

**Hipoglikēmijas kontrole, koriģēšana un diagnostika riska grupas  
jaundzimušajiem.**

**Algoritms**

Autori: Dr. Amanda Smildzere

Dr. Dace Sniedze

Dr. Renāte Zariņa

## Satura rādītājs

1. Ievads .....	3
1.1. Informācija vecākiem.....	5
1.2. Noteikšanas metodes.....	5
1.3. Dokumentācija .....	5
2. Hipoglikēmijas riska grupas.....	5
2.1. Mātes riska faktori .....	5
2.2. Jaundzimušā riska faktori.....	6
3. Profilakses pasākumi pēc dzimšanas .....	6
4. Hipoglikēmijas diagnostika.....	7
4.1. Novērtēšana.....	7
4.2. Klīniskās pazīmes .....	7
4.3. Glikēmijas skrīnings .....	7
4.3.1. Faktori, kas ietekmē glikozes līmeni asins paraugā: .....	8
4.3.2. Veseli, asimptomātiski bērni ar riska faktoriem .....	8
4.3.3. Slimi bērni ar/bez klīniskiem hipoglikēmijas simptomiem .....	8
5. Ārstēšana.....	8
6. Ārstēšana un izmeklēšana smagas, persistējošas, recidivējošas vai atipiskas hipoglikēmijas gadījumā.....	12
6.1. Padziļināti izmeklējami bērni ar hipoglikēmiju .....	12
6.2. Padziļināti hipoglikēmijas testi un turpmāka izmeklēšana .....	12
6.2.1. Izmeklējumi .....	13
6.2.2. Rezultātu interpretācija .....	13
6.3. Medikamentoza terapija.....	13
7. Pārvešana starp stacionāriem .....	14
8. Izrakstīšana un turpmāka novērošana .....	14
1. pielikums “Informācija pacienta vecākiem/aprūpētājiem par jaundzimušo hipoglikēmiju” .....	16
2. pielikums “Drošības badošanās tests”.....	18
3. pielikums “Ieteicamais glikozes parenterālās ievades ātrums priekšlaikus un laikā dzimušiem jaundzimušajiem” .....	19
Atsauces.....	21

## 1. Ievads

Pirmo 24 – 48 stundu laikā veseliem jaundzimušiem pārejas posmā no intrauterīnas un ekstrauterīnu dzīvi, glikozes koncentrācija asinīs parasti ir mazāka nekā vēlāk dzīvē [1]. Lai novērstu nevēlamas sekas veselībai, tai skaitā krampjus un smadzeņu bojājumus, laicīgi diagnosticētu un uzsāktu efektīvu terapiju, ir nepieciešams atšķirt tranzitoras jaundzimušo glikozes regulācijas īpatnības normālos gadījumos no hipoglikēmijas, kas persistē vai pirmo reizi konstatēta pēc 3 dienu vecuma [1].

### Hipoglikēmijas definīcija.

Klīniska hipoglikēmija tiek definēta kā zems glikozes līmenis asinīs, kas izraisa smadzeņu funkciju traucējumu simptomus un/vai pazīmes.

Hipoglikēmiju var būt grūti atpazīt, jo pazīmes un simptomi ir nespecifiski, kā arī viena zema glikozes līmeņa konstatēšana var būt artefakts. Šī iemesla dēļ vadlīnijās pieaugušajiem tiek uzsverta Vipla triādes nozīme hipoglikēmijas apstiprināšanai:

- hipoglikēmijai atbilstoši simptomi/pazīmes (skatīt punktā 4.2);
- dokumentēts zems glikozes līmenis;
- simptomu/pazīmju mazināšanās, kad glikozes līmenis tiek normalizēts.

Hipoglikēmiju nevar precīzi definēt kā noteiktu glikozes līmeni šādu iemeslu dēļ:

- 1) sliekšņa līmenis, kad smadzenes specifiski reaģē uz hipoglikēmiju, rodas pie dažādu glikozes līmeņu spektra, un šo sliekšni var ietekmēt alternatīvu barības vielu klātbūtne, piemēram, ketoni, un nesena hipoglikēmija;
- 2) nav iespējams identificēt vienu glikozes līmeni, kas izraisa smadzeņu bojājumu, un bojājuma plašumu ietekmē citi faktori – hipoglikēmijas ilgums un dziļums;
- 3) jebkuras vienas noteiktas glikozes līmeņa vērtības interpretāciju var apgrūtināt iespējami artefakti un tehniski faktori, kas izraisa neprecizitātes glikozes noteikšanā [1].

