DOI: 10.48305/jims.v44.i873..1435

مجله دانشکده پزشکی اصفهان | سال چهل و چهارم/شماره ۸۷۳/ویژه‌نامه پزشکی ورزشی/ شهریور ۱۴۰۵

تاریخ دریافت: ۱۴۰۵/۰۲/۲۰ | تاریخ پذیرش: ۱۴۰۵/۰۴/۱۳ | تاریخ چاپ: ۱۴۰۵/۰۶/۳۱

نقش بیوفیدبک در بهبود عملکرد عضلات کف لگنی زنان دارای اینکانتینس: یک مطالعه مروری سیستماتیک

شیرین عالی[۱]، فرهاد رضازاده[۲]، مهسا نباتی سفیده‌خوان[۳]، پارسا فرقانی[۴]

مقاله مروری

چکیده

مقدمه: بی‌اختیاری ادراری، یکی از اختلالات شایع در زنان است که می‌تواند پیامدهای قابل توجهی بر سلامت و کیفیت زندگی داشته باشد. تمرینات عضلات کف لگن به‌عنوان درمان خط اول برای بی‌اختیاری ادراری استرسی شناخته می‌شوند، اما اجرای صحیح تمرینات و پایبندی بیماران به برنامه درمانی همواره چالش‌برانگیز بوده است. در سال‌های اخیر، بیوفیدبک به‌عنوان روشی کمکی برای بهبود اجرای این تمرینات مورد توجه قرار گرفته است. هدف از این مطالعه مرور سیستماتیک، شواهد مربوط به نقش بیوفیدبک در بهینه‌سازی تمرینات عضلات کف لگن در زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادرار بود.

روش‌ها: این مرور سیستماتیک بر اساس دستورالعمل PRISMA 2020 انجام شد. جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های PubMed، Scopus، Web of Science و Google Scholar برای مقالات منتشرشده بین سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۲۶ انجام شد. مطالعات کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی‌شده که اثر بیوفیدبک در کنار تمرینات عضلات کف لگن را بررسی کرده بودند وارد مطالعه شدند. کیفیت روش‌شناختی با چک‌لیست اصلاح‌شده داون و بلک و خطر سوگیری با ابزار RoB2 ارزیابی شد. به دلیل ناهمگونی مطالعات، یافته‌ها به‌صورت سنتز روایی ارائه شدند.

یافته‌ها: در مجموع ۱۲ مطالعه وارد تحلیل شدند. بیشتر مطالعات نشان دادند که ترکیب تمرینات عضلات کف لگن با بیوفیدبک موجب بهبود قدرت عضلات کف لگن، کاهش شدت علائم بی‌اختیاری ادراری و بهبود کیفیت زندگی می‌شود. همچنین برخی مطالعات افزایش خودکارآمدی و پایبندی به تمرینات را گزارش کردند. با این حال، در تعدادی از مطالعات تفاوت معنی‌داری بین تمرینات کف لگن با و بدون بیوفیدبک مشاهده نشد.

نتیجه‌گیری: بیوفیدبک می‌تواند به‌عنوان یک ابزار کمکی برای بهبود اجرای تمرینات عضلات کف لگن در زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادراری مفید باشد، اما شواهد درباره برتری قطعی آن نسبت به تمرینات کف لگن به‌تنهایی هنوز محدود و ناهمگون است.

واژگان کلیدی: بی‌اختیاری ادراری؛ بیوفیدبک؛ تمرینات عضلات کف لگن؛ کیفیت زندگی؛ توانبخشی؛ زنان

ارجاع: عالی شیرین، رضازاده فرهاد، نباتی سفیده‌خوان مهسا، فرقانی پارسا. **نقش بیوفیدبک در بهبود عملکرد عضلات کف لگنی زنان دارای اینکانتینس: یک مطالعه مروری سیستماتیک.** مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۴۰۵؛ ۴۴ (۸۷۳): ۱۴۳۵- ۱۴۵۱.

مقدمه

بی‌اختیاری ادرار، به‌عنوان یک اختلال با دفع ناخواسته و غیرارادی ادرار تعریف می‌شود و برآورد شده است که بیش از ۲۰۰ میلیون نفر در سطح جهان به آن مبتلا هستند (۱، ۲). اگرچه این مشکل در زنان و مردان هر دو مشاهده می‌شود، اما شیوع آن در زنان حدود دو برابر مردان گزارش شده است (۳، ٤). بی‌اختیاری ادرار نه تنها ساختار و عملکرد سیستم‌های عضلانی و ادراری را تحت تأثیر قرار می‌دهد، بلکه ابعاد مختلف کیفیت زندگی، از جمله عملکرد اجتماعی و روابط جنسی را نیز مختل می‌کند (۵, ٦). با وجود گزینه‌های مختلف درمانی، اغلب بیماران در وهله‌ی اول روش‌های غیرتهاجمی و محافظه‌کارانه را ترجیح می‌دهند و تعداد کمتری مایل‌اند جراحی را به‌عنوان گزینه اصلی درمان انتخاب کنند (۷). بی‌اختیاری ادراری (Urinary Incontinence) در میان زنان

۱- استادیار، گروه آموزش تربیت بدنی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

۲ – استادیار، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳ - دانشجوی دکتری بیومکانیک ورزشی، گروه بیومکانیک ورزشی، دانشکده‌ی علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۴- دانشجوی رشته کینزیولوژی، دانشگاه یورک، تورنتو، کانادا

نویسنده‌ی مسؤول: شیرین عالی: استادیار، گروه آموزش تربیت بدنی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران

Email: Sh.aali@cfu.ac.ir

بزرگسال شیوع کلی حدود ۲۵ درصد دارد و با افزایش سن، میزان بروز آن نیز افزایش می‌یابد (۸). بی‌اختیاری ادراری بر اساس ویژگی‌های بالینی به انواع مختلفی تقسیم می‌شود که مهم‌ترین آن‌ها شامل بی‌اختیاری ادراری استرسی (Stress Urinary Incontinence)، بی‌اختیاری ادراری اضطراری و نوع مختلط هستند (۹). در این میان، SUI شایع‌ترین نوع بی‌اختیاری ادراری محسوب می‌شود و بیشترین میزان بروز آن در گروه سنی ۴۵ تا ۴۹ سال گزارش شده است (۸). بی‌اختیاری ادراری استرسی نوعی اختلال عملکردی دستگاه ادراری است که طی آن نشت ناخواسته‌ی ادرار در نتیجه‌ی افزایش فشار داخل شکمی رخ می‌دهد؛ شرایطی نظیر سرفه، خندیدن، عطسه یا انجام فعالیت‌های ورزشی می‌توانند زمینه‌ساز بروز این وضعیت باشند (۱۰). شواهد حاصل از مطالعات بین‌المللی نشان می‌دهد که میزان بروز SUI حدود ۱۴/۹ درصد گزارش شده است (۱۱).

تمرینات عضلات کف لگن (Pelvic Floor Muscle Training) به عنوان مداخله خط اول درمانی برای مدیریت بی‌اختیاری ادراری استرسی شناخته می‌شود (۱۲). این رویکرد درمانی با ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی در عضلات کف لگن همراه است؛ به‌طوری‌که انجام منظم PFMT می‌تواند منجر به افزایش حجم عضلانی، کاهش فاصله عضلات بالابرنده (Levator hiatus)، کوتاه‌تر شدن طول عضلات کف لگن، و بالا رفتن موقعیت مثانه و رکتوم در وضعیت استراحت شود. این تغییرات مورفولوژیک در نهایت به افزایش قدرت عضلات کف لگن، کاهش اندازه دهانه ژنیتال (Genital hiatus) و بهبود حمایت از اندام‌های لگنی منجر می‌شوند (۱۳، ۱۴). شواهد نشان می‌دهد که اثربخشی PFMT در درمان SUI، زمانی که در محیط‌های سرپایی و تحت نظارت فیزیوتراپیست اجرا شود، قابل توجه بوده و میزان موفقیت آن بین ۶۰ تا ۷۵ درصد گزارش شده است (۱۵، ۱۶).

با این حال، اثربخشی این مداخله در شرایطی که تمرینات به‌صورت خانگی و بدون نظارت تخصصی انجام می‌شود، به‌طور قابل ملاحظه‌ای کمتر بوده و میزان موفقیت آن حدود ۹ تا ۱۷ درصد گزارش شده است (۱۶، ۱۷). یکی از چالش‌های اساسی در اجرای مؤثر PFMT، ناتوانی برخی بیماران در انجام صحیح انقباض عضلات کف لگن و همچنین کاهش انگیزه و پایبندی به برنامه تمرینی است؛ عواملی که می‌توانند به طور مستقیم بر اثربخشی درمان تأثیر بگذارند (۱۸، ۱۹). در این میان، بیوفیدبک فشاری (Pressure Biofeedback) به عنوان یک روش کمکی در کنار تمرینات عضلات کف لگن مطرح شده است. این فناوری با فراهم کردن بازخورد عینی و فوری از عملکرد عضلات، به بیماران کمک می‌کند تا انقباض عضلات کف لگن را با دقت و شدت بیشتری انجام دهند (۲۰). در نتیجه، استفاده از بیوفیدبک می‌تواند موجب افزایش دقت در اجرای تمرینات، تقویت انقباض عضلانی، و بهبود پایبندی بیماران به برنامه تمرینی شود که در نهایت به ارتقای اثربخشی مداخلات مبتنی بر PFMT منجر خواهد شد (۲۰).

