



ODWODNIENIE U OSÓB STARSZYCH: PRZYCZYNY, ZAPOBIEGANIE I LECZENIE

DEHYDRATION IN ELDERLY:
CAUSES, PROPHYLAXIS AND TREATMENT

Michał Wróbel^{1,2}, Ireneusz Skawina^{3,4}, Grażyna Białek⁵, Ewa Wróbel⁶, Edyta Chamiło-Sołtysik², Maciej Hamoud²

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

Klinika Urologii i Onkologii Urologicznej, Wydział Medyczny / Urology and Urological Oncology Clinic, Faculty of Medicine

² Dolnośląski Szpital Specjalistyczny im. T. Marciniaka – Centrum Medycyny Ratunkowej / Lower Silesian Specialist Hospital – Emergency Medical Centre, Wrocław, Poland

Oddział Urologii i Onkologii Urologicznej / Urology and Urological Oncology Ward

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

⁴ Społeczna Akademia Nauk w Łodzi / SAN University in Łódź, Łódź, Poland

⁵ Prywatny Gabinet Dietetyki / Dietitian's Office, Twardogóra, Poland

⁶ Dolnośląska Szkoła Policealna Medyczna we Wrocławiu / Lower Silesian Post-Secondary Medical School in Wrocław, Wrocław, Poland

INFORMACJE KLUCZOWE

- Odwodnienie może być objawem chorób.
- Wczesne rozpoznanie odwodnienia może zapobiec rozwinieniu się jego powikłań.
- Podstawą zapobiegania odwodnieniu jest edukacja pacjenta i jego opiekunów.
- Przyczynami odwodnienia u osób starszych są najczęściej zaburzenia homeostazy.

HIGHLIGHTS

- Dehydration can be a symptom of diseases.
- Early diagnosis can prevent the development of dehydration complications.
- The basis for preventing dehydration is educating the patient and caregivers.
- Dehydration in older people is most often caused by disturbances in homeostasis.

STRESZCZENIE

Odwodnienie często występuje u osób starszych. W celu określenia obecnego stanu wiedzy na temat objawów, zapobiegania i wczesnego leczenia odwodnienia przeprowadzono narracyjny przegląd literatury. Do ostatecznej analizy wybrano 53 artykuły pełnotekstowe z lat 2015–2025. Najczęstszą przyczyną odwodnienia u osób starszych jest zbyt mała podaż płynów. Odwodnienie może być też objawem chorób częstych w wieku starszym, w tym przede wszystkim zakażeń układu moczowego, zapalenia płuc i innych schorzeń przebiegających z gorączką oraz cukrzycy. Obok przyczyn medycznych może ono wynikać z niedostatecznej wiedzy na temat konieczności picia odpowiedniej ilości płynów, z przyzwyczajęń i z powodów ekonomicznych. Rozpoznanie odwodnienia opiera się przede wszystkim na wywiadzie lekarskim i badaniu fizykalnym. Obiektywnymi wskaźnikami jego rozpoznawania mogą być: osmolalność surowicy, stosunek mocznika do kreatyniny w surowicy, stężenie sodu w surowicy, hematokryt, ciężar właściwy moczu oraz metody wykorzystujące zjawisko bioimpedancji, a także sensory montowane w urządzeniach typu smartwatch lub opaskach nadgarstkowych. Następstwami odwodnienia mogą być m.in. majaczenie, niewydolność nerek i schorzenia układu sercowo-naczyniowego (udar, przemijający atak niedokrwienny mózgu, zawał, zakrzepica itd.). Najważniejszym elementem strategii zapobiegania odwodnieniu jest edukacja pacjentów i ich opiekunów w zakresie odpowiedniego nawadniania oraz wczesnego rozpoznawania i leczenia odwodnienia. Med Pr Work Health Saf. 2026;77(4)

Słowa kluczowe: osoby starsze, odwodnienie, edukacja pacjentów, przyczyny odwodnienia, zapobieganie odwodnieniu, leczenie odwodnienia

ABSTRACT

Dehydration is common among older adults. A narrative literature review was conducted to determine the current state of knowledge regarding the symptoms, prevention, and early treatment of dehydration. Fifty-three full-text articles from the years 2015–2025 were selected for the final analysis. The most common cause of dehydration in older people is insufficient fluid intake. Dehydration can also be a symptom of diseases common in older adults, including urinary tract infections, pneumonia and other febrile illnesses, as well as diabetes. In addition to medical causes, dehydration can result from a lack of knowledge regarding the importance of adequate fluid intake, lifestyle habits, and economic factors. Dehydration is primarily diagnosed through a medical interview and physical examination. Objective methods of diagnosis

include serum osmolality, the serum urea-to-creatinine ratio, serum sodium concentration, haematocrit, urine specific gravity, and methods utilising bioimpedance, as well as devices such as smartwatches or wristbands. Consequences of dehydration can include delirium, renal failure, and cardiovascular diseases (stroke, transient ischaemic attack, myocardial infarction, and thrombosis etc.). The most important element of a dehydration prevention strategy is educating patients and their caregivers about the importance of proper hydration, early recognition and treatment of dehydration. *Med Pr Work Health Saf.* 2026;77(4)

