

# Ūdens uzņemšanas nepieciešamība sporta nodarbībās



**Guntars Selga,**  
*Dr.med., docents, ķirurģs,*  
uztura speciālists, RSU



**Viesturs Lāriņš,**  
*Dr.med., profesors, sporta ārsts,*  
LSPA, Sporta medicīnas katedras  
vadītājs

## Ūdens balanss organismā

Pieauguša cilvēka organismā atkarībā no taukaudu daudzuma ūdens ir 50–70% no ķermeņa masas (muskulādi satur apmēram 75% ūdens, asinis – 83%, taukaudi – 25%, kaulaudi ~ 22% ūdens). Trenētiem sportistiem ir relatīvi augstāks kopējais ūdens daudzums organismā, jo ir liela muskuļu masa, maz taukaudu. Ūdens daudzumu organismā regulē hormoni (antidiurētiskais hormons ADH, aldosterons, ātriju nātrijurētiskais peptīds ANP). Ūdens brīvi nokļūst šūnās un ārā no tām, ko nosaka elektrolītu plūsma. Intracelulārā ūdens daudzums ir atkarīgs no kālija un fosfātu daudzuma šūnā, ekstracelulārā ūdens daudzums ir atkarīgs no nātrija un hlorīdu daudzuma ārpus šūnām. [1.]

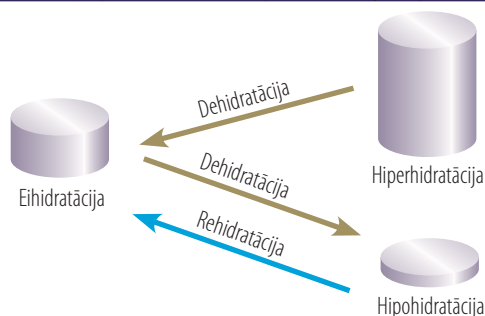
Organismā nepieciešams uzturēt līdzsvaru starp organisma uzņemto un zaudēto ūdeni. Ūdens tiek saražots metabolisma procesā, uzņemts ar uzturu un dzerot šķidrumus, bet tiek zaudēts caur izvadorgānu, gremošanas, elpošanas sistēmām un ādu. Metabolisma procesā saražotais ūdens (~0,13 g/kcal) ir aptuveni līdzvērtīgs tam, kas tiek zaudēts elpošanas procesā (~0,12 g/kcal), tātad līdzsvarojas un ūdens balansu neietekmē. Salīdzinoši maz tiek zaudēts caur gremošanas traktu (~100–200 ml/d). Caur ādu svīstot ūdens tiek zaudēts visvairāk [1].

Ūdens zudums izraisa gan intracelulārā, gan ekstracelulārā šķidruma daudzuma samazināšanos organismā. Hipotoniska ūdens zuduma (sviedru veidā) gadījumā organismā palielinās asinīs esošā šķidruma elektrolītu koncentrācija, bet izotoniska ūdens zuduma gadījumā elektrolītu koncentrācija asinīs nemainās, mainās tikai kopējais šķidruma daudzums. Hipertoniski ūdens zudumi koncentrēta urīna veidošanās gadījumā izraisa elektrolītu koncentrācijas samazināšanos asinīs [1]. (Skat. 1. shēmu.)

## Īsumā

Ūdenim nav kaloriskas vērtības, tomēr tas ir svarīga ikdienas un, jo īpaši, – sportista uztura sastāvdaļa. Ūdens ir barības vielu šķīdinātājs, vielmaiņas produktu transportētājs, reaģents vielmaiņas reakcijās. Intensīvas fiziskas slodzes laikā svīstot organisms zaudē ūdeni. Ja tā atjaunošana slodzes laikā ir nepietiekama, veidojas organisma dehidratācija, kas ietekmē ne tikai sportiskos rezultātus, bet var izraisīt veselības traucējumus. Šķidruma uzņemšana nepieciešama jau pirms slodzes, fiziskas slodzes laikā un pēc slodzes. Slodzes laikā ūdens zudumi nedrīkst pārsniegt 2% no kopējās ķermeņa masas. Pilnībā zaudēto ūdeni var atgūt, turpinot lietot šķidrumu arī pēc slodzes, kad mērķis ir atjaunot organismā ūdens zudumus un svišanas dēļ zaudētos ūdeni šķīstošos elektrolītus. Atkarībā no fiziskās slodzes veida, apjoma, intensitātes, ārējās vides u.c. faktoriem, kā arī organisma īpatnībām sportistiem tiek veidotas individuālas hidratācijas shēmas šķidrumu uzņemšanai pirms slodzes, fiziskas slodzes laikā un atjaunošanās periodā.

## 1. shēma Iespējamie hidratācijas stāvokļi organismā

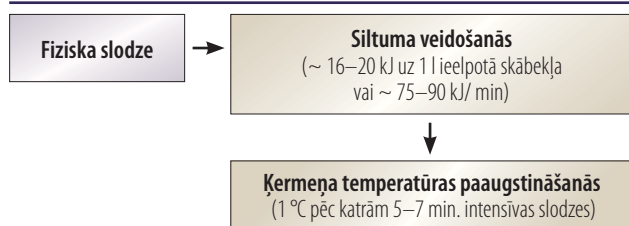


Normālu stāvokli, kad tiek uzturēts līdzsvars starp organisma uzņemto un zaudēto ūdeni, sauc par eihidratāciju, hipohidratācija un hiperhidratācija nozīmē atbilstoši ūdens deficītu organismā vai stāvokli, kad ūdens uzņemts vairāk, nekā normāli būtu nepieciešams. Ar dehidratāciju apzīmē ūdens zaudēšanas procesu. Hipohidratācijai, kas veidojas fiziskās slodzes laikā, svišanas dēļ parasti raksturīga hiperosmotiskā hipovolēmija, kaut gan osmotiskā hipovolēmija var veidoties arī pēc dažu medikamentu (piemēram, diurētisku līdzekļu) lietošanas. Vienkāršības dēļ literatūrā un arī šajā rakstā ar dehidratāciju tiek apzīmēts gan ūdens zaudēšanas process, gan arī hipohidratācija.

