

ZABURZENIA W ODDAWANIU MOCZU U OSÓB PO 65 R.Ż.

MICTURITION DISORDERS IN PEOPLE AGED 65 AND MORE

Michał Wróbel^{1,2}, Szymon Zapołoch², Ireneusz Skawina³

¹ Politechnika Wrocławska / Wrocław University of Science and Technology, Wrocław, Poland

Wydział Medyczny, Katedra Nauk Klinicznych Zabiegowych / Faculty of Medicine, Department of Procedural Clinical Sciences

² Dolnośląski Szpital Specjalistyczny im. T. Marciniaka we Wrocławiu / T. Marciniak Lower Silesian Specialist Hospital in Wrocław, Wrocław, Poland

Oddział Urologii i Onkologii Urologicznej / Department of Urology and Urological Oncology

³ Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Świdnicy / District Sanitary and Epidemiological Station in Świdnica, Świdnica, Poland

INFORMACJE KLUCZOWE

- Zaburzenia mikcji u osób starszych są wynikiem zmian fizjologicznych i chorób.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do toalet w domu i w otoczeniu miejskim.
- Nowe technologie mogą poprawić jakość życia seniorów.

HIGHLIGHTS

- Micturition problems in elderly are the result of physiological changes and diseases.
- Easy access to toilets should be provided at home and in urban areas.
- New technologies can improve the quality of life of older people.

STRESZCZENIE

Trzymanie moczu wymaga koordynacji wszystkich elementów układu moczowego. Celem przeglądu było sprecyzowanie współczesnych poglądów na charakter zaburzeń mikcji i próba odpowiedzi na pytanie, jakie ułatwienia mogą być przydatne dla cierpiących na nie osób starszych. Korzystając z wyszukiwarek PubMed i Google Scholar, wyszukano anglojęzyczne artykuły pełnotekstowe za pomocą słów kluczowych: *micturition disorders, bladder changes, neurological disorders, hypoactive detrusor, improvements, technology, quality of life improvement, elderly, accessibility, public toilets, interior design*. Do ostatecznej analizy wybrano 41 artykułów. Wraz z wiekiem zmienia się budowa ścian pęcherza moczowego. Równocześnie występują fizjologiczne zmiany w układzie nerwowym, które utrudniają kontrolę nad trzymaniem moczu i mikcją. U starszych mężczyzn częstym schorzeniem układu moczowego jest łagodny rozrost stercza, u kobiet – zaburzenia statyki narządu rodniczego i zanik błony śluzowej na tle hipostenogenemii, a u obu płci – zwiększenie liczby zakażeń. U osób w starszym wieku częściej występują schorzenia innych układów, które wpływają na czynność układu moczowego, w tym udar, choroba Parkinsona, choroby otępienne, niewydolność krążenia i cukrzyca. Nietrzymanie moczu jest dużym problemem socjalnym i znacząco wpływa na jakość życia seniorów. Ułatwieniami w dostępie do usług medycznych dla tych osób mogą być e-wizyty, medyczne chatboty, aplikacje medyczne i badania wykonywane w domu pacjenta lub w poradni lekarza rodzinnego. Należy poprawić dostępność do specjalistów, rehabilitacji, leków i środków higienicznych oraz zapewnić łatwy dostęp do toalet w domu i w miejskim otoczeniu. Rozwój urządzeń elektronicznych i aplikacji mobilnych oraz użycie sztucznej inteligencji może dodatkowo poprawić jakość życia seniorów także w odniesieniu do zaburzeń w oddawaniu moczu. *Med Pr Work Health Saf.* 2025;76(3):199–207

Słowa kluczowe: jakość życia, osoby starsze, pęcherz moczowy, aplikacje mobilne, sztuczna inteligencja, zaburzenia mikcji

ABSTRACT

Urinary continence requires the coordination of all components of the urinary system. This review aimed to clarify contemporary views on the nature of micturition disorders and to try to determine which amenities might be useful for older people with micturition disorders. PubMed and Google Scholar search engines were used to search for English-language full-text articles using the keywords: „micturition disorders,” „bladder changes,” „neurological disorders,” „hypoactive detrusor,” „improvements,” „technology,” „quality of life improvement,” „elderly,” „accessibility,” „public toilets,” „interior design.” Forty-one articles were selected for the final analysis. With age the structure of the bladder walls changes. At the same time, there are physiological changes in the nervous system that make ideal control of continence and micturition difficult. In older men, benign prostate hypertrophy is a common urinary tract disorder, in women there is pelvic organ prolapse and mucosal atrophy due to hypostenogenism, and in both sexes an increase in infections. Older people are more likely to have diseases of other systems that affect urinary function (stroke, Parkinson's disease, dementia, circulatory failure, diabetes). Urinary incontinence, is a major social problem that significantly affects the quality of life of seniors. E-visits, medical chatbots, medical apps, and examinations

performed at the patient's home or in the general practitioner's outpatient clinic can facilitate access to medical services for these patients. There is a need to improve accessibility to specialists, rehabilitation, medication, hygiene products as well as easy access to toilets at home and in the urban environment. The development of electronic devices, mobile applications and use of artificial intelligence, can improve the quality of life of seniors also regarding urinary disorders. *Med Pr Work Health Saf.* 2025;76(3):199–207

Key words: quality of life, elderly, bladder, mobile applications, artificial intelligence, micturition disorders

Autor do korespondencji / Corresponding author: Michał Wróbel, Politechnika Wrocławska, Wydział Medyczny, Katedra Nauk Klinicznych Zabiegowych, Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, Polska, e-mail: michal.wrobel@pwr.edu.pl
Nadesłano: 19 lutego 2025, zatwierdzono: 4 czerwca 2025

WSTĘP

Zaburzenia w oddawaniu moczu są kulturowo postrzegane jako jeden z nieodłącznych aspektów starzenia się i stanowią problem społeczny w znaczący sposób upośledzający jakość życia pacjentów, tym bardziej że leczenie osób starszych wiąże się z wieloma problemami swoistymi dla tej grupy wiekowej, tj. z wielochorobowością, polipragmazją, czynnikami socjoekonomicznymi, zespołem kruchości, podatnością na leczenie itp. Dlaczego w tej grupie wiekowej zaburzenia w oddawaniu moczu odgrywają tak szczególną rolę? Czy są częścią starzenia się, czy też częściej dotyczą osoby starsze, a może są następstwami różnych chorób i innych warunkowań (przyjmowanych leków, warunków społecznych itp.), które częściej występują w starości i dopiero wtórnie prowadzą do zaburzeń w oddawaniu moczu? Najważniejszym jednak pytaniem, na które poszukuje się odpowiedzi, jest to, jakie ułatwienia w życiu codziennym mogą być przydatne osobom starszym cierpiącym na zaburzenia mikcji. Aby na nie odpowiedzieć, należy w pierwszej kolejności przypomnieć, na czym polega prawidłowe gromadzenie i oddawanie moczu oraz w jakich sytuacjach ulega ono zaburzeniu.

