

実践報告

失禁を持つ女性に対する筋電図バイオフィードバックを用いた骨盤底筋トレーニングの取り組み

——トレーニング継続の工夫に関する一考察——

山本綾子^{*1}・青田絵里^{*1}・竹内さをり^{*1}
瀬藤乃理子^{*1}・服部耕治^{*1}・木村俊夫^{*2}

Pelvic Floor Training for Incontinent Women Using Electromyography Biofeedback: adherence and continuation to the training

YAMAMOTO Ayako, AOTA Eri, TAKEUCHI Saori, SETOU Noriko,
HATTORI Kouji and KIMURA Toshio

Abstract : Urinary incontinence (UI) is a condition many women experience. We believe that physical therapists should be involved in treatment of UI as it is a social health problem among women. The purpose of this article is to examine factors allowing effective and adherable intervention by observing our pelvic floor muscle training (PFMT) program using electromyography biofeedback for women with UI. The subjects were ten women with various types of UI, including stress urinary incontinence, urgent urinary incontinence, and mixed urinary incontinence. Our intervention consisted of (1) interview, (2) assessment, (3) PFMT, (4) home exercise, and (5) education. All subjects had completed the PFMT program during the training period. The reasons for the good adherence included the subjects being able to feel secure at the initial contact of the program, appropriate location, and contraction of pelvic floor muscles, observation of improvement of the electrographic value on the computer screen by themselves, and enhanced understanding of the process of physical change through education. It was suggested that posture and other factors should be considered in cases of lumbar problems, and the effective duration of the intervention in Japanese clinical environment needed to be discussed.

Key Words : women, pelvic floor muscles, urinary incontinence, electrography biofeedback, training adherence

要旨 : 尿失禁は、女性を対象に多く見られる問題であり、社会でも注目されつつあるため、理学療法士の関わりは必要と考える。我々が実施中の尿失禁に対する筋電図バイオフィードバックを用いた骨盤底筋トレーニングから、効果的で継続的な介入に考慮すべき要素を考察する。対象者は、腹圧性、切迫性、混合性尿失禁のいずれかを呈する女性10名である。介入は、(1)問診、(2)評価、(3)骨盤底筋トレーニング、(4)自主トレーニング、(5)教育的指導で実施した。その結果、対象者全員が実施期間中継続的にトレーニングへ参加した。継続の理由には、導入時に安心感を与えられた、自身の骨盤底筋群の位置や収縮感覚を明確にできた、客観的数値の呈示により自身の変化を確認できた、教育的指導により変化のプロセスを対象者自身が理解したことが考えられた。合併疾患のある場合には、姿勢などの情報にも目を向けることやの最適な介入提供時間を検討していく必要性が示唆された。

キーワード : 女性, 骨盤底筋群, 尿失禁, 筋電図バイオフィードバック, トレーニング継続

^{*1} 甲南女子大学看護リハビリテーション学部理学療法学科

^{*2} 市立芦屋病院産婦人科

1. 緒 言

理学療法は、「身体に障害のある者に対し、主としてその基本的動作能力の回復を図るため、治療体操その他の運動を行なわせ、及び電気刺激、マッサージ、温熱その他の物理的手段を加えることをいう」¹⁾とされており、その主な専門領域としては、運動器理学療法、基礎理学療法、呼吸理学療法、支援工理学療法、小児理学療法、神経理学療法、心管理理学療法、スポーツ理学療法、地域理学療法、糖尿病理学療法、予防理学療法、理学療法教育がある。これまでは、これらの専門領域における理学療法は男女を問わず提供されており、女性という性別に着目して理学療法を提供することは行われていなかった。しかし、近年、臨床の場においてウイメンズヘルスという領域に興味を持つようになり研鑽を積む理学療法士が増えてきている。こうした流れを受けて 2015 年 2 月日本理学療法士協会は、その一組織である日本理学療法学会内にウイメンズヘルス・メンズヘルス理学療法部門を増設した。この部門は、女性（男性）の健康問題について、生物学的ならびに社会的な特性と役割、転倒、骨粗鬆症、尿失禁、糖尿病／心疾患の性差医療などを理学療法の視点で扱う理学療法士の専門分野であると示されている²⁾。

