

**Gangguan Elektrolit pada Lanjut Usia: Tinjauan Pustaka dan Implikasi Klinis***Electrolyte Imbalance in Elderly : Literature Review and Clinical Implication***Ekawaty Suryani Mastari^{1*}, Raysha Awlia Wijaya¹, Bayu Ariatama²**¹Program Studi S1 Kedokteran, Institut Kesehatan Helvetia, Medan²Program Studi Profesi Dokter, Institut Kesehatan Helvetia, MedaEmail : ekawaty49@gmail.com**Abstrak**

Gangguan elektrolit merupakan masalah klinis yang sering dijumpai pada populasi lanjut usia dan berkontribusi terhadap peningkatan morbiditas, mortalitas, serta penurunan kualitas hidup. Proses penuaan menyebabkan perubahan fisiologis pada fungsi ginjal, regulasi hormonal, dan mekanisme homeostasis cairan, sehingga lansia memiliki cadangan adaptif yang terbatas terhadap stres metabolik, terutama dalam konteks komorbiditas dan penggunaan obat jangka panjang. Telaah literatur ini membahas jenis, mekanisme, manifestasi klinis, serta implikasi klinis gangguan elektrolit pada lansia berdasarkan sumber ilmiah terpercaya. Hiponatremia merupakan gangguan elektrolit tersering pada lansia dan sering berkaitan dengan perubahan regulasi hormon antidiuretik serta faktor iatrogenik. Gangguan kalium, kalsium, magnesium, dan fosfat juga sering dijumpai dengan manifestasi klinis yang tidak khas, sehingga menimbulkan tantangan diagnostik. Pendekatan yang komprehensif, meliputi deteksi dini, interpretasi kontekstual hasil laboratorium, dan tata laksana yang hati-hati, sangat penting untuk mencegah komplikasi dan meningkatkan kualitas hidup lansia.

Kata Kunci: lanjut usia; gangguan elektrolit; hiponatremia; homeostasis cairan; geriatri**Abstract**

Electrolyte disorders are common clinical problems in the elderly and contribute to increased morbidity, mortality, and reduced quality of life. Aging-related physiological changes in renal function, hormonal regulation, and fluid homeostasis reduce adaptive reserves, particularly in the presence of comorbidities and long-term medication use. This literature review discusses the types, mechanisms, clinical manifestations, and clinical implications of electrolyte disorders in older adults based on authoritative scientific sources. Hyponatremia is the most frequent electrolyte disorder in the elderly and is closely associated with altered antidiuretic hormone regulation and iatrogenic factors. Disorders of potassium, calcium, magnesium, and phosphate are also prevalent and often present with atypical manifestations, posing diagnostic challenges. A comprehensive approach involving early detection, contextual interpretation of laboratory findings, and cautious management is essential to prevent complications and improve the quality of life in older adults.

Keywords: elderly; electrolyte imbalance; hyponatremia; fluid homeostasis; geriatry**PENDAHULUAN**

Peningkatan angka harapan hidup merupakan salah satu indikator keberhasilan pembangunan kesehatan, namun di sisi lain menimbulkan tantangan baru dalam praktik kedokteran, khususnya terkait penyakit dan gangguan metabolik pada populasi lanjut usia

Jumlah penduduk berusia ≥ 60 tahun diperkirakan akan meningkat hampir dua kali lipat secara global antara tahun 2015 hingga 2050, dengan negara berkembang, termasuk Indonesia, mengalami laju peningkatan yang signifikan (1). Sejalan dengan transisi demografi tersebut, masalah kesehatan pada lansia menjadi semakin kompleks dan

memerlukan pendekatan klinis yang komprehensif, salah satunya adalah gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit.

Di Indonesia, proporsi penduduk lanjut usia terus meningkat dan disertai tingginya prevalensi penyakit kronis seperti hipertensi, diabetes melitus, gagal ginjal kronik, dan penyakit kardiovaskular (2). Kondisi ini berkontribusi terhadap meningkatnya risiko gangguan elektrolit, baik sebagai manifestasi langsung perubahan fisiologis akibat penuaan maupun sebagai konsekuensi penggunaan berbagai obat. Gangguan elektrolit pada lansia sering kali bersifat multifaktorial, tidak spesifik secara klinis, dan berhubungan dengan peningkatan angka rawat inap, delirium, jatuh, aritmia, serta mortalitas.