Fizjologia trzymania moczu i mikcji

Trzymanie moczu to zdolność do kontrolowania oddawania go, przy czym prawidłowo funkcjonujący układ moczowy powinien zapewnić gromadzenie moczu w pęcherzu moczowym pod niskim ciśnieniem oraz umożliwić kontrolowane wydalanie moczu w odpowiednim momencie. Prawidłowe gromadzenie go i opróżnianie pęcherza moczowego (mikcja) wymaga koordynacji wszystkich elementów tego układu. Podstawę fizjologicznego gromadzenia moczu i opróżniania pęcherza moczowego stanowią prawidłowe: pęcherz moczowy (o odpowiedniej objętości i podatności ścian), cewka moczowa (o odpowiednio szerokim świetle) i działające zwieracze cewki moczowej. Kontrolę nad skoordynowaną funkcją tego układu sprawuje układ nerwowy, a szczególnie ośrodki mikcji w odcinku krzyżowym

rdzenia kręgowego, ośrodek w moście, wstępująca droga rdzeniowo-wzgórzowa, kora mózgowa (ośrodek świadomej mikcji w korze czołowej) i drogi zstępujące (ruchowe) [1].

Mocz wyprodukowany w nerkach w procesie diurezy dostaje się moczowodami do pęcherza moczowego. Tam jest magazynowany, a w sprzyjających okolicznościach wydalany na zewnątrz. Normalna objętość pęcherza moczowego, przy której zachowany zostaje komfort, to 300–400 ml, ale dzięki swojej budowie anatomicznej jest on w stanie znacznie powiększyć swoją objętość [2]. Jest to możliwe dzięki szczególnej budowie jego ścian. Błona śluzowa pęcherza moczowego jest pokryta nabłonkiem urotelialnym. Ten typ nabłonka występuje w całych drogach moczowych (w pęcherzu moczowym, moczowodach, miedniczkach nerkowych, kielichach nerkowych), zapewniając ochronę przed drażniącym działaniem moczu. Szczególną rolę odgrywa w tym pokrywająca komórki nabłonka warstwa glikozaminoglikanów. Głębszą warstwą jest luźna błona podśluzowa – tkanka łączna, która umożliwia fałdowanie się błony śluzowej oraz jej przesuwanie względem błony mięśniowej w stanie opróżnionym i rozprostowanie w stanie wypełnionym. Dodatkowo w rozciągającej się w czasie wypełniania pęcherza moczowego błonie śluzowej zmniejsza się liczba warstw komórek nabłonkowych.

Błona mięśniowa przeważającej części pęcherza moczowego (tzw. mięsień wypieracz) oplata go w rozgałęziony sposób. W prawidłowych warunkach jego ściana jest wysoko podatna (łatwo rozciąga się pod wpływem niewielkiego ciśnienia moczu wypełniającego pęcherz) m.in. dzięki stałej β -adrenergicznej stymulacji utrzymującej mięsień wypieracz moczu w stanie rozkurczu. Z kolei w czasie mikcji skurcz mięśnia wypieracza następuje równomiernie, zapewniając opróżnienie pęcherza. Trzymanie moczu jest zapewnione przez okrężne włókna błony mięśniowej pęcherza moczowego w szyi pęcherza moczowego (zwieracz wewnętrzny) oraz zwieracz cewki moczowej (zwieracz zewnętrzny), a u mężczyzn także opór cewki moczowej. Równocześnie włókna zwieracza wewnętrznego są anatomicznie

przedłużeniem błony mięśniowej pęcherza moczowego. Z kolei włókna zwieracza zewnętrznego przeplatają się z włóknami mięśnia dźwigacza odbytu. Obok składowej mięśniowej ważny jest także stan błon śluzowej i podśluzowej oraz jakość układu więzadłowego stabilizującego szyję pęcherza moczowego i cewkę moczową (szczególnie u kobiet) [3].

Prawidłowe gromadzenie moczu i opróżnianie pęcherza moczowego wymaga koordynacji wszystkich elementów tego układu. Synchronizację działania elementów układu moczowego na podstawowym poziomie zapewnia krzyżowy ośrodek mikcji. Podstawę tego systemu stanowi czucie stopnia wypełnienia pęcherza moczowego. Impulsy dośrodkowe docierają do krzyżowego ośrodka mikcji za pośrednictwem nerwów miednicznych i sromowych. Efektem działania krzyżowego ośrodka mikcji jest impulsacja odśrodkowa umożliwiająca gromadzenie moczu do objętości wywołującej uczucie wypełnienia pęcherza, a w razie prawidłowej kontroli ośrodka mostowego i kory mózgowej do zaistnienia okoliczności sprzyjających kontrolowanemu oddaniu moczu [4].

Wydalenie moczu jest koordynowane przez ośrodek mikcji w moście (mostowy ośrodek mikcji). W jego brzuszno-przyśrodkowej części znajduje się jądro Bartingtona [5,6]. W sąsiedztwie tego jądra, bocznie do tyłu od niego, jest zlokalizowany mostowy ośrodek gromadzenia moczu [4], który przez stałą impulsację β -adrenergiczną (włókna współczulne nerwu podbrzusznego T11–L2) utrzymuje rozluźnienie mięśnia wypieracza moczu (receptory β -adrenergiczne) oraz stałe napięcie zwieracza cewki moczowej (α 1-adrenergiczne). Synergistycznie działa w tym zakresie unerwienie somatyczne (cholinergiczne neurony ruchowe S2–S4) przebiegające w obrębie nerwów sromowych. Ich ciągła stymulacja utrzymuje napięcie mięśni poprzecznie prążkowanych zewnętrznego zwieracza cewki moczowej [4].