ウイメンズヘルス領域の理学療法においては、女性の生涯における健康問題を扱うため、対応する症状や疾患は多岐に渡る。その中でも特に産前産後に生じる腰痛や骨盤底の障害や、閉経後の骨盤底筋群の弱化による尿失禁が大きな問題となっている。尿失禁は、成人女性の 20～30% が経験し、尿失禁を持つことは QOL の低下につながることを示されている³⁾。尿禁制のためには骨盤底筋群を随意的に収縮させることが必要となるが、尿失禁を持たない人に比べ尿失禁を持つ人では骨盤底筋群の収縮感覚が低下しているとも報告されている⁴⁾。また、たとえ骨盤底筋トレーニングを行っていたとしても、その半数は実施に難しさを感じ、その効果を把握できていないと言われており⁵⁾、効果的な骨盤底筋訓練を行うには、指導者による継続的なサポートが必要であると考えられる。欧米では理学療法士により骨盤底筋群に対する治療が行われており、その効果が数多く報告されている⁶⁾。そして、今後は我が国においても理学療法士が関わっていく必要のある分野だと考えられる。2016 年 4 月からは、尿道カテーテルの抜去後に尿失禁、尿閉等の下部尿路障害の症状を有する、もしくは生じると見込まれるものに対して行った包括的排尿ケアが評価され、排尿自立指導料が算定されるようになった。このことは、排尿ケアの重要性が社会にも認識された一つの出来事であると考えられる。その一方で、女性下部尿路障害ガイドラインにおいて、骨盤底筋訓練は理学療法の中で行うよう強く勧められる治療法（推薦グレード A）とされているが、骨盤底筋訓練の指導に対する診療報酬は現在も算定できない。したがって、理学療法士が行う骨盤底筋訓練は患者の自費負担となり、現在の日本では医療の枠組みの中で骨盤底筋訓練の治療もしくは指導を十分に受けられない状況である。

このように骨盤底筋の機能障害を原因とした尿失禁などの下部尿路障害は、社会においても注目を集めつつあり、これらを持つ人に対して理学療法士が携わる場を増やすことが必要と考える。現在我々は、尿失禁を持つ女性に対し筋電図バイオフィードバック（BF）を用いた介入研究を行っている。筋電図 BF は、筋収縮により発生する微小な電気信号を増幅し、音や光などに変換して正確な筋収縮情報を患者へフィードバックさせることができる治療法である⁷⁾。尿失禁の治療に用いるバイオフィードバック訓練は、女性下部尿路症状ガイドラインでは、推薦グレード B と位置付けられているが、有効性を支持する根拠があるとされている³⁾。主には骨盤底筋の筋収縮を患者に認知させるが、代償運動として生じる腹筋群などの筋電位も合わせて確認することができる。このような方法を用いた結果、対象者のほとんどがトレーニングを継続実施できており、症状の改善も見られている。我々が行う骨盤底筋トレーニングは、研究の一環として実施しているため、トレーニング提供時間や機器やスペースなどの環境設定については、現在の臨床現場で提供可能な内容とは異なった点もあると考えられる。しかし、日本において実際にこれに携わっている理学療法士が少ない現状を鑑みると、骨盤底筋トレーニングの提供方法の一例として提供すべき情報であると考えた。そこで、その実践内容お

よび方法，そしてその中でも特に骨盤底筋を効果的に収縮させるトレーニング方法の紹介とそのトレーニングを継続させるために考慮すべき要素を報告する。

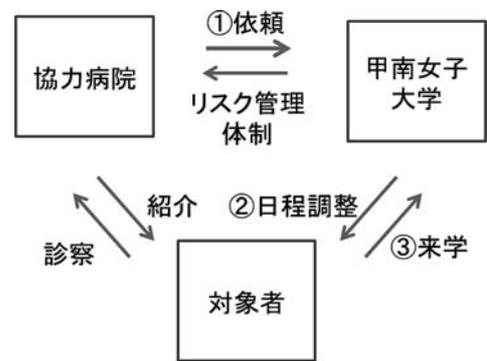
2. 目 的

現在，我々が実施している尿失禁に対する BF 療法を用いた骨盤底筋トレーニングから，骨盤底筋を効果的に収縮させるトレーニング方法の紹介とそのトレーニングを継続させるために考慮すべき要素を考察する。

3. 研究方法

1) 対象者と募集方法

研究対象者は，2013 年 1 月から 2016 年 9 月の間に腹圧性，切迫性，混合性のいずれかの尿失禁を呈し，協力病院の産婦人科を受診した女性 10 名である。まず，対象者の募集のために近隣の協力病院と大学間で連携体制（図 1）を構築し，研究対象希望者を募った。病院には研究への協力を知らせるポスターを貼り，作成したリーフレットを診療場所に設置してもらった。研究対象者となるまでの手続きは，希望者から主治医に研究協力の希望が伝えられると，研究対象者に関する情報が協力病院から大学に提供される。その後，大学の研究者より希望者に電話連絡し，来学日程を調整する。そして，来学時に研究内容を説明の上，同意の有無を確認し，同意が得られた場合に介入開始となる。協力病院の医師は対象者の主治医でもあることから，本研究の紹介，BF 療法の適応の判断，基礎疾患症状の変化の把握，緊急時の対応という点で協力してもらった。また，学内では緊急時の対応として学内医師が対応出来る体制をとった。



協力病院の医師・大学との連携体制
①～③は、対象者来学までの流れ

図 1 協力病院・大学との連携体制

2) 評価

評価およびトレーニングは，研究用に用意された大学内の個室（女性リハビリテーション研究室）で行った。女性リハビリテーション研究室は，学内でも静かな場所に位置しており，プライバシーを確保することが可能である。室内は，問診スペースと検査・治療スペースが分かれているため，ゆっ



図 2 筋電図バイオフィードバックによる評価・治療場面

左：アメリカのクリニックで見学した治療室，右：女性リハビリテーション研究室

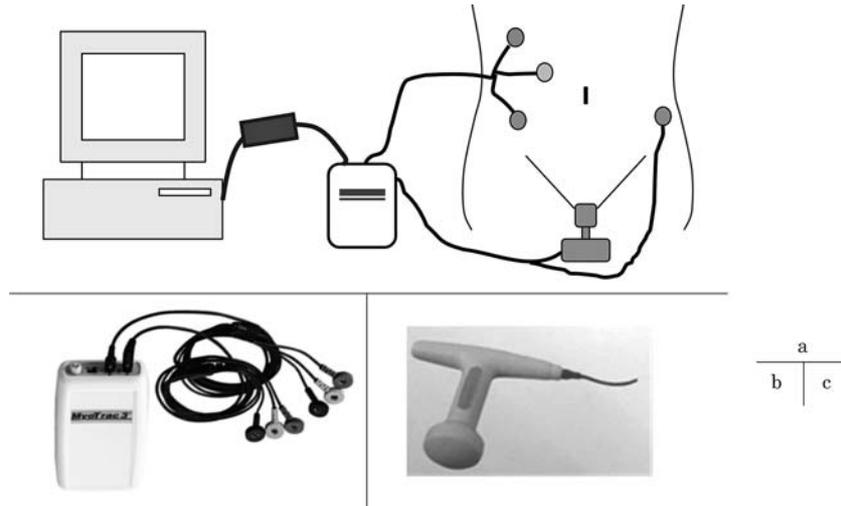


図4 筋電図バイオフィードバック装置

- a. トレーニングシステム
- b. バイオフィードバック機器
- c. 膣挿入式プローブ

測定時の各筋の筋活動はコンピューター画面に表示される。

3) 骨盤底筋トレーニング

対象者には2週に1回を1セッションとして来学してもらい、毎回評価およびトレーニングを行った。トレーニングは、問診および評価で挙げた問題点に対して実施した。評価の結果、抽出された問題点を、筋力低下、筋持久力低下、最大収縮後の弛緩の反応パターン、腹筋の過剰収縮、骨盤底筋群の選択的収縮不足に分けて、トレーニング内容を決定した。筋電図 BF 機器を用いた骨盤底筋トレーニングの方法は以下のように行った。

筋力増強運動は骨盤底筋群を任意の電位以上に随意的に収縮させた。筋持久力増強運動は任意の電位以上の収縮を維持可能な秒数から徐々に収縮維持時間を増加させていき、約10秒~20秒間維持させた。収縮の協調運動はコンピューター画面に表示されるトレーニングパターンに合わせて収縮力を調節する運動などを行った(図5)。今回使用したBF機器では複数のトレーニングパターンが内蔵されており、対象者の問題に合わせたものを筆者らが選択し提供した。尿失禁患者が骨盤底筋群を収縮させる際に生じる問題として腹筋群の過剰収縮があり、骨盤底筋群を働かせる際に腹筋群が過剰に収縮することにより、腹圧が上昇し骨盤底に負荷がかかり、失禁につながる。そのために、コンピューターモニター上で腹筋群の筋活動は上げずに骨盤底筋群の筋活動のみを上げるといった方法で骨盤底

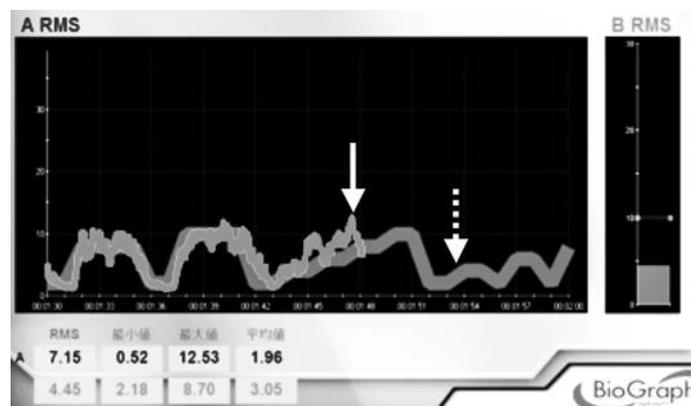


図5 筋電図BF機器のトレーニングパターンの一例

対象者の骨盤底筋群の筋電図波形(実線矢印が示す線)を目標線(破線矢印が示す線)に沿わせるように収縮する。画面右側に表示される腹筋活動の棒グラフを見ながら、任意の値以上に高めないようにコントロールする。棒グラフが任意の値を越えると警告音が鳴る。

筋群の選択的収縮練習を行った。対象者全員においてトレーニング開始時は両膝立て位の臥位から開始するが、筋活動の改善に合わせて骨盤底筋群により多くの負荷のかかる立位などの抗重力位でのトレーニングに変化させた。

4) 自主トレーニング

次の来学までの期間、自宅にて BF 機器を用いない自主トレーニングを指導した。自宅で行う場合、骨盤底筋群のみを選択的に収縮しているか確認することができない。そこで、毎回トレーニングの最後にコンピューター画面を見ずにトレーニングと同様の収縮を再現する練習を必ず行い、その感覚を思い出しながら自主トレーニングを行うよう指導した。自主トレーニングの実施状況は、トレーニングチェック表に記入してもらい次のセッションに持参するよう依頼した。

5) 教育的指導

我々は BF 療法を用いた骨盤底筋トレーニングに加え、来学継続および自宅での自主トレーニング実施を促すために、教育的指導をトレーニング開始時からセッションごとに全 6 回行った。指導内容は、第 1 回「骨盤底筋群の解剖」、第 2 回「尿漏れのしくみ」、第 3 回「排尿に関わる食生活」、第 4 回「筋力増強のしくみ」、第 5 回「呼吸と骨盤底筋群との関連」、第 6 回「全身運動の重要性」とし、模型や資料を用いて説明した。

4. 倫理的配慮

本研究は、甲南女子大学研究倫理委員会にて承認を受け実施した。対象者には書面および口頭にて説明し、同意を得られた上で行った。

5. 結 果

対象者となった女性 10 名は平均年齢 68.3 ± 6.3 才、身長 151.7 ± 2.0 cm、体重 50.6 ± 7.2 kg、BMI 21.9 ± 2.8 であった。10 名の持つ尿失禁の内訳は、腹圧性尿失禁 6 名、切迫性尿失禁 3 名、混合性尿失禁 1 名であった。10 名のうち 8 名が骨盤臓器脱を合併していた。

10 名のうち、1 名は体調不良により 3 セッション後 (1.5 カ月) で中止となった。1 名は家庭事情により 19 セッション後 (10 カ月) で終了となった。実施期間とセッション数の結果から全対象者が実施期間中継続して 2 週間に 1 度のトレーニングへ参加していた。各対象者の個人特性およびトレーニング実施結果と尿失禁状況の変化を表 1 に示す。対象者の個人特性別で実施期間を見ると、腹圧性尿失禁を持つ人で骨盤臓器脱を合併し、手術を受けた人 3 名は、終了までの実施期間が 8 カ月以内であ

った。切迫性尿失禁を持つ人 2 名の実施期間は 10 カ月以上 (最長 22 カ月) であった。腹圧性尿失禁を持つ人で腰部疾患を合併している 2 名の実施期間は、8~12 カ月であった。個人別に見ると、全員において ICIQ-SF の点数に減少が見られた。

全体的な変化として、10 名のうちトレーニングが 4 カ月以上継続している 8 名についてトレーニング開始時から 4 カ月時点までの ICIQ-SF、および IIQ-7 の経過月ごとの平均点の推移を示す (図 6)。ICIQ-SF の点数の平均値は、トレーニング開始時 11.8 ± 3.3 、1 カ月時 7.8 ± 4.5 、2 カ

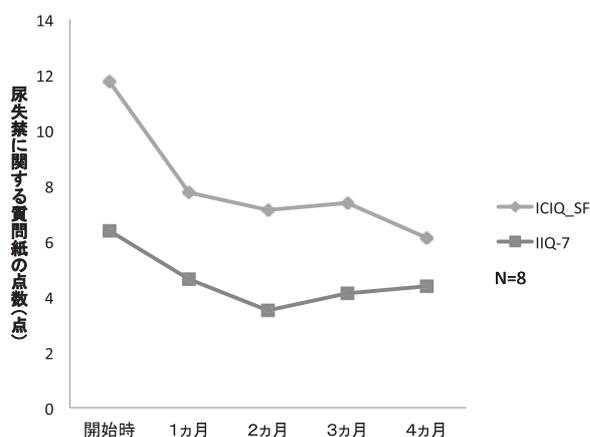


図 6 ICIQ-SF および IIQ-7 の変化

月時 7.1 ± 5.8 , 3 ヶ月時 7.4 ± 4.4 , 4 ヶ月時 6.1 ± 4.5 となり, トレーニング開始後1 ヶ月で大きく減少し, その後も少しずつ減少が見られた。IIQ-7 の点数の平均値は同様の順で 6.4 ± 3.9 , 4.6 ± 3.9 , 3.5 ± 2.9 , 4.1 ± 2.6 となり, IIQ-7 の点数は, トレーニング開始後2 ヶ月にかけて減少を示し, その後は同程度で推移した。

6. 考 察

今回, 尿失禁を持つ女性に対して筋電図 BF を用いて骨盤底筋トレーニングを実施し, 全員に ICIQ-SF の点数の減少が見られた。Nystrom ら¹³⁾は, 尿失禁を持つ女性に対し4 ヶ月間の骨盤底筋トレーニングを実施した際の Minimal important difference (以下, MID) は ICIQ-SF を 2.52 ± 2.56 と報告している。これは, 骨盤底筋トレーニング行った対象者が自身の体調が変化したと感ぜられる点数の変化を表している。今回の場合, 表1 に示している4 ヶ月時点での対象者の点数変化を見てみると, 8 名中6 名 (75%) に3 点以上の減少が得られている。このことより, 今回我々が提供した骨盤底筋トレーニングは, 対象者の尿失禁を改善させることが出来たと考えられる。しかし, 今回の結果では対象者全員に尿失禁症状の改善が見られたが, トレーニング実施期間には個人の特性によって違いがあった。特に, 切迫性尿失禁を持つ人および腰部疾患の合併症を持つ人は ICIQ-SF の点数が高いまま終了となり, いずれの場合においても実施期間が長い傾向が見られた。このことから, 骨盤底筋トレーニングには尿失禁の症状を改善させる効果はあるものの, それぞれの対象者が持つ基礎疾患や合併症から生じる症状を変化させることは難しいことが示唆される。したがって, 十分な骨盤底筋群のトレーニング効果を得るには, 合併症などの対象者の特性を十分考慮することが必要であろう。その他にも, 切迫性尿失禁に対しては服薬状況について医師と情報交換をすることや, 腰部疾患を合併する場合には, 症状に影響する姿勢や運動時の筋の使い方など, 骨盤底筋群以外の情報にも目を向ける必要であると思われる。

骨盤底筋群は収縮感覚が得られにくく, 効果を実感しにくいことからトレーニングを継続できない場合があると報告されているが, 実施期間とセッション数の結果から, 本研究の全対象者は実施期間中ほぼ2 週間に1 度のトレーニングへ参加していたことがわかる。したがって, 我々が今回実施した方法は, 対象者のトレーニング継続に負担をかける頻度や内容ではなかったと考えられる。対象者が脱落せず, トレーニングを継続できた理由について考察する。まず一つ目は, 我々が行う介入に対し

表1 対象者の基本情報およびトレーニング実施期間と尿失禁の変化

	年齢 (歳)	尿失禁の 種類	骨盤臓器脱		合併症	実施期間 (月)	セッシ ョン数 (回)	開始時 ICIQ-SF (点)	4 ヶ月時 ICIF-SF (点)	終了時 ICIQ-SF (点)
			合併の 有無	手術歴						
A	72	SUI	(+)	(+)	(-)	6	13	15	5	0
B	66	SUI	(+)	(+)	(-)	8	19	10	9	7
C	74	UI	(+)	(+)	(-)	22	29	11	10	7
D	55	SUI	(-)	(-)	腰椎ヘルニア	12	23	13	10	8
E	75	UI	(+)	(-)	(-)	11	16	8	0	0
F	67	SUI	(-)	(-)	腰椎すべり症	8	14	14	3	0
G	70	MIX	(+)	(+)	(-)	6	9	6	0	0
H	53	SUI	(+)	(-)	(-)	12	18	17	12	継続中
I	78	UI	(+)	(-)	過活動膀胱	6	10	0	データ無	継続中

SUI：腹圧性尿失禁, UI：切迫性尿失禁, MIX：混合性尿失禁

て対象者が安心感をもてたことが考えられる。導入時期に主治医と連携し、対象者を紹介してもらったことやプライバシーが確保された部屋で実施したことが安心感につながったのではないかと考えられる。次に二つ目として、トレーニング方法に筋電図 BF を用いたことが考えられる。筋電図 BF は、自身の骨盤底筋群の筋収縮をコンピューター画面で確認することが出来るため、骨盤底筋群の身体内での位置や収縮感覚を対象者が明確にイメージすることができたと考えられる。正しい収縮を会得しているか判断しにくい骨盤底筋の動きを、自身で認識できたことが動機づけとなったのではないかと考えられる。そして、骨盤底筋群を正しく収縮させることで、腹筋の代償を抑えた効果的なトレーニングが可能となったと考えられる。また、筋電図 BF は、筋活動を数値や波形という客観的な形で表すため、トレーニングを通じて変化する筋収縮の大きさや腹筋による代償の程度を対象者自身が確認することができた。このことにより具体的な目標が立てられ、自主トレーニングの動機づけとなったのではないかと考えられる。三つ目の理由として、同時に行った教育的指導が挙げられる。これまでの報告では、骨盤底筋トレーニングを始めてから効果が出現するまでには3カ月は必要であるとされている¹⁴⁾。今回、我々は、この期間の継続を促す補助的手段として全6回の教育的指導を行った。1ヵ月目は、第1回と第2回に排尿に関する知識提供を行った。2ヵ月目には、第3回に失禁症状に影響する食生活の知識を提供し、対象者自身の生活習慣を見直す機会を提供した。第4回には筋力増強のしくみを説明した。特に第4回を実施する時期は、対象者が筋力増強などの筋収縮の変化を自覚できるような改善には至っていなかったため、骨盤底筋トレーニングに対して効果があるのかどうかを疑問視する時期となっていたように思われる。しかし、この時期に筋力増強のプロセスを説明したことにより、筋力増強には時間がかかり、2ヵ月以降のトレーニング継続も必要であることを、対象者に理解してもらうことができ、さらなるトレーニング継続につながったのではないかとと思われる。このように、教育的指導によりトレーニングによって生じる変化の過程を対象者自身が理解していることもトレーニング継続には必要な要素ではないかと思われる。また、ICIQ-SFの結果を見ると、トレーニング開始後1ヵ月目で大きく症状改善が見られているが、IIQ-7により評価される尿失禁が日常生活へ与える影響は、2ヵ月かけて大きく改善した。IIQ-7の質問項目には、家事などの狭い活動範囲への影響から、地域でのボランティアなどの広い活動範囲への影響が含まれている。活動範囲の広い行動を起こすためには、尿失禁が生じるかもしれないという不安が解消される必要があると考えられるため、点数の減少がICIQ-SFの変化より遅れて表れたものと考えられる。したがって、対象者の尿失禁症状だけでなく日常生活での行動範囲を広めていくには、2ヵ月以上のトレーニング継続が必要ではないかと考えられる。

今回、我々が行った方法では、理学療法士による評価や骨盤底筋トレーニングや教育的指導を含め、毎回のセッションの実施時間は約1時間半から2時間を要していた。このような所要時間になった理由は、問診をはじめとする評価やトレーニングに十分な時間をとったことや、トレーニングの際に対象者が骨盤底筋群の収縮感覚を自覚し、自主トレーニングとして出来そうだと自信を持つまで十分練習してもらうことを心がけていたからである。このように時間的な余裕を持てるのは、今回の介入が研究活動の一環であるためであるが、将来、骨盤底筋トレーニングが医療保険で算定されることを想定すると、評価やトレーニングの所要時間を検討していく必要があるだろう。今回の我々の経験からは、その中でも特に問診に十分な時間をとることが重要であると考えられる。十分な問診により、理学療法士が直接評価する膀胱や骨盤底の問題だけではなく、対象者の症状に影響を及ぼす要因を得ることができ、問題を多角的にとらえることができる。その結果、効果的な骨盤底筋トレーニングを立案することができると考えられる。また、対象者にとっても、日常生活を振り返ることで、飲水量と排尿回数との関係や排泄姿勢による骨盤底筋群への負荷の違い、日常生活でトレーニングを行う最適のタイミングなど、自身の排尿パターンやその改善策を考えるきっかけとなる。自身の振り返りの繰り返しによりセルフマネジメントが身につけば、長期的な効果の維持につながると考えられる。

7. 結 語

今回、我々が実践している尿失禁を持つ女性に対する骨盤底筋トレーニングを紹介し、その結果を報告した。その結果、全員が実施期間中に脱落することなく2週間に1回のトレーニングを継続することができ、約4カ月の時点で大半の対象者に尿失禁の改善が見られた。今回の結果より、トレーニングの継続を可能にするためには、トレーニングにあたり安心感をもてる環境設定、筋電図BFのような客観的な評価方法を用いて対象者が自身の動きを認識するトレーニング方法を用いること、教育的指導の付加によりトレーニングによる自身の身体変化を理解することが必要ではないかと考える。しかし、骨盤底筋トレーニングの実施は、指導者を要するものであるため、その指導者の提供能力も求められると考えられる。対象者の疾患特性や問診から得られる情報を的確にとらえ、評価能力や個人に合ったトレーニング内容の提供能力を高めていくことが今後も必要であると考えられる。

謝辞

本研究を行うにあたり、支援して下さった方々に感謝致します。

文 献

- 1) 公益社団法人日本理学療法士協会ホームページ：理学療法士とは、<http://www.japanpt.or.jp/general/pt/physicaltherapy/>。アクセス日 2016年9月30日
- 2) 公益社団法人日本理学療法士学会ホームページ：学会について、http://www.japanpt.or.jp/upload/jspt/obj/files/bumon_advertise150715.pdf。アクセス日 2016年9月30日
- 3) 西澤理, 山口脩, 加藤久美子, 他：女性下部尿路障害ガイドライン。第1版, リッチヒルメディカル, 東京, 2013, p 24, p 87
- 4) 長島玲子, 蔵本美代子, 酒井康生, 他：中年女性の骨盤底筋運動における収縮時の収縮感覚と筋運動について。島根県立看護短期大学紀要。2005; 11: 9-18.
- 5) 小松浩子：腹圧性尿失禁をもつ中高年女性の尿失禁自己管理とその影響要因に関連する分析。聖路加看護大学紀要。1993; 20: 2-9
- 6) Bo K: Pelvic floor muscle training for stress urinary incontinence. Evidence-Based Physical Therapy for the Pelvic Floor, ed by Bo K, et al, Elsevier, Philadelphia, 2011, pp 171-187
- 7) エリック・ペパー, 辻下守弘, ハナ・タイロバ, 他：バイオフィードバック療法とは何か。筋電図バイオフィードバック, 辻下守弘編, 金芳堂, 京都, 2010, p 1-4
- 8) Figuers. C.: Physical Therapy Management of Pelvic Floor Dysfunction. Women's Health in Physical Therapy, ed by Jean MI, Glenn LI, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2010, pp 115-143
- 9) 後藤百万, Donovan J, Corcos J, Badia X, 他：尿失禁の症状・QOL 質問票：スコア化 ICIQ-SF (International Consultation on Incontinence-Questionnaire: Short Form)。日神因性膀胱会誌 2001; 12: 227-231
- 10) Uebersax JS, Wyman JF, Shumaker SA, et al: Short forms to assess life quality and symptom distress for urinary incontinence in women: the Incontinence Impact Questionnaire and the Urogenital Distress Inventory. Continence Program for Women Research Group. NeuroUrol Urodyn. 1995; 14(2): 131-9.
- 11) 三浦雄一郎：腹筋群と腰背筋群の筋電図学的考察。Sportsmedicine 2012; 24: 4-20
- 12) Ng JK, Kippers V, Richardson CA: Muscle fibre orientation of abdominal muscles and suggested surface EMG electrode positions. Electromyogr Clin Neurophysiol 1998; 38: 51-58
- 13) E. Nystrom, M. Sjostrom, H. Stenlund: ICIQ Symptom and Quality of Life Instruments Measure Clinically Relevant Improvements in Women With Stress Urinary Incontinence. Neurourology and Urodynamics. 2015; 34(8): 747-51
- 14) 平川倫恵：骨盤底機能障害に対する基本的アプローチ。ウイメンズヘルス・リハビリテーション, ウイメンズヘルス理学療法研究会編, メジカルビュー, 東京, 2016, p 283-297