## Svišana un termoregulācija

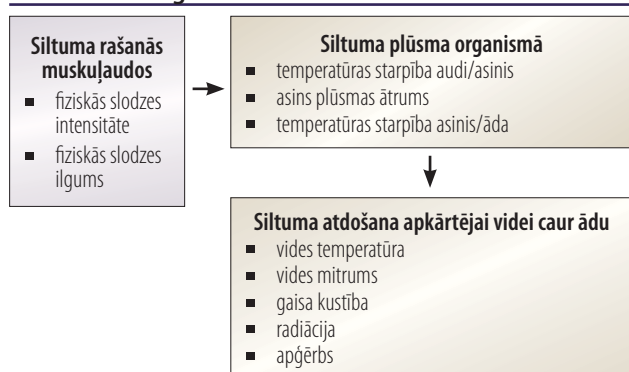
Svišana ir normāls fizioloģisks process, kas nodrošina organisma termoregulējošo funkciju. Palielinoties fiziskai slodzei, palielinās skābekļa patēriņš, nodrošinot organisma metabolos procesus. Saražotais siltums izraisa ķermeņa iekšējās temperatūras paaugstināšanos. (Skat. 2. shēmu.)

## 2. shēma Siltuma veidošanās slodzes laikā



Fiziskās slodzes laikā muskuļa kontrakcijas producē metabolo siltumu, kas no aktīviem muskuļiem ar asinīm tiek novadīts uz perifēriju un caur ādu nodots apkārtējai videi. Asins plūsma fiziskās slodzes laikā var palielināties pat 20–25 reizes. Jo augstāka fiziskās slodzes intensitāte, jo vairāk tiks saražots siltums. Jo augstāka ir apkārtējās vides temperatūra, jo mazāks būs siltuma zudums. (Skat. 3. shēmu.)

## 3. shēma Endogēnā siltuma izdalīšanās



Termisko slodzi var arī ietekmēt ķermeņa virsmas laukums, organisma hidratācijas stāvoklis, fiziskā sagatavotība, aklimatizācija. Augsts fiziskās sagatavotības līmenis un atbilstoša aklimatizācija var nodrošināt pietiekamu siltuma izdalīšanu, pat ja fiziskie vingrinājumi tiek veikti karstumā. Jāpiebilst, ka svišanas intensitāte un izdalīto sviedru daudzums starp indivīdiem varē un pat atsevišķam indivīdam vienas dienas laikā. Izdaloties 1 g sviedru, caur ādu tiek izvadīts ap 0,58 kcal siltuma. Teorētiski maksimālais iztvaikošanas līmenis vīrietim ar svaru 70 kg ir 180 ml/min, kas nodrošina siltuma izvadīšanu 80% līmenī no maksimāli metabolisma procesā saražotā siltuma. Maksimālās slodzes laikā atlikušais siltums jāizvada, tieši dzesējot ādu ar apkārtējo gaisu vai ūdeni (radiācija un konvekcija).

Ūdens sviedru ražošanai tiek ņemts no visiem organismā esošiem ūdens krājumiem, ieskaitot asinis (hipovolēmija) [2], kas savukārt izraisa palielinātu elektrolītu koncentrāciju organisma šķidrums. Dehidratācijas stāvoklis var samazināt sviedru veidošanos un ādas asins cirkulāciju, tā samazinot iztvaikošanas spējas. Līdz ar to tiek traucēta termoregulējošā funkcija [3].

Dehidratācija parasti izraisa hipertermiju, un sportisti nonāk dehidratētā stāvoklī, tomēr ne vienmēr dehidratācija ir hipertermijas iemesls. Ir iespējams, kaut reti, ka hipertermija izveidojas arī, ja organisms ir labi hidratēts. Lai kāds būtu hipertermijas iemesls, nodarbojoties ar fizisko aktivitāti, svarīgi sekot, lai neattīstītos dehidratācija [4].

Dehidratācija ietekmē gandrīz visus organisma fizioloģiskos procesus. Pat neliela ūdens daudzuma samazināšanās (pat 1% apjomā no ķermeņa svara) izraisa neproporcionālu sirdsdarbības paaugstināšanos fiziskās slodzes laikā un samazina organisma spēju aizvadīt radušos siltumu no muskuļiem uz ādu.

### Organisma fizioloģiskās atbildes reakcijas dehidratācijas gadījumā [8]:

- kuņģa iztukšošanās biežums samazinās;
- kuņģa un zarnu trakta stress palielinās;
- iekšējo orgānu asins cirkulācija samazinās;
- plazmas tilpums samazinās;
- plazmas osmolalitāte palielinās;
- asins viskozitāte palielinās;
- centrālais asins tilpums samazinās;
- centrālais venozais spiediens samazinās;
- karstuma līmenis palielinās;
- sistoles tilpums samazinās;
- minūtes tilpums samazinās;
- sviedru izdalīšanās daudzums konkrētajā ķermeņa temperatūrā samazinās;
- ķermeņa temperatūra, kurā sākas svišana, palielinās;
- maksimālais sviedru daudzums samazinās;
- asins plūsma ādā, sasniedzot konkrētu ādas temperatūru, palielinās;
- maksimālā asins plūsma ādā samazinās;
- ķermeņa temperatūra konkrētās fiziskās slodzes gadījumā palielinās;
- glikogēna patēriņš muskuļos palielinās.

### Dehidratācijas ietekme uz sportiskiem sasniegumiem

[8A]:

- izturības rādītāji samazinās;
- izturības kapacitāte (fiziskā izturība līdz izzīkumam) samazinās;
- maksimālais ātrums, iespējams, samazinās;
- reakcijas laiks nedaudz samazinās;
- aerobais spēks samazinās;
- anaerobā kapacitāte samazinās;
- anaerobais spēks samazinās;
- šķidruma absorbcijas spējas samazinās.

## Kuņģa iztukšošanās un ūdens absorbcija

Normālas hidratācijas stāvokli var nodrošināt, uzņemot pietiekami daudz šķidruma, bet organismam tas ir jāabsorbē. Kuņģa iztukšošanās un absorbcijas process zarnās atkarīgs no uzņemtā šķidruma apjoma, šķidruma temperatūras un sastāva, fiziskās slodzes intensitātes, no kurām svarīgākais ir tieši kuņģī esošais šķidruma daudzums. Iesaka kuņģī esošo šķidrumu uzturēt aptuveni 600 ml robežās, jo pārsvarā cilvēki var iztukšot vairāk nekā 1000 ml/h ar nosacījumu, ka ogļhidrātu koncentrācija šķidrums nepārsniedz 4%–8% robežu. Labāk fiziskās slodzes laikā uzņemt lielāku (t.i., 400–600 ml) šķidruma daudzumu, un nav ieteicams lietot dzērienus ar ogļhidrātu koncentrāciju, kas augstāka par 8%.

Nelielas vai mērenas fiziskās slodzes laikā uzņemtais šķidruma daudzums neietekmē kuņģa iztukšošanos, bet intensīvas

fiziskās slodzes laikā (80% un vairāk) kuņģa iztukšošanās ir palielināta [5]. Tieši šā iemesla dēļ iesaka uzņemt ūdeni jau pirms fiziskās slodzes un darīt to regulāri fiziskās slodzes laikā, pēc slodzes nodrošinot pilnīgu rehidratācijas procesu [6]. Kuņģa iztukšošanās ātrums un liela šķidruma daudzuma panesība ir individuāli atšķirīga. Nav pierādījumu, ka varētu uzlabot toleranci pret palielinātu šķidruma daudzumu kuņģī, regulāri palielinot fiziskās slodzes laikā uzņemto ūdens daudzumu. Tāpat nav pilnībā skaidrs, vai sportistu sūdzības par zarnu trakta distresa simptomiem sacensību un treniņu laikā ir saistītas ar to, ka viņi nav pieraduši apvienot fizisko slodzi ar papildītu kuņģi, vai arī tas saistīts ar kuņģa iztukšošanās aizrūti [7].

Sportistiem iesaka treniņos lēnām apgūt savu maksimālo šķidruma panesību kuņģī atkarībā no fiziskās slodzes intensitātes un šķidruma uzņemšanas regularitātes, t.i., izstrādāt un apgūt individuālo šķidruma uzņemšanas protokolu [6].

Ieteicamā dzēriena temperatūra ir 10°–12° C, kas sekmē lielāku šķidruma patēriņu un šķidruma absorbciju [8. A].

## Hiponatrēmija

Hiponatrēmija ir nātrija jonu samazināta koncentrācija asinīs < 130 mmol/L. Reizē ar sviedriem tiek zaudēti ūdenī šķīstošie elektrolīti, galvenokārt nātrijs. Elektrolītu zudumi atkarīgi no kopējā izdalītā sviedru daudzuma un elektrolītu koncentrācijas sviedros [9]. Elektrolītu koncentrācija sviedros ir individuāla iezīme, Na<sup>+</sup> koncentrācija sviedros vidēji ir ap 50 mmol/L (20–100 mmol/L), ko ietekmē aklimatizēšanās, uzturs (nātrija hlorīda (NaCl) normāla dienas deva ir 4,6–12,8 g (~80–220 mmol) un kālija (K<sup>+</sup>) – 2–4 g (50–100 mmol), hidratācijas stāvoklis. Fiziskās slodzes izraisītais elektrolītu zudums normāli nepārsniedz dienas devu, un zuduma gadījumā organisms to samērā labi atjauno no uztura. Ja fiziskā aktivitāte nav ilgāka par četrām stundām, dzēriena elektrolītu saturs nav svarīgs. Svarīgi, lai maltīšu laikā būtu pieejams dzēriens, jo pārsvarā rehidratācija tiek nodrošināta pirms un pēc maltītēm. Neēdot pilnīgai rehidratācijas nodrošināšanai lieto dzērienu ar atbilstošu elektrolītu saturu vai tīru ūdeni [6].

Nātrija pievienošanai dzērieniem, ja fiziskā slodze ir mazāka par četrām stundām, vienīgais attaisnojums varētu būt, ka nātrijs uzlabo dzēriena garšu, tā iespējams palielināt uzņemto šķidruma daudzumu, uzlabojot izdzeramību šķidruma garšas kvalitāti, kas reizē palielina slāpju sajūtu. Ja fiziskā slodze ir ilgāka par 4–5 stundām, tikai tad ir loģisks pamatojums elektrolītu pievienošanai šķidrumu aizvietojošos dzērienos, un tas ir balstīts uz pieņēmumu, ka tiek aizvietoti fiziskās slodzes laikā svīšanas procesā zaudētie elektrolīti [6].

Biežāk simptomātiska hiponatrēmija veidojas, ja fiziskā slodze ir ilgāka par četrām stundām, tiek lietots pārāk liels ūdens daudzums pirms un/vai fiziskās slodzes laikā un pat pēc fiziskās slodzes, ja tiek lietots hipotonisks šķidrums.

Ļoti svarīgs komponents hidratācijas nodrošināšanai ir kālijs, tāpēc sportistiem rekomendē uzturā pastiprināti lietot ar kāliju bagātus produktus. Ar uztura palīdzību pilnībā var atjaunot fiziskās slodzes laikā zaudēto kāliju [6]. Pārmērīga nātrija sāls lietošana samazina organismam tik nepieciešamo kāliju.

**Ieteikumi** [6, 11.]:

- Nātrija hlorīda iekļaušana šķidrumu aizvietojošos dzērienos būtu jāapsver, ņemot vērā, vai:
  - uzturs ir nepietiekams vai uzturs vispār tiek ļoti ierobežots,
  - intensīva fiziskā aktivitāte ir ilgstošāka par četrām stundām,
  - nepietiekama aklimatizācija karstam laikam (īpaši pirms aklimatizācijas dienas).
- Minētajos apstākļos, kad nepieciešams, dzērienam pievieno nedaudz sāls (0,2–0,7 g/l), kas nodrošina svīstot zaudētā Na<sup>+</sup> atjaunošanu un samazina medicīniskās problēmas, kuras saistītas ar elektrolītu disbalansu.
- Sāls pievienošana (0,2–0,7 g/l) visiem dzērieniem būtu akceptējama slāpju sajūtas veicināšanai un tā sekmējot lielāku dzēriena patēriņu, reizē novēršot hiponatrēmijas risku, un tas ļaunumu nerada.
- Krāsains, nedaudz sāļš un atdzesēts (10°–12° C) dzēriens sekmē vislielāko patēriņu.

