

Wójcik Agata, Lamch Magdalena, Blasik Natalia, Jabłońska Monika, Tomys Julia, Strugała Urszula, Kędziora-Kornatowska Kornelia. Effectiveness of physiotherapeutic techniques in urinary incontinence: a review of the literature. *Journal of Education, Health and Sport*. 2022;12(8):155-169. eISSN 2391-8306. DOI <https://dx.doi.org/10.12775/JEHS.2022.12.08.015> <https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/JEHS.2022.12.08.015> <https://zenodo.org/record/6636036>

The journal has had 40 points in Ministry of Education and Science of Poland parametric evaluation. Annex to the announcement of the Minister of Education and Science of December 21, 2021. No. 32343. Has a Journal's Unique Identifier: 201159. Scientific disciplines assigned: Physical Culture Sciences (Field of Medical sciences and health sciences); Health Sciences (Field of Medical Sciences and Health Sciences).

Punkty Ministerialne z 2019 - aktualny rok 40 punktów. Załącznik do komunikatu Ministra Edukacji i Nauki z dnia 21 grudnia 2021 r. Lp. 32343. Posiada Unikatowy Identyfikator Czasopisma: 201159. Przypisane dyscypliny naukowe: Nauki o kulturze fizycznej (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu); Nauki o zdrowiu (Dziedzina nauk medycznych i nauk o zdrowiu).

© The Authors 2022;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Nicolaus Copernicus University in Torun, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author (s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non commercial license Share alike. (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 12.05.2022. Revised: 25.05.2022. Accepted: 12.06.2022.

Effectiveness of physiotherapeutic techniques in urinary incontinence: a review of the literature

Agata Wójcik¹, Magdalena Lamch¹, Natalia Blasik¹, Monika Jabłońska¹, Julia Tomys¹, Urszula Strugała¹, Kornelia Kędziora-Kornatowska¹

¹Katedra Geriatrii, Wydział Nauk o Zdrowiu Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, Polska

ORCID ID and e-mail:

Agata Wójcik - <https://orcid.org/0000-0002-8969-7312>, agata.celina.wojcik@gmail.com

Magdalena Lamch - <https://orcid.org/0000-0003-0749-8190>, magdalena.lamch@gmail.com

Natalia Blasik - <https://orcid.org/0000-0003-0488-1346>, nataliablasik02@gmail.com

Monika Jabłońska - <https://orcid.org/0000-0002-6076-6791>, monkajablonska@wp.pl

Julia Tomys - <https://orcid.org/0000-0002-3467-2142>, julia.tomysl@gmail.com

Urszula Strugała - <https://orcid.org/0000-0002-5167-2347>, ug.strugala@gmail.com

Kornelia Kędziora-Kornatowska - <https://orcid.org/0000-0003-4777-5252>
kornelia.kornatowska@cm.umk.pl

STRESZCZENIE

Wprowadzenie i cel pracy: Nietrzymanie moczu to powszechne schorzenie charakteryzujące się mimowolnym wyciekaniem moczu z cewki moczowej. Dotyczy szczególnie kobiet w podeszłym wieku i stanowi poważny problem natury medycznej, społecznej i ekonomicznej. W związku z obserwowanym w ostatnim czasie zjawiskiem starzenia się społeczeństwa przewidywany jest wzrost występowania tego problemu. Ze względu na wieloczynnikową etiologię, wyróżnia się kilka postaci nietrzymania moczu. Odpowiednia diagnostyka umożliwia postawienie rozpoznania i wdrożenie właściwego leczenia. W terapii stosowane są zarówno metody zachowawcze, jak i chirurgiczne. W postępowaniu zachowawczym, obok terapii farmakologicznej, istotne znaczenie mają metody fizjoterapeutyczne. Celem artykułu jest przegląd wyników ostatnich badań dotyczących skuteczności poszczególnych sposobów postępowania fizjoterapeutycznego w leczeniu różnych typów nietrzymania moczu.

Opis stanu wiedzy: W pracy przeanalizowano 33 artykuły opublikowane w latach 2004-2021 dotyczące roli poszczególnych metod fizjoterapeutycznych w terapii nietrzymania moczu. Na podstawie zebranego piśmiennictwa przedstawione zostały wyniki badań oceniające efektywność technik fizjoterapeutycznych (akupunktura, terapia behawioralna, joga, stymulacja polem magnetycznym, ćwiczenia dna miednicy, dopochwowe, terapia wibracjami, kinezyterapia, elektrostymulacja) w zmniejszeniu nasilenia objawów nietrzymania moczu i poprawie jakości życia pacjentów.

Podsumowanie: Metody fizjoterapeutyczne stanowią efektywną formę leczenia nietrzymania moczu. Inne rodzaje terapii uzupełniają proces terapeutyczny. Postępowanie lecznicze powinno mieć wymiar interdyscyplinarny, a wybór metody powinien być uzależniony od potrzeb indywidualnych pacjenta.

Słowa kluczowe: nietrzymanie moczu, metody fizjoterapeutyczne, rehabilitacja.

ABSTRACT

Introduction and purpose : Urinary incontinence is a common condition characterized by involuntary urine leakage from urethra. It particularly affects elderly women and is a serious medical, social and economic problem. As a result of recently observed population ageing, the incidence of this anomaly is expected to rise. Due to multifactorial etiology, several types of incontinence are distinguished. Proper diagnostic procedures lead to diagnosis confirmation and allow appropriate therapeutic intervention. Both conservative and surgical methods are used in management of urine incontinence. In addition to pharmacological therapy, physiotherapeutic methods have an important meaning in conservative approach. The aim of this article is a review presenting the results of recent studies on the effectiveness of physiotherapy procedures in treatment of various types of urine incontinence.

Description of the state of knowledge: In the study 33 articles which published physiotherapy techniques in 2004-2021 regarding the role of physiotherapeutic methods in the treatment of urinary incontinence were analyzed. The results of studies assessing the effectiveness of physiotherapy techniques (acupuncture, behavioral therapy, yoga, magnetic stimulation, pelvic floor muscle training, vaginal cones, vibration therapy, kinesiotherapy techniques, stimulation) in reducing the severity of urinary incontinence symptoms and improving the quality of patients' life were presented on the basis of analyzed literature.

Conclusions: Physiotherapy is an effective method of treatment of urinary incontinence and it supports other types of therapy. Therapy should be interdisciplinary approached and the choice of physiotherapeutic methods should be dependent on the individual needs of the patient.

Keywords: urinary incontinence; physiotherapeutic methods; rehabilitation.

WSTĘP

Według definicji Międzynarodowego Towarzystwa ds. Kontynencji (ICS) nietrzymanie moczu polega na każdorazowym mimowolnym wycieku moczu z cewki moczowej. Dotyka blisko 420 milionów osób na świecie, z tego około 300 milionów kobiet, szczególnie w starszym wieku [1, 2]. Osoby, cierpiące z tego powodu miewają również trudności natury społecznej i psychologicznej, izolują się od społeczeństwa, unikają spotkań towarzyskich oraz cierpią z powodu depresji [3]. Według badań połowa kobiet zmagających się z nietrzymaniem moczu wstydzi się zgłosić do lekarza po poradę. Niski poziom wiedzy na temat tego schorzenia oraz zbyt późne podjęcie leczenia nasila objawy i prowadzi do powikłań [1, 4, 5]. Przyczyny nietrzymania moczu są złożone, najczęściej wynikają ze współistniejących zaburzeń ginekologicznych, urologicznych lub neurologicznych, wpływ ma także nieprawidłowy styl życia. Większość z tych przyczyn wynika z osłabienia mięśni dna miednicy oraz aparatu więzadłowego, a także dysfunkcji pęcherza moczowego [1, 6]. W zależności od stopnia zaawansowania w leczeniu nietrzymania moczu wykorzystuje się metody fizjoterapeutyczne, farmakologiczne, psychologiczne oraz zabiegi chirurgiczne [1, 6, 7]. W ostatnim czasie wzrosło zainteresowanie wykorzystaniem metod fizjoterapeutycznych zarówno w profilaktyce, jak i w leczeniu. Wśród najczęściej wykorzystywanych metod fizjoterapeutycznych zalicza się: ćwiczenia mięśni przepony moczowo-płciowej, elektrostymulację, magnetoterapię oraz terapię behawioralną. Regularne wykonywanie odpowiednio dobranych ćwiczeń fizycznych, wzmacniających mięśnie dna miednicy może znacząco poprawić jakość i komfort życia pacjentów z nietrzymaniem moczu [1, 6, 8].

