

# HIPERNATREMIJA: EPIDEMIOLOGIJA, PATOFIZIOLOGIJA, KLASIFIKACIJA, SIMPTOMAI, DIAGNOSTIKA, GYDYMAS

Augustinas Kairys<sup>1</sup>, Raimundas Vaitkevičius<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Medicinos fakultetas,

<sup>2</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universiteto ligoninė Kauno klinikos, Intensyviosios terapijos klinika

**Raktažodžiai:** dehidratacija, natriis, hipernatremija, patofiziologija, natrio homeostazė, vandens homeostazė.

## Santrauka

Hipernatremija - tai būklė, kai paciento serumo natrio koncentracija viršija 145 mmol/l. Hipernatremijos paplitimas gali skirtis skirtingose pacientų grupėse. Tarp hospitalizuotų nekritinės būklės pacientų hipernatremija nustatoma 0,2 - 2,5 proc. atvejų. Kritinės būklės pacientų arba vyresnio amžiaus grupėse paplitimas siekia nuo 10 iki 26 procentų. Hipernatremija susijusi su padidėjusiu mirštamumu. Ši būklė atsiranda dėl vandens netekimo, perteklinio natrio suvartojimo arba abiejų šių veiksnių. Žmogaus inkstai negeba efektyviai šalinti natrio, nes nefronai neturi šiam procesui pritaikyto specialaus mechanizmo, todėl natrio homeostazė pasiekama koreguojant vandens suvartojimą ir jo netektį. Hipernatremija gali būti hipervoleminė, euvoleminė ir hipovoleminė. Pagal trukmę skirstoma į ūminę ir lėtinę. Pagal natrio koncentraciją skirstoma į lengvą, vidutinę, sunkią. Lengva hipernatremija pasireiškia raumenų silpnumu, neramumu, apetito praradimu, pykinimu, vėmimu, o sunkesniais atvejais pacientai gali būti sumišę, prasidėti traukuliai ar koma. Dažniausiai pagrindinis gydymo tikslas yra atkurti netekto vandens kiekį.

## Išvadas

Hipernatremija – tai būklė, kai paciento serumo natrio koncentracija didesnė kaip 145 mmol/l. Ji visada susijusi su padidėjusiu plazmos osmosiškumu. Taip pat kaip ir hiponatremija, hipernatremija gali būti gyvybei grėsminga būklė [1]. Pacientų, kuriems gydymo reanimacijos, intensyviosios terapijos skyriuje metu buvo nustatyta hipernatremija, mirštamumas siekia 24 procentus [2].

**Tyrimo tikslas** – išanalizuoti mokslinę literatūrą apie hipernatremijos epidemiologiją, patofiziologiją, klasifikaciją, simptomus, diagnostiką, gydymą.

## Tyrimo medžiaga ir metodai

Literatūros apžvalga atlikta naudojant Medline (PubMed), SpringerLink, ScienceDirect duomenų bazes bei Google Scholar informacijos paieškos sistemą. Straipsnių paieškai naudoti raktažodžiai anglų kalba: hypernatremia, prevalence, treatment, pathophysiology (hipernatremija, paplitimas, gydymas, patofiziologija).

## Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

**Epidemiologija.** Hipernatremijos paplitimas gali skirtis skirtingose pacientų grupėse. Tarp hospitalizuotų nekritinės būklės pacientų hipernatremija nustatoma 0,2 - 2,5 proc. atvejų. Kritinės būklės arba vyresnio amžiaus pacientų grupėse paplitimas svyruoja nuo 10 iki 26 procentų [3].

**Patofiziologija.** Hipernatremija atsiranda dėl vandens netekimo, perteklinio natrio suvartojimo arba abiejų šių veiksnių [4]. Žmogaus inkstai negeba efektyviai šalinti natrio, nes nefronai neturi šiam procesui pritaikyto specialaus mechanizmo. Maksimali pasiekama natrio koncentracija šlapime yra 250 - 300 mmol/l, tai yra 2 kartus didesnė nei plazmos, kai kitus elektrolitus gali šalinti 10 - 1000 kartų didesnėmis nei plazmos koncentracijomis [5], todėl natrio homeostazė pasiekama koreguojant vandens suvartojimą ir jo netektį. Pagrindinis fiziologinis mechanizmas, saugantis nuo hiponatremijos, yra padidėjęs vandens šalinimas per inkstus, o pagrindinis mechanizmas, apsaugantis nuo hipernatremijos, yra padidėjęs troškulys, todėl hipernatremija dažniausiai išsivysto sutrikus troškulio refleksui arba nesant galimybės gauti vandens [4]. Šios būklės metu padidėja plazmos osmosinis slėgis, todėl vanduo ištraukiamas per pusiau pralaidžią ląstelės sienelę ir taip sukeliama ląstelės dehidratacija [1]. Jeigu hipernatremija trunka ilgai, ląstelėse padidėja glutamato, taurino, mio-inozitolio sintezė. Taip sukuriama osmosinis slėgis padeda išlaikyti vandenį, tačiau šios medžiagos negali būti taip greitai pašalinamos kaip natriis ar kalis, todėl per greita hipernatremijos korekcija gali sukelti ląstelių edemą [6].