## Ogļhidrātu lietošana un hipoglikēmija

Sportistiem fiziskās slodzes laikā, kas ir ilgāka par vienu stundu, iesaka lietot ogļhidrātus 30–60 g/stundā glikozes, saharozes vai maltozes dekstrīnu formā. Vislabāk ir lietot dzērienus ar šo ogļhidrātu maisījumu. Fruktozes lietošanu iesaka ierobežot, jo šis savienojums var izraisīt gremošanas trakta problēmas, kuņģa distresu un kavēt kuņģa iztukšošanos. Ieteiktais ogļhidrātu daudzums jāuzņem ar 600–1200 ml/h šķidruma, kas satur 4–8% ogļhidrātu (5–8 g/100 ml šķidruma). Labāk ogļhidrātu koncentrāciju šķidrumā saglabāt nedaudz zem 8% robežas. Tā ir vispārīga informācija sportistiem, bet nepieciešams apsvērt sporta specifiku un sportista individuālās īpašības. [6., 11., 12.]

## Uzturs un dehidratācija

Hidratācijas saglabāšanai ļoti būtisks ir sabalansēts ikdienas uzturs. Ēdiena uzņemšana sekmē šķidruma uzņemšanu un zaudēto minerālvielu atjaunošanu. Svīstot zaudētos ūdeni šķīstošos elektrolītus vislabāk atjaunot ar uzturu maltīšu laikā. Ogļhidrāti, tauki, olbaltumvielas maz iespaido hidratācijas statusu, urīna zudumam atpūtas laikā nav būtiskas nozīmes fiziskās slodzes laikā. [2.]

Kofeīna lietošana nelielos daudzumos, kas ir daudzu dzērienu un arī ēdienu sastāvā, neietekmēs urīna veidošanos un neveicinās dehidratācijas procesu. Kofeīna ietekme fiziskās slodzes laikā nav pilnībā pierādīta, bet, tā kā fiziskās slodzes laikā samazinās urīna veidošanās, maz ticams, ka kofeīns iespaido dehidratācijas procesu. Alkohols sekmē straujāku dehidratāciju un darbojas kā diurētisks līdzeklis (īpaši lielās devās) un palielina urīna veidošanos. Alkohola lietošanas ierobežošana ir īpaši nozīmīga pēc fiziskās slodzes, kad galvenais mērķis ir rehidratācija [6].

**Ieteikumi** [6., 11.]:

- Ogļhidrātu uzņemšana pirms fiziskās slodzes (2–3 stundas pirms treniņa vai sacensībām) kopā ar normālu uzturu paaugstina glikogēna rezerves.

- Ja paredzēta intensīva fiziskā slodze, ieteicama ogļhidrātu uzņemšana arī 30 min pirms slodzes.
- Ogļhidrātu (CHO) iekļaušana dzērienā slodzes laikā ataisnojas, ja ir intensīva fiziska slodze, ilgstošāka par 45–50 min.
- Augļu sulās, gāzētos dzērienos un daudzos sporta dzērienos ogļhidrātu saturs ir augstāks par 8%, ko nerekomendē lietot fiziskās slodzes laikā.
- Pārsvārā CHO formas (t.i., glikoze, saharoze, glikozes polimēri) ir piemērotas un absorbējas ir maksimāla, ja ir vairākas CHO formas vienlaikus. CHO formas, kuras būtu nepieciešamas ierobežot, ir fruktoze (kas var izraisīt gremošanas trakta distresu), alkohols (palielina urīna izdalīšanos un veicina dehidratāciju) un ogļhidrātu dzērieni (rada kuņģa pilnuma sajūtu un samazina kopējo šķidruma patēriņu).

## Hidratācijas noteikšana

Nav precīza marķiera hidratācijas statusa noteikšanai, bet var noteikt hidratācijas izmaiņas. Šķidruma zudums samazina ķermeņa masu, palielina asins osmolalitāti un nātrija jonu koncentrāciju plazmā.

Fiziskās slodzes un karstuma izraisītā stresa laikā nierēs ir samazināta nieru filtrācija un asins plūsma, veidojot mazāk un augstākas koncentrācijas urīnu [13].

**Ķermeņa svars** ir svarīgs un salīdzinoši precīzs rādītājs, ar ko var noteikt akūtu ūdens zudumu organismā. Nosaka sportista normālo svaru (sveroties vairākas dienas no rītiem pēc nokārtošanās). Ja hidratācija ir laba, pirms treniņa vai sacensībām esošais ķermeņa svars paliek relatīvi nemainīgs arī fiziskās slodzes laikā. Lai noteiktu dehidratāciju, nosaka ķermeņa svara procentuālo starpību starp normālo svaru un esošo svaru (nosaka, vai sportists sāk sacensības eihidratēts), svaru pirms un pēc fiziskās slodzes (ūdens zudums fiziskās slodzes laikā). Svārs ir dinamisks. Biežas fiziskās slodzes var ietekmēt svara zudumu, kas nav saistīts ar šķidruma zudumu, bet gan ar ēšanas režīmu un defekāciju, dienas laiku un fiziskās slodzes laikā iztērēto kaloriju daudzumu.

Ar **bioimpedances metodi** (ķermeņa masas analizators) nevar noteikt, vai persona ir labas hidratācijas stāvoklī, bet metode dod iespēju reģistrēt izmaiņas hidratācijas stāvoklī, kas ļauj precīzi spriest par fizioloģiskiem procesiem un to iespējamām sekām. Bioimpedances metode, lietota kopā ar plazmas osmolalitātes mērījumiem, ir viena no precīzākajām hidratācijas stāvokļa raksturošanai, bet samērā dārga, un ne katrs sportists to var izmantot [6].

Citiem hidratācijas izmaiņu novērtēšanas rādītājiem ir liela individuālā mainība, bet tos iespējams izmantot, ja ir noteikti sākotnējie rādītāji.

**Asins analīze.** Hemoglobīna koncentrācija un seruma osmolalitāte, nātrija koncentrācija, proteīnu koncentrācija asinīs un hormonu (testosterona, adrenalīna, noradrenalīna, kortizola) koncentrācija ir saistīta ar hidratācijas stāvokli. Ja ir veikti sākotnējie mērījumi salīdzināšanai, tad šie rādītāji sniedz ticamu ainu par hidratācijas stāvokli. (Skat. 1. un 2. tabulu.)

1. tabula **Hidratācijas statusa biomarkieri** [6.]