Epidemiologia

Nietrzymanie moczu (NTM) jest częstą przypadłością pacjentów geriatrycznych, zarówno kobiet jak i mężczyzn, przy czym kobiety chorują dwukrotnie częściej niż mężczyźni [9]. Częstość jego występowania to 19-26%, wzrasta wraz z wiekiem, sięgając nawet 39-42% kobiet w dziesiątej dekadzie życia [10]. Badania, w których mierzy się nasilenie NTM. Badania, w których mierzono nasilenie NTM przedstawiają dokładniejsze dane o częstości występowania nietrzymania moczu, podając 6-10% w Europie i Stanach Zjednoczonych

Ameryki [11]. W Polsce NTM występuje u ok. 16,8% kobiet, choć dane te mogą być niedoszacowane ze względu na intymną istotę problemu [12].

Typy nietrzymania moczu

Istnieją dwa główne podtypy nietrzymania moczu: wysiłkowe nietrzymanie moczu i nietrzymanie moczu z parć nagłych [11]. Wysiłkowe nietrzymanie moczu definiuje się jako mimowolne oddawanie moczu związane z czynnościami zwiększającymi ciśnienie w jamie brzusznej, takimi jak kaszel, aktywność fizyczna lub kichanie. Występuje w przypadku niewydolności zwieracza cewki moczowej lub hipermobilności cewki moczowej [13]. Do czynników ryzyka predysponujących do wysiłkowego nietrzymania moczu należą: starzenie się, otyłość, ciąża, niedobór hormonów oraz czynniki genetyczne [14].

Nagłe nietrzymanie moczu obejmuje nagłą potrzebę oddania moczu, po której następuje wyciek moczu spowodowany nadmierną aktywnością wypieracza [13]. Często przyczyną tego typu NTM jest pęcherz nadreaktywny (OAB). Jest to stan obejmujący nykturię i częstomocz, występujące mimo braku miejscowych czynników patologicznych wyjaśniających te objawy. Nagłe nietrzymanie moczu jest jedną z możliwych składowych OAB [15].

Wysiłkowe nietrzymanie moczu i nietrzymanie moczu z parć nagłych często współistnieją prowadząc do patologii określanej mianem mieszanego nietrzymania moczu [1]. Polega ona na mimowolnym oddawaniu moczu podczas wysiłku fizycznego, kaszlu lub kichania, któremu towarzyszy nagła potrzeba oddania moczu [13].

Ciągłe nietrzymanie moczu, które charakteryzuje się ciągłym wyciekaniem moczu, jest często spowodowane przetoką pęcherzową. Nietrzymanie moczu w trakcie stosunku płciowego to wyciek moczu występujący podczas czynności seksualnych [11]. Funkcjonalne nietrzymanie moczu charakteryzuje się utratą moczu z powodu barier w korzystaniu z toalety, takich jak upośledzenie fizyczne lub poznawcze. Nietrzymanie moczu z przepełnienia występuje z powodu zablokowania ujścia pęcherza lub nieprawidłowości w skurczach wypieracza. Skutkuje to niepełnym opróżnieniem pęcherza i wyciekaniem moczu [13].

CELE

Celem pracy jest ocena skuteczności poszczególnych metod rehabilitacji w leczeniu nietrzymania moczu w świetle danych pochodzących z przeanalizowanych badań z lat 2008-2021.

MATERIAŁ I METODY

Przeanalizowane zostały 33 artykuły na temat badań klinicznych z lat 2004-2021 z baz PubMed, ClinicalKey oraz Google Scholar, wyszukiwane z użyciem słów kluczowych: nietrzymanie moczu, metody fizjoterapeutyczne, rehabilitacja. Łącznie analizie poddane zostało 8 metod rehabilitacji: elektrostymulacja, kinezyterapia, terapia wibracjami, terapia behawioralna, ćwiczenia mięśni dna miednicy, stymulacja polem magnetycznym, joga oraz metody mechaniczne - ciężarki dopochwowe.

WYNIKI

Elektrostymulacja

Elektrostymulacja (ES) jest to zabieg, który polega na pobudzeniu mięśni do skurczu za pomocą prądów impulsowych lub poprzez drażnienie skórnych czuciowych zakończeń nerwowych. W leczeniu nietrzymania moczu stosuje się elektrostymulację dopochwową, doodbytniczą oraz przezkroczową, a w niektórych przypadkach również stymulację nerwu piszczelowego [16]. Celem elektrostymulacji jest zwiększenie siły mięśni dna miednicy

(PFM) oraz wzrost ciśnienia wewnątrzcewkowego, a także zwiększenie napięcia zwieracza zewnętrznego odbytu i zwieracza cewki moczowej.

W 2010 roku przeprowadzono dwa badania, które miały na celu ocenę skuteczności przezskórnej elektrostymulacji nerwu piszczelowego (TTNS) w leczeniu nietrzymania moczu z parą naglających (UUI). W badaniach Finazzi- Agrò i wsp. skuteczność TTNS w zakresie badanych parametrów oceniono na 71%, natomiast w badaniu Schreiner i wsp. na 68% w porównaniu do 34,6% w grupie kontrolnej ($p=0,017$) [17,18].

W badaniu Alves i wsp. (2011) porównano skuteczność elektrostymulacji nerwowomięśniowej (NMES) z wykorzystaniem prądu niskiej częstotliwości (50Hz) oraz prądu średniej częstotliwości (częstotliwość nośna 2000 Hz, częstotliwość modulacji 50Hz) w leczeniu WNM. W obu grupach zaobserwowano zmniejszoną częstość mikcji, zmniejszoną ilość wyciekającego moczu w teście podpaskowym, zwiększenie ciśnienia cewkowego, a także poprawę komfortu pacjentki. Pomiędzy grupami nie wykazano istotnych różnic ($p>0,05$), dlatego też stwierdzono porównywalną skuteczność obu metod w leczeniu WNM [19].

Pereira i wsp. (2012) w swoich badaniach ocenili skuteczność elektrostymulacji powierzchniowej w leczeniu WNM u starszych kobiet. W grupie badawczej zaobserwowano zmniejszoną ilość wyciekającego moczu w teście podpaskowym ($p = 0,017$), a także poprawę jakości życia w porównaniu do grupy kontrolnej, niepoddanej żadnemu leczeniu. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic między grupami w badaniu perineometrycznym, badającym siłę PFM [20].

W badaniu Chêne i wsp. (2013) dokonano oceny skuteczności elektrostymulacji dopochwowej w poszczególnych typach nietrzymania moczu. Całkowite ustąpienie objawów stwierdzono u 65,7% kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu, u 57,6% kobiet z nagłym nietrzymaniem moczu oraz u 61,3% kobiet z mieszaną postacią nietrzymania moczu [21].

Correia i wsp. (2014) przeprowadzili badanie, które miało na celu porównanie skuteczności powierzchniowej i dopochwowej stymulacji elektrycznej w leczeniu pacjentek z WNM. W obu grupach po leczeniu wykazano zmniejszenie wycieku moczu w teście podpaskowym w porównaniu do grupy kontrolnej ($p<0,001$), a także poprawę jakości życia oraz wzrost ciśnienia śródpochwowego w czasie skurczu PFM. Natomiast wzrost siły PFM zaobserwowano jedynie w grupie pacjentek leczonych elektrostymulacją dopochwową [22].

W badaniu Kolb i wsp. (2019) oceniano skuteczność elektrostymulacji powierzchniowej w leczeniu WNM w przypadku stosowania urządzenia Elitone w domu przez pacjenta. Po leczeniu zaobserwowano zmniejszenie częstości epizodów nietrzymania moczu, zmniejszone zużycie podpasek oraz poprawę jakości życia odpowiednio u 75%, 85% i 67% kobiet, co było istotne statystycznie w porównaniu do wyników sprzed leczenia ($p<0,001$). Ostatecznie z terapii zadowolonych było 83% uczestników [23].