Key words: elderly, dehydration, patients education, causes of dehydration, dehydration prevention, treatment of dehydration

Autor do korespondencji / Corresponding author: Michał Wróbel, Politechnika Wrocławska, Klinika Urologii i Onkologii Urologicznej, Wydział Medyczny, budynek C-7, pl. Grunwaldzki 11, 50-377 Wrocław, e-mail: michal.wrobel@pwr.edu.pl
Nadesłano: 20 lutego 2026, zatwierdzono: 18 września 2026

WSTĘP

Woda jest najważniejszym składnikiem każdego organizmu żywego. Jej niedobór, czyli odwodnienie, jest często stwierdzanym (0,8–38,5%) [1] i szczególnie ważnym stanem klinicznym u osób starszych z powodu ich niskiej zdolności do utrzymania homeostazy, czego przejawem jest kruchość (*frailty*) [2]. U osób starszych upośledzeniu ulegają fizjologiczne mechanizmy homeostazy, które powinny zapewnić utrzymanie prawidłowej osmolalności (odczuwanie pragnienia, właściwe działanie nerek i układu krążenia oraz prawidłowe funkcje poznawcze) [3–6].

Odwodnienie należy rozpatrywać, biorąc pod uwagę stężenie sodu i osmolalność surowicy. Odwodnienie hipertoniczne jest najczęściej spowodowane niedostateczną podażą płynów, rzadziej ich utratą w wyniku gorączki i pocenia się, natomiast hipotoniczne – stosowaniem leków moczopędnych, obfitym poceniem się i utratą płynów w wyniku biegunki. Najczęściej dochodzi do niego wtedy, gdy utrata elektrolitów (głównie sodu) jest większa niż utrata wody. Przyczyną odwodnienia izotonicznego jest natomiast utrata płynów izotonicznych spowodowana krwawieniem, wymiotami lub biegunką [7].

Cel pracy

Celem niniejszego przeglądu jest przedstawienie aktualnego stanu wiedzy na temat odwodnienia na podstawie dostępnego piśmiennictwa. Zdaniem jego autorów głównymi problemami badawczymi koniecznymi do rozwiązania są:

- zapobieganie odwodnieniu,
- wczesne rozpoznanie,
- leczenie ze szczególnym uwzględnieniem osób starszych znajdujących się w opiece domowej lub długoterminowej.

Odpowiedzi na te zagadnienia mogą być pomocne w opracowaniu zaleceń i edukacji zarówno samych pacjentów, jak i ich opiekunów rodzinnych lub profesjonalnych, w tym lekarzy pierwszego kontaktu.

METODY PRZEGLĄDU

W bazie Medline PubMed wyszukano artykuły pełnotekstowe (badania obserwacyjne, kliniczne i metaanalizy) z lat 2015–2025 za pomocą słów kluczowych „dehydration” i „elderly”. Znalezione 330 pozycji. Dodatkowo powtórzono wyszukiwanie za pomocą słów kluczowych: „causes of dehydration”, „complications of dehydration”, „homeostatic disturbances”, „patient education” i „dietary reference values”, zawężając wyszukiwanie do wieku ≥ 65 lat. Uzyskano 1422 publikacje. Z tej grupy odrzucono artykuły powielające te same zagadnienia lub niewnoszące istotnych wiadomości. Odrzucono także prace nieodnoszące się jednoznacznie do grupy wiekowej ≥ 65 r.ż. Wzięto pod uwagę przyczyny odwodnienia, jego rozpoznawanie i leczenie oraz zapobieganie odwodnieniu. Do ostatecznej analizy wybrano 53 artykuły pełnotekstowe i przeprowadzono narracyjny przegląd piśmiennictwa.

WYNIKI PRZEGLĄDU

Przyczyny odwodnienia u osób starszych

W starszym wieku często występuje wielochorobowość. Rozwój odwodnienia może być następstwem współistniejących chorób, działań niepożądanych przyjmowanych leków, a także uwarunkowań socjoekonomicznych. Częstość jego występowania u osób starszych jest trudna do oszacowania. Problem ten dotyczy szczególnie pensjonariuszy domów opieki. W tej grupie odwodnienie jest nawet 5-krotnie częstsze niż wśród osób mieszkających we własnych domach. Może to wynikać albo z lepszego stanu funkcji poznawczych osób mieszkających samodzielnie lub z rodziną, albo z niedostatecznej podaży płynów w domach opieki [8,9]. Ponadto częstość odwodnienia różni się w zależności od badanej grupy i przyjętej metodologii. W badaniach populacyjnych jest ona na pewno znacznie zaniżona, na co mogą wskazywać dane dotyczące sprzedaży doustnych preparatów nawadniających.

cych, wielokrotnie wyższej, niż wynikałoby to z częstości rozpoznawania biegunek [10].