Mērījumi	Lietojums	Pieļaujamā robeža
Kopējais ūdens zudums	Akūti un hroniski	< 2%
Plazmas osmolalitāte	Akūti un hroniski	< 290 mOsmol/kg H <sub>2</sub> O
Urīna blīvums	Hronisks	< 1,02 g/ml
Urīna osmolalitāte	Hronisks	< 700 mOsmol/kg H <sub>2</sub> O
Ķermeņa svārs	Akūti un hroniski	< 1%

2. tabula **Hidratācijas stāvokļa izvērtēšana** [6.]

Stāvoklis	Svara izmaiņas %*	Urīna krāsu skala	Urīna blīvums g/ml
Labi hidratēts	+1– -1	1–2	< 1,01
Minimāli dehidratēts	-1– -3	3–4	1,01–1,02
Ievērojami dehidratēts	-3– -5	5–6	1,021–1,03
Nopietni dehidratēts	> 5	> 6	> 1,03

\* Svara izmaiņas = (svārs pirms fiziskās slodzes – svārs pēc fiziskās slodzes)/svārs pirms fiziskās slodzes x 100

**Urīna** krāsa, blīvums un osmolalitāte ir daudz precīzāki mērījumi, ar kuru palīdzību var noteikt vidēju hipohidratācijas līmeni, bet ir neprecīzi, ja noteikšanas starplaikos tiek patērēts daudz ūdens vai cita šķidruma. Urīna osmolalitātes mērījumi parasti ir precīzi, variējot 1–2% robežās, bet saistību starp osmolalitāti un hidratāciju nosaka arī daudzi citi faktori, kas katram individuālam ir atšķirīgi. Ir pierādīts, ka pirmais dienas urīns, kas savākts pirms ēšanas un dzeršanas, atšķiras atkarībā no hidratācijas līmeņa, tā kā hipohidratizēti indivīdi producē urīnu ar augstāku osmolalitāti. Urīna osmolalitāte vairāk nekā 900 mOsmol/kg jau diezgan droši norāda uz hipohidratētu stāvokli [14].

Izdalītā urīna daudzuma kontrole un novērošana (urinēšanas biežums, urīna krāsas izmaiņas) tiek ieteikta kā labs paškontroles mehānisms sportistiem hidratācijas statusa noteikšanai. Urīna krāsu var ietekmēt arī citi faktori, kas nav saistīti ar hidratāciju, kā uzturs, medikamenti, slimības. Ir iespējams sekot hidratācijas stāvoklim, izmantojot urīna krāsas izmaiņu skalu (skat. 1. attēlu.) [15., 16.].

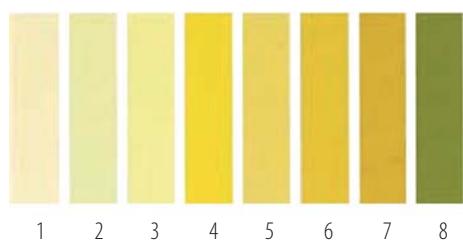
## Hidratācijas protokola izveide

Sportistiem nepieciešams izveidot individuālu hidratācijas protokolu, iekļaujot rehidratācijas stratēģiju, kas atbilst sportista svīšanas intensitātei, sporta dinamikai (atpūtas pārtraukumi, pieejamība dzērienam), vides temperatūrai, aklimatizācijai dotajai videi, fiziskās slodzes ilgumam un intensitātei, sportista individuālajām īpašībām.

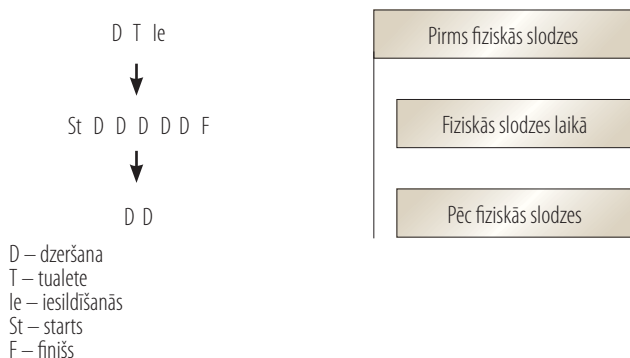
Piemērota hidratācijas protokola izstrādei nepieciešams apsvērt katra specifiskā sporta veida īpatnības. Ja šķidruma uzņemšanas iespējas ir labas (piemēram, basketbols, futbols, vieglatlētika), sportisti lieto mazākus ūdens daudzumus katrā piemērotā brīdī atkarībā no vides temperatūras un svīšanas intensitātes. Ja rehidratāciju var veikt tikai noteiktos periodos (piemēram, distanču skriešana), sportistam jāpatērē maksimā-

lais ūdens daudzums tam atvēlētajā laikā saskaņā ar sacensību noteikumiem [11, 17].

#### 1. attēls Urīna krāsu skala



#### 4. shēma Hidratācijas režīms slodzes laikā



### Šķidruma uzņemšana pirms fiziskās slodzes

Galvenais mērķis šķidruma lietošanai pirms fiziskās slodzes ir novērst vai aizkavēt dehidratācijas kaitīgo ietekmi fiziskās slodzes laikā, sākt treniņus vai sacensības eihidratētā stāvoklī ar normālu elektrolītu līmeni. Ja lietots pietiekams šķidruma daudzums un atbilstoša pārtika atpūtas periodā (8–12 stundas pēc pēdējās fiziskās slodzes), personai vajadzētu būt eihidratētai. Ja sportistam jau ir šķidruma deficīts, nepieciešama aktīva hidratācijas programma.

Ieteicams lietot šķidrumu (~5–7 ml/kg), lēni dzerot četras stundas pirms fiziskās slodzes. Ja urīna veidošanās nepalielinās vai urīns ir tumšā krāsā vai koncentrēts, šķidrumu lieto vairāk (~3–5 ml/kg), lēni dzerot divas stundas pirms fiziskās slodzes. Urīna daudzums palielināsies četras reizes salīdzinājumā ar daudzumu, kāds ir, ja ūdens pirms sacensībām netiek uzņemts. Uzņemt 400–600 ml ūdens divas stundas pirms fiziskās slodzes ir pietiekami, lai dotu iespēju nierēm noregulēt kopējo šķidruma tilpumu un osmolalitāti optimālā līmenī pirms sacensībām un palīdzētu novilcināt vai pasargāt no dehidratācijas kaitīgām sekām fiziskās slodzes laikā. [6].