W badaniu Hwang i wsp. (2020) oceniano jak zmienia się siła, moc i wytrzymałość PFM w wyniku stosowania urządzenia EasyK7 do elektrostymulacji powierzchniowej w warunkach domowych przez pacjentki z WNM w porównaniu do grupy kontrolnej niepoddanej żadnemu leczeniu. Po terapii wykazano istotne różnice zarówno wewnątrz grupy, jak i między grupami pod względem siły (odpowiednio: $p=0,031$; $p=0,044$), mocy ($p=0,003$; $p=0,001$) i wytrzymałości ($p=0,033$; $0,012$) [24].

W badaniu Schreiner i wsp. (2021) oceniano skuteczność TTNS w leczeniu UUI u starszych kobiet. Skuteczność terapii, zdefiniowana jako zmniejszenie liczby epizodów UUI o co najmniej 50%, wynosiła 82,4% u pacjentów poddanych TTNS oraz 32% u pacjentów poddanych standardowej terapii ($p<0,001$). Pod koniec 12-miesięcznej obserwacji usatysfakcjonowanych z leczenia było 81,2% kobiet z grupy TTNS w porównaniu do 37,5% kobiet z grupy kontrolnej ($p=0,009$) [25].

Kinezyterapia

Istnieją dwie sprzeczne hipotezy wyjaśniające wpływ aktywności fizycznej na mięśnie dna miednicy. „Teoria hamaka” wskazuje, że zwiększone ciśnienie w jamie brzusznej spowodowane wysiłkiem fizycznym, prowadzi do uszkodzenia tkanki łącznej. Dochodzi do rozciągnięcia więzadeł oraz powięzi dna miednicy, co przyczynia się do osłabienia mięśni dna miednicy. Wysiłkowe nietrzymanie moczu może wystąpić z powodu zmęczenia mięśni. Druga hipoteza głosi, że ćwiczenia fizyczne mają pozytywny wpływ na funkcję mięśni dna miednicy. Ciągły skurcz tych mięśni podczas wysiłku fizycznego wzmacnia je i zmniejsza ryzyko wysiłkowego nietrzymania moczu [26].

Aktywność fizyczna zapobiega rozwojowi otyłości, która jest istotnym czynnikiem ryzyka nietrzymania moczu. W badaniu Mishra i wsp. (2008) przeprowadzonym na kobietach urodzonych w 1946 roku wykazano częstsze występowanie ciężkiego nietrzymania moczu u kobiet, u których BMI>25kg/m² utrzymywał się od 20 roku życia niż u kobiet z prawidłową masą ciała (OR (95%CI): 2.30(1.36-3.93) oraz pacjentek, u których nadwaga/otyłość została rozpoznana w 43 roku życia (1.85(0.97-3.51)) [27].

Badanie Lee i wsp. (2012) przeprowadzone zostało na 700 mężczyznach i 300 kobietach (średni wiek badanych 66.2, SD 7.7 lat). W grupie tej częstość występowania nietrzymania moczu wyniosła 7,2% (n=49) wśród 683 kwalifikujących się mężczyzn i 27,5% (n=82) z 298 kobiet. Pacjenci z nietrzymaniem moczu rzadziej zgłaszali w wywiadzie aktywność fizyczną. Porównując osoby z aktywnością fizyczną ponad 1000 MET-min tydzień z badanymi z całkowicie siedzącym trybem życia skorygowane ryzyko nietrzymania moczu wyniosło 0,36 (95% CI 0.14, 0.92) dla mężczyzn i 0.43 (95% CI 0.20, 0.96) dla kobiet [28].

W badaniu Poświaty i wsp. (2014) udział wzięło 112 polskich atletek, które profesjonalnie uprawiały sport od co najmniej 3 lat. Wykazano, że u 50% badanych występowało niewielkie nietrzymanie moczu, z czego w przypadku 27,68% kobiet było to nietrzymanie moczu z parć naglających, u 45,54% wysiłkowe nietrzymanie moczu. U 18,75% typy te współwystępowały skutkując powstaniem mieszanego nietrzymania moczu [29].

Wyniki badania Nygaard i wsp. (2015) pokazują, że znacznie zwiększona aktywność fizyczna w ciągu całego życia wiąże się ze zwiększonym ryzykiem wysiłkowego nietrzymania moczu u kobiet w średnim wieku. Rekreacyjna aktywność fizyczna zmniejsza ryzyko WNM, podczas gdy forsowna aktywność w okresie nastoletnim zwiększa to ryzyko [30].

W badaniu Chu i wsp. (2019) wykazano w grupie 35 kobiet w wieku średnio 71 lat, że niewielka dzienna liczba kroków (średnio 2168) oraz duży dobowy odsetek czasu spędzony na siedzącym trybie życia (średnio 74%) wiązały się z częstszym występowaniem nykturii (odpowiednio p=0,02 i p=0,016). Mniejsza ilość czasu spędzana na aktywności fizycznej umiarkowanej do intensywnej związany był z nykturią (p=0,001), moczeniem nocnym (0,04) i większym zużyciem produktów stosowanych w nietrzymaniu moczu (0,04). Badanie to oceniając wpływ siedzącego trybu życia i aktywności fizycznej na nietrzymanie moczu u starszych kobiet potwierdziło pozytywny wpływ ćwiczeń na nasilenie objawów i jakość życia pacjentek [31].

Terapia wibracjami

W metodzie tej zestaw odpowiednich ćwiczeń wykonywany jest na platformie wibrującej, której drgania mają określoną amplitudę i częstotliwość [32]. Trening wibracyjny całego ciała (WBVT) stymuluje wrzeciona nerwowo-mięśniowe, aby pozyskać więcej jednostek motorycznych i zwiększyć siłę mięśni. Ponadto prowadzi do powiększenia włókien mięśniowych wolnokurczliwych i szybkokurczliwych, aktywacji proprioceptorów, a także zmian hormonalnych [33].

W badaniu Lauper i wsp. (2009) oceniano wpływ dwóch różnych metod wibracji całego ciała, wibracji sinusoidalnej (SV) i wibracji stochastycznej (SRV) z wykorzystaniem różnych częstotliwości drgań, na aktywację skurczu mięśni dna miednicy (rejestrowaną w EMG). Badano odpowiedź mięśni dna miednicy u zdrowych kobiet oraz u kobiet po porodzie, u których mięśnie te uległy osłabieniu. Większa aktywacja mięśni dna miednicy u pacjentek po porodzie została osiągnięta w SRV niż w SV i pozwoliła na większą bardziej wzmoczoną aktywację niż w wyniku dowolnego skurczu. Szczególnie wysoka aktywność obserwowana była przy częstotliwościach 6-12 Hz [34].

Celem badania Luginbuehl i wsp. (2012) było porównanie skuteczności drgań ciągłych i przerywanych w metodzie SRV w aktywacji mięśni dna miednicy. Nie wykazano różnicy w skuteczności pobudzania PFM pomiędzy dwiema grupami, jednak autorzy zalecają zastosowanie metody drgań ciągłych, gdyż jest ona mniej czasochłonna i prostsza [35].

W randomizowanym badaniu Farzinmehr i wsp. (2015) wykazano skuteczność czterotygodniowej terapii opartej na treningu wibracyjnym całego ciała w zwiększaniu siły mięśni dna miednicy, poprawie jakości życia (wyższy wynik w kwestionariuszu I-QOL) u kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu. Badanie przeprowadzono dzieląc badane kobiety na dwie grupy, z których jedna poddawana była terapii wibracyjnej a druga treningowi mięśni dna miednicy. Wyniki wskazują, że skuteczność WBVT jest podobna do treningu mięśni dna miednicy u pacjentów z wysiłkowym nietrzymaniem moczu. Stwierdzono obecność istotnych różnic w każdej z badanych grup przed i po zastosowanej interwencji ($p=0,0001$). Wykazano natomiast brak znaczących różnic pomiędzy obiema grupami po badaniu oraz po 3 miesiącach od jego zakończenia [36].