Proses penuaan secara fisiologis menyebabkan perubahan bermakna pada sistem homeostasis tubuh. Penurunan total *body water*, berkurangnya massa otot, serta penurunan fungsi ginjal dan respons hormonal (renin–angiotensin–aldosteron dan vasopresin) mengakibatkan cadangan fisiologis untuk mempertahankan keseimbangan elektrolit menjadi semakin terbatas. Pada lansia, gangguan ringan pada asupan cairan, stres penyakit akut, atau intervensi farmakologis dapat dengan cepat memicu ketidakseimbangan elektrolit yang bermakna secara klinis, khususnya hiponatremia dan gangguan kalium (3). Kondisi ini menjelaskan mengapa lansia menjadi kelompok yang sangat rentan terhadap fluktuasi elektrolit dibandingkan populasi usia muda.

Gangguan elektrolit pada lansia juga menghadirkan tantangan diagnostik dan terapeutik. Gejala yang muncul kerap tidak khas, seperti lemah, penurunan kesadaran, atau perubahan status mental, sehingga mudah disalahartikan sebagai bagian dari proses penuaan normal atau penyakit neurologis primer (4). Selain itu, koreksi gangguan elektrolit pada lansia memerlukan kehati-hatian khusus karena risiko komplikasi akibat koreksi yang terlalu cepat, seperti *osmotic demyelination syndrome* pada hyponatremia (5). Pentingnya pendekatan individual dan pemantauan ketat dalam tata laksana gangguan elektrolit, terutama pada pasien usia lanjut dengan komorbid multiple (6).

Meskipun gangguan elektrolit pada lansia telah lama dikenal, perkembangan ilmu kedokteran menunjukkan adanya pemahaman

baru mengenai mekanisme patofisiologi, faktor risiko, serta pendekatan diagnostik dan terapeutik yang lebih presis. Namun demikian, telaah literatur yang secara khusus mengintegrasikan perubahan fisiologis akibat penuaan dengan implikasi klinis gangguan elektrolit, terutama dalam konteks praktik kedokteran di Indonesia, masih terbatas. Oleh karena itu, artikel ini bertujuan menyajikan telaah literatur komprehensif mengenai gangguan elektrolit pada lansia, dengan menyoroti perubahan fisiologis yang mendasari, tantangan diagnostik, serta implikasi klinis yang relevan bagi praktik kedokteran dan pendidikan tenaga kesehatan.

Perubahan Fisiologis Terkait Usia dan Homeostasis Elektrolit

Proses penuaan merupakan fenomena biologis kompleks yang ditandai oleh penurunan cadangan fisiologis berbagai sistem organ, termasuk sistem yang berperan dalam regulasi cairan dan elektrolit. Pada individu lanjut usia, keseimbangan elektrolit tidak hanya ditentukan oleh asupan dan ekskresi, tetapi juga oleh perubahan struktural dan fungsional ginjal, sistem endokrin, serta komposisi tubuh secara keseluruhan. Kondisi ini menyebabkan lansia menjadi kelompok yang sangat rentan mengalami gangguan elektrolit, bahkan akibat stres fisiologis ringan atau intervensi terapeutik yang umum dilakukan dalam praktik klinis (3).

Salah satu perubahan fisiologis paling mendasar pada lansia adalah perubahan komposisi tubuh. Penuaan disertai dengan penurunan massa otot rangka (*sarcopenia*) dan peningkatan proporsi jaringan lemak, yang secara langsung berdampak pada penurunan *total body water*. Total cairan tubuh pada lansia dapat berkurang hingga 10–15% dibandingkan individu usia muda dengan berat badan yang sama. Penurunan ini terutama terjadi pada kompartemen cairan intraseluler, yang berperan penting dalam buffering perubahan osmolalitas. Hal ini mengakibatkan peningkatan fluktuasi konsentrasi elektrolit serum yang ditimbulkan oleh perubahan kecil pada status hidrasi. Kehilangan cairan yang relatif ringan, misalnya akibat asupan cairan yang tidak adekuat, demam, atau penggunaan diuretik, dapat menyebabkan peningkatan osmolalitas plasma dan gangguan elektrolit yang bermakna secara klinis. Sebaliknya, pemberian cairan yang berlebihan juga dapat dengan cepat memicu hiponatremia, terutama

pada lansia dengan fungsi ginjal yang sudah menurun (4)

Ginjal merupakan organ utama dalam mempertahankan homeostasis elektrolit, dan penuaan menyebabkan perubahan struktural maupun fungsional yang signifikan pada organ ini. Secara fisiologis, laju filtrasi glomerulus (*glomerular filtration rate* / GFR) menurun sekitar 0,8–1 mL/menit/1,73 m² per tahun setelah usia 40 tahun, meskipun laju penurunan ini bervariasi antarindividu (3). Penurunan GFR disertai dengan berkurangnya jumlah nefron fungsional, penurunan aliran darah ginjal, serta perubahan fungsi tubulus.