**Klasifikacija.** Hipernatremija pagal trukmę skirstoma į ūminę, trunkančią mažiau nei 48 val. ir lėtinę, trunkančią daugiau negu 48 val., arba nežinomos trukmės [7]. Pagal natrio koncentraciją skirstoma į lengvą (146 – 150 mmol/l), vidutinę (151 – 155 mmol/l), sunkią (>155 mmol/l) [8]. Dar skirstoma į hipovoleminę - kai pacientas netenka ir vandens, ir natrio, bet vandens netenkama daugiau [9], euvoleminę - kai netenkama ir natrio, ir vandens bei hipervoleminę, kuri dažniausiai stebima intensyvosios terapijos skyriuje ir atsiranda dėl natrio ir vandens pertekliaus [10].

**Simptomai.** Lengva hipernatremija pasireiškia raumenų silpnumu, neramumu, apetito praradimu, pykinimu, vėmimu [3]. Esant sunkiai hipernatremijai, jeigu ji išsivysto greitai, neuronai netenka dalies vandens, todėl atsiranda simptomatika, susijusi su centrinės nervų sistemos (CNS) pažeidimu [6,9]. Sunki hipernatremija gali pasireikšti sumišimu, traukuliais, retais atvejais netenkama sąmonės, galima komos būklė [3]. Pacientams, sergantiems lėtine hipernatremija, dėl neuronų kompensacinių mechanizmų su CNS pažeidimu susiję simptomai stebimi rečiau ir specifinių simptomų gali nebūti [11].

**Diagnostika.** Diagnozuojant hipernatremiją, svarbu surinkti išsamią anamnezę, išsiaiškinti, ar neišnykęs troškulio jausmas, ar nebuvo sutrikusi sąmonė, ar nebuvo oligurijos bei poliurijos simptomų, ar padidėjusio vandens netekimo, pvz., viduriuojant, daug prakaituojant. Svarbu atlikti išsamų fizinį ir neurologinį paciento ištyrimą, įvertinti volemią, atkreipti dėmesį į arterinį kraujo spaudimą, pulsą, gleivines, odos turgorą [9]. Svarbu dažnai tirti natrio koncentraciją kraujo plazmoje [3].

**Gydymas.** Hipernatremijos gydymo pagrindą sudaro laisvo vandens trūkumo atkūrimas. Jis skaičiuojamas pagal Adrogué-Madias formulę: {vandens trūkumas = bendras vandens kiekis x (nustatyta Na konc./siektina Na konc.) -1}. Skysčiai gali būti skiriami peroraliai arba intraveniniu būdu 5 % dekstrozės bei natrio chlorido tirpalai. Vaikams, dėl anksčiau aptartų patofiziologinių mechanizmų, nereikėtų taikyti greitos hipernatremijos korekcijos, t.y. > 0,5 mmol/l val., nes gali atsirasti smegenų edema ir pasireikšti su tuo susiję simptomai. Suaugusiems, esant ūminei hipernatremijai, kartais galima taikyti ir greitą hipernatremijos korekciją. Trūksta patikimų įrodymų, kaip koreguoti hipernatremiją, kadangi rekomendacijos dažnai remiasi tik ekspertų nuomone ir siūloma vengti greitos korekcijos (> 0,5 mmol/l val. arba > 10 mmol/l per parą) [3,6,12]. Yra duomenų, kad greita hipernatremijos korekcija yra saugi ir ją galima taikyti net ir lėtine hipernatremija sergantiems suaugusiems pacientams [13].

## Išvados

1. Hipernatremijos paplitimas įvairiose pacientų grupėse skirtingas. Tarp hospitalizuotų nekritinės būklės pacientų nustatoma 0,2 - 2,5 proc. atvejų, tarp kritinės būklės svyruoja nuo 10 iki 26 procentų.

2. Hipernatremija atsiranda dėl vandens netekimo, per klinikinio natrio suvartojimo arba abiejų šių veiksnių.

3. Hipernatremija gali būti hipervoleminė, euvoleminė ir hipovoleminė. Pagal trukmę skirstoma į ūminę ir lėtinę. Pagal natrio koncentraciją skirstoma į lengvą, vidutinę, sunkią.