Rolę wibroterapii w zakresie zmniejszenia nasilenia objawów i poprawy jakości życia udowodniono także u mężczyzn z wysiłkowym nietrzymaniem moczu po operacji raka prostaty. Randomizowane badanie Tantawy i wsp. (2019) z udziałem pacjentów z nietrzymaniem moczu związanym z radykalną prostatektomią obejmowało dwie grupy chorych: pierwsza grupa wykonywała zarówno ćwiczenia mięśni miednicy, jak i poddana była treningowi wibracyjnemu całego ciała, podczas gdy druga grupa wykonywała tylko trening mięśni dna miednicy. Korzyści z treningu wibracyjnego wykazano po czterotygodniowej interwencji stosując kwestionariusze I-VAS, ICIQ-UI-SF oraz w 24-godzinnym teście podpaskowym. Odsetki poprawy w pierwszej grupie po 4 tygodniach leczenia z udziałem WBVT oraz w follow-up były następujące: IVAS odpowiednio 51% i 74%, ICIQ-UI-SF 43% i 64%, a w 24-godzinnym teście podpaskowym 51% i 67%. Natomiast w drugiej grupie nie wykazano poprawy w I-VAS, ICIQ-UI-SF i 24-godzinnym teście podpaskowym po 4-tygodniowej terapii, zmiana zauważalna była dopiero w follow-up [33].

Terapia behawioralna

Jedną z najczęściej stosowanych metod fizjoterapeutycznych w profilaktyce oraz leczeniu nietrzymania moczu jest terapia behawioralna, która polega na edukacji pacjenta, zmiany stylu życia oraz zastosowaniu odpowiedniej diety [1-3]. W szczególności obejmuje ona ćwiczenia mięśni dna miednicy, trening pęcherza moczowego, kontrolę wypróżniania i opróżniania pęcherza moczowego oraz modyfikację nieprawidłowych zachowań, takich jak: palenie tytoniu, parcie na mocz, nadmierny wysiłek fizyczny oraz nieprawidłowa postawa toaletowa. Terapia uwzględnia również redukcję masy ciała, przyjmowanie odpowiedniej ilości płynów oraz zmianę nawyków żywieniowych. Unikanie spożywania produktów, powodujących zaparcia ogranicza forsowne parcie na stolec, zmniejszając tym samym ryzyko nietrzymania moczu [1-5]. Na zmniejszenie ryzyka ma wpływ również unikanie zakażeń układu moczowego, szczególnie u osób w podeszłym wieku i unieruchomionych [1, 6,7].

W badaniu Diokno A.C. i wsp. (2016) na podstawie 3- dniowego dziennika mikcji zmiany w epizodach UI w grupie osób leczonych z zastosowaniem terapii behawioralnej wyniosły 41,1%, a w grupie kontrolnej 5,7%. Zmniejszenie częstości epizodów UI o 70% zaobserwowano w grupie poddanych terapii u 35,3%, w porównaniu do 22,1% uzyskanych w grupie kontrolnej. Tylko 9,7% osób nie zaobserwowało żadnych zmian, a nawet pogorszenie nietrzymania moczu, w porównaniu z grupą kontrolną, gdzie wynik ten wyniósł 71,9%. [8].

W badaniu Dumoulin Ch. i wsp. (2018) grupa kobiet zadeklarowała, na podstawie dzienników mikcji, 50% zmniejszenie epizodów nietrzymania moczu w porównaniu do grupy kontrolnej, w której nie odnotowano żadnych zmian ($P=0,04$) [37].

Sung V.W. i wsp. (2019) wykazali niewielką różnicę w jednoczesnym zastosowaniu terapii behawioralnej i ćwiczeń mięśni dna miednicy w skojarzeniu z inwazyjnymi metodami leczenia mieszanego nietrzymania moczu [38].

Badanie Burgio K.L. i wsp. (2020) na grupie mężczyzn wykazało, że zastosowanie terapii behawioralnej w skojarzeniu z terapią farmakologiczną zmniejszyło częstość epizodów pęcherza nadreaktywnego w porównaniu z zastosowaniem samej terapii farmakologicznej ($8,2 [2,3]$ vs $10,3 [2,7]$; $P < 0,001$), ale nie przyniosło istotnie niższych częstości oddawania moczu w porównaniu do samej terapii behawioralnej ($8,2 [2,3]$ vs $8,8 [2,1]$; $p = 0,19$). Ponadto wykazano, że terapia behawioralna jest bardziej efektywna niż farmakoterapia ($8,8 [2,1]$ vs $10,3 [2,7]$; $P < 0,001$) [39].

Ćwiczenia dna miednicy (PFMT)

Trening mięśni dna miednicy polega na świadomym ich napinaniu z następowym rozluźnieniem. W swoich pracach Bourcier zachęca do dodawania ćwiczeń napinających jednocześnie mięśnie brzucha oraz szybkiego napinania tych mięśni w sytuacjach obciążeniowych, takich jak kaszel czy skłon [40].

W badaniu Dannecker i wsp. (2005) dowiedziono, że u kobiet z wysiłkowym nietrzymaniem moczu (80% badanych) oraz z nietrzymaniem moczu z pojawiającym się parciem (20% badanych) po terapii stopień III wykazywało jedynie 5% pacjentek, II stopień – 19%, zaś I stopień -26%. 95% badanych kobiet potwierdziło w teście samooceny, że odczuwa poprawę w zakresie objawów nietrzymania moczu. 71% badanych pacjentek po upływie 2,8 roku potwierdziło, że efekty terapii się nadal utrzymują [41].

Badanie przeprowadzone w Sao Paulo (2011-2013) udowodniło, że u pacjentek z nietrzymaniem moczu typu mieszanego i objawami pęcherza nadreaktywnego nastąpiła znacząca poprawa objawów ze strony układu moczowego w przypadku testu podpaskowego ($5,8 \pm 9,7$, $p < 0,001$), utraty moczu ($0,7 \pm 1,1$, $p = 0,005$) i nykturii ($0,8 \pm 0,9$, $p = 0,011$). Zaobserwowano zmniejszenie stopnia dyskomfortu dolegliwości ze strony układu moczowego według kwestionariusza OAB-V8 ($10,0 \pm 7,7$, $p = 0,001$) [42].

W badanie przeprowadzonym w Stambule (2014-2015) pokazano, że znacznie więcej pacjentów zakwalifikowanych do radykalnej prostatektomii z grupy eksperymentalnej zgłosiło stosowanie „1–3 podkładów tygodniowo” lub „4–6 tygodniowo”, podczas gdy członkowie grupy kontrolnej stosowali na ogół „więcej niż 5 podkładów tygodniowo” ($p < 0,01$). Miesięczne wyniki ICIQ-SF spadły w grupie eksperymentalnej, podczas gdy wzrosły w grupie kontrolnej. Spadek ten był wysoce istotny statystycznie w 3. i 6. miesiącu. Grupa kontrolna ($14,27 \pm 3,25$) uzyskała znacznie wyższy wynik w 3. miesiącu niż grupa eksperymentalna ($9,03 \pm 3,55$), przy $p < 0,01$. W 6. miesiącu średni wynik grupy kontrolnej ($14,63 \pm 3,02$) był ponownie znacząco wyższy niż w grupie eksperymentalnej ($6,17 \pm 2,85$) [43].

Stymulacja polem magnetycznym (extracorporeal magnetic innervation)

Stymulacja polem magnetycznym to nieinwazyjna metoda leczenia nietrzymania moczu. Pole magnetyczne emitowane przez generator penetruje do organów miednicy mniejszej, wpływając na neurony ruchowe nerwów trzewnych i sromowych. W neuronach zostaje

aktywowana pompa sodowo-potasowa, co rozpoczyna depolaryzację. Impuls nerwowy poprzez połączenie nerwowo-mięśniowe inicjuje skurcz mięśni dna miednicy [44].

W badaniu Wallis i wsp. (2012) nie wykazano statystycznie istotnej różnicy pomiędzy grupą badaną a kontrolną [45].