در سال‌های اخیر، استفاده از بیوفیدبک به‌عنوان ابزاری کمکی برای بهبود اجرای صحیح این تمرینات مورد توجه قرار گرفته است؛ به‌گونه‌ای که برخی مطالعات تجربی نشان داده‌اند ترکیب تمرینات عضلات کف لگن با بیوفیدبک می‌تواند به بهبود علائم بی‌اختیاری ادرار در زنان کمک کند (۲۱–۲۳). با این حال، نتایج برخی مرورهای نظام‌مند نشان می‌دهد که برتری قطعی این روش نسبت به سایر مداخلات درمانی، مانند انجام تمرینات کف لگن به‌تنهایی، تحریک الکتریکی یا حتی عدم مداخله، هنوز به‌طور کامل مشخص نشده است (۲۴). افزون بر این، بسیاری از مطالعات موجود عمدتاً بر بی‌اختیاری ادراری استرسی تمرکز داشته‌اند و بنابراین تعمیم نتایج آن‌ها به سایر انواع بی‌اختیاری ادرار، از جمله نوع فوریتی یا مختلط، با محدودیت‌هایی همراه است (۲۴). از سوی دیگر، در برخی پژوهش‌ها مقایسه مستقیم بین تمرینات کف لگن همراه با بیوفیدبک و همان تمرینات بدون استفاده از بیوفیدبک به‌طور دقیق انجام نشده است؛ زیرا در برخی موارد مداخلات شامل روش‌های دیگری مانند تحریک الکتریکی یا تمرینات حسی– حرکتی بوده و در برخی گروه‌های کنترل نیز هیچ‌گونه مداخله‌ای ارائه نشده است (۲۴). این موضوع باعث شده است که نقش واقعی بیوفیدبک در بهینه‌سازی و افزایش اثربخشی تمرینات عضلات کف لگن هنوز به‌طور کامل روشن نباشد. علاوه بر این، برخی پیامدهای مهم از جمله استقامت و عملکرد عضلات کف لگن، میزان پایبندی بیماران به برنامه درمانی و سطح رضایت آن‌ها در بسیاری از مطالعات به‌صورت جامع بررسی نشده‌اند. در نتیجه، همچنان خلأ پژوهشی در زمینه ارزیابی دقیق اثرات بیوفیدبک در کنار تمرینات عضلات کف لگن برای درمان انواع مختلف بی‌اختیاری ادرار در زنان وجود دارد.

بر این اساس، هدف از مطالعه‌ی حاضر، انجام مرور سیستماتیک کارآزمایی‌های تصادفی و مطالعات بالینی با تمرکز بر بررسی نقش بیوفیدبک در بهینه‌سازی تمرینات عضلات کف لگن در زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادرار است. در این مطالعه، اثرات ترکیب بیوفیدبک با تمرینات کف لگن بر قدرت و عملکرد عضلات کف لگن، شاخص‌های بالینی، و کیفیت زندگی مورد بررسی قرار گرفته است.

روش‌ها

این مرور سیستماتیک که در سال ۱۴۰۵ انجام شده است، به‌طور نظام‌مند شواهد موجود را با هدف بررسی نقش بیوفیدبک در بهینه‌سازی تمرینات عضلات کف لگن برای بی‌اختیاری ادرار زنان ارزیابی می‌کند.

پروتکل و ثبت مطالعه

گزارش حاضر بر اساس دستورالعمل‌های چک‌لیست PRISMA 2020 تدوین شده است (۲۵) و به‌منظور مستندسازی مراحل شناسایی،

غربالگری و انتخاب مطالعات، شامل نمودار جریان PRISMA نیز می‌باشد. با توجه به احتمال وجود ناهمگونی بالینی و روش‌شناختی در میان مداخلات، مقایسه‌کننده‌ها و پیامدهای مورد بررسی، از ابتدا برنامه‌ریزی شد که یافته‌ها از طریق یک سنتز روایی شفاف و ساختاریافته ارائه شوند؛ رویکردی که مطابق با چارچوب SWiM برای مرورهای سیستماتیک بدون انجام متاآنالیز هدایت می‌شود (۲۶).

استراتژی جستجو

ما یک جستجوی گسترده و سیستماتیک را در پایگاه‌های داده اصلی بین‌المللی مرتبط با بیومکانیک ورزشی، پیشگیری از آسیب، توانبخشی و پزشکی ورزشی PubMed، Scopus و Web of Science Core Collection انجام دادیم. برای افزایش جامعیت جستجو و کاهش احتمال سوگیری انتشار، از Google Scholar نیز جهت شناسایی منابع خاکستری بالقوه مرتبط استفاده شد. نتایج حاصل از جستجو در Google Scholar، شامل ۳۴ مورد اول (مرتب‌شده بر اساس میزان ارتباط)، مورد بررسی قرار گرفتند. بازه زمانی جستجو از ۱ ژانویه ۲۰۰۷ تا ۳۰ مارس ۲۰۲۶ را در بر گرفت. استراتژی‌های جستجو در پایگاه‌های داده، ترکیبی از واژگان کنترل‌شده (مانند اصطلاحات MeSH در PubMed و کلمات کلیدی مرتبط با تمرینات توانبخشی، بیوفیدبک، بی‌اختیاری ادراری، عضلات کف لگن و بهبود عملکرد را شامل می‌شدند. عبارات جستجو از طریق بررسی مقالات مرتبط و جستجوهای آزمایشی برای افزایش حساسیت و دقت، بهینه‌سازی گردیدند. عملگرهای بولی (AND برای اتصال مفاهیم اصلی و OR برای ترکیب مترادف‌ها) و برچسب‌های فیلد مناسب بر اساس هر پایگاه داده (مانند نگاشت MeSH در PubMed، TITLE-ABS-KEY در Scopus، فیلدهای TS در Web of Science) به کار گرفته شدند. هیچ محدودیت تاریخی اضافی در پایگاه‌های داده، فراتر از بازه زمانی تعیین‌شده، اعمال نشد. به منظور پوشش جامع، غربالگری استنادی رو به عقب (روش گلوله برفی) در تمامی مطالعات منتخب و مرورهای مرتبط، همراه با ردیابی استنادات رو به جلو در Scopus و Web of Science انجام شد. هرگونه رکورد اضافی شناسایی‌شده از طریق این روش‌ها، با معیارهای واجد شرایط بودن از پیش تعیین‌شده، بررسی گردید. استراتژی‌های جستجوی کامل (شامل رشته‌های بولی خاص پایگاه داده، اصطلاحات MeSH و محدودیت‌های اعمال‌شده) در جدول ۱ آورده شده است.

معیارهای ورود و خروج مطالعات بر اساس چارچوب PICOS و با هدف پاسخ‌گویی دقیق به سؤال پژوهش، مطابق با دستورالعمل‌های PRISMA 2020 و Cochrane از پیش تعیین شدند. جدول ۲، نیز معیارهای واجد شرایط بودن بر مبنای PICOS را ارائه می‌دهد. معیارهای انتخاب در این مرور سیستماتیک به‌گونه‌ای تعریف شدند که مطالعاتی را شناسایی کنند که به‌طور اختصاصی به بررسی تأثیر تمرینات توانبخشی بیوفیدبک بر زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادراری پرداخته‌اند. بر این اساس، مطالعاتی برای ورود به مرور واجد

جدول ۱. استراتژی جستجو در پایگاه‌های داده

پایگاه داده	کلمات کلیدی (به همراه عملگرهای بولی (AND, OR	فیلترها	تعداد نتایج
PubMed	("urinary incontinence"[Title] OR "urinary incontinence"[Title/Abstract] OR (("urinary tract"[MeSH Terms] OR ("Urinary"[All Fields] AND "tract"[All Fields]) OR "urinary tract"[All Fields] OR "Urinary"[All Fields]) AND "incontinence stress"[Title]) OR "urinary incontinence stress"[Title/Abstract] OR (("urinary incontinence"[MeSH Terms] OR ("Urinary"[All Fields] AND "Incontinence"[All Fields]) OR "urinary incontinence"[All Fields]) AND "Urge"[Title]) OR "urinary incontinence urge"[Title/Abstract]) AND ("Biofeedback"[Title] OR "Biofeedback"[Title/Abstract] OR "Biofeedback"[Title] OR "Biofeedback"[Title/Abstract])	- بازه زمانی: ۲۰۰۷-۲۰۲۶ - زبان: انگلیسی	۳۵۹
Scopus	TITLE-ABS-KEY ("urinary incontinence") AND TITLE-ABS-KEY ("pelvic floor muscle*" OR "pelvic floor dysfunction" OR "pelvic floor weakness") AND TITLE-ABS-KEY ("Biofeedback") AND TITLE-ABS-KEY ("Women") AND PUBYEAR > 2006 AND PUBYEAR < 2027	- بازه زمانی: ۲۰۰۷-۲۰۲۶ - زبان: انگلیسی	۲۷۷
Web of Science	(((((TI=(("urinary incontinence" AND "pelvic floor muscle*" OR "pelvic floor dysfunction" OR "pelvic floor weakness" AND "biomechanics" "biofeedback"))) AND AB=(("urinary incontinence" AND "pelvic floor muscle*" OR "pelvic floor dysfunction" OR "pelvic floor weakness" AND "biomechanics" "biofeedback"))) AND LA=(English)) AND PY=(2016-2025)) AND TI=(WOMAN)) AND AB=(WOMAN)	- بازه زمانی: ۲۰۰۷-۲۰۲۶ - زبان: انگلیسی	۲۳۷
Google Scholar	allintitle: "urinary incontinence" AND "pelvic floor muscle" OR "pelvic floor dysfunction" OR "pelvic floor weakness" AND "biofeedback" OR "biomechanics"	- بازه زمانی: ۲۰۰۷-۲۰۲۶ - زبان: انگلیسی	۳۴

جدول ۲. معیارهای واجد شرایط بودن PICOS

مولفه	معیارهای ورود
جمعیت (P)	زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادراری، بدون محدودیت سنی، شرکت‌کنندگان انسانی
مداخله (I)	تمرینات بیوفیدبک (به‌صورت مستقل یا در ترکیب با سایر مداخلات درمانی)
مقایسه (C)	گروه کنترل، عدم مداخله، مراقبت معمول، یا سایر روش‌های درمانی
پیامدها (O)	پیامدهای مرتبط با بی‌اختیاری ادراری مانند کاهش شدت یا دفعات بی‌اختیاری، بهبود عملکرد کف لگن و بهبود کیفیت زندگی
طراحی مطالعه (S)	مطالعات کمی مداخله‌ای با طراحی تصادفی (RCT) منتشر شده به زبان انگلیسی، دارای متن کامل، چاپ‌شده در مجلات داوری‌شده در بازه زمانی ۱ ژانویه ۲۰۰۷ تا ۳۰ مارس ۲۰۲۶

شرایط بودند که از طرح‌های پژوهشی کمی و مداخله‌ای استفاده کرده و بر روی شرکت‌کنندگان انسانی انجام شده باشند.