Najczęstszą przyczyną odwodnienia u osób starszych jest niedostateczna podaż płynów. Zgodnie z normami Państwowego Zakładu Higieny [11] dobowe spożycie wody przez osoby w wieku >65 lat powinno wynosić 2500 ml u mężczyzn i 2000 ml u kobiet. Są to oczywiście wartości zalecane, które muszą być modyfikowane w zależności od warunków zewnętrznych i osobniczych (temperatura, wilgotność, wysiłek i choroby towarzyszące), a także od specyfiki wieku starszego (obniżone pragnienie i zdolność zagęszczania moczu) [11]. Badanie przeprowadzone wśród uczestników uniwersytetów trzeciego wieku wykazało, że 50% kobiet i 75% mężczyzn nie pije wystarczającej ilości płynów [12].

U osób starszych często występują zaburzenia połykania jako następstwo schorzeń układu nerwowego (m.in. zmiany naczyniowe i choroby neurodegeneracyjne) oraz chorób gardła, krtani i przełyku. Zaburzenia połykania (dysfagia) mogą być przyczyną odwodnienia [13,14], przy czym interesujące jest to, że również odwodnienie może być przyczyną dysfagii [15]. Udar i inne schorzenia układu naczyniowego oraz leki stosowane w ich leczeniu zwiększają ryzyko odwodnienia, nakładając się na fizjologiczne zmiany związane z normalnym procesem starzenia się [16].

U osób starszych przyjmowanych do szpitala z innych przyczyn są stwierdzane zarówno zaburzenia odżywiania, jak i odwodnienie. Wydawałoby się, że odwodnienie jest elementem składowym niedożywienia lub jego skutkiem, jednak badania obserwacyjne nie potwierdzają takiego bezpośredniego związku. Owszem, oba zaburzenia występują często w tej grupie wiekowej, u części badanych równocześnie, ale nie wykazano związku pomiędzy ich nimi [17–19].

Czynnikiem zwiększającym ryzyko odwodnienia jest wysokie BMI [18], co świadczy nie o wpływie samej nadwagi lub otyłości na odwodnienie, tylko raczej o wspólnej przyczynie obu tych stanów, jaką są nieprawidłowe zwyczaje żywieniowe.

Czynnikiem ryzyka odwodnienia jest też wysokie stężenie kreatyniny świadczące o pogorszeniu czynności nerek. Upośledzona zdolność do zagęszczania moczu może być przyczyną odwodnienia hipertonicznego nawet przy prawidłowej podaży płynów [18].

Wielochorobowość u starszych osób jest przyczyną przyjmowania wielu leków. Niektóre z nich, szczególnie leki moczopędne stosowane w niewydolności układu krążenia lub w niewydolności nerek, mogą prowadzić do odwodnienia [20].

Odwodnienie jako działanie niepożądane może wystąpić także po podaniu leków z różnych grup [21]. Wśród osób starszych częste jest stosowanie metforminy i innych leków przeciwwłóknikowych, których działaniami niepożądanymi mogą być m.in. biegunki i nadmierny efekt diuretyczny, co może prowadzić do odwodnienia [22].

Obok chorób infekcyjnych powodujących biegunkę przyczyną odwodnienia może być też przebyte leczenie operacyjne przebiegające z wytworzeniem ileostomii [23].

Wykrywanie odwodnienia

Objawy odwodnienia w badaniu fizykalnym (suchość błon śluzowych, plastyczność skóry) nie są wystarczające do rozpoznania tego stanu [24]. Konieczne jest więc stosowanie obiektywnych metod – badań laboratoryjnych lub urządzeń pomiarowych. Najprostszym parametrem laboratoryjnym, które może wskazać podwyższone ryzyko odwodnienia, jest zwiększony ciężar właściwy moczu. Już wartość >1,013 g/ml pozwala wyodrębnić grupę o wysokim ryzyku odwodnienia i powikłań sercowo-naczyniowych [25].

Klasyczną metodą rozpoznawania odwodnienia jest określenie osmolalności surowicy. Hiperosmolalność definiowana jako wartość osmolalności surowicy ≥ 300 mOsm/kg jest markerem niskiej podaży płynów, ale też osłabionej u osób starszych zdolności nerek do zagęszczania moczu [26]. Sam tylko pomiar osmolalności nie oddaje jednak najlepiej stanu nawodnienia pacjenta – należy go interpretować w połączeniu z badaniem podmiotowym, a także fizykalnym [27].

Kolejnym wskaźnikiem laboratoryjnym wykorzystywanym w diagnostyce odwodnienia może być stosunek stężenia azotu mocznikowego we krwi (*blood urea nitrogen* – BUN) do stężenia kreatyniny. Wartość BUN/kreatynina >20 świadczy o odwodnieniu, przydatność kliniczna tego parametru jest jednak kwestionowana [28].

Ultrasonograficzne pomiary średnicy żyły głównej dolnej mogą być szybką, nieinwazyjną i obiektywną metodą diagnostyki odwodnienia, ale nie zawsze dają jednoznaczne wyniki. Współczynnik zapadania się (*collapsibility index* lub *caval index* – CI) to stosunek przyrostu średnicy żyły głównej dolnej pomiędzy wdechem a wydechem do średnicy w fazie wydechu. Wartość CI >0,48 (lub 48%) koreluje z hiperosmolalnością [28–30].