W badaniu Weber-Rajek i wsp. (2018) porównanie wyników grupy badanej przed i po badaniu wykazało istotną statystycznie poprawę uciążliwości nietrzymania moczu ($P=0.001$) oraz obniżenie poziomu miostatyny ($P\leq 0.001$). W grupie kontrolnej nie wykazano żadnych statystycznie istotnych różnic między wynikami przed i po badaniu [46].

W badaniu Weber-Rajek i wsp. (2020) udokumentowano statystycznie istotną poprawę uciążliwości nietrzymania moczu w grupie badanej z wykorzystaniem stymulacji polem magnetycznym ($P=0.001$). W grupie kontrolnej nie wykazano istotnej statystycznie poprawy [47].

Joga

Joga skupia się na ćwiczeniu specyficznych póz, równowagi oraz kontroli nad ciałem, co może być pomocne we wzmocnieniu mięśni dna miednicy. Dodatkowo, podczas treningów jogi istotne jest głębokie oddychanie i medytacja, dzięki czemu obniżany jest poziom stresu, lęku oraz obserwuje się zmniejszenie nasilenia zaburzeń układu autonomicznego, które mogą się przyczyniać do pogarszania nietrzymania moczu [48].

W badaniu Huang i wsp. (2014) średnia częstotliwość epizodów nietrzymania moczu spadła przeciętnie o 66% w grupie badanej w porównaniu do spadku o 13% w grupie kontrolnej ($P=0.049$). Częstość wysiłkowego nietrzymania moczu obniżyła się średnio o 85% w grupie badanej, w porównaniu ze wzrostem częstości w grupie kontrolnej o 25% ($P=0.039$) [48].

W badaniu Huang i wsp. (2019) całkowita częstotliwość incydentów nietrzymania moczu obniżyła się średnio o 75%, w porównaniu z grupą kontrolną, w której spadek częstotliwości wynosił 56% ($P=0.07$). Częstość wysiłkowego nietrzymania moczu spadła o 61% w grupie badanej, a o 35% w grupie kontrolnej ($P=0.045$) [49].

W badaniu Nicosia i wsp. (2020) nie wykazano znaczących zmian w częstości występowania incydentów nietrzymania moczu po 3 miesiącach treningu jogi ($P=0.08$) [50].

Metody mechaniczne - ciężarki dopochwowe

Trening rozpoczyna się od ciężarka o takiej masie, którą kobieta jest w stanie utrzymać w pochwie w czasie chodzenia przez 1 minutę (tzw. stożek pasywny). Następnie ciężarek wymieniany jest na cięższy (tzw. stożek aktywny) [16].

W badaniu Parkinena i wsp. (2004) porównano skuteczność stosowania kul dopochwowych w leczeniu wysiłkowego nietrzymania moczu, ćwiczeń mięśni dna miednicy oraz stymulacji elektrycznej. Po 12 miesiącach w żadnej ze zmiennych nie było statystycznie znaczących różnic pomiędzy grupami. Natomiast w obu grupach wyniki wszystkich testów, zarówno subiektywnych jak i tych obiektywnych, były znacznie lepsze w porównaniu do wartości początkowej. W ciągu 60 miesięcy 64% kobiet stwierdziło subiektywną poprawę [51].

W badaniu Castro i wsp (2008) porównano skuteczność ćwiczeń mięśni dna miednicy, stosowania stożków dopochwowych oraz elektrostymulacji. Ujemny test podpaskowy ze standaryzowaną objętością pęcherza zaobserwowano u 12 (46%) pacjentek w grupie kobiet ćwiczących mięśnie dna miednicy, 13 (48%) w grupie pacjentek poddanych elektrostymulacji, 11 (46%) w grupie kobiet stosujących stożki dopochwowe i tylko 2 (8,0%) odpowiednio w nieleczonej grupie kontrolnej. Wystąpił znaczny spadek masy wkładek we wszystkich grupach, ale kiedy analizę przeprowadzono wśród grup, zauważono, że pacjenci, którzy stosowali aktywne leczenie, wykazywali znaczny spadek masy wkładek w porównaniu z grupą kontrolną ($p = 0,003$). W ocenie subiektywnej 58%, 55% i 54% kobiet, które stosowały odpowiednio ćwiczenia dna miednicy, elektrostymulację i stożki dopochwowe, wyraziło zadowolenie po leczeniu. W grupie kontrolnej tylko 21% pacjentek było usatysfakcjonowanych z leczenia [52].

DYSKUSJA

Dziś już niemal każdy pacjent wie, że dobrze dobrane ćwiczenia mają zbawienny wpływ na problem nietrzymania moczu, a także na ogólną kondycję organizmu. Na poparcie tej tezy istnieją liczne badania przeprowadzone na pacjentach z problemem nietrzymania moczu przeprowadzone w różnych częściach świata, co dowodzić może temu, że są one skuteczne niezależnie od uwarunkowań anatomicznych spowodowanych pochodzeniem etnicznym. Ponadto badania obejmowały pacjentki w różnych grupach wiekowych. Udowodniono, że ćwiczenia mięśni dna miednicy stosowane samodzielnie jak i w połączeniu z ćwiczeniami między innymi mięśni brzucha lub zabiegami fizykoterapeutycznymi prowadzą do zmniejszenia dolegliwości lub w początkowych fazach trwania nawet całkowitej redukcji. Badania dowodzą, że im wcześniej ćwiczenia mięśni dna miednicy zostaną wprowadzone w życie pacjenta tym lepszy efekt przyniosą. Warto wspomnieć, że efekt ćwiczeń mięśni dna miednicy utrzymuje się również po zaprzestaniu ich stosowania, jednak korzystnym jest ich kontynuowanie w ramach terapii podtrzymującej efekty. Celem badania Dannecker'a była 7-letnia obserwacja skuteczności ćwiczeń mięśni dna miednicy w leczeniu nietrzymania moczu, więc wynik jego podkreśla celowość długoterminowości treningu [41].

Szczególne korzyści z treningu mięśni dna miednicy odniosły pacjentki z wysiłkowym nietrzymaniem moczu oraz z mieszanym. Nie oznacza to jednak, że kobiety z typem parcia naglącego nie odniosły korzyści z tych ćwiczeń. Grupa ta stanowiła znacznie mniejszy odsetek w badaniach, więc trudno jednoznacznie określić skuteczność porównując do innych typów inkontynencji.

Z problemem nietrzymania moczu kojarzone są głównie kobiety, zwłaszcza w okresie pomenopauzalnym a także te po licznych porodach. Jednak nie oznacza to, że problem nie dotyczy także płci męskiej. U mężczyzn z rozrostem lub rakiem prostaty, którzy wykonywali ćwiczenia mięśni dna miednicy zaobserwowano zmniejszenie problemu inkontynencji oraz poprawę jakości życia wyrażoną w kwestionariuszach.

Stosowanie ciężarków dopochwowych przynosi podobne rezultaty co ćwiczenie mięśni dna miednicy, ponieważ w obu metodach aktywowane są te same mięśnie. Różnica polega na konieczności używania przyrządów zewnętrznych w metodzie ciężarkowej. Rezultaty i efektywność potwierdzona jest w licznych badaniach.

Mimo, że niewiele badań potwierdza skuteczność zastosowania terapii behawioralnej wydaje się, że wybór tej metody jest właściwy. Zwłaszcza, że stosowanie tej metody nie wiąże się z występowaniem skutków ubocznych, a nawet zaobserwowano zwiększoną świadomość pacjentów na temat choroby oraz prawidłowych nawyków, mogących wpłynąć na zmniejszenie objawów [8,39]. Wyniki badań potwierdzają większą skuteczność zastosowania terapii behawioralnej w porównaniu do farmakologicznych metod leczenia, zwłaszcza w pierwszym etapie. Wydaje się więc adekwatnym włączenie w pierwszej kolejności najmniej intensywnych i inwazyjnych metod leczenia. Mimo to, największą skuteczność zaobserwowano w skojarzeniu obu metod leczenia. Wyniki badań wskazują na konieczność wdrożenia szkoleń z zakresu terapii behawioralnej wśród pracowników służby zdrowia oraz skłaniają do podjęcia dalszych badań w tym zakresie [8, 39, 53].