Szczególnym wyzwaniem dla układu trzymania moczu jest wzrost ciśnienia śródbrzusznego, które zwiększa ciśnienie wewnątrzpęcherzowe do wartości przewyższających spoczynkowe ciśnienie zwieracza cewki moczowej. Nagły wzrost ciśnienia wewnątrzpęcherzowego (spowodowany kaszlem, kichaniem lub wysiłkiem) pobudza mechanoreceptory w ścianie pęcherza moczowego. Impulsy docierają do krzyżowego ośrodka mikcji, a następnie do jądra Onufa S2 (róg przedni). Stąd automatycznie, poprzez nerw sromowy, następuje podwyższona stymulacja zwieracza. Jest to tzw. odruch obronny. Równocześnie w sposób bierny ciśnienie

śródbrzusne jest przekazywane na proksymalny odcinek cewki moczowej, oczywiście pod warunkiem istnienia prawidłowego układu więzadłowego stanowiącego podparcie dla cewki moczowej (mechanizm szczególnie ważny u kobiet) [7].

Świadome oddanie moczu jest zapoczątkowane w korze czołowej (ośrodek świadomej mikcji). Efektem pobudzenia tego ośrodka jest wzrost napięcia mięśnia wypieracza, co hamuje aktywność ośrodka mostowego mikcji (jądra Bartingtona). Obniża się napięcie współczulne (rozluźniające błonę mięśniową wypieracza), a zaczyna dominować pobudzenie receptorów muskarynowych M3 (przywspółczulne nerwy miedniczne S2–S4). Następuje silny skurcz wypieracza przy równoczesnym rozkurczu szyi pęcherza i zależnym od woli rozluźnieniu mięśni dna miednicy i zwieracza cewki. Takie skoordynowane działanie jest konieczne do prawidłowego, całkowitego opróżnienia pęcherza moczowego [4].

METODY PRZEGLĄDU

W bazie Medline wyszukano anglojęzyczne artykuły pełnotekstowe z lat 2015–2025 za pomocą słów kluczowych „zaburzenia mikcji” i „starzenie się”. Uzyskano 867 prac. Dodatkowo wyszukiwano artykuły pełnotekstowe z lat 2005–2025 za pomocą słów kluczowych *bladder changes*, *neurological disorders*, *hypoactive detrusor* i uzyskano w tym wyszukiwaniu kolejne 392 publikacje. W kolejnym etapie w bazie Medline PubMed wyszukano prace z ostatnich 10 lat za pomocą haseł *elderly*, *micturition disorders*, *improvements* i uzyskano 83 artykuły. Przeszukano także Google Scholar z lat 2021–2025 za pomocą haseł *technology*, *quality of life improvement*, *elderly*, *micturition disorders*, *accessibility*, *public toilets*, *interior design*, uzyskując 15 100 artykułów i stron internetowych.

Po odrzuceniu artykułów omawiających te same zagadnienia lub wtórnych do ostatecznej analizy wybrano 41 publikacji.

WYNIKI PRZEGLĄDU

Zmiany w układzie moczowym związane z wiekiem

Wraz z wiekiem zwiększa się liczba fibroblastów w błonie mięśniowej wypieracza. Obniża to podatność ścian pęcherza, ale nie zmniejsza siły skurczu wypieracza [8,9]. W odniesieniu do błony śluzowej zwiększa się odsetek komórek mezenchymalnych kosztem urotelialnych [10,11].

Obok zmian morfologicznych wraz z wiekiem następują zmiany na poziomie receptorowym. Jedną z nich

jest obniżenie aktywności cholinergicznego przy wzroście liczby receptorów muskarynowych, co powoduje niestabilność wypieracza [12]. Zmniejszeniu ulega liczba receptorów zarówno cholinergicznym, jak i adrenergicznym. Skutkiem tego jest zwiększenie napięcia mięśnia wypieracza w czasie gromadzenia moczu, a tym samym zmniejszenie pojemności pęcherza, zwiększenie częstości mikcji i pojawianie się parć nagłych i epizodów nietrzymania moczu [13].

Łagodny rozrost stercza jest powszechnie występującą przypadłością i często jest uznawany wręcz za proces fizjologiczny związany ze starzeniem się mężczyzny. O ile dotyczy niecałych 10% w grupie pacjentów <40 r.ż., o tyle w grupie wiekowej >80 r.ż. już 80% mężczyzn [14]. Prawidłowa prostata jest wielkości 25 ml (lub 25 g – ponieważ gęstość tkanki stercza jest zbliżona do 1 g/ml, stąd objętość stercza można oceniać zamiennie w mililitrach i w gramach). Należy pamiętać, że chociaż wykonywane w gabinecie urologicznym badanie ultrasonograficzne (USG) przezbrzusze i badanie palpacyjne stercza dają wstępny obraz jego wielkości i kształtu, to dokładne określenie wymiarów jest możliwe dopiero przy zastosowaniu dokładniejszych badań – USG przezodbytniczego czy tomografii rezonansu magnetycznego (*magnetic resonance imaging* – MRI) stercza.

Wskazania do włączenia leczenia określa się natomiast nie na podstawie stopnia powiększenia gruczołu, ale określając następstwa tego procesu – należy wziąć pod uwagę stopień opróżniania pęcherza moczowego (oceniając tzw. objętość zalegającą po mikcji), prędkość przepływu moczu w trakcie mikcji (za pomocą uroflowmetrii), a także subiektywną ocenę mikcji na podstawie wypełnianego kwestionariusza (*International Prostate Symptom Score*, *Danish Prostatic Symptom Score*, *Lower Urinary Tract Dysfunction Research Network Symptom Index-10*) [15]. Dopiero po przeprowadzeniu diagnostyki, na podstawie rozmowy z pacjentem, podejmuje się decyzję o dalszym postępowaniu – począwszy od postawy wyczekującej, poprzez farmakoterapię, skończywszy na leczeniu zabiegowym. Nie wolno zapominać, że łagodny rozrost stercza jest procesem niezależnym od obecności nowotworu stercza – może maskować jego objawy, ale nie ma wpływu na jego wystąpienie lub też nie – co oznacza, że nawet po leczeniu zabiegowym pacjent powinien w dalszym ciągu kontrolować swój stan zdrowia w poradni urologicznej [15].

Także u kobiet występują zmiany, które należy traktować jako fizjologiczny proces nieodłącznie związany ze starzeniem się. Są to zaburzenia statyki narządu rodowego i zanik błony śluzowej na tle hipoestrogenemii

oraz wynikające z niej następstwa, w tym przede wszystkim nietrzymanie moczu (wysiłkowe nietrzymanie moczu i nietrzymanie moczu z parć nagłych). Obniżenie narządu rodowego jest problemem, który (w zależności od metodyki) dotyczy 1–65% kobiet [16]. Jeśli omawiane zagadnienie ograniczyć wyłącznie do definicji anatomicznej, bez konieczności wystąpienia objawów, to obniżenie narządu rodowego dotyczy 50% kobiet [17].

W celu określenia zaawansowania obniżenia narządu rodowego od 1996 r. korzysta się ze skali *Pelvic Organ Prolapse Quantification* [18]. Skala ta ma 5 stopni, zaczyna się od 0 (brak obniżenia), a kończy na stopniu 4. Wiek jest jednym z czynników etiologicznych choroby, wspólnie z licznymi/traumatycznymi porodami naturalnymi, nadwagą/otyłością, pracą fizyczną i/lub stojącą oraz z pierwotnymi zaburzeniami mięśnia dźwigacza odbytu. Obniżenie narządu rodowego istotnie zmienia ułożenie cewki moczowej, z jednej strony powodując niewydolność zwieracza cewki moczowej (a w konsekwencji nietrzymanie moczu), z drugiej strony może doprowadzić do przewężenia lub nawet zamknięcia cewki moczowej, co może skutkować niepełnym opróżnianiem pęcherza moczowego lub nawet zatrzymaniem moczu [18,19].

W okresie pomenopauzalnym dochodzi do spadku stężenia estrogenów we krwi. Brak tego hormonu skutkuje przebudową błony śluzowej sromu i pochwy – powoduje ścieńczenie nabłonka, złuszczenie się, a następnie zmniejszenie produkcji glikogenu przez komórki nabłonka, a więc zmniejszenie substancji odżywczych dla bakterii *Lactobacillus* – co zmienia także pH pochwy, przyczyniając się do zmiany flory i częstszego występowania infekcji. U 50–60% kobiet w okresie pomenopauzalnym rozwija się atrofia pochwy i sromu, która objawia się suchością, swędzeniem, dyskomfortem, bólem i pieczeniem w czasie mikcji, a także dyspareunią i plamieniem po stosunku. Według aktualnych badań tylko ok. 25% dotkniętych tym schorzeniem kobiet otrzymuje adekwatne leczenie [20]. Obecnie najpowszechniejsze są preparaty z estrogenem przeznaczone do stosowania miejscowego – kremy, tabletki lub stopniowo uwalniające lek pierścienie dopochwowe.

Zakażenia układu moczowego (ZUM) są powszechne u osób >65 r.ż. O ile u kobiet żyjących w społeczeństwie ZUM są drugą najczęstszą infekcją, o tyle w zakładach opiekuńczo-leczniczych jest to najczęściej występujące zakażenie [21]. Może ono przyjmować różne formy – od niepowikłanego zapalenia pęcherza moczowego, poprzez powikłane zapalenie pęcherza, ostre odmiedniczkowe zapalenie nerek, skończywszy na urosepsie. Czynnikiem ryzyka ZUM u kobiet są m.in.

przebyte w przeszłości ZUM, nietrzymanie moczu, cystocela, zmiana flory fizjologicznej pochwy i hipolestroizm. U mężczyzn swoistym czynnikiem ryzyka ZUM jest przerost gruczołu krokowego z zatrzymaniem moczu lub dużym zaleganiem pomikcyjnym. U obu płci w starszym wieku głównymi czynnikami ryzyka ZUM są cukrzyca, otyłość i zaburzenia odporności.

Czynnikami ryzyka ZUM u osób starszych jest również nieadekwatne nawadnianie organizmu. Może być ono wywołane poprzez niewystarczającą stymulację z ośrodka pragnienia lub celowe unikanie płynów (z powodu obaw przed nieprzyjemnymi objawami nietrzymania moczu, parć nagłych, nykturii i częstomoczu), a także poprzez zmniejszoną mobilność chorych i niemożność regularnego korzystania z toalety. Istotną przyczyną są również problemy z zachowaniem higieny, zarówno u osób samodzielnie funkcjonujących, jak i pacjentów z ograniczoną ruchomością czy też przewlekle leżących. Od objawowych ZUM należy jednak odróżnić bezobjawową bakteriurię (kolonizację) u pacjentów starszych, przewlekle cewnikowanych, w okresie pomenopauzalnym. Kolonizacji nie należy leczyć antybiotykoterapią, gdyż może to prowadzić do rozwoju oporności antybiotykowej, a dodatkowo kolonizacja może wykazywać wręcz działanie ochronne – zmniejszając ryzyko nadkażenia bardziej zjadliwymi szczepami bakteryjnymi [22].

Fizjologiczne zmiany w układzie nerwowym i ich związek z zaburzeniami układu moczowego

Badania (m.in. z użyciem czynnościowego MRI) wykazały, że występujące u osób starszych zaburzenia mikcji, takie jak nadaktywność lub hipoaktywność wypieracza oraz nietrzymanie moczu, mogą wynikać ze związanego ze starszym wiekiem zmniejszenia objętości mózgu, zaburzeń jego unaczynienia i obniżenia jego aktywności metabolicznej [23,24]. Należy zwrócić uwagę na zwiększoną podatność osób starszych na występowanie zaburzeń poznawczych jako działania niepożądanego leków cholinolitycznych, które są powszechnie stosowane w leczeniu nadaktywności wypieracza [25].

Zaburzenia w oddawaniu moczu związane z częstymi „neurolologicznymi” schorzeniami starszego wieku

W wyniku przewlekłych chorób różnych układów pacjenci w starszym wieku mogą doświadczać różnorodnych objawów ze strony układu moczowego, wśród których wyróżnia się:

- parcia nagłe – uczucie nagłej potrzeby oddania moczu, które pojawia się nawet przy nieznacznym

wypełnieniu pęcherza, a wywołane jest nadmierną pobudliwością włókien parasympatycznych;

- brak czucia pęcherzowego, co może wiązać się z niewydolnością wypieracza – w skrajnych przypadkach pacjenci mogą przetrzymywać w pęcherzu >1 l moczu, bez odczuwania jego pełności czy parcia na mocz;
- zespół bolesnego pęcherza – ból związany z napełnianiem pęcherza odczuwany nad spojeniem łonowym, z towarzyszącymi innymi objawami, takimi jak częstomocz dzienny i nocny przy braku potwierdzonego zakażenia lub innych zaburzeń;
- wysiłkowe nietrzymanie moczu – popuszczanie moczu w trakcie wysiłku, kaszlu lub kichania.

Jedną z jednostek chorobowych, w których pojawiają się wymienione objawy, jest pęcherz neurogenny, czyli występowanie zaburzeń czynności pęcherza moczowego w przebiegu chorób układu nerwowego. W zależności od lokalizacji schorzenia objawy mogą być bardzo różne:

- uszkodzenie powyżej mostu powoduje zaburzenie fazy wypełniania pęcherza, nadaktywności wypieracza nie towarzyszy zwiększona aktywność zwieracza, wobec czego nie występuje tu istotne zaleganie moczu w pęcherzu;
- uszkodzenie na odcinku pomiędzy mostem a odcinkiem krzyżowym powoduje nadaktywność zarówno zwieracza, jak i wypieracza, z jednoczesową dyssynergią – może wystąpić zwiększone zaleganie moczu;
- uszkodzenie na poziomie odcinka krzyżowego i poniżej powoduje niedoczynność wypieracza, co przy prawidłowej lub obniżonej aktywności zwieracza nie pozwala na skuteczne opróżnianie pęcherza, wobec czego zwiększa się objętość zalegająca moczu [26,27].

Udar mózgu obok typowych objawów ze strony układu nerwowego wiąże się często z tymi pochodzącymi z dolnych dróg moczowych. U tych pacjentów występują m.in. objawy nadaktywności wypieracza (nykturia, parcia nagłe) i związane z nimi nietrzymanie moczu [28].

Choroby otępienne występujące w starszym wieku to choroba Alzheimera oraz otępienie naczyniopochodne lub na innym tle. Najczęstszymi symptomami urologicznymi w tej grupie pacjentów są występujące u prawie wszystkich objawy nadaktywności pęcherza oraz nietrzymanie moczu z parcia, które pojawia się u 25% pacjentów z otępieniem niezależnie od jego przyczyny. Nietrzymanie moczu jest też trzykrotnie częstsze u pacjentów geriatrycznych z chorobami otępiennymi w porównaniu z pozostałymi pacjentami [29,30].

Około 50% pacjentów z chorobą Parkinsona (idiopatyczna choroba Parkinsona, zespół parkinsonowski, ze-

społy parkinsonizm plus, wtórne zespoły parkinsonowskie) w chwili rozpoznania skarży się na dolegliwości ze strony dolnych dróg moczowych, najczęściej obejmujące nykturię i parcia naglące. Choroba ma u tych osób gorszy przebieg niż u chorych bez objawów ze strony układu moczowego [31]. Wśród pacjentów z zanikiem układowym, będącym jednym z dominujących schorzeń z kategorii zespołów parkinsonowskich plus, najczęstszą przyczyną zgonu są zakażenia dolnych dróg moczowych [32].

Cukrzyca jest chorobą ogólnoustrojową powodującą następstwa praktycznie we wszystkich układach, przede wszystkim w mechanizmie uszkodzenia naczyń i nerwów (angiopatia i neuropatia cukrzycowa). Objawy ze strony dolnych dróg moczowych, które występują u tych pacjentów, wynikają głównie z obwodowej neuropatii – najczęściej jest to zespół pęcherza nadaktywnego ze współistniejącym nietrzymaniem moczu z parć. W późniejszym etapie choroby może dojść do niewydolności wypieracza ze znacznym zaleganiem po mikcji oraz z obniżeniem czucia pęcherzowego [33,34].

W starszym wieku znaczny odsetek pacjentów ma za sobą zabiegi lub radioterapię w obrębie miednicy małej. W wyniku tego dochodzi do uszkodzenia nerwów i drobnych naczyń, a także narządów tej okolicy. Uszkodzenie nerwów miednicznych powoduje z kolei trudności w opróżnianiu pęcherza. Następstwami przebytych zabiegów na drogach moczowych mogą być zarówno nietrzymanie moczu, jak i trudności w jego oddawaniu (urazy i zwężenie cewki moczowej, protruzja siatki prolezionej użytej do zaopatrzenia nietrzymania moczu) [35].

Szczególnie częstym późnym następstwem radioterapii jest popromienne zapalenie pęcherza. Może ono wystąpić od 6 mies. do nawet 20 lat po przebytej radioterapii. W zależności od zaawansowania procesu objawy mogą mieć niewielkie nasilenie (pieczenie/dyzuria), poprzez parcia naglące, nykturię, aż po krwimocz o różnym nasileniu, który w skrajnych sytuacjach może wymagać embolizacji naczyń pęcherzowych lub nawet usunięcia pęcherza moczowego [36].

Ułatwienia przydatne

w zaburzeniach w oddawaniu moczu

W związku z wielochorobowością starsi pacjenci wymagają szerokiej opieki medycznej, w tym specjalistycznej, i rehabilitacji. Nietrzymanie moczu, które jest znacznym problemem socjalnym wpływającym znacząco na jakość życia i utrudniającym funkcjonowanie seniorów, wymaga obok opieki lekarskiej także dostępu do rehabilitacji i zaopatrzenia w środki higieniczne (niepodlegające refundacji z większości wskazań).