Bioimpedancja jest wygodną, dostępną i taną metodą rozpoznawania odwodnienia, chociaż jej czułość przy wykrywaniu niewielkiego odwodnienia jest niska.

Analiza bioimpedancji pozwala monitorować stopień nawodnienia organizmu i może być podstawą wcześniejszej interwencji dietetycznej [31,32].

Rozszerzenie wywiadu lekarskiego stanowi zmodyfikowane geriatryczne narzędzie przesiewowe *Geriatric Dehydration Screening Tool-Modified*. Jest to krótki formularz testowy zweryfikowany w grupie starszych hospitalizowanych pacjentów. Zawiera pytania dotyczące nawyków, historii osoby starszej i obserwacji klinicznych. Pozwala na ocenę ryzyka wystąpienia odwodnienia wynikającego z niskiej podaży płynów i może zastąpić obecnie stosowane testy. Po krótkim szkoleniu mogliby z niego korzystać również opiekunowie niebędący pracownikami medycznymi [33].

Perspektywy nieinwazyjnego rozpoznawania odwodnienia wiążą się z wykorzystaniem dostępnych już obecnie urządzeń, takich jak smartwatche i opaski nadgarstkowe. Są one idealnym sposobem nieinwazyjnego monitorowania osób starszych mieszkających samotnie, tym bardziej że równocześnie mogą badać wiele parametrów życiowych (tętno, ciśnienie tętnicze, saturacja tlenem itd.) i w razie potrzeby mają możliwość alarmowego powiadomienia osoby bliskiej lub służb ratunkowych. W zakresie monitorowania odwodnienia największą przyszłość mają metody oceniające właściwości elektryczne skóry (bioimpedancja, przewodnictwo elektryczne i pojemność elektryczna), mikro-sensory monitorujące skład potu, sensory optyczne działające w paśmie bliskiej podczerwieni (*near infrared*), które oceniają zawartość wody w skórze, oraz sensory termiczne [34,35].

Następstwa odwodnienia

Odwodnienie wiąże się z pogorszeniem stanu pacjentów – bezpośrednio zwiększa ryzyko śmierci, jest przyczyną kruchości osób starszych i pogarsza przebieg wielu chorób towarzyszących [36–38].

Efektom odwodnienia jest zwiększona lepkość krwi, co tłumaczy 2-, 3-krotnie większe ryzyko przemijającego ataku niedokrwiennego mózgu, a 4-krotnie – udaru niedokrwiennego. W grupie pacjentów z cukrzycą wzrost ten był jeszcze większy [16]. Paradoksalnie nie stwierdzono związku odwodnienia ze zwiększoną częstością zakrzepicy [39].

Odwodnienie obecne w chwili rozpoznania udaru zwiększa ryzyko jego niekorzystnego przebiegu. Zależność tę tłumaczy się zaburzeniami krążenia obwodowego wywołanymi odwodnieniem, które mogą nasilać niekorzystne następstwa udaru [40]. Ponadto u pacjentów odwodnionych 5-krotnie wzrasta ryzyko majaczenia [41].

Odwodnienie jest jedną z głównych przyczyn osłabienia starszych pacjentów zgłaszających się na oddziały ratunkowe, wiąże się z dłuższym czasem pobytu w szpitalu i jest czynnikiem ryzyka ponownej hospitalizacji w ciągu 30 dni [42–44]. Zwiększa także ryzyko zgonu zarówno w ciągu 30 dni, jak i w dłuższych okresach obserwacji [2,45,46].

Niedostateczna podaż płynów i wynikające z niego odwodnienie jest w 30% przyczyną ostrej niewydolności nerek u osób starszych [47]. Nielezione lub leczone nieprawidłowo odwodnienie może być przyczyną przewlekłej niewydolności nerek [48,49].

U 42% pacjentów hospitalizowanych z powodu udaru cieplnego stwierdzano odwodnienie, przy czym nie jest ono na pewno dominującym mechanizmem wywołującym udar cieplny, gdyż częstość jego występowania jest wyraźnie zróżnicowana sezonowo, przy braku takich różnic w nawodnieniu pacjentów [50,51].

Profilaktyka i leczenie odwodnienia

Podstawą profilaktyki odwodnienia pozostaje edukacja osób starszych i ich opiekunów. Zapobieganie odwodnieniu i szybkie jego wyrównywanie zmniejsza ryzyko rozwoju majaczeń lub łagodzi jego negatywne następstwa [52–55].

Podstawowym postępowaniem w warunkach ambulatoryjnych jest doustne uzupełnianie niedoborów. Idealne płyny do doustnego nawadniania powinny być niskosodowe i wzbogacone w aminokwasy, ale w warunkach domowych równie skuteczne w przywracaniu prawidłowego nawodnienia są:

- woda,
- mleko,
- soki owocowe,
- napoje izotoniczne [56].

Nawadnianie dożylnie powinno w pierwszej kolejności zawierać roztwory glukozy lub zrównoważone roztwory krystaloidów wzbogacone w glukozę [57].

Edukacja (pacjentów i opiekunów) dotycząca wczesnego rozpoznawania odwodnienia to zapewnienie osobom starszym odpowiedniej dobowej podaży płynów m.in. poprzez dodatkowe porcje płynów do posiłków i pomiędzy nimi, a także dodatkowe przekąski [9,58].