WBVT to obiecująca, nieinwazyjna metoda wspomagająca ćwiczenia fizyczne i inne techniki fizjoterapeutyczne. W badaniach wykazano przewagę metody SRV nad SV. Udowodniono, że WBVT poprzez zwiększenie siły i wytrzymałości mięśni dna miednicy powoduje znaczną poprawę obrazu klinicznego nietrzymania moczu i poprawia jakość życia pacjentów. Skuteczność WBVT w wysiłkowym nietrzymaniu moczu jest podobna do ćwiczeń mięśni dna miednicy. Metoda ta poprawia również wyniki treningu mięśni dna miednicy skutkując znaczną poprawą w zakresie stanu klinicznego pacjentów. Rola WBVT została udowodniona

w wysiłkowym nietrzymaniu moczu zarówno u pacjentek w podeszłym wieku jak i u pacjentów po radykalnej prostatektomii z powodu raka prostaty.

Istnieją różne wyniki badań w temacie wpływu aktywności fizycznej na nietrzymanie moczu. Badania wskazują, że nietrzymanie moczu pojawia się często podczas wysiłku fizycznego, zwłaszcza w czasie intensywnych ćwiczeń fizycznych. Wykazano, że wyciek moczu występuje częściej u wysportowanych kobiet podczas treningu. Intensywny wysiłek fizyczny w młodym wieku zwiększa ryzyko wystąpienia nieprawidłowości dna miednicy w przyszłości. Przeprowadzone zostały również badania potwierdzające pozytywny wpływ wysiłku fizycznego u pacjentów z nietrzymaniem moczu. Łagodne i umiarkowane ćwiczenia zmniejszają ryzyko nietrzymania moczu, podczas gdy brak aktywności zwiększa to ryzyko. Ponadto aktywność fizyczna zapobiega rozwojowi otyłości będącej istotnym czynnikiem ryzyka nietrzymania moczu.

W przypadku badań na temat skuteczności jogi w nietrzymaniu moczu istotnym problemem jest mała liczebność próby oraz zróżnicowany czas trwania treningów. Badanie Huang i wsp. (2014) wykazało istotny spadek częstości wysiłkowego nietrzymania moczu, jednak badanie to trwało najkrócej z analizowanych badań (6 tygodni) oraz wzięło w nim udział najmniej badanych (19 kobiet). Niższe wyniki zaobserwowano w kolejnym badaniu Huang i wsp. (2019), gdzie grupa badana była większa (56 kobiet), a czas trwania treningów był dwukrotnie dłuższy niż w badaniu poprzednim. W badaniu Niocosa i wsp. (2020) czas trwania treningu był taki sam jak w badaniu Huang i wsp. (2019), wzięło w nim udział 27 kobiet i nie wykazało ono znaczących zmian w częstości występowania incydentów nietrzymania moczu po treningu jogi. Uzyskane wyniki wskazują na konieczność przeprowadzenia badań klinicznych na większej grupie badanych, ponieważ nie można wykluczyć, że odpowiedni trening jogi może istotnie zmniejszać częstość występowania incydentów nietrzymania moczu.

W badaniach, prowadzonych na temat wpływu stymulacji polem magnetycznym na występowanie nietrzymania moczu, wykorzystywano przyrządy, takie jak specjalną bieliznę w postaci przepaski na biodra z 15 krążkami magnetycznymi w badaniu Wallis i wsp. (2012) oraz specjalne krzesło z generatorem pola magnetycznego w badaniach Weber-Rajek i wsp. (2018 i 2020). Badania te różniły się również mocą generowanego pola magnetycznego: badanie Wallis i wsp. (2012) podaje moc 800-1200 Gausów (0.08-0.12 Tesli), a badania przy użyciu krzesła z generatorem Weber-Rajek i wsp. wykorzystywały moc 2.0 Tesli. Zarówno różnica w sposobie generowania pola magnetycznego w okolicach miednicy mniejszej osób badanych, jak i różnica w zastosowanej mocy pola magnetycznego, mogły mieć istotny wpływ na wyniki badań. W wynikach Wallis i wsp. (2012) podaje brak istotnej statystycznie różnicy pomiędzy grupą badaną a kontrolną, a Weber-Rajek i wsp. w obu badaniach wykazali istotną statystycznie poprawę uciążliwości nietrzymania moczu po zastosowaniu stymulacji polem magnetycznym.

W ostatnich latach opublikowano wiele badań oceniających skuteczność elektrostymulacji w leczeniu nietrzymania moczu. Badania te w znacznym stopniu różnią się od siebie w zakresie typów nietrzymania moczu, techniki stymulacji oraz sposobu analizowania wyników. Świadczy to o konieczności indywidualnego podejścia do pacjenta w zależności od prezentowanej jednostki chorobowej, nasilenia objawów oraz preferencji chorego. Często wybieraną metodą jest elektrostymulacja dopochwowa, której skuteczność została potwierdzona we wszystkich postaciach nietrzymania moczu [21]. W analizowanych badaniach najczęściej stosowaną częstotliwością u kobiet z WNM było 50Hz, jednak w badaniu Alves i wsp. wykazano porównywalną skuteczność zarówno elektrostymulacji o niskiej, jak i średniej częstotliwości w leczeniu WNM.

Elektrostymulacja dopochwowa jest najczęściej stosowaną metodą w przypadku WNM, jednak w niektórych przypadkach może prowadzić do uczucia dyskomfortu w obrębie

pochwy, a także być dużym obciążeniem psychicznym, zwłaszcza u starszych pacjentek. Alternatywą może być zastosowanie elektrostymulacji powierzchniowej. Jej skuteczność oceniano porównując grupę badawczą do grupy kontrolnej, która nie była poddana żadnemu leczeniu [20], jak i do grupy kontrolnej w której zastosowano elektrostymulację dopochwową [22]. W obu badaniach wykazano skuteczność w zakresie badanych parametrów, z wyjątkiem braku wzrostu siły PFM, która wzrosła tylko w przypadku elektrostymulacji dopochwowej. Elektrostymulacja wykonywana samodzielnie w domu za pomocą specjalnych urządzeń w znacznym stopniu poprawia komfort pacjenta, a także zwiększa dostęp do tej metody. Najnowsze badania dowodzą, że elektrostymulacja powierzchniowa przeprowadzana w domu w przypadku kobiet z WNM zmniejsza częstotliwość epizodów nietrzymania moczu oraz poprawia jakość życia pacjentek [23], a także korzystnie wpływa na parametry PFM, takie jak siła, moc i wytrzymałość [24].

W przypadku nietrzymania moczu z parę nagłych korzystną techniką może być przezskórna elektrostymulacja nerwu piszczelowego. Zarówno w badaniach przeprowadzonych w 2010 roku [17,18], jak i w najnowszym badaniu z 2021 roku [25], w którym wydłużono czas obserwacji do 12 miesięcy, wykazano skuteczność TTNS w leczeniu UUI.

WNIOSKI

Na podstawie przedstawionych badań można stwierdzić, że metody zachowawcze są skuteczną formą leczenia nietrzymania moczu i, w większości przypadków, powinny stanowić pierwszą linię terapeutyczną. Zasadniczo, leczenie zachowawcze jest nieinwazyjne oraz stosunkowo niedrogie, a także wiąże się z niewielkim ryzykiem działań ubocznych i istnieją nieliczne przeciwwskazania do jego stosowania. Istnieje wiele sposobów postępowania zachowawczego, dlatego wybór najlepszej metody powinien być rozpatrywany indywidualnie w zależności od prezentowanej jednostki chorobowej, jej zaawansowania, a także preferencji pacjenta. Najlepsze efekty terapeutyczne uzyskuje się dzięki skojarzeniu kilku metod postępowania leczniczego, a także dzięki współpracy różnych specjalistów, takich jak lekarz, fizjoterapeuta czy psycholog. Istotne znaczenie w powodzeniu terapii ma również cierpliwość oraz zaangażowanie chorego. Autorzy cytowanych prac podkreślają potrzebę wykonywania dalszych badań z długoterminową obserwacją w celu stworzenia spójnej strategii profilaktyki oraz leczenia nietrzymania moczu.