Var lietot neredzamu sāļus dzērienus (Na<sup>+</sup>, 20–50 mEq/L), sāļus uzkodas vai sāli saturošus produktus, lai palielinātu slāpju sajūtu un vieglāk varētu patērēt lielāku šķidruma daudzumu.

Pārāk intensīva hiperhidratācija var ievērojami atšķaidīt un samazināt Na<sup>+</sup> saturu plazmā jau pirms sacensībām, un, ja fiziskās slodzes laikā patērē daudz šķidruma, palielinās hiponatrēmijas risks [6].

#### Ieteikumi [6, 11]:

- Sportistiem treniņi vai sacensības jāsāk labi hidratētiem.

- Visos sporta veidos, kuros sportisti tiek iedalīti svara klasēs (t.i., cīņas sports, džudo, bokss), nepieciešams obligāti pārbaudīt sportista hidratācijas statusu, lai pārliecinātos, ka sportists pirms sacensībām nav dehidratēts. Urīna blīvumam jābūt mazākam par 1,02 g/ml, un atbilstoši tabulā norādītajam ceturtā ir augstākā pieļaujamā urīna krāsas robeža.
- Uzņemiet šķidrumu jau vairākas stundas pirms fiziskās slodzes, lai sekmētu šķidruma absorbciju un nieru darbību.
- Sportistiem nepieciešams uzņemt apmēram 500–600 ml ūdens vai cita dzēriena 2–3 stundas pirms fiziskās slodzes sākuma un 200–300 ml šķidruma 20 minūtes pirms fiziskās slodzes sākuma.

### Šķidruma uzņemšana fiziskās slodzes laikā

Galvenais mērķis šķidruma lietošanai fiziskās slodzes laikā ir nepieļaut ķermeņa svara samazināšanos vairāk par 2% dehidratācijas dēļ. Ir sarežģīti ieteikt noteiktu nepieciešamo ūdens daudzumu, jo atšķiras fiziskās slodzes ilgums un intensitāte, treniņu vai sacensību grafiks, laika apstākļi, indivīda metaboliskās īpatnības, apģērbs, aprīkojums, kā arī ģenētiskā predispozīcija, aklimatizācijas process un fiziskā sagatavotība. Visi minētie faktori iespaido svišanas intensitāti un sviedru elektrolītu koncentrāciju.

Pārsvāra sportistiem, kuru fiziskā slodze ir stunda un mazāk, vidējā temperatūrā kā labāko dzeršanai iesaka izmantot tīru ūdeni. Nepārtrauktas fiziskās slodzes laikā, ja tā ir ilgāka par stundu, iesaka lietot dzērienus ar pieņemamu garšu, kas nodrošina normālu kuņģa iztukšošanos un arī nodrošina sportistu ar papildu ogļhidrātu rezervēm [12].

Atbilstoši pētījumu rezultātiem un Starptautiskās Olimpiskās komitejas Medicīnas komisijas Sporta medicīnas rokasgrāmatā sniegtajiem ieteikumiem [8.A] ilgstošas fiziskās slodzes laikā regulāri – ar 15–20 min intervālu – jāuzņem 150–350 ml ūdens.

Aklimatizējoties karstumā izraisa fizioloģiskas izmaiņas, kas var mainīt indivīda šķidruma aizvietošanas apstākļus. Svišanas intensitāte palielinās vidēji 10.–14. dienā pēc nokļūšanas karstumā, kas nosaka nepieciešamību pēc lielāka šķidruma patēriņa fiziskās slodzes laikā. Sportista svišanas intensitāte jāpārskata pēc aklimatizācijas. Otrkārt, pārvietojoties no vēsa klimata uz karstu klimatu, palielinās kopējā svišanas intensitāte jebkādas fiziskās slodzes laikā. Tāpēc īpaši rūpīgi jāseko līdzi hidratācijas statusam tieši aklimatizācijas perioda pirmās nedēļas laikā. Treškārt, palielināta sāls daudzuma uzņemšana ieteicama tieši pirmās 3–5 dienas pēc nokļūšanas karstumā, jo palielināta termiskā spriedze un ar to saistītā palielināta svišana rada lielākus nātrija zudumus. Adevkāta nātrija uzņemšana optimizē dzēriena garšu un absorbciju pirmajās aklimatizācijas dienās un var samazināt muskuļu krampju iespējamību. Pēc 5–10 dienām pēc aklimatizācijas sākuma sāls koncentrācija sviedros samazinās, un tad sāls patēriņu normalizē [6].

**Ieteikumi [6., 11.]**

Izrēķiniet katra sportista svišanas intensitāti (svišanas intensitāte = (svars pirms fiziskās slodzes – svars pēc fiziskās slodzes + uzņemtais šķidrums daudzums – urīna daudzums)/fiziskās slodzes ilgumu stundās) standarta apstākļos vai apstākļos, kuros visbiežāk notiek treniņi vai sacensības. Vidējā svišanas intensitāte, balstoties uz zinātnisko literatūru, variē no 0,5 l/h līdz 2,5 l/h (0,50–2,5 kg/h).

- Ūdenim vai ūdeni aizvietojošam šķidrumam jāatrodas sportistam viegli pieejamā vietā individuāli lietojamā iesaiņojumā ar patīkamu garšu. Individuālie iesaiņojumi palīdz vieglāk kontrolēt izdzertā ūdens daudzumu. Tīra ūdens pudeles marķē ar 100 ml atzīmēm, kas palīdz sportistam novērtēt izdzertā ūdens daudzumu un atcerēties padzerties, pirms iestājusies slāpju sajūta.
- Šķidrums aizvietošana nepieciešama apmēram tik lielā apjomā, lai kompensētu sviedru un urīna zudumus, nepieļaujot, ka šie zudumi pārsniedz 2% no svara. Tam parasti nepieciešams 200–300 ml šķidrums ik pēc 20 minūtēm. Specifiskas individuālas rekomendācijas veido, balstoties uz sviedru zuduma daudzumu, fiziskās aktivitātes dinamiku, individuālo toleranci. Ir bīstami pakļauties vispārējām instrukcijām, nerēķinoties ar sportista individuālām vajadzībām.
- Treniņos jāapgūst ūdens dzeršanas iemaņas un jāizstrādā individuālais dzeršanas režīms, kas nodrošina vislabākos rezultātus sacensību laikā.

**Šķidrums uzņemšana pēc fiziskās slodzes**

Galvenais mērķis šķidrums lietošanai pēc fiziskās slodzes ir pilnībā atjaunot fiziskās slodzes laikā zaudēto šķidrumu un elektrolītus. Agresīvu rehidratācijas režīmu realizē, ja rehidratācijai atvēlētais laiks ir mazāks par 12 stundām.

Tīrs ūdens un normāls uzturs atjauno radušos ūdens un elektrolītu deficītu. Pēc lielas fiziskas slodzes pārtika un dzēriens var būt sāļāks, kas stimulē lielāku ūdens patēriņu. Var izmantot sportam domātos dzērienus, jo tiem ir patīkama garša, kas veicina lielāku šķidrums patēriņu, nodrošina papildus ar ogļhidrātiem, nātriju, kāliju, hlorīdu, magniju, ko zaudē svīstot.

Vispārīgā rehidratācijas shēma – 1000 ml šķidrums uz katru fiziskās aktivitātes laikā zaudēto svara kg, papildus lietojot 250–500 ml, kas kompensē ar urīnu zaudēto šķidrumu [8A].

**Ieteikumi [6., 11.]**

- Personām, kuras ir atbildīgas par sportistiem, jāievēro agrīnie dehidratācijas simptomi: slāpes, nervozitāte (uzbudinājums), diskomforta sajūta, kam seko galvassāpes, nogurums, reibonis, krampji, slikta dūša, vemšana, karstuma sajūta uz kakla vai sejas, samazinātas fiziskās spējas.
- Agrīna dehidratācijas diagnostika samazina siltuma dūriena iespēju un ar to saistīto simptomu vai slimības sākšanos.
- Pie sāmaņas esošs dehidratēts sportists, kuram nav gremošanas trakta distresa, var strauji atjaunot ūdens zudumu, dzerot šķidrumu.

- Nelielu garīgo funkciju traucējumu gadījumā, ja tie saistīti ar dehidratāciju vai gremošanas trakta distresu, sportists jātransportē uz medicīnas iestādi intravenozai rehidratācijai.

**Bērni un dehidratācija**

Bērnu organisms nav pilnībā nobriedis, tāpēc sliktāk reaģē uz treniņa apstākļiem tādās ekstremālās situācijās kā aukstums, karstums un strauja klimata maiņa. Bērnu organisms ir mazāk spējīgs pielāgoties paaugstinātai temperatūrai, jo ir mazāka svišanas intensitāte, salīdzinoši mazākas iespējas treniņa laikā radušos karstumu no muskuļiem aizvadīt uz ādu, kā to spēj pieaudzis organisms. Bērni vairāk zaudē siltumu aukstā laikā un vairāk pārkarst karstā laikā, jo bērniem ir relatīvi lielāka ādas virsma attiecībā pret ķermeņa svaru. Bērniem ir zemāks sirds izsviesto asiņu daudzums salīdzinājumā ar pieaugušajiem, kas samazina bērna spējas pārvietot karstumu no muskuļiem uz perifēriju – ādas virsmu. Slāpju mehānisms nav pilnībā attīstīts, tāpēc slāpes vien nevar kalpot par kontroles mehānismu iespējamās dehidratācijas novēršanai. Bērniem pastāvīgi nepieciešams apmierināt prasības pēc šķidrums, lai novērstu dehidratācijas varbūtību. Normāla asins plazmas tilpuma nodrošināšana ir pirmais mērķis, kam jāpievērš uzmanība [19].

Piemērs **Starptautiskā sporta medicīnas federācijas (FIMS) ieteiktā hidratācijas shēma [4.]**

Raksturojums	Fiziskā slodze < 60 min	Fiziskā slodze 60–180 min	Fiziskā slodze >180 min
Fiziskās slodzes intensitāte	80–130% VO <sub>2max</sub>	60–90% VO <sub>2max</sub>	30–70% VO <sub>2max</sub>
Iespējamais risks	Dehidratācija, hipertermija	Dehidratācija, ogļhidrāti	Hipertermija, dehidratācija, ogļhidrāti, hiponatremija
<b>Ieteiktā formula</b>			
pirms slodzes*	30–50 g CHO	30–50 g CHO	30–50 g CHO
fiziskās slodzes laikā pirmās 60 min	6% CHO	6% CHO, Na <sup>+</sup> : 10–20 mEq/L; Cl <sup>-</sup> : 10–20 mEq/L	6% CHO, Na <sup>+</sup> : 10–20 mEq/L; Cl <sup>-</sup> : 10–20 mEq/L
pēc 60 min		8–12% CHO	8–12% CHO
<b>Atjaunošanās</b>			
pirmās 120 min	6% CHO, Na <sup>+</sup> : 10–20 mEq/L; Cl <sup>-</sup> : 10–20 mEq/L	12% CHO, 0,7 g/kg/h; Na <sup>+</sup> : 10–20 mEq/L; Cl <sup>-</sup> : 10–20 mEq/L	12% CHO, 0,7 g/kg/h; Na <sup>+</sup> : 10–20 mEq/L; Cl <sup>-</sup> : 10–20 mEq/L
pēc 120 min	6% CHO, Na <sup>+</sup> : 10–20 mEq/L; Cl <sup>-</sup> : 10–20 mEq/L	6% CHO, Na <sup>+</sup> : 10–20 mEq/L; Cl <sup>-</sup> : 10–20 mEq/L	6% CHO, Na <sup>+</sup> : 10–20 mEq/L; Cl <sup>-</sup> : 10–20 mEq/L
<b>Daudzums**</b>			
pirms slodzes	300–500 ml	300–500 ml	300–500 ml
fiziskās slodzes laikā	500–1000 ml	500–1000 ml	500–1000 ml
atjaunošanās	500–1000 ml/h	500–1000 ml/h	500–1000 ml/h

\* Ogļhidrāti var būt cietā veidā vai šķidrums veidā. Ja cietā veidā, tad jāuzdzer noteiktais ūdens daudzums.

\*\* Dzeršanas biežums nav noteikts. Tiek rekomendēta biežāka dzeršana, lietojot mazāku šķidrums daudzumu, lai izsargātos no kuņģa un zarnu trakta distresa. CHO – ogļhidrāti.

Lieli ilgstoši pasākumi (treniņu nometne, tūrisma pasākumi) prasa rūpīgu plānošanu, lai nodrošinātu bērniem nepārtraukti pieejamu pietiekamu šķidrums daudzumu un traukus dzeršanai. Treniņnometnēs, strādājot ar bērniem un pusaudžiem, nepieciešams kontrolēt hidratācijas statusu ik dienu, pirms atļauj turpināt fiziskās nodarbības, īpaši karstā laikā. Laikus jāpamana veselībai kaitīga rīcība, kas saistīta ar ēšanas traucējumiem vai dehidratāciju svārstu klases sporta veidos. Īpaši piesardzīgiem jābūt, strādājot ar jauniem, nezināmiem sportistiem, jo ir iespējams, ka viņu veselība ikdienā nav kontrolēta un nav izstrādāts paradums regulāri dzert. [19.]

Ja parādās dehidratācijas simptomi, jāmaina treniņu kārtība (saīsina vai atceļ treniņus) vai fiziskās slodzes un treniņu dinamiku (pievieno ārpus rutīnas noteikto ūdens dzeršanas pārtraukumu, saīsina spēles laiku). [11.]

## Literatūra

- Shirreffs SM, Ragon-Vargas LF et al. The sweating response of elite professional soccer players to training in the heat. *Int. J. Sports Med.*, 2005, 26, 90–95.
- Institute of Medicine. Water. In: *Dietary Reference Intakes for Water, Sodium, Chloride, Potassium and Sulfate*. Washington, D.C: National Academy Press, pp. 73–185, 2005.
- Mack GW. The Body Fluid and Hemopoietic Systems. In: *ACSM's Advanced Exercise Physiology*, CM Tipton, MN Sawka, CA Tate, RL Terjung. Baltimore, MD: Lippincott, Williams & Wilkins, pp. 501–520, 2005.
- Bachl N, Debra W. Sport nutrition. In: KM Chan, L Micheli, A Smith, Ch Rolf, N Bachl, W Frontera, T Alenabi (eds.), *F.I.M.S.: F.I.M.S. Team Physican Manual*, 2 edition, 68–100, 2006.
- Costill DL. Gastric emptying of fluids during exercise. In: *Perspectives in Exercise Science and Sports Medicine*, Vol. 3, Fluid Homeostasis During Exercise, C.V. Gisolfi and D. R. Lamb (Eds.). Carmel, IN: Benchmark Press, Inc., 1990, pp. 97–128.
- American College of Sports Medicine. Exercise and Fluid replacement. Position statement. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2007, Volume 39(2), pp. 377–390.
- Moses, F. M. The effect of exercise on the gastrointestinal tract. *Sports Med.*, 1990, 9, 159–172.
- Murray R. Dehydration, Hyperthermia, and Athletes: Science and Practice. *Journal of Athletic training*, 1996, Vol 31, N3, 248–252.
- A. International Olympic Committee Medical Commission. *Sport Medicine Manual* 2000. 2001, Vo.06. Hydration, 398–399.
- Maughan RJ, Shirreffs SM et al. Fluid and electrolyte balance in elite male football (soccer) players training in a cool environment. *J. Sports Sci.*, 2005, 23, 73–79.
- Grandjean AC, Reimers KJ, Ruud JS. Sports Nutrition . In Schenck R.C. (ed) *Athletic Training and Sports Medicine* 3rd edition. American Academy of Otrhopeadic Surgeons, 1999, pp 601–629.
- Casa DJ et al. National Athletic Trainer's Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *Journal of Athletic training*, 2000, 35 (2), pp 212–224.
- Ruud JS, Grandjean AC. 27. Fluids and electrolytes. In Mellion M.B., Putukian M., Madden Ch. C (eds) *Sports Medicine Secrets*. 3rd edition, 2002, pp158–160.
- Zambraski EJ. The renal system. In: *ACSM's Advanced Exercise Physiology*, Tipton CM, Sawka MN, Tate CA, Terjung RL. Baltimore, MD: Lippincott, Williams & Wilkins, pp. 521–532, 2005.
- Popowski LA, Oppliger RA, Patrick LG, Johnson RF, Kim JA, Gisolf CV. Blood and urinary measures of hydration status during progressive acute dehydration. *Med Sci Sports Exerc.* (2001), 33, 747–753.
- Armstrong, L. Performing in Extreme Environments. *Human Kinetics*, 2000.
- Armstrong LE, Herrera Soto JA, Hacker T, Casa DJ, Kavouras A, Maresh CM. Urinary Indices During Dehydration, Exercise, and Rehydration. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, Volume 8, Issue 4, 1998, pp. 345–355.
- Brouns. Heat – sweet – dehydration – rehydration: a praxis oriented approach. In: Williams C, Delvin JT (eds). *Foods, Nutrition and Sports Performance*, E&FN SPON, 1994, pp. 179–188.
- Shirreffs SM, Maughan RJ. Volume repletion after exercise-induced volume depletion in humans: replacement of water and sodium losses. *Am. J. Physiol.*, 1998, V. 274, pp. F868–F875.
- LeBlanc KE. Sports nutrition. In: Birrer RB, Griesemer BA, Cataletto MB (eds.). *Pediatric sports medicine for primary care*. 2002, Lippincott Williams & Wilkins, 59–67.

## Ieteikumi:

- Apsveriet hidratācijas protokola nepieciešamās izmaiņas intensīvas fiziskās slodzes laikā karstumā, strādājot ar pirmspubertātes un pubertātes vecuma jauniešiem, kuriem iespējams lielāks dehidratācijas risks, dažādas medicīniska rakstura problēmas un sporta sasniegumu mazināšanās.
- Pievērsiet uzmanību dzeršanas protokolam un pasākumu kalendāram, lai pēc iespējas samazinātu vides izraisīto stresu un palielinātu laiku šķidrums uzņemšanai.
- Nodrošiniet pēc iespējas lielāku pieejamību šķidrumam.
- Izglītojiet jauno sportistu vecākus un trenerus par rehidratāciju un dehidratācijas simptomiem.
- Uzraugiet sportistus un atstādiniet no fiziskās aktivitātes, līdzko parādās dehidratācijas simptomi. **A**