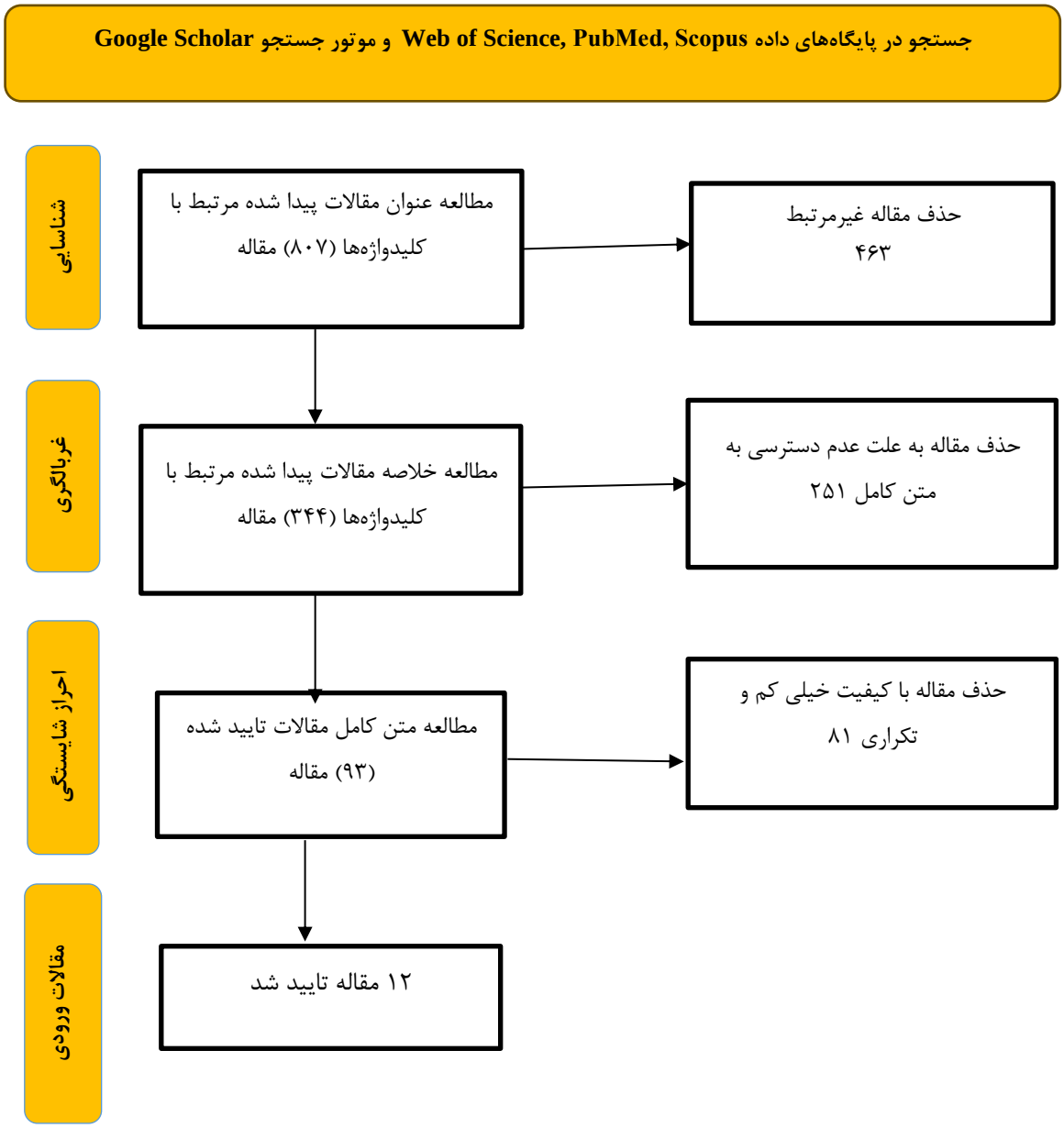
مطالعات گنجانده شده شامل پژوهش‌هایی بودند که بر زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادراری انجام شده و از نظر سن شرکت‌کنندگان محدودیتی برای آن‌ها در نظر گرفته نشده بود. همچنین تنها مطالعاتی وارد بررسی شدند که در آن‌ها تمرینات ورزشی به‌صورت مستقل یا در ترکیب با سایر مداخلات درمانی مورد ارزیابی قرار گرفته بود. علاوه بر این، مقالات باید به زبان انگلیسی منتشر شده و متن کامل آن‌ها در دسترس باشد تا امکان استخراج دقیق داده‌ها و ارزیابی کیفیت روش‌شناختی فراهم گردد. در این مرور، فقط مقالات تمام متن منتشرشده در مجلات داوری‌شده در بازه زمانی ۱ ژانویه ۲۰۱۶ تا ۳۰ دسامبر ۲۰۲۵ مورد بررسی قرار گرفتند. در مقابل، مطالعاتی که تمرکز آن‌ها بر سایر اختلالات بوده و به‌طور مشخص به بی‌اختیاری ادراری نمی‌پرداختند، از بررسی حذف شدند. همچنین مطالعات حیوانی، گزارش‌های موردی، مقالات نظری، پایان‌نامه‌ها، مقالات کنفرانسی و سایر منابع غیرمقاله‌ای کنار گذاشته شدند. پژوهش‌هایی که متن کامل آن‌ها در دسترس نبود و تنها چکیده آن‌ها منتشر شده بود نیز به دلیل عدم امکان ارزیابی دقیق روش‌شناسی و استخراج داده‌ها وارد مطالعه نشدند. افزون بر این، مطالعاتی که از طرح‌های غیرتصادفی استفاده کرده بودند یا از نظر کیفیت روش‌شناختی حداقل معیارهای لازم را نداشتند، از فرایند بررسی حذف شدند. فرآیند غربالگری ابتدا با بررسی عناوین و چکیده‌ها آغاز شد و سپس ارزیابی متن کامل مقالات انجام گرفت. این مراحل توسط دو داور به‌صورت مستقل صورت پذیرفت و در صورت بروز اختلاف نظر، موضوع از طریق بحث و دستیابی به اجماع و در صورت لزوم با مشورت داور سوم حل و فصل شد.

فرایند انتخاب مطالعات و استخراج داده‌ها

تمامی رکوردهای بازیابی‌شده ابتدا به نرم‌افزار EndNote 21 وارد شدند و پیش از آغاز مرحله غربالگری، موارد تکراری شناسایی و حذف گردیدند. فرآیند انتخاب مطالعات در دو مرحله متوالی و توسط دو داور مستقل انجام شد: نخست، غربالگری عنوان و چکیده بر اساس معیارهای از پیش تعیین‌شده واجد شرایط بودن (PICOS) و سپس بررسی متن کامل مقالات به‌منظور تصمیم‌گیری درباره ورود نهایی آن‌ها به مطالعه. دلایل حذف مطالعات در مرحله ارزیابی متن کامل به‌طور نظام‌مند ثبت شد و در نمودار جریان PRISMA 2020 (شکل ۱) خلاصه گردید. اطلاعات استخراج‌شده شامل حوزه‌های زیر بود: (۱) ویژگی‌های مطالعه مانند نویسنده اول، سال انتشار و نوع طراحی مطالعه؛ (۲) ویژگی‌های شرکت‌کنندگان شامل حجم نمونه، سن و توزیع جنسیتی؛ (۳) نوع و اهداف مطالعه؛ (٤) گروه‌های مورد بررسی؛ و (۵) مهم‌ترین یافته‌ها و نتایج گزارش‌شده. در صورت بروز اختلاف نظر میان دو داور، موضوع ابتدا از طریق بحث برای رسیدن به توافق بررسی می‌شد و در صورت عدم حصول اجماع، نظر یک داور ارشد سوم برای تصمیم‌گیری نهایی اخذ می‌گردید. این رویکرد ساختاریافته به‌منظور افزایش دقت استخراج داده‌ها، کاهش سوگیری در این فرآیند و حفظ دقت روش‌شناختی در سراسر مراحل مرور به کار گرفته شد.

ارزیابی کیفیت

در این مطالعه، کیفیت روش‌شناختی مطالعات واردشده با استفاده از چک‌لیست اصلاح‌شده داون و بلک ارزیابی شد (جدول ۳) (۲۷). این چک‌لیست به‌طور ویژه برای سنجش دقت روش‌شناسی در مطالعات تصادفی و غیرتصادفی طراحی شده است. ابزار مذکور شامل ۲۷ مورد است که در سه حوزه اصلی دسته‌بندی می‌شوند: گزارش‌دهی (۱۰ مورد)، اعتبار خارجی (۳ مورد) و اعتبار داخلی (١٤ مورد). اعتبار داخلی نیز به دو بخش سوگیری و عوامل مخدوش‌کننده (سوگیری انتخاب) تقسیم می‌شود. برای نمونه، در حوزه گزارش‌دهی بررسی می‌شود که آیا فرضیه‌ها، اهداف و پروتکل‌های مداخله در مطالعه به‌صورت واضح و شفاف بیان شده‌اند یا خیر. در این پژوهش، برای تمامی موردهای چک‌لیست از روش امتیازدهی دودویی (۰ و ۱) استفاده شد؛ بنابراین دامنه‌ی نمره‌ی کل بین ۰ تا ۲۷ قرار داشت. بر اساس نمره‌ی نهایی، مطالعات در چهار سطح کیفیت طبقه‌بندی شدند: نمرات ٢٤ تا ۲۷ نشان‌دهنده‌ی کیفیت عالی، ۱۹ تا ۲۳ بیانگر کیفیت خوب، ١٤ تا ۱۸ نشان‌دهنده‌ی کیفیت متوسط و نمرات کمتر از ۱۳ به‌عنوان کیفیت روش‌شناختی ضعیف در نظر گرفته شدند (۲۸). ارزیابی کیفیت مطالعات توسط دو پژوهشگر به‌صورت مستقل انجام شد و اختلاف‌نظرهای احتمالی از طریق بحث و توافق و در صورت لزوم با نظر پژوهشگر سوم برطرف گردید (جدول ٤).



