنترل پوسچر از طریق بررسی اندازه‌گیری نرخ بارگذاری و نیز محاسبه زمان رسیدن به ثبات بود. از فرد خواسته شد که از روی یک چهارپایه به ارتفاع ۴۰ سانتی‌متر که در فاصله ۷۰ سانتی‌متری از صفحه نیرو قرار داشت به‌صورت تک‌پا و با پای غالب بپرد و بعد به مدت ۳۰ ثانیه بر روی آن به‌صورت تک‌پا ایستاده تا به تعادل برسد. این آزمون سه بار تکرار شد و با استفاده از میانگین این سه تکرار نرخ

بارگذاری و زمان رسیدن محاسبه و ثبت گردید. موقع پریدن، از فرد خواسته شد پای دیگر را از زانو خم کرده، پشت پای تکیه‌گاه قرار داده و روبه‌رو را نگاه کند. جهت حذف نوسانات ناشی از حرکت دست‌ها از فرد خواسته شد تا دست‌های خود را روی استخوان لگن قرار دهد.[۲۷-۲۴] نحوه تشخیص پای برتر آزمودنی‌ها، استفاده از روش هل دادن از پشت و فرود آمدن روی یکی از پاها بود. در طول زمان آزمون در صورتی که فرد تعادل خود را از دست می‌داد یا پای مقابل او با صفحه نیرو برخورد می‌کرد، آزمون قطع و مجدد تکرار می‌گردید. اطلاعات فرود از پله توسط صفحه نیرو با فرکانس نمونه-برداری ۲۰۰ هرتز جمع‌آوری شد. نقطه اوج حداکثر نیروی عکس‌العمل در حرکت فرود از پله یک نقطه کلیدی جهت محاسبه زمان رسیدن به پایداری است که اطلاعات مربوط به آن پس از جمع‌آوری مورد تجزیه‌وتحلیل قرار گرفت.[۲۸-۲۷]

نحوه پردازش داده‌های مربوط به شاخص‌های زمان رسیدن به پایداری، میزان بار اعمال‌شده و نرخ بارگذاری

پایداری پویای پوسچر به‌عنوان مدت زمانی که به طول می-انجامد تا مؤلفه‌های ابتدایی ناشی از پرش-فرود مشابه مؤلفه-های نیروی عکس‌العمل در حالت ایستادن ثابت شود، تعریف شده است. ابتدا دو فاصله زمانی ۱۰ تا ۱۵ و ۱۵ تا ۲۰ ثانیه در نظر گرفته شد. سپس دامنه این دو بازه زمانی که شامل تغییرات نیروی عکس‌العمل بود، محاسبه شده و بازه‌ای که دامنه آن کوچک‌تر بود، به‌عنوان بازه زمانی‌ای که در آن آزمودنی پایداری مطلوب را دارد، انتخاب شد. زمان رسیدن به پایداری دردو راستای قدامی-خلفی و جانبی محاسبه و میانگین زمان در سه اجرا به‌عنوان زمان رسیدن به پایداری آزمودنی ثبت شد.[۲۸، ۲۷]

برای محاسبه میزان بار اعمال‌شده بر اندام تحتانی حین فرود، میزان نیروی راستای عمودی فیلتر شده که در بخش محاسبه "زمان رسیدن به پایداری" از آن استفاده شده بود، بر وزن هر آزمودنی تقسیم شده و نرمالیزه گردید. سپس زمان رسیدن به این میزان بار اعمالی در نمودار نیرو-زمان تعیین و حداکثر نیروی اعمال‌شده در لحظه فرود بر زمان رسیدن به آن تقسیم و نرخ بارگذاری مشخص گردید. این آزمون سه بار تکرار شد و میانگین این سه تکرار به‌عنوان نرخ بارگذاری فرد ثبت گردید.[۲۹-۲۷] همچنین با استفاده از دستگاه صفحه نیرو داده‌های نیرو-زمان حین راه رفتن در پای برتر اندازه‌گیری شد. با استفاده از نسخه ۴ فیلتر Butterworth و فرکانس کات‌آف ۶ هرتز، نویزهای اطلاعات حذف شد. سپس مؤلفه‌های قدامی-خلفی، جانبی و عمودی نیروهای عکس‌العمل زمین محاسبه شده و برای نرمالیزاسیون بر مقدار وزن بدن تقسیم گردید.[۲۹] برای تحلیل داده‌ها از ویراست هجدهم نرم‌افزار آماری SPSS استفاده شد. پس از ارائه آمار توصیفی داده‌ها، ابتدا برای بررسی چگونگی توزیع متغیرهای کمی از آزمون کولموگروف-اسمیرنف استفاده شد و بر اساس یافته‌های این آزمون برای مقایسه شاخص‌های تعادل ایستا و پویا بین دو گروه از آزمون تی مستقل با سطح معناداری $p<۰/۰۵$ استفاده گردید.