W szczególnych wypadkach, takich jak dysfagia, konieczna jest interwencja dietetyczna – zastosowanie specjalistycznej, zindywidualizowanej diety może pomóc w walce z jej następstwami, w tym z odwodnieniem [59].

Omówienie

Wyniki uzyskane w niniejszym przeglądzie narracyjnym dotyczą odwodnienia – zjawiska, które szcze-

gólnie często może negatywnie wpływać na starszych pacjentów, także w kontekście ocieplania się klimatu. Ograniczona objętość artykułu nie pozwala na omówienie wszystkich aspektów odwodnienia. Autorzy skupili się przede wszystkim na zagadnieniach dotyczących pacjentów mieszkających samodzielnie lub będących w opiece domowej i długoterminowej. Do przeglądu nie zostały włączone artykuły na temat odwodnienia w przebiegu chorób przewlekłych i u osób z niepełnosprawnościami. To zagadnienie wymaga osobnego opracowania, podobnie jak leczenie odwodnienia w warunkach hospitalizacji.

Celem niniejszego artykułu było przedstawienie najnowszej wiedzy na temat zapobiegania, rozpoznania i wczesnego leczenia odwodnienia, potrzebnej samym pacjentom i ich opiekunom. Wytyczne w tym zakresie, odnoszące się do odżywienia i nawodnienia, opublikowane przez grupę European Society for Clinical Nutrition and Metabolism [60], dotyczą głównie pacjentów hospitalizowanych. Stosowanie się do tych zaleceń (szybkie rozpoznawanie, monitorowanie stopnia nawodnienia i wdrażanie leczenia) u starszych pacjentów pozwala ograniczyć następstwa i powikłania odwodnienia. Opracowanie takich zaleceń (i sposobu ich rozpowszechniania) dla pacjentów, ich opiekunów i lekarzy podstawowej opieki zdrowotnej (POZ) powinno być celem towarzystw naukowych i instytucji rządowych.

WNIOSKI

Odwodnienie u osób starszych jest wynikiem upośledzenia mechanizmów homeostazy oraz chorób występujących u osób starszych. Edukacja skierowana do pacjentów i ich opiekunów oraz lekarzy POZ umożliwia zapobieganie, wczesne rozpoznanie oraz leczenie rozpoczynającego się odwodnienia i może zmniejszyć ryzyko rozwoju ciężkich powikłań. Wczesne rozpoznanie odwodnienia jest możliwe także za pomocą urządzeń mobilnych.

WKŁAD AUTORÓW

Koncepcja badań: Michał Wróbel, Ireneusz Skawina, Grażyna Białek, Ewa Wróbel, Edyta Chamiolo-Sołtysik, Maciej Hamoud

Metodyka badań: Michał Wróbel, Ireneusz Skawina, Grażyna Białek, Ewa Wróbel

Zbieranie materiału: Michał Wróbel, Ireneusz Skawina, Grażyna Białek, Ewa Wróbel

Interpretacja wyników: Michał Wróbel, Ireneusz Skawina, Grażyna Białek, Ewa Wróbel, Edyta Chamiolo-Sołtysik, Maciej Hamoud

Piśmiennictwo: Michał Wróbel, Ireneusz Skawina, Grażyna Białek, Ewa Wróbel, Edyta Chamiolo-Sołtysik, Maciej Hamoud

PIŚMIENNICTWO

1. Paulis SJC, Everink IHJ, Halfens RJG, Lohrmann C, Schols JMGA. Prevalence and risk factors of dehydration among nursing home residents: a systematic review. *J Am Med Dir Assoc.* 2018;19(8):646–57. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.05.009>.
2. Zanetti M, Marzaro G, De Colle P, Toigo G, Bianchini D, Natri M, et al. Predictors of short- and long-term mortality among acutely admitted older patients: role of inflammation and frailty. *Aging Clin Exp Res.* 2022;34(2):409–18. <https://doi.org/10.1007/s40520-021-01926-8>.
3. Kenney WL, Chiu P. Influence of age on thirst and fluid intake. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33(9):1524–32. <https://doi.org/10.1097/00005768-200109000-00016>.
4. Parkinson E, Hooper L, Fynn J, Wilsher SH, Oladosu T, Poland F, et al. Low-intake dehydration prevalence in non-hospitalised older adults: systematic review and meta-analysis. *Clin Nutr.* 2023;42(8):1510–20. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.06.010>.
5. Dyck MJ. Nursing staffing and resident outcomes in nursing homes: weight loss and dehydration. *J Nurs Care Qual.* 2007;22(1):59–65. <https://doi.org/10.1097/00001786-200701000-00012>.
6. Edmonds CJ, Foglia E, Booth P, Fu CHY, Gardner M. Dehydration in older people: a systematic review of the effects of dehydration on health outcomes, healthcare costs and cognitive performance. *Arch Gerontol Geriatr.* 2021;95:104380. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104380>.
7. Weinberg AD, Minaker KL. Dehydration. Evaluation and management in older adults. Council on Scientific Affairs, American Medical Association. *JAMA.* 1995;274(19):1552–6. <https://doi.org/10.1001/jama.274.19.1552>.
8. Wolff A, Stuckler D, McKee M. Are patients admitted to hospitals from care homes dehydrated? A retrospective analysis of hypernatraemia and in-hospital mortality. *J R Soc Med.* 2015;108(7):259–65. <https://doi.org/10.1177/0141076814566260>.
9. Marra MV, Simmons SE, Shotwell MS, Hudson A, Hollingsworth EK, Long E, et al. Elevated serum osmolality and total water deficit indicate impaired hydration status in residents of long-term care facilities regardless of low or high body mass index. *J Acad Nutr Diet.* 2016;116(5):828–36.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.12.011>.
10. Chawla M, Bhatia S, Thakor P, Malve H, Patil A. Prevalence of dehydration and use of oral electrolytes in diabetic adults and older adults with nondiarrheal conditions:

- a retrospective, real-world, database study. *J Assoc Physicians India*. 2025;73(8S):16–20. <https://doi.org/10.59556/japi.73.1089>.
11. Rychlik E, Woźniak A, Woda. In: Rychlik E, Stoś K, Woźniak A, Mojska H, editors. *Normy żywienia dla populacji Polski*. Warszawa: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego PZH – Państwowy Instytut Badawczy; 2024. p. 145–57.
 12. Drywień MA, Galon K. Assessment of water intake from food and beverages by elderly in Poland. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2016;67(4):399–408.
 13. Bond VE, Doeltgen S, Kleinig T, Murray J. Dysphagia-related acute stroke complications: a retrospective observational cohort study. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2023;32(6):107123. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2023.107123>.
 14. Viñas P, Clavé P, Tomsen N. Prevalence of dehydration in older hospitalized patients with oropharyngeal dysphagia. *Geroscience*. 2025;47(2):2495–505. <https://doi.org/10.1007/s11357-024-01448-x>.
 15. Streicher M, Wirth R, Schindler K, Sieber CC, Hiesmayr M, Volkert D. Dysphagia in nursing homes-results from the nutritionDay project. *J Am Med Dir Assoc*. 2018;19(2):141–47.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2017.08.015>.
 16. Hamrick I, Tuan WJ, Harker P, Adogwa O, Hyacinth HI. Association between dehydration and stroke, a retrospective cohort study of a large database. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2025;34(11):108430. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2025.108430>.
 17. Bech CB, Svendsen JA, Knudsen AW, Munk T, Beck AM. The association between malnutrition and dehydration in older adults admitted to a geriatric unit: an observational study. *Clin Nutr ESPEN*. 2023;57:598–605. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2023.08.011>.
 18. Neuendorff NR, Wirth R, Stoev K, Schnepfer M, Levermann I, Wang B, et al. Dehydration and malnutrition-similar yet different: data from a prospective observational study in older hospitalized patients. *Nutrients*. 2025;17(6):1004. <https://doi.org/10.3390/nu17061004>.
 19. Heybeli C, Uzun O, Smith L, Veronese N, Rahmati M, Hajek A, et al. Associations between malnutrition and dehydration among older adults: a cross-sectional observational study. *Nutr Clin Pract*. 2025;40(3):630–42. <https://doi.org/10.1002/ncp.11246>.
 20. Kobayashi M, Yamashina A, Satomi K, Tezuka A, Ito S, Asakura M, et al. Adverse events associated with early initiation of Eplerenone in patients hospitalized for acute heart failure. *Int J Cardiol*. 2024;415:132477. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2024.132477>.
 21. Budde LE, Wu D, Martin DB, Philip M, Shustov AR, Smith SD, et al. Bendamustine with rituximab, etoposide and carboplatin (T(R)EC) in relapsed or refractory aggressive lymphoma: a prospective multicentre phase 1/2 clinical trial. *Br J Haematol*. 2018;183(4):601–7. <https://doi.org/10.1111/bjh.15585>.
 22. D’Elia JA, Segal AR, Weinrauch LA. Metformin-SGLT2, dehydration, and acidosis potential. *J Am Geriatr Soc*. 2017;65(5):e101–2. <https://doi.org/10.1111/jgs.14724>.
 23. Ferrara F, Rizzo G, Bondurri A, Forni C, Anania G, Anastasi A, et al. Outcomes of loop ileostomy after rectal resection for cancer: a prospective observational multicenter snapshot study from Multidisciplinary Italian Study group for STomas (MISSTO). *Tech Coloproctol*. 2024;29(1):16. <https://doi.org/10.1007/s10151-024-03047-6>.
 24. Johnson P, Hahn RG. Signs of dehydration in nursing home residents. *J Am Med Dir Assoc*. 2018;19(12):1124–28. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2018.07.022>.
 25. Ding J, Lan D, Zhang X, Li X, Duan Y, Tian X, et al. Dehydration in cerebral venous sinus thrombosis. *CNS Neurol Ther*. 2024;30(5):e14760. <https://doi.org/10.1111/cns.14760>.
 26. Ekman L, Johnson P, Hahn RG. Signs of dehydration after hip fracture surgery: an observational descriptive study. *Medicina (Kaunas)*. 2020;56(7):361. <https://doi.org/10.3390/medicina56070361>.
 27. Akdeniz M, Boeing H, Müller-Werdan U, Aykac V, Steffen A, Schell M, et al. Effect of fluid intake on hydration status and skin barrier characteristics in geriatric patients: an explorative study. *Skin Pharmacol Physiol*. 2018;31(3):155–62. <https://doi.org/10.1159/000487403>.
 28. Kaydu A, Gokcek E. Inferior vena cava diameter measurements and BUN/creatinine values to determine dehydration in patients with hip fractures preoperatively: a prospective observational study. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(17):e15197. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000015197>.
 29. Hrabovsky V, Skrobankova M, Lys Z, Vrtkova A, Spacilova V, Vaclavik J. Point-of-care ultrasound (POCUS) in acute hospitalized older patients focused on hydration. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*. 2024;168(3):256–61. <https://doi.org/10.5507/bp.2023.038>.
 30. Orso D, Guglielmo N, Federici N, Cugini F, Ban A, Mearelli F, et al. Accuracy of the caval index and the expiratory diameter of the inferior vena cava for the diagnosis of dehydration in elderly. *J Ultrasound*. 2016;19(3):203–9. <https://doi.org/10.1007/s40477-016-0200-y>.
 31. Malczyk E, Dziegielewska-Gęsiak S, Fatyga E, Ziółko E, Kokot T, Muc-Wierzgon M. Body composition in healthy older persons: role of the ratio of extracellular/total body water. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2016;30(3):767–72.
 32. Jones SL, Tanaka A, Eastwood GM, Young H, Peck L, Bellomo R, et al. Bioelectrical impedance vector analysis