Lansia mengalami penurunan kemampuan ginjal untuk mengencerkan dan memekatkan urin. Respons tubulus ginjal terhadap natrium, kalium, dan kalsium menjadi kurang efisien, sehingga lansia lebih mudah mengalami hiponatremia, hiperkalemia, atau gangguan mineral lainnya. Review klinis menunjukkan bahwa keterbatasan adaptasi ginjal ini merupakan faktor kunci meningkatnya prevalensi gangguan elektrolit pada pasien lansia yang dirawat di rumah sakit maupun fasilitas perawatan jangka panjang (7).

Selain perubahan ginjal, sistem endokrin yang mengatur keseimbangan cairan dan elektrolit juga mengalami perubahan bermakna seiring bertambahnya usia. Aktivitas sistem renin–angiotensin–aldosteron (RAAS) cenderung menurun pada lansia, ditandai dengan berkurangnya sekresi renin dan aldosteron. Penurunan ini berdampak pada kemampuan tubuh untuk mempertahankan natrium dan mengekskresikan kalium secara adekuat, terutama pada kondisi stres atau penyakit akut (8).

Respons terhadap hormon antidiuretik (*antidiuretic hormone* / ADH atau vasopresin)

juga mengalami perubahan. Beberapa studi menunjukkan bahwa lansia memiliki peningkatan sekresi ADH basal, namun respons ginjal terhadap hormon tersebut menjadi kurang efektif. Kondisi ini berkontribusi terhadap meningkatnya risiko *syndrome of inappropriate antidiuretic hormone secretion* (SIADH) dan hiponatremia pada lansia, terutama pada penggunaan obat-obatan tertentu seperti antidepresan, antipsikotik, dan diuretik (4,5). Selain itu, sensitivitas osmoreseptor hipotalamus terhadap perubahan osmolalitas plasma menurun seiring usia, yang berdampak pada menurunnya sensasi haus. Gangguan mekanisme rasa haus merupakan faktor penting yang berkontribusi terhadap dehidrasi pada lansia, suatu kondisi yang sering kali tidak disadari hingga terjadi gangguan elektrolit berat atau komplikasi sistemik.

Kombinasi perubahan komposisi tubuh, fungsi ginjal, dan regulasi hormonal menyebabkan cadangan homeostatik pada lansia menjadi sangat terbatas. Dalam kondisi ini, gangguan elektrolit tidak lagi dapat dipandang sebagai kelainan laboratorium semata, melainkan sebagai indikator penting kerentanan fisiologis (*physiological vulnerability*). Pada pasien lanjut usia, gangguan elektrolit sering kali merupakan manifestasi awal dekompensasi sistemik dan berhubungan erat dengan luaran klinis yang buruk, termasuk peningkatan risiko delirium, jatuh, dan kematian (6). Pendekatan yang tidak mempertimbangkan keterbatasan adaptasi fisiologis akibat penuaan berisiko menyebabkan komplikasi iatrogenik, terutama dalam konteks koreksi elektrolit dan terapi cairan.

Tabel 1. Perubahan Elektrolit pada Lansia dan Implikasi Klinisnya

Elektrolit	Jenis Gangguan	Mekanisme & Faktor Predisposisi pada Lansia	Manifestasi Klinis Dominan	Implikasi Klinis Penting
Natrium (Na ⁺)	Hiponatremia	↓ total body water, ↓ kemampuan ekskresi air bebas, peningkatan ADH basal, SIADH, diuretik, SSRI, insufisiensi adrenal	Delirium, penurunan kesadaran, jatuh, kejang	Gangguan elektrolit tersering pada lansia; berhubungan dengan peningkatan mortalitas dan lama rawat; risiko <i>osmotic demyelination</i> bila koreksi terlalu cepat