4. Hipernatremijos simptomai gali būti įvairūs, priklausomai nuo hipernatremijos sunkumo. Lengva hipernatremija pasireiškia raumenų silpnumu, neramumu, apetito praradimu, pykinimu, vėmimu, sunkesniais atvejais pacientai gali būti sumišę, prasidėti traukuliai ar ištikti koma.

5. Dažniausiai pagrindinis gydymo tikslas yra atkurti netekto vandens kiekį, skiriant skysčius peroraliai arba intraveniniu būdu.

## Literatūra

1. Adrogué HJ, Madias NE. Hyponatremia. *N Engl J Med* 2000;342(20):1493-9.  
<https://doi.org/10.1056/NEJM200005183422006>
2. Lindner G, Funk GC, Schwarz C, Kneidinger N, Kaider A, Schneeweiss B, Kramer L, Druml W. Hyponatremia in the critically ill is an independent risk factor for mortality. *Am J Kidney Dis* 2007;50(6):952-7.  
<https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2007.08.016>
3. Lalathaksha MK. Ferri's Clinical Advisor. 2023:796-798.
4. Man S, Oh Gary Briefeland Matthew R Pincus Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods. Chapter 15, 182-207.e2
5. Bankir L, Perucca J, Norsk P, Bouby N, Damgaard M. Relationship between sodium intake and water intake: the false and the true. *Ann Nutr Metab* 2017;70(Suppl 1):51-61.  
<https://doi.org/10.1159/000463831>
6. Sterns RH. Disorders of plasma sodium: causes, consequences, and correction. *N Engl J Med* 2015;372:55-65  
<https://doi.org/10.1056/NEJMra1404489>
7. Qian Q. Hyponatremia. *Clin J Am Soc Nephrol* 2019;14:432-434  
<https://doi.org/10.2215/CJN.12141018>
8. Arzhan S, Roumelioti ME, Litvinovich I, Bologna CG, Myers OB, Unruh ML. Hyponatremia in hospitalized patients: a large population-based study. *Kidney* 2022;3:1144-1157.  
<https://doi.org/10.34067/KID.0000702022>
9. Muhsin SA, Mount DB. Diagnosis and treatment of hyponatremia. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2016;30:189-203.  
<https://doi.org/10.1016/j.beem.2016.02.014>
10. Sarahian S, Pouria MM, Ing TS. et al. Hypervolemic hyponatremia is the most common type of hyponatremia in the intensive

care unit. *Int Urol Nephrol* 2015;47:1817-1821.

<https://doi.org/10.1007/s11255-015-1103-0>

11. Kim SW. Hyponatremia: successful treatment. *Electrolyte Blood Press* 2006;4:66-71  
<https://doi.org/10.5049/EBP.2006.4.2.66>
12. Braun MM, Barstow CH, Pyzocha NJ. Diagnosis and management of sodium disorders: Hyponatremia and hypernatremia. *Am Fam Physician* 2015;91:299-307.
13. Chauhan K, Pattharanitima P, Patel N, Duffy A, Saha A, Chaudhary K, Debnath N, Van Vleck T, Chan L, Nadkarni GN, Coca SG. Rate of Correction of Hypernatremia and Health Outcomes in Critically Ill Patients. *Clin J Am Soc Nephrol* 2019;14(5):656-663.  
<https://doi.org/10.2215/CJN.10640918>

**HYPERNATREMIA: EPIDEMIOLOGY,  
PATHOPHYSIOLOGY, CLASSIFICATION,  
SYMPTOMS, DIAGNOSIS, TREATMENT**

**A. Kairys, R. Vaitkevičius**

Keywords: Dehydration Sodium, hypernatremia, pathophysiology, sodium regulation, treatment, water regulation.

**Summary**

Hypernatremia is a condition when patient's serum sodium concentration exceeds 145 mmol/l. And is associated with increased mortality. The prevalence of hypernatremia may vary between different patient groups. Among hospitalized non-critically ill patients, hypernatremia is found in 0.2-2.5%. Among the critically ill or older age groups, the prevalence ranged from 10% to 26%. Hypernatremia results from water loss, excess sodium intake, or both. Human kidneys are not able to remove sodium efficiently because the nephrons do not have a special mechanism for this process. Therefore, sodium homeostasis is achieved by correcting water intake and loss. Hypernatremia is divided into acute and chronic depending on the duration. According to sodium concentration, it is divided into light, medium, and severe. Mild hyponatremia presents as muscle weakness, restlessness, loss of appetite, nausea, vomiting. In more severe cases patients may be confused, have convulsions, or lose consciousness. The basis of the treatment is the restoration of the lack of free water.

Correspondence to: [augustkair@gmail.com](mailto:augustkair@gmail.com)

Gauta 2023-05-17