

その他 (総説)

中高年女性の腹圧性尿失禁における 運動療法に関する文献レビュー

Literature Review on Exercise Therapy for Middle-Aged Women with Stress Urinary Incontinence

田尻 后子

TAJIRI Kimiko

霍 明

HUO ming

樋本 まゆみ

TOYOMOTO Mayumi

抄 録

尿失禁は、多くの女性が体験し日常生活の質 (Quality of life : QOL) に影響を及ぼしている。くしゃみ、咳などで尿が不随意に漏れる腹圧性尿失禁は女性の半数程度にみられ、その改善には骨盤底筋訓練 (pelvic floor muscle training : PFMT) が非侵襲性であることから第一選択として推奨されている。しかし、尿失禁の改善率や持続性などの観点から、より効果的なトレーニング方法について検討が必要である。そこで今回、女性の腹圧性尿失禁における介入方法について文献レビューし、有効な運動療法について検討することを目的とした。方法は、PubMed, MEDLINE, 医中誌 Web を用いて文献検索を行った。キーワードを「urinary incontinence, stress」 and 「pelvic floor muscle」 and 「transversus abdominis muscle」 and 「female」、和文は「腹圧性尿失禁」 and 「骨盤底筋」 and 「腹横筋」 and 「女性」とした。その結果最終的に5文献が抽出され、PFMTのみならず、多種多様な運動を取り入れることでより効果を見出すために検討されていた。結果、中高年女性の腹圧性尿失禁、混合性尿失禁の運動療法として、PFMTを行なうと同時にウェイトトレーニング、姿勢調整、骨盤底筋群と腹横筋を同時に収縮する抵抗運動を加えたトレーニングの方がPFMTのみで実施するよりも治療効果が高いことが示唆された。

キーワード■女性，腹圧性尿失禁，骨盤底筋，運動療法，文献レビュー

I. はじめに

尿失禁は下部尿路症状の畜尿障害で「尿が不随意に漏れるという愁訴である」と定義している¹⁾。健康的な社会生活を送っている尿失禁の経験者は，国内外ほぼ同様の5～46%にみられ，65歳以上では16～50%と増加している²⁾。尿失禁のタイプには，腹圧性尿失禁，切迫性尿失禁，混合性尿失禁，その他疾患を伴う溢流性尿失禁，機能性尿失禁がある。なかでも女性の場合は腹圧性尿失禁が約半数を占め，混合性尿失禁，切迫性尿失禁の順となっている³⁾。その原因としては，女性特有の構造面や臓器を支えている骨盤底筋群が出産や加齢により脆弱化することで靭帯が緩み，また閉経後のエストロゲンの低下が尿道粘膜や平滑筋を薄弱化することなどが影響している。

尿失禁は生命には直結することはないが，QOLには多様な影響を及ぼしている^{4,5)}。社会生活を送っている中高年女性の調査によると，尿失禁について「老化の一つで仕方ない」と思う一方で「恥ずかしい」，「仕事中の尿漏れは困る」と捉え，対処行動では「原因を探す」，「肛門を締める運動」を実施していた。しかし「体操の方法が分からない」という思いもあった⁶⁾。治療方法には，行動療法や薬物療法，手術療法などがあり，中でも行動療法の骨盤底筋訓練（PFMT）が非侵襲性から第一選択として推奨されている⁷⁾。一般的にはKegel AH^{8,9)}が発表した骨盤底筋群（pelvic floor muscles：PFMs）のみを対象者自身で収縮する運動が多く行われている。しかし，尿失禁の改善率や効果の持続性などの観点からより効果的なトレーニング方法について検討されてきている。最近ではインナーユニットとしてPFMsと腹横筋（transversus abdominis muscle:TrA）をトレーニングする方法や筋肉の動きを視覚や聴覚で感知し運動を可能にするバイオフィードバック療法を取り入れた訓練等も行われている。