PIŚMIENNICTWO

1. Kopańska M, Torices S, Czech J, Koziara W, Toborek M, Dobrek M. Urinary incontinence in women: biofeedback as an innovative treatment method. *Therapeutic Advances in Urology*. 2020; 12: 1-12
2. Weidner AC, Barber MD, Markland A, Rahn DD, Hsu Y, Mueller ER, Jakus-Waldman S, Dyer KY, Warren LK, Gantz MG, Meikle S. Perioperative Behavioral Therapy and Pelvic Muscle Strengthening Do Not Enhance Quality of Life After Pelvic Surgery: Secondary Report of a Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*. 2017 Nov 1;97(11):1075-1083. doi: 10.1093/ptj/pzx077. PMID: 29077924; PMCID: PMC6075557.
3. Zygmunt R, Koziół S, Hładki W, Golec J. Wpływ fizjoterapii na nietrzymanie moczu u kobiet. *Ostry Dyżur*. 2017, 10(3): 77-83;
4. Fiodorenko-Dumas Ź, Paprocka-Borowicz M. Postępowanie fizjoterapeutyczne w nietrzymaniu moczu. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*. 2014; 20(1): 12-16;
5. Vaughan CP, Burgio KL, Goode PS, Juncos JL, McGwin G, Muirhead L, Markland AD, Johnson TM 2nd. Behavioral therapy for urinary symptoms in Parkinson's disease: A

- randomized clinical trial. *Neurourol Urodyn.* 2019 Aug;38(6):1737-1744. doi: 10.1002/nau.24052. Epub 2019 Jun 11. PMID: 31187552; PMCID: PMC6660386.
6. Purc D, Rasała A. Metody leczenia nietrzymania moczu. *European Journal of Medical Technologies.* 2015; 3(8): 29-38;
 7. Witkoś J, Wróbel P, Błońska- Fajfrowska B. Wysiłkowe nietrzymanie moczu u kobiet jako problem medyczny, społeczny, psychologiczny i ekonomiczny – ocena zakresu wiedzy studentów kończących kierunki medyczne. *Rehabilitacja medyczna.* 2017; 21(1): 11-19;
 8. Diokno AC, Newman DK, Low LK, Griebbling TL, Maddens ME, Goode PS, Raghunathan TE, Subak LL, Sampselle 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 Oct 1;178(10):1333-1341. doi: 10.1001/jamainternmed.2018.3766. PMID: 30193294; PMCID: PMC6233747.
 9. Silay K, Akinci S, Ulas A, Yalcin A, Silay YS, Akinci MB, Dilek I, Yalcin B. Occult urinary incontinence in elderly women and its association with geriatric condition. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2016;20(3):447-51. PMID: 26914118.
 10. Komesu YM, Schrader RM, Ketai LH, Rogers RG, Dunivan GC. Epidemiology of mixed, stress, and urgency urinary incontinence in middle-aged/older women: the importance of incontinence history. *Int Urogynecol J.* 2016;27(5):763-772. doi:10.1007/s00192-015-2888-1
 11. Aoki Y, Brown HW, Brubaker L, Cornu JN, Daly JO, Cartwright R. Urinary incontinence in women [published correction appears in *Nat Rev Dis Primers.* 2017 Nov 16;3:17097]. *Nat Rev Dis Primers.* 2017;3:17042. Published 2017 Jul 6. doi:10.1038/nrdp.2017.42
 12. Grzybowska ME, Wydra D & Smutek J. Analysis of the usage of continence pads and help-seeking behavior of women with stress urinary incontinence in Poland. *BMC women's health,* 2015; 15, 80
 13. Hu JS, Pierre EF. Urinary Incontinence in Women: Evaluation and Management. *Am Fam Physician.* 2019;100(6):339-348.
 14. Kubiak K, Husejko J, Gajos M, Wysocka M. Menagement of stress incontinence in older women. *Journal of Education, Health and Sport.* 2019; 9(5), 209-220.
 15. Mota RL. Female urinary incontinence and sexuality. *Int. Braz. J. Urol.*,2017; 43, 20–28.
 16. Borowicz AM, Wieczorowska-Tobis K. Metody fizjoterapeutyczne w leczeniu nietrzymania moczu. *Gerontol. Pol.* 2010, 18(3), str. 114–119.
 17. Finazzi-Agrò E, Petta F, Sciobica F, Pasqualetti P, Musco S, Bove P. Percutaneous tibial nerve stimulation effects on detrusor overactivity incontinence are not due to a placebo effect: a randomized, double-blind, placebo controlled trial. *J Urol.* 2010;184(5):2001-2006. doi:10.1016/j.juro.2010.06.113
 18. Schreiner L, dos Santos TG, Knorst MR, da Silva Filho IG. Randomized trial of transcutaneous tibial nerve stimulation to treat urge urinary incontinence in older women. *Int Urogynecol J.* 2010;21(9):1065-1070. doi:10.1007/s00192-010-1165-6
 19. Alves PG, Nunes FR, Guirro EC. Comparison between two different neuromuscular electrical stimulation protocols for the treatment of female stress urinary incontinence: a randomized controlled trial. *Rev Bras Fisioter.* 2011;15(5):393-398. doi:10.1590/s1413-35552011005000010
 20. Pereira VS, Bonioti L, Correia GN, Driusso P. Efectos de la electroestimulación superficial en las mujeres mayores con incontinencia urinaria de esfuerzo: estudio piloto aleatorio controlado [Effects of surface electrical stimulation in older women with stress

- urinary incontinence: a randomized controlled pilot study]. *Actas Urol Esp.* 2012;36(8):491-496. doi:10.1016/j.acuro.2011.11.016
21. Chêne G, Mansoor A, Jacquetin B, Mellier G, Douvier S, Sergent F, Aubard Y, Seffert P. Female urinary incontinence and intravaginal electrical stimulation: an observational prospective study. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2013 Sep;170(1):275-80. doi: 10.1016/j.ejogrb.2013.06.011. Epub 2013 Jul 5. PMID: 23830965.
 22. Correia GN, Pereira VS, Hirakawa HS, Driusso P. Effects of surface and intravaginal electrical stimulation in the treatment of women with stress urinary incontinence: randomized controlled trial. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2014;173:113-118. doi:10.1016/j.ejogrb.2013.11.023
 23. Kolb G, Kolb E, Richmond C & Hanson C. Surface-Applied Electrical Muscle Stimulation for Self-administered Treatment of Female Stress Urinary Incontinence. *Journal of Women's Health Physical Therapy*, 2019; 43(4), str. 188–193.
 24. Hwang UJ, Lee MS, Jung SH, Ahn SH, Kwon OY. Which pelvic floor muscle functions are associated with improved subjective and objective symptoms after 8 weeks of surface electrical stimulation in women with stress urinary incontinence?. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2020;247:16-21. doi:10.1016/j.ejogrb.2020.02.008
 25. Schreiner L, Nygaard CC, Dos Santos TG, Knorst MR, da Silva Filho IG. Transcutaneous tibial nerve stimulation to treat urgency urinary incontinence in older women: 12-month follow-up of a randomized controlled trial. *Int Urogynecol J.* 2021;32(3):687-693. doi:10.1007/s00192-020-04560-6
 26. Chisholm L, Delpé S, Priest T, Reynolds WS. Physical Activity and Stress Incontinence in Women. *Curr Bladder Dysfunct Rep.* 2019;14(3):174-179. doi:10.1007/s11884-019-00519-6
 27. Mishra GD, Hardy R, Cardozo L, Kuh D. Body weight through adult life and risk of urinary incontinence in middle-aged women: results from a British prospective cohort. *Int J Obes (Lond).* 2008;32(9):1415-1422. doi:10.1038/ijo.2008.107
 28. Lee AH, Hirayama F. Physical activity and urinary incontinence in older adults: a community-based study. *Curr Aging Sci.* 2012;5(1):35-40
 29. Poświata A, Socha T, & Opara J. Prevalence of stress urinary incontinence in elite female endurance athletes. *Journal of human kinetics*, 2014; 44, 91–96.
 30. Nygaard IE, Shaw JM, Bardsley T, Egger MJ. Lifetime physical activity and female stress urinary incontinence. *Am J Obstet Gynecol.* 2015;213(1):40.e1-40.e10. doi:10.1016/j.ajog.2015.01.044
 31. Chu CM, Khanijow KD, Schmitz KH, Newman DK, Arya LA, Harvie HS. Physical Activity Patterns and Sedentary Behavior in Older Women With Urinary Incontinence: an Accelerometer-based Study. *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2019;25(4):318-322. doi:10.1097/SPV.0000000000000552
 32. Mazur-Bialy AI, Kołomańska-Bogucka D, Nowakowski C, & Tim S. Urinary Incontinence in Women: Modern Methods of Physiotherapy as a Support for Surgical Treatment or Independent Therapy. *Journal of clinical medicine.* 2020; 9(4), 1211.
 33. Tantawy SA, Elgohary HMI, Abdelbasset WK, Kamel DM. Effect of 4 weeks of whole-body vibration training in treating stress urinary incontinence after prostate cancer surgery: a randomised controlled trial. *Physiotherapy.* 2019;105(3):338-345. doi:10.1016/j.physio.2018.07.013
 34. Lauper M, Kuhn A, Gerber R, Luginbühl H, Radlinger L. Pelvic floor stimulation: what are the good vibrations?. *Neurourol Urodyn.* 2009;28(5):405-410. doi:10.1002/nau.20669
 35. Luginbuehl H, Lehmann C, Gerber R, Kuhn A, Hilfiker R, Baeyens JP, Radlinger L. Continuous versus intermittent stochastic resonance whole body vibration and its effect