- in critically ill patients: a prospective, clinician-blinded investigation. *Crit Care*. 2015;19(1):290. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-1009-3>.
33. Rosi IM, Milos R, Cortinovis I, Laquintana D, Bonetti L. Sensitivity and specificity of the new *Geriatric Dehydration Screening Tool*: an observational diagnostic study. *Nutrition*. 2022;101:111695. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111695>.
 34. Gray M, Birkenfeld JS, Butterworth I. Noninvasive monitoring to detect dehydration: are we there yet? *Annu Rev Biomed Eng*. 2023;25:23–49. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-062117-121028>.
 35. Belabbaci NA, Anaadumba R, Alam MAU. Recent advancements in wearable hydration-monitoring technologies: scoping review of sensors, trends, and future directions. *JMIR Mhealth Uhealth*. 2025;13:e60569. <https://doi.org/10.2196/60569>.
 36. Nakamura I, Koizumi Y, Araoka H, Hata H, Miki T, Tanaka Y, et al. Risk factors for aggravated COVID-19 despite medical care after admission among Japanese patients: a Japanese association for infectious diseases COVID registry study. *PLoS One*. 2025;20(10):e0335439. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0335439>.
 37. Al-Bluwai N, Agha R, Shukla A, Zeidan RK, AlZubaidi H, Awad M, et al. Epidemiological and clinical characteristics associated with COVID-19 severity among hospitalized patients in the United Arab Emirates: a retrospective multicentre study. *J Epidemiol Glob Health*. 2024;14(2):349–62. <https://doi.org/10.1007/s44197-024-00206-8>.
 38. Kang Y, Lee JH, Park SH, Park S, Park SY, Yen TS, et al. Clinical outcomes associated with parenteral nutrition caloric provision in geriatric patients with infectious colitis. *Nutrients*. 2025;17(23):3707. <https://doi.org/10.3390/nu17233707>.
 39. Fiaux E, Noel D, Armengol G, Quatresous I, Cailleux-Talbot N, Levesque H, et al. [Usefulness of assessing hydration status in elderly patients over 70 years with suspected deep vein thrombosis]. *Rev Med Interne*. 2015;36(6):381–5. French. <https://doi.org/10.1016/j.revmed.2014.10.005>.
 40. Guasch-Jiménez M, Camps-Renom P, Toscano-Prat C, Guisado-Alonso D, Martínez-Domeño A, Prats-Sánchez L, et al. Influence of dehydration on collateral circulation and clinical outcome after endovascular therapy in patients with acute ischemic stroke. *Neurologia (Engl Ed)*. 2025;40(9):822–29. <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2025.10.007>.
 41. Marcomini I, Pisoni L, Mellino A, Labaran R, Milani L. Evaluation of delirium among elders in the emergency department: a cross-sectional study. *Dimens Crit Care Nurs*. 2024;43(3):130–5. <https://doi.org/10.1097/DCC.0000000000000636>.
 42. Anjo I, Amaral TE, Afonso C, Borges N, Santos A, Moreira P, et al. Are hypohydrated older adults at increased risk of exhaustion? *J Hum Nutr Diet*. 2020;33(1):23–30. <https://doi.org/10.1111/jhn.12702>.
 43. Busby J, Purdy S, Hollingworth W. Calculating hospital length of stay using the Hospital Episode Statistics; a comparison of methodologies. *BMC Health Serv Res*. 2017;17(1):347. <https://doi.org/10.1186/s12913-017-2295-z>.
 44. Quinn K, Herman M, Lin D, Supapol W, Worster A. Common diagnoses and outcomes in elderly patients who present to the emergency department with non-specific complaints. *CJEM*. 2015;17(5):516–22. <https://doi.org/10.1017/cem.2015.35>.
 45. Van Voorden G, Oude Voshaar RC, Koopmans RTCM, Zuidema SU, Verhemel A, van den Brink AMA, et al. Determinants of mortality and causes of death in patients with dementia and very severe challenging behavior. *J Am Med Dir Assoc*. 2025;26(8):105713. <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2025.105713>.
 46. Johnson P, Waldreus N, Hahn RG, Stenström H, Sjöstrand F. Fluid retention index predicts the 30-day mortality in geriatric care. *Scand J Clin Lab Invest*. 2015;75(6):444–51. <https://doi.org/10.3109/00365513.2015.1039057>.
 47. Azevedo FB, Samaan F, Zanetta DMT, Yu L, Velasco IT, Burdmann EA. Epidemiology of acute kidney injury in the clinical emergency: a prospective cohort study at a high-complexity public university hospital in São Paulo, Brazil. *PLoS One*. 2024;19(9):e0309949. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0309949>.
 48. Gursu M, Yegenaga I, Tuglular S, Dursun B, Bek SG, Bardak S, et al. Acute kidney injury in Turkey: epidemiological characteristics, etiology, clinical course, and prognosis. *BMC Nephrol*. 2022;23(1):326. <https://doi.org/10.1186/s12882-022-02933-1>.
 49. Lombardi R, Ferreiro A, Claire-Del Granado R, Burdmann EA, Rosa-Diez G, Yu L, et al. EPILAT-IRA study: a contribution to the understanding of the epidemiology of acute kidney injury in Latin America. *PLoS One*. 2019;14(11):e0224655. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224655>.
 50. Jagai JS, Grossman E, Navon L, Sambanis A, Dorevitch S. Hospitalizations for heat-stress illness varies between rural and urban areas: an analysis of Illinois data, 1987–2014. *Environ Health*. 2017;16(1):38. <https://doi.org/10.1186/s12940-017-0245-1>.
 51. Salam A, Kamran S, Bibi R, Korashy HM, Parray A, Mannai AA, et al. Meteorological factors and seasonal stroke rates: a four-year comprehensive study. *J Stroke Ce-*