今回，女性の尿失禁の割合が多い腹圧性尿失禁に着目して，トレーニングの介入方法について文献レビューし，効果的な運動療法について示唆を得ることを目的とした。

II. 方法

1. 用語の定義

国際禁制学会（International Continence Society：ICS）において，腹圧性尿失禁（Stress Urinary Incontinence：SUI）は，「労働時または運動時，もしくはくしゃみまたは咳の際に，不随意に尿が漏れるという愁訴である」とされ，混合性尿失禁（Mixed Urinary Incontinence：

MUI) は、「尿意切迫感だけでなく、運動・労作・くしゃみ・咳にも関連して、不随意に尿が漏れるという愁訴である」と定義している¹⁰⁾。

2. 文献検索方法

電子データベース PubMed, MEDLINE, 医中誌を用いて文献件数をより多く抽出するために出版年の制限をかけずに文献検索を行った。

PubMed は、「Urinary Incontinence, Stress[MH]」 and 「Pelvic floor muscle」 and 「transversus abdominis muscle」をキーワードとし、Filters applied (適用ファイル): Abstract, Randomized Controlled Trial, Female, Aged: 65+ years, Middle Aged: 45-64 years を加え検索を行った。MEDLINE も同様「Urinary Incontinence, Stress[MH]」 and 「Pelvic floor muscle」 and 「transversus abdominis muscle」をキーワードとし、Search options (検索オプション): Abstract, English Language, Human, Female を加え検索を行った。和文文献は、医学中央雑誌 (医中誌) Web から「腹圧性尿失禁」 and 「骨盤底筋」 and 「腹横筋」 and 「女性」で検索を行った。論文言語は、英文と和文とし論文の質を担保するために抄録が掲載されているものとした。

検索後まず、重複論文および会議録を除外し、1次スクリーニングでは、タイトル、抄録から選択基準として、1) 腹圧性尿失禁、2) 自立生活している中高年女性、3) トレーニングを用いた無作為ランダム化比較試験の3つとした。一方、除外基準としては、妊産褥婦や若年、疾患および合併症に罹患している者、医療介入やトレーニング中に器具を用いたもの、ヨガやテラピス等のボディエクササイズ、研究目的が QOL や費用効果等に限定しているものとした。2次スクリーニングでは、選択基準は1次スクリーニングと同様であり、除外基準としては、長期介入のないもの、尿失禁の改善効果の記載が無いまたは不明瞭ものを省いた。文献の精査は、2名の研究者で実施し、一致しなかった場合は3名の研究者でディスカッションを行ない、その後文献を決定した。

倫理的配慮については、雑誌に公表されている論文のみを対象として著作権に留意した。尚、本研究は文献レビューであり、倫理委員会の承認は受けていない。

Ⅲ. 結 果

検索期間 2023 年 7 月上旬からキーワードや検索方法を検討し、最終検索日を 2023 年 8 月 31 日とした。その結果、PubMed から 155 件、MEDLINE から 11 件、医中誌 Web から 10 件が選出され、そのうち重複文献、会議録を省いた合計 171 件が該当した。除外項目を除いた1次スクリーニングは 33 件、その後、2次スクリーニングを行ない最終的に 5 件が該当した (図 1)。