Ułatwieniem dostępu do usług medycznych mogą być e-wizyty rozpropagowane w czasie pandemii COVID-19. Ciekawą alternatywę stanowią szeroko rozumiane „cyfrowe wyroby medyczne/lecznicze”, tzn. rozmowy z medycznymi chatbotami, aplikacje medyczne oraz gry lub aplikacje promujące zdrowy tryb życia [37,38]. W odniesieniu do schorzeń urologicznych najprostszym parametrem oceny ich nasilenia jest częstość mikcji oceniana przez lekarza w wywiadzie lub za pomocą kwestionariuszy (np. dziennika mikcji). Dla starszych osób dużą trudność stanowi konieczność pamiętania o zapisywaniu mikcji i rozwiązaniem tego problemu może być smartwatch lub smartband automatycznie wykrywający mikcję i zapisujący to zdarzenie w pamięci [39,40].

Kolejnym ważnym parametrem jest ocena zalegania po mikcji – badanie to jest częścią USG układu moczowego wykonywanego przez lekarza, ale w związku z tym dostęp do niego jest utrudniony. Alternatywę stanowi uproszczona wersja – badanie zalegania po mikcji wykonywane przez przeszkoloną pielęgniarkę w poradni lekarza rodzinnego, a jeszcze lepiej sprawdzi się stały, domowy monitoring objętości pęcherza (a tym samym ocena objętości zalegającego moczu oraz częstości mikcji) za pomocą miniaturowych urządzeń noszonych w domu [41].

Podobnie jest z badaniem przepływu cewkowego wykonywanym przez urologa, które z powodzeniem mogłoby być zastąpione przez urządzenia montowane w publicznych toaletach. Jednym z niewielu funkcjonujących tego typu urządzeń jest e-pisuar, który umożliwia pomiar szybkości przepływu cewkowego (wykrywanie zaburzeń mikcji), a także obecności krwi w moczu (zwiększone ryzyko nowotworów układu moczowego). Wyniki tych pomiarów są wyświetlane na monitorze ciekłokrystalicznym w postaci wykresu i tabeli parametrów z komentarzem „wszystko w porządku” lub „wynik nieprawidłowy”, każdorazowo z zastrzeżeniem: „zgłoś się do lekarza w celu ostatecznej diagnozy”, a także umożliwiają otrzymanie tych wyników za pomocą kodu QR lub nawet bezpośredni kontakt z przychodnią lekarską.

Jest to praktyczny przykład zastosowania idei „inteligentnych toalet”, które obok pewnych udogodnień poprawiających wygodę korzystania z nich (podgrzewanie siedzeń, automatyczne spłukiwanie) mają w przyszłości pełnić funkcję automatycznych stacji diagnostycznych w ujęciu zarówno populacyjnym (toalety ogólnodostępne), jak i indywidualnym (toalety do użytku prywatnego). Obok niewątpliwych zalet tego typu urządzeń należy mieć świadomość zagrożeń związanych z ich

używaniem, m.in. niskiej czułości i swoistości, ale przede wszystkim z ryzykiem utraty danych osobowych [42].

Kolejnym zagrożeniem przekraczającym objętość tego opracowania jest zastosowanie nowych technologii do pomocy starszym osobom wymagającym ciągłej opieki w zakresie podstawowych potrzeb. Tutaj coraz szerzej (także w praktyce) znajdują zastosowanie roboty – do przenoszenia, karmienia i zaspokajania wszystkich pozostałych potrzeb [43].

Częsta konieczność korzystania z toalety w nocy wymaga łatwego dostępu do niej w domu seniora – bezpośrednio przy sypialni lub przynajmniej na tym samym poziomie, z prostą drogą, bez utrudnień, z automatycznym podświetleniem nocnym i z możliwością skorzystania z toalety samodzielnie także dla osób poruszających się na wózku inwalidzkim [44].

Parcia naglące i częstomocz dzienny stwarzają konieczność korzystania z toalet, co wymaga poprawy dostępności do nich w miastach. Ponieważ budowa i utrzymywanie odpowiednio gęstej ich sieci jest logistycznie i ekonomicznie niemożliwe do zrealizowania, miasta mogłyby zobowiązać lokale gastronomiczne, urzędy itp. do udostępniania odpowiednio oznakowanych toalet dla seniorów [45–48].

WNIOSKI

Zaburzenia w oddawaniu moczu u osób starszych są wynikiem zarówno zmian fizjologicznych, częstych w tym wieku chorób układu moczowego, jak i schorzeń towarzyszących. Powodują one znaczny spadek jakości życia i utrudniają (a czasem całkowicie uniemożliwiają) uczestnictwo seniorów w życiu społecznym. Należy z jednej strony poprawić dostępność do specjalistów, rehabilitacji, leków, środków higienicznych, jak i zapewnić łatwy dostęp do toalet zarówno w domu, jak i w otoczeniu. Rozwój urządzeń elektronicznych oraz aplikacji mobilnych oraz użycie sztucznej inteligencji może dodatkowo poprawić jakość życia seniorów także w odniesieniu do zaburzeń w oddawaniu moczu.