	Hipernatremia	Gangguan rasa haus, imobilisasi, demensia, asupan cairan tidak adekuat, kehilangan cairan insensibel	Letargi, iritabilitas, kejang, koma	Indikator dehidrasi berat; mortalitas tinggi terutama pada pasien geriatri rawat inap
Kalium (K⁺)	Hipokalemia	Penggunaan diuretik, asupan rendah, alkalosis, kehilangan gastrointestinal	Kelemahan otot, ileus, aritmia	Meningkatkan risiko aritmia dan mortalitas kardiovaskular
	Hiperkalemia	Penurunan GFR, ACE inhibitor/ARB, spironolakton, diabetes	Aritmia, paralisis otot	Kondisi gawat darurat; sering iatrogenik pada lansia dengan CKD
Kalsium (Ca²⁺)	Hipokalsemia	Defisiensi vitamin D, penurunan absorpsi usus, hipoalbuminemia	Tetani, parestesia, kejang	Berkontribusi pada frailty dan risiko jatuh
	Hiperkalsemia	Hiperparatiroidisme primer, keganasan, imobilisasi	Letargi, poliuria, delirium	Sering underdiagnosed; berhubungan dengan gangguan kognitif
Magnesium (Mg²⁺)	Hipomagnesemia	Malnutrisi, alkohol, diuretik, malabsorpsi	Tremor, aritmia, refrakter terhadap koreksi K ⁺ /Ca ²⁺	Sering terlewat; memperberat gangguan elektrolit lain
Fosfat (PO₄³⁻)	Hipofosfatemia	Malnutrisi, refeeding syndrome, diuretik	Kelemahan otot, gangguan respirasi	Berperan dalam penurunan fungsi otot dan pernapasan

Jenis dan Pola Gangguan Elektrolit pada Lansia

Berbagai studi menunjukkan bahwa prevalensi gangguan elektrolit meningkat secara signifikan seiring bertambahnya usia, terutama pada pasien lansia yang dirawat di rumah sakit atau fasilitas perawatan jangka panjang. Pola gangguan elektrolit pada lansia bersifat khas, didominasi oleh gangguan natrium dan kalium, serta sering kali dipengaruhi oleh kombinasi perubahan fisiologis, komorbiditas, dan penggunaan obat-obatan (polifarmasi) (4,8).

Hiponatremia merupakan gangguan elektrolit yang paling sering ditemukan pada lansia dan memiliki implikasi klinis yang signifikan. Secara epidemiologis, prevalensi hiponatremia pada pasien lansia rawat inap

dilaporkan berkisar antara 15–30%, bahkan dapat mencapai lebih dari 30% pada populasi panti wreda (7). Kondisi ini mencerminkan kerentanan lansia terhadap gangguan regulasi air bebas. Manifestasi klinis hiponatremia pada lansia sering kali tidak spesifik, meliputi delirium, gangguan gaya berjalan, dan peningkatan risiko jatuh. Bahkan hiponatremia ringan kronik telah dikaitkan dengan gangguan kognitif dan peningkatan risiko fraktur (5). Hal ini menegaskan bahwa hiponatremia pada lansia bukan sekadar temuan laboratorik, melainkan kondisi klinis yang berdampak langsung pada luaran pasien.

Berbeda dengan hiponatremia, hipernatremia pada lansia lebih jarang ditemukan, namun sering kali berhubungan dengan mortalitas yang tinggi. Hipernatremia

pada lansia umumnya mencerminkan defisit air bebas akibat gangguan rasa haus, keterbatasan akses terhadap cairan, imobilisasi, atau gangguan kognitif seperti demensia. Hipernatremia pada lansia harus dipandang sebagai indikator dehidrasi berat dan kegagalan sistemik, sehingga memerlukan evaluasi dan koreksi yang hati-hati untuk mencegah edema serebri akibat koreksi yang terlalu cepat (3).

Gangguan homeostasis kalium juga sering dijumpai pada lansia, terutama dalam konteks penyakit ginjal kronik dan penggunaan obat-obatan kardiovaskular. Hipokalemia pada lansia umumnya berhubungan dengan penggunaan diuretik, asupan kalium yang rendah, atau kehilangan gastrointestinal. Kondisi ini memiliki implikasi klinis penting karena dapat menyebabkan kelemahan otot, ileus paralitik, dan meningkatkan risiko aritmia ventrikel (5). Sebaliknya, hiperkalemia lebih sering terjadi pada lansia dengan penurunan fungsi ginjal yang disertai penggunaan ACE inhibitor, angiotensin receptor blocker (ARB), atau diuretik hemat kalium. Studi menunjukkan bahwa usia lanjut merupakan faktor risiko independen terjadinya hiperkalemia akibat terapi diuretik dan obat penghambat RAAS, dengan dampak signifikan terhadap morbiditas dan mortalitas kardiovaskular (9).