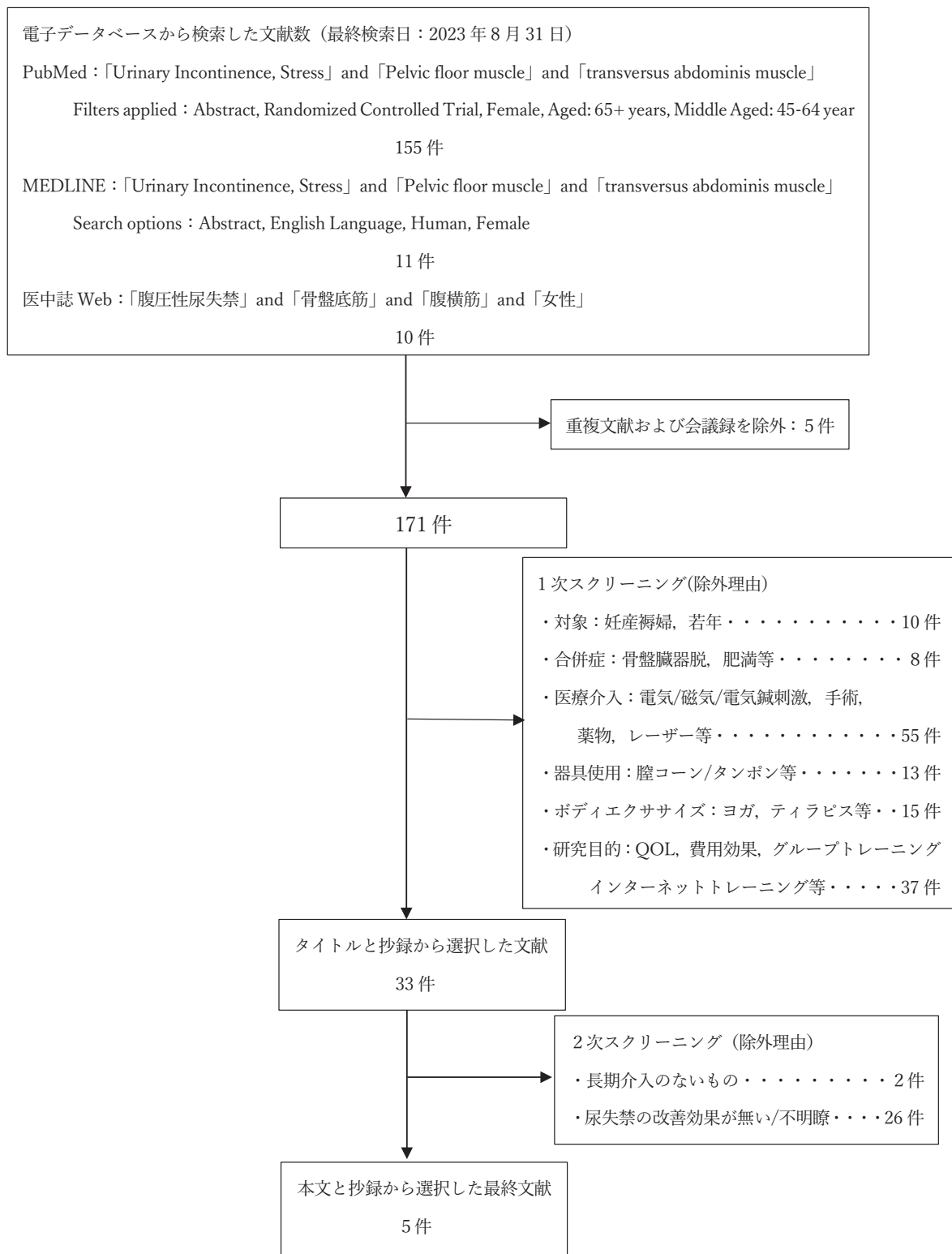


図1 文献検索のプロセス

1. 選出した文献の概要 (表1)

選出した5件の文献は、2022年から2010年に発表されたものであり5ヶ国で研究が行われ

表1 選出した文献の概要

文献番号	著者、国 (発表年)	研究デザイン	対象者	開始時の人数	介入期間	介入方法	評価方法	結果
1	Laura Fuentes-Aparicio ¹⁾ , ES (2022)	単盲検ランダム化比較試験	SUIの女性	47名	12週間	介入方法	評価方法	結果
						<p>①AEPPI (abdominopelvic exercise program: addition of postural instructions) 群: 腹部骨盤運動プログラム+姿勢指導 (20名, 57±8.88歳)</p> <p>②コントロール群 (AEPPI群): 事前に口頭でPFMs (骨盤底筋) の形態と機能に関するPFMs (骨盤底筋群) の取組方法を説明を受けた。1-5週はPFMsの最大収縮。6週-はPFMs+TA (腹横筋) の協調運動を実施した。徐々に難易度を増やし、仰臥位→側臥位→座位→立位+足膝立ち、機能的作業、パラバース運動などを追加して、10秒/回、10/セット、毎日自主トレニングを実施した。</p>	<p>①AEPPI群: 下記のコントロール群の指導や運動の強度に介入し、3ヵ月後、両群とも筋力および筋活動は介入前より増大し、さらに、AEPPI群ではAEPPI群と比較して筋力有意に増大した。尿意の抑制感ではAEPPI群で筋力有意に減少した。3ヵ月後の尿失禁の比較においてAEPPI群が認められ、介入後の尿失禁の比較においてAEPPI群の結果、腹部骨盤運動プログラムのみに比べ、姿勢指導を加えた方がよりよい効果が認められた。</p>	
2	Lyu Lin ²⁾ , JP (2021)	ランダム化比較試験	SUIの女性	32名	8週間	介入方法	評価方法	結果
						<p>①IMT (inner muscle training) 群: インナーマッスルトレーニング (16名, 平均50.9±5.1歳)</p> <p>②コントロール群: PFMT (16名, 平均44.6±10.2歳)</p>	<p>①IMT群: 理学療法士の指導により、PFMs (骨盤底筋群) +TA (腹横筋) の同時取組方法を身に付け、同時にセラバンド (休養用ゴムバンド) を左右の太腿部に巻き掛ける。体位は仰臥位で90度屈膝をしながら運動を実施した。体位は仰臥位で90度屈膝をしながら、回数を減らし、最終的に5秒間の収縮を10回/日、週に3回、8週間自主トレニングを実施した。</p> <p>②コントロール群: PFMs トレーニングのみで介入を続ける運動を実施した。4回数を実施期間は上記と同様である。</p>	<p>腹圧性尿失禁の治療率は、IMT群で87.5%、PFMT群で68%であった。介入後、両群共に腹横筋 (腹横筋の活動性) は増大し、IMT群ではPFMT群に比べ、より大きな増大効果が見られた。</p> <p>結果、インナーマッスルトレーニングは、骨盤底筋群のみのエクササイズよりも、中高年女性のインナーマッスルの機能と尿失禁の改善に効果的であると認められた。</p>
3	Janaisa Franck Virtuoso ³⁾ , BR (2019)	単盲検ランダム化比較試験	SUIの女性	32名	12週間	介入方法	評価方法	結果
						<p>①IG (intervention group) 群: ウェイトトレーニング+PFMT (12名, 64.8±4.7歳)</p> <p>②コントロール群: PFMT トレーニング (14名, 66.5±5.5歳)</p>	<p>介入前に国際失禁問診表 (International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short)、パッドテスト、QOL (生活の質) を測定し、介入終了後12週間後の症状消失率は、IG群では75.0%、コントロール群では35.7%であった (期間に有意差がなし)。介入終了1ヵ月の症状消失率は、IG群では83.3%、コントロール群は50.0%であった (期間に有意差がなし)。</p> <p>結果、高齢者の尿失禁におけるPFMT トレーニングとウェイトトレーニングを併用することによって、PFMT トレーニングのみに比べ早期改善効果はあった。しかし、長期効果には差がなかった。</p>	
4	O Cellier Tesun ⁴⁾ , TR (2015)	単盲検ランダム化比較試験	SUI, MUIの女性	130名	12週間	介入方法	評価方法	結果
						<p>①PFMT群: 理学療法士の指導によりPFMs (骨盤底筋群) のみの取組方法を身に付け、個別に処方された運動プログラムを12週間、毎日自主トレニングを行った。</p> <p>②コントロール群: 指導介入は無く、12週間後に測定のみを行った。</p>	<p>介入前に国際失禁問診表 (International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short)、パッドテスト、QOL (生活の質) を測定し、介入終了後12週間後の症状消失率は、PFMT群では83.3%、コントロール群は50.0%であった (期間に有意差がなし)。</p> <p>結果、高齢者の尿失禁におけるPFMT トレーニングとウェイトトレーニングを併用することによって、PFMT トレーニングのみに比べ早期改善効果はあった。しかし、長期効果には差がなかった。</p>	
5	Hsiu-Chuan Hung ⁵⁾ , TW (2010)	単盲検ランダム化比較試験	SUI, MUIの女性	70名	16週間	介入方法	評価方法	結果
						<p>①PFMT群: 理学療法士の指導によりPFMs (骨盤底筋群) のみの取組方法を身に付け、個別に処方された運動プログラムを12週間、毎日自主トレニングを行った。</p> <p>②コントロール群: 指導介入は無く、12週間後に測定のみを行った。</p>	<p>介入前に国際失禁問診表 (International Consultation on Incontinence Questionnaire-Short)、パッドテスト、QOL (生活の質) を測定し、介入終了後12週間後の症状消失率は、PFMT群では83.3%、コントロール群は50.0%であった (期間に有意差がなし)。</p> <p>結果、高齢者の尿失禁におけるPFMT トレーニングとウェイトトレーニングを併用することによって、PFMT トレーニングのみに比べ早期改善効果はあった。しかし、長期効果には差がなかった。</p>	