Lielākā daļa klīnisko vadlīniju jaundzimušajiem pasaulē norādīti sliekšņa līmeņi, pie kuriem uzsākt terapiju, lai mazinātu hipoglikēmijas iespējamo kaitējumu, identificētu jaundzimušos ar nopietniem hipoglikēmiskiem traucējumiem un vienlaikus minimizētu pārmērīgu ārstēšanu jaundzimušiem ar normālu pārejas pazeminātu glikozes līmeni, kas normalizējas bez iejaukšanās [5].

Normāli jaundzimušajiem glikozes koncentrācija plazmā nedaudz mazinās pēc dzimšanas vienas līdz divu stundu vecumā. Turpmāk glikozes līmenis pirmo dažu dienu laikā pieaug, atgriežoties pie normālā intervāla, kāds vērojams zīdaiņiem, bērniem un pieaugušajiem (3.9 – 5.6 mmol/l) [7].

Ketogēnēze normāli jaundzimušajiem ir nomākta pārejas neonatālās hipoglikēmijas laikā. Tiek uzskatīts, ka zemais ketonu un brīvo taukskābju līmenis izskaidrojams ar nepilnīgu insulīna sekrēcijas nomākumu zema glikozes līmeņa fonā.

Nemērot ketonu līmeni plazmā nedrīkst pieņemt, ka ketoni ir pieejami kā alternatīvs enerģijas avots, lai atbalstītu smadzeņu vielmaiņu, kad veseliem jaundzimušajiem ir hipoglikēmija, vai pieņemt, ka ketoni aizsargā ar krūti barotus bērnus pret iespējamu hipoglikēmijas izraisītu kaitējumu, ja postnatālais badošanās periods ieilgst [7].

**Nosakot glikozes līmeni ar jebkuru no metodēm - glikometru, asins gāzu analizatorā, bioķīmijas laboratorijā, vispirms ir jānoskaidro, vai glikozes mērījuma rezultāts ir plazmā, vai asinīs.**

Svarīgi ņemt vērā, ka glikozes koncentrācijas mērījums pilnasinīs ir apmēram par 15% mazāks nekā mērījums plazmā, un var būt vēl mazāks pie augsta hematokrīta [5].

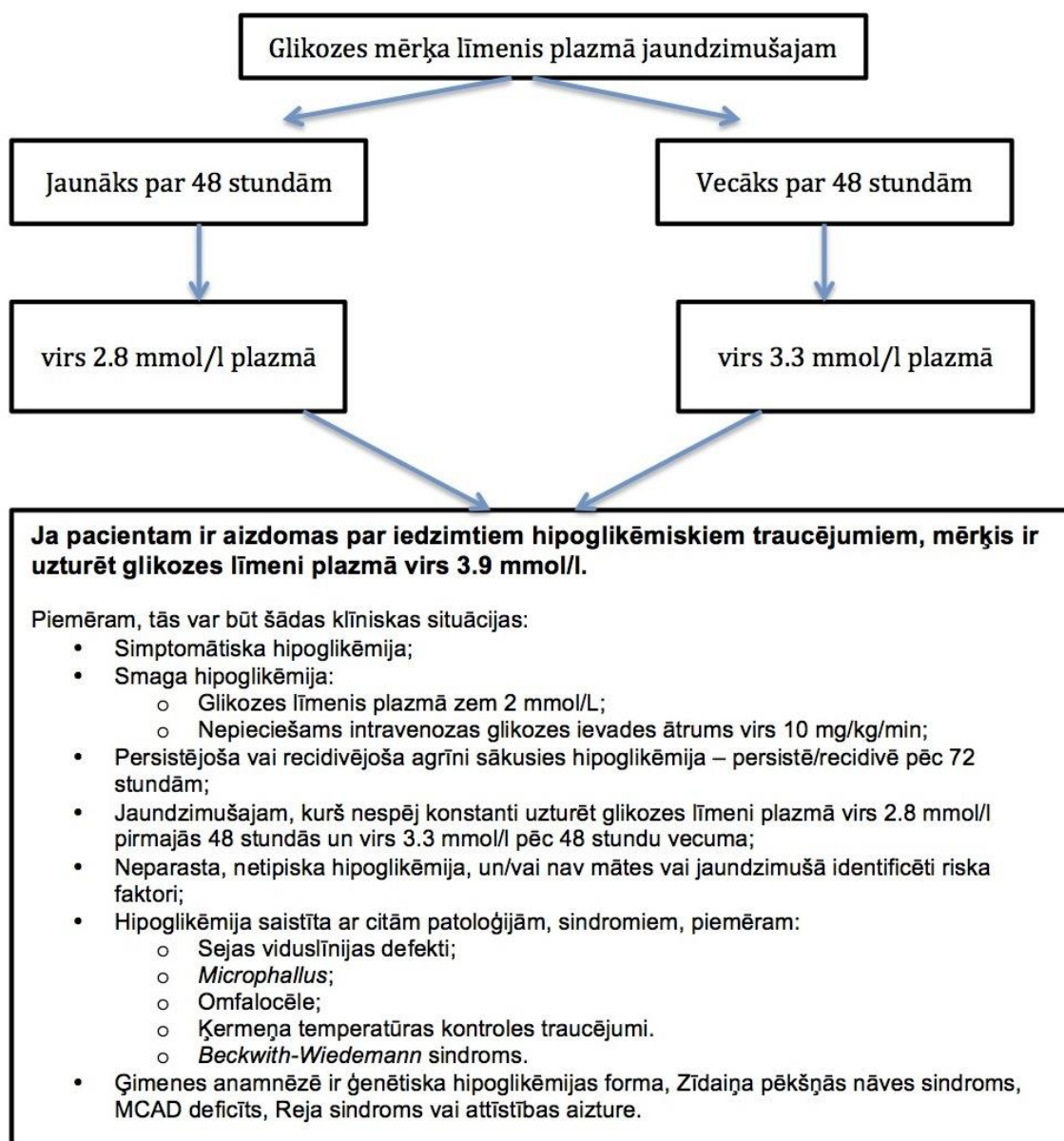
Šī algoritma izpratnē hipoglikēmijas sliekšņi riska grupas jaundzimušiem:

- mazāk par 48 stundu vecumu - glikozes līmenis plazmā zem 2.8 mmol/l,
- virs 48 stundu vecuma – glikozes līmenis plazmā zem 3.3 mmol/l [1].

Šis algoritms var palīdzēt identificēt pacientus ar iedzimtiem hipoglikēmiskiem traucējumiem un norādīt pirmos terapijas soļus.

Aizdomas par iedzimtiem hipoglikēmiskiem traucējumiem ir pacientiem, kas aprakstīti punktā 6.1. “Padziļināti izmeklējami pacienti ar hipoglikēmiju”.

1. shēma “Glikozes mērķa līmenis plazmā jaundzimušajam”



Šī **algoritma mērķis** ir palīdzēt veselības aprūpes speciālistam:

- 1) novērst hipoglikēmiju riska grupas jaundzimušajiem;
- 2) diagnosticēt hipoglikēmiju jaundzimušajam;
- 3) vadīt hipoglikēmijas terapiju;
- 4) atklāt jaundzimušos ar smagu, persistējošu vai recidivējošu hipoglikēmiju un uzsākt tās iemeslu diagnosticēšanu;
- 5) uzlabot jaundzimušo ar hipoglikēmiju aprūpes kvalitāti, ietverot visus veselības aprūpes līmeņus, kā arī bērnu vecākus vai citus aprūpētājus;
- 6) nodrošināt savlaicīgu diagnostiku un iespējami ātrāku ārstēšanas uzsākšanu;
- 7) definēt riskus ierobežojošus un veselību veicinošus pasākumus.

**Mērķa grupas:**

- neonatologi;
- pediatri;

- citi jaundzimušo aprūpē iesaistīti speciālisti;
- Neatliekamās palīdzības dienests;
- jaundzimušo ar hipoglikēmiju vecāki un aprūpētāji.

### 1.1. Informācija vecākiem

Informējiet pacienta vecākus un/vai aprūpētājus par hipoglikēmiju, un nodrošiniet informētas diskusijas iespēju. Pastāstiet par to, kas ir hipoglikēmija, kādi ir profilaktiski pasākumi, simptomi, izmeklējumi un ārstēšana.

Informācija vecākiem ir pieejama 1. pielikumā “Informācija pacienta vecākiem/aprūpētājiem par jaundzimušo hipoglikēmiju”.

### 1.2. Noteikšanas metodes

Glikozes līmeni asinīs var noteikt:

- 1) asins gāzu analizatorā - izmantojot kapilāra stobriņu vai īpašu asins gāzu šļirci;
- 2) bioķīmijas laboratorijā - izmantojot asins bioķīmijas stobriņu.
- 3) ar glikometru pie pacienta- to izmanto tikai kā skrīninga metodi.

Glikometrs ir adekvāta skrīninga metode hipoglikēmijas noteikšanai, taču tā precizitāte ir ierobežota – kļūda no 0.6 līdz 0.8 mmol/l hipoglikēmijas intervālā. Tāpēc pirms hipoglikēmijas diagnozes noteikšanas jaundzimušajiem ir nepieciešams apstiprināt zemu glikozes līmeni, lietojot klīnisku laboratorijas metodi [1].

Sobrīd izvēles metode glikozes līmeņa noteikšanai jaundzimušajiem ir asins gāzu analizators ar glikozes moduli, jo iespējams ātri iegūt precīzu rezultātu [3].

### 1.3. Dokumentācija

Svarīgi dokumentēt laiku, kad veikts glikēmijas mērījums, kad bērns saņēmis ēdināšanu, vai bērnam ir klīniski simptomi, kāds ir glikēmijas līmenis, vai bērns saņem ārstēšanu un kāda ir atbildes reakcija uz saņemto ārstēšanu, turpmāka monitorēšana.

## 2. Hipoglikēmijas riska grupas

Jaundzimušā hipoglikēmijas rašanās risku var ietekmēt jebkurš no turpmāk minētiem mātes un/vai jaundzimušā riska faktoriem:

### 2.1. Mātes riska faktori

- Mātei cukura/gestācijas diabēts - risks vairāk korelē ar glikēmijas kontroles kvalitāti, nevis diabēta kategoriju;
- māte saņēmusi glikozes infūziju dzemdību laikā;
- mātei preeklampsija/eklampsija vai hipertensija [1];
- māte saņēmusi šādas zāles grūtniecības laikā:
  - 1) beta blokatorus;
  - 2) perorālus hipoglikēmijas līdzekļus;
  - 3) valproātu;

- ģimenes anamnēzē vielmaiņas traucējumi (piemēram, vidējo ķēžu acetil-koenzīma A dehidrogenāzes deficīts).
- ģimenes anamnēzē ģenētiska slimība ar hipoglikēmiju [1].

## 2.2. Jaundzimušā riska faktori

- Priekšlaikus dzimis (līdz 36+6 gestācijas nedēļām);
- Mazs gestācijas laikam (zem 10. percentīles);
- Liels gestācijas laikam (virs 90. percentīles);
- Perinatāls hipoksiski-išēmisks notikums;
- Respirators distress;
- Mekonija aspirācijas sindroms [1.];
- Sepse vai aizdomas par infekciju;
- Hipotermija;
- Policitēmija;
- Iedzimta sirdskaite, iedzimtas sirds anomālijas;
- Endokrīnas slimības;
- Ģimenes anamnēzē vielmaiņas traucējumi;
- Iedzimta vielmaiņas slimība;
- Rēzus faktora izosensibilizācija - jaundzimušo hemolītiskā slimība;
- *Erythroblastosis fetalis*;
- Iedzimti sindromi, piem., *Beckwith-Wiedemann* sindroms, viduslīnijas sejas patoloģijas, piemēram, aukslēju šķeltne; *microphallus*;
- Nepietiekoša ēdināšana;

## 3. Profilakses pasākumi pēc dzimšanas

Pārrunājiet ar vecākiem profilakses pasākumus.

Nodrošiniet bērnam siltumu - ķermeņa temperatūru 36.5-37.5<sup>0</sup>C robežās.

Rekomendācijas par priekšlaikus dzimušu bērnu termoregulācijas uzturēšanu lūdzu skatīt atbilstošā klīniskā ceļā.

Laikā dzimušiem un vēlīni priekšlaikus dzimušiem bērniem:

- pēc piedzimšanas noslaukiet bērna ādu ar siltu, sausu autiņu;
- uzsāciet agrīnu ādas kontaktu mātei ar bērnu (ja to ļauj bērna vispārējais stāvoklis un gestācijas vecums);
  - Iedrošīniet vecākus arī turpmāk uzturēt “āda-āda” kontaktu ar bērnu, lai veicinātu termoregulāciju un biežu zīdīšanu;
- 1) Ja nepieciešams, lietojiet siltas sedziņas un papildus siltuma elementus (siltuma matračī, inkubators, siltuma lampa), lai nodrošinātu bērnam ķermeņa optimālo temperatūru.

Uzsāciet ēdināšanu agrīni 30-60 minūšu laikā pēc dzimšanas:

- 2) Zīdīšana vai noslaukts mātes piens (ja arī bērns ēd nepietiekami, tomēr ir svarīgi iedot pirmpienu);

- 3) Piena maisījums (sākot no 40-60 ml/kg/diennaktī, kas atbilst 5-7.5 ml/kg ik 3 stundas), ja māte plāno barot ar maisījumu vai mātes piens nav pieejams/kontrindicēts;
- 4) Ēdināšana caur gastrālo zondi vai pudelīti, ja zīšana ir nesekmīga (priekšlaikus dzimuša bērna nobriedumu vērtējiet individuāli).

Atbalstiet un apmāciet māti atpazīt un atbildēt uz agrīnām bērna izsalkuma pazīmēm, tomēr riska grupas bērniem tās var arī nebūt.

Riska grupas jaundzimušiem – turpiniet ēdināšanu vismaz ik 3 stundas vai biežāk, atbildot uz izsalkuma pazīmēm.

Jāizvairās no mātes un bērna atšķiršanas.

Ja pilna apjoma enterālā ēdināšana nav iespējama vai ir kontrindicēta, uzsāciet intravenozu infūzu ar gestācijas laikam un/vai slimībai atbilstoša apjoma glikozi. Glikozes ievades ātruma rekomendācijas skatīt 3. pielikumā.

## **4. Hipoglikēmijas diagnostika**

### **4.1. Novērtēšana**

Novērtējiet un dokumentējiet šādus parametrus:

- bērna apziņas līmeni/aktivitātes līmeni;
- muskulatūras tonusu;
- ķermeņa temperatūru;
- elpošanas funkciju;
- ādas krāsu un perfūziju.

### **4.2. Klīniskās pazīmes**

*Hipoglikēmijas klīniskās pazīmes nav specifiskas.*

*Jaundzimušajam ar šīm pazīmēm ir nepieciešama ārsta konsultācija.*

Jaundzimušajam ar hipoglikēmiju var būt šādi klīniskie simptomi:

- tremors/trīce;
- cianoze;
- apnoe epizodes;
- tahipnoe;
- vārgs vai spalgs kļiedziens;
- hipotonija;
- vāja zīšanas aktivitāte/ēdināšanas intoleroances pazīmes;
- "peldošas" acis;
- bālums;
- hipotermija;
- svīšana;
- nestabila ķermeņa temperatūra;
- tahikardija;
- apziņas līmeņa izmaiņas - nemierīgums, letargija, stupors, koma;



- krampji.

### 4.3. Glikēmijas skrīnings

*Bērnā nepieciešams glikēmijas skrīnings šādos gadījumos:*

- ir vismaz viens riska faktors;
- bērns ir slims (izņemot fizioloģiskus adaptācijas stāvokļus);
- bērnam ir hipoglikēmijas simptomi.

***Asimptomātiskiem laikā dzimušiem bērniem ar svaru, kas atbilst gestācijas vecumam, bez riska faktoriem nav nepieciešams veikt rutīnveida glikēmijas skrīningu.***

Pirms asins parauga ņemšanas pārliecinieties, ka bērnam tiek nodrošināta adekvāta atsāpināšana (atbilstoši lokālām atsāpināšanas protokola rekomendācijām).

- perorālās saharozes lietošana atsāpināšanai procedūras laikā nav kontrindicēta. Lai neietekmētu glikozes līmeņa rezultātu, perorāli saharozi var lietot īsi pirms (30 sekundes) asins parauga paņemšanas.

*Ja glikozes līmenis asinīs, lietojot glikometru, ir zem 2 mmol/l, apstipriniet rezultātu, lietojot asins gāzu analizatoru vai laboratorijā. Negaidiet apstiprinošo rezultātu - uzsāciet adekvātu ārstēšanu nekavējoties.*

#### 4.3.1. Faktori, kas ietekmē glikozes līmeni asins paraugā:

- Nepareiza asins parauga paņemšanas tehnika:
  - Saspiežot papēdi ar sliktu asins perfūziju var izraisīt hemolīzi, izraisot viltus zemu glikēmijas līmeni asins paraugā;
  - Nepietiekami izskalots nabas vēnas vai nabas artērijas kateters pirms asins parauga paņemšanas, tādējādi paņemot kontaminētu asins paraugu;
  - Nekad neņemiet asins paraugu glikēmijas noteikšanai no vēnas vai artērijas katetera, caur kuru tiek ievadīts glikozes infūzjs;
  - Kavēšanās starp parauga paņemšanu un tā analizēšanu laboratorijā var izraisīt viltus zemu glikēmijas līmeņa rezultātu (glikozes līmenis paraugā mazinās apmēram par 5-7% stundā).
- Glikēmijas rezultāts arteriālā, venozā un kapilārā asins paraugā var atšķirties par 10-15%.
- Augsts hematokrīta līmenis, īpaši priekšlaikus dzimušiem bērniem, var pazemināt glikēmijas līmeni paraugā, nosakot to pie pacienta ar glikometru, vai ja notiek kavēšanās ar parauga analizēšanu laboratorijā (paraugos, kam nav izmantots stobriņš ar fluorīda oksalātu).

#### 4.3.2. Veseli, asimptomātiski bērni ar riska faktoriem

*Asimptomātiskiem bērniem ar hipoglikēmiju rutīnveidā nav nepieciešama stacionēšana jaundzimušo intensīvās terapijas nodaļā, ja bērna glikēmijas līmeni iespējams efektīvi kontrolēt ar ēdināšanu.*

Glikēmijas kontrole:

- Ja bērnam sekmīga ēdināšana - pirms otrās ēdināšanas vai 3 stundu laikā pēc dzimšanas;
- Ja bērnam nav sekmīga ēdināšana - 2 stundu vecumā vai ātrāk, pēc indikācijām.

#### 4.3.3. Slimi bērni ar/bez klīniskiem hipoglikēmijas simptomiem

Ja bērns ir slims un/vai ar hipoglikēmijas simptomiem:

- pārbaudiet glikozes līmeni asinīs nekavējoties.
- nepieciešama adekvāta terapijas uzsākšana un izmeklēšana.

### 5. Ārstēšana

Skatiet klīniskos ceļus atbilstoši bērna vecumam un slimībai/simptomiem.

### 6. Ārstēšana un izmeklēšana smagas, persistējošas, recidivējošas vai atipiskas hipoglikēmijas gadījumā

*Bērniem ar smagu, persistējošu vai recidivējošu hipoglikēmiju ir neiroloģisku traucējumu rašanās risks.*

Pārejošas hipoglikēmijas gadījumā nav nepieciešama turpmāka izmeklēšana.

#### 6.1. Padziļināti izmeklējami bērni ar hipoglikēmiju

*Lai izslēgtu/identificētu iespējamu patoloģiju, metabolisku vai endokrinoloģisku slimību bērniem, kam hipoglikēmija ir smaga, persistējoša, recidivējoša vai atipiska, ir nepieciešama speciālista (endokrinologa un/vai ģenētiķa) konsultācija un turpmāka izmeklēšana - specifiski hipoglikēmijas testi (skatīt 6.2. punktu) un pirms izrakstīšanās jāveic "Drošības badošanās tests" (skatīt 2. pielikumu) šādās situācijās:*

- Simptomātiska hipoglikēmija;
- Smaga hipoglikēmija:
  - Glikozes līmenis plazmā zem 2 mmol/L;
  - Nepieciešams intravenozas glikozes ievades ātrums virs 10 mg/kg/min;
- Persistējoša vai recidivējoša agrīni sākusies hipoglikēmija – persistē/recidivē pēc 72 stundām;
- Jaundzimušajam, kurš nespēj konstanti uzturēt glikozes līmeni plazmā virs 2.8 mmol/l pirmajās 48 stundās un virs 3.3 mmol/l pēc 48 stundu vecuma;
- Neparasta, netipiska hipoglikēmija, un/vai nav mātes vai jaundzimušā identificēti riska faