

AKADEMIA WYCHOWANIA FIZYCZNEGO

WE WROCŁAWIU
WYDZIAŁ FIZJOTERAPII

Gabriela Kołodyńska

OCENA SKUTECZNOŚCI METODY SONOFEEDBACK
U KOBIET Z WYSIŁKOWYM NIETRZYMANIEM
MOCZU

Rozprawa doktorska wykonana w Katedrze Kosmetologii
Akademii Wychowania Fizycznego
we Wrocławiu

Promotor:
dr hab. Waldemar Andrzejewski
prof. uczelni

Promotor pomocniczy:
dr n. med. Maciej Zalewski

WROCŁAW 2020

Spis treści

WYKAZ SKRÓTÓW UŻYWANYCH W TEKŚCIE.....	4
I WSTĘP	5
II CEL PRACY	21
III HIPOTEZY BADAWCZE	22
IV MATERIAŁ I METODY BADAWCZE	23
IV 1. Osoby badane.....	23
IV 2. Metody	25
IV 3. Metody statystyczne	30
V WYNIKI	31
V 1. Charakterystyka grupy badanej	31
V 2. Ocena aktywności bioelektrycznej mięśni – elektromiografia.....	35
V 3. Ocena występowania i nasilenia wysiłkowego nietrzymania moczu – kwestionariusz Gaudenza.....	42
VI DYSKUSJA.....	80
VII WNIOSKI.....	90
VIII PIŚMIENNICTWO	91
STRESZCZENIE	108
ABSTRACT	110
SPIS RYCIN	112
SPIS TABEL.....	114

WYKAZ SKRÓTÓW UŻYWANYCH W TEKŚCIE

ICS	International Continence Society
MDM	Mięśnie Dna Miednicy
MI	Mixed Incontinence
NTM	Nietrzymanie Mocz
OAB	Overactive Bladder
OI	Overflow Incontinence
sEMG	Elektromiografia Powierzchniowa
SUI	Stress Urinary Incontinence
TI	Transient Incontinence
USG	Ultrasonografia
UUI	Urge Urinary Incontinence
WHO	Światowa Organizacja Zdrowia
WNM	Wysiłkowe Nietrzymanie Mocz

I WSTĘP

Niezwykłe częstym problemem dotyczącym kobiety w okresie pomenopauzalnym, jest nietrzymanie moczu. Dolegliwość ta negatywnie wpływa na wiele aspektów życia, znacznie ograniczając codzienne funkcjonowanie związane z pracą zawodową, aktywnością fizyczną czy też sferą intymną (Ahmad i wsp., 2015; Irwin i wsp., 2006). Nietrzymanie moczu (NTM) charakteryzowane jest jako mimowolny wyciek moczu spowodowany dysfunkcją mechanizmu zamykającego pęcherz (Abrams i wsp., 2018; Pisarska, 2003). Według Międzynarodowego Towarzystwa Kontynencji (ang. International Continence Society – ICS) jest także przyczyną trudności higienicznych, które prowadzą do problemów socjalnych (Fiodorenko-Dumas i Paprocka-Borowicz, 2014).

Międzynarodowe Towarzystwo Kontynencji wyróżnia 5 typów nietrzymania moczu (de Groat i wsp., 2015; Gücük i Gücük, 2017). Autorzy niektórych doniesień naukowych kwalifikują pacjentów jedynie do trzech głównych kategorii, wyróżniając: wysiłkowe nietrzymanie moczu, nietrzymanie moczu typu naglącego oraz postać mieszaną nietrzymania moczu (Bertrand i wsp., 2015; Palaiologos i wsp., 2019). Wśród najczęściej występujących podziałów stosowany jest ten proponowany przez ICS, który wyróżnia (Milsom i wsp., 2012):

1. Wysiłkowe nietrzymanie moczu (ang. Stress Urinary Incontinence – SUI) – jest najczęściej występującym rodzajem inkontynencji i stanowi od 50 do 88% wszystkich typów (Nováková i wsp., 2019) - charakteryzujące się wyciekami moczu spowodowanym nagłym wzrostem ciśnienia w jamie brzusznej. Objawy pojawiają się podczas kichania, schylania się oraz podnoszenia ciężarów (Magalhaes i wsp., 2019). Powstaje ono na skutek osłabienia mięśni dna miednicy oraz niewydolności aparatu mięśniowo-powięziowo-więzadłowego (Yanai-Inamura i wsp., 2019). Wśród najczęstszych przyczyn SUI wymienia się: poród, urazy, zaburzenia hormonalne czy też obniżenie narządów rodnych i operacje w okolicy podbrzusza (Amiri i wsp., 2020; Kołodyńska i wsp., 2019). W wysiłkowym nietrzymaniu moczu wyróżnia się trzy stopnie zaawansowania problemu (Ostrzenski, 2019; Williams i wsp., 2018).

2. Nietrzymanie moczu typu naglącego (ang. Urge Urinary Incontinence – UUI) – spowodowane zaburzeniami równowagi pomiędzy mechanizmami hamującymi oraz pobudzającymi czynność mięśnia wypieracza (Woźniak, 2011). W efekcie dochodzi do zaburzenia mikcji. Szacuje się, iż na tę przypadłość cierpi 17,4% kobiet oraz 15,6% mężczyzn. Do najczęstszych przyczyn zalicza się: uszkodzenie OUN powyżej mostu – powodujące nadmierną aktywność wypieracza przy jednoczesnym zmniejszeniu pojemności pęcherza moczowego. Wśród przyczyn wymienia się także: udary mózgu, demencję, chorobę Parkinsona oraz uszkodzenie rdzenia kręgowego (Arkan i wsp. 2018; Foditsch i wsp. 2017; Lukacz i wsp., 2017).

3. Nietrzymanie moczu z przepełnienia (ang. Overflow Incontinence – OI) – objawy występują, gdy w pęcherzu dochodzi do nagromadzenia się ilości moczu większej aniżeli maksymalna pojemność pęcherza (Angel i wsp. 2020). W efekcie ciśnienie moczu powoduje jego „przelewanie się” przez cewkę moczową. Do takiej sytuacji może dochodzić w wyniku istnienia przeszkody podpęcherzowej na przykład w przeroście stercza lub w przypadku wystąpienia zaburzeń neurologicznych (Kılıç, 2016).

4. Postać mieszana nietrzymania moczu (ang. Mixed Incontinence – MI) – stanowi połączenie objawów wysiłkowego nietrzymania moczu i nietrzymania moczu typu naglącego. Polega ono na mimowolnym wycieku moczu z uczuciem nagłego parcia, jak również podczas wysiłku, kaszlu i kichania (Welk i Baverstock, 2017).

5. Przejściowe nietrzymanie moczu (ang. Transient Incontinence – TI) – dotyczy sytuacji, gdy objawy mają charakter krótkotrwały i ustępują samoistnie bez ingerencji terapeutycznej (Palomero-Rodríguez i wsp., 2015).

Szacuje się, iż w Polsce jest ponad 5 mln osób z nietrzymaniem moczu. Jak wynika z najnowszych danych NTM dwukrotnie częściej dotyczy kobiet (de Vries i Heesakkers, 2018). W 2004 roku na podstawie analizy badań z 17 krajów opublikowano zestawienie,

w którym ICS stwierdza, iż problem ten dotyczy od 5% do 69% populacji (Adamczuk i wsp., 2011; Milsom i wsp., 2009). Szacuje się, że rzeczywista częstość występowania inkontynencji jest znacznie większa, jednak wiele pacjentek nie zgłasza występowania tej przypadłości ze względu na jej wstydlivy charakter oraz błędne przekonanie, że jest zjawiskiem naturalnym, nierozzerwalnie związanym z procesem starzenia się (Chermansky i Moalli, 2016; García-Sánchez i wsp. 2019). Dane te pokazują, iż nietrzymanie moczu należy traktować jako chorobę społeczną, ponieważ dotyka ponad 5% społeczeństwa, bez względu na różnice etniczne czy kulturowe (Chughtai i wsp., 2019).

Częstość występowania zaburzenia wzrasta wraz z wiekiem (Putowski, 2009). Ponadto nietrzymanie moczu predysponują choroby przewlekłe oraz niski status ekonomiczny. Wielu badaczy stwierdza, iż najczęściej problem ten można zaobserwować u kobiet w okresie menopauzalnym oraz pomenopauzalnym (Chai i Birder, 2016; Fuditsh i wsp., 2017; Tamakawa i wsp, 2003). Według badaczy amerykańskich nietrzymanie moczu dotyka aż 50% kobiet po 65 roku życia (Wood i Anger, 2014).

Na podstawie analizy demograficznej pacjentek z nietrzymaniem moczu można zauważyć, iż dysfunkcja ta może wystąpić już w 3 i 4 dekadzie życia (Kim i wsp., 2000). Odsetek chorych w wieku 20 – 29 lat wynosi jedynie 4,4%, natomiast w wieku 30 – 39 lat wzrasta do 12%. Spośród wszystkich pacjentek inkontynencja dotyczy 36% kobiet w wieku rozrodczym i 64% pacjentek w okresie pomenopauzalnym. Średnia częstość występowania nietrzymania moczu u kobiet wynosi 27,6%, natomiast u mężczyzn 10,5% (Edenfield i wsp., 2019).

Głównymi czynnikami ryzyka NTM u kobiet jest ciąża, poród, czynniki genetyczne oraz styl życia (Birder i wsp., 2010). W większości przypadków pacjentki cierpią na postać wysiłkowego nietrzymania moczu (WNM), którego przyczyną jest obniżenie napięcia powięzi, mięśni i więzadeł dna miednicy (Meyer, 2017).

W dostępnym piśmiennictwie przedstawianych jest wiele klasyfikacji czynników ryzyka inkontynencji. Wśród tych najczęstszych wymienia się podłoże genetyczne, społeczne, kulturowe oraz etniczne, wynikające z różnic w budowie anatomicznej u kobiet różnych ras. (Singh i wsp., 2013; Właźlak i wsp., 2004).

Zgodnie z najnowszymi danymi kobiety rasy białej częściej cierpią na nietrzymanie moczu, aniżeli rasy czarnej. Sytuacja ta ma wieloczynnikowe podłoże, ponieważ składają

się na nią czynniki genetyczne, społeczne, środowiskowe, a nawet kulturowe (Subak i wsp., 2009). Stwierdzono, iż kobiety rasy białej mają krótszą cewkę, słabsze mięśnie dna miednicy oraz niżej umiejscowioną szyję pęcherza moczowego w porównaniu do innych ras. Częstość występowania inkontynencji w Europie oraz Stanach Zjednoczonych jest zbliżona. Mniejszą częstość pojawiania się nietrzymania moczu odnotowuje się natomiast w krajach takich jak Singapur, Tunezja, Pakistan czy Japonia (Siddiqui i wsp., 2016).

Czynniki, które powodują wystąpienie nietrzymania moczu są także ciąża oraz poród (Turkan i wsp., 2005). Objawy nietrzymania moczu pojawiają się najczęściej w trzecim trymestrze ciąży i ustępują samoistnie po porodzie lub okresie połogu. U niektórych pacjentek bezwiedne gubienie moczu nie ustępuje wraz z porodem i przechodzi w postać przewlekłą (Petros, 2011). Według dostępnych danych inkontynencja w ciąży pojawia się z taką samą częstotliwością u wieloródek jak i kobiet będących w pierwszej ciąży. Wykazano także, iż w przypadku pojawienia się nietrzymania moczu w ciąży, ryzyko rozwoju inkontynencji w 3 miesiącu po porodzie wzrasta dwukrotnie i jest to niezależne od rodzaju porodu. Innymi czynnikami położniczymi, które mają wpływ na wystąpienie inkontynencji są: masa urodzeniowa dziecka powyżej 4 kg, obwód główki dziecka powyżej 38 cm oraz przedłużona druga faza porodu (Brown i wsp., 2011).

Wśród czynników, które mają wpływ na wystąpienie nietrzymania moczu, wymienia się także czynnik genetyczny (Frawley i wsp., 2006). Stwierdzono, iż zwiększoną częstość schorzenia można zaobserwować u krewnych pierwszego stopnia. Kobiety częściej cierpią na nietrzymanie moczu jeżeli inkontynencja wystąpiła u ich matek lub siostr (Khandelwal i Kistler, 2013). Występowalność nietrzymania moczu pojawia się także częściej u kobiet z chorobami o podłożu genetycznym takimi jak choroba Parkinsona czy choroba Ehlers-Danlosa. Cukrzyca o podłożu poligenowym również łączona jest z wysiłkowym nietrzymaniem moczu oraz parciem nagłocym (Huang, 2016).

Istotne znaczenie w etiologii inkontynencji mają także nieprawidłowości w budowie kolagenu oraz czynniki anatomiczne. Kolagen stanowi główny składnik powięzi, które odpowiedzialne są za łączenie między innymi mięśni dna miednicy z cewką moczową (Ashton-Miller i DeLancey, 2007). W przypadku niestabilności budowy włókien kolagenowych dochodzi do ich nieodwracalnego rozciągnięcia lub rozerwania i tym

samym powstania inkontynencji. U nieródek z wysiłkowym nietrzymaniem moczu zaobserwowano mniejszą ilość kolagenu w powięziach macicy, zmniejszony stosunek kolagenu typu I do typu III, zmniejszenie syntezy kolagenu oraz wzrost syntezy kolagenazy w surowicy krwi (Liu i wsp., 2018).

Występowanie nietrzymania moczu jest również bardzo często powiązane z przebytymi operacjami ginekologicznymi. Pojawienie się różnych form inkontynencji, po operacjach obniżenia dna miednicy mniejszej, tłumaczone jest zwiotczeniem i osłabieniem mięśni dna miednicy oraz uszkodzonym mechanizmem skurczowym cewki moczowej (La Rosa i wsp., 2019). Najczęściej wykonywaną operacją ginekologiczną jest histerektomia, której związek przyczynowo-skutkowy z nietrzymaniem moczu również został udowodniony (Bohlin i wsp., 2017).

Czynnikami ryzyka wystąpienia inkontynencji są także choroby neurologiczne. Podłożem nietrzymania moczu mogą być zaburzenia w przepływie impulsów nerwowych w obrębie dolnego odcinka układu moczowego. Objawy inkontynencji zauważa się u pacjentów z chorobą Parkinsona, chorobą zwyrodnieniową kręgosłupa czy też dyskopatią lędźwiowo-krzyżową (Gupta i wsp., 2019). Ponadto nietrzymanie moczu można zaobserwować u pacjentów bezpośrednio po wystąpieniu udaru mózgu. Zgodnie z najnowszymi danymi po upływie roku od udaru mózgu inkontynencja dotyczy 10% pacjentów (Holroyd, 2019).

Objawom nietrzymania moczu sprzyja także otyłość. Uważa się, iż zwiększona masa ciała powoduje chroniczne napięcia, rozciąganie, a także osłabienie mięśni, nerwów, więzadeł i innych struktur dna miednicy. Wyższy wskaźnik masy ciała uznawany jest za niezależny czynnik ryzyka inkontynencji (Fuselier i wsp., 2018).

Liczbę epizodów inkontynencji zwiększa także spożywanie alkoholu oraz kofeiny. Brak jest jednak doniesień naukowych potwierdzających czy nietrzymanie moczu, występujące u osób spożywających alkohol i kofeinę, związane jest ze stylem życia, czy też efektem diuretycznym, który prowadzi do parć naglących lub naglącego nietrzymania moczu (Sun i wsp., 2016). Wykazano natomiast, iż niektóre pokarmy oraz nadmierne spożycie wody wpływają na częstomocz. Ponadto wpływ na inkontynencję mają także dysfunkcje w pracy jelit oraz przewlekłe zaparcia (Maeda i wsp., 2017).

Wpływ na nietrzymanie moczu ma również palenie papierosów, którego skutkiem jest chronicznie występujący kaszel. Prowadzi on do wzrostu ciśnienia w jamie brzusznej powodując trudność w utrzymaniu moczu (Padmanabhan i Dmochowski, 2014). Podobny mechanizm można zaobserwować u pacjentów z przewlekłą obturacyjną chorobą płuc, gdzie dodatkowo ma miejsce zmniejszona produkcja kolagenu oraz osłabienie mięśni dna miednicy (Battaglia i wsp., 2019).

Na prawidłową pracę dolnych dróg moczowych wpływa także intensywne aktywność fizyczna (Abrams i wsp., 2010). Najnowsze doniesienia naukowe wskazują, iż uprawianie sportu wyczynowo może sprzyjać pojawieniu się nietrzymania moczu. Natomiast regularnie podejmowana umiarkowana aktywność fizyczna przyczynia się do wzmocnienia mięśni dna miednicy i zapobiega inkontynencji. Wysiłek fizyczny stanowi jedną z rekomendowanych form leczenia zachowawczego (Anan i wsp., 2020).

Czynnikiem ryzyka, który predysponuje wystąpienie nietrzymania moczu, jest napromieniowanie miednicy mniejszej. Takie sytuacje mają miejsce na przykład u pacjentek z rakiem szyjki macicy czy rakiem endometrium. Napromieniowanie powoduje zmiany unaczynienia dolnego odcinka układu moczowego. Na skutek tego dochodzi do niestabilności oraz arefleksji wypieracza, niewydolności cewki moczowej czy też powstania przetok lub zwłóknień. Niestety, powikłania po napromieniowaniu mogą pojawić się nawet po kilku latach od zakończenia leczenia (Lindgren i wsp., 2019).

Za jedną z przyczyn nietrzymania moczu uznaje się także zakażenia układu moczowego, ale w dostępnym piśmiennictwie brak jest szerszych informacji w tym zakresie (Harding i wsp., 2019).

Nietrzymanie moczu może być spowodowane przyjmowaniem niektórych leków. Szczególnie leki o działaniu diuretycznym przyczyniają się do niestabilności pęcherza moczowego i w efekcie powodują parcia naglące oraz inkontynencję. Ponadto na niestabilność pęcherza moczowego mogą wpływać niektóre farmaceutyki działające na neurotransmitery, stosowane powszechnie w psychiatrii (Mauseth i wsp., 2018).

Za ważny czynnik ryzyka uznaje się menopauzę. Z dostępnych badań wynika, iż dochodzi wtedy do gwałtownego nasilenia objawów diuretycznych, które mogą być spowodowane niedoborem estrogenu we krwi. W efekcie powoduje to obniżenie cewki moczowej oraz jej skrócenie niekiedy nawet do 1 – 2 cm (Gałczyński i wsp., 2012).

Ponadto w okresie okołomenopauzalnym bardzo często następuje także osłabienie mięśni budujących ściany pęcherza moczowego oraz mięśni odpowiadających za wydalanie moczu, co dodatkowo nasila objawy inkontynencji (Legendre i wsp., 2020).

Nietrzymanie moczu może być także spowodowane przez część procesów starzenia (Heymen, 2004). Do wystąpienia inkontynencji przyczyniają się przede wszystkim zmiany w pęcherzu moczowym, strukturze miednicy oraz choroby współtowarzyszące, które mogą zakłócać mechanizmy kontynencji, a często występują u osób starszych (Opala-Burdzik i wsp., 2005). Należą do nich przede wszystkim cukrzyca, niepełnosprawność czy zaburzenia poznawcze. Opublikowano liczne badania pokazujące występowanie zależności pomiędzy wiekiem, a inkontynencją (Li i wsp., 2019).

Pomimo że świadomość kobiet dotycząca tej dolegliwości z roku na rok zwiększa się, to jednak wiele pacjentek nadal uważa ją za naturalny objaw starzenia się organizmu (Ratajczak i wsp., 2003). Bardzo często osoby mające tę przypadłość wycofują się z życia zawodowego oraz społecznego, co w efekcie przyczynia się do pogorszenia jakości ich życia (Liu i wsp., 2014). W związku z tym, iż społeczeństwo w Polsce starzeje się, można przypuszczać, że liczba pacjentów będzie stale się zwiększała. Z prognoz, przedstawianych przez Główny Urząd Statystyczny, w 2030 roku liczba osób po 80 roku życia zwiększy się dwukrotnie w stosunku do dnia dzisiejszego i wyniesie ponad 2 mln, co z pewnością przyczyni się do wzrostu ilości pacjentów z NTM (Pisarska i Sajdak, 2003; Słupska i wsp., 2016). Walka z nietrzymaniem moczu będzie wymagała opracowania skutecznych standardów leczenia oraz odpowiednio dostosowanej opieki medycznej, świadczonej przez interdyscyplinarny zespół specjalistów z różnych dziedzin (Lamblin i wsp., 2016).

Przyjmuje się, że główną rolę w leczeniu pierwszego rzutu nietrzymania moczu powinno odgrywać postępowanie zachowawcze (Właźlak i wsp., 2004). Leczenie operacyjne należy rozpatrywać jedynie w przypadku znacznego zaawansowania choroby lub też u pacjentek z zaburzeniami statyki dna miednicy (Edenfield i wsp., 2019; Wallace i wsp., 2019).

Najnowsze metody fizjoterapeutyczne oferują wiele możliwości, które pozwalają zarówno na zmniejszanie, jak i nawet zapobieganie występowaniu niekorzystnych skutków nietrzymania moczu takich jak: zaburzenia psychiczne, społeczne czy socjalne (DeLancey,

2010). Nierzadko zabiegi fizjoterapeutyczne mogą stać się alternatywą dla leczenia chirurgicznego lub farmakoterapii (Batista i wsp., 2011; Cheng-Jen i wsp., 2003).

Wytyczne Międzynarodowego Towarzystwa Kontynencji wskazują, iż leczenie nietrzymania moczu należy rozpocząć od zastosowania metod najbardziej bezpiecznych i najmniej inwazyjnych (Syan i Brucker, 2016). Najnowsze doniesienia naukowe, podkreślają, iż należy do nich przede wszystkim fizjoterapia (Özlu i wsp., 2017). Odpowiednio dobrane metody fizjoterapeutyczne powodują znaczną poprawę, a nawet całkowitą redukcję objawów (Bergström, 2017; Petros i Skilling, 2001).

Leczenie zachowawcze obejmuje: fizjoterapię (ćwiczenia mięśni dna miednicy, biologiczne sprzężenie zwrotne - biofeedback, sonofeedback, elektrostymulację mięśni dna miednicy, trening pęcherza moczowego, stymulację polem magnetycznym); środki mechaniczne (pessary, stożki, kulki dopochwowe); zmianę stylu życia; farmakoterapię (Capobianco i wsp., 2018; Imamura i wsp., 2013).

Do metod leczenia zachowawczego zalicza się przede wszystkim fizjoterapię (Wook Bai i wsp., 2006). Odpowiednio dobrane metody fizjoterapeutyczne zapewniają poprawę lub całkowite ustąpienie objawów. W przypadku niecałkowitej redukcji objawów fizjoterapia zwiększa szansę na powodzenie zastosowanego leczenia chirurgicznego (Nambiar i wsp., 2017; Peate, 2019).

Podstawową metodą fizjoterapeutyczną, która jest stosowana u pacjentek z nietrzymaniem moczu są ćwiczenia mięśni dna miednicy (określane inaczej jako ćwiczenia czynno-wzmacniające, trening mięśni dna miednicy lub trening sensoryczny). Nazywane są one także potocznie ćwiczeniami mięśni Kegla – od nazwiska ich pomysłodawcy. Trening ten jest zalecany u pacjentek ze wszystkimi typami nietrzymania moczu. Zestawy ćwiczeń powinny być dobierane indywidualnie do możliwości pacjenta, a ich podstawowym elementem jest odpowiednia motywacja oraz zaangażowanie ćwiczącego (Arya i Weissbart, 2017; Milios i wsp., 2019). Celem treningu jest uzyskanie przyrostu objętości zarówno włókien wolonokurczliwych – typu I jak i szybkokurczliwych – typu II. Niestety, jedynie niewielka grupa pacjentek z nietrzymaniem moczu wykonuje trening prawidłowo oraz systematycznie (Antônio i wsp., 2020; Petros, 2018).

Skuteczność stosowania ćwiczeń mięśni dna miednicy w leczeniu nietrzymania moczu została potwierdzona przez licznych badaczy (Da Roza i wsp., 2015; DeLancey,

2016; Dumoulin i wsp., 2018; Tajiri i Maruyama, 2014). Niemniej jednak ważne jest, aby trening był wykonywany w prawidłowy sposób. Czasami zdarza się, iż pacjentka zamiast napinać mięśnie dna miednicy prze i w ten sposób następuje nasilenie dolegliwości uroinekologicznych (Hrycyna i Strupińska-Thor, 2016). W związku z tym istotne znaczenie odgrywa stałe monitorowanie skuteczności treningu, a w przypadku braku poprawy lub też pogorszenia objawów zaleca się przerwanie ćwiczeń. Aby zapobiec takiej sytuacji przed rozpoczęciem treningu fizjoterapeuta powinien sprawdzić czy pacjentka wykonuje ćwiczenie w sposób prawidłowy (Jamzadeh i wsp., 2014). Wyniki badań pokazują, że trening wykonywany pod nadzorem fizjoterapeuty daje lepsze efekty, aniżeli ten wykonywany przez pacjentkę samodzielnie. W przypadku uzyskania zadowalających efektów trening powinien być kontynuowany do końca życia (Chaffee i Harpster, 2019).

W związku z występowaniem trudności w nauce wykonywania ćwiczeń mięśni dna miednicy do treningu zaczęto wykorzystywać biologiczne sprzężenie zwrotne (ang. biofeedback). Biofeedback polega na dostarczaniu pacjentowi informacji zwrotnej na temat zmian jego stanu fizjologicznego. Dzięki temu umożliwia naukę świadomej modyfikacji funkcji, które zazwyczaj nie są kontrolowane jak np. fale mózgowe czy napięcie mięśniowe. Metoda ta jest coraz częściej wykorzystywana, także w fizjoterapii (Newman, 2014). Stosuje się ją samodzielnie lub w połączeniu z innymi technikami przede wszystkim u pacjentów z zaburzeniami w obrębie układu nerwowo-mięśniowego. Biofeedback szczególne znaczenie odgrywa w pulmonologii, pediatrii czy ginekologii (Bales i wsp., 2015; Dos Reis i wsp., 2019).

Technika biofeedback w leczeniu nietrzymania moczu pozwala zobrazować pacjentce popełniane przez nią błędy oraz uczy efektywnego skurczu konkretnej grupy mięśniowej. Do terapii wykorzystywana jest specjalna sonda dopochwowa, którą umieszcza się w pochwie pacjentki. Biologiczne sprzężenie zwrotne umożliwia opanowanie umiejętności świadomych skurczów w obrębie właściwej grupy mięśniowej przy jednoczesnym rozluźnieniu innych mięśni. Biofeedback u pacjentek z nietrzymaniem moczu ma na celu poprawić pracę mięśni w zakresie szybkości reakcji, siły skurczu i wytrzymałości. Ponadto trening ten rozwija potencjały włókien szybko- i wolnokurczliwych. Podczas treningu pacjentka uczona jest napinania mięśni dna miednicy, przy jednoczesnym rozluźnieniu mięśni pośladków oraz brzucha. Dodatkowym

korzystnym efektem tego typu terapii jest element mobilizacyjny. Pacjentka ma dodatkową mobilizację, ponieważ podczas kolejnych sesji terapeutycznych sama może zobaczyć poprawę oraz efekty leczenia. Wyróżniamy kilka typów biofeedbacku: wzrokowy, słuchowy, czuciowy, słowny i elektromiograficzny. Do najczęściej wykorzystywanych należą biofeedback wzrokowy oraz słuchowy (Nunes i wsp., 2019).

Jedną z technik wykorzystujących zjawisko biologicznego sprzężenia zwrotnego w leczeniu wysiłkowego nietrzymania moczu jest sonofeedback. W piśmiennictwie można znaleźć prace, które potwierdzają skuteczność leczenia wysiłkowego nietrzymania moczu za pomocą ultrasonografii (Dietz i wsp., 2006; Doorbar-Baptist i wsp., 2017; Newman, 2014; Whittaker i wsp., 2007). Stosując ją można za pomocą obrazu widocznego na ultrasonografie w czasie rzeczywistym obserwować pracę mięśni. Wykorzystując aparat do USG fizjoterapeuta uczy pacjenta aktywizacji konkretnego mięśnia lub całej grupy mięśniowej (Peng i wsp., 2018). Ta metoda terapii określana jest jako sonofeedback i zyskuje coraz większe zainteresowanie (Griffiths i wsp., 2015; Newman, 2014). Metoda sonofeedbacku jest wykorzystywana przez fizjoterapeutów w leczeniu różnych schorzeń. Określana jest także jako ultrasonograficzne obrazowanie rehabilitacyjne. Dzięki tej innowacyjnej metodzie u pacjentów z nietrzymaniem moczu uzyskuje się wzmocnienie mięśni dna miednicy (Oleksy i wsp., 2017). Ponadto ultrasonografia pozwala fizjoterapeucie na ocenę niektórych funkcji tych mięśni. Podczas badania na obrazie monitora terapeuta może dokonać oceny w płaszczyźnie strzałkowej szyji pęcherza moczowego, cewki moczowej, kąta odbytnicy (ARA) i spojenia łonowego, będącego stałym punktem kostnym umożliwiającym wykonanie pomiaru (Fontaine i wsp., 2018). Metodologia wykonywania obrazowania ultrasonograficznego jest wystandaryzowana i musi być jednakowa dla wszystkich pomiarów (Shek i Dietz, 2004).

Sonofeedback najczęściej wykonywany jest w pozycji leżenia tyłem na fotelu ginekologicznym z rozchylonymi biodrami, kolanami i kręgosłupem lędźwiowym w pozycji neutralnej. Przetwornik ultradźwiękowy umieszcza się w środkowej części kroczu, prostopadle do niego. Wcześniej na przetwornik nakłada się jednorazową osłonkę oraz żel ultradźwiękowy. Podczas treningu należy rozchylić wargi sromowe mniejsze, aby uzyskać wyraźniejszy obraz, który powinien obejmować spojenie łonowe, szyję pęcherza moczowego, cewkę moczową, pochwę, szyjkę macicy, odbyt i kanał odbytu. Podczas

treningu zarówno terapeuta jak i pacjentka oceniają przemieszczenie się szyji pęcherza podczas skurczu mięśni dna miednicy w stosunku do spojenia łonowego, które pozostaje nieruchomo. W celu podniesienia efektów leczenia terapeuta może udzielać także instrukcji ustnej, np.: „wciągnij i podnieś mięśnie dna miednicy”. Niewątpliwą zaletą sonofeedbacku jest to, iż pacjentka obserwuje widoczne na ekranie monitora przemieszczenie szyji pęcherza moczowego podczas wykonywania prawidłowych i kontrolowanych skurczów mięśni dna miednicy. Technika sonofeedbacku jest mniej inwazyjna niż elektrostymulacja, a skuteczność obu technik jest podobna. W związku z tym, iż metoda sonofeedbacku jest nową techniką, potrzebne są badania, które wykazałyby jej skuteczność w leczeniu pacjentów z wysiłkowym nietrzymaniem moczu (Ariail i wsp., 2008).

Obecnie najczęściej stosowaną metodą leczenia zachowawczego jest elektrostymulacja mięśni dna miednicy. Metoda ta wykorzystywana jest przede wszystkim u pacjentek, które nie potrafią wykonać samodzielnego skurczu tych mięśni. Przyczyną osłabienia mięśni dna miednicy najczęściej jest osłabienie przewodnictwa impulsów nerwowych przez nerw sromowy. Celem stosowania stymulacji elektrycznej jest przywrócenie możliwości kurczenia się mięśni, które wykazują częściowe odnerwienie. Przesyłane, przez urządzenie do elektrostymulacji, impulsy elektryczne wywołują skurcz mięśni, co w efekcie powoduje ich bierne wzmocnienie. Zabieg może być wykonywany jako stymulacja bezpośrednia z zastosowaniem specjalnej elektrody dopochwowej, stymulacja pośrednia z zastosowaniem elektrod powierzchniowych lub jako elektrostymulacja funkcjonalna z zastosowaniem obu typu elektrod jednocześnie (Stewart i wsp., 2017).

Parametry stosowane do zabiegów elektrostymulacji mają istotne znaczenie. Częstotliwość prądu powinna być dostosowana do rodzaju dysfunkcji. Natężenie prądu, czas trwania impulsu oraz przerwy muszą zostać ustalone do indywidualnych odczuć pacjentki. Sugeruje się, aby liczba zabiegów wynosiła od 1 do 2 dziennie przez 5 - 6 dni w tygodniu. Najczęściej stosuje się prąd impulsowy, jedno- lub dwufazowy. Impuls prądu powinien trwać kilka milisekund i charakteryzować się kształtem trójkątnym lub prostokątnym. Natężenie należy dobierać indywidualnie do odczuć pacjenta, przy czym nie powinno być większe aniżeli 100 mA. Czas terapii jak i czas trwania każdego

z zabiegów nie zostały w literaturze precyzyjnie określone i są bardzo różne. Wśród przeciwwskazań do zabiegu podaje się przede wszystkim ciążę, nowotwory narządu płciowego oraz infekcje układu moczowo-płciowego. Przeciwwskazaniami względnymi są rozrusznik serca oraz epilepsja. Elektrostymulacja u tych pacjentów może być stosowana po otrzymaniu zgody od lekarza (Dmochowski i wsp., 2019).

Trening pęcherza moczowego w wielu ośrodkach stanowi podstawową metodę leczenia naglącego nietrzymania moczu. Celem tej terapii jest eliminacja zachowań, które zaburzają prawidłową mikcję. Priorytetem jest więc uświadomienie pacjentce przyczyn dolegliwości oraz faktu jak duża jest jej rola w procesie leczenia. Ćwiczenia polegają na kontrolowanym oddawaniu moczu w ściśle określonych porach, a nie w razie potrzeby. Wraz z postępami osiąganymi przez pacjentkę w terapii stopniowo wydłużany jest czas między mikcjami. Trening pęcherza moczowego stosowany jest u pacjentów z wysiłkowym, nagłym oraz mieszanym nietrzymaniem moczu (Diokno i wsp., 2018).

Formą uzupełnienia terapii powinno być stosowanie pessarów, kulek i stożków dopochwowych o różnej wielkości i ciężarze. Środki mechaniczne zalecane są przede wszystkim pacjentkom, które mają problem z zaakceptowaniem zasad treningu MDM. Pessary wykonane są z miękkiego, niealergicznego i elastycznego silikonu, dzięki czemu zmniejszają ryzyko infekcji oraz są dobrze tolerowane przez pacjentki. Elastyczna budowa ułatwia zginanie, zakładanie oraz wyjmowanie pessaru bez uczucia bólu. Skuteczność pessarów uzależniona jest od ich prawidłowego dopasowania oraz stosowania przez pacjentkę zgodnie z zaleceniami. Istotnym jest więc, aby nauczyła się ona samodzielnie i bez strachu prawidłowo zakładać i wyjmować pessar. Wyróżniamy kilka rodzajów pessarów. Do najbardziej popularnych należą pessary cewkowe, kołnierzowe i kostkowe (Al-Shaikh i wsp., 2018). Kulki oraz stożki dopochwowe w swoim działaniu wykorzystują mechanizm odruchowego zaciskania mięśni na ciele obcym. Zarówno stożki jak i kulki różnią się między sobą wielkością oraz masą. Zwykle pacjentka powinna zakładać je 2 razy dziennie na 15 minut i zaciskać mięśnie dna miednicy w taki sposób, aby stożki i kulki nie wypadły (Oblasser i wsp., 2015).

W leczeniu osób z nietrzymaniem moczu coraz większe zainteresowanie zyskuje także stymulacja polem magnetycznym. Działanie pola magnetycznego niskiej częstotliwości poprzez indukcję magnetyczną aktywizuje nerwy. Pole magnetyczne wnika

na głębokość około 6 - 10 cm i pobudza włókna nerwu sromowego, przez co poprawia siłę i szybkość kurczenia się mięśni dna miednicy. Stymulację zaleca się wykonywać 2 razy w tygodniu przez 1,5 - 2 miesiące, przy czym pojedynczy zabieg nie powinien trwać dłużej niż 20 minut. W skład zestawu terapeutycznego wchodzi aplikator pola oraz mata lub fotel magnetyczny. Ten rodzaj zabiegu zalecany jest pacjentkom z wysiłkowym oraz mieszanym nietrzymaniem moczu, a także z niestabilnością mięśnia wypieracza (Peng i wsp., 2019).

Podstawą każdej z opisanych powyżej terapii powinna być zmiana stylu życia, polegająca na uświadomieniu pacjentkom błędów popełnianych każdego dnia (Rechberger i Kulik-Rechberger, 2010). Do najczęstszych należą: korzystanie z toalety „na zapas”, dźwiganie zbyt ciężkich przedmiotów czy też uprawianie aktywności fizycznych osłabiających mięśnie dna miednicy jak np. skoki na trampolinie. Tylko wyeliminowanie zachowań, które wpływają na pojawienie się nieprawidłowości w mikcji może wpłynąć na skuteczność wprowadzonego leczenia. Ponadto należy także podkreślić rolę pacjentki w procesie leczenia i nauczyć odruchu napinania mięśni dna miednicy podczas sytuacji powodujących wzrost ciśnienia w jamie brzusznej i tym samym niekontrolowany wyciek moczu (np. śmiech, kichanie, kaszel, dźwiganie ciężkich przedmiotów). Kobietom ze znaczną otyłością zalecana jest redukcja masy ciała, która w połączeniu z ćwiczeniami fizycznymi przyczynia się do zmniejszenia incydentów niekontrolowanych mikcji. Pacjentkom, które spożywają alkohol, kawę oraz inne napoje moczopędne poleca się zmniejszenie spożycia tych płynów, ponieważ nasilają one objawy inkontynencji. Istotną rolę w procesie leczenia odgrywa także eliminacja z diety posiłków zawierających substancje działające drażniaco na pęcherz, a więc szczawianów, histaminy, aspartamu, potasu i cytrusów. Warto także rekomendować, aby pacjentki z problemami układu trawiennego poddały się leczeniu, gdyż zaparcia w znaczący sposób wpływają na występowanie nietrzymania moczu (Vaughan i wsp., 2019).

Farmakoterapia polecana jest pacjentkom, które nie chcą się poddać operacji, a metody leczenia zachowawczego nie dają zadowalającego efektu. W celu leczenia wysiłkowego nietrzymania moczu w Europie powszechnie stosowana oraz zarejestrowana została duloksetyna, która jest zalecana przez International Continence Society. Mechanizm jej działania polega na wychwycie zwrotnym serotoniny i noradrenaliny.

Wyniki badań pokazują jej pozytywny wpływ na skurcze mięśnia zwieracza cewki moczowej. Pacjentki, które stosowały duloksetynę zgłaszały zmniejszoną liczbę epizodów nietrzymania moczu oraz poprawę jakości życia w stosunku do grupy przyjmującej placebo. Lek ten jednak nie uzyskał akceptacji amerykańskiej Food and Drug Administration oraz Polskiego Towarzystwa Uroginekologicznego ze względu na liczbę powikłań, które przeważały nad korzyściami. We wszystkich typach nietrzymania moczu zaleca się stosowanie leków sedatywnych o działaniu antyhistaminowym (Maund i wsp., 2017).

U kobiet po menopauzie rekomendowane jest stosowanie miejscowej estrogenoterapii oraz leków alfa-adrenomimetycznych, które zwiększają turgor tkankowy w obrębie przedsionka pochwy. Ponadto w leczeniu miejscowym zalecane jest stosowanie leków antycholinergicznym, odpowiedzialnych za blokowanie receptorów muskarynowych znajdujących się w pęcherzu. U pacjentek z infekcjami w obrębie układu moczowego sugeruje się podanie trometamolu fosfomycyny, antybiotyków chinolonowych lub pochodnych nitrofuranu. W przypadku braku poprawy zaleca się zastosować leczenie celowane oparte na wyniku posiewu moczu i antybiogramu (Smith i Wein, 2011).

W piśmiennictwie można znaleźć wiele prac oceniających wpływ poszczególnych metod leczenia zachowawczego na objawy nietrzymania moczu. Najczęściej dotyczą one oceny fizjoterapii w kontekście redukcji wysiłkowego nietrzymania moczu.

Kassolik i Andrzejewski w swych badaniach wskazują na skuteczność zastosowania masażu w leczeniu nietrzymania moczu. (Kassolik i wsp., 2010). Badacze opracowali i opisali metodologię wykonywania masażu, który powoduje redukcję objawów NTM. Wykazali, iż wdrożenie do terapii elementów masażu pozwala na stworzenie optymalnych warunków dla odtworzenia prawidłowej funkcji zwieraczy pęcherza moczowego. Na podstawie opisu przypadków pacjentek z NTM stwierdzili, iż zaprezentowana procedura masażu ma pozytywny wpływ na zmniejszenie ilości wycieku moczu oraz remisję objawów (Kassolik i wsp., 2013).

Kruse i wsp. badali skuteczność treningu mięśni dna miednicy u 102 pacjentek po histerektomii z problemem wysiłkowego nietrzymania moczu. Oceniano wpływ terapii na eliminację zmęczenia oraz poprawę funkcji fizycznych u zakwalifikowanych pacjentek. Po

zakończeniu leczenia pozytywne rezultaty odnotowano u 41 pacjentek, jedynie u 10 nastąpiło pogorszenie wyników (Kruse i wsp., 2017).

Shen SX. i Liu Y. do swoich badań zakwalifikowali 163 pacjentki, które cierpiały na nietrzymanie moczu na skutek przebytego udaru. Badane zostały podzielone na dwie grupy. Grupa badana liczyła 103 uczestniczki i wykonywano u nich zabieg elektrostymulacji, natomiast grupa kontrolna 60 kobiet. Po zakończeniu terapii odnotowano istotną statystycznie poprawę u pacjentek poddanych leczeniu (Shen i Liu, 2018).

Pereira i wsp. swoje obserwacje przeprowadzili na 55-letniej kobiecie ze stwardnieniem rozsianym, u której wystąpiło nietrzymanie moczu. Poddano ją 15 zabiegom elektrostymulacji mięśni dna miednicy wraz z ćwiczeniami mięśni dna miednicy oraz terapią behawioralną. Po przeprowadzonych zabiegach zaobserwowano poprawę jakości życia pacjentki, wzmocnienie mięśni dna miednicy oraz zmniejszenie częstości epizodów oddawania moczu (Pereira i wsp., 2017).

Chmielewska i wsp. oceniali wpływ sześciotygodniowego programu treningu mięśni dna miednicy z użyciem sEMG–biofeedback na aktywność tych mięśni u kobiet bez problemu nietrzymania moczu. Wyniki, które uzyskano po zakończeniu badania pozwoliły na wysunięcie wniosku, że jest to skuteczna metoda wzmocnienia tych mięśni (Chmielewska i wsp., 2016).

Madkour wykonała badania przekrojowe, w których wykazała, iż obrazowanie ultrasonograficzne u kobiet z zaburzeniami funkcjonowania mięśni dna miednicy stanowi wartościową i rzetelną metodę oceny tych mięśni. Do swoich badań zakwalifikowała 73 pacjentki z zaburzeniami funkcjonowania mięśni dna miednicy. W badaniu palpacyjnym oraz obrazowaniu USG oceniała przemieszczanie się cewki moczowej pod wpływem skurczu mięśnia dźwigacza odbytu (Madkour, 2018).

Delft i wsp. udowodnili, iż zarówno ocena cyfrowa, jak i ultrasonograficzna pozwala na prawidłową obserwację kurczliwości mięśni dna miednicy. Badacze wykonali 268 pomiarów u kobiet w 36 tygodniu ciąży oraz 191 pomiarów u kobiet w 3 miesiące po porodzie. Stwierdzono, iż ultrasonografia umożliwia uzyskanie wizualnego biologicznego sprzężenia zwrotnego podczas treningu mięśni dna miednicy. Na podstawie badań

wysunięto wniosek, że metoda ta, ze względu na nieinwazyjność może być wybierana przez wiele pacjentek jako podstawa leczenia zachowawczego (Delft i wsp., 2015).

Whittaker i wsp. udowodnili, iż obrazowanie ultrasonograficzne stanowi skuteczne narzędzie do obrazowania funkcji mięśni dna miednicy podczas ćwiczeń stosowanych przez fizjoterapeutów. W swoim doniesieniu autorzy przedstawili ograniczenia, a także sposób włączenia obrazowania ultrasonograficznego jako formy sprzężenia zwrotnego w trakcie rehabilitacji. Ponadto ujednolili i sprecyzowali założenia metodologiczne wykonywania zabiegu sonofeedbacku mięśni dna miednicy (Whittaker i wsp., 2007).

Podstawowym powodem podjęcia tematyki badań jest niewielka liczba doniesień naukowych, które dotyczą oceny skuteczności sonofeedbacku w leczeniu nietrzymania moczu (Moroni i wsp., 2016). Obecnie najczęściej stosowaną metodą fizjoterapeutyczną jest elektrostymulacja z biofeedbackiem (Bertotto i wsp., 2017). Metoda ta jest uznawana za najskuteczniejszą formę leczenia nietrzymania moczu. Istnieją doniesienia naukowe, które potwierdzają skuteczność elektrostymulacji z biofeedbackiem w leczeniu nietrzymania moczu (Halski i wsp., 2014). Jednak dla wielu pacjentek sama forma terapii jest nie do zaakceptowania, dlatego też istnieje konieczność znalezienia metody, która jednocześnie będzie skuteczna jak i tolerowana przez pacjentki. Zgodnie z doniesieniami naukowymi sonofeedback, który stanowi mniej inwazyjną formę terapii, może okazać się równie skuteczną metodą leczenia.

II CEL PRACY

Celem pracy była ocena skuteczności metody sonofeedbacku w zmniejszaniu nasilenia nietrzymania moczu u kobiet w okresie pomenopauzalnym z problemem wysiłkowego nietrzymania moczu.

Pytania badawcze:

- Czy sonofeedback mięśni dna miednicy zmniejsza nasilenie nietrzymania moczu u pacjentek z WNM w okresie pomenopauzalnym?
- Czy zastosowanie sonofeedbacku mięśni dna miednicy zwiększy aktywność bioelektryczną mięśni dna miednicy w badanej grupie?
- Czy metoda sonofeedbacku jest porównywalnie skuteczna w terapii wysiłkowego nietrzymania moczu jak standardowo stosowana metoda elektrostymulacji z treningiem biofeedback?

III HIPOTEZY BADAWCZE

- Sonofeedback mięśni dna miednicy zmniejsza nasilenie nietrzymania moczu u pacjentek z WNM w okresie pomenopauzalnym.
- Sonofeedback mięśni dna miednicy zwiększa aktywność bioelektryczną mięśni dna miednicy w badanej grupie.
- Metoda sonofeedbacku jest porównywalnie skuteczna w terapii wysiłkowego nietrzymania moczu jak standardowo stosowana metoda elektrostymulacja z treningiem biofeedback.

IV MATERIAŁ I METODY BADAWCZE

IV 1. Osoby badane

Badania przeprowadzono w Poradni Ginekologicznej w Samodzielnym Publicznym Zakładzie Opieki Zdrowotnej Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji we Wrocławiu w okresie od lutego do lipca 2019 roku.

Na realizację projektu uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej Uniwersytetu Medycznego we Wrocławiu o numerze KB - 806/2018.

Badaniami objęto 60 pacjentek, u których zdiagnozowano problem wysiłkowego nietrzymania moczu. Zostały one zakwalifikowane do badań przez lekarza ginekologa na podstawie precyzyjnie określonych kryteriów włączenia i wyłączenia oraz przeprowadzonego badania ultrasonograficznego.

Kryteria włączenia i wyłączenia dla wszystkich pacjentek biorących udział w eksperymencie były jednakowe.

Kryteria włączenia:

- wysiłkowe nietrzymanie moczu II-go stopnia potwierdzone przez lekarza ginekologa;
- wiek 45 - 65 lat;
- wiek pomenopauzalny;
- brak przeciwwskazań zdrowotnych do zastosowania terapii;
- występowanie wysiłkowego nietrzymania moczu powyżej 5 lat;
- uzyskanie świadomej pisemnej zgody pacjentki;
- umiejętność wykonywania treningu sonofeedback w sposób prawidłowy (po wcześniejszym przeszkoleniu przez fizjoterapeutę).

Kryteria wyłączenia:

- wszczepiony rozrusznik serca;
- infekcje dolnych dróg moczowych;

- zmniejszona pobudliwość nerwowa;
- utrudniona współpraca z osobą badaną.

U wszystkich kobiet objętych eksperymentem wykonano badanie ultrasonograficzne, które dotyczyło oceny struktury mięśni dna miednicy. Ultrasonografia obejmowała topograficzno-czynnościową analizę pęcherza, cewki moczowej oraz mięśni dna miednicy. Wykonywano ją za pośrednictwem ultrasonografii przedstonka pochwy, krocza oraz zwieracza odbytu (Lenherr i Clemens, 2013). Ocena została przeprowadzona przez lekarza ginekologa zgodnie ze zdobytą wiedzą i doświadczeniem. Diagnostyka ultrasonograficzna jest nieodłączną częścią diagnostyki u kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu. Została ona wykonana w celu określenia stopnia wysiłkowego nietrzymania moczu.

Do diagnostyki ultrasonograficznej został wykorzystany nowoczesny aparat USG Voluson S10 firmy General Electric. Dokonano oceny następujących parametrów:

- tylny kąt cewkowo-pęcherzowy;
- kąt rotacji cewki moczowej;
- kąt pochylenia cewki moczowej;
- stopień obniżenia cewki moczowej (Stachowicz i wsp., 2013).

Dokonano także oceny antropometrycznej obejmującej wysokość ciała i masę ciała z wyliczeniem wskaźnika BMI.

Wszystkie zakwalifikowane do badań osoby w sposób losowy zostały przydzielone do grupy badanej A (n=20), porównawczej B (n=20) oraz kontrolnej C (n=20). U pacjentek z grupy A przeprowadzono terapię z wykorzystaniem sonofeedback mięśni dna miednicy. W grupie B zastosowana została metoda elektrostymulacji połączona z treningiem biofeedback. Grupa C stanowiła grupę kontrolną u której wykonano jedynie pomiary ocenianych parametrów, w takim samym odstępie czasu jak te przeprowadzone w grupach A i B.

IV 2. Metody

U wszystkich badanych trzykrotnie: przed terapią, po 5 zabiegu oraz po zakończeniu terapii wykonano następujące badania:

1. Badanie aktywności bioelektrycznej mięśni – elektromiografia. Podczas badania pacjentki znajdowały się w pozycji leżenia tyłem na stabilnym stole terapeutycznym. Pozycja ta zwiększała propriocepcję pacjenta przez kontakt z twardą powierzchnią. Dodatkowo zastosowano zestaw klinów pod kończyny dolne w celu uzyskania pożądanej pozycji zapewniającej rozluźnienie aparatu mięśniowo-powięziowo-więzadłowego miednicy. Przed rozpoczęciem pomiaru w celu habituacji posturalnej i zapewnienia jednakowych warunków pomiarowych każda z uczestniczek poddana została 15-minutowej relaksacji, podczas której nie wykonywała żadnej aktywności fizycznej, a jedynie znajdowała się w wygodnej pozycji leżącej. Ułożenie elektrod było zgodne z wytycznymi protokołu SENIAM (Konrad, 2007). Elektrody były ułożone u każdej z badanych jednakowo – elektroda endowaginalna w pochwie i dodatkowa elektroda referencyjna na prawym kolcu biodrowym przednim.
Pomiar został wykonany za pomocą Elektromiografu MyoPlus 4 Pro. Spoczynkowe poziomy EMG były badane przez 60 sekund. Ocenie zostały poddane zmiany średniej wartości spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy.
2. Ocenę występowania i nasilenia wysiłkowego nietrzymania moczu - kwestionariusz Gaudenza. Kwestionariusz ten umożliwił ocenę wysiłkowego nietrzymania moczu oraz stopień jego nasilenia. Pytania dotyczyły objawów związanych z WNM (Angelo i wsp., 2020; Kieres i wsp., 2008).
3. Ocenę nasilenia nietrzymania moczu - zmodyfikowany 1-godziny test podpaskowy. Test odbywał się zgodnie z wytycznymi zawartymi w literaturze (Purc i Rasała, 2015; Henderson i wsp., 2018). Podczas testu osoba badana wypijała 500 ml wody i czekała 30 minut. Następnie przez 15 minut maszerowała oraz chodziła po schodach.

W dalszej kolejności pacjentka wykonywała specjalny program wysiłkowy: 10 razy siadała i wstawała z krzesła, 10 razy prowokowała kaszel, przez 1 minutę biegała w miejscu, 10 razy podnosiła butelkę z wodą leżącą na podłodze, przez 1 minutę myła ręce pod bieżącą wodą. Po zakończeniu testu terapeuta ważył podpaskę, która została umieszczona na bieliźnie przed rozpoczęciem testu i w ten sposób oceniał ilość gubionego moczu (Soto González i wsp., 2018).

W zależności od zakwalifikowania do danej grupy u pacjentek zastosowano różne postępowanie.

Program terapii dla pacjentek z grupy A obejmował:

- Sonofeedback mięśni dna miednicy

Po zakwalifikowaniu do grupy pacjentki zostały przeszkolone w zakresie wykonywania treningu sonofeedback w sposób prawidłowy. Umiejętność poprawnego wykonywania treningu stanowiła warunek uczestniczenia w projekcie. Każdorazowo pacjentki na 30 minut przed przystąpieniem do treningu były poproszone o wypicie 500 ml wody, aby trening został przeprowadzony na częściowo wypełnionym pęcherzu i przez to pęcherz był lepiej widoczny na ekranie. O poprawności treningu świadczyło obserwowane na monitorze USG przemieszczenie podstawy pęcherza moczowego (Yoshida i wsp. 2017). Za prawidłowe uznawane było przemieszczenie 8,96 - 9,31 mm (błąd pomiarowy 0,22 - 0,57 mm) w płaszczyźnie strzałkowej oraz 7,51 - 8,43 mm (błąd pomiarowy 0,28 - 0,44 mm) w płaszczyźnie poprzecznej.

Podczas treningu pacjentka znajdowała się w pozycji leżenia tyłem na fotelu ginekologicznym. Terapeuta umieszczał sondę w okolicy krocza i przedsionka pochwy. Takie ustawienie sondy umożliwiło uzyskanie panoramicznego obrazu miednicy mniejszej. W trakcie treningu pacjentkę proszono o wykonanie maksymalnego skurczu mięśni dna miednicy. Wraz z terapeutą na obrazie monitora pacjentka obserwowała przemieszczenie podstawy pęcherza moczowego, które świadczyło o wykonaniu skurczu mięśni dna miednicy w sposób prawidłowy. Ekran monitora zawierał dwa obrazy. Na jednym pokazano miednicę mniejszą w fazie spoczynku, natomiast drugi obraz był obrazem rzeczywistym, na którym obserwowano przemieszczenie struktur podczas skurczu mięśni. Różnice w ustawieniu podstawy pęcherza pomiędzy dwoma obrazami

mierzone były za pomocą wektorów możliwych do wyznaczenia na aparacie do USG. Czas skurczu każdorazowo wynosił 5 sekund, natomiast czas rozluźnienia był dwukrotnie dłuższy. Pacjentka czynność tę powtarzała 10-krotnie w każdej z 10 serii, czas odpoczynku pomiędzy poszczególnymi seriami wynosił 30 sekund (Sherburn, 2005).

Zganie z danymi zawartymi w piśmiennictwie zastosowano następujące parametry sonofeedbacku:

- czas treningu – 30 min;
- rodzaj głowicy – liniowa;
- liczba treningów – 10;
- liczba powtórzeń / serii – 10 powtórzeń / 10 serii;
- czas skurczu / rozluźnienia – 5 s / 10 s;
- czas przerwy pomiędzy seriami – 30 s;
- częstotliwość – 3.5 MHz;
- terapia w opcji 2D (Sherburn, 2005).

Trening przeprowadzano na podstawie oceny zmiany umiejscowienia podstawy pęcherza moczowego podczas prawidłowego napięcia mięśni dna miednicy (Yoshida i wsp., 2017)

Do terapii został wykorzystany aparat USG Voluson E10 firmy General Electric. Zabiegi wykonywane były codziennie od poniedziałku do piątku przez okres 2 tygodni o stałej porze dnia w godzinach popołudniowych.

Program terapii dla pacjentek z grupy B obejmował:

- elektrostymulację mięśni dna miednicy

Zabiegi elektrostymulacji przeprowadzano w pozycji leżenia tyłem na kozetce z kończynami dolnymi umieszczonymi na zestawie klinów, które miały zapewnić pacjentce komfort i doprowadzić do rozluźnienia mięśni dna miednicy. Przed rozpoczęciem zabiegu terapeuta umieszczał w pochwie pacjentki elektrodę dopochwową z żelem USG. Następnie dawkował natężenie prądu do momentu, aż pacjentka uznała, iż czuje wyraźny skurcz mięśni. Przy czym zaznaczano, iż pacjentka podczas zabiegu nie

może odczuwać bólu lub dyskomfortu wynikającego z nadmiernego skurczu mięśni. Po ustawieniu odpowiedniego natężenia wykonywano 30 minutowy zabieg elektrostymulacji elektrostymulatorem Kegel Plus Professional (Terlikowski i wsp., 2013).

Zgodnie z danymi zawartymi w piśmiennictwie zastosowano następujące parametry elektrostymulacji:

- czas zabiegu – 30 min;
- częstotliwość – 20 Hz;
- czas trwania impulsu i czas przerwy w stosunku 1:1;
- czas impulsu – 1 ms;
- natężenie max – do 100 mA;
- liczba zabiegów – 10 (Terlikowski i wsp., 2013).

Po każdym zabiegu elektrostymulacji pacjentki poddane zostały 5-cio minutowemu treningowi biofeedback.

- Trening Biofeedback EMG

Ćwiczenia biofeedback EMG polegały na prawidłowym identyfikowaniu mięśni dna miednicy oraz nauce ich wyizolowanego skurczu. Pacjentka za pomocą zwrotnego sprzężenia wzrokowego wykonywała napięcia i rozluźnienia mięśni dna miednicy. Podczas treningu znajdowała się w takiej samej pozycji jak podczas zabiegu elektrostymulacji, ponieważ trening biofeedback odbywał się bezpośrednio po jej wykonaniu. Przy pomocy elektrody endowaginalnej, zbierającej sygnał z mięśni, napięcie mięśni dna miednicy było obrazowane na ekranie urządzenia w czasie rzeczywistym w postaci wyświetlanego elektromiogramu. Do treningu wykorzystywano edukacyjną grę EMG biofeedback, dedykowaną terapii wysiłkowego nietrzymania moczu. Trening biofeedback odbywał się w ten sposób, iż pacjentka podczas wykonania skurczu mięśni dna miednicy mogła zaobserwować przemieszczenie się wskaźnika obrazującego siłę napięcia mięśni. Podczas prawidłowo generowanego napięcia mięśniowego wskaźnik przemieszczał się ku górze, w przypadku braku napięcia nie zmieniał swojej pozycji, a gdy siła skurczu zmniejszyła się przed upływem wskazanego czasu, spadał. Czas skurczu wynosił 5 sekund. Następnie następowała 10-cio sekundowa przerwa. Czas trwania

jednorazowego treningu wynosił 5 minut. Został on przeprowadzony z wykorzystaniem Elektromiografu MyoPlus 4 Pro, na którym została zainstalowana gra do terapii biofeedback.

Zabiegi wykonywane były codziennie – od poniedziałku do piątku, przez 2 tygodnie o stałej porze dnia w godzinach popołudniowych.

Grupa C stanowiła grupę kontrolną, u pacjentek z tej grupy nie zostały wdrożone żadne programy terapeutyczne, a jedynie pomiary kontrolne.

Wszystkie przeprowadzone zabiegi zostały wykonane przez dyplomowanego fizjoterapeutę we współpracy z lekarzem ginekologiem. Istotnym jest, iż zarówno metody terapeutyczne jak i pomiarowe miały charakter nieinwazyjny. Ponadto liczne doniesienia naukowe potwierdzają, iż są całkowicie bezpieczne w zastosowaniu klinicznym (Sherburn, 2005; Terlikowski i wsp., 2013; Yoshida i wsp., 2017;). Należy również nadmienić, że podczas terapii oraz pomiarów nie została naruszona ciągłość tkanek u żadnej z pacjentek.

IV 3. Metody statystyczne

Wyniki badań zostały zebrane w arkuszu kalkulacyjnym Excel, a następnie poddane analizie statystycznej programem R Project (R Core Team, 2019). W podstawowych charakterystykach opisowych dla cech mierzalnych wyliczono: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, wartość minimum i maksimum, medianę oraz współczynnik zmienności.

Analiza wyników została rozpoczęta od sprawdzenia zgodności rozkładu ocenianych zmiennych z rozkładem normalnym. Z uwagi na brak tejże zgodności (test Shapiro-Wilka, p-wartość <0.05), istotność statystyczną różnic pomiędzy grupami weryfikowano z wykorzystaniem nieparametrycznej analizy wariancji Kruskala-Wallisa. W przypadku uzyskania istotności statystycznej wykonano test post-hoc (NIR), pokazujący, które średnie w obrębie danej grupy lub między grupami różnią się w sposób istotny statystycznie.

Analizę zmiennych typu jakościowego przeprowadzono przy użyciu testu chi-kwadrat oraz dokładnego testu Fishera.

Wszystkie testy statystyczne były oceniane na poziomie istotności $p < 0.05$. Wyniki istotne statystycznie wyróżniono w pracy kolorem czerwonym. Wyniki badań zamieszczono w tabelach i zilustrowano na rycinach.

V WYNIKI

V 1. Charakterystyka grupy badanej

Szczegółowe dane dotyczące charakterystyki pacjentek zakwalifikowanych do grup A, B i C przedstawiono odpowiednio w tabelach 1, 2, 3 i 4.

Tabela 1. Charakterystyka pacjentek zakwalifikowanych do badań

Liczba osób		n=60
Wiek [lata]	Min-max	45-65
	Średnia	57,33
	Odch. std.	6,26
	Mediana	57,5
Wysokość ciała [m]	Min-max	1,49-1,72
	Średnia	1,61
	Odch. std.	0,05
	Mediana	1,62
Masa ciała [kg]	Min-max	48-100
	Średnia	69,94
	Odch. std.	11,65
	Mediana	69,5
BMI [kg/m²]	Min-max	17,63-38,86
	Średnia	27,07
	Odch. std.	4,69
	Mediana	26,74

Tabela 2. Charakterystyka pacjentek z grupy A

Liczba osób		n=20
Wiek [lata]	Min-max	47-65
	Średnia	59,60
	Odch. std.	5,30
	Mediana	61
Wysokość ciała [m]	Min-max	1,49-1,69
	Średnia	1,60
	Odch. std.	0,06
	Mediana	1,63
Masa ciała [kg]	Min-max	54-100
	Średnia	69,93
	Odch. std.	11,38
	Mediana	69
BMI [kg/m²]	Min-max	20,08-35,43
	Średnia	27,57
	Odch. std.	3,80
	Mediana	27,37

Tabela 3. Charakterystyka pacjentek z grupy B

Liczba osób		n=20
Wiek [lata]	Min-max	45-65
	Średnia	54,85
	Odch. std.	5,94
	Mediana	55
Wysokość ciała [m]	Min-max	1,52-1,70
	Średnia	1,62
	Odch. std.	0,04
	Mediana	1,63

Masa ciała [kg]	Min-max	48-97
	Średnia	69,10
	Odch. std.	13,07
	Mediana	69
BMI [kg/m²]	Min-max	17,63-38,86
	Średnia	26,46
	Odch. std.	5,47
	Mediana	25,50

Tabela 4. Charakterystyka pacjentek z grupy C

Liczba osób		n=20
Wiek [lata]	Min-max	45-65
	Średnia	57,55
	Odch. std.	6,82
	Mediana	58,5
Wysokość ciała [m]	Min-max	1,5-1,72
	Średnia	1,62
	Odch. std.	0,06
	Mediana	1,62
Masa ciała [kg]	Min-max	54-90
	Średnia	70,80
	Odch. std.	10,94
	Mediana	70
BMI [kg/m²]	Min-max	20,08-27,19
	Średnia	27,19
	Odch. std.	4,82
	Mediana	26,74

Z każdą z pacjentek zakwalifikowanych do badań przeprowadzono wywiad dotyczący przebytych chorób ginekologicznych i urologicznych. W wywiadzie pytano

o przeszłość położniczą obejmującą liczbę i rodzaj porodów. Zdecydowana większość pacjentek rodziła siłami natury. Liczba porodów w badanej grupie wahała się od 1 do 4. Od pacjentek uzyskano także informację na temat aktywności zawodowej oraz sportowej, a także o występowaniu chorób współistniejących, które mogą wpłynąć na nietrzymanie moczu. Wśród chorób współistniejących najczęściej wymieniano nadciśnienie oraz cukrzycę (tab. 5).

Tabela 5. Szczegółowa charakterystyka pacjentek zakwalifikowanych do badań

	Liczebność
Liczba porodów	Min-max 1-4
	Średnia 2,10
	Odch. std. 0,71
	Mediana 2
Rodzaj porodu	poród siłami natury – 55 (91,67%) cesarskie cięcie – 5 (8,33%)
Aktywność zawodowa	emerytura lub renta – 39 (65%) praca umysłowa – 15 (25%) praca fizyczna – 6 (10%)
Aktywność sportowa	tak – 39 (65%) nie – 21(35%)
Występowanie chorób współistniejących	tak – 49 (81,67%) nie – 11(18,33%)

W wywiadzie poproszono także, aby pacjentki wskazały okoliczności, w jakich pojawiły się u nich dolegliwości związane z nietrzymaniem moczu. Większość kobiet odpowiedziała, iż objawy wystąpiły u nich po menopauzie lub po operacjach ginekologicznych. Jedynie 5% pacjentek stwierdziło, iż objawy inkontynencji ujawniły się u nich już po porodzie. 15% pacjentek nie pamiętało początku wystąpienia objawów lub nie było w stanie powiązać ich z żadnym ze wskazanych wydarzeń (tab. 6).

Tabela 6. Początek wystąpienia objawów inkontynencji

Okoliczności pojawienia się pierwszych objawów	Liczebność
Po porodzie	3 (5%)
Po operacjach ginekologicznych	22 (36,67%)
Po menopauzie	26 (43,33%)
Pacjentka nie potrafi podać okoliczności	9 (15%)
Razem	60 (100%)

V 2. Ocena aktywności bioelektrycznej mięśni – elektromiografia

Po zakończeniu terapii zarówno w grupie badanej, poddanej treningowi sonofeedback, jak i w grupie porównawczej, u której zastosowano elektrostymulację mięśni dna miednicy z treningiem biofeedback, zaobserwowano tendencję wzrostową aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy ocenianej podczas badania elektromiograficznego. Jednak uzyskane wyniki nie były istotne statystycznie, co mogło być spowodowane zbyt małą liczebnością grup. U pacjentek z grupy kontrolnej zaobserwowano natomiast nieznaczny spadek napięcia mięśni dna miednicy. Szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Porównania międzygrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy mierzonej za pomocą EMG przed, po 5 zabiegu oraz po zakończeniu terapii

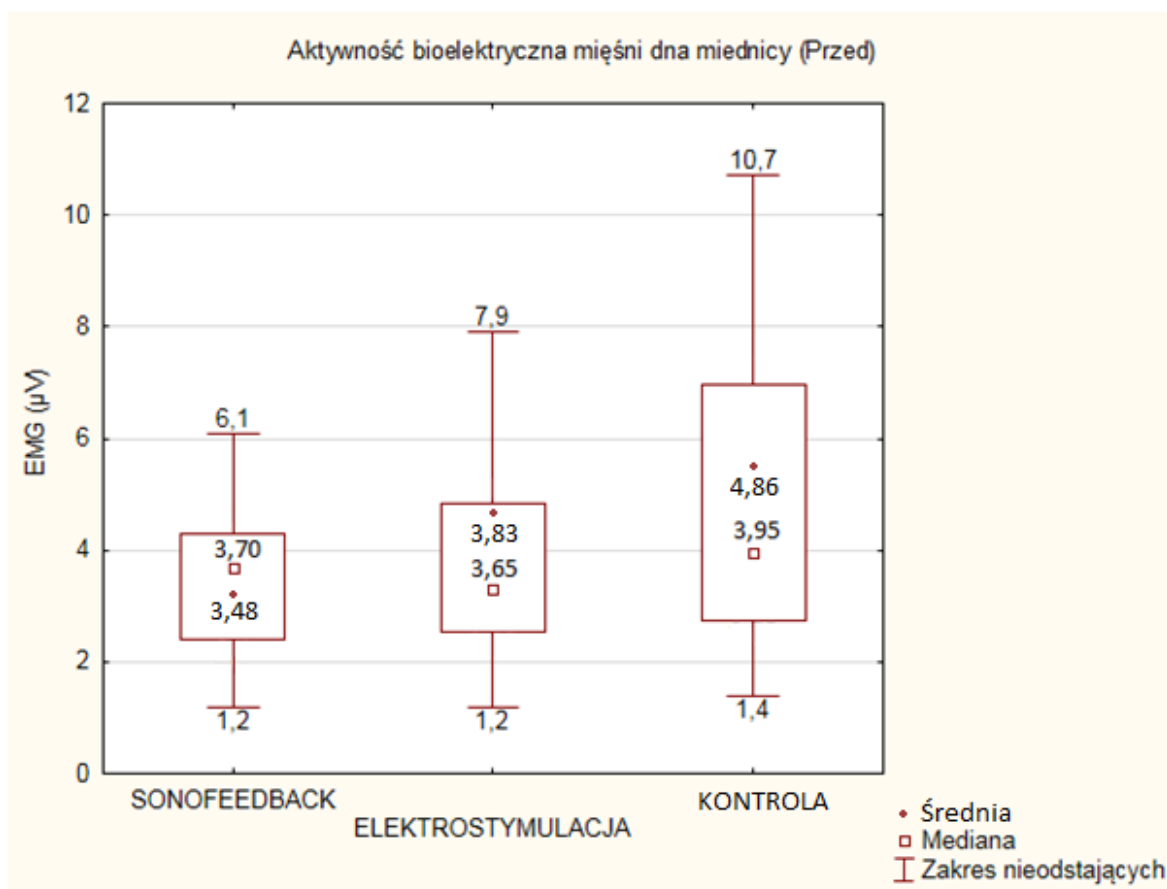
	EMG [μ V]			Wartość p Test Kruskal-Wallis
	przed	po 5	Po	
SONOFEEDBACK (A)				
n	20	20	20	0.8584
średnia	3.48	4.36	4.59	
mediana	3.70	4.05	4.45	
minimum	1.20	1.70	1.60	
maksimum	6.10	9.40	10.40	
SD	1.35	1.95	2.12	
v	39	45	46	
ELEKTROSTYMULACJA (B)				
n	20	20	20	

średnia	3.83	4.10	4.38	
mediana	3.65	3.75	4.00	
minimum	1.20	1.20	1.60	0.8617
maksimum	7.90	7.50	6.90	
SD	1.76	1.86	1.67	
v	46	45	38	
KONTROLA (C)				
n	20	20	20	
średnia	4.86	4.72	4.43	
mediana	3.95	4.00	3.75	
minimum	1.40	1.70	1.20	0.9899
maksimum	10.70	12.20	8.70	
SD	2.76	2.88	2.05	
v	57	61	46	
Wartość p				
Test				
Kruskal-Wallis	0.7563	0.8879	0.9410	

n = liczba obserwacji, SD = odchylenie standardowe, v = współczynnik zmienności

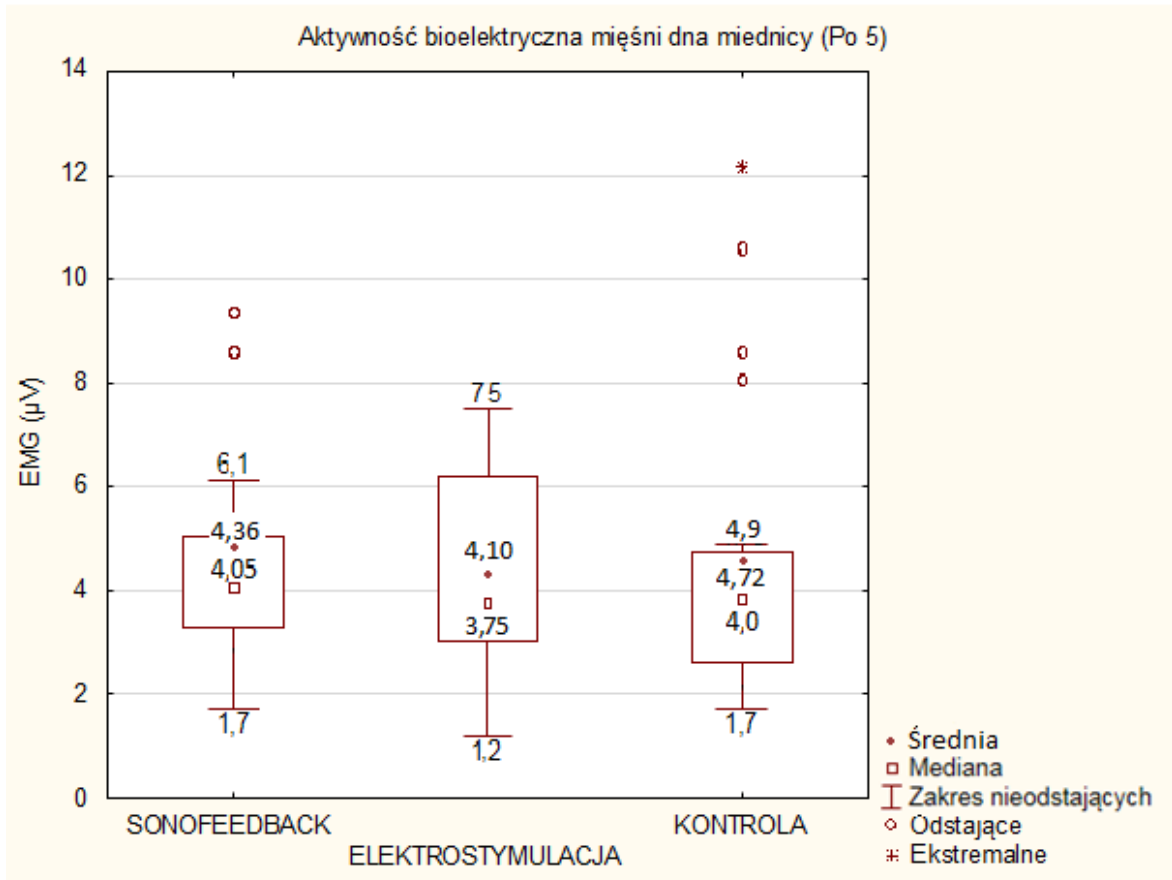
Ryciny 1 – 3 prezentują porównania międzygrupowe zmiany spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mierzonej za pomocą elektromiografu w poszczególnych etapach trwania eksperymentu.

Wyniki uzyskane we wszystkich trzech grupach przed rozpoczęciem terapii nie różniły się istotnie (ryc. 1, tab. 7).



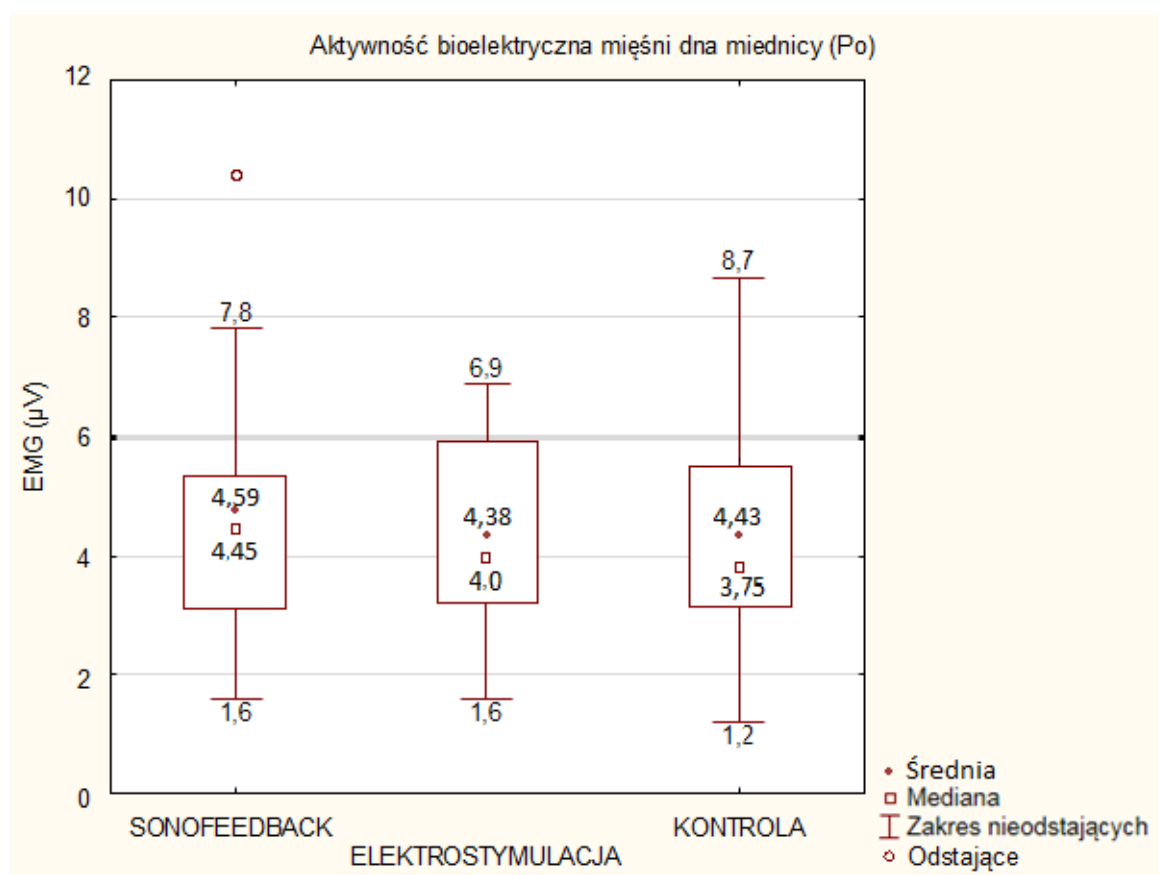
Rycina 1 Porównania międzygrupowe wartości spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy pomiędzy grupami przed terapią

Wyniki uzyskane we wszystkich trzech grupach po wykonaniu 5 interwencji również nie różniły się istotnie statystycznie (ryc. 2, tab. 7).



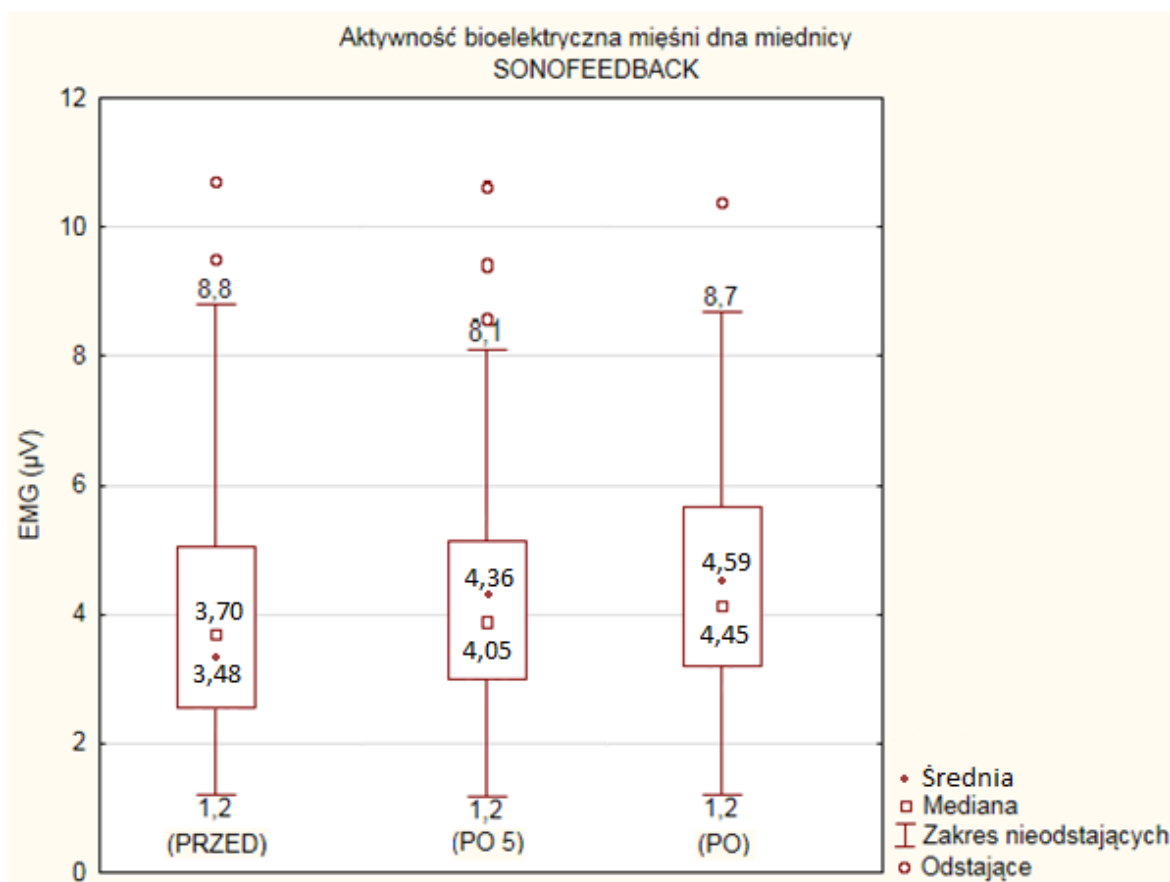
Rycina 2. Porównania międzygrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy mierzonej za pomocą EMG po 5 interwencji

Nie zaobserwowano istotnej statystycznie różnicy uzyskanych wyników we wszystkich trzech grupach po zakończeniu terapii (ryc. 3, tab. 7).



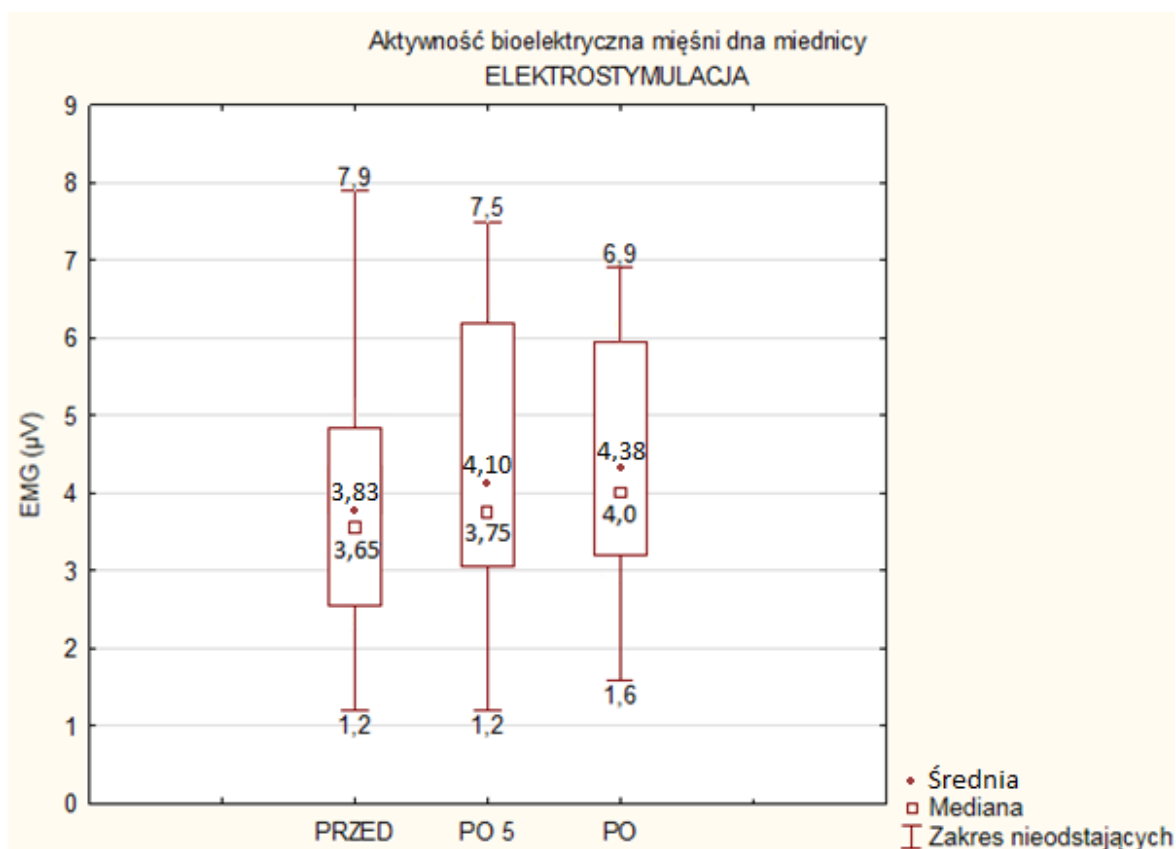
Rycina 3. Porównania międzygrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy mierzonej za pomocą EMG po terapii

Rycina 4 obrazuje zmiany aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy zachodzące w grupie, u której wykonano treningi sonofeedback (grupa A). Wartość końcowa w stosunku do początkowej wzrosła o 1,1 μV . Po 10 interwencji wartość minimalna w tym pomiarze zwiększyła się o 0,40 μV , natomiast maksymalna o 4,30 μV w stosunku do wartości początkowych. Nie odnotowano istotnych statystycznie różnic spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni w tej grupie (tab. 7).



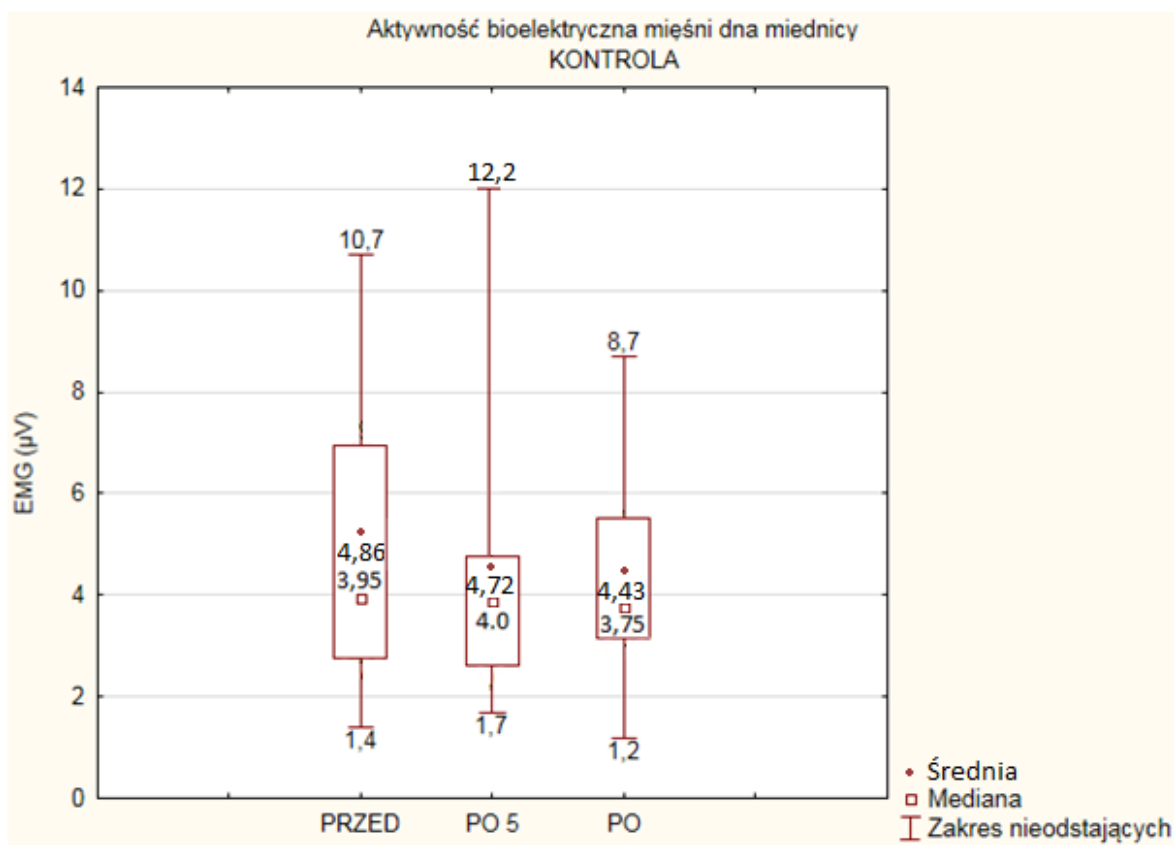
Rycina 4. Porównanie wewnątrzgrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie A

Na rycinie 5 przedstawiono zmiany aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy zachodzące w grupie, u której wykonano elektrostymulację mięśni dna miednicy z treningiem biofeedback (grupa B). Wartość końcowa w stosunku do początkowej wzrosła o 0,55 μV . Po serii 10 interwencji wartość minimalna zwiększyła się o 0,40 μV , natomiast maksymalna zmniejszyła się o 1,00 μV w stosunku do wartości początkowych. Nie odnotowano istotnych statystycznie różnic spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni w tej grupie (tab. 7)



Rycina 5. Porównanie wewnątrzgrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie B

Zmiany aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy zachodzące w grupie kontrolnej (grupa C) przedstawiono na rycinie 6. Wartość końcowa w stosunku do początkowej zmniejszyła się o 0,43 μV . W trzecim pomiarze wartość minimalna zmniejszyła się o 0,20 μV , natomiast maksymalna o 2,00 μV w stosunku do wartości początkowych. Nie odnotowano istotnych statystycznie różnic spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni w tej grupie (tab. 7).



Rycina 6. Porównanie wewnątrzgrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie C

V 3. Ocena występowania i nasilenia wysiłkowego nietrzymania moczu – kwestionariusz Gaudenza

Analiza poszczególnych odpowiedzi zebranych na podstawie kwestionariusza Gaudenza wykazała zmiany, jakie zachodziły u pacjentek ze wszystkich trzech grup: A, B i C. Wyniki dotyczące odpowiedzi na zadane pytania ujęte zostały w tabelach. Dodatkowo w przypadku zmian istotnych statystycznie w poszczególnych grupach, szczegółowe rezultaty zmian przedstawiono na rycinach 7 – 11.

Analiza odpowiedzi na pytanie: „Czy bezwiednie gubi Pani mocz?” wykazała poprawę w tym względzie po wykonaniu 5 interwencji w stosunku do stanu przed terapią

tylko w grupie B (elektrostymulacja z treningiem biofeedback). Nie zaobserwowano natomiast zmian w grupie A i C (tab. 8).

Po zakończeniu terapii liczba osób zgłaszających problem bezwiednego gubienia moczu zmniejszyła się we wszystkich grupach, co obrazuje tabela 8. Tylko w grupie poddanej elektrostymulacji z treningami biofeedback wykazano istotną statystycznie różnicę w zakresie zmniejszenia liczby pacjentek bezwiednie gubiących mocz (tab. 9).

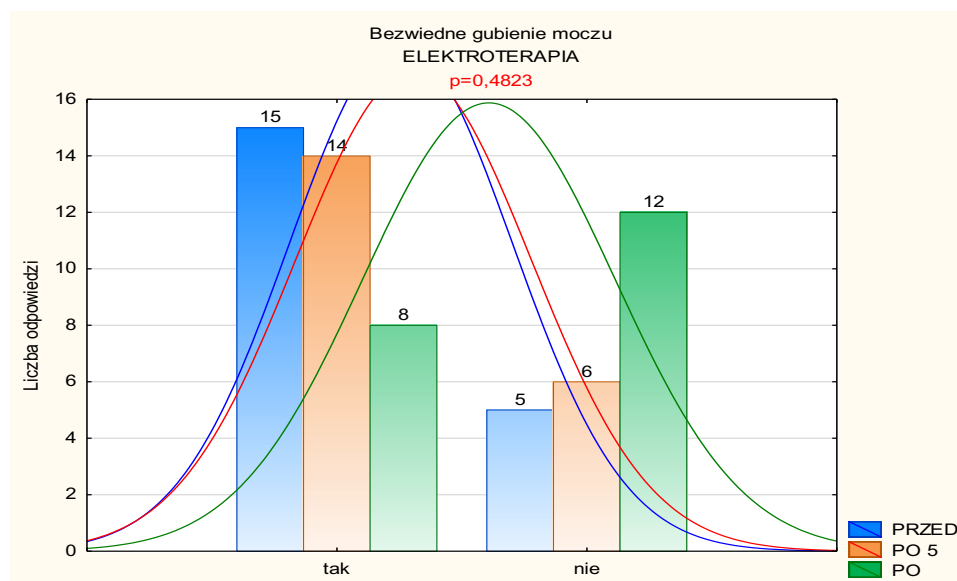
Tabela 8. Występowanie bezwiednego gubienia moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Wartość p Pearson's Chi- squared test
Przed terapią				
Tak	11	15	12	0,3934
Nie	9	5	8	
Po 5 zabiegu				
Tak	11	14	6	0,3800
Nie	9	6	14	
Po terapii				
Tak	10	8	8	0,7622
Nie	10	12	12	
Wartość p Pearson's Chi- squared test	0,9352	0,04823	0,1495	

Tabela 9. Wyniki analizy wariancji bezwiednego gubienia moczu testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie elektrostymulacji

Pomiar	Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, test NIR, wartość $p < 0,05$		
	Przed terapią	Po 5 zabiegu	Po terapii
Przed terapią			0,0550
Po 5 zabiegu	1,0000		
Po terapii		0,1120	

Na rycinie 7 przedstawiono zmiany, jakie zaszły pod wpływem leczenia w grupie poddanej elektrostymulacji z treningiem biofeedback (grupa B). Po terapii liczba pacjentek, które zgłaszały występowanie inkontynencji, zmniejszyła się istotnie z 15 na 8 (tab. 8).



Rycina 7. Występowanie bezwiednego gubienia moczu w grupie elektrostymulacji przed, po 5 zabiegu oraz po zakończeniu terapii

W tabeli 10 umieszczono szczegółowe wyniki dotyczące odpowiedzi na pytanie „Jak często się to zdarza?”, które miało na celu określić jak często u pacjentek

zakwalifikowanych do projektu dochodziło do epizodów gubienia moczu. Przedstawiono także jak zmieniała się częstość występowania epizodów wraz z postępowaniem terapii. Istotną statystycznie różnicę w zakresie zmniejszenia częstości tych incydentów zaobserwowano w grupie poddanej treningowi sonofeedback (tab. 11). W pozostałych grupach nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic.

Tabela 10. Częstości występowania bezwiednego gubienia moczu we wszystkich grupach, z uwzględnieniem postępu terapii

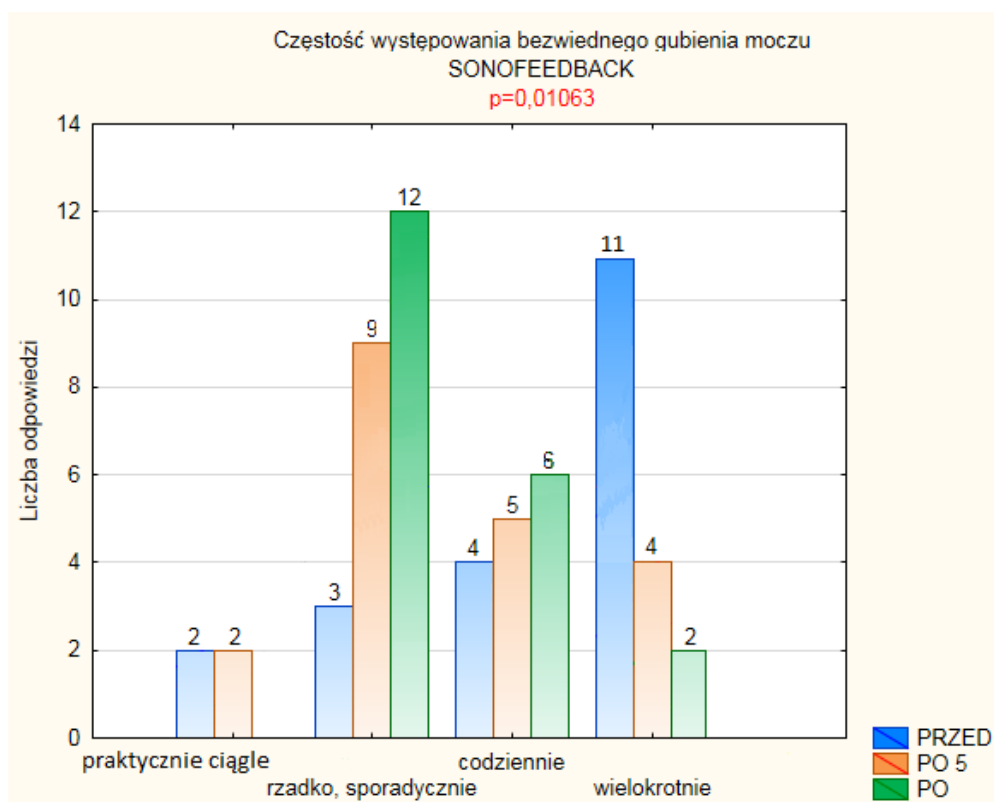
				Wartość p
	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią				
Codziennie	4	4	5	0,4822
Wielokrotnie	11	7	12	
Praktycznie ciągłe	2	3	2	
Rzadko, sporadycznie	3	6	1	
Po 5 zabiegu				
Codziennie	5	4	6	0,8187
Wielokrotnie	4	4	6	
Praktycznie ciągłe	2	2	0	
Rzadko, sporadycznie	9	10	8	
Po terapii				
Codziennie	6	5	7	0,5508
Wielokrotnie	2	3	3	
Praktycznie ciągłe	0	1	3	
Rzadko, sporadycznie	12	11	7	

Wartość p			
Fisher's Exact Test for Count Data	0,01063	0,6318	0,1296

Tabela 11. Wyniki analizy wariancji częstości bezwiednego gubienia moczu testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie sonofeedback

Pomiar	Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, test NIR, wartość p<0,05		
	Przed terapią	Po 5 zabiegu	Po terapii
Przed terapią			0,0019
Po 5 zabiegu	0,9320		
Po terapii		0,4770	

Na rycinie 8 przedstawiono zmiany pod wpływem leczenia w grupie poddanej treningowi sonofeedback (grupa A). Po terapii liczba pacjentek, które zgłaszały występowanie inkontynencji „praktycznie ciągle” i „wielokrotnie” zmniejszyła się istotnie. Pacjentki częściej zgłaszały, iż inkontynencja pojawia się u nich rzadko lub sporadycznie (tab. 10). Największa różnica dotyczyła oceny dokonywanej po zakończeniu terapii w porównaniu do wartości uzyskanych przed jej rozpoczęciem (tab. 11).



Rycina 8. Częstość występowania bezwiednego gubienia moczu w grupie sonofeedback przed, po 5 zabiegu oraz po zakończeniu terapii

Tabela 12 ilustruje zmiany w ilości gubionego moczu podczas incydentów inkontynencji we wszystkich grupach. Prezentowane wyniki dotyczą odpowiedzi na pytanie: „Jak duże ilości moczu Pani gubi?”. Podczas oceny dokonanej po 5 interwencji zaobserwowano istotną statystycznie różnicę pomiędzy grupą elektrostymulacji, a grupą kontrolną (tab. 13). Po zakończeniu terapii istotna statystycznie zmiana zauważalna była w grupie poddanej treningowi sonofeedback (tab. 14).

Tabela 12. Ilość gubionego moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

				Wartość p
	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią				
Kilka kropli	7	6	5	0,1081
Male porcje	12	7	13	
Moczenie obfite	1	7	2	
Po 5 zabiegu				
Kilka kropli	13	11	8	0,04732
Male porcje	4	3	11	
Moczenie obfite	3	5	1	
Po terapii				
Kilka kropli	9	11	8	0,5017
Male porcje	11	7	10	
Moczenie obfite	0	2	2	
Wartość p				
Fisher's Exact Test for Count Data	0,03106	0,1601	0,8020	

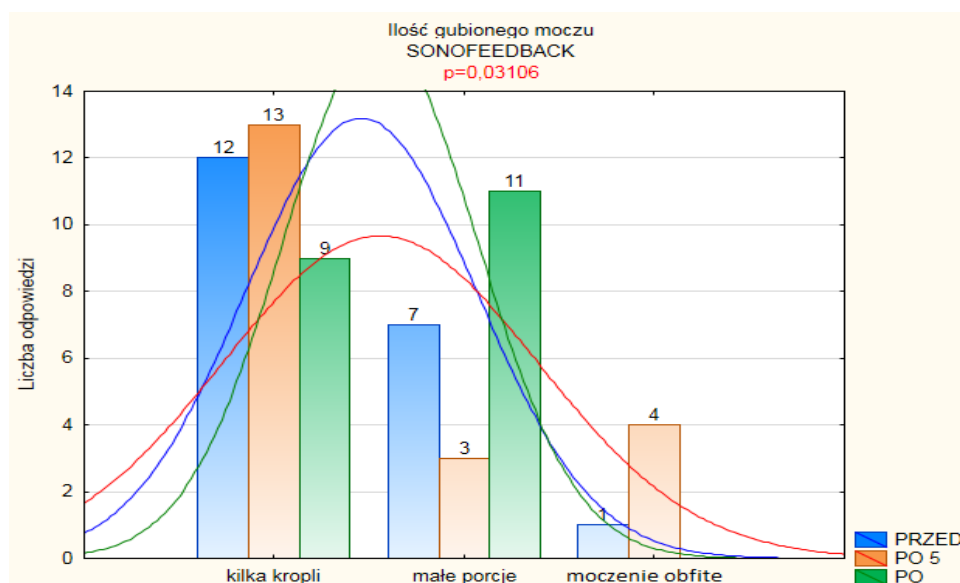
Tabela 13. Wyniki analizy wariancji ilości gubionego moczu testem NIR pomiędzy pomiarami we wszystkich grupach

Pomiar	Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, test NIR, wartość $p < 0,05$		
	Sonofeedback (A)	Elektrostymulacja (B)	Grupa kontrolna (C)
Sonofeedback (A)			0,0745
Elektrostymulacja (B)	0,7380		
Grupa kontrolna (C)		0,0259	

Tabela 14. Wyniki analizy wariancji ilości gubionego moczu testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie sonofeedback

Pomiar	Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, test NIR, wartość $p < 0,05$		
	Przed terapią	Po 5 zabiegu	Po terapii
Przed terapią			0,7480
Po 5 zabiegu	0,0280		
Po terapii		0,0267	

Na rycinie 9 przedstawiono wyniki dotyczące ilości gubionego moczu w grupie sonofeedback (grupa A). Po zakończeniu eksperymentu w grupie tej zaobserwowano istotne zmniejszenie ilości gubionego moczu w porównaniu do wartości początkowej. Największa różnica dotyczyła oceny dokonywanej po 5 interwencji w stosunku do wartości uzyskanych przed jej rozpoczęciem (tab. 14).



Rycina 9. Ilość gubionego moczu w grupie sonofeedback przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu terapii

W tabeli 15 przedstawiono wyniki dotyczące oceny stanu podpaski podczas jej zmiany. Pytanie brzmiało „Kiedy zmienia Pani podpaszkę, jest ona wilgotna, mokra, czy też mokra i kapiąca?”. Po zakończeniu terapii nie zaobserwowano istotnych zmian w tym zakresie. We wszystkich grupach zauważalna jest jednak tendencja, która wskazuje na nieznaczne zmniejszenie ilości gubionego moczu.

Tabela 15. Subiektywna ocena podpaski po jej użyciu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Wartość p Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią				
Mokra	4	7	7	0,6369
Mokra i kapiąca	0	1	0	
Sucha	6	6	4	

Wilgotna	10	6	9	
Po 5 zabiegu				
Mokra	4	5	4	
Mokra i kapiąca	0	0	0	0,5242
Sucha	9	9	5	
Wilgotna	7	6	11	
Po terapii				
Mokra	1	2	3	
Mokra i kapiąca	0	0	0	0,2181
Sucha	7	12	6	
Wilgotna	12	6	11	
Wartość p Fisher's Exact Test for Count Data	0,4113	0,3204	0,6916	

Tabela 16 ilustruje zmiany zachodzące we wszystkich grupach na różnych etapach terapii dotyczące oceny skali problemu inkontynencji. Pacjenki odpowiadały na pytanie: „Gubienie moczu jest dla Pani...?”. W żadnej z grup nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic po zakończeniu terapii. Jednak u pacjentek z grupy poddanej treningowi sonofeedback (grupa A) jak i elektrostymulacji z treningiem biofeedback (grupa B) zaobserwowano pozytywną tendencję zmian. W obydwu grupach po zakończeniu leczenia mniej pacjentek zgłaszało, iż inkontynencja stanowi dla nich istotny problem i bardzo im przeszkadza w życiu. Istotną statystycznie różnicę pomiędzy grupami zaobserwowano po 5 interwencji i dotyczyła ona porównania grupy poddanej elektrostymulacji z treningiem biofeedback (grupa B) z grupą kontrolną C (tab. 17).

Tabela 16. Subiektywna oceny skali problemu inkontynencji przez pacjentki we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

				Wartość p
	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią				
Bardzo mi przeszkadza	5	3	5	0,2972
Niekiedy mi przeszkadza	4	2	4	
Utrudnia mi życie	7	11	11	
Właściwie nie jest żadnym problemem	4	4	0	
Po 5 zabiegu				
Bardzo mi przeszkadza	3	2	7	0,03093
Niekiedy mi przeszkadza	10	3	6	
Utrudnia mi życie	4	7	6	
Właściwie nie jest żadnym problemem	3	8	1	
Po terapii				
Bardzo mi przeszkadza	3	1	6	

Niekiedy mi przeszkadza	8	4	5	
Utrudnia mi życie				0,3139
Wilgotna	4	6	4	
Właściwie nie jest żadnym problemem	5	9	5	
<hr/>				
Wartość p				
Fisher's Exact Test for Count Data	0,5659	0,4979	0,1126	

Tabela 17. Wyniki analizy wariancji ilości gubionego moczu testem NIR pomiędzy pomiarami we wszystkich grupach

Pomiar	Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, test NIR, wartość p<0,05		
	Sonofeedback (A)	Elektrostymulacja (B)	Grupa kontrolna (C)
Sonofeedback (A)			0,3340
Elektrostymulacja (B)	0,0758		
Grupa kontrolna (C)		0,0263	

W tabeli 18 przedstawiono wyniki związane z występowaniem objawów inkontynencji podczas kaszlu i kichania oraz śmiechu. Pacjentki poproszono o odpowiedź na pytanie: „W jakich sytuacjach bezwiednie gubi Pani mocz?”. Istotne statystycznie różnice po zastosowaniu terapii, zaobserwowano tylko w grupie sonofeedback (grupa A). Liczba pacjentek, u których pojawiły się objawy we wskazanych sytuacjach, istotnie się zmniejszyła (tab. 19 i tab. 20).

Tabela 18. Występowanie gubienia moczu podczas śmiechu oraz kaszlu i kichania we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

					Wartość p
		Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Pearson's Chi-squared test
Przed terapią					
Kaszel i kichanie	Tak	18	16	14	0,3457
	Nie	2	4	6	
Śmiech	Tak	13	10	11	0,6218
	Nie	7	10	9	
Po 5 zabiegu					
Kaszel i kichanie	Tak	15	15	13	0,7201
	Nie	5	5	7	
Śmiech	Tak	4	10	9	0,1270
	Nie	16	10	11	
Po terapii					
Kaszel i kichanie	Tak	9	15	6	0,06495
	Nie	10	5	4	
Śmiech	Tak	4	7	6	0,6752
	Nie	16	13	14	
Wartość p					

Pearson's Chi-squared test			
Kaszel i kichanie	0,01583	0,9110	0,1193
Śmiech	0,004244	0,5455	0,2754

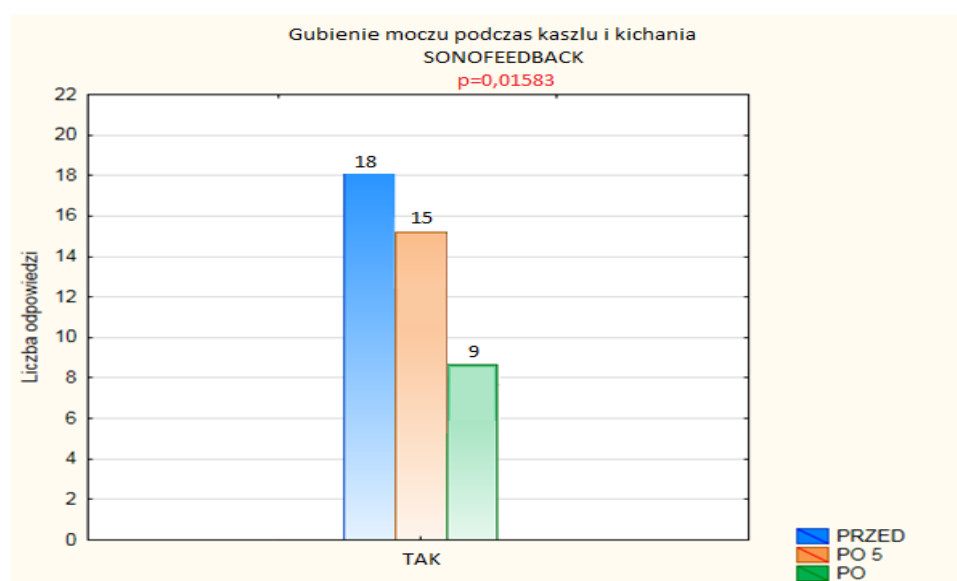
Tabela 19. Wyniki analizy występowanie gubienia moczu podczas kaszlu i kichania testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie sonofeedback

Pomiar	Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, test NIR, wartość p<0,05		
	Przed terapią	Po 5 zabiegu	Po terapii
Przed terapią			0,00574
Po 5 zabiegu	0,40700		
Po terapii		0,10500	

Tabela 20. Wyniki analizy wariancji występowanie gubienia moczu podczas śmiechu testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie sonofeedback

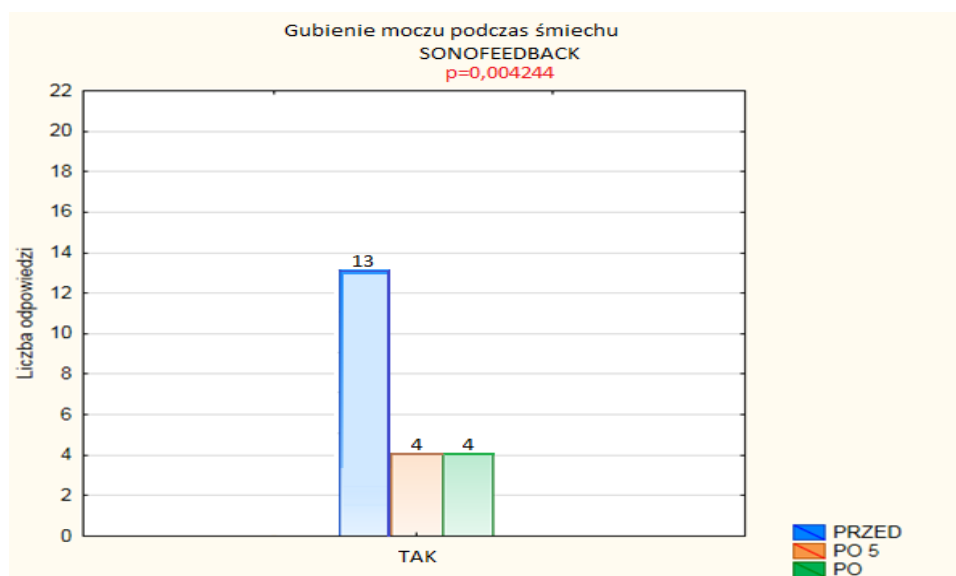
Pomiar	Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, test NIR, wartość p<0,05		
	Przed terapią	Po 5 zabiegu	Po terapii
Przed terapią			0,00953
Po 5 zabiegu	0,00953		
Po terapii		1,00000	

Po zakończeniu terapii w grupie sonofeedback (grupa A) zaobserwowano zmniejszenie liczby pacjentek, które zgłaszały występowanie objawów nietrzymania moczu podczas kaszlu i kichania. Największa różnica dotyczyła wyników uzyskanych po terapii, w stosunku do tych otrzymanych przed jej rozpoczęciem (tab. 19). Szczegółowe dane zostały przedstawione na rycinie 10.



Rycina 10. Gubienie moczu podczas kaszlu i kichania w grupie sonofeedback przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu terapii

Gubienie moczu podczas śmiechu zmniejszyło się istotnie u pacjentek z grupy sonofeedback (grupa A) gdzie zaobserwowano, iż po zakończeniu terapii u badanych doszło do cofnięcia się objawów (tab. 20). Największe różnice wystąpiły w ocenie przeprowadzonej po 5 interwencji w stosunku do wartości uzyskanych przed treningiem oraz w porównaniu dokonany przed i po terapii. Zmiany te zostały przedstawione na rycinie 11.



Rycina 11. Gubienie moczu podczas śmiechu w grupie sonofeedback przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu terapii

Tabela 21 ilustruje wyniki dotyczące odpowiedzi na pytanie „W jakich sytuacjach bezwiednie gubi Pani mocz?”. Przedstawiono w niej pojawianie się objawów inkontynencji podczas chodzenia i wchodzenia po schodach, a także podczas schodzenia ze schodów. Objawy te przed terapią pojawiły się u niewielkiej liczby pacjentek. Zmiany, które zaszły u pacjentek pod wpływem terapii okazały się nieistotne statystycznie.

Tabela 21. Gubienie moczu podczas chodzenia oraz wchodzenia i schodzenia ze schodów we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

		Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Wartość p Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią					
Chodzenie i wchodzenie po schodach	Tak	4	3	4	1,0000
	Nie	16	17	16	

Schodzenie ze schodów	Tak	6	1	3	0,1295
	Nie	14	19	17	
Po 5 zabiegu					
Chodzenie i wchodzenie po schodach	Tak	5	1	5	0,1925
	Nie	15	19	15	
Schodzenie ze schodów	Tak	1	0	3	0,3103
	Nie	19	20	17	
Po terapii					
Chodzenie i wchodzenie po schodach	Tak	5	3	6	0,5536
	Nie	14	17	4	
Schodzenie ze schodów	Tak	2	0	4	0,1089
	Nie	17	20	16	
Wartość p					
Fisher's Exact Test for Count Data					
Chodzenie i wchodzenie po schodach		0,9299	0,6803	0,7659	
Schodzenie ze schodów		0,09926	1,0000	1,0000	

Tabela 22 przedstawia odpowiedzi na pytanie „Czy oddawaniu moczy towarzyszy ból?” oraz „Czy budzi się Pani w nocy z uczuciem parcia?”. Uzyskane wyniki pokazują, iż w zakresie obu pytań nie wystąpiły istotnie statystycznie różnice pod wpływem terapii. Nieznaczną poprawę zaobserwowano we wszystkich grupach, jednak była ona nieistotna statystycznie.

Tabela 22. Ból podczas oddawania moczu oraz budzenia w nocy z uczuciem parcia we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

					Wartość p
		Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią					
Ból towarzyszący oddawaniu moczu	Tak	2	2	6	0,1852
	Nie	18	18	14	
Budzenie w nocy z uczuciem parcia	Tak	17	12	17	0,1278
	Nie	3	8	3	
Po 5 zabiegu					
Ból towarzyszący oddawaniu moczu	Tak	2	1	0	0,7662
	Nie	18	19	20	
Budzenie w nocy z uczuciem parcia	Tak	14	11	13	0,6051
	Nie	6	9	7	
Po terapii					
Ból towarzyszący oddawaniu moczu	Tak	2	0	1	0,7662
	Nie	18	20	19	
Budzenie w nocy z uczuciem parcia	Tak	14	9	15	0,1081
	Nie	6	11	5	
Wartość p					
Fisher's Exact Test for Count Data					
Ból towarzyszący oddawaniu moczu		1,0000	0,7662	0,1265	

Budzenie w nocy z uczuciem parcia	0,4989	0,6258	0,4023
--	--------	--------	--------

W tabeli 23 przedstawiono zmiany w zakresie częstości oddawania moczu w ciągu dnia we wszystkich grupach. Pacjentkom zadano pytanie „Jak często w ciągu dnia chodzi Pani oddawać mocz?”. Wraz z postępem terapii w żadnej z grup nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic. Zanotowano jednak, iż w grupie poddanej treningom sonofeedback (grupa A) już po 5 interwencji zmniejszyła się liczba pacjentek, które korzystały z toalety co 1 – 2 godziny na rzecz konieczności korzystania z toalety co 3 – 6 godzin.

Tabela 23. Częstość oddawania moczu w ciągu dnia we wszystkich grupach, z uwzględnieniem postępu terapii

	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Wartość p Fisher's Exact Test for Count Data
<u>Przed terapią</u>				
Co 1-2 godziny	12	9	9	0,8406
Co 3-6 godzin	6	7	8	
Co pół godziny lub częściej	1	1	0	
Ze zmienną częstotliwością	1	3	3	
<u>Po 5 zabiegu</u>				
Co 1-2 godziny	5	8	6	

Co 3-6 godzin	13	9	10	
Co pół godziny lub częściej	2	0	3	0,2725
Ze zmienną częstotliwością	0	1	1	
Po terapii				
Co 1-2 godziny	7	10	7	
Co 3-6 godzin	11	9	8	
Co pół godziny lub częściej	0	0	3	0,4386
Ze zmienną częstotliwością	2	1	2	
Wartość p Fisher's Exact Test for Count Data	0,08178	0,8258	0,5424	

W tabeli 24 przedstawiono wyniki dotyczące konieczności oddawania moczu w nocy u pacjentek ze wszystkich grup. Badane zapytano „Jak często musi Pani w nocy oddawać mocz?”. Wraz z upływem czasu nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic nocnego oddawania moczu. W grupie poddanej treningom sonofeedback (grupa A) oraz zabiegom elektrostymulacji z treningiem biofeedback (grupa B) zauważono tendencję zmniejszania się liczby epizodów nocnego oddawania moczu.

Tabela 24. Częstość oddawania moczu w nocy we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Wartość p Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią				
2-4 razy	8	8	5	
5 lub więcej razy	1	2	0	
Nigdy	2	2	1	0,5415
Raz, nieregularnie	9	8	14	
Po 5 zabiegu				
2-4 razy	6	6	6	
5 lub więcej razy	0	2	1	
Nigdy	3	5	5	0,7897
Raz, nieregularnie	11	7	8	
Po terapii				
2-4 razy	6	4	7	
5 lub więcej razy	2	1	0	
Nigdy	5	4	4	0,7425

Raz, nieregularnie	7	11	9
Wartość p Fisher's Exact Test for Count Data	0,6388	0,6892	0,2860

Tabela 25 przedstawia zmiany w częstotliwości incydentów nocnego moczenia się u pacjentek ze wszystkich grup wraz z postępem leczenia. Pacjentki zapytano „Czy moczy się Pani podczas snu?”. Nie zaobserwowano zmian istotnych statystycznie. Fakt ten może wynikać z tego, iż już przed rozpoczęciem terapii niewielka liczba pacjentek zgłaszała występowanie takiego problemu.

Tabela 25. Częstość moczenia podczas snu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Wartość p Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią				
Często, regularnie	1	1	2	0,7630
Niekiedy, Rzadko	2	5	4	
Nigdy	17	14	14	
Po 5 zabiegu				
Często, regularnie	1	1	1	0,9678
Niekiedy, Rzadko	2	3	1	
Nigdy	17	16	18	
Po terapii				
Często,	1	0	1	

regularnie				
Niekiedy, Rzadko	1	2	3	
Nigdy	18	18	16	0,7829
Wartość p				
Fisher's Exact Test for Count Data	1,0000	0,5834	0,6191	

W tabeli 26 przedstawiono wyniki dotyczące częstości występowania incydentów popuszczania moczu. Zapytano „Czy zdarza się, że podczas parcia nie zdąży Pani dojść do toalety i po drodze popuści Pani mocz?”. Zarówno w grupie sonofeedback (grupa A), jak i elektrostymulacji z treningiem biofeedback (grupa B) zaobserwowano pozytywną tendencję zmian. Uzyskane różnice nie były jednak istotne statystycznie.

Tabela 26. Częstość incydentów popuszczania moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Wartość p Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią				
Często, regularnie	2	5	3	
Niekiedy	2	3	5	
Nigdy	10	7	7	0,7659
Rzadko np. przy przeziębieniu	6	5	5	

Po 5 zabiegu			
Często, regularnie	1	3	3
Niekiedy	4	3	2
Nigdy	13	11	11
Rzadko, np. przy przeziębieniu	2	3	4
0,8685			
Po terapii			
Często, regularnie	1	0	5
Niekiedy	6	2	2
Nigdy	11	13	10
Rzadko, np. przy przeziębieniu	2	5	3
0,1011			
Wartość p			
Fisher's Exact Test for Count Data	0,4531	0,2382	0,6975

Tabela 27 ilustruje wyniki dotyczące częstości występowania incydentów nieoczekiwanego oddawania moczu przed dotarciem do toalety. Pacjentki zapytano „Czy zdarza się, że odczuwa Pani silne parcie i zaraz nieoczekiwanie oddaje Pani mocz, nie mogąc tego opanować?”. Uzyskane różnice nie były istotne statystycznie.

Tabela 27. Częstość nieoczekiwanego oddawania moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Wartość p Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią				
Często	3	7	4	0,6049
Niekiedy	10	6	9	
Rzadko	7	7	7	
Po 5 zabiegu				
Często	2	5	3	0,5664
Niekiedy	13	8	9	
Rzadko	5	5	7	
Po terapii				
Często	3	1	6	0,3423
Niekiedy	11	12	10	
Rzadko	6	7	4	
Wartość p Fisher's Exact Test for Count Data	0,9173	0,1360	0,7263	

W tabeli 28 przedstawiono wyniki dotyczące umiejętności przerwania strumienia moczu. Pacjentki zapytano „Czy może Pani przerwać oddawanie moczu dowolnie?”. Zarówno w grupie sonofeedback (grupa A), jak i elektrostymulacji z treningiem biofeedback (grupa B) zaobserwowano pozytywne tendencje zmian. Uzyskane wyniki nie były istotne statystycznie. Z kolei istotne statystycznie różnice zaobserwowano w porównaniu międzygrupowym po wykonaniu 5 interwencji. Istotna statystycznie różnica dotyczyła porównania grupy poddanej elektrostymulacji z treningiem biofeedback (grupa B), gdzie nastąpiła poprawa, z grupą kontrolną C, u której w ocenianym okresie nastąpiło pogorszenie (tab. 29).

Tabela 28. Częstość posiadania umiejętności przerwania oddawania moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

				Wartość p
	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią				
Nie	12	9	4	0,08882
Nie wiem	3	7	8	
Tak	5	4	8	
Po 5 zabiegu				
Nie	7	8	4	0,02167
Nie wiem	5	7	8	
Tak	8	5	8	
Po terapii				
Nie	5	5	9	0,5109
Nie wiem	3	5	4	
Tak	12	10	7	

Wartość p			
Fisher's Exact Test for Count Data	0,1554	0,3571	0,1775

Tabela 29. Wyniki analizy posiadania umiejętności przerywania oddawania moczu u testem NIR pomiędzy pomiarami we wszystkich grupach

Pomiar	Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, test NIR, wartość p<0,05		
	Sonofeedback (A)	Elektrostymulacja (B)	Grupa kontrolna (C)
Sonofeedback (A)			0,06750
Elektrostymulacja (B)	0,62600		
Grupa kontrolna (C)		0,00557	

Tabela 30 ilustruje wyniki dotyczące występowania uczucia całkowitego opróżnienia pęcherza po oddaniu moczu. Pacjentkom zadano pytanie „Czy ma Pani uczucie, że po oddaniu moczu pęcherz jest opróżniony”. Szczególnie zauważalna tendencja zmian była widoczna w grupie poddanej treningom sonofeedback (grupa A). Otrzymane różnice nie były istotne statystycznie.

Tabela 30. Częstość występowania uczucia całkowitego opróżnienia pęcherza po oddaniu moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

				Wartość p
	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią				
Nie	7	3	4	0,1803
Nie wiem	3	8	4	
Nie zawsze	1	2	6	
Tak	9	7	6	
Po 5 zabiegu				
Nie	5	4	1	0,1873
Nie wiem	4	7	11	
Nie zawsze	1	3	1	
Tak	10	6	7	
Po terapii				
Nie	3	6	7	0,7201
Nie wiem	5	6	6	
Nie zawsze	3	1	1	

Tak	9	7	6
Wartość p			
Fisher's Exact Test for Count Data	0,7651	0,8926	0,3468

W tabeli 31 przedstawiono wyniki dotyczące subiektywnej oceny pacjentek na temat uciążliwości objawów parcia w ich życiu. Pacjentki poproszono o wskazanie odpowiednich odpowiedzi na pytanie „Częste, trudne do opanowania parcie na mocz jest...?”. Zauważono tendencję zmian w grupie poddanej treningom sonofeedback (grupa A). Jednak uzyskane różnice nie były istotne statystycznie.

Tabela 31. Subiektywna ocena uciążliwości parcia na mocz we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii

				Wartość p
	Sonofeedback (A) n=20	Elektrostymulacja (B) n=20	Grupa kontrolna (C) n=20	Fisher's Exact Test for Count Data
Przed terapią				
Bardzo kłopotliwe	5	6	4	
Kłopotliwe	3	6	5	
Niekiedy kłopotliwe	8	6	6	0,8151
Właściwie żadnym problemem	4	2	5	
Po 5 zabiegu				
Bardzo kłopotliwe	2	6	3	

Kłopotliwe	3	4	7	
Niekiedy kłopotliwe	9	7	4	0,3223
Właściwie żadnym problemem	6	3	6	
Po terapii				
Bardzo kłopotliwe	3	4	2	
Kłopotliwe	2	3	8	
Niekiedy kłopotliwe	6	9	6	0,1625
Właściwie żadnym problemem	9	4	3	
Wartość p				
Fisher's Exact Test for Count Data	0,6716	0,8496	0,8473	

V 4. Ocena stopnia nietrzymania moczu – zmodyfikowany 1-godziny test podpaskowy

Po zakończeniu terapii w grupie porównawczej B (grupa elektrostymulacji z treningiem biofeedback) zaobserwowano zmniejszenie ilości gubionego moczu, ocenianego na podstawie zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego. W grupie badanej A (grupa sonofeedback), zauważono tendencję spadkową. Obniżenie wartości w grupie poddanej zabiegom elektrostymulacji wraz z treningiem biofeedback (grupa B)

było istotne statystycznie (tab. 33). U pacjentek z grupy kontrolnej (grupa C) zaobserwowano nieznaczny wzrost masy podpaski. Szczegółowe dane przedstawiono w tabelach 32 – 34.

Tabela 32. Porównanie zmian ilości gubionego moczu za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinowego testu podpaskowego przed, po 5 zabiegu oraz po zakończeniu terapii

	T-PODPASKOWY [g]			Wartość p
	przed	po 5	po	Test Kruskal-Wallis
SONOFEEDBACK (A)				
n	20	20	20	
średnia	7.85	6.25	5.90	
mediana	6.00	6.00	6.00	
minimum	5.00	3.00	3.00	0,08851
maksimum	24.00	10.00	9.00	
SD	4.56	1.68	1.12	
v	58	27	19	
ELEKTROSTYMULACJA (B)				
n	20	20	20	
średnia	16.60	11.30	7.85	
mediana	7.00	6.00	6.00	
minimum	5.00	4.00	3.00	0,03424
maksimum	65.00	41.00	32.00	
SD	16.64	9.25	6.35	
v	100	82	81	
Kontrola (C)				
n	20	20	20	
średnia	6.70	6.50	7.15	
mediana	6.00	6.00	6.50	
minimum	3.00	3.00	3.00	0,3322
maksimum	12.00	10.00	10.00	
SD	1.81	1.54	1.76	
v	27	24	25	
Wartość p				
Test Kruskal-Wallis	0,08688	0,1362	0,03013	

n = liczba obserwacji, SD = odchylenie standardowe, v = współczynnik zmienności.

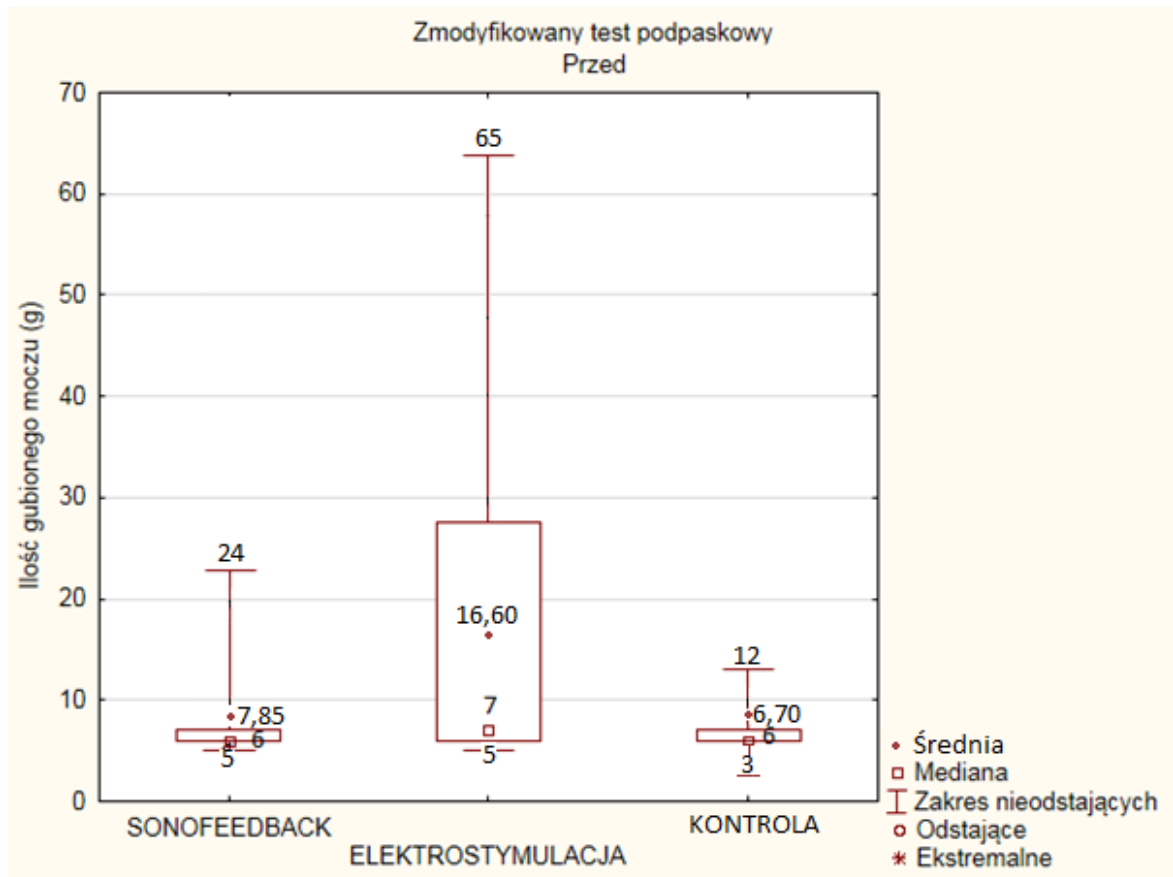
Tabela 33. Wyniki analizy wariancji zmian ilości gubionego moczu testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie elektrostymulacji

Pomiar	Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, test NIR, wartość $p < 0,05$		
	Przed terapią	Po 5 zabiegu	Po terapii
Przed terapią			0,0288
Po 5 zabiegu	1,0000		
Po terapii		0,2799	

Tabela 34. Wyniki analizy wariancji zmian ilości gubionego moczu testem NIR pomiędzy pomiarami we wszystkich grupach

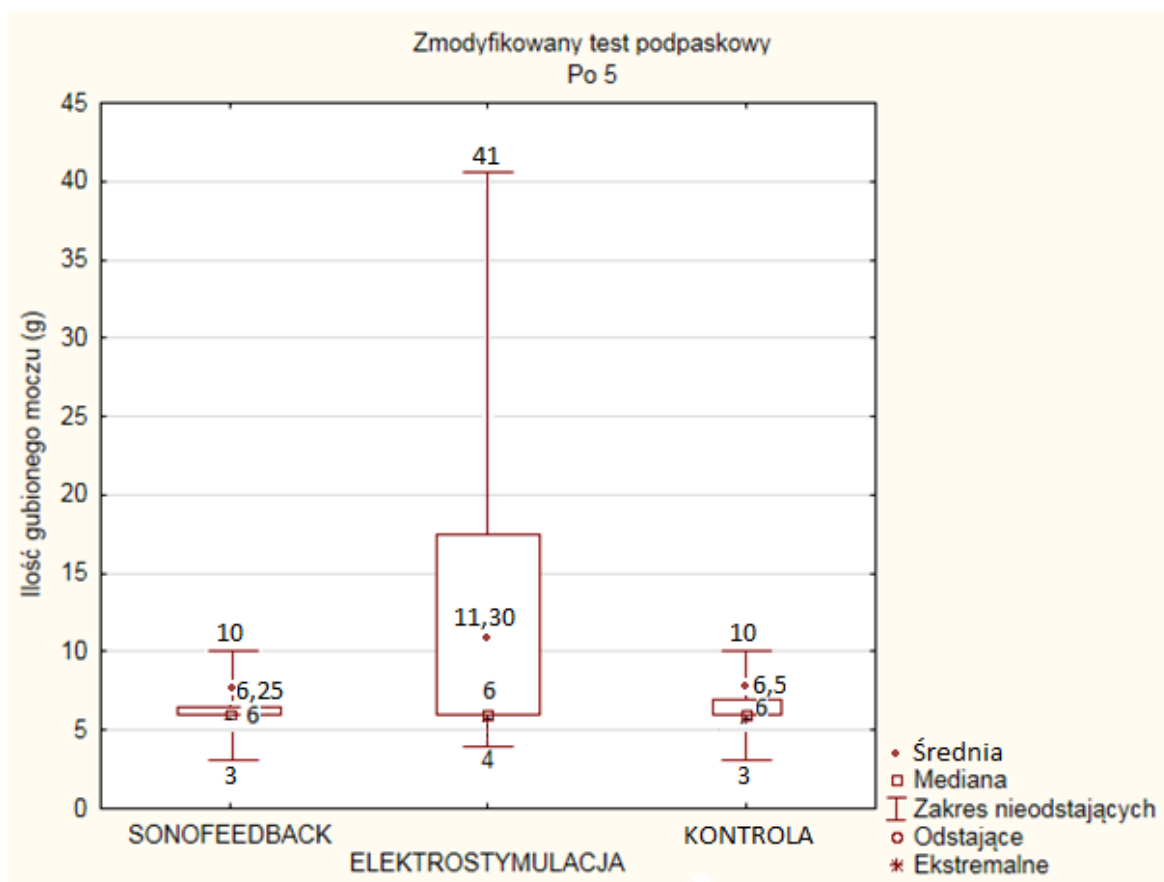
Pomiar	Prawdopodobieństwa dla testów post-hoc, test NIR, wartość $p < 0,05$		
	Sonofeedback (A)	Elektrostymulacja (B)	Grupa kontrolna (C)
Sonofeedback (A)			0,0278
Elektrostymulacja (B)	1,0000		
Grupa kontrolna (C)		0,1842	

Na rycinie 12 przedstawiono wyniki dotyczące ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinne testu podpaskowego uzyskane we wszystkich trzech grupach przed rozpoczęciem terapii. Nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami (tab. 32).



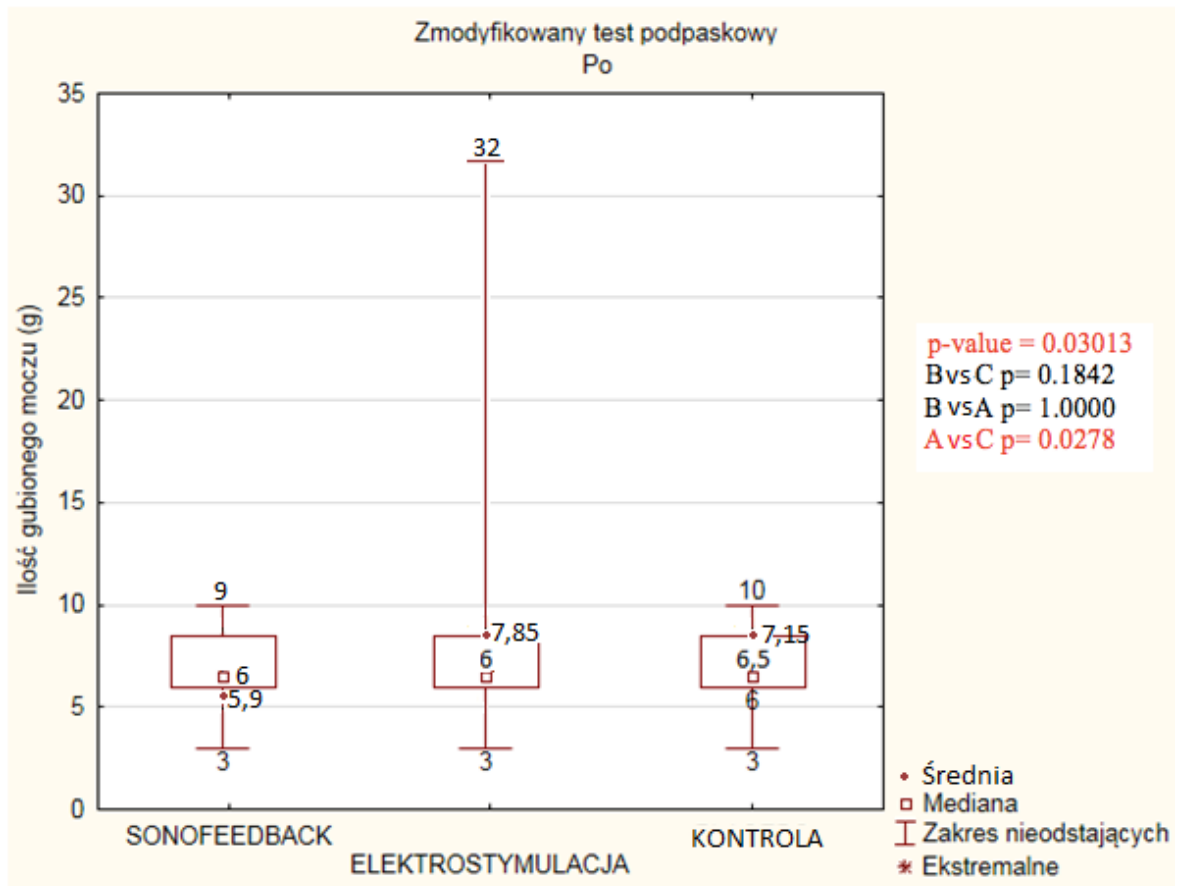
Rycina 12. Porównanie międzygrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego przed terapią

Rycina 13 przedstawia wyniki otrzymane po wykonaniu 5 interwencji u pacjentek ze wszystkich grup. Nie zaobserwowano istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami (tab. 32).



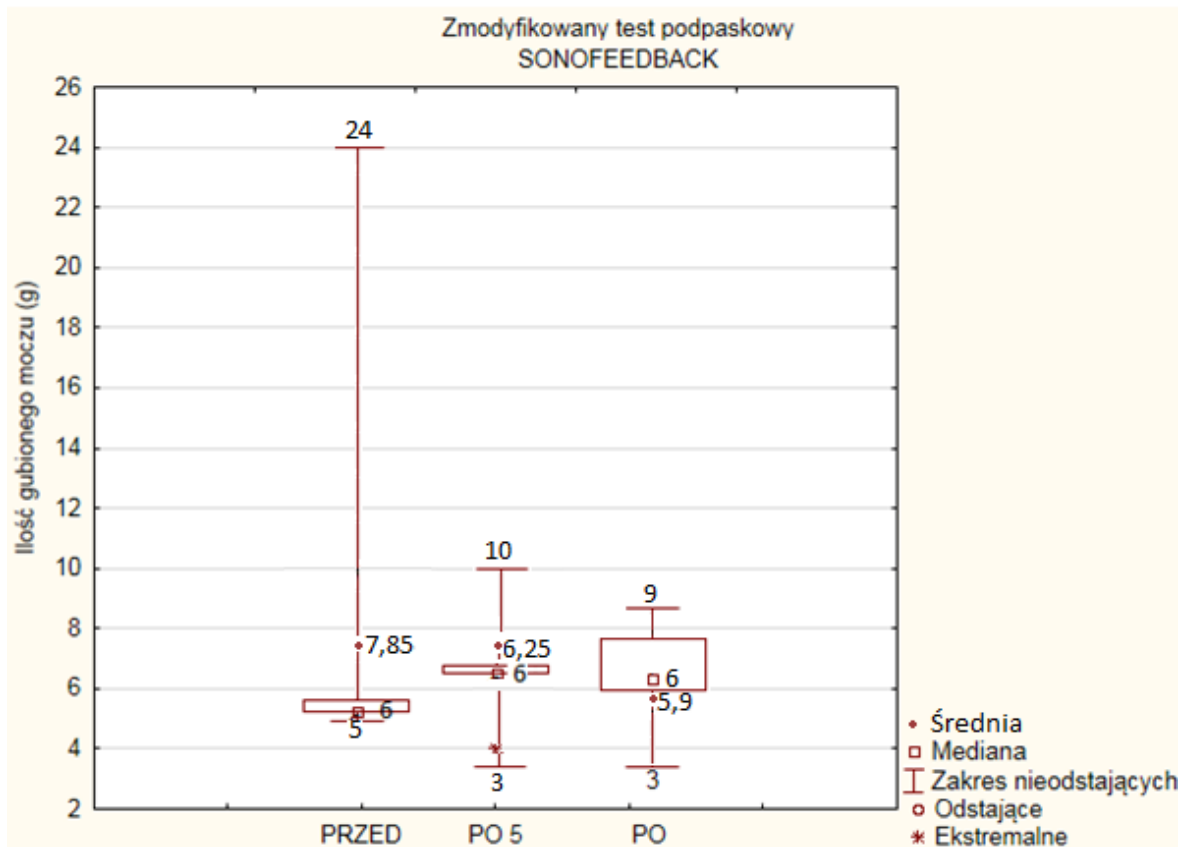
Rycina 13. Porównanie międzygrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego po 5 interwencji

Po zakończeniu eksperymentu zaobserwowano istotne statystycznie różnice dotyczące ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego w stosunku do wyniku uzyskanego przed terapią (tab. 32). Istotna statystycznie różnica dotyczyła porównania grupy A, poddanej treningowi sonofeedback w której nastąpiło obniżenie masy podpaski i grupy kontrolnej C, gdzie objętość gubionego moczu wzrosła (tab. 34). Wyniki przedstawiono na rycinie 14.



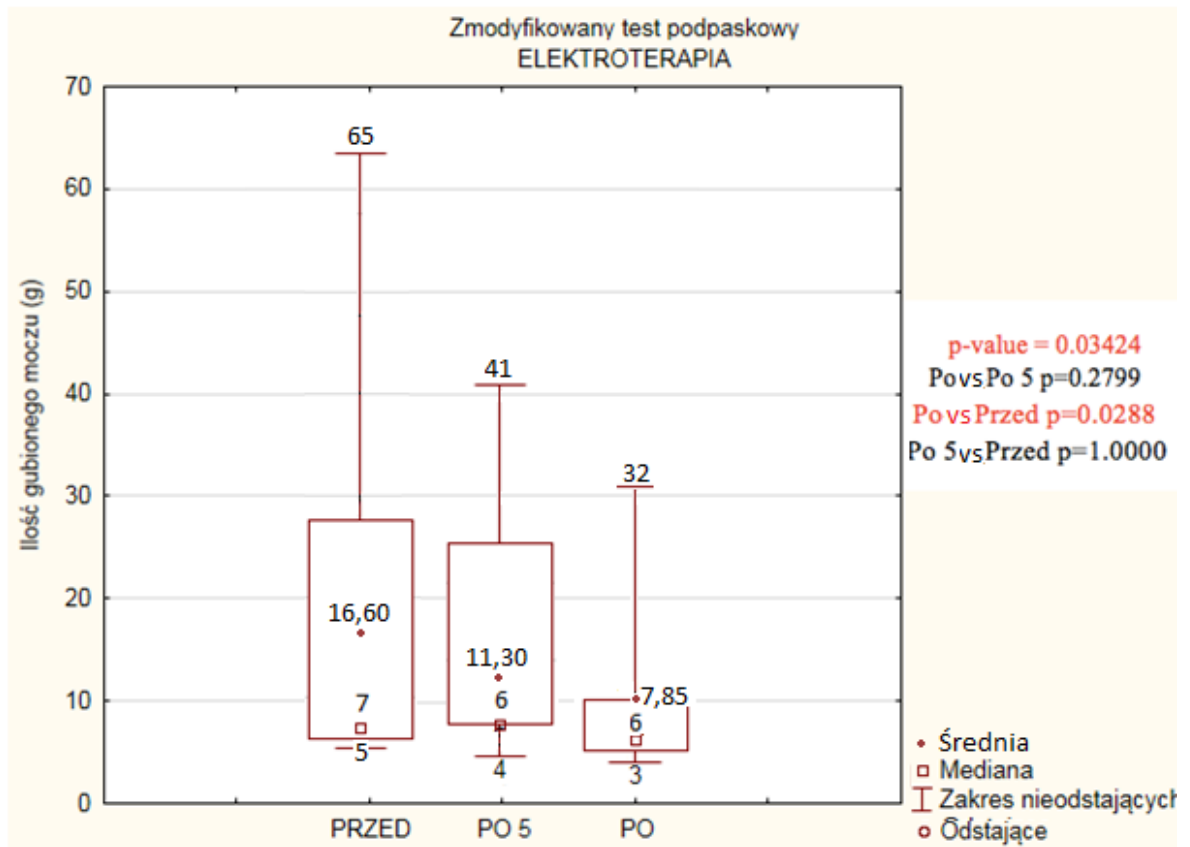
Rycina 14. Porównanie międzygrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego po zakończeniu terapii

Rycina 15 obrazuje zmiany w ilości gubionego moczu w grupie, u której wykonano treningi sonofeedback (grupa A). Nie odnotowano istotnych statystycznie różnic (tab. 32).



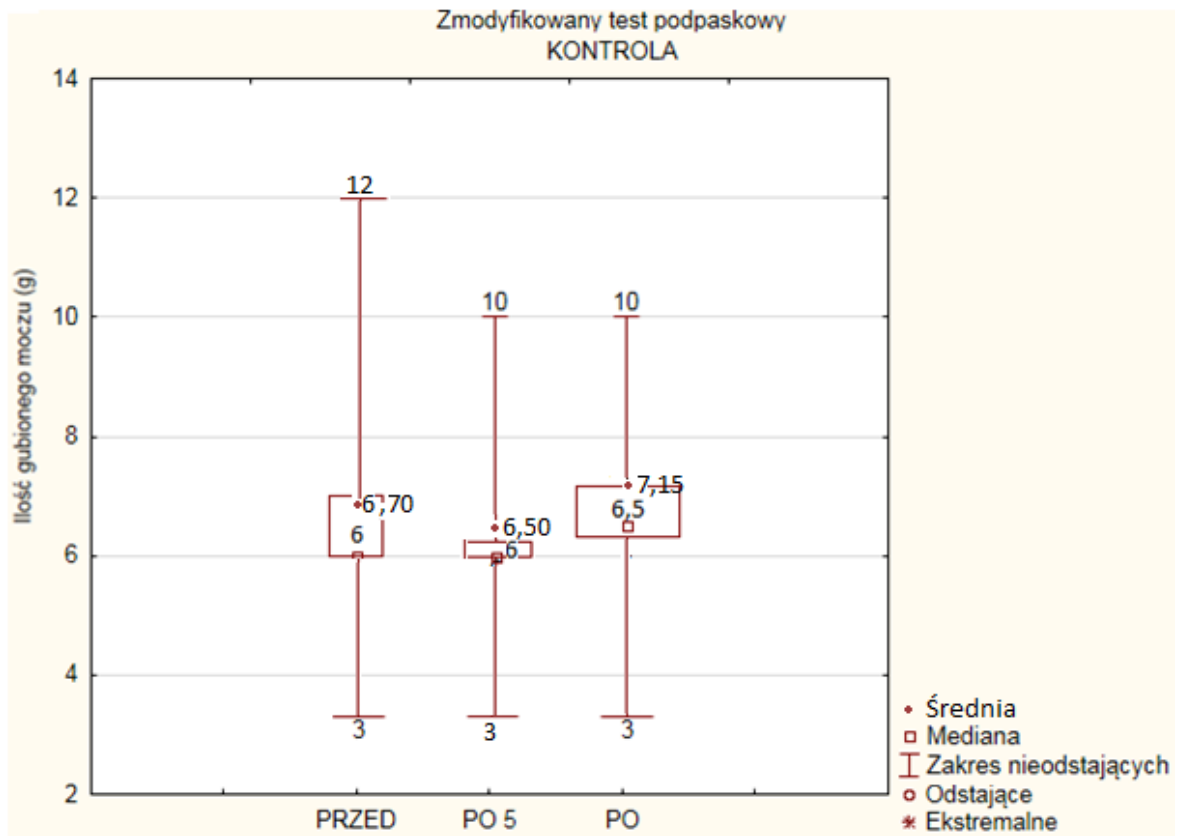
Rycina 15. Porównanie wewnątrzgrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie A

Na rycinie 16 przedstawiono zmiany uzyskane w zmodyfikowanym 1-godzinnym teście podpaskowym w grupie, u której wykonano elektrostymulację mięśni dna miednicy z treningiem biofeedback (grupa B). W tej grupie zaobserwowano istotne statystycznie zmniejszenie masy podpaski poddanej ocenie w zmodyfikowanym 1-godzinnym teście podpaskowym (tab. 32). Zmiany istotne statystycznie dotyczyły porównania pomiarów wykonanych przed terapią i po jej zakończeniu (tab. 33).



Rycina 16. Porównanie wewnątrzgrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie B

Zmiany masy podpaski poddanej ocenie w zmodyfikowanym 1-godzinnym teście podpaskowym w grupie kontrolnej, przedstawiono na rycinie 17. Nie odnotowano istotnych statystycznie zmian (tab. 32).



Rycina 17. Porównanie wewnątrzgrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie C

VI DYSKUSJA

Gubienie moczu wpływa na znaczne obniżenie jakości życia pacjentek z NTM i dotyczy zarówno sfery fizycznej jak i psychicznej. Osoby z nietrzymaniem moczu ze względu na objawy towarzyszące, bardzo często zmuszone są do ograniczenia pełnionych ról społecznych oraz aktywności życiowej. Często wycofują się one z życia towarzyskiego oraz rodzinnego z powodu uciążliwych objawów. Istotnym problemem jest także to, iż chorzy często wstydzą się mówić o swoich dolegliwościach innym np. rodzinie, czy personelowi medycznemu. Wiele kobiet żyje także w błędnym przekonaniu, iż nietrzymanie moczu jest zjawiskiem naturalnym, ściśle związanym z przebytą ciążą, porodem oraz procesami starzenia (Fiodorenko-Dumas i wsp., 2014). Wpływ inkontynencji na jakość życia uzależniony jest w dużym stopniu od nasilenia objawów. W przypadku znacznych dolegliwości zaburzone jest wykonywanie podstawowych czynności życiowych. Hunskaar w swoich badaniach ocenił, iż u pacjentek z nasilonymi objawami inkontynencji objawy depresyjne występują aż u 80% badanych, a z małym stopniem dolegliwości liczba tych kobiet oscyluje w granicach 40% (Hunskaar, 2006). Irwin i wsp. wykazali, iż pacjentki z inkontynencją bardzo często mają poczucie utraty kontroli nad swoim ciałem, co dodatkowo zwiększa ich dyskomfort psychiczny i wpływa na obniżenie aktywności życiowej (Irwin i wsp., 2005).

W badaniach własnych incydenty bezwiednego gubienia moczu występowały u wszystkich badanych, gdyż było to jednym z kryteriów zakwalifikowania do badań. Tylko część pacjentek wskazała, iż inkontynencja odbywa się u nich bezwiednie. Inne były świadome momentu, kiedy dochodzi do gubienia moczu. Niektóre z nich z wyprzedzeniem mogły wskazać kiedy pojawi się u nich inkontynencja, co wynikało z ich znajomości czynników wpływających na wystąpienie objawów. W grupie badanej, poddanej treningowi sonofeedback, przed terapią 55% kobiet określiło, iż bezwiednie gubi mocz, a po terapii było to 50% kobiet. W grupie porównawczej, poddanej elektrostymulacji z treningiem biofeedback, przed terapią incydenty bezwiednego gubienia moczu zgłaszało 75% pacjentek, natomiast po jej zakończeniu 40% kobiet i różnica ta była istotna statystycznie. W grupie kontrolnej przed rozpoczęciem eksperymentu problem bezwiednego gubienia moczu dotyczył 60% kobiet, a po jego zakończeniu 40% pacjentek. Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że elektrostymulacja okazała się

w tym aspekcie skuteczniejszą formą terapii niż sonofeedback. Korzystne działanie elektrostymulacji w zakresie redukcji incydentów gubienia moczu w swoich badaniach wykazali także Oldham i wsp., którzy oceniali skuteczność 12-tygodniowej elektrostymulacji u 123 pacjentek z wysiłkowym, nagłym i mieszanym nietrzymaniem moczu. Leczenie zostało przeprowadzone za pomocą urządzenia Pelviva, które oprócz elektrostymulacji umożliwiło pacjentkom wykonanie treningu mięśniowego. Do obiektywnej oceny skuteczności leczenia zastosowali oni kwestionariusz ICIQ-UI oraz ICIQ FLUTSex. Dokonali także ogólnej oceny opinii pacjentek na temat poprawy stanu zdrowia i zmniejszenia nasilenia objawów za pomocą autorskiego dzienniczka mikcji. Uzyskane przez nich wyniki pozwoliły na wnioskowanie, iż stosowanie elektrostymulacji mięśni dna miednicy z treningiem mięśniowym, jest skuteczniejsze, między innymi w redukcji problemu bezwiednego gubienia moczu niż przeprowadzanie jedynie treningu mięśniowego (Oldham i wsp., 2013).

Duże znaczenie dla komfortu życia odgrywa także częstość występowania epizodów bezwiednego gubienia moczu. Niezwykle istotną obserwacją w badaniach własnych było to, iż incydenty te u 55% pacjentek z grupy A pojawiały się wielokrotnie przed rozpoczęciem terapii. Natomiast po jej zakończeniu aż 60% kobiet wskazało, że gubienie moczu występowało u nich rzadko lub sporadycznie. Różnice te są istotne statystycznie i świadczą o skuteczności metody sonofeedback. Wyniki uzyskane w grupie porównawczej (grupa B) oraz grupie kontrolnej (grupa C) nie wykazały istotnych zmian.

Również ilość gubionego moczu ma istotne znaczenie w codziennym funkcjonowaniu osób z nietrzymaniem moczu. Przed terapią pacjentki z grupy badanej (grupa sonofeedback) określały, iż występowało u nich moczenie obfite. Wyniki badań wskazują, że już po 5 treningach zaobserwowano w tej grupie istotną statystycznie redukcję ilości gubionego moczu. Pomimo, iż w grupie elektrostymulacji z treningiem biofeedback zaobserwowano zmniejszenie liczby pacjentek z 35% do 10%, które wskazywały, występowanie moczenia obfitego to jednak te zmiany nie były istotne statystycznie. W grupie kontrolnej również nie zaobserwowano zmian. Uzyskane wyniki świadczą o tym, iż zarówno sonofeedback jak i elektrostymulacja zmniejszają ilość gubionego moczu. Sonofeedback był jednak skuteczniejszy, ponieważ nastąpiła istotna statystycznie redukcja ilości gubionego moczu.

Problem nietrzymania moczu wpływa także na sferę ekonomiczną. Turner i wsp. przeprowadzili w Wielkiej Brytanii badania, których celem było określenie kosztów ponoszonych w związku z zaburzeniami w oddawaniu moczu. Do badań zakwalifikowali oni 23183 osób. Uzyskane wyniki pokazały, iż całkowite roczne wydatki, zrealizowane przez Narodowy Fundusz Zdrowia (ang. National Health Service) wyniosły 233 mln funtów, a indywidualne koszty pacjentek oszacowano na 178 mln funtów. W opracowaniu podkreślono, że nietrzymanie moczu ma wymierny wpływ na strefę finansową budżetu państwa, ale także i każdej pacjentki. Nakłady finansowe w związku z zakupem podpasek, pieluch, pieluchomajtek są bardzo wysokie i stanowią duży problem dla pacjentek z nietrzymaniem moczu. Wiele kobiet stosuje je zapobiegawczo. Kobiety czują się bardziej komfortowo jeżeli mają dodatkową ochronę bielizny lub ubrania (Turner i wsp., 2004). Konieczność stosowania podpasek wskazały również pacjentki z badań własnych. Przed rozpoczęciem eksperymentu praktycznie wszystkie pacjentki zakwalifikowane do projektu musiały zmieniać podpaski nawet kilka razy dziennie. Pomimo że w grupie badanej (grupa sonofeedback) nie było pacjentek, które określałyby, iż podczas zmiany podpaska jest mokra i kapiąca, to jednak ponad połowa kobiet w tej grupie określała je jako mokre lub wilgotne. Po zakończeniu terapii prawie wszystkie pacjentki z tej grupy stwierdziły, iż podpaska podczas zmiany jest sucha lub wilgotna, co w znaczny sposób mogło przyczynić się do obniżenia kosztów związanych z zakupem podpasek. Z kolei zarówno w grupie porównawczej (grupa elektrostymulacja) oraz w grupie kontrolnej przed rozpoczęciem eksperymentu 35% pacjentek określało, iż podczas zmiany podpaski jest ona mokra. Po zakończeniu projektu ich liczba zmniejszyła się odpowiednio do 10% (grupa elektrostymulacja) i 15% (grupa kontrolna). Pomimo, iż w żadnej z grup niezaobserwowano istotnych statystycznie zmian po terapii, to liczba zużywanych przez pacjentki podpasek zmniejszyła się. Mogło to korzystnie wpłynąć na sytuację ekonomiczną oraz popawę budżetu domowego biorących udział w projekcie kobiet.

Milsom opublikował badania, w których przedstawił wpływ nietrzymania moczu na wykonywanie codziennych obowiązków. Prawie 100% pacjentek wskazało, iż problem ten obniża jakość ich życia. Ponad 50% badanych określiło, iż dolegliwości te utrudniają im codzienne funkcjonowanie. Aż 70% kobiet stwierdziło, że z powodu tej przypadłości nie mogą podróżować dłużej niż 30 minut. Badacz zaobserwował wystąpienie zaburzeń

emocjonalnych u 45% pacjentek. Ponadto wskazał, że nietrzymanie moczu ma także bezpośredni wpływ na pogorszenie jakości życia ich rodzin (Milsom, 2006). W badaniach własnych również stwierdzono, iż nietrzymanie moczu obniża jakość życia kobiet. W grupie badanej ze stosowanym sonofeedbackiem przed rozpoczęciem terapii, aż 80% pacjentek wskazywało na utrudnienie życia lub codziennego funkcjonowania przez inkontynencję. Po zakończeniu terapii połowa z tej grupy potwierdziła, że problem ten niekiedy im przeszkadza, natomiast 25% odpowiedziało, że nietrzymanie moczu właściwie nie jest dla nich żadnym problemem. Zmiana ta była nieistotna statystycznie. Zarówno w grupie porównawczej (grupa elektrostymulacja), jak i w grupie kontrolnej przed rozpoczęciem projektu 55% pacjentek stwierdziło, iż nietrzymanie moczu utrudnia im życie. Po zakończeniu eksperymentu liczba kobiet, które wskazały taką odpowiedź zmniejszyła się odpowiednio do 30% i 20%. Pomimo braku istotnej statystycznie poprawy w codziennym funkcjonowaniu, zaobserwowano pozytywną tendencję u pacjentek poddanych treningom sonofeedback. Fakt ten może świadczyć, iż terapia w pewnym stopniu wpłynęła na poprawę jakości ich życia.

Na obniżenie jakości życia wpływa także konieczność częstego korzystania z toalety. W badaniach własnych przed terapią, aż 60% kobiet z grupy sonofeedback wskazało, iż musi korzystać z toalety co 1 – 2 godziny, a po 10-dniowej terapii było to tylko 35%. Z kolei w grupie porównawczej (grupa elektrostymulacja) przed terapią 45% pacjentek udzieliło podobnej odpowiedzi, natomiast po terapii 50%. W grupie kontrolnej przed rozpoczęciem eksperymentu liczba pacjentek, które wskazały, iż muszą korzystać z toalety co 1 – 2 godziny wyniosła również 45%, natomiast po zakończeniu projektu było to 35% pacjentek. W żadnej z grup wyniki nie były istotne statystycznie. Uzyskane wyniki nie potwierdzają skutecznego wpływu zastosowanych metod leczenia na zmniejszenie częstości korzystania z toalety. Porównując jednak zastosowanie treningu sonofeedback i elektrostymulacji pozytywną tendencję zmian zaobserwowano jedynie u pacjentek poddanych tej pierwszej formie terapii.

W dostępnym piśmiennictwie można znaleźć wiele doniesień, które opisują objawy typowe dla wysiłkowego nietrzymania moczu (Al-Shaikh i wsp., 2018; Antonazzo i wsp., 2019; Bertotto i wsp., 2017). Jak podkreśla piśmiennictwo, przede wszystkim na bezwiedne gubienie moczu u pacjentek z WNM mają wpływ następujące sytuacje

prowokujące wystąpienie objawów: wysiłek fizyczny, śmiech oraz kaszel lub kichanie. W badaniu przeprowadzonym w 1999 roku przez Kuh i wsp. spośród 1333 kobiet w średnim wieku z nietrzymaniem moczu, aż 90% pacjentek zgłaszało nasilenie objawów inkontynencji podczas wysiłku (Kuh i wsp., 1999). Potwierdzają to również wyniki uzyskane w badaniach własnych. Przed rozpoczęciem leczenia, aż 90% pacjentek z grupy badanej (grupa sonofeedback) wskazało, iż gubienie moczu pojawia się u nich podczas kaszlu lub kichania. Po terapii liczba ta zmniejszyła się o połowę. Zmiana ta była istotna statystycznie. Śmiech powodował inkontynencję w tej grupie u około 65% pacjentek przed terapią, a po jej zakończeniu gubienie moczu podczas śmiechu potwierdziło jedynie 20% kobiet. Również w tym przypadku zaobserwowano istotną statystycznie zmianę w grupie badanej (grupa sonofeedback). Z kolei w grupie porównawczej (grupa elektrostymulacja) oraz grupie kontrolnej nie zaobserwowano zauważalnych zmian w tym aspekcie w ocenianym okresie. Uzyskane wyniki świadczą o tym, iż korzystne zmiany miały miejsce tylko w grupie badanej. Wysiłek fizyczny, związany z chodzeniem oraz wchodzeniem i schodzeniem ze schodów już przed terapią w żadnej z grup nie stanowiły istotnego problemu dla badanych, dlatego też po zakończeniu eksperymentu nie zaobserwowano zmian. Może to świadczyć, że wysiłek związany z chodzeniem oraz wchodzeniem i schodzeniem ze schodów nie miał istotnego wpływu na problem inkontynencji dla kobiet zakwalifikowanych do projektu.

Istotnym problemem, który dotyczy kobiety z nietrzymaniem moczu jest także nykturia polegająca na oddawaniu moczu w nocy częściej niż jeden raz (Kwon i wsp., 2019). Przeprowadzone w ostatnich latach badania wykazały, iż ma ona znaczny wpływ na jakość życia. Van Dijk i wsp. w swoich badaniach oceniali kobiety z Holandii, których jakość życia z powodu nocnych wizyt w toalecie była obniżona. Badacze zastosowali u nich półroczny trening mięśni dna miednicy. Po zakończeniu terapii objawy zredukowano u 70% badanych, a u pozostałych pacjentek występowały jedynie pojedyncze epizody, które nie wpływały znacząco na jakość ich snu (Van Dijk i wsp., 2002). Podobną tendencję zaobserwowano w badaniach własnych w grupie badanej (grupa sonofeedback). Prawie 90% kobiet z tej grupy przed terapią w ciągu nocy musiała korzystać z toalety przynajmniej raz, a po terapii liczba ta się zmniejszyła do 75%. W grupie porównawczej (grupa elektrostymulacja) oraz kontrolnej przed terapią w nocy

z toalety raz lub więcej razy korzystało odpowiednio 90% i 95% pacjentek. Z kolei po zakończeniu eksperymentu w obu grupach liczba ta zmniejszyła się do 80%. Badania własne nie wykazały wpływu zastosowanych terapii na redukcję problemu nykturii u pacjentek biorących udział w projekcie.

Najnowsze doniesienia naukowe wskazują, iż zastosowanie leczenia zachowawczego daje pozytywny wynik aż u 80% u pacjentek z I stopniem wysiłkowego nietrzymania moczu i u 50% z II stopniem zaawansowania tego problemu. U pacjentów z III stopniem wysiłkowego nietrzymania moczu nie jest możliwe całkowite wyleczenie za pomocą metod zachowawczych. Jednak na skutek zastosowanego leczenia zachowawczego następuje poprawa w postaci zmniejszenia nasilenia objawów (Barista i wsp., 2011). Istotnym elementem terapii dla pacjentek z I oraz II stopniem wysiłkowego nietrzymania moczu są ćwiczenia mięśni dna miednicy. Ważne jest, aby przed rozpoczęciem treningu pacjentka została przeszkolona jak we właściwy sposób wykonywać zlecone zadania. Największą trudność sprawia pacjentkom prawidłowe czucie mięśni dna miednicy. Najczęstszym problemem w terapii jest uruchamianie tłoczni brzusznej zamiast mięśni dna miednicy. Według zaleceń Moroni i współautorów trening powinien polegać na maksymalnym skurczu mięśni dna miednicy przez 5 – 10 sekund, a dzienna liczba powtórzeń może wynosić nawet 300 (Moroni i wsp., 2016).

Zgodnie z wytycznymi *International Continence Society* nieodłącznym elementem treningu fizjoterapeutycznego jest zastosowanie elektrostymulacji mięśni dna miednicy, której celem jest wzmocnienie tych mięśni (Gammie i wsp., 2014). W dostępnym piśmiennictwie występuje duża różnorodność w zakresie parametrów prądu, rodzaju elektrod oraz miejsca ich przyłożenia. Oceny skuteczności zabiegu elektrostymulacji

w leczeniu nietrzymania moczu podejmowało się wielu autorów. Jha i wsp. porównywali elektrostymulację z tradycyjnym treningiem mięśni dna miednicy, badania wykonali u 114 pacjentek z nietrzymaniem moczu. Stwierdzili oni, że obie formy fizjoterapii wpłynęły korzystnie na leczenie nietrzymania moczu, jednak nie stwierdzili, która z nich jest skuteczniejsza (Jha i wsp., 2018). Z kolei Ma i Liu przeprowadzili metaanalizę, w której porównali skuteczność elektrostymulacji oraz elektrostymulacji z treningiem mięśniowym

u pacjentek z nietrzymaniem moczu. Wykazali oni, że elektrostymulacja z treningiem mięśniowym stanowi skuteczniejszą metodę leczenia (Ma i Liu, 2019).

W badaniach własnych również wykazano skuteczność tej formy terapii. Zabiegi elektrostymulacji z treningiem biofeedback pomimo, że nie wykazały istotnych zmian w aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy, to jednak można zauważyć pozytywną tendencję wzrostową. Potwierdzają to wyniki badania elektromiograficznego. Po zakończeniu leczenia średni potencjał spoczynkowy mięśni dna miednicy wzrósł o $0,55 \mu\text{V}$ w stosunku do wartości początkowej. Uzyskane zmiany nie były jednak istotne statystycznie. Potwierdzeniem skuteczności tej formy terapii mogą być wyniki uzyskane w zmodyfikowanym 1-godzinnym teście podpaskowym. Po zakończeniu terapii odnotowano istotne statystycznie zmniejszenie ilości gubionego moczu prawie o połowę w stosunku do wartości początkowej. Wyniki własne uzyskane w kwestionariuszu Gaudenza również potwierdzają skuteczność elektrostymulacji w kontekście redukcji objawów. Można również sądzić, że pod wpływem zabiegu poprawiła się jakość życia badanych kobiet.

Jedną z technik, która znalazła zastosowanie w terapii wysiłkowego nietrzymania moczu, jest ultrasonografia. Dzięki ultrasonografii możliwe stało się monitorowanie pracy mięśni i tym samym poprawa ich funkcji. Terapia ta określana jest jako sonofeedback. Jak podaje najnowsze piśmiennictwo sonofeedback pozwala na wzmocnienie mięśni dna miednicy (Jamard i wsp., 2020). Wykorzystanie tej metody wydaje się być alternatywą dla elektrostymulacji, szczególnie, że wiele kobiet, mimo licznych zalet rezygnuje z tej formy leczenia. Najczęściej przyczyną są obawy związane z rodzajem stosowanego czynnika fizykalnego - prądu. Równie często pacjentki rezygnują z terapii ze względu na odczuwanie drażniących i nieprzyjemnych wrażeń podczas zabiegu (Gałczyński i wsp., 2011).

Obrazowanie ultrasonograficzne umożliwia ocenę biofeedback, ponieważ w czasie rzeczywistym obrazuje zmiany napięcia mięśni dna miednicy. Dzięki temu może stanowić narzędzie do reedukacji mięśni dna miednicy u osób z problemem nietrzymania moczu. Sonofeedback jest korzystny szczególnie u pacjentów z nieskoordynowanymi skurczami mięśni dna miednicy, w przypadku ich nadmiernego napięcia oraz z osłabioną zdolnością do zapoczątkowywania ruchu w sposób świadomy. Informacja ta jest szczególnie istotna

w kontekście badań Liebergall-Wischnitzer i współautorów, którzy wykazali, że efektywność ćwiczeń zmniejsza się wraz z wiekiem. Po 45 roku życia jedynie 20% pacjentek wykonuje je poprawnie. Biofeedback pozwala na naukę świadomej modyfikacji napięcia mięśniowego poprzez odbieranie bodźców słuchowych, wzrokowych i czuciowych (Liebergall-Wischnitzer i wsp., 2005).

Morkved i wsp. do swoich badań zakwalifikowali 103 ciężarne nieródki będące w 20 tygodniu ciąży ze stwierdzonym wysiłkowym nietrzymaniem moczu. U wszystkich kobiet zastosowali trening biofeedback. Podczas terapii oceniali przyrost grubości mięśni dna miednicy oraz ciśnienie ściskania pochwy. Po zakończeniu projektu badacze stwierdzili 19 – 25% poprawę parametrów w zakresie oceny funkcji mięśni dna miednicy. Konkludując stwierdzili, iż obrazowanie ultrasonograficzne jako źródło biofeedback dostarcza informacji o kierunku ruchu mięśni dna miednicy podczas skurczu oraz zadań funkcjonalnych i tym samym stanowi skuteczną formę leczenia. Badacze podkreślili także, iż istotnym jest, aby podczas treningu wykluczyć u pacjenta wykonywanie napięcia mięśni brzucha, klatki piersiowej i kończyn dolnych (Morkved i wsp., 2004). Dietz i wsp. do swoich badań zakwalifikowali 212 kobiet i stwierdzili, że 26% pacjentek nie było w stanie wykonać prawidłowego skurczu dna miednicy, natomiast aż 57% z nich po 5 minutowym treningu USG biofeedback potrafiło wykonać zadanie. Ponadto stwierdzili, że 62% przebadanych kobiet podczas próby wykonania silnego skurczu mięśni dna miednicy obniżało dno miednicy, natomiast po jednej sesji biofeedback wykonywało już trening poprawnie. Podobnie jak w przypadku każdego rodzaju biofeedback należy precyzyjnie ustalić protokół badania (Dietz i wsp., 2006).

Badania własne również potwierdzają skuteczność stosowania sonofeedbacku w leczeniu wysiłkowego nietrzymania moczu u kobiet po menopauzie. Pomimo, że wyniki nie wykazały istotnych statystycznie zmian w aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy, to jednak można zauważyć pozytywną tendencję wzrostową, co potwierdzają rezultaty uzyskane w badaniu elektromiograficznym. Po zakończeniu leczenia średni potencjał spoczynkowy wzrósł o 1,1 μV w stosunku do wartości początkowej. Dla porównania w grupie poddanej zabiegom elektrostymulacji z treningiem biofeedback zmiana ta wyniosła 0,55 μV . Pomimo, że zmiana ta nie była istotna statystycznie, to jednak prawdopodobnie miała wpływ na zmniejszenie stopnia nasilenia objawów

typowych dla wysiłkowego nietrzymania moczu ocenianych na podstawie kwestionariusza Gaudenza, co pośrednio mogło wpłynąć na poprawę jakości życia badanych pacjentek. Wyniki uzyskane po zakończeniu terapii potwierdziły w niektórych ocenianych aspektach, że trening sonofeedback miał podobny wpływ na życie pacjentek w porównaniu do elektrostymulacji z treningiem biofeedback. Sonofeedback był skuteczniejszy w aspektach takich jak zmniejszenie ilości gubionego moczu oraz ustąpienie gubienia moczu podczas śmiechu, kaszlu i kichania, które są objawami charakterystycznymi dla wysiłkowego nietrzymania moczu. Natomiast elektrostymulacja z treningiem biofeedback okazała się skuteczniejsza w zmniejszeniu ilości gubionego moczu ocenianego w zmodyfikowanym 1-godzinnym teście podpaskowym. Analiza uzyskanych wyników pozwala na wysunięcie tezy, iż obie metody są porównywalnie skuteczne w redukcji objawów związanych z WNM. Warto zaznaczyć, iż u pacjentek z grupy badanej we wszystkich aspektach wyniki wykazywały pozytywną tendencję w stosunku do wartości początkowych. Na skuteczność metody sonofeedback wskazują również wyniki uzyskane w zmodyfikowanym 1-godzinnym teście podpaskowym. Pomimo że po zakończeniu terapii nie odnotowano istotnych statystycznie zmian, to jednak zaobserwowano zmniejszenie ilości gubionego moczu o 1,95 g w porównaniu do wartości początkowej. Dla porównania w grupie kontrolnej objętość gubionego moczu zwiększyła się o 0,45 g.

Prezentowane wyniki wskazują na skuteczność stosowania metody sonofeedback w leczeniu objawów wysiłkowego nietrzymania moczu u kobiet w okresie pomenopauzalnym. Należy podkreślić, iż uzyskano poprawę w redukcji występowania objawów typowych dla wysiłkowego nietrzymania moczu. Szczególnie ważne jest to, że dolegliwości te wpływają na obniżenie jakości życia pacjentek oraz ich rodzin i w znaczny sposób ograniczają ich funkcjonowanie w społeczeństwie.

W związku z prognozami, dotyczącymi corocznego wzrostu liczby kobiet z problemem inkontynencji, koniecznym staje się poszukiwanie skutecznych metod leczenia. Wyniki otrzymane w niniejszej pracy wskazują, że jedną z nich może być sonofeedback.

Rekomendowane byłyby w przyszłości badania przeprowadzone na większej liczbie pacjentek, ponieważ prawdopodobnie zbyt mała liczba osób biorących udział w badaniu mogła być przyczyną braku istotnych statystycznie zmian ocenianych

parametrów. Ponadto wskazane jest także przeprowadzenie badań na pacjentach z innymi jednostkami chorobowymi, szczególnie tymi w których elektrostymulacja jest przeciwwskazana. Taką grupą mogą być pacjentki onkologiczne z WNM. Brak jest doniesień naukowych, które oceniałyby skuteczność sonofeedbacku w tej grupie pacjentów, a ponieważ jest całkowicie nieinwazyjna i bezpieczna wydaje się być zasadna w zastosowaniu.

VII WNIOSKI

1. Sonofeedback mięśni dna miednicy zmniejszył nasilenie objawów nietrzymania moczu u badnych kobiet w okresie pomenopauzalnym.
2. Sonofeedback mięśni dna miednicy nie zwiększył aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy. Zaobserwowano jednak tendencję wzrostową.
3. Na podstawie uzyskanych wyników badań można sugerować, że metoda sonofeedbacku jest porównywalnie skuteczna w redukcji objawów związanych z nietrzymaniem moczu jak standardowo stosowana metoda elektrostymulacji z treningiem biofeedback, czego dowodem było we wszystkich ocenianych aspektach uzyskanie poprawy w stosunku do wartości początkowych.
4. Uzyskane wyniki mają wartość aplikacyjną dając możliwość stosowania skutecznej terapii z użyciem sonofeedback u kobiet, u których z przyczyn zdrowotnych jak i behawioralnych nie można zastosować zalecanej metody elektrostymulacji.

VIII PIŚMIENICTWO

1. Abrams P, Andersson KE, Birder L, Brubaker L, Cardozo L, Chapple C, Cottenden A, Davila W, de Ridder D, Dmochowski R, Drake M, Dubeau C, Fry C, Hanno P, Smith JH, Herschorn S, Hosker G, Kelleher C, Koelbl H, Khoury S, Madoff R, Milsom I, Moore K, Newman D, Nitti V, Norton C, Nygaard I, Payne C, Smith A, Staskin D, Tekgul S, Thuroff J, Tubaro A, Vodusek D, Wein A, Wyndaele JJ. 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): 213-240.
2. Abrams P, Andersson KE, Apostolidis A, Birder L, Bliss D, Brubaker L, Cardozo L, Castro-Diaz D, O'Connell PR, Cottenden A, Cotterill N, de Ridder D, Dmochowski R, Dumoulin C, Fader M, Fry C, Goldman H, Hanno P, Homma Y, Khullar V, Maher C, Milsom I, Newman D, Nijman RJM, Rademakers K, Robinson D, Rosier P, Rovner E, Salvatore S, Takeda M, Wagg A, Wagner T, Wein A. 6th International Consultation on Incontinence. Recommendations of the International Scientific Committee: evaluation and treatment of urinary incontinence, pelvic organ prolapse and faecal incontinence. *Neurourol Urodyn*. 2018, 37(7): 2271-2272.
3. Adamczuk J, Kraczkowski JJ, Robak JM, Żurawska vel Dziurawiec K. Czy nietrzymanie moczu to choroba cywilizacyjna? *Probl Hig Epidemiol*. 2011, 92(3): 382-386.
4. Ahmad AN, Hainsworth A, Williams AB, Schizas AM. A review of functional pelvic floor imaging modalities and their effectiveness. *Clin imaging*. 2015, 39(4): 559–565.
5. Al-Shaikh G, Syed S, Osman S, Bogis A, Al-Badr A. Pessary use in stress urinary incontinence: a review of advantages, complications, patient satisfaction, and quality of life. *Int J Womens Health*. 2018, 10: 195-201.

6. Amiri M, Murgas S, Stang A, Michel MC. Do overactive bladder symptoms and their treatment-associated changes exhibit a normal distribution? Implications for analysis and reporting. *Neurourol Urodyn*. 2020, 16: 1-8.
7. Anan G, Kaiho Y, Iwamura H, Ito J, Kohada Y, Mikami J, Sato M. Preoperative pelvic floor muscle exercise for early continence after holmium laser enucleation of the prostate: a randomized controlled study. *BMC Urol*. 2020, 20(1): 3.
8. Angelo PH, de Queiroz NA, Leitão ACR, Marini G, Micussi MT. Validation of the international consultation on incontinence modular questionnaire – female lower urinary tract symptoms (ICIQ-FLUTS) into brazilian portuguese. *Int Braz J Urol*. 2020, 46(1): 53-59.
9. Antonazzo P, di Bartolo I, Parisi F, Cetin I, Savasi VM. Preoperative and postoperative ultrasound assessment of stress urinary incontinence. *Minerva Ginecol*. 2019, 71(4): 306-312.
10. Antônio FI, Herbert RD, Bø K, Japur Sá Rosa-E-Silva AC, Silva Lara LA, de Menezes Franco M, Jorge Ferreira CH. Erratum to 'Pelvic floor muscle training increases pelvic floor muscle strength more in post-menopausal women who are not using hormone therapy than in women who are using hormone therapy: a randomised trial'. *J Physiother*. 2020, 66(1): 7-8.
11. Ariail A, Sears T, Hampton E. Use of transabdominal ultrasound imaging in retraining the pelvic floor muscles of a woman postpartum. *Phys Ther*. 2008, 88(10): 1208-1217.
12. Arkan G, Beser A, Ozturk V. Experiences Related to Urinary Incontinence of Stroke Patients: A Qualitative Descriptive Study. *J Neurosci Nurs*. 2018, 50(1): 42-47.
13. Arya NG, Weissbart SJ. Central control of micturition in women: Brain-bladder pathways in continence and urgency urinary incontinence. *Clin Anat*. 2017, 30(3): 373-384.
14. Ashton-Miller JA, DeLancey JO. Functional anatomy of the female pelvic floor. *Ann N Y Acad Sci*. 2007, 1101: 266-296.

15. Bales GT, Gerber G, Minor T, Mhoon DA. Effect of preoperative biofeedback/pelvic floor training on continence in men undergoing radical prostatectomy. *Urology* 2015, 56: 627 – 630.
16. Batista RL, Franco MM, Naldoni LM, Duarte G, Oliveira AS, Ferreira CH. Biofeedback and the electromyographic activity of pelvic floor muscles in pregnant women. *Rev Bras Fisioter.* 2011, 15(5): 386-392.
17. Battaglia S, Benfante A, Principe S, Basile L, Scichilone N. Urinary Incontinence in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Common Co-morbidity or a Typical Adverse Effect? *Drugs Aging.* 2019, 36(9): 799-806.
18. Bergström BS. Urethral hanging theory. *Neurourol Urodyn.* 2017, 36(3): 826-827.
19. Bertotto A, Schwartzman 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): 2142-2147.
20. Bertrand LA, Warren GJ, Voelzke BB, Elliott SP, Myers JB, McClung CD, Oleson JJ, Erickson BA. Lower urinary tract pain and anterior urethral stricture disease: prevalence and effects of urethral reconstruction. *J Urol.* 2015, 193(1): 184-189.
21. Birder L, de Groat W, Mills J, Morrison J, Thor K, Drake M. Neural Control of the Lower Urinary Tract: Peripheral and Spinal Mechanism. *Neurourol Urodyn*, 2010, 29(1), 128-139.
22. Bohlin KS, Ankardal M, Lindkvist H, Milsom I. Factors influencing the incidence and remission of urinary incontinence after hysterectomy. *Am J Obstet Gynecol.* 2017, 216(1): 53.e1-53.e9.
23. Brown SJ, Gartland D, Donath S, MacArthur C. Effects of prolonged second stage, method of birth, timing of caesarean section and other obstetric risk factors on postnatal urinary incontinence: An Australian nulliparous cohort study. *BJOG.* 2011, 118: 991–1000.
24. Capobianco G, Madonia M, Morelli S, Dessole F, De Vita D, Cherchi PL, Dessole S. Management of female stress urinary incontinence: A care pathway and update. *Maturitas.* 2018, 109: 32-38.

25. Chaffee DM, Harpster ET. Pelvic Floor Muscle Training for Treatment of Urinary Incontinence in Women. *Am Fam Physician*. 2019, 100(11): 1-5.
26. Chai TC, Birder LA. Physiology and pharmacology of the bladder and urethra. W: Wein AJ, Kavoussi LR, Partin AW, Peters CA (red). *Campbell-Walsh Urology*. 11th ed. Elsevier, Philadelphia, 2016, pp. 1631-1684.
27. Cheng-Jen Y, Chun-Chien H, Wei-Chia L, Po-Hui Ch, Yao-Chi Ch. Medical diseases affecting lower urinary tract function. *Urological Science* 2013, 24(2): 41-45.
28. Chermansky CJ, Moalli PA. Role of pelvic floor in lower urinary tract function. *Auton Neurosci*. 2016, 200: 43-48.
29. Chmielewska D, Stania M, Smykla A, Kwaśna K, Błaszczak E, Sobota G, Skrzypulec-Plinta V. Bioelectrical activity of the pelvic floor muscles after 6-week biofeedback training in nulliparous continent women. *Acta of Bioengineering and Biomechanics* 2016, 18(3): 105-113.
30. Chughtai B, Thomas D, Russell D, Bowles K, Prigerson H. Prevalence of and Risk Factors for Urinary Incontinence in Home Hospice Patients. *Eur Urol*. 2019, 75(2): 268-271.
31. Da Roza TBS, Mascarenhas T, Jorge RN. Volume of training and the ranking level are associated with the leakage of urine in young female trampolinists. *Clinical Journal of Sport Medicine*. 2015, 25(3): 270–275.
32. de Groat WC, Griffiths D, Yoshimura N. Neural control of the lower urinary tract. *Compr Physiol*. 2015, 5(1): 327-396.
33. de Vries AM, Heesakkers JPFA. Contemporary diagnostics and treatment options for female stress urinary incontinence. *Asian J Urol*. 2018, 5(3): 141-148.
34. DeLancey JO. What's new in the functional anatomy of pelvic organ prolapse? *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2016, 28(5): 420-429.
35. DeLancey JO. Why do women have stress urinary incontinence? *Neurourol Urodyn*. 2010, 29(1): 13-17.
36. Delft K, Thakar R, Sultan AH. Pelvic floor muscle contractility: digital assessment vs transperineal ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2015, 45(2): 217-222.
37. Dietz HP, Hyland G, Hay-Smith J. The assessment of levator trauma: a comparison

- between palpation and 4D pelvic floor ultrasound. *Neurourol Urodyn.* 2006, 25: 424-427.
38. Diokno AC, Newman DK, Low LK, Griebing TL, Maddens ME, Goode PS, Raghunathan TE, Subak LL, Sampsel CM, Boura JA, Robinson AE, McIntyre D, Burgio KL. Effect of Group-Administered Behavioral Treatment on Urinary Incontinence in Older Women: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med.* 2018, 178(10): 1333-1341.
39. Dmochowski R, Lynch CM, Efros M, Cardozo L. External electrical stimulation compared with intravaginal electrical stimulation for the treatment of stress urinary incontinence in women: A randomized controlled noninferiority trial. *Neurourol Urodyn.* 2019, 38(7): 1834-1843.
40. Doorbar-Baptist S, Adams R, Rebbeck T. Ultrasound-based motor control training for the pelvic floor pre- and post-prostatectomy: Scoring reliability and skill acquisition. *Physiother Theory Pract.* 2017, 33(4): 296-302.
41. Dos Reis JN, Mello MF, Cabral BH, Mello LF, Saiovici S, Rocha FET. EMG biofeedback or parasacral transcutaneous electrical nerve stimulation in children with lower urinary tract dysfunction: A prospective and randomized trial. *Neurourol Urodyn.* 2019, 38(6): 1588-1594.
42. Dumoulin C, Cacciari LP, Hay-Smith EJC. Pelvic floor muscle training versus no treatment, or inactive control treatments, for urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev.* 2018, 10: CD005654.
43. Edenfield A, Patnam R, Swift S. A narrative review of the epidemiology, diagnosis, and treatment of latent stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn.* 2019, 38(4): 7-11.
44. Fiodorenko-Dumas Ź, Paprocka-Borowicz M. Postępowanie fizjoterapeutyczne w nietrzymaniu moczu, *MONZ* 2014, 20(1): 12-16.
45. Foditsch EE, Roider K, Patras I, Hutu I, Bauer S, Janetschek G, Zimmermann R. Structural changes of the urinary bladder after chronic complete spinal cord injury in minipigs. *Int Neurourol J.* 2017, 2: 12-19.
46. Fontaine F, Tu LM, Carroll MS, Morin M. Agreement between simple catheter method and 3D transperineal ultrasound for assessing urethral length measurement

- before stress urinary incontinence treatment. *Neurourol Urodyn*. 2018, 37(8): 2875-2880.
47. Frawley HC, Galea MP, Phillips BA, Sherburn M, Bø K. Effect of test position on pelvic floor muscle assessment. *Int Urogynecol J*. 2006, 17: 365-371.
48. Fuselier A, Hanberry J, Margaret Lovin J, Gomelsky A. Obesity and Stress Urinary Incontinence: Impact on Pathophysiology and Treatment. *Curr Urol Rep*. 2018, 19(1): 10.
49. Gałczyński K, Futyma K, Bar K, Rechberger T. Uszkodzenie pęcherza moczowego w trakcie operacji slingowej w leczeniu nietrzymania moczu – przegląd literatury i opis przypadku. *Ginekol Pol*. 2012, 83: 784-788.
50. Gałczyński K, Romanek K, Kulik-Rechberger B, Rechberger T. Elektrostymulacja mięśni dna miednicy w leczeniu nietrzymania moczu u kobiet. *Prz menopauzalny*. 2011, 6: 427-431.
51. Gammie A, Clarkson B, Constantinou C, Damaser M, Drinnan M, Geleijnse G, Griffiths D, Rosier P, Schäfer W, Van Mastrigt R. International Continence Society guidelines on urodynamic equipment performance. *Neurourol Urodyn*. 2014, 33(4): 370-379.
52. García-Sánchez E, Ávila-Gandía V, López-Román J, Martínez-Rodríguez A, Rubio-Arias JÁ. What Pelvic Floor Muscle Training Load is Optimal in Minimizing Urine Loss in Women with Stress Urinary Incontinence? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2019, 16(22): 1-5.
53. Griffiths D, Clarkson B, Tadic SD, Resnick NM. Brain Mechanisms Underlying Urge Incontinence and its Response to Pelvic Floor Muscle Training. *J Urol*. 2015, 194(3): 708-715.
54. Gücük S, Gücük A. Approach to Urinary Incontinence in the Elderly in Primary Care: a Mini Review. *Gerontology & Geriatrics* 2017, 1(6): 1-4.
55. Gupta A, Rashmi Krishnan UK, Nageshkumar S, Pal PK, Khanna M, Taly AB. Urinary Symptoms in Patients with Parkinson's Disease and Progressive Supranuclear Palsy: Urodynamic Findings and Management of Bladder Dysfunction. *Ann Indian Acad Neurol*. 2019, 22(4): 432-436.

56. Halski T, Słupska L, Dymarek R, Bartnicki J, Halska U, Król A, Paprocka-Borowicz M, Dembowski J, Zdrojowy R, Ptaszkowski K. Evaluation of bioelectrical activity of pelvic floor muscles and synergistic muscles depending on orientation of pelvis in menopausal women with symptoms of stress urinary incontinence: a preliminary observational study. *Biomed Res Int.* 2014; 2014: 1-28.
57. Harding C, Rantell A, Cardozo L, Jacobson SK, Anding R, Kirschner-Hermanns R, Greenwell T, Swamy S, Malde S, Abrams P. How can we improve investigation, prevention and treatment for recurrent urinary tract infections - ICI-RS 2018. *Neurourol Urodyn.* 2019, 38(5): 90-97.
58. Henderson JW, Kane SM, Mangel JM, Kikano EG, Garibay JA, Pollard RR, Mahajan ST, Debanne SM, Hijaz AK. A Randomized Comparative Study Evaluating Various Cough Stress Tests and 24-Hour Pad Test with Urodynamics in the Diagnosis of Stress Urinary Incontinence. *J Urol.* 2018, 199(6): 1557-1564.
59. Heymen S. Psychological and Cognitive Variables Affecting Treatment Outcomes for Urinary and Fecal incontinence. *Gastroenterology* 2004, 126: 146-151.
60. Holroyd S. Urinary incontinence after stroke. *Br J Community Nurs.* 2019, 24(12): 590-594.
61. Hrycyna M, Strupińska-Thor E. Ćwiczenia wzmacniające mięśnie dna miednicy mniejszej u kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu, *Zeszyty Naukowe WSKFiT* 2016, 11: 21-28.
62. Huang KC. Health care-seeking behaviors among women suffering from urinary incontinence. *Health Care (Don Mills)* 2016, 6: 1-9.
63. Hunskar S. A 2006 update on definitions, reviews, metaanalyses, and clinical guidelines regarding management of urinary incontinence in women. *Family Medicine & Primary Care Review* 2006, 8(4): 1301-1309.
64. Imamura M, Jenkinson D, Wallace S, Buckley B, Vale L, Pickard R. Conservative treatment options for women with stress urinary incontinence: clinical update, *Br J Gen Pract.* 2013, 63: 218-220.
65. Irwin D., Milsom I., Kopp Z. i wsp. Impact of overactive bladder symptoms on employment, social interactions and emotional well – being in six European countries. *BJU International* 2005; 97: 96-100.

66. Irwin DE, Milsom I, Hunskaar S, Reilly K, Kopp Z, Herschorn S, Coyne K, Kelleher C, Hampel C, Artibani W, Abrams P. Population-based survey of urinary in- continence, overactive bladder, and other lower urinary tract symptoms in five countries: results of the EPIC study. *European Urology*. 2006, 50: 1306–1314.
67. Jamard E, Blouet M, Thubert T, Rejano-Campo M, Fauvet R, Pizzoferrato AC. Utility of 2D-ultrasound in pelvic floor muscle contraction and bladder neck mobility assessment in women with urinary incontinence. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*. 2020, 49(1): 101629.
68. Jamzadeh AE, Xie D, Laudano MA, Elterman DS, Seklehner S, Shtromvaser L, Lee R, Kaplan SA, Te AE, Tyagi R, Chughtai B. Urodynamic characterization of lower urinary tract symptoms in women less than 40 years of age. *Can J Urol*. 2014, 21(5): 7460-7464.
69. Jha S, Walters SJ, Bortolami O, Dixon S, Alshreef A. Impact of pelvic floor muscle training on sexual function of women with urinary incontinence and a comparison of electrical stimulation versus standard treatment (IPSU trial): a randomised controlled trial. *Physiotherapy*. 2018, 104(1): 91-97.
70. Kassolik K, Andrzejewski W, Bujanowska-Fedak MM, Steciwko A. Możliwość zastosowania masażu w reedukacji zwieraczy pęcherza moczowego. *RwP*. 2010, 4: 58-60.
71. Kassolik K, Kurpas D, Andrzejewski W, Wilk I, Swiatek M, The effectiveness of Massage in Stress Urinary Incontinence - Case Study. *Association of Rehabilitation Nurses Rehabilitation Nursing*. 2013, 38: 306-314.
72. Khandelwal C, Kistler C. Diagnosis of urinary incontinence. *Am Fam Physician*. 2013, 87(8): 543-550.
73. Kieres P, Rokita W, Stanisławska M, Rechberger T, Gałęzia M. Wartość diagnostyczna wybranych kwestionariuszy (UDI 6SF, Gaudenza, MESA, ICIQ-SF, oraz King's Health Questionnaire) w rozpoznawaniu różnych postaci klinicznych nietrzymania moczu u kobiet. *Ginekol Pol*. 2008, 79: 338-341
74. Kim JC, Yoon JY, Seo SI, Hwang TK, Park YH. Effects of partial bladder outlet obstruction and its relief on types I and III collagen and detrusor contractility in the rat. *Neurourol Urodyn*. 2000, 19: 29-42.

75. Kılıç M. Incidence and risk factors of urinary incontinence in women visiting Family Health Centers. *Springerplus*. 2016, 5(1): 1331.
76. Kołodyńska G, Zalewski M, Rożek-Piechura K, Urinary incontinence in postmenopausal women – causes, symptoms, treatment. *Menopause Rev* 2019, 18(1): 46-50.
77. Konrad P. ABC EMG. Praktyczne wprowadzenie do elektromiografii kinezyologicznej, Wydawnictwo Technomex Spółka, Gliwice 2007, ss. 1-21.
78. Kruse AR, Jensen TD, Lauszus FF, Kallfa E, Madsen MR. Changes in incontinence after hysterectomy. *Arch Gynecol Obstet*. 2017, 296(4): 783-790.
79. Kuh D, Cardozo L, Hardy R. Urinary incontinence in middle aged women: childhood enuresis and other lifetime risk factors in a British prospective cohort. *J Epidemiol Community Health*, 1999, 53(8): 453-458.
80. Kwon JK, Kim DK, Lee JY, Kim JW, Cho KS. Relationship between Lower Urinary Tract Symptoms and Prostatic Urethral Stiffness Using Strain Elastography: Initial Experiences. *J Clin Med*. 2019, 8(11): E1929.
81. La Rosa VL, Ciebiera M, Lin LT, Sleiman Z, Cerentini TM, Lordelo P, Kahramanoglu I, Bruni S, Garzon S, Fichera M. Multidisciplinary management of women with pelvic organ prolapse, urinary incontinence and lower urinary tract symptoms. A clinical and psychological overview. *Prz Menopauzalny*. 2019, 18(3): 184-190.
82. Lamblin G, Delorme E, Cosson M, Rubod C. Cystocele and functional anatomy of the pelvic floor: review and update of the various theories. *Int Urogynecol J*. 2016, 27(9): 1297–1305.
83. 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): 650-657.
84. Lenherr SM, Clemens JQ. Urodynamics: with a focus on appropriate indications. *Urol Clin North Am*. 2013, 40(4): 545-557.
85. Li HC, Chen KM, Hsu HF. Modelling factors of urinary incontinence in institutional older adults with dementia. *J Clin Nurs*. 2019, 28(23-24): 4504-4512.

86. Liebergall-Wischnitzer M, Hochner-Celniker D, Lavy Y. Paula method of circular muscle exercises for urinary stress incontinence – a clinical trial. *Int. Urogynecol. J. Pelvic Floor Dysfunct.* 2005, 16(5): 345-351.
87. Lindgren A, Dunberger G, Steineck G, Bergmark K, Enblom A. Identifying female pelvic cancer survivors with low levels of physical activity after radiotherapy: women with fecal and urinary leakage need additional support. *Support Care Cancer.* 2019, 22: 1-13.
88. Liu J, Zeng J, Wang H, Zhou Y, Zeng C. Effect of pelvic floor muscle training with biofeedback on stress urinary incontinence in postpartum and post-menopausal women. *Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi.* 2014, 49(10): 754-757.
89. Liu X, Wang S, Wu S, Hao Q, Li Y, Guo Z, Wang W. Exosomes secreted by adipose-derived mesenchymal stem cells regulate type I collagen metabolism in fibroblasts from women with stress urinary incontinence. *Stem Cell Res Ther.* 2018, 9(1): 159.
90. Lukacz ES, Santiago-Lastra Y, Albo ME, Brubaker L. Urinary Incontinence in Women: A Review. *JAMA.* 2017, 318(16): 1592-1604.
91. Ma XX, Liu A. Effectiveness of electrical stimulation combined with pelvic floor muscle training on postpartum urinary incontinence. *Medicine (Baltimore).* 2019, 98(10): e14762.
92. Madkour N. Transperineal ultrasound imaging of the pelvic floor muscles in women with pelvic floor dysfunction symptoms: A cross-sectional study. *Middle East Fertil Soc J.* 2018, 33: 232-237.
93. Maeda T, Tomita M, Nakazawa A, Sakai G, Funakoshi S, Komatsuda A, Ito Y, Nagata H, Tsukada N, Nakamura S. Female Functional Constipation Is Associated with Overactive Bladder Symptoms and Urinary Incontinence. *Biomed Res Int.* 2017, 2017: 2138073.
94. Magalhaes TF, Baracat EC, Doumouchtsis SK, Haddad JM. Biomarkers in the diagnosis and symptom assessment of patients with bladder pain syndrome: a systematic review. *Int Urogynecol J.* 2019, 30(11): 1785-1794.

95. Maund E, Guski LS, Gøtzsche PC. Considering benefits and harms of duloxetine for treatment of stress urinary incontinence: a meta-analysis of clinical study reports. *CMAJ*. 2017, 189(5): 194-203.
96. Mauseth SA, Skurtveit S, Skovlund E, Langhammer A, Spigset O. Medication use and association with urinary incontinence in women: Data from the Norwegian Prescription Database and the HUNT study. *Neurourol Urodyn*. 2018, 37(4): 1448-1457.
97. Meyer P. Algorithms and urinary incontinence in the elderly. Assessment, treatment, recommendations and levels of evidence. Review. *Prog Urol*. 2017, 27(3): 111-145.
98. Milios JE, Ackland TR, Green DJ. Pelvic floor muscle training in radical prostatectomy: a randomized controlled trial of the impacts on pelvic floor muscle function and urinary incontinence. *BMC Urol*. 2019, 19(1): 116.
99. Milsom I. Epidemiology of Stress, Urgency, and Mixed Incontinence: Where Do the Boundaries Cross? *European Urology* 2006, 5: 842 – 848.
100. Milsom, I, Altman D, Cartwright R, Lapitan MC, Nelson R, Sillén U, Tikkinen K. Epidemiology of Urinary Incontinence (UI) and other Lower Urinary Tract Symptoms (LUTS), Pelvic Organ Prolapse (POP) and Anal Incontinence (AI). W: P. Abrams P, Cardozo S, Khoury S, Wein AJ (red), *Incontinence: 5th International Consultation on Incontinence, 5th International Consultation on Incontinence, Paris, 2012*, pp. 17-35.
101. Milsom I, Altman D, Lapitan MC, Nelson R, Sillen U, Thom D. Epidemiology of Urinary (UI) and Faecal (FI) Incontinence and Pelvic Organ Prolapse (POP). W: Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein AW. *Incontinence, 4th International Consultation on Incontinence, 4th International Consultation on Incontinence, Paris, 2009*, pp. 37-111.
102. Morkved S, Salvesen KA, Bo K, Eik-Nes S. Pelvic floor muscle strength and thickness in continent and incontinent nulliparous pregnant women. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2004, 15: 384-389.
103. Moroni RM, Magnani PS, Haddad JM, Castro Rde A, Brito LG. Conservative Treatment of Stress Urinary Incontinence: A Systematic Review with Meta-

- analysis of Randomized Controlled Trials. *Rev Bras Ginecol Obstet.* 2016, 38(2): 97-111.
104. Nambiar AK, Lemack GE, Chapple CR, Burkhard FC. The Role of Urodynamics in the Evaluation of Urinary Incontinence: The European Association of Urology Recommendations in 2016. *Eur Urol.* 2017, 71(4): 501-503.
105. Newman DK. Pelvic floor muscle rehabilitation using biofeedback. *Urol Nurs.* 2014, 34(4): 193-202.
106. Nováková Z, Mašata J, Švábík K. Is it possible to estimate urethral mobility based on maximal urethral closure pressure measurements? *Ceska Gynekol.* 2019, 84(2): 115-120.
107. Nunes EFC, Sampaio LMM, Biasotto-Gonzalez DA, Nagano RCDR, 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.
108. Oblasser C, Christie J, McCourt C. Vaginal cones or balls to improve pelvic floor muscle performance and urinary continence in women post partum: A quantitative systematic review. *Midwifery.* 2015, 31(11): 1017-1025.
109. Oldham J, Herbert J, McBride K. Evaluation of a new disposable "tampon like" electrostimulation technology (Pelviva®) for the treatment of urinary incontinence in women: a 12-week single blind randomized controlled trial. *Neurourol Urodyn.* 2013; 32(5): 460-466.
110. Oleksy Ł, Mika A, Kielnar R, Grzegorzczuk J, Marchewka A. Zastosowanie przezbrzusznego badania ultrasonograficznego w ocenie mięśni dna miednicy w fizjoterapii. *Acta Bio-Optica et Informatica Medica. Inżyniera Biomedyczna.* 2017, 23 (4): 270-277.
111. Opala – Burdzik A, Poręba R, Chmielewska D. Współczesne fizjoterapeutyczne metody leczenia wysiłkowego nietrzymania moczu u kobiet. *Fizjoterapia Polska* 2005, 5(3): 364-368.
112. Ostrzenski A. The new etiology and surgical therapy of stress urinary incontinence in women. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2019, 28(245): 26-34.

113. 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): 2132-2141.
114. Padmanabhan P, Dmochowski R. Urinary incontinence in women: a comprehensive review of the pathophysiology, diagnosis and treatment. *Minerva Ginecol*. 2014, 66(5): 469-478.
115. Palaiologos K, Annappa M, Grigoriadis G. Correlation Between Urodynamic and Clinical Diagnoses in Classifying the Type of Urinary Incontinence in Women. *Cureus*. 2019, 11(10): e6016.
116. Palomero-Rodríguez MA, Palacio-Abinzada FJ, Campollo SC, Laporta-Báez Y, Mendez Cendón JC, López-García A. Transient bladder and fecal incontinence following epidural blood patch. *Saudi J Anaesth*. 2015, 9(4): 467-469.
117. Peate I. Urinary incontinence in women: treatment recommendations. *Br J Nurs*. 2019, 28(22): 1486-1488.
118. Peng L, Zeng X, Shen H, Luo DY. Magnetic stimulation for female patients with stress urinary incontinence, a meta-analysis of studies with short-term follow-up. *Medicine (Baltimore)*. 2019, 98(19): e15572.
119. Peng Y, Miller BD, Boone TB, Zhang Y. Modern Theories of Pelvic Floor Support, *Current Urology Reports*, 2018, 19(9): 8-18.
120. Pereira C, Castiglione M, Kasawara K, Effects of physiotherapy treatment for urinary incontinence in patient with multiple sclerosis. *J Phys Ther Sci*. 2017, 29(7): 1259-1263.
121. Petros P. The Integral System. *Cent European J Urol* 2011, 64(3): 110-119.
122. Petros P. The retropubic sling more precisely restores the urethral closure mechanisms. *Int Urogynecol J*. 2018, 29(1): 169–170.
123. Petros PP, Skilling PM. Pelvic floor rehabilitation in the female according to the integral theory of female urinary incontinence. First report. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 2001, 94(2): 264-269.
124. Pisarska M. Diagnostyka urodynamiczna w czynnościowej ocenie nietrzymania moczu. *Przegląd Menopauzalny* 2003, 2: 28-37.

125. Pisarska M, Sajdak S. Lower urinary tract function after postoperative radiotherapy in the treatment of cervical cancer. *Eur J Gynaecol Oncol* 2003, 24: 490-494.
126. Purc D, Rasała A. Metody leczenia nietrzymania moczu. *European Journal of Medical Technologies* 2015; 3(8): 29-38.
127. Putowski L, Gogacz M. Patofizjologia aparatu stabilizującego narządy miednicy mniejszej u kobiet w świetle teorii integralnej. W: Rechberger T. (red.) *Nietrzymanie moczu i zaburzenia statyki dna miednicy u kobiet*, Termida, Poznań, 2009, ss. 11-12.
128. R Core Team. *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria 2019.
129. Ratajczak B, Kassolik K, Andrzejewski W, Steciwko A, Tyrka-Gomułkiewicz D, Bujanowska-Fedak M. Próba zastosowania masażu medycznego w leczeniu nietrzymania moczu. *Polska Medycyna Rodzinna* 2003, 5(2): 173-176.
130. Rechberger T, Kulik- Rechberger B. Zaburzenia czynnościowe dolnych dróg moczowych- postępowanie diagnostyczno-terapeutyczne w praktyce lekarza rodzinnego. *Forum Med. Rodz.* 2010, 4(6): 397-407.
131. Shek K, Dietz H. Biometria mięśnia łonowo-odbytniczego i przerwa w badaniu USG dna miednicy 3D. *Neurourologia Urodynamika*. 2004, 23: 577-578.
132. Shen SX, Liu Y. A retrospective study of neuromuscular electrical stimulation for treating women with post-stroke incontinence. *Medicine (Baltimore)* 2018, 97(26): e11264.
133. Sherburn M. Investigation of transabdominal real-time ultrasound to visualise the muscles of the pelvic floor, *Australian Journal of Physiotherapy* 2005, 51: 167-170.
134. Siddiqui NY, Ammarell N, Wu JM, Sandoval JS, Bosworth HB. Urinary Incontinence and Health-Seeking Behavior Among White, Black, and Latina Women. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2016, 22(5): 340-345.
135. Singh U, Agarwal P, Verma ML, Dalela D, Singh N, Shankhwar P. Prevalence and risk factors of urinary incontinence in Indian women: A hospital-based survey. *Indian J Urol*. 2013, 29: 31–36.

136. Słupska L, Ptaszkowski K, Paprocka-Borowicz M, Halski T. Wpływ elektrostymulacji i ćwiczeń z biofeedback EMG na nietrzymanie moczu po radykalnej prostatektomii u mężczyzn po 60. roku życia-doniesienie wstępne. *GW* 2016, 1: 37:43.
137. Smith A, Wein AJ. Urinary incontinence: Pharmacotherapy options. *Annals of Medicine*. 2011, 43(6): 461-476.
138. Soto González M, Da Cuña Carrera I, Lantarón Caeiro EM, Gutiérrez Nieto M, López García S, Ojea Calvo A. Correlation between the 1-hour and 24-hour pad test in the assessment of male patients with post-prostatectomy urinary incontinence. *Prog Urol*. 2018, 28(11): 536-541.
139. Stachowicz N, Morawska D, Stachowicz S, Kotarski J. Ultrasonografia w diagnostyce przyczyn nietrzymania moczu u kobiet po menopauzie. część II – ultrasonografia trójwymiarowa. *Wiad Lek*. 2013, LXVI(1): 30-34.
140. Stewart F, Berghmans B, Bø K, Glazener CM. Electrical stimulation with non-implanted devices for stress urinary incontinence in women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017, 12: CD012390.
141. Subak LL, Wing R, West DS, Franklin F, Vittinghoff E, Creasman JM, Richter HE, Myers D, Burgio KL, Gorin AA, Macer J, Kusek JW, Grady D. Weight Loss to Treat Urinary Incontinence in Overweight and Obese Women. *N Engl J Med* 2009, 360: 481-490.
142. Sun S, Liu D, Jiao Z. Coffee and caffeine intake and risk of urinary incontinence: a meta-analysis of observational studies. *BMC Urol*. 2016, 16(1): 61.
143. Syan R, Brucker B. Guideline of guidelines: urinary incontinence. *BJU Int* 2016, 117: 20–33.
144. Tajiri KHM, Maruyama H. Effects of co-contraction of both transverse abdominal muscle and pelvic floor muscle exercises for stress urinary incontinence: a randomized controlled trial. *Journal of physical therapy science* 2014; 26(8): 1161–1163.
145. Tamakawa M, Murakami G, Takashima K, Kato T, Hareyama M. Fascial structures and autonomic nerves in the female pelvis: a study using macroscopic slices and their corresponding histology. *Anat Sci Int*. 2003, 78(4): 228-242.

146. Terlikowski R, Dobrzycka B, Kinalski M, Kuryliszyn-Moskal A, Terlikowski SJ. Transvaginal electrical stimulation with surface-EMG biofeedback in managing stress urinary incontinence in women of premenopausal age: a double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial. *Int Urogynecol J*. 2013, 24(10): 1631–1638.
147. Turkan A, Inci Y, Fazli D. The Short – Term Effects of Physical Therapy in Different Intensities of Urodynamic Stress Incontinence. *Gynecol Obstet Invest*. 2005, 59: 43-48.
148. Turner DA, Shaw C, McGrother CW, Dallosso HM, Cooper NJ. The cost of clinically significant urinary storage symptoms for community dwelling adults in the UK. *BJU International*. 2004, 93(9): 1246-1252.
149. Van Dijk L, Kooij DG, Schellevis FG. Nocturia in the Dutch adult population. *BJU Jnt*. 2002, 90: 644-648.
150. Vaughan CP, Burgio KL, Goode PS, Juncos JL, McGwin G, Muirhead L, Markland AD, Johnson TM. Behavioral therapy for urinary symptoms in Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *Neurourol Urodyn*. 2019, 38(6): 1737-1744.
151. Wallace SL, Miller LD, Mishra K. Pelvic floor physical therapy in the treatment of pelvic floor dysfunction in women. *Curr Opin Obstet Gynecol*. 2019, 31(6): 485-493.
152. Welk B, Baverstock RJ. The management of mixed urinary incontinence in women. *Can Urol Assoc J*. 2017, 11: 121-124.
153. Whittaker JL, Thompson JA, Teyhen DS, Hodges P. Rehabilitative ultrasound imaging of pelvic floor muscle function. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007, 37(8): 487-498.
154. Williams G, Browning A, Petros PE. The integral theory and its tethered vagina syndrome revisited: vaginal scarring may cause massive urinary incontinence. *BJU Int*. 2018, 122(4): 532-534.
155. Właźlak E, Surkot G, Stetkiewicz T, Wrońska B, Suzin J. Ocena efektów nieoperacyjnego leczenia wysiłkowego nietrzymania moczu u kobiet za pomocą różnych metod diagnostycznych. *Prz Menopauzalny*. 2004, (3): 57-62.

156. Wood LN, Anger JT. Urinary incontinence in women. *BMJ*. 2014, 15(349): g4531.
157. Wook Bai S, Young Kwon J, Jung Chung D, Hyun Park J, Kim SK. Differences in urodynamic study, perineal sonography and treatment outcome according to urethrovesical junction hypermobility in stress urinary incontinence. *J Obstet Gynaecol Res*. 2006, 32(2): 206-211.
158. Woźniak W. Podstawy anatomii i czynności dolnego odcinka dróg moczowych. W: Pisarska-Krawczyk M. (red.) *Uroginekologia dla lekarzy praktyków. Zaburzenia czynności pęcherza moczowego*, Evereth Publishing, Warszawa, 2011, ss. 13-49.
159. Yanai-Inamura H, Ohashi R, Ishigami T, Hirata T, Kumakura F, Kono G, Yokono M, Takeda M, Miyata K. Urethral function and histopathology in aged female rats as a stress urinary incontinence model. *Low Urin Tract Symptoms*. 2019, 11(2): 186-192.
160. Yoshida M. Differences in motor learning of pelvic floor muscle contraction between women with and without stress urinary incontinence: Evaluation by transabdominal ultrasonography. *Neurourol Urodyn*. 2017, 36(1): 98-103.

STRESZCZENIE

OCENA SKUTECZNOŚCI METODY SONOFEEDBACK U KOBIET Z NIETRZYMANIEM MOCZU

Słowa kluczowe: fizjoterapia, sonofeedback, wysiłkowe nietrzymanie moczu

Nietrzymanie moczu charakteryzowane jest jako mimowolny wyciek moczu, spowodowany niewydolnością mechanizmu zamykającego pęcherz. Według World Health Organization nietrzymanie moczu jest chorobą cywilizacyjną XXI wieku. Zgodnie z wytycznymi International Continence Society elementem postępowania fizjoterapeutycznego jest zastosowanie elektrostymulacji mięśni dna miednicy. Niestety, wiele kobiet mimo zaleceń i wielu zalet terapii rezygnuje z tej formy leczenia z powodu lęku przed stosowanym czynnikiem jakim jest prąd. Najnowsze doniesienia naukowe sugerują, iż podobne efekty terapii można osiągnąć wykorzystując nowatorską i interdyscyplinarną metodę sonofeedbacku.

Celem pracy była ocena skuteczności metody sonofeedbacku na zmniejszenie nasilenia zjawiska nietrzymania moczu u kobiet w okresie pomenopauzalnym z problemem nietrzymania moczu.

Postawiono następujące hipotezy badawcze:

- Sonofeedback mięśni dna miednicy zmniejsza nasilenie nietrzymania moczu u pacjentek z WNM w okresie pomenopauzalnym.
- Sonofeedback mięśni dna miednicy zwiększa aktywność bioelektryczną mięśni dna miednicy w badanej grupie.
- Metoda sonofeedbacku jest porównywalnie skuteczna w terapii wysiłkowego nietrzymania moczu jak standardowo stosowana metoda elektrostymulacja z treningiem biofeedback.

Do badań zakwalifikowano 60 pacjentek w wieku 45 – 65 lat ze stwierdzonym przez lekarza ginekologa wysiłkowym nietrzymaniem moczu II stopnia. U wszystkich badanych zarówno przed, po 5 zabiegu, jak i po zakończeniu terapii została wykonana elektromiograficzna ocena aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy. Przeprowadzono także zmodyfikowany 1-godzinny test podpaskowy, który pozwolił na

określenie stopnia nasilenia nietrzymania moczu. Ponadto dokonano także oceny występowania i nasilenia wysiłkowego nietrzymania moczu za pomocą kwestionariusza Gaudenza.

W podstawowych charakterystykach opisowych dla cech mierzalnych wyliczono: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, wartość minimum i maksimum, medianę oraz współczynnik zmienności. Analizę wyników rozpoczęto od sprawdzenia zgodności rozkładu rozważanych zmiennych z rozkładem normalnym. Z uwagi na brak tejże zgodności (test Shapiro-Wilka, p-wartość $<0,05$), istotność statystyczną różnic pomiędzy grupami weryfikowano z wykorzystaniem nieparametrycznej analizy wariancji Kruskala-Wallisa. Analizę zmiennych typu jakościowego przeprowadzono przy użyciu testu chi-kwadrat oraz dokładnego testu Fishera. Wszystkie testy statystyczne były przeprowadzone na poziomie istotności $p < 0,05$.

Uzyskane wyniki wykazały, iż sonofeedback wpłynął na tendencję wzrostową zwiększenia aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy. Zmiany nie były istotne statystycznie. Po zakończeniu leczenia średni potencjał spoczynkowy wzrósł o $1,1 \mu\text{V}$ w stosunku do wartości początkowej. Zaobserwowano także zmniejszenie ilości gubionego moczu w zmodyfikowanym 1-godzinnym teście podpaskowym oraz redukcję objawów ocenianą za pomocą kwestionariusza Gaudenza, gdzie w kilku pytaniach odnotowało istotne statystycznie różnice.

Na podstawie uzyskanych wyników badań można sugerować, że metoda sonofeedbacku jest porównywalnie skuteczna w redukcji objawów związanych z nietrzymaniem moczu jak standardowo stosowana metoda elektrostymulacji z treningiem biofeedback, czego dowodem było we wszystkich ocenianych aspektach uzyskanie tendencji poprawy w stosunku do wartości początkowych. Uzyskane wyniki mają wartość aplikacyjną dając możliwość stosowania skutecznej terapii z użyciem sonofeedback u kobiet, u których z przyczyn zdrowotnych jak i behawioralnych nie można zastosować zalecanej metody elektrostymulacji.

ABSTRACT**THE ASSESSMENT OF THE SONOFEEDBACK METHOD
FOR WOMEN WITH URINARY INCONTINENCE**

Key words: physiotherapy, sonofeedback, stress urinary incontinence

Urinary incontinence is characterized as involuntary urinary leakage due to a failure of the bladder closing mechanism. According to the World Health Organization, urinary incontinence is a civilization disease of the 21st century. According to the guidelines of the International Continence Society, the element of physiotherapy is the use of pelvic floor muscle electrostimulation. Unfortunately, despite the recommendations and many benefits of therapy, many women give up this form of treatment because of fear. Recent scientific reports suggest that similar therapy effects can be achieved using the innovative and interdisciplinary sonofeedback method.

The aim of the study was to assess the effectiveness of the sonofeedback method on reducing the severity of urinary incontinence in postmenopausal women with urinary incontinence problem.

The following research hypotheses were made:

- Pelvic floor muscle sonofeedback reduces the severity of urinary incontinence in postmenopausal patients with WNM.
- Pelvic floor muscle sonofeedback increases the bioelectrical activity of the pelvic floor muscles in the study group.
- The sonofeedback method is comparatively effective in the treatment of stress urinary incontinence as the standard electrostimulation method with biofeedback training.

60 patients aged 45-65 with stress urinary incontinence confirmed by a gynecologist were qualified for the study. All patients underwent electromyographic assessment of pelvic floor muscle bioelectrical activity before, after the 5th and after the end of therapy. The modified 1-hour sanitary nap test allowed to determine the severity of urinary incontinence. In addition, the occurrence and severity of stress urinary incontinence were also assessed using the Gaudenz questionnaire.

In the basic descriptive characteristics for measurable features were calculated: arithmetic mean, standard deviation, minimum and maximum value, median and coefficient of variation. The analysis of the results was started by checking the compliance of the distribution of the considered variables with the normal distribution. Due to the lack of this agreement (Shapiro-Wilk test, p-value <0.05), the statistical significance of differences between the groups was verified using non-parametric analysis of Kruskal-Wallis variance. The qualitative type variables were analyzed using the chi-square test and Fisher's exact test. All statistical tests were carried out at the significance level $p < 0.05$.

The obtained results showed that sonofeedback will increase the bioelectrical activity of the pelvic floor muscles. The changes were not statistically significant. After treatment, the mean resting potential increased by 1.1 μV from baseline. A reduction in the amount of lost urine was also observed in the modified 1 hour sanitary napkin test and the reduction of symptoms assessed using the Gaudenz questionnaire, where in several questions noted statistically significant differences.

Based on the results obtained, it can be suggested that the sonofeedback method is comparatively effective in reducing associated symptoms with urinary incontinence as a standard electrostimulation method with biofeedback training, as evidenced in all aspects assessed to be an improvement over baseline. The obtained results have an application value giving the possibility of using effective therapy with the use of sonofeedback in women in whom, for health and behavioral reasons, the recommended electrostimulation method cannot be used.

SPIS RYCIN

Rycina 1. Porównania międzygrupowe wartości spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy pomiędzy grupami przed terapią.....	37
Rycina 2. Porównania międzygrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy mierzonej za pomocą EMG po 5 interwencji	38
Rycina 3. Porównania międzygrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy mierzonej za pomocą EMG po terapii	39
Rycina 4. Porównanie wewnątrzgrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie A	40
Rycina 5. Porównanie wewnątrzgrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie B	41
Rycina 6. Porównanie wewnątrzgrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie C	42
Rycina 7. Występowanie bezwiednego gubienia moczu w grupie elektrostymulacji przed, po 5 zabiegu oraz po zakończeniu terapii	44
Rycina 8. Częstość występowania bezwiednego gubienia moczu w grupie sonofeedback przed, po 5 zabiegu oraz po zakończeniu terapii	47
Rycina 9. Ilość gubionego moczu w grupie sonofeedback przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu terapii	50
Rycina 10. Gubienie moczu podczas kaszlu i kichania w grupie sonofeedback przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu terapii	56
Rycina 11. Gubienie moczu podczas śmiechu w grupie sonofeedback przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu terapii	57
Rycina 12. Porównanie międzygrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego przed terapią.....	74
Rycina 13. Porównanie międzygrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego po 5 interwencji.....	75

Rycina 14. Porównanie międzygrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego po zakończeniu terapii	76
Rycina 15. Porównanie wewnątrzgrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie A.....	77
Rycina 16. Porównanie wewnątrzgrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie B.....	78
Rycina 17. Porównanie wewnątrzgrupowe ilości gubionego moczu mierzonego za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego przed, po 5 interwencji oraz po zakończeniu leczenia w grupie C.....	79

SPIS TABEL

Tabela 1. Charakterystyka pacjentek zakwalifikowanych do badań	31
Tabela 2. Charakterystyka pacjentek z grupy A	32
Tabela 3. Charakterystyka pacjentek z grupy B	32
Tabela 4. Charakterystyka pacjentek z grupy C	33
Tabela 5. Szczegółowa charakterystyka pacjentek zakwalifikowanych do badań	34
Tabela 6. Początek wystąpienia objawów inkontynencji	35
Tabela 7. Porównania międzygrupowe spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśni dna miednicy mierzonej za pomocą EMG przed, po 5 zabiegu oraz po zakończeniu terapii	35
Tabela 8. Występowanie bezwiednego gubienia moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	43
Tabela 9. Wyniki analizy wariancji bezwiednego gubienia moczu testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie elektrostymulacji.....	44
Tabela 10. Częstości występowania bezwiednego gubienia moczu we wszystkich grupach, z uwzględnieniem postępu terapii.....	45
Tabela 11. Wyniki analizy wariancji częstości bezwiednego gubienia moczu testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie sonofeedback	46
Tabela 12. Ilość gubionego moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	48
Tabela 13. Wyniki analizy wariancji ilości gubionego moczu testem NIR pomiędzy pomiarami we wszystkich grupach.....	49
Tabela 14. Wyniki analizy wariancji ilości gubionego moczu testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie sonofeedback	49
Tabela 15. Subiektywna ocena podpaski po jej użyciu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	50
Tabela 16. Subiektywna oceny skali problemu inkontynencji przez pacjentki we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii.....	52
Tabela 17. Wyniki analizy wariancji ilości gubionego moczu testem NIR pomiędzy pomiarami we wszystkich grupach.....	53

Tabela 18. Występowanie gubienia moczu podczas śmiechu oraz kaszlu i kichania we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	54
Tabela 19. Wyniki analizy występowanie gubienia moczu podczas kaszlu i kichania testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie sonofeedback	55
Tabela 20. Wyniki analizy wariancji występowanie gubienia moczu podczas śmiechu testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie sonofeedback	55
Tabela 21. Gubienie moczu podczas chodzenia oraz wchodzenia i schodzenia ze schodów we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	57
Tabela 22. Ból podczas oddawania moczu oraz budzenia w nocy z uczuciem parcia we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	59
Tabela 23. Częstość oddawania moczu w ciągu dnia we wszystkich grupach, z uwzględnieniem postępu terapii	60
Tabela 24. Częstość oddawania moczu w nocy we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	62
Tabela 25. Częstość moczenia podczas snu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	63
Tabela 26. Częstość incydentów popuszczania moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	64
Tabela 27. Częstość nieoczekiwanego oddawania moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	66
Tabela 28. Częstość posiadania umiejętności przerywania oddawania moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	67
Tabela 29. Wyniki analizy posiadania umiejętności przerywania oddawania moczu u testem NIR pomiędzy pomiarami we wszystkich grupach	68
Tabela 30. Częstość występowania uczucia całkowitego opróżnienia pęcherza po oddaniu moczu we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	69
Tabela 31. Subiektywna ocena uciążliwości parcia na mocz we wszystkich grupach z uwzględnieniem postępu terapii	70
Tabela 32. Porównanie zmian ilości gubionego moczu za pomocą zmodyfikowanego 1-godzinnego testu podpaskowego przed, po 5 zabiegu oraz po zakończeniu terapii	72

Tabela 33. Wyniki analizy wariancji zmian ilości gubionego moczu testem NIR pomiędzy pomiarami w grupie elektrostymulacji.....	73
Tabela 34. Wyniki analizy wariancji zmian ilości gubionego moczu testem NIR pomiędzy pomiarami we wszystkich grupach	73