ていた。文献の研究対象者は、腹圧性尿失禁（SUI）のみの女性を対象にしたものが3件、SUIと混合性尿失禁（MUI）の女性を対象としたものが2件であった。すべての対象者は無作為ランダム化比較試験により2群分けしたもので介入前の属性において両群の有意差は無かった。尿失禁改善に効果があったのは、PFMTに姿勢指導を加えたもの、インナーマッスルトレーニングを取り入れたもの、PFMTに加えてウェイトトレーニングを行なったものが各1文献、PFMTのみを実施したものが2文献であった。

2. 文献の対象人数と対象年齢

文献1の対象者は介入群24名（平均年齢 57.0 ± 8.88 歳）、コントロール群23名（平均年齢 61.95 ± 9.34 歳）。文献2の対象者は介入群16名（平均年齢 50.9 ± 5.1 歳）、コントロール群16名（平均年齢 44.6 ± 10.2 歳）。文献3の対象者は介入群14名（平均年齢 64.8 ± 4.7 歳）、コントロール群18名（平均年齢 66.5 ± 5.5 歳）。文献4の対象者は介入群58名（平均年齢 51.7 ± 10.3 歳）、コントロール群63名（平均年齢 52.0 ± 9.1 歳）。文献5の対象者は介入群35名（平均年齢 48.6 ± 6.4 歳）、コントロール群35名（平均年齢 48.9 ± 6.4 歳）であった。全体の対象人数は、介入途中で脱落者がいたので最終的には26名から121名と文献により幅があった。年齢については40歳から70歳代と中高年女性を対象となっていた。

3. 介入方法とその結果

文献1は、介入群（AEPPI：abdominopelvic exercise program addition of postural instructions）とコントロール群（AEP：abdominopelvic exercise program）の両群ともにPFMsと腹横筋（TrA：transversus abdominis）の協働運動を12週間実施した。AEPPI群はトレーニング時に頸椎、顎、肩甲骨、骨盤の姿勢調整を理学療法士から徒手にて指導を受けた。結果、AEPPI群で筋活動および筋力値が有意に増加した。また、3ヶ月後、AEPPI群で有意に尿失禁の改善が見られた。文献2は、介入群（IMT：inner muscle training）はセラバンドを用いたPFMsとTrAの同時収縮を8週間実施した。コントロール群はPFMTのみを8週間実施した。結果、腹横筋厚はIMT群の方がより増大し、より筋厚の増大効果を認め尿失禁の治療率が高かった。文献3は、介入群はPFMT直後にウェイトトレーニングプログラムを12週間（1回50分、週2回：階段、重量、トレーニング）実施した。コントロール群はPFMTのみを12週間実施した。結果、4週間時に介入群はコントロール群に比べ有意に尿失禁が改善していた。しかし、12週間後では両群では差はなかった。文献4、5は、PFMTを直接指導して実施した介入群と指導のないコントロール群を比較したものであった。文献4は、介入群（PFMT）は12週間の理学療法士の指導を受けトレーニングを実施した。結果、コントロール群に比べ有意に尿失禁の症状が改善した。また文献5では、介入群（PFMT）は1）横隔膜呼吸、2）TrAや骨盤底筋（pelvic floor muscle：PFM）の筋緊性の活性化、3）PFM、

TrA, 内腹斜筋の筋力強化, 4) 咳やくしゃみ等の機能的呼気パターン, 5) ランニングやジャンプ等の衝撃的活動を段階的に16週間指導し実施した. コントロール群は口頭指導のみであった. 結果, PFMT 群の治療や改善率は90%以上で尿漏れの量はコントロール群に比べ有意に少なかった.

IV. 考 察

今回選出した文献からは, 運動療法としてPFMTが中高年女性の腹圧性尿失禁に効果があった. さらに, PFMTのみならず, 多種多様なトレーニング方法を取り入れることでより効果を見出すために検討されていた. 具体的な介入方法は四肢のウェイトトレーニング, 姿勢調整, TrAを用いたインナーマッスルトレーニングなどがあった.

運動学の視点から, PFMの主要な働きをする肛門挙筋は, 恥骨直腸筋, 恥骨尾骨筋, 腸骨尾骨筋, 坐骨尾骨筋からなり, その中でも最も強く尿禁制に関与しているのは恥骨尾骨筋である. その収縮によって直接尿道を圧迫し, 尿道内圧を高める作用¹⁶⁻²⁰)や膀胱, 子宮, 直腸を適切な位置に維持し, 腹圧により内臓脱出を防止している. さらに, 尿道括約筋と骨盤底筋群は協同運動をしていることが証明されている²⁰). また, 腰椎前弯の減少が骨盤底機能低下の原因や立位, 座位での抗重力姿勢で腹圧がかかった場合に尿失禁の症状が発症することから, 姿勢アライメントと骨盤底への負荷に関連があった²¹). これらを踏まえて Laura Fuentes-Aparicio ら¹¹)の腹部骨盤底筋運動に姿勢指導を組み入れた介入方法は有益であった.

近年, PFMに対して研究が進み, インナーユニットとしてPFMs, TrA, 多裂筋, 横隔膜が体幹部の安定性に関与する報告がなされ, 腰椎症や尿失禁にも積極的にアプローチされ始めている²²⁻²⁴). また従来からPFMTとして, 対象者自身が腹筋群をリラックスし, PFMのみを収縮することが一般的であり²⁵⁻²⁷), PFMTの効果^{14, 15})も明らかになっている. しかし, PFMは視覚できず, 膈を締める動作が困難な人も少なくはない. 効果的な筋肉トレーニングの原則は過負荷^{28, 29})が必要であり, TrAをリラックスしながらPFMのみを収縮はすることは負荷強度として十分な効果は期待できるのではないかと考える. インナーマッスルの一つであるTrAは腹部全体をコルセット状に包んでいる深層筋で, 腹壁を凹ませ腹腔を狭小化し, 体幹筋と協同しながら腹圧を調節している³⁰⁻³²). 最近のTrAの研究報告では, 骨盤底筋群収縮の客観的評価についてインナーマッスルである腹横筋厚を超音波で測定する研究が行われ, 筋厚が増加することと筋活動性が高まることに強い相関があること示している³¹). また, Kari B φら³²)は, TrAとPFMsの同時収縮により尿失禁の再発防止に役立つことを考えられている.