- on pelvic floor muscle activity. *Neurourol Urodyn*. 2012 Jun;31(5):683-7. doi: 10.1002/nau.21251. Epub 2012 Mar 6. PMID: 22395850.
36. Farzinmehr A, Moezy A, Koohpayehzadeh J, Kashanian M. A Comparative Study of Whole Body Vibration Training and Pelvic Floor Muscle Training on Women's Stress Urinary Incontinence: Three- Month Follow- Up. *J Family Reprod Health*. 2015;9(4):147-154.
 37. 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 Oct 4;10(10):CD005654. doi: 10.1002/14651858.CD005654.pub4. PMID: 30288727; PMCID: PMC6516955.
 38. Sung VW, Borello-France D, Newman DK, Richter HE, Lukacz ES, Moalli P, Weidner AC, Smith AL, Dunivan G, Ridgeway B, Nguyen JN, Mazloomdoost D, Carper B, Gantz MG; NICHD Pelvic Floor Disorders Network. Effect of Behavioral and Pelvic Floor Muscle Therapy Combined With Surgery vs Surgery Alone on Incontinence Symptoms Among Women With Mixed Urinary Incontinence: The ESTEEM Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2019 Sep 17;322(11):1066-1076. doi: 10.1001/jama.2019.12467. PMID: 31529007; PMCID: PMC6749544.
 39. Burgio KL, Kraus SR, Johnson TM 2nd, Markland AD, Vaughan CP, Li P, Redden DT, Goode PS. Effectiveness of Combined Behavioral and Drug Therapy for Overactive Bladder Symptoms in Men: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2020 Mar 1;180(3):411-419. doi: 10.1001/jamainternmed.2019.6398. PMID: 31930360; PMCID: PMC6990866.
 40. Fiodorenko-Dumas Z, Paprocka-Borowicz M. Postępowanie fizjoterapeutyczne w nietrzymaniu moczu. *Medycyna Ogólna i Nauki o Zdrowiu*. 2014;20(49)(1).
 41. Dannecker C, Wolf V, Raab R, Hepp H, Anthuber C. EMG-biofeedback assisted pelvic floor muscle training is an effective therapy of stress urinary or mixed incontinence: a 7-year experience with 390 patients. *Arch Gynecol Obstet*. 2005;273(2):93-97. doi:10.1007/s00404-005-0011-4
 42. Hirakawa T, Suzuki S, Kato K, Gotoh M, Yoshikawa Y. Randomized controlled trial of pelvic floor muscle training with or without biofeedback for urinary incontinence. *Int Urogynecol J*. 2013;24(8):1347-1354. doi:10.1007/s00192-012-2012-8
 43. Aydın Sayılan A, Özbaş A. The Effect of Pelvic Floor Muscle Training On Incontinence Problems After Radical Prostatectomy. *Am J Mens Health*. 2018;12(4):1007-1015. doi:10.1177/1557988318757242
 44. Weber-Rajek M, Radzimińska A, Strączyńska A, Podhorecka M, Kozakiewicz M, Perkowski R, Jarzowski P, Kędziora-Kornatowska K, Goch A. A randomized-controlled trial pilot study examining the effect of extracorporeal magnetic innervation in the treatment of stress urinary incontinence in women. *Clin Interv Aging*. 2018;13:2473-2480
<https://doi.org/10.2147/CIA.S176588>
 45. Wallis MC, Davies EA, Thalib L, Griffiths S. Pelvic static magnetic stimulation to control urinary incontinence in older women: a randomized controlled trial. *Clin Med Res*. 2012;10(1):7-14. doi:10.3121/cmr.2011.1008
 46. Weber-Rajek M, Radzimińska A, Strączyńska A, Podhorecka M, Kozakiewicz M, Perkowski R, Jarzowski P, Kędziora-Kornatowska K, Goch A. A randomized-controlled trial pilot study examining the effect of extracorporeal magnetic innervation in the treatment of stress urinary incontinence in women. *Clin Interv Aging*. 2018 Dec 4;13:2473-2480. doi: 10.2147/CIA.S176588. PMID: 30584287; PMCID: PMC6287547.
 47. Weber-Rajek M, Strączyńska A, Strojek K, Piekorz Z, Pilarska B, Podhorecka M, Sobieralska-Michalak K, Goch A, Radzimińska A. Assessment of the Effectiveness of

- Pelvic Floor Muscle Training (PFMT) and Extracorporeal Magnetic Innervation (ExMI) in Treatment of Stress Urinary Incontinence in Women: A Randomized Controlled Trial. *Biomed Res Int*. 2020 Jan 16;2020:1019872. doi: 10.1155/2020/1019872. PMID: 32016111; PMCID: PMC6988664.
48. Huang AJ, Jenny HE, Chesney MA, Schembri M, Subak LL. A group-based yoga therapy intervention for urinary incontinence in women: a pilot randomized trial. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2014;20(3):147-154. doi:10.1097/SPV.0000000000000072
 49. Huang AJ, Chesney M, Lisha N, Vittinghoff E, Schembri M, Pawlowsky S, Hsu A, Subak L. A group-based yoga program for urinary incontinence in ambulatory women: feasibility, tolerability, and change in incontinence frequency over 3 months in a single-center randomized trial. *Am J Obstet Gynecol*. 2019 Jan;220(1):87.e1-87.e13. doi: 10.1016/j.ajog.2018.10.031. Epub 2018 Oct 26. PMID: 30595143; PMCID: PMC6314206.
 50. Nicosia FM, Lisha NE, Chesney MA, Subak LL, Plaut TM, Huang A. Strategies for evaluating self-efficacy and observed success in the practice of yoga postures for therapeutic indications: methods from a yoga intervention for urinary incontinence among middle-aged and older women. *BMC Complement Med Ther*. 2020;20(1):148. Published 2020 May 14. doi:10.1186/s12906-020-02934-3
 51. Parkkinen A, Karjalainen E, Vartiainen M, Penttinen J. Physiotherapy for female stress urinary incontinence: individual therapy at the outpatient clinic versus home-based pelvic floor training: a 5-year follow-up study. *Neurourol Urodyn*. 2004;23(7):643-648. doi:10.1002/nau.20065
 52. Castro RA, Arruda RM, Zanetti MR, Santos PD, Sartori MG, Girão MJ. Single-blind, randomized, controlled trial of pelvic floor muscle training, electrical stimulation, vaginal cones, and no active treatment in the management of stress urinary incontinence. *Clinics (Sao Paulo)*. 2008;63(4):465-472. doi:10.1590/s1807-59322008000400009
 53. Newman DK, Borello-France D, Sung VW. Structured behavioral treatment research protocol for women with mixed urinary incontinence and overactive bladder symptoms. *Neurourol Urodyn*. 2018;37(1):14-26. doi:10.1002/nau.23244