WKŁAD AUTORÓW

Koncepcja badań: Michał Wróbel, Szymon Zapołoch, Ireneusz Skawina

Metodyka badań: Michał Wróbel

Zbieranie materiału: Michał Wróbel, Szymon Zapołoch, Ireneusz Skawina

Interpretacja wyników: Michał Wróbel, Szymon Zapołoch, Ireneusz Skawina

Piśmiennictwo: Michał Wróbel, Szymon Zapołoch

PIŚMIENNICTWO

1. Blok BF. Central pathways controlling micturition and urinary continence. *Urology*. 2002;59(5 Suppl 1):13–7. [https://doi.org/10.1016/s0090-4295\(01\)01633-8](https://doi.org/10.1016/s0090-4295(01)01633-8).
2. Lukacz ES, Sampselle C, Gray M, Macdiarmid S, Rosenberg M, Ellsworth P, et al. A healthy bladder: a consensus statement. *Int J Clin Pract*. 2011;65(10):1026–36. <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2011.02763.x>.
3. Shah AP, Mevcha A, Wilby D, Alatsianos A, Hardman JC, Jacques S, et al. Continence and micturition: an anatomical basis. *Clin Anat*. 2014;27(8):1275–83. <https://doi.org/10.1002/ca.22388>.
4. Sugaya K, Nishijima S, Miyazato M, Ogawa Y. Central nervous control of micturition and urine storage. *J Smooth Muscle Res*. 2005;41(3):117–32. <https://doi.org/10.1540/jsmr.41.117>.
5. Barrington FJ. The relation of the hind-brain to micturition. *Brain*. 1921;44.1:23–53. cyt. za: Verstegen AMJ, Vanderhorst V, Gray PA, Zeidel ML, Geerling JC. Barrington's nucleus: Neuroanatomic landscape of the mouse "pontine micturition center". *J Comp Neurol*. 2017;525(10):2287–2309. <https://doi.org/10.1002/cne.24215>.
6. Barrington FJ. Affections of Micturition Resulting from Lesions of the Nervous System. *Proc R Soc Med*. 1927;20(5):722–7.
7. DeLancey JO. Anatomy and physiology of urinary continence. *Clin Obstet Gynecol*. 1990;33(2):298–307.
8. Baker D, Al-Naggar I, Sivajothi S, Flynn W, Amiri A, Luo D, et al. A Cellular Reference Resource for the Mouse Urinary Bladder. *bioRxiv*. 2021. Available from: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2021.09.20.461121v1>.
9. Cheng F, Birder LA, Kullmann FA, Hornsby J, Watton PN, Watkins S, et al. Layer-dependent role of collagen recruitment during loading of the rat bladder wall. *Biomech Model Mechan*. 2018;17:403–17. <https://doi.org/10.1007/s10237-017-0968-5>.
10. The Tabula Muris Consortium. A single-cell transcriptomic atlas characterizes ageing tissues in the mouse. *Nature*. 2020;583:590–5. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2496-1>.
11. Hardy CC, Keilich SR, Harrison AG, Knight BE, Baker DS, Smith PP. The aging bladder phenotype is not the direct consequence of bladder aging. *Neurourol Urodyn*. 2019;38(8):2121–9. <https://doi.org/10.1002/nau.24149>.
12. Hampel C, Gillitzer R, Pahernik S, Melchior SW, Thüroff JW. Veränderungen des Rezeptorprofils der alternenden Blase. *Urologe A*. 2004;43(5):535–41. <https://doi.org/10.1007/s00120-004-0573-y>. German.
13. Kamei J, Ito H, Aizawa N, Hotta H, Kojima T, Fujita Y, et al. Age-related changes in function and gene expression of

- the male and female mouse bladder. *Sci Rep*. 2018;8(2089). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20406-0>.
14. Berry SJ, Coffey DS, Walsh PC, Ewing LL. The Development of Human Benign Prostatic Hyperplasia with Age. *J Urol*. 1984;132(3):474–9.
 15. McVary KT, Roehrborn CG, Avins AL, Barry MJ, Bruskewitz RC, Donnell RF, et al. Update on AUA guideline on the management of benign prostatic hyperplasia. *J Urol*. 2011;185(5):1793–803. <https://doi.org/10.1016/j.juro.2011.01.074>.
 16. Brown HW, Hegde A, Huebner M, Neels H, Barnes HC, Marquini GV, et al. International urogynecology consultation chapter 1 committee 2: Epidemiology of pelvic organ prolapse: prevalence, incidence, natural history, and service needs. *Int Urogynecol J*. 2022;33(2):173–7. <https://doi.org/10.1007/s00192-021-05018-z>.
 17. Cameron AP. Systematic review of lower urinary tract symptoms occurring with pelvic organ prolapse. *Arab J Urol*. 2019;17(1):23–9. <https://doi.org/10.1080/2090598X.2019.1589929>.
 18. Martin L, Ossin D, Schachar J, Devakumar H, Alas A, Davila GW, et al. Comparison of Methods to Identify Stress Urinary Incontinence in Women With Pelvic Organ Prolapse. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2021;27(1):e127–e132. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000000858>. Erratum in: *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2021;27(10):642. <https://doi.org/10.1097/SPV.0000000000001104>.
 19. Digesu GA, Khullar V, Cardozo L, Robinson D, Salvatore S. P-QOL: a validated questionnaire to assess the symptoms and quality of life of women with urogenital prolapse. *Int Urogynecol J*. 2005;16(3):176–81. <https://doi.org/10.1007/s00192-004-1225-x>.
 20. Naumova I, Castelo-Branco C. Current treatment options for postmenopausal vaginal atrophy. *Int J Womens Health*. 2018;10:387–95. <https://doi.org/10.2147/IJWH.S158913>.
 21. Matthews SJ, Lancaster JW. Urinary Tract Infections in the Elderly Population. *Am J Geriatr Pharmacother*. 2011;9(5):286–309. <https://doi.org/10.1016/j.amjopharm.2011.07.002>.
 22. Rowe TA, Juthani-Mehta M. Diagnosis and management of urinary tract infection in older adults. *Infect Dis Clin North Am*. 2014;28(1):75–89. <https://doi.org/10.1016/j.idc.2013.10.004>.
 23. Andersson KE, Boedtkjer DB, Forman A. The link between vascular dysfunction, bladder ischemia, and aging bladder dysfunction. *Ther Adv Urol*. 2017;9(1):11–27. <https://doi.org/10.1177/1756287216675778>.
 24. Smith PP, Kuchel GA, Griffiths D. Functional Brain Imaging and the Neural Basis for Voiding Dysfunction in Older Adults. *Clin Geriatr Med*. 2015;31(4):549–65. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2015.06.010>.
 25. Risacher SL, McDonald BC, Tallman EF, West JD, Fallow MR, Unverzagt FW, et al. Association between anticholinergic medication use and cognition, brain metabolism, and brain atrophy in cognitively normal older adults. *JAMA Neurol*. 2016;73:721–32. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2016.0580>.
 26. Li X, Liao LM, Chen GQ, Wang ZX, Lu TJ, Deng H. Clinical and urodynamic characteristics of underactive bladder: Data analysis of 1726 cases from a single center. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(3):e9610. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000009610>.
 27. Ventimiglia B, Patti F, Reggio E, Failla G, Morana C, Lopes M, et al. Disorders of micturition in neurological patients. A clinical study of 786 patients. *J Neurol*. 1998;245(3):173–7. <https://doi.org/10.1007/s004150050200>.
 28. Tibaek S, Gard G, Klarskov P, Iversen HK, Dehlendorff C, Jensen R. Prevalence of lower urinary tract symptoms (LUTS) in stroke patients: a cross-sectional, clinical survey. *Neurourol Urodyn*. 2008;27(8):763–71. <https://doi.org/10.1002/nau.20605>.
 29. Na HR, Park MH, Cho ST, Lee BC, Park S, Kim KH, et al. Urinary incontinence in Alzheimer's disease is associated with Clinical Dementia Rating-Sum of Boxes and Barthel Activities of Daily Living. *Asia Pac Psychiatry*. 2015;7(1):113–20. <https://doi.org/10.1111/appy.12007>.
 30. Grant RL, Drennan VM, Rait G, Petersen I, Iliffe S. First diagnosis and management of incontinence in older people with and without dementia in primary care: a cohort study using The Health Improvement Network primary care database. *PLoS Med*. 2013;10(8):e1001505. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001505>.
 31. Picillo M, Palladino R, Barone P, Erro R, Colosimo C, Marconi R, et al. PRIAMO Study Group. The PRIAMO study: urinary dysfunction as a marker of disease progression in early Parkinson's disease. *Eur J Neurol*. 2017;24(6):788–95. <https://doi.org/10.1111/ene.13290>.
 32. Papatsoris AG, Papapetropoulos S, Singer C, Deliveliotis C. Urinary and erectile dysfunction in multiple system atrophy (MSA). *Neurourol Urodyn*. 2008;27(1):22–7. <https://doi.org/10.1002/nau.20461>.
 33. Yuan Z, Tang Z, He C, Tang W. Diabetic cystopathy: A review. *J Diabetes*. 2015;7(4):442–7. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12272>. Erratum in: *J Diabetes*. 2016;8(1):170. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.12334>.
 34. Wittig L, Carlson K, Andrews JM, Crump RT, Baverstock RJ. Diabetic bladder dysfunction: A review. *Urology*. 2019;123:1–6.
 35. Ethun CG, Bilen MA, Jani AB, Maithel SK, Ogan K, Master VA. Frailty and cancer: Implications for oncology surgery, medical oncology, and radiation oncology. *CA: Can-*