شکل ۱. فرایند جستجو، بررسی و انتخاب مقالات بر اساس دستورالعمل‌های PRISMA

خطر سوگیری

برای ارزیابی خطر سوگیری در مطالعات واردشده، از ابزار RoB2 ویژه کارآزمایی‌های تصادفی‌شده استفاده شد. این ابزار به‌عنوان یکی از معتبرترین و پرکاربردترین روش‌های ارزیابی خطر سوگیری در کارآزمایی‌های تصادفی‌شده شناخته می‌شود و در دستورالعمل رسمی کاکرین نیز توصیه شده است. ابزار RoB2 نسخه به‌روزشده و پیشرفته ابزار ارزیابی خطر سوگیری کاکرین است که به‌طور اختصاصی برای بررسی کارآزمایی‌های تصادفی‌شده طراحی شده و میزان تأثیر خطاهای سیستماتیک بر نتایج گزارش‌شده را مشخص می‌کند (جدول ۵). بر این اساس، خطر کلی سوگیری در هر مطالعه در سه سطح کم، متوسط و زیاد طبقه‌بندی شد. ارزیابی خطر سوگیری توسط دو پژوهشگر به‌صورت مستقل انجام گرفت (جدول ٦) و اختلاف‌نظرهای احتمالی از طریق بحث و توافق و در صورت نیاز با مشارکت پژوهشگر سوم برطرف شد (۲۹) (شکل ۲).

یافته‌ها

جستجوی اولیه در پایگاه‌های اطلاعاتی منجر به شناسایی تعداد قابل توجهی از مقالات مرتبط شد. پس از حذف موارد تکراری و انجام غربالگری بر اساس عنوان و چکیده، مطالعات بالقوه مرتبط برای بررسی متن کامل انتخاب گردیدند. در نهایت، با اعمال معیارهای ورود و

جدول ۳. پرسش‌نامه‌ی داون و بلک

ردیف	عنوان
۱	آیا فرضیات و اهداف مطالعه به وضوح شرح داده شده است؟
۲	آیا نتایج اصلی به وضوح شرح داده شده است؟
۳	آیا ویژگی بیماران به وضوح شرح داده شده است؟
۴	آیا مداخلات شرح داده شده است؟
۵	آیا در خصوص عوامل مخدوش کننده توضیحاتی ارائه شده است؟
۶	آیا یافته‌ها به وضوح شرح داده شده است؟
۷	آیا داده‌های این مطالعه به‌صورت تصادفی برای پیامدهای اصلی ارائه شده است؟
۸	آیا عوارض جانبی گزارش شده است؟
۹	آیا در خصوص ترک بیماران از مطالعه و عوارض آن اطلاعاتی ارائه شده است؟
۱۰	آیا مقادیر واقعی داده‌ها گزارش شده است (به‌صورت دقیق نه تخمینی)؟
۱۱	آیا در خصوص نحوه انتخاب نمونه‌های مطالعه اطلاعاتی ارائه شده است؟
۱۲	آیا آزمودنی‌ها آمادگی لازم را برای اجرای آزمون داشتند؟
۱۳	آیا در مورد خصوصیات مکان و امکانات اطلاعاتی ارائه شده است؟
۱۴	آیا در خصوص تلاش مداخلات که بیماران داشتند اطلاعاتی ارائه شده است؟
۱۵	آیا برای یکسان سازی مطالعه اطلاعاتی ارائه شده است؟
۱۶	آیا نتایج مطالعه پس از نرمال کردن داده‌ها به وضوح شرح داده شده است؟
۱۷	آیا اطلاعاتی از نتایج دوره مداخلات تمرینی و گروه کنترل ارائه شده است؟
۱۸	آیا از آزمون‌های آماری مناسبی برای تحلیل داده‌ها استفاده شده است؟
۱۹	آیا مداخلات قابل اعتماد بود؟
۲۰	آیا معیار نتایج اصلی قابل اعتماد بود؟
۲۱	آیا گروه‌ها تحت مداخلات متفاوتی قرار داشتند؟
۲۲	آیا آزمودنی‌ها یکسان‌سازی شدند؟
۲۳	آیا آزمودنی‌ها به صورت تصادفی در گروه‌ها قرار گرفتند؟
۲۴	آیا مداخلات به صورت تصادفی اعمال شد؟
۲۵	آیا شرایطی برای عوامل کنترل نشده در نظر گرفته شده بود؟
۲۶	آیا برنامه خاصی برای از دست دادن بیماران داشتید؟
۲۷	آیا مقالات قابل اعتماد و استناد هستند؟

جدول ٤. نتایج ارزیابی کیفیت مقالات

آیتم‌ها	Bugge و همکاران (۳۰) /۲۰۲٤	Wang و همکاران (۳۱) /۲۰۲٤	Tian و همکاران (۳۲) /۲۰۲٤	Piernicka و همکاران (۳۳) /۲۰۲۲	Hagen و همکاران (۳٤) /۲۰۲۰	Özlü و همکاران (۸) /۲۰۱۷	Bertotto و همکاران (۳۵) /۲۰۱۷	Fitz و همکاران (۲۰) /۲۰۱٦	Wang و همکاران (۳٦) /۲۰۱٦	Ong و همکاران (۳۷) /۲۰۱۵	Hirakawa و همکاران (۳۸) /۲۰۱۲	Huebner و همکاران (۳۹) /۲۰۱۱
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۴	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۵	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۰
۶	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۷	۰	۱	۱	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۸	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۱	۱
۹	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۲	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱
۱۳	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱	۱
۱۴	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۱	۱
۱۵	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱
۱۶	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰	۰	۰	۰	۰
۱۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۸	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۱۹	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱	۱
۲۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱
۲۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۲	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲۳	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
۲۴	۰	۰	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰	۱	۱
۲۵	۰	۱	۰	۱	۱	۰	۱	۱	۰	۰	۰	۰
۲۶	۰	۱	۰	۰	۱	۰	۰	۰	۱	۰	۰	۰
۲۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱
کل امتیازات	۱۹	۲۲	۲۲	۱۸	۲۷	۲۰	۲۳	۲۲	۱۶	۱۷	۲۳	۲۲
درصد کل	۷۰/۳۷	۸۱/۴۸	۸۱/۴۸	۶۶/۶۶	۱۰۰	۷۴/۰۷	۸۵/۱۸	۸۱/۴۸	۵۹/۲۵	۶۲/۹۶	۸۵/۱۸	۸۱/۴۸

جدول ۵. ابزار خطر سوگیری (RoB 2)

شماره	حوزه ارزیابی	پرسش کلیدی	خطر سوگیری
۱	فرایند تصادفی‌سازی	آیا تخصیص شرکت‌کنندگان به گروه‌ها واقعاً تصادفی و مخفی انجام شد؟	پایین / بالا / برخی نگرانی‌ها
۲	انحراف از مداخلات مورد نظر	آیا مداخلات واقعی انجام‌شده با آنچه که برنامه بود یکی بود؟	پایین / بالا / برخی نگرانی‌ها
۳	داده‌های ناقص برای پیامد مورد نظر	۱آیا داده‌های نتیجه گمشده هستند و این فقدان می‌تواند اثر را تغییر دهد؟	پایین / بالا / برخی نگرانی‌ها
۴	اندازه‌گیری پیامد	آیا نتایج به‌طور عینی و بدون تأثیر آگاهی از گروه‌بندی اندازه‌گیری شده‌اند؟	پایین / بالا / برخی نگرانی‌ها
۵	انتخاب گزارش پیامد	آیا نتایج گزارش‌شده همان‌هایی هستند که قبلاً برنامه‌ریزی و ثبت شده‌اند؟	پایین / بالا / برخی نگرانی‌ها

جدول ٦. نتایج خطر سوگیری (RoB2)

نام مطالعه	آیتم اول	آیتم دوم	آیتم سوم	آیتم چهارم	آیتم پنجم	کل
Bugge و همکاران (۳۰) /۲۰۲۴	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
Wang و همکاران (۳۱) /۲۰۲۴	پایین	پایین	متوسط	پایین	متوسط	پایین
Tian و همکاران (۳۲)/۲۰۲۴	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
Piernicka و همکاران (۳۳)/۲۰۲۲	متوسط	پایین	پایین	پایین	متوسط	پایین
Hagen و همکاران (۳۴)/۲۰۲۰	پایین	پایین	متوسط	متوسط	پایین	پایین
Özlü و همکاران (۸)/۲۰۱۷	متوسط	متوسط	پایین	پایین	متوسط	متوسط
Bertotto و همکاران (۳۵)/۲۰۱۷	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	پایین	متوسط
Fitz و همکاران (۲۰)/۲۰۱۶	پایین	پایین	متوسط	متوسط	پایین	پایین
Wang و همکاران (۳۶)/ ۲۰۱۶	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
Ong و همکاران (۳۷)/۲۰۱۵	متوسط	پایین	متوسط	متوسط	متوسط	متوسط
Hirakawa و همکاران (۳۸)/۲۰۱۲	متوسط	پایین	متوسط	بالا	متوسط	متوسط
Huebner و همکاران (۳۹)/۲۰۱۱	پایین	متوسط	متوسط	پایین	پایین	پایین

شکل ۲. ارزیابی خطر سوگیری مطالعات وارد شده با ابزارRoB2

خروج، ۱۲ مطالعه در تحلیل نهایی این مرور وارد شد. روند انتخاب و غربالگری مطالعات مطابق با دستورالعمل PRISMA انجام گرفت. ویژگی‌های کامل مطالعات واردشده در جدول (۷) ارائه شده است.

مطالعات منتخب در بازه زمانی ۲۰۰۷ تا ۲۰۲٦ منتشر شده‌اند و اغلب دارای طراحی کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی‌شد بودند؛ در یکی از مطالعات نیز تحلیل کیفی طولی به‌صورت تو در تو در یک کارآزمایی تصادفی انجام شده بود. حجم نمونه در این مطالعات متغیر بوده و از ٤٠ تا ٦٠٠ شرکت‌کننده گزارش شده است. تمامی مطالعات بر روی زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادراری، عمدتاً از نوع استرسی یا استرسی- مختلط انجام شده‌اند. متغیرهای مورد بررسی در این مطالعات طیف متنوعی از پیامدهای بالینی و عملکردی را شامل می‌شد که از جمله مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به شدت بی‌اختیاری ادراری، قدرت و عملکرد عضلات کف لگن، کیفیت زندگی، میزان پایبندی به تمرینات، خودکارآمدی مرتبط با تمرینات کف لگن، و شاخص‌های عینی ارزیابی نشت ادرار مانند تست پد و پرسشنامه‌های استاندارد اشاره کرد.