Lin Lyu ら¹²)が考案したPFMsとTrAの同時最大収縮抵抗運動は, 従来の体操よりも介入効果が高く, 介入期間は短かった. また, 介入前に比べ介入8週間後のPFMsとTrAの両筋同時最大収縮時の腹横筋厚は有意に増大がみられた. 介入前後において, 安静時の腹横筋厚に

変化がないことから、8週間の時点では、筋量の増大まで至っていないが、動作時の筋の膨張率が高まり、TrAの活動性に変化がみられ、インナーマッスルの機能は改善されたと考える。したがって、両筋同時最大収縮抵抗運動を用いたトレーニングは、尿失禁の改善の他にインナーマッスルの活動性の変化をもたすことが示唆された。

Janeisa Franck Virtuoso¹³⁾らの研究では、単独のPFMTに比べ、四肢のウェイトトレーニングとPFMTを併用することでより高い効果が得られた。運動療法のトレーニングの原則によると抵抗運動は自動運動より大きな筋力増強効果がある。これからのPFMに関する研究において抵抗運動をトレーニングの際に取り入れることが注目されている。

V. 結 論

中高年女性の腹圧性尿失禁の運動療法として、骨盤底筋訓練を行なうと同時にウェイトトレーニング、姿勢調整、骨盤底筋群と腹横筋を同時に収縮する等の抵抗運動を加えたトレーニングの方が、骨盤底筋訓練のみで実施するよりも治療効果が高いことが示唆された。

VI. 研究の限界

尿失禁について「不随意に尿が漏れるという愁訴」であることから、まずは研究結果について客観性に限界がある。そして、今回は最終的な文献対象は5件であり、対象文献が少なかった理由としては、年齢を中高年と限定したこと、また、尿失禁の効果をより客観的な内的妥当性を検討するためにランダム化比較試験のみを選択としたことが考えられる。今後、選択基準を主観的な評価も含めて文献対象を広げ、より多くの文献から効果的な運動療法について検討する必要があると考える。

[文 献]

- 1) 本間之夫, 西沢理, 他1名. 下部尿路機能に関する用語基準 国際禁制学会標準化部会報告. 日本排尿機能学会誌. 14:278-289, 2003.
- 2) 福井準之助. 女性尿失禁の疫学. 排尿障害プラクティス. 13(3):7-16, 2005.
- 3) 日本排尿機能学会, 女性下部尿路症状診療ガイドライン作成委員会. 女性下部尿路症状診断ガイドライン. リッチヒルメディカル株式会社. 東京, 2013, 22-23.
- 4) 田尻后子, 霍明, その他4名. 中高年女性において尿失禁が日常生活の QOL に与える影響. 理学療法科学. 35(3):315-319, 2020.
- 5) 日本排尿機能学会/日本泌尿器科学会. 女性下部尿路症状診断ガイドライン第2版. リッチヒルメディカル株式会社. 東京, 2019, 71-75.
- 6) 田尻后子, 霍明, その他4名. 尿失禁を体験した中高年女性の意識調査. 理学療法科学. 34(4):511-515, 2019.

- 7) 前掲載5) 128-130.
- 8) Kegel AH. Physiologic resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *Am j Obstet Gynecol.* 56:238-249, 1948.
- 9) Kegel AH. Physiologic therapy for urinary stress incontinence. *JAMA.*146:915-917, 1951.
- 10) 前掲載1) 278-279.
- 11) Laura Fuentes-Aparicio, Montserrat Rejano-Campo, et al. The effect of an abdominopelvic exercise program alone VS in addition to postural instructions on pelvic floor muscle function in climacteric women with stress urinary incontinence, A randomized controlled trial. *Physiother Theory Pract.*39(4):738-749, 2023.
- 12) Lin Lyu, Chunying Hu, et al. Effects of inner muscle resistance exercise on stress urinary incontinence: a randomized clinical controlled trial. *J. Phys. Ther. Sci.* 33:748-752, 2021.
- 13) Janeisa Franck Virtuoso, Enaiane Cristina Menezes, et al. Effect of Weight Training with Pelvic Floor Muscle Training in Elderly Women with Urinary Incontinence. *Res Q Exerc Sport.*90(2):141-150, 2019.
- 14) O Celiker Tosun, E Kaya Mutlu, et al. Does pelvic floor muscle training abolish symptoms of urinary incontinence? A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 29(6):525-37, 2015.
- 15) Hsiu-Chuan Hung, Sheng-Mou Hsiao, et al. An alternative intervention for urinary incontinence: retraining diaphragmatic, deep abdominal and pelvic floor muscle coordinated function. *Manual Therapy.* 15(3):273-279, 2010.
- 16) Ashton-Miller J, DeLancey JOL. Functional anatomy of the femal pelvic floor. In: BK, Berghmans B, Morkved S, van Kampen M, Evidence based physical therapy for the pelvic floor-Bridging science and clinical practice. Chapter 3. UK: Elsevoer; 19-33, 2007.
- 17) Lose G. Simultaneous recording of pressure and cross-sectional area in the female urethra: A study of urethral closure function in healthy and stress incontinent women. *Neurourol Urodyn.* 11:54-89, 1992.
- 18) Bump R, Hurt WG, et al. Assessment of Kegel exercise performance after brief verbal instruction. *Am J Obstet Gynecol.* 165:322-329, 1991.
- 19) Bo K, Talseth T. Change in urethral pressure during voluntary pelvic floor muscle contraction and vaginal electrical stimulation. *Int Urogynecol J Pelvic floor Dysfunct.* 8:3-7, 1997.
- 20) Bo K, Stien R. Needle EMG registration of striated urethral wall and pelvic floor muscle activity patters during cough, valsalva, abdominal, hip adductor, and gluteal muscles contractions in nulliparous healthy females. *Neurourol Urodyn.* 13:35-41, 1994.
- 21) 石井美和子, 福井勉. 理学療法 MOOK20 ウィメンズヘルスと理学療法. 排尿機能障害 (尿失禁) と理学療法. 東京, 2016, 122-131.
- 22) Hodges PW, Richardson CA. Contraction of the abdominal muscles associated with movement of the lower limb. *Phys Ther.* 77:132-144, 1997.
- 23) Neumann P, Gill V. Pelvic floor and abdominal muscle interaction: EMG activity and intra-abdominal pressure. *Int Urogynecol J Plevic Floor Dysfunct.* 13:125-132, 2002.
- 24) Carriere B. Fitness for the Pelvic Floor. Thieme Stuttgart. 14-37, 2002.
- 25) Bump RC, Hurt WG, Fantl JA, et al. Assessment of Kegel pelvic muscle exercise performance after brief verbal instruction. *Am J Obstet Gynecol.* 165:322-329, 1991.
- 26) Cammu H, van Nylen M, Derde M, et al. Pelvic physiotherapy in genuine stress incontinence.

- Urology. 38:332-337, 1991.
- 27) Stein M, Discippio W, Davia M, et al. Biofeedback for the treatment of stress and urge incontinence. *J Urol*. 153:641-643, 1995.
- 28) 市橋則明. 臨床理学療法領域におけるコア・パラダイム —筋力トレーニングにおけるパラダイムシフト—. *理学療法学*. 42(8):695-696, 2015.
- 29) 木藤伸宏, 金口瑛典, その他1名. 筋力増強運動の基本と実際. *日本リハビリテーション医学雑誌*. 54(10):746-751. 2017.
- 30) Hodges PW, Gandevia S. Changes in intra-abdominal pressure during postural and respiratory activation of the human diaphragm. *J Appl Physiol*. 89:967-976, 2000.
- 31) McMeeken JM, Beith LD, NewHam DJ, et al. The relationship between EMG and change in thickness of transversus abdominis. *Clin Biomech*. 19:337-342, 2004.
- 32) Kari B ϕ , Siv M ϕ rkved, Helena Feawley, et al. Evidence for Transversus Abdominis Training Alone or in Combination With pelvic Floor Muscle Training to Treat Female Urinary Incontinence :A Systematic Review. *Neurourol Urodyn*. 28:368-373, 2009.

（たじり きみこ 看護学科）

（ほう みる University of Health and Rehabilitation Sciences）

（とよもと まゆみ 国際医療福祉大学 保健医療学部 看護学科）

2023年10月2日受理