- cer J Clin. 2017;67(5):362–77. <https://doi.org/10.3322/caac.21406>.
36. Makino K, Sato Y, Takenaka R, Yamashita H, Akiyama Y, Yamada Y, et al. Cumulative Incidence and Clinical Risk Factors of Radiation Cystitis after Radiotherapy for Prostate Cancer. *Urol Int*. 2023;107(5):440–6. <https://doi.org/10.1159/000521723>.
37. Na J, Kim SJ, Lim Y. Designing Digital Therapeutic Content Using Chronic Disease Data: A Focus on Improving Urinary Dysfunction. *Int Neurourol J*. 2023;27(Suppl 2): S51–63. <https://doi.org/10.5213/inj.2346290.145>.
38. Rosa D, Villa G, Bonetti L, Togni S, Montanari E, Destrebecq A, et al. The use of mobile applications in urology. A systematic review. *Int J Urol Nurs*. 2021;15(3):105–16. <https://doi.org/10.1111/ijun.12282>.
39. Na HS, Kim KH. Development of urination recognition technology based on Support Vector Machine using a smartband. *J Exerc Rehabil*. 2021;17(4):287–92. <https://doi.org/10.12965/jer.2142474.237>.
40. Correia L, Fuentes D, Ribeiro J, Costa N, Reis A, Rabadão C, et al. Usability of Smartbands by the Elderly Population in the Context of Ambient Assisted Living Applications. *Electronics*. 2021;10:1617. <https://doi.org/10.3390/electronics10141617>.
41. Hafid A, Difallah S, Alves C, Abdullah S, Folke M, Lindén M, et al. State of the Art of Non-Invasive Technologies for Bladder Monitoring: A Scoping Review. *Sensors*. 2023; 23:2758. <https://doi.org/10.3390/s23052758>.
42. Esmailzadeh P. Older Adults' Perceptions About Using Intelligent Toilet Seats Beyond Traditional Care: Web-Based Interview Survey. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2023;11:e46430. <https://doi.org/10.2196/46430>.
43. Lee JY, Song YA, Jung JY, Kim HJ, Kim BR, Do HK, Lim JY. Nurses' needs for care robots in integrated nursing care services. *J Adv Nurs*. 2018;74:2094–105. <https://doi.org/10.1111/jan.13711>.
44. Yuan H, Shen X. Optimizing floor plans of accessible restrooms in elderly long-term care facilities: a path planning approach. *Arch Eng Des Manag*. 2023;20(4):891–910. <https://doi.org/10.1080/17452007.2023.2272618>.
45. Maroko AR, Hopper K, Gruer C, Jaffe M, Zhen E, Sommer M. Public restrooms, periods, and people experiencing homelessness: An assessment of public toilets in high needs areas of Manhattan, New York. *PLoS One*. 2021; 16(6):e0252946. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252946>.
46. Hallberg O. Public toilets in an intersectional perspective: The call for change [dissertation]. Stockholm: KTH; 2021. Available from: <https://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1580054/fulltext02.pdf>.
47. Han L, Cheng Y, Cui Z, Xi G. Optimal layout of tourist toilets using resilience theory: An empirical study on Dunhua City in ethnic region of China. *PLoS One*. 2021;16(5):e0251696. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0251696>.
48. Gil-Mastalerczyk J, Gardyńska-Kieliś E. Accessibility Study of Historic Buildings and Contemporary Heritage – On the Example of Kielce's Public Utility Buildings. *Struct Environ*. 2023;15(3):133–146. <https://doi.org/10.30540/sae-2023-012>.