Gangguan metabolisme mineral pada lansia sering kali kurang mendapat perhatian dibandingkan natrium dan kalium, namun memiliki dampak klinis yang tidak kalah penting. Hipokalsemia pada lansia umumnya berkaitan dengan defisiensi vitamin D, penurunan absorpsi usus, dan hipoalbuminemia. Kondisi ini berkontribusi terhadap peningkatan risiko osteoporosis, fraktur, dan *frailty* (3). Hiperkalsemia, meskipun lebih jarang, sering kali berhubungan dengan hiperparatiroidisme primer atau keganasan dan dapat memanifestasikan diri sebagai delirium atau penurunan kesadaran, yang kerap disalahartikan sebagai gangguan neurologis primer pada lansia. Selain itu, hipomagnesemia dan hipofosfatemia sering tidak terdiagnosis, padahal kedua elektrolit ini berperan penting dalam stabilitas membran sel, fungsi neuromuskular, dan metabolisme energi. Hipomagnesemia juga diketahui dapat menyebabkan hipokalemia dan hipokalsemia

yang refrakter terhadap terapi bila tidak dikoreksi secara adekuat (10).

Manifestasi Klinis dan Tantangan Diagnostik Gangguan Elektrolit pada Lansia

Gangguan elektrolit pada lansia tidak hanya ditandai oleh perubahan nilai laboratorium, tetapi juga oleh manifestasi klinis yang sering kali atipikal dan sulit dikenali. Berbeda dengan pasien usia muda, lansia kerap menunjukkan gejala yang tidak spesifik, samar, dan tumpang tindih dengan proses penuaan fisiologis maupun penyakit kronis yang menyertainya (5,10). Kondisi ini menjadikan gangguan elektrolit sebagai salah satu penyebab utama keterlambatan diagnosis dan penatalaksanaan yang tidak optimal pada populasi geriatri.

Secara klinis, gangguan elektrolit pada lansia sering memanifestasikan diri dalam bentuk perubahan status mental, penurunan fungsi fisik, atau perburukan kondisi umum tanpa keluhan khas. Gejala seperti lemah, mudah lelah, apatis, anoreksia, atau gangguan tidur sering kali dianggap sebagai bagian dari proses penuaan normal (10). Padahal, keluhan tersebut dapat merupakan manifestasi awal gangguan elektrolit, khususnya hiponatremia, hiperkalemia, atau gangguan magnesium. Interpretasi hasil pemeriksaan elektrolit pada lansia memerlukan pendekatan yang lebih komprehensif dibandingkan populasi usia muda. Nilai elektrolit serum harus selalu dikaitkan dengan status hidrasi, fungsi ginjal, serta kondisi klinis pasien secara keseluruhan. Pada lansia, perubahan kecil pada konsentrasi elektrolit dapat mencerminkan gangguan homeostasis yang signifikan karena keterbatasan cadangan fisiologis (8).

Selain itu, nilai referensi laboratorium yang digunakan secara umum sering kali tidak mempertimbangkan variasi fisiologis akibat penuaan. Sebagai contoh, penurunan albumin serum yang sering dijumpai pada lansia dapat mempengaruhi interpretasi kadar kalsium total, sehingga hipokalsemia atau hiperkalsemia dapat terlewat apabila tidak dilakukan koreksi terhadap kadar albumin. Kondisi serupa juga berlaku pada penilaian magnesium dan fosfat, yang tidak selalu diperiksa secara rutin dalam praktik klinis.

Tantangan diagnostik muncul ketika gangguan elektrolit dipandang sebagai efek samping obat semata tanpa evaluasi menyeluruh terhadap kondisi klinis dan fisiologis pasien. Oleh karena itu, peninjauan

regimen obat secara berkala merupakan langkah krusial dalam evaluasi gangguan elektrolit pada lansia (9). Pemeriksaan elektrolit sebaiknya dilakukan secara rutin pada lansia dengan kondisi akut, perubahan status mental, atau penurunan fungsi fisik yang tidak dapat dijelaskan (11). Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *comprehensive geriatric assessment*, yang menekankan pentingnya evaluasi multidimensional dalam perawatan lansia.