یافته‌ها

مقادیر میانگین و انحراف معیار شاخص‌های تعادل ایستا در زنان با و بدون بی‌اختیاری استرسی ادراری در دو وضعیت چشمان باز و بسته در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲. مقادیر میانگین و انحراف معیار شاخص‌های تعادل ایستا در زنان با و بدون بی‌اختیاری استرسی ادراری با چشمان باز و بسته

گروه‌ها	با بی‌اختیاری ادراری (تعداد=۱۵)		بدون بی‌اختیاری ادراری (تعداد=۱۵)	
وضعیت / شاخص‌ها	چشمان باز	چشمان بسته	چشمان باز	چشمان بسته
دامنه تغییرات در راستای قدامی-خلفی (سانتی‌متر)	۱/۴۳±۰/۶۷	۱/۷۹±۰/۵۹	۱/۰۶±۰/۴۷	۱/۲۴±۰/۴۱
دامنه تغییرات در راستای جانبی (سانتی‌متر)	۰/۸۶±۰/۳۶	۱/۲۳±۰/۵۳	۰/۶۸±۰/۴۴	۰/۷۸±۰/۳۴
طول مسیرحرکت در راستای قدامی-خلفی (سانتی‌متر)	۴/۴۰±۰/۴۷	۴/۴۲±۰/۴۹	۳/۸۷±۰/۴۵	۳/۹۳±۰/۴۰
طول مسیر حرکت در راستای جانبی (سانتی‌متر)	۶/۳۰±۰/۶۶	۶/۳۴±۰/۶۸	۵/۵۳±۰/۵۹	۵/۶۳±۰/۵۵
سرعت حرکت مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی (سانتی‌متر بر ثانیه)	۰/۴۴±۰/۰۵	۰/۴۴±۰/۰۵	۰/۳۹±۰/۰۴	۰/۳۹±۰/۰۴
سرعت حرکت مرکز فشار در راستای جانبی (سانتی‌متر بر ثانیه)	۰/۶۳±۰/۰۷	۰/۴۴±۰/۰۵	۰/۵۵±۰/۰۶	۰/۵۶±۰/۰۵
جابه‌جایی قطری مرکز فشار (سانتی‌متر)	۱/۸۲±۰/۶۳	۱/۸۵±۰/۵۹	۱/۸۵±۰/۵۱	۱/۸۷±۰/۴۸
مساحت بیضی سطح اتکا (سانتی‌متر مربع)	۲/۹۲±۱/۸۵	۵/۰۴±۱/۹۹	۱/۷۹±۱/۳۳	۲/۴۵±۱/۳۷
انحراف معیار مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی (سانتی‌متر)	۰/۳۶±۰/۱۶	۰/۴۲±۰/۱۴	۰/۲۶±۰/۱۲	۰/۲۸±۰/۱۱
انحراف معیار مرکز فشار در راستای جانبی (سانتی‌متر)	۰/۴۰±۰/۱۳	۰/۶۱±۰/۱۱	۰/۳۳±۰/۱۳	۰/۴۴±۰/۱۴
انحراف معیار جابه‌جایی قطری مرکز فشار (سانتی‌متر)	۱/۸۲±۰/۵۴	۱/۸۲±۰/۵۹	۱/۸۱±۰/۴۹	۱/۸۳±۰/۶۳
طول کل مسیر حرکت (سانتی‌متر)	۸/۲۰±۰/۸۷	۸/۲۴±۰/۸۹	۷/۲۱±۰/۷۹	۷/۳۲±۰/۶۹

در مقایسه داده‌های مربوط به شاخص‌های زمینه‌ای بین دو گروه با استفاده از آزمون کولمگروف-اسمیرنف یک‌طرفه، در تمامی موارد $p\geq ۰/۰۵$ به دست آمد که نشان می‌دهد دو گروه از نظر این شاخص‌ها همگن هستند.

تحلیل داده‌های مربوط به شاخص‌های تعادل ایستا نشان داد که در بررسی با چشمان باز، طول مسیر حرکت مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی (p=۰/۰۰۴) و جانبی (p=۰/۰۰۲)، سرعت مرکز فشار در راستای قدامی-خلفی (p=۰/۰۰۴)، و جانبی (p=۰/۰۰۲) طول کل مسیر طی‌شده مرکز فشار (p=۰/۰۰۳)، بین دو گروه اختلاف معناداری داشت. همچنین در بررسی با چشمان بسته، تمامی شاخص‌ها به‌غیر از میانگین جابه‌جایی قطری (p=۰/۹۲) و انحراف استاندارد قطری (p=۰/۹۷) به‌طور معناداری بین دو گروه متفاوت بود ($p<۰/۰۵$).

نمودار ۱. مقایسه زمان رسیدن به پایداری در سه راستا بین زنان با و بدون بی‌اختیاری ادراری

همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود، در بررسی نتایج آزمون‌های ارزیابی تعادل پویا، مقایسه بین دو گروه نشان داد که زمان رسیدن به پایداری در راستای عمودی (p=۰/۰۰۱)، قدامی-خلفی (p=۰/۰۰۸) و داخلی-خارجی (p=۰/۰۴۴) به‌طور معناداری در گروه بدون بی‌اختیاری ادراری کمتر بود. همچنین میزان بار اعمالی بر اندام تحتانی در دو گروه با و بدون بی‌اختیاری ادراری به‌ترتیب ۱۵/۱۷±۲/۸۶ و ۱۰/۷۷±۲/۶۴ بود که تفاوت مشاهده‌شده به لحاظ آماری معنادار بود (p=۰/۰۰۰۱)، اما نیروهای عکس‌العمل زمین در سه راستای عمودی، قدامی-خلفی و جانبی بین دو گروه اختلاف معناداری نداشت ($p\geq ۰/۰۵$).

بحث

در تحقیق حاضر فرضیه کلی این بود که زنان با بی‌اختیاری استرسی ادراری در مقایسه با گروه زنان بدون این عارضه، از سطح تعادل ایستا و پویای ضعیفتری برخوردار هستند. در تحقیقات از جابه‌جایی مرکز فشار به‌عنوان شاخص غیرمستقیمی از نوسان پوسچر و نشان‌دهنده توانایی فرد برای حفظ تعادل و کنترل پوسچر استفاده شده است.[۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۷] در مطالعه حاضر مقادیر جابه‌جایی و سرعت حرکت مرکز فشار در هر دو راستای قدامی-خلفی و جانبی بین دو گروه تفاوت معناداری داشت. این یافته به‌خصوص در مقایسه دو گروه با چشمان بسته بارزتر بود؛ به این معنی که با چشمان بسته سطح تعادل ایستا در زنان با بی‌اختیاری استرسی ادراری تقریبا در تمامی شاخص‌های مورد بررسی از زنان بدون این عارضه ناپایدارتر بود. این یافته با مطالعه اسمیت و همکاران [۱۶] و نیز چملوسکا و همکاران [۲۲، ۲۳] همخوانی دارد. به‌طور کلی، بدن را در وضعیت ایستاده ایستا می‌توان مشابه یک آونگ معکوس در نظر گرفت که با استفاده از فعالیت عضلات خلفی و قدامی پاها، وضعیت مرکز جاذبه را در جهت قدامی-خلفی تنظیم می‌کند. هرگونه اختلال در فعالیت عضلات خلفی و قدامی پاها غیرقابل چشم‌پوشی بوده و منجر به اختلال تنظیم وضعیت بدن در این سطح می‌شود.[۳۰] در این نوع کنترل، به منظور فراهم-سازی یک سگمان حرکتی سفت و سخت لازم است تمام بخش‌های حرکتی بدن ثابت و پایدار باشند؛ لذا عضلات بخش‌های مختلف بدن باید فعالیت‌های حسی-حرکتی مناسبی داشته باشند. اختلال در هر یک از بخش‌های زنجیره حرکتی منجر به اختلال در کل زنجیره پوسچرال بدن می-شود؛ بنابراین، تغییرات ساختاری یا کارکردی نواحی مختلف ستون فقرات و لگن، با وجود این که دور از مفصل مچ پا واقع شده‌اند، بر پوسچر بدن تاثیر می‌گذارد.[۳۰، ۳۱]

در نتیجه، می‌توان گفت هرگونه ضعف یا اختلال عملکرد در عضلات نواحی مرکزی بدن از جمله عضلات کف لگن می‌تواند منجر به اختلال تعادل شود. در افراد دارای بی-اختیاری استرسی ادراری، عضلات ناحیه مرکزی بدن دارای درجاتی از بی‌کفایتی است و نمی‌تواند حمایت کافی از نواحی ستون فقرات و لگن را در مقابله با نیروی جاذبه فراهم کند.[۱۶، ۲۱، ۲۲] احتمالا دلیل دامنه نوسانی بیشتر و نوسانات سریعتر مرکز فشار در این افراد، عدم حمایت عضلانی کارآمد در ناحیه ستون فقرات و ناحیه کف لگن است و دراین شرایط عمدتااین ساختارهای پاسیو هستند که ثبات را در انتهای دامنه حرکتی هر مفصل تامین می‌کنند.[۱۴، ۱۶]

برخلاف مطالعه حاضر، راندینی و همکاران[۲۰] و آرودا و همکاران[۲۳]، در مطالعه بر روی زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادراری و مقایسه آنها با گروه کنترل، تفاوتی بین دو گروه از نظر شاخص‌های ثبات ایستا از جمله طول مسیر حرکت در راستای جانبی و قدامی-خلفی مشاهده نکردند.[۲۰، ۲۳] دلایل احتمالی این تفاوت می‌تواند در نظر نگرفتن نوع بی‌اختیاری ادراری، تفاوت در دامنه سنی شرکت‌کنندگان و به‌خصوص

عدم همانندسازی شرکت‌کنندگان از نظر وزن، شاخص توده بدنی و سابقه فعالیت‌های ورزشی آنها، در مقایسه با مطالعه حاضر باشد.

در بررسی ثبات پویا، یافته‌های این تحقیق نشان داد که زمان رسیدن به پایداری و نیز میزان بار اعمالی در گروه با بی‌اختیاری استرسی ادراری در مقایسه با گروه شاهد به‌طور معناداری بیشتر بود. این یافته با مطالعه راندینی و همکاران[۲۰] همخوانی دارد. بر اساس مطالعات، قدرت و تعامل عضلات مرکزی بدن از جمله عضلات کف لگن برای حفظ تعادل و کنترل پوسچر به‌خصوص حین انجام فعالیت‌هایی مانند فرود آمدن از اهمیت زیادی برخوردار است.[۲۱، ۲۲، ۲۳، ۳۰، ۳۱] به نظر می‌رسد ضعف این عضلات و برهم خوردن مکانیسم انقباض هم‌زمان آنها با سایر عضلات مرکزی بدن، یک عامل بازدارنده در بازیابی تعادل بوده و مدت‌زمان نوسان پوسچرال در حالت ایستاده را افزایش می‌دهد.[۹، ۱۴، ۱۶، ۲۰] از منظر دیگر می‌توان گفت که حین اعمال بار در صفحه ساژیتال هر سه مفصل ران، زانو و مچ پا در کنترل حرکت مرکز جرم بدن دخالت دارند که در این بین، مفصل مچ پا اهمیت بیشتری داشته و مفاصل ران و زانو در مراتب بعدی قرار می‌گیرند. به عبارت دیگر، مفاصل نزدیک به سطح اتکا، مشارکت‌کنندگان اصلی حفظ تعادل محسوب می‌شوند و مفاصل دورتر از سطح اتکا، هنگامی درگیر می‌شوند که بدن در برابر آشفتگی خارجی قرار بگیرد.[۱۴، ۱۶، ۲۶، ۲۷] احتمال می‌رود این استراتژی‌های جبرانی در زنان دارای بی‌اختیاری استرسی ادراری به دلیل ضعف عضلات مرکزی و تنه، به‌خصوص عضلات کف لگن به حدی نبوده‌اند که ثبات بیشتری را فراهم کرده و تعادل مناسبی را به وجود آورند.[۹، ۱۰، ۱۴، ۱۶، ۲۰]

در هر دو گروه مورد مطالعه در تحقیق حاضر، حذف بینایی سبب افزایش ناپایداری پوسچرال شده بود، ولی تاثیر آن در گروه مبتلایان به بی‌اختیاری استرسی ادراری بیشتر بود. با حذف یا بروز اختلال در عامل بینایی، بدن نیاز به فعالیت بیشتر دیگر مکانیسم‌های کنترل پوسچرال برای جبران دارد. در افراد سالم از سایر حواس و فعالیت عضلات برای جبران نقص بینایی استفاده می‌شود، ولی به نظر می‌رسد در بیماران با بی‌اختیاری استرسی ادراری که دچار ضعف و بی‌کفایتی عضلات کف لگن به‌عنوان بخشی از عضلات موثر در کنترل پوسچرال هستند، حذف عامل بینایی به‌طور کامل جبران نمی‌شود.[۱۶، ۲۱، ۲۲]

راندینی و همکاران[۲۰] و آرودا و همکاران[۲۳] در مقایسه زنان با و بدون بی‌اختیاری ادراری گزارش کردند که حذف عامل بینایی در هر گروه سبب افزایش سطح ناپایداری تعادل ایستا می‌شود. این محققان همچنین در مقایسه وضعیت چشمان باز و بسته بین دو گروه مشاهده کردند که مقادیر میانگین جابه‌جایی مرکز فشار در زنان با بی‌اختیاری ادراری بیشتر از زنان بدون این عارضه بود، هرچند تفاوت مشاهده‌شده از نظر آماری معنادار نبود.[۲۰، ۲۳]

نکته دیگری که به‌عنوان دلیل پایینتر بودن سطح تعادل در زنان با بی‌اختیاری ادراری نسبت به زنان بدون این عارضه مطرح شده است، نگرانی آنها از خروج ناخواسته ادرار حین انجام آزمایشات است. این نکته سبب می‌شود که این افراد توجه کافی به تکلیف داده‌شده، انجام دقیق آزمون‌ها و در نهایت حفظ تعادل خود نداشته باشند.[۱۶] پیشنهاد می‌شود این نکته در مطالعات بعدی مورد بررسی قرار گیرد. علاوه بر این، عدم ثبت هم‌زمان فعالیت الکترومیوگرافیک عضلات، عدم مقایسه با انواع دیگر بی‌اختیاری ادراری و نداشتن گروه‌های سنی مختلف از دیگر محدودیت‌های مطالعه حاضر هستند که پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی مورد توجه قرار گیرند.

نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر، تقریبا تمامی شاخص‌های تعادل ایستا و پویا در زنان غیریائسه با بی‌اختیاری استرسی ادراری به‌خصوص در وضعیت با چشمان بسته، ضعیف‌تر از زنان غیریائسه بدون این عارضه بودند؛ به عبارت دیگر، می‌توان گفت که احتمال بروز ناپایداری پوسچرال در زنان مبتلا به بی‌اختیاری استرسی ادراری بیشتر از زنان بدون این عارضه است. با توجه به بی‌کفایتی عضلات کف لگن در این بیماران، می‌توان نتیجه گرفت که این عضلات به‌عنوان بخشی از عضلات مرکزی بدن، نقش مهمی در برقراری ثبات پوسچرال دارند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمامی زنان شرکت‌کننده در مطالعه حاضر و نیز از ریاست و پرسنل محترم درمانگاه زنان بیمارستان ولی عصر، مجتمع بیمارستانی امام خمینی تهران که بدون مشارکت و یاری آنها انجام این پژوهش ممکن نبود، سپاسگزاریم.

منابع

1. Haylen BT, De Ridder D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, Monga A, Petri E, Rizk DE, Sand PK, Schaer GN. An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. Neurourology and Urodynamics: Official Journal of the International Continence Society. 2010; 29(1):4-20.
2. Milsom I, Gyhagen M. The prevalence of urinary incontinence. Climacteric. 2019; 22(3):217-22.
3. Aoki Y, Brown HW, Brubaker L, Cornu JN, Daly JO, Cartwright R. Urinary incontinence in women. Nature Reviews Disease Primers. 2017; 3:17042.
4. Mckellar K, Abraham N. Prevalence, risk factors, and treatment for women with stress urinary incontinence in a racially and ethnically diverse population. Neurourology and urodynamics. 2019; 38(3):934-40.

5. McGuire EJ. Pathophysiology of stress urinary incontinence. Rev Urol 2004; 6(Suppl 5):S11-7
6. Sapsford R. The pelvic floor: a clinical model for function and rehabilitation. Physiotherapy. 2001;87(12):620-30
7. Madill SJ, McLean L. Relationship between abdominal and pelvic floor muscle activation and intravaginal pressure during pelvic floor muscle contractions in healthy continent women. Neurourology and Urodynamics: Official Journal of the International Continence Society. 2006; 25(7):722-30.
8. Neumann P, Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. International Urogynecology Journal. 2002; 13(2):125-32.
9. Smith MD, Coppieters MW, Hodges PW. Postural response of the pelvic floor and abdominal muscles in women with and without incontinence. Neurourology and urodynamics. 2007; 26(3):377-85.
10. Hodges P, Sapsford R, Pengel L. Postural and respiratory functions of the pelvic floor muscles. Neurourology and urodynamics. 2007;26(3):362-71.
11. Winter DA. Patla AE. Frank JS. Assessment of balance control in humans. Med prog technol. 1990;16(1-2):31-51.
12. Bryant EC., Trew, ME. Bruce AM.; Kuisma RM. And Smith AW. "Gender differences in balance performance at the time of retirement ". Clinical Biomechanics, 2005; 20, (3): 330-335
13. Melam G, Buragadda S, Alhusaini A, Ibrahim AI, Kachanathu SJ. Gender differences in static and dynamic postural stability parameters in community dwelling healthy older adults. Middle East J Sci Res. 2014: 22:1259-64.
14. Özmen T, Gafuroğlu Ü, Aliyeva A, Elverici E. Relationship between core stability and dynamic balance in women with postmenopausal osteoporosis. Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation. 2018; 64(3):239-46.
15. Brown JS, Vittinghoff E, Wyman JF, et al. Urinary incontinence: Does it increased risk for falls and fractures? J Am Geriatr Soc 2000; 48:721–5.
16. Smith MD, Coppieters MW, Hodges PW. Is balance different in women with and without stress urinary incontinence ?Neurourology and Urodynamics: Official Journal of the International Continence Society. 2008; 27(1):71-8.
17. Chiarelli P.,Mackenzie L., Osmotherly P. Urinary incontinence is associated with an increase in falls: A systematic review. The Australian journal of physiotherapy. 2009 ;55. 89-95.
18. Jácomo RH, Alves AT, Garcia PA, Amatuzzi F, de Campos-Lobato LF, Carvalho GA, de Sousa JB. Old Women Body Balance: Does the Pelvic Organ Prolapse Matter?. Topics in Geriatric Rehabilitation. 2016;32(4):E10-5.
19. Manshadi FD, Ghanbari Z, Miri ES, Azimi H. Postural and musculoskeletal disorders in women with urinary incontinence: A research report. Journal of Clinical Physiotherapy Research. 2016; 1(1):27-31.
20. Rondini, Samantha K., "Is postural stability compromised in women with urinary incontinence?" (2013). *Graduate Theses, Dissertations, and Problem Reports*. 3617. HYPERLINK "https://researchrepository.wvu.edu/etd/3617" https://researchrepository.wvu.edu/etd/3617
21. Chmielewska D, Stania M, Słomka K, Błaszczak E, Taradaj J, Dolibog P, Juras G. Static postural stability in women with stress urinary incontinence: Effects of vision and bladder filling. Neurourology and urodynamics. 2017;36(8):2019-27.
22. Chmielewska D, Sobota GS, Stania M, Błaszczak E, Słomka K, Juras G. A comparison of a step-initiation task in women with and without urinary incontinence. A case-control study. Neurourology and urodynamics. 2018;37(8):2571-7.
23. ARRUDA, Guilherme Tavares de et al. Static postural control and risk of falls in older women with and without urinary incontinence. *Fisioter. Pesqui.* [online]. 2019;26(3):285-290.
24. Karlsson A, Frykberg G. Correlations between force plates measures for assessment of balance. Clinical Biomechanics. 2000; 15(5):365-9.
25. Mansfield A, Inness EL. Force plate assessment of quiet standing balance control: Perspectives on clinical application within stroke rehabilitation. Rehabilitation Process and Outcome. 2015;4:RPO-S20363.
26. Ruhe A, Feier R, Walker B. Center of pressure excursion as a measure of balance performance in patients with non-specific low back pain compared to healthy controls: a systematic review of the literature. European Spine Journal. 2011; 20(3):358-68.
27. Hertel J, Gay MR, Denegar CR. Differences in postural control during single –Leg stance among healthy individuals with different foot types. Journal of Athletic Training. 2002; 37(2):129-132
28. Baig S, Dansereau RM, Chan AD, Remaud A, Bilodeau M. Cluster analysis of center-of-pressure measures. International Journal of Electrical and Computer Systems (IJECS). 2013; 1(1):9-17
29. Gribble PA, Hertel J. Consideration for normalizing measures of the star excursion balance test. Measurement in physical Education and Exercise science. 2003; 7(2):89-100.
30. Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML, et al.: Core stability and its relationship to lower extremity function and injury. J Am Acad Orthop Surg, 2005; 13(17):316-25
31. Hsu SL, Oda H, Shirahata S, Watanabe M, Sasaki M. Effects of core strength training on core stability. Journal of physical therapy science. 2018; 30(8):1014-8