جدول ۷. جزئیات مقالات ارزیابی شده

شماره مطالعه	نویسندگان/ نام مجله/ سال انتشار	نمونه آماری/ سن/ جنس	نوع/ هدف مطالعه	متغیر مورد بررسی	گروه کنترل	دوره زمانی	نوع مداخله	نتایج
۱	Bugge و همکاران / BMC Womens Health/۲۰۲۴ (۳۰)	۴۰ زن مبتلا به stress or mixed urinary incontinence؛ ۲۰ نفر در گروه biofeedback-assisted PFMT و ۲۰ نفر در گروه PFMT alone/ ۲۰ تا ۷۶ سال/ زنان	مطالعه کیفی طولی تو در تو در یک RCT/ هدف: شناسایی موانع و تسهیل‌گرهای پایبندی در کوتاه‌مدت و بلندمدت، توضیح فرایند اثرگذاری آن‌ها بر adherence و بررسی تفاوت آن‌ها بین گروه‌های تصادفی‌سازی‌شده	پایبندی به تمرینات کف لگن (PFMT adherence)، self-efficacy مربوط به PFMT، نتایج UI و نیز barriers/facilitators to adherence	PFMT alone	پایان درمان (۶ ماه)، ۱۲ ماه و ۲۴ ماه انجام شد؛ پیگیری تا ۲ سال پس از randomisation	biofeedback-assisted PFMT در مقایسه با PFMT alone	بسیاری از زنان درباره UI و سایر پیامدها دیدگاه مثبتی داشتند. برتری آماری مشخصی برای biofeedback-assisted PFMT نسبت به PFMT alone در پیامد اصلی (شدت UI در ۲ سال) دیده نشد، اما برای PFMT self-efficacy در ۲ سال یک تفاوت به نفع biofeedback-assisted PFMT گزارش شد
۲	Wang و همکاران/ JAMA Network Open/۲۰۲۴ (۳۱)	۲۲۳ نفر گروه مداخله و ۲۲۹ نفر گروه کنترل/ میانه سن ۳۴/ زنان	کارآزمایی بالینی تصادفی چندمرکزی، کورسازی ارزیاب/ مقایسه اثر PFMT biofeedback + خانگی با PFMT alone در بی‌اختیاری ادراری استرسی پس از زایمان	نمره ICIQ-UI SF، کیفیت زندگی، self-efficacy، completion/adherence، improvement، cure، فشار حداکثر انقباض ارادی عضلات کف لگن	PFMT بدون دستگاه biofeedback؛ همان برنامه تمرینی، اما بدون BF داخل واژینال	۳ ماه پیگیری / درمان	Pelvic Floor Muscle Training (PFMT) home-based همراه با pressure-mediated biofeedback در گروه مداخله؛ هر دو گروه برنامه PFMT مبتنی بر app دریافت کردند	مداخله نسبت به کنترل مؤثرتر بود؛ کاهش بیشتر شدت بی‌اختیاری، نرخ cure و improvement بالاتر، و فشار انقباض ارادی بیشتر گزارش شد.
۳	Tian و همکاران/ Applied psychophysiology and biofeedback/۲۰۲۴ (۳۲)	۹۰ بیمار/ میانگین سنی ۴۰/ زن	مطالعه بالینی / کارآزمایی سه‌گروهی تصادفی/ بررسی اثر طب سوزنی همراه با تحریک الکتریکی بیوفیدبک در درمان بی‌اختیاری ادراری استرسی زنان	قدرت عضلات کف لگن، نمره ICI-Q-SF، آزمون پد ۱ ساعته / میزان نشت ادرار، کارایی درمان	سه گروه مقایسه‌ای: تحریک الکتریکی بیوفیدبک، گروه طب سوزنی، طب سوزنی + تحریک الکتریکی بیوفیدبک؛ همه گروه‌ها PFMT نیز دریافت کردند	ژانویه ۲۰۲۰ تا ژانویه ۲۰۲۱	طب سوزنی، تحریک الکتریکی بیوفیدبک، درمان ترکیبی، همراه با تمرین عضلات کف لگن	گروه C بهترین نتیجه را داشت. همچنین بهبود در پیامدهای بالینی گزارش شده است.

جدول ۷. جزئیات مقالات ارزیابی شده (ادامه)

شماره مطالعه	نویسندگان/ نام مجله/ سال انتشار	نمونه آماری/ سن/ جنس	نوع/ هدف مطالعه	متغیر مورد بررسی	گروه کنترل	دوره زمانی	نوع مداخله	نتایج
۴	Piernicka و همکاران/MDPI/۲۰۲۲ (۳۳)	۴۲ نفر/ میانگین سن ۲۲ سال/ همه شرکت‌کنندگان زن	کارآزمایی تصادفی‌سازی‌شده کنترل‌شده/ بررسی اینکه آیا برنامه ۶ هفته‌ای ایروبیک high-low impact همراه با یک جلسه biofeedback EMG و تمرین عضلات کف لگن می‌تواند تکنیک انقباض عضلات کف لگن را بهبود دهد یا خیر	تکنیک انقباض عضلات کف لگن؛ الگوی فعال‌سازی/ firing order عضلات؛ پیامدها در انقباضات کوتاه سریع و انقباضات ۱۰ ثانیه‌ای بررسی شد	گروه کنترل مداخله‌ای دریافت نکرد	۶ هفته	برنامه ایروبیک high-low impact + یک جلسه biofeedback مبتنی بر EMG + آموزش/تمرین عضلات کف لگن	در گروه مداخله، در انقباضات کوتاه سریع، فعال‌سازی صحیح PFM از ۶۷٪ در پیش‌آزمون به ۱۰۰٪ پس از ۶ هفته رسید. در انقباضات ۱۰ ثانیه‌ای نیز بهبود معنادار آماری گزارش شد. در گروه کنترل، عملکرد صحیح از ۷۵٪ به ۶۷٪ کاهش یافت/تغییر نکرد.
۵	Hagen و همکاران/BMJ/۲۰۲۰ (۳۴)	۶۰۰ زن/ ۱۸ سال و بالاتر/ همه شرکت‌کنندگان زن بودند	کارآزمایی بالینی تصادفی موازی/ بررسی اثربخشی PFMT + electromyographic biofeedback در مقایسه با PFMT alone برای بی‌اختیاری ادراری استرسی/مختلط در زنان	شدت خودگزارش‌شده بی‌اختیاری ادراری با ICIQ-UI SF، همچنین cure/improvement، کیفیت زندگی، عملکرد عضلات کف لگن، adherence، هزینه‌ها و QALY	تمرینات عضلات کف لگن تحت نظارت + برنامه خانگی، بدون بیوفیدبک	۱۶ هفته برای مداخله؛ ارزیابی پیامد اصلی در ۲۴ ماه	تمرینات عضلات کف لگن به‌همراه بیوفیدبک الکترومایوگرافیک در جلسات و در منزل + برنامه خانگی PFMT	در ۲۴ ماه اختلاف معناداری دیده نشد. همچنین هزینه‌ها و QALYها مشابه بودند و نتیجه کلی: شواهدی از تفاوت مهم بین دو گروه یافت نشد
۶	Özlü و همکاران/ Neurourol Urodyn (۸) ۲۰۱۷/	۵۳ زن مبتلا به بی‌اختیاری استرسی ادرار/ بیش از ۱۸ سال/ زن	کارآزمایی تصادفی‌شده کنترل‌شده آینده‌نگر/ بررسی اثربخشی بیوفیدبک داخل‌واژینال و بیوفیدبک الکترومایوگرافیک پرینه‌ال همراه با تمرینات عضلات کف لگن در زنان مبتلا به SUI	شدت بی‌اختیاری، قدرت عضلات کف لگن، شاخص فعالیت اجتماعی، کیفیت زندگی، موفقیت درمان، رضایت از درمان، سطح ناراحتی	ندارد	مدت مداخله ۸ هفته با ارزیابی در baseline، هفته ۴ و هفته ۸	گروه ۱: تمرین خانگی تنها. گروه ۲: تمرین خانگی + بیوفیدبک فشار داخل‌واژینال. گروه ۳: تمرین خانگی + بیوفیدبک EMG پرینه‌ال هر دو گروه بیوفیدبک تحت نظارت بیمارستان، ۳ بار در هفته به مدت ۸ هفته، هر جلسه ۲۰ دقیقه	همه گروه‌ها نسبت به خط پایه بهبود یافتند. دو گروه بیوفیدبک در هفته ۸ نسبت به گروه کنترل در شدت بی‌اختیاری، قدرت عضلات کف لگن، SAI، نرخ درمان/بهبود و رضایت از درمان بهتر بودند. بین دو نوع بیوفیدبک تفاوت معناداری وجود نداشت.

جدول ۷. جزئیات مقالات ارزیابی شده (ادامه)

شماره مطالعه	نویسندگان/ نام مجله/ سال انتشار	نمونه آماری/ سن/ جنس	نوع/ هدف مطالعه	متغیر مورد بررسی	گروه کنترل	دوره زمانی	نوع مداخله	نتایج
۷	Bertotto و همکاران/ Neurourol Urodyn ۲۰۱۷/ (۳۵)	۴۹ نفر تصادفی‌سازی‌شده؛ در پایان ۴۵ نفر مطالعه را کامل کردند. شرکت‌کنندگان زنان یائسه/ محدوده سنی ۵۰ تا ۶۵ سال	کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی‌شده کنترل‌شده/ مقایسه اثربخشی تمرینات عضلات کف لگن با و بدون بیوفیدبک الکترومیوگرافی در زنان یائسه مبتلا به بی‌اختیاری استرسی ادرار	قدرت عضلات کف لگن، فعالیت میووالکتریک، پیش‌انقباض هنگام سرفه، انقباض ارادی حداکثر، استقامت عضلانی و کیفیت زندگی	گروه کنترل؛ در طول دوره مداخله هیچ درمانی دریافت نکرد و فقط در ابتدا و در ۶ هفته بعد ارزیابی شد	مداخله شامل ۸ جلسه، هر جلسه ۲۰ دقیقه، دو بار در هفته، به مدت ۶ هفته	تمرینات کف لگن و تمرینات همراه با بیوفیدبک EMG	هر دو گروه مداخله باعث بهبود معنی‌دار در شاخص‌های عضلانی شدند. گروه PFME + BF در برخی پیامدها، به‌ویژه کیفیت زندگی، نسبت به گروه کنترل برتری معنی‌دار نشان داد.
۸	Fitz و همکاران/ Neurourol Urodyn ۲۰۱۶/ (۲۰)	۷۲ زن مبتلا به بی‌اختیاری ادراری استرسی/ میانگین سنی ۵۶ سال	کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی‌شده، موازی، غیرکور/ بررسی اثر biofeedback سرپایی در کنار تمرین خانگی عضلات کف لگن در مقایسه با PFMT بر پیامدهای مربوط به SUI، پایبندی به تمرین و کیفیت زندگی	پایبندی به تمرین، علائم ادراری، شدت و درمان SUI، عملکرد عضلات کف لگن، کیفیت زندگی، درمان ذهنی/رضایت	PFMT سرپایی +PFMT خانگی	۳ ماه مداخله سرپایی + ۶ ماه پیگیری با تمرین خانگی (ارزیابی در ۳ و ۹ ماه)	گروه مداخله: biofeedback سرپایی + PFMT خانگی؛ گروه کنترل: PFMT سرپایی + PFMT خانگی	مطالعه نشان داد هر دو مداخله مفید بودند و داده‌ها برای مقایسه پیامدهای درمانی و پایبندی قابل استفاده‌اند.
۹	Wang و همکاران/Urology/ ۲۰۱۶ (۳۶)	۴۲ بیمار زن مبتلا به stress urinary incontinence/ ۶۰-۵۵ سال	کارآزمایی تصادفی‌سازی‌شده/ مقایسه اثربخشی EPNS با BF-assisted PFMT plus TES و ارزیابی اثربخشی کوتاه‌مدت و بلندمدت EPNS در زنان مبتلا به SUI	شدت علائم و کیفیت زندگی در زنان مبتلا به SUI؛ همچنین نتایج با stress test و ۲۴- hour pad test و پرسشنامه سنجیده شد	BF-assisted PFMT plus TES به‌عنوان گروه مقایسه/کنترل فعال	پس از ۱۲ جلسه درمان؛ همچنین پیگیری بلندمدت انجام شد	Electrical pudendal nerve stimulation (EPNS) با سوزن‌های بلند	در مقایسه با گروه کنترل، EPNS نتایج بهتری داشت. پس از درمان، بهبود ≥۵۰٪ در ۸۵٪ گروه EPNS در برابر ۲۸٪ در گروه کنترل گزارش شد. در گروه EPNS، بهبود کامل ۴۸٪ بود و در پیگیری بلندمدت، بهبود کامل در حدود ۴۷٪ باقی ماند.

جدول ۷. جزئیات مقالات ارزیابی شده (ادامه)

شماره مطالعه	نویسندگان/ نام مجله/ سال انتشار	نمونه آماری/ سن/ جنس	نوع/ هدف مطالعه	متغیر مورد بررسی	گروه کنترل	دوره زمانی	نوع مداخله	نتایج
۱۰	Ong و همکاران/Urol/۲۰۱۵ (۳۷)	۴۰ بیمار/ زنان با سن ۱۸ سال و بالاتر	کارآزمایی تصادفی‌سازی‌شده پایلوت و آینده‌نگر/ بررسی اثربخشی تمرینات عضلات کف لگن همراه با دستگاه Vibrance Kegel Device (VKD) در مقایسه با تمرینات کف لگن به‌تنهایی برای درمان stress urinary incontinence	نمره SUI، قدرت عضلات کف لگن، و نیز پیامدهای پرسشنامه‌ای شامل total urinary score، social life score، bothersome score و subjective cure	تمرینات عضلات کف لگن به‌تنهایی	۱۶ هفته	گروه مداخله: PFMEs + VKD biofeedback؛ گروه کنترل: PFMEs alone	در هفته ۴ بهبود زودتر و معنادار در نمره SUI در گروه VKD مشاهده شد. در هفته ۱۶ تفاوت معناداری بین گروه‌ها دیده نشد؛ قدرت عضلات کف لگن در گروه VKD در هفته ۴ و ۱۶ بهتر بود؛ نرخ cure نهایی مشابه بود: کنترل ۶۲٪/۵ در برابر VKD
۱۱	Hirakawa و همکاران/ Int Urogynecol J ۲۰۱۲/ (۳۸)	۴۶ زن مبتلا به بی‌اختیاری ادرار استرسی/ میانگین سن ۵۰-۶۰ سال	کارآزمایی بالینی تصادفی‌سازی‌شده/ مقایسه اثر تمرین عضلات کف لگن با و بدون بیوفیدبک بر علائم و کیفیت زندگی در زنان مبتلا به SUI	کیفیت زندگی و علائم بی‌اختیاری ادرار، شامل KHQ و ICIQ-SF؛ همچنین دفترچه ادراری، تست پد ۱ ساعته و قدرت عضلات کف لگن	PFMT بدون بیوفیدبک	۱۲ هفته؛ ارزیابی در ابتدای مطالعه و پایان هفته ۱۲	PFMT در هر دو گروه؛ در گروه مداخله، PFMT همراه با biofeedback با دستگاه EMG-assisted؛ تمرین خانگی و جلسات کلینیکی	هر دو گروه بهبود نشان دادند؛ در KHQ و ICIQ-SF کاهش معنی‌دار مشاهده شد، قدرت عضلات کف لگن افزایش یافت؛ تفاوت معنی‌داری بین گروه PFMT و BF در تغییرات هیچ‌یک از شاخص‌ها دیده نشد؛ اثر افزوده بیوفیدبک مشاهده نشد
۱۲	Huebner و همکاران/ Physiother Res Int ۲۰۱۱/ (۳۹)	۱۰۸ زن مبتلا به بی‌اختیاری ادراری/ میانگین سن ۵۰ سال	کارآزمایی بالینی تصادفی کنترل‌شده/ مقایسه سه روش درمان محافظه‌کارانه شامل تمرین عضلات کف لگن همراه یا بدون تحریک الکتریکی	کیفیت زندگی، استرس روانی، تعداد پد مصرفی، تست وزن پد، قدرت انقباض عضلات کف لگن (Oxford scale و EMG)	گروه کنترل نداشت؛ مقایسه بین سه گروه مداخله‌ای انجام شد	۱۲ هفته	تمرین عضلات کف لگن با بیوفیدبک الکترومیوگرافی؛ روزی ۲ بار، هر بار ۱۵ دقیقه؛ برخی گروه‌ها همراه تحریک الکتریکی واژینال	در هر سه گروه کیفیت زندگی و قدرت عضلات کف لگن بهبود معنی‌دار داشت، تعداد پد مصرفی و نشت ادرار کاهش یافت؛ تفاوت معنی‌داری بین سه روش درمانی مشاهده نشد؛ افزودن تحریک الکتریکی مزیت اضافی ایجاد نکرد.

بحث

یافته‌های این مرور سیستماتیک نشان داد که تمرینات عضلات کف لگن همراه با بیوفیدبک، در اغلب مطالعات با بهبود پیامدهای عملکردی، بالینی و ذهنی زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادراری همراه بوده است؛ با این حال، میزان برتری این مداخله نسبت به تمرینات عضلات کف لگن به‌تنهایی در تمامی مطالعات یکسان نبود. به‌طور کلی، شواهد موجود حاکی از آن است که بیوفیدبک می‌تواند به‌عنوان یک ابزار تسهیل‌کننده یادگیری حرکتی و بهینه‌سازی کنترل عصبی–عضلانی کف لگن عمل کند، اما شدت اثربخشی آن به عواملی نظیر نوع بیوفیدبک، ویژگی‌های جمعیت مورد مطالعه، شدت علائم، مدت مداخله، میزان پایبندی بیماران و نحوه نظارت درمانی وابسته است (۸، ۳۲، ۳۵).

یکی از مهم‌ترین یافته‌های مطالعات وارد شده، بهبود قدرت و عملکرد عضلات کف لگن در گروه‌های دریافت‌کننده بیوفیدبک بود. برای مثال، اوزلو و همکاران گزارش کردند که تمرینات عضلات کف لگن همراه با بیوفیدبک داخل واژینال یا بیوفیدبک الکترومایوگرافیک پرینه‌ال موجب افزایش معنی‌دار قدرت عضلات کف لگن و کاهش شدت بی‌اختیاری ادرار در مقایسه با تمرینات خانگی به‌تنهایی شد (۸). همچنین وونگ و همکاران نشان دادند که استفاده از بیوفیدبک فشاری خانگی در کنار تمرینات کف لگن موجب افزایش فشار حداکثر انقباض ارادی عضلات کف لگن و کاهش بیشتر شدت بی‌اختیاری ادراری در زنان پس از زایمان شد (۳۱). در مطالعه پرنیکا و همکاران نیز بهبود قابل توجهی در الگوی فعال‌سازی عضلات کف لگن و تکنیک صحیح انقباض پس از یک دوره مداخله همراه با بیوفیدبک گزارش شد (۳۳). علاوه بر این، تنگ و همکاران نشان دادند که استفاده از دستگاه بیوفیدبک VKD باعث افزایش قدرت عضلات کف لگن در مراحل اولیه مداخله شد (۳۷). از دیدگاه بیومکانیکی، این یافته‌ها قابل توجیه هستند؛ زیرا یکی از مشکلات اصلی در زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادراری، ناتوانی در فعال‌سازی صحیح و انتخابی عضلات کف لگن است که اغلب با فعالیت جبرانی عضلات شکمی یا گلوتئال همراه می‌شود (۱۰). بیوفیدبک با فراهم کردن بازخورد دیداری یا شنیداری فوری می‌تواند آگاهی حرکتی بیمار را افزایش داده و اجرای دقیق‌تر انقباض عضلات کف لگن را تسهیل کند (۸، ۳۳، ۳۵). این فرایند در نهایت می‌تواند موجب بهبود هماهنگی عصبی– عضلانی و افزایش توانایی عضلات کف لگن در مقابله با افزایش فشار داخل شکمی شود (۳۱، ۳۷).