KESIMPULAN DAN PENUTUP

Gangguan elektrolit merupakan masalah klinis yang sering dijumpai pada populasi lanjut usia dan mencerminkan kompleksitas interaksi antara proses penuaan fisiologis, komorbiditas multipel, serta penggunaan obat-obatan jangka panjang. Perubahan fungsi ginjal, regulasi hormonal, dan mekanisme homeostasis cairan menyebabkan lansia memiliki cadangan adaptif yang terbatas terhadap stres metabolik, sehingga lebih rentan mengalami gangguan elektrolit, bahkan akibat perubahan yang relatif kecil. Hiponatremia muncul sebagai gangguan elektrolit tersering pada lansia dan memiliki implikasi klinis yang signifikan, termasuk peningkatan risiko delirium, jatuh, fraktur, serta mortalitas. Selain itu, gangguan kalium, kalsium, magnesium, dan fosfat sering kali bersifat multifaktorial dan iatrogenik, serta kerap terlewat akibat manifestasi klinis yang atipikal dan tumpang tindih dengan sindrom geriatri lainnya. Kondisi ini menegaskan bahwa gangguan elektrolit pada lansia bukan sekadar temuan laboratorik, melainkan bagian integral dari masalah klinis yang mempengaruhi kualitas hidup dan luaran pasien.

Pendekatan terhadap gangguan elektrolit pada lansia harus bersifat komprehensif dan individual, dengan menekankan deteksi dini, interpretasi laboratorium yang kontekstual, serta tata laksana yang aman dan bertahap. Peninjauan regimen obat dan penerapan prinsip *comprehensive geriatric assessment* menjadi kunci dalam pencegahan gangguan elektrolit berulang. Melalui pemahaman yang lebih baik mengenai pola, mekanisme, dan implikasi klinis gangguan elektrolit pada lansia, diharapkan tenaga kesehatan dapat memberikan perawatan yang lebih rasional, efektif, dan berorientasi pada peningkatan kualitas hidup populasi lanjut usia.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Ageing and Health. In: Ageing and Health [Internet]. WHO; 2025. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Infodatin lansia: Situasi kesehatan lanjut usia di Indonesia. [Internet]. 2022. Available from: <https://www.kemkes.go.id>
3. Loscalzo J, D.L L, Kasper S, Fauci A, Jameson J. Harrison's Principles of Internal Medicine 21th ed. McGraw-Hill Education; 2022.
4. Uddin MdH, Rumman M. Advancing age, influence of dietary sugars, salts, and fats on chronic diseases and metabolic disorders. In: Dietary Sugar, Salt and Fat in Human Health [Internet]. Elsevier; 2020 [cited 2026 Feb 4]. p. 25–65. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128169186000020>
5. Makri A, Elisaf MS, Liamis G. Hyponatremia in the elderly: challenges and solutions. Clin Interv Aging. 2017 Nov; Volume 12:1957–65.
6. Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia (PAPDI). Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam (Edisi VII). Sagung Seto; 2024.
7. Aydin AE, Ates Bulut E, Kocyigit SE, Dost FS, Mutlay F, Altunkalem Seydi K, et al. An Instant Relationship Between Hyponatremia, Geriatric Syndromes, and Drugs in Older Adults: A Cross-Sectional Analysis from a Single Geriatric Clinic. Diagnostics. 2025 Mar 16;15(6):744.
8. Albert SG, McKee AM. Water and electrolyte balances in ageing. In: Sinclair AJ, Morley JE, Vellas B, Cesari M, Munshi M, editors. Pathy's Principles and Practice of Geriatric Medicine [Internet]. 1st ed. Wiley; 2022 [cited 2026 Feb 4]. p. 202–12. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9781119484288.ch15>
9. Capinha M, Lavarador M, Liberato J, Pinheiro A, Aveiro A, Figueiredo IV, et al. Drug-Induced Hyponatremia: Insights into Pharmacological Mechanisms and Clinical Practice Management. J Clin Med. 2025 Sep 18;14(18):6584.

10. Sardinha E, Ferreira R, Vieira J, Mestre T, Nunes AC. Electrolyte Imbalances in the Elderly. In: García-Alonso J, Fonseca C, editors. Gerontechnology IV [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2022 [cited 2026 Feb 4]. p. 378–87. (Lecture Notes in Bioengineering). Available from: https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-97524-1_35
11. Uzun Arda D, Heybeli C, Üstün Arda H, Atay İ, Eroz E, Veronese N, et al. Associations between serum electrolyte impairments and frailty status in older adults. Int Urol Nephrol [Internet]. 2025 Nov 7 [cited 2026 Feb 4]; Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s11255-025-04900-9>

MEDIDEDENJ