- rebrovasc Dis. 2019;28(8):2324–31. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.05.032>.
52. Matsuda Y, Maeda I, Morita T, Yamauchi T, Sakashita A, Watanabe H, et al. Reversibility of delirium in ill-hospitalized cancer patients: Does underlying etiology matter? *Cancer Med.* 2020;9(1):19–26. <https://doi.org/10.1002/cam4.2669>.
53. Piotrowicz K, Rewiuk K, Górski S, Kałwak W, Wizner B, Pac A, et al. The “Wholesome Contact” non-pharmacological, volunteer-delivered multidisciplinary programme to prevent hospital delirium in elderly patients: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials.* 2018;19(1):439. <https://doi.org/10.1186/s13063-018-2781-6>.
54. Rauf S, Achmad I, Lestaluhu SA. Water supplementation affects the fluid intake and serum levels of BDNF among the elderly nursing home residents. *Nutrition.* 2022;101:111700. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2022.111700>.
55. Murray J, Doeltgen S, Miller M, Scholten I. Does a water protocol improve the hydration and health status of individuals with thin liquid aspiration following stroke? A randomized controlled trial. *Dysphagia.* 2016;31(3):424–33. <https://doi.org/10.1007/s00455-016-9694-x>.
56. Rodriguez-Sanchez N, Galloway SDR. A randomised trial to assess fluid and electrolyte balance responses following ingestion of different beverages in young and older men. *Eur J Appl Physiol.* 2023;123(10):2331–40. <https://doi.org/10.1007/s00421-023-05241-0>.
57. Wolf ST, Stanhewicz AE, Clarke MM, Cheuvront SN, Kenefick RW, Kenney WL. Age-related differences in water and sodium handling after commercial hydration beverage ingestion. *J Appl Physiol* (1985). 2019;126(4):1042–48. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.01094.2018>.
58. Lin LC, Chen TW, Chen YH, Wu SC. Effect of a hydration game-based learning program in improving fluid intake and hydration status in institutional residents. *J Nurs Res.* 2024;32(6):e365. <https://doi.org/10.1097/jnr.0000000000000650>.
59. Reyes-Torres CA, Castillo-Martínez L, Reyes-Guerrero R, Ramos-Vázquez AG, Zavala-Solares M, Cassis-Nosthas L, et al. Design and implementation of modified-texture diet in older adults with oropharyngeal dysphagia: a randomized controlled trial. *Eur J Clin Nutr.* 2019;73(7):989–96. <https://doi.org/10.1038/s41430-019-0389-x>.
60. Volkert D, Beck AM, Cederholm T, Cruz-Jentoft A, Goisser S, Hooper L, et al. ESPEN guideline on clinical nutrition and hydration in geriatrics. *Clin Nutr.* 2019;38(1):10–47. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.05.024>.