از منظر کنترل حرکتی نیز نتایج برخی مطالعات نشان می‌دهد که استفاده از بیوفیدبک می‌تواند زمان‌بندی فعال‌سازی عضلات کف لگن را بهبود بخشد. برتوت و همکاران نشان دادند که تمرینات کف لگن همراه با بیوفیدبک الکترومایوگرافی موجب بهبود پیش‌انقباض عضلات کف لگن هنگام سرفه و افزایش فعالیت میوالکتریک عضلات شد (۳۵). این موضوع اهمیت زیادی دارد زیرا اختلال در زمان‌بندی فعال‌سازی عضلات کف لگن یکی از مکانیسم‌های اصلی بروز بی‌اختیاری ادراری استرسی محسوب می‌شود (۲۲). در زمینه پیامدهای بالینی نیز بخش قابل توجهی از مطالعات کاهش شدت علائم بی‌اختیاری ادراری و بهبود کیفیت زندگی را گزارش کردند (۸، ۳۱، ۳۹). به‌ویژه در مطالعه وونگ و همکاران، ترکیب تمرینات کف لگن با بیوفیدبک خانگی منجر به کاهش بیشتر نمرات ICIQ-UI SF، افزایش نرخ بهبود و درمان و همچنین افزایش self-efficacy مرتبط با تمرینات کف لگن شد (۳۱). همچنین در مطالعه اوزلو و همکاران، گروه‌های دریافت‌کننده بیوفیدبک نسبت به گروه تمرین خانگی در شاخص‌های کیفیت زندگی، رضایت از درمان و میزان موفقیت درمانی عملکرد بهتری نشان دادند (۸).

با این حال، همه مطالعات اثر افزوده واضحی برای بیوفیدبک نشان ندادند. در مطالعه بزرگ هاگن و همکاران که شامل ۶۰۰ زن مبتلا به بی‌اختیاری ادراری استرسی یا مختلط بود، تفاوت معنی‌داری بین تمرینات عضلات کف لگن همراه با بیوفیدبک و تمرینات کف لگن به‌تنهایی در شدت علائم بی‌اختیاری ادراری در پیگیری ۲۴ ماهه مشاهده نشد (۳۴). به‌طور مشابه، هیراکاوا و همکاران نیز گزارش کردند که هر دو گروه تمرینات کف لگن با و بدون بیوفیدبک بهبود معنی‌داری در علائم و کیفیت زندگی داشتند اما تفاوت معنی‌داری بین دو گروه مشاهده نشد (۳۸). این یافته‌ها نشان می‌دهد که تمرینات عضلات کف لگن به‌تنهایی نیز یک مداخله بسیار مؤثر برای درمان بی‌اختیاری ادراری است و در برخی شرایط ممکن است اثر افزوده بیوفیدبک محدود باشد.

یکی دیگر از یافته‌های مهم مطالعات، نقش بیوفیدبک در بهبود پایبندی به تمرینات و افزایش خودکارآمدی بیماران بود. در مطالعه کیفی باگ و همکاران مشخص شد که زنان دریافت‌کننده تمرینات همراه با بیوفیدبک سطح بالاتری از self-efficacy مرتبط با تمرینات کف لگن را در پیگیری دو ساله گزارش کردند، هرچند تفاوت معنی‌داری در شدت بی‌اختیاری ادراری بین گروه‌ها مشاهده نشد (۳۰). این یافته اهمیت بالینی مهمی دارد زیرا موفقیت درمان‌های مبتنی بر تمرین تا حد زیادی به پایبندی بیماران به برنامه تمرینی وابسته است. همچنین برخی مطالعات نشان داده‌اند که اثرات بیوفیدبک ممکن است بیشتر در مراحل اولیه درمان مشاهده شود. برای مثال، تنگ و همکاران گزارش کردند که در هفته چهارم مداخله بهبود معنی‌داری در شدت علائم بی‌اختیاری ادراری در گروه بیوفیدبک مشاهده شد، اما در پایان هفته شانزدهم تفاوت معنی‌داری بین گروه‌ها باقی نماند (۳۷). این موضوع می‌تواند نشان‌دهنده نقش

بیوفیدبک در تسریع فرایند یادگیری اولیه انقباض صحیح عضلات کف لگن باشد. علاوه بر این، نتایج برخی مطالعات نشان داد که استفاده از مداخلات ترکیبی ممکن است اثرات درمانی بیشتری ایجاد کند. برای مثال، تیان و همکاران نشان دادند که ترکیب طب سوزنی، تحریک الکتریکی بیوفیدبک و تمرینات عضلات کف لگن بیشترین بهبود را در قدرت عضلات کف لگن، نمره ICIQ-SF و نتایج تست پد ایجاد کرد (۳۲). با این حال، به دلیل ترکیب چند مداخله درمانی، تعیین سهم دقیق بیوفیدبک در بهبود مشاهده‌شده دشوار است.

از نظر کیفیت زندگی، بیشتر مطالعات بهبود معنی‌داری را پس از مداخلات گزارش کردند، اگرچه برتری واضح بیوفیدبک در تمام مطالعات مشاهده نشد (۳۴-۳۶، ۳۸). این موضوع ممکن است به ماهیت چندبعدی کیفیت زندگی در زنان مبتلا به بی‌اختیاری ادراری مرتبط باشد، زیرا عوامل روان‌شناختی، اجتماعی و عملکردی نیز در این شاخص نقش دارند. از نظر روش‌شناختی، کیفیت مطالعات واردشده عمدتاً در سطح خوب تا عالی قرار داشت و اکثر مطالعات خطر سوگیری پایین تا متوسط داشتند؛ موضوعی که اعتبار یافته‌های این مرور را تقویت می‌کند. با این حال، ناهمگونی قابل توجه در پروتکل‌های تمرینی، نوع بیوفیدبک، مدت پیگیری، ابزارهای ارزیابی و شاخص‌های پیامدی، مقایسه مستقیم مطالعات و نتیجه‌گیری قطعی را محدود می‌کند. علاوه بر این، در بسیاری از مطالعات کورسازی شرکت‌کنندگان و درمانگران امکان‌پذیر نبوده که می‌تواند احتمال سوگیری عملکردی و گزارش‌دهی را افزایش دهد.

این مرور دارای چند محدودیت نیز بود. نخست، فقط مطالعات منتشرشده به زبان انگلیسی وارد شدند که احتمال سوگیری زبان را مطرح می‌کند. دوم، به دلیل ناهمگونی بالینی و روش‌شناختی، انجام متاآنالیز امکان‌پذیر نبود و یافته‌ها به‌صورت سنتز روایی ارائه شدند. سوم، اغلب مطالعات بر زنان مبتلا به بی‌اختیاری استرسی یا مختلط تمرکز داشتند و شواهد محدودی درباره انواع دیگر بی‌اختیاری وجود دارد. همچنین، اطلاعات مربوط به پیامدهای بلندمدت، cost-effectiveness و میزان پایداری تغییرات عصبی- عضلانی در بسیاری از مطالعات ناکافی بود.

نتیجه‌گیری

در مجموع، یافته‌های این مرور نشان داد که افزودن بیوفیدبک به تمرینات عضلات کف لگن می‌تواند به‌ویژه در بهبود یادگیری حرکتی، افزایش آگاهی عضلانی، ارتقای self-efficacy و بهبود برخی شاخص‌های عملکردی و بالینی مفید باشد؛ با این حال، شواهد موجود هنوز برتری قطعی و پایدار آن را نسبت به PFMT استلاندارد در تمامی بیماران تأیید نمی‌کند. به نظر می‌رسد بیشترین سودمندی بیوفیدبک در بیمارانی مشاهده شود که در تشخیص یا اجرای صحیح انقباض عضلات کف لگن مشکل دارند، انگیزه پایین‌تری برای تمرین دارند یا نیازمند بازخورد مداوم جهت بهبود کنترل عصبی- عضلانی هستند. انجام کارآزمایی‌های آینده با پروتکل‌های استاندارد، پیگیری‌های طولانی‌مدت و ارزیابی دقیق شاخص‌های بیومکانیکی و عصبی- عضلانی می‌تواند در تبیین بهتر نقش واقعی بیوفیدبک در توانبخشی بی‌اختیاری ادراری زنان مؤثر باشد.

تشکر و قدردانی

از همکاری و مشارکت همه افرادی که در انجام و پیاده‌سازی این پژوهش نقش داشتند، صمیمانه قدردانی می‌نماییم.

References

1. Abrams P, Andersson KE, Birder L, Brubaker L, Cardozo L, Chapple C, et al. Fourth International Consultation on Incontinence Recommendations of the International Scientific Committee: Evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapse, and fecal incontinence. Neurourol Urodyn 2010; 29(1): 213-40.
2. Norton P, Brubaker L. Urinary incontinence in women. Lancet 2006; 367(9504): 57-67.
3. Derewiecki T, Mroczek M, Majcher P, Chruściel P. Importance of urinary incontinence problem among women over 40 years of age. Hyg Publ Health 2015; 50(1): 219-25.
4. Zygmunt R, Koziol S, Hladki W, Golec J. The influence of physiotherapy on incontinence in women. Emergency Duty 2017; 10(3): 77-83.
5. Klimaszewska K. The social aspects of urinary incontinence of women. Nursing in the 21st Century 2017; 16 (3 (60)): 57-61.
6. Saboia DM, Firmiano MLV, Bezerra KC, Vasconcelos JAN, Oriá MOB, Vasconcelos CTM. Impact of urinary incontinence types on women's quality of life. Rev Esc Enferm USP 2017; 51: e03266.
7. Lukacz ES, Santiago-Lastra Y, Albo ME, Brubaker L. Urinary Incontinence in Women: A Review. JAMA 2017; 318(16): 1592-604.
8. Özlü A, Yıldız N, Öztekin Ö. Comparison of the efficacy of perineal and intravaginal biofeedback assisted pelvic floor muscle exercises in women with urodynamic stress urinary incontinence. Neurourol Urodyn 2017; 36(8): 2132-41.
9. Hannestad YS, Rortveit G, Sandvik H, Hunskaar S. A community-based epidemiological survey of female urinary incontinence: the Norwegian EPINCONT study. Epidemiology of Incontinence in the County of Nord-Trøndelag. J Clin Epidemiol 2000; 53(11): 1150-7.

10. Bo K, Frawley HC, Haylen BT, Abramov Y, Almeida FG, Berghmans B, et al. [An International Urogynecological Association (IUGA)/International Continence Society (ICS) joint report on the terminology for the conservative and non-pharmacological management of female pelvic floor dysfunction]. Neurourol Urodyn 2017; 36(2): 221-44.
11. Legendre G, Fritel X, Panjo H, Zins M, Ringa V. Incidence and remission of stress, urge, and mixed urinary incontinence in midlife and older women: A longitudinal cohort study. Neurourol Urodyn 2020; 39(2): 650-7.
12. Dumoulin C, Hay-Smith J, Habée-Séguin GM, Mercier J. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women: a short version Cochrane systematic review with meta-analysis. Neurourol Urodyn 2015; 34(4): 300-8.
13. Bø K. Pelvic floor muscle training is effective in treatment of female stress urinary incontinence, but how does it work? Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct 2004; 15(2): 76-84.
14. Hoff Brækken I, Majida M, Engh ME, Bø K. Morphological changes after pelvic floor muscle training measured by 3-dimensional ultrasonography: a randomized controlled trial. Obstet Gynecol 2010; 115(2 Pt 1): 317-24.
15. Castro RA, Arruda RM, Zanetti MR, Santos PD, Sartori MG, Girão MJ. Single-blind, randomized, controlled trial of pelvic floor muscle training, electrical stimulation, vaginal cones, and no active treatment in the management of stress urinary incontinence. Clinics (Sao Paulo) 2008; 63(4): 465-72.
16. Bø K, Hagen RH, Kvarstein B, Jørgensen J, Larsen S, Burgio KL. Pelvic floor muscle exercise for the treatment of female stress urinary incontinence: III. Effects of two different degrees of pelvic floor muscle exercises. Neurourol Urodyn 1990; 9(5): 489-502.
17. Zanetti MR, Castro Rde A, Rotta AL, Santos PD, Sartori M, Girão MJ. Impact of supervised physiotherapeutic pelvic floor exercises for treating female stress urinary incontinence. Sao Paulo Med J 2007; 125(5): 265-9.
18. Alewijnse D, Mesters I, Metsemakers J, Adriaans J, van den Borne B. Predictors of intention to adhere to physiotherapy among women with urinary incontinence. Health Educ Res 2001; 16(2): 173-86.
19. McClurg D, Frawley H, Hay-Smith J, Dean S, Chen SY, Chiarelli P, et al. Scoping review of adherence promotion theories in pelvic floor muscle training - 2011 ICS state-of-the-science seminar research paper i of iv. Neurourol Urodyn 2015; 34(7): 606-14.
20. Fitz FF, Stüpp L, da Costa TF, Bortolini MAT, Girão M, Castro RA. Outpatient biofeedback in addition to home pelvic floor muscle training for stress urinary incontinence: a randomized controlled trial. Neurourol Urodyn 2017; 36(8): 2034-43.
21. Capelini MV, Riccetto CL, Dambros M, Tamanini JT, Herrmann V, Muller V. Pelvic floor exercises with biofeedback for stress urinary incontinence. Int Braz J Urol 2006; 32(4): 462-8; discussion 9.
22. Chmielewska D, Stania M, Kucab-Klich K, Błaszczak E, Kwaśna K, Smykla A, et al. Electromyographic characteristics of pelvic floor muscles in women with stress urinary incontinence following sEMG-assisted biofeedback training and Pilates exercises. PLoS One 2019; 14(12): e0225647.
23. Dannecker C, Wolf V, Raab R, Hepp H, Anthuber C. EMG-biofeedback assisted pelvic floor muscle training is an effective therapy of stress urinary or mixed incontinence: a 7-year experience with 390 patients. Arch Gynecol Obstet 2005; 273(2): 93-7.
24. Nunes EFC, Sampaio LMM, Biasotto-Gonzalez DA, Nagano R, Lucareli PRG, Politti F. Biofeedback for pelvic floor muscle training in women with stress urinary incontinence: a systematic review with meta-analysis. Physiotherapy 2019; 105(1): 10-23.
25. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ 2021; 372.
26. Campbell M, McKenzie JE, Sowden A, Katikireddi SV, Brennan SE, Ellis S, et al. Synthesis without meta-analysis (SWiM) in systematic reviews: reporting guideline. BMJ 2020; 368.
27. Downs SH, Black N. The feasibility of creating a checklist for the assessment of the methodological quality both of randomised and non-randomised studies of health care interventions. J Epidemiol Community Health 1998; 52(6): 377-84.
28. Aubut J-AL, Marshall S, Bayley M, Teasell RW. A comparison of the PEDro and Downs and Black quality assessment tools using the acquired brain injury intervention literature. NeuroRehabilitation 2013; 32(1): 95-102.
29. Nejadghaderi SA, Balibegloo M, Rezaei N. The Cochrane risk of bias assessment tool 2 (RoB 2) versus the original RoB: A perspective on the pros and cons. Health Science Reports 2024; 7(6): e2165.
30. Bugge C, Hay-Smith J, Hagen S, Grant A, Taylor A, Dean S. Pelvic floor muscle training for female urinary incontinence: development of a programme theory from a longitudinal qualitative case study. BMC Womens Health 2024; 24(1): 478.
31. Wang X, Qiu J, Li D, Wang Z, Yang Y, Fan G, et al. Pressure-Mediated Biofeedback With Pelvic Floor Muscle Training for Urinary Incontinence: A Randomized Clinical Trial. JAMA Netw Open 2024; 7(11): e2442925.
32. Tian N, Bai J, Li J, Ji C. Clinical observation of acupuncture combined with biofeedback electrical stimulation in the treatment of female stress urinary incontinence. Appl Psychophysiol Biofeedback 2024; 49(4): 569-76.
33. Piernicka M, Błudnicka M, Bojar D, Kortas J, Szumilewicz A. Improving the Technique of Pelvic Floor Muscle Contraction in Active Nulliparous Women Attending a Structured High-Low Impact Aerobics Program-A Randomized Control Trial. Int J Environ Res Public Health 2022; 19(10): 5911.
34. Hagen S, Elders A, Stratton S, Sergenson N, Bugge C, Dean S, et al. Effectiveness of pelvic floor muscle training with and without electromyographic biofeedback for urinary incontinence in women: multicentre randomised controlled trial. BMJ 2020; 371: m3719.

35. Bertotto A, Schvartzman R, Uchôa S, Wender MCO. Effect of electromyographic biofeedback as an add-on to pelvic floor muscle exercises on neuromuscular outcomes and quality of life in postmenopausal women with stress urinary incontinence: A randomized controlled trial. Neurourol Urodyn 2017; 36(8): 2142-7.

36. Wang S, Lv J, Feng X, Wang G, Lv T. Efficacy of electrical pudendal nerve stimulation in treating female stress incontinence. Urology 2016; 91: 64-9.

37. Ong TA, Khong SY, Ng KL, Ting JR, Kamal N, Yeoh WS, et al. Using the Vibrance Kegel Device With Pelvic Floor Muscle Exercise for Stress Urinary Incontinence: A Randomized Controlled Pilot Study. Urology 2015; 86(3): 487-91.

38. Hirakawa T, Suzuki S, Kato K, Gotoh M, Yoshikawa Y. Randomized controlled trial of pelvic floor muscle training with or without biofeedback for urinary incontinence. Int Urogynecol J 2013; 24(8): 1347-54.

39. Huebner M, Riegel K, Hinninghofen H, Wallwiener D, Tunn R, Reisenauer C. Pelvic floor muscle training for stress urinary incontinence: a randomized, controlled trial comparing different conservative therapies. Physiother Res Int 2011; 16(3): 133-40.

DOI: *10.48305/jims.v44.i873.2035*

Journal of Isfahan Medical School **Vol. 44, No. 873, September 2026**
Sports Medicine, Especial Issue
Received: 10.05.2026 Accepted: 04.07.2026 Published: 22.09.2026

The Role of Biofeedback in Improving Pelvic Floor Function in Women with Incontinence: A Systematic Review

Shirin Aali[1], Farhad Rezazadeh[2], Mahsa Nabati Sefidehkhan[3], Parsa Forghani[4]

Review Article

Abstract

Background: Urinary incontinence is a common disorder among women that negatively affects health and quality of life. Pelvic floor muscle training (PFMT) is considered the first-line conservative treatment for stress urinary incontinence; however, correct performance and adherence to exercises remain challenging. Biofeedback has been introduced as an adjunctive approach to improve PFMT effectiveness. This study aimed to systematically review the evidence regarding the role of biofeedback in optimizing PFMT in women with urinary incontinence.

Methods: This systematic review followed the PRISMA 2020 guidelines. A systematic search was conducted in PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar for studies published between 2007 and 2026. Randomized controlled trials investigating biofeedback combined with PFMT in women with urinary incontinence were included. Methodological quality was assessed using the modified Downs and Black checklist, and risk of bias was evaluated with the RoB2 tool. Due to heterogeneity among studies, results were synthesized narratively.

Findings: Twelve studies were included in the final analysis. Most studies reported that PFMT combined with biofeedback improved pelvic floor muscle strength, reduced urinary incontinence severity, and enhanced quality of life. Some studies also reported improved self-efficacy and exercise adherence. However, several studies found no significant differences between PFMT with and without biofeedback.

Conclusion: Biofeedback may be a useful adjunct for improving the performance of pelvic floor muscle training in women with urinary incontinence, although its additional benefit over PFMT alone remains inconclusive.

Keywords: Urinary Incontinence, Biofeedback, Pelvic Floor Muscle Exercises, Quality of Life, Rehabilitation, Women

Citation: Aali Sh, Rezazadeh F, Nabati Sefidehkhan M, Forghani P. **The Role of Biofeedback in Improving Pelvic Floor Function in Women with Incontinence: A Systematic Review.** J Isfahan Med Sch 2026; 44(873): 1435-51.

1- Assistant Professor, Department of Physical Education, Farhangian University, Tehran, Iran
2- Assistant Professor, Department of Sports Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
3- PhD student, Department of Sports Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran
4- Kinesioligy Student, York University, Toronto, Canada.
Corresponding Author: Shirin Aali, Assistant Professor, Department of Physical Education, Farhangian University, Tehran, Iran; Email: Sh.aali@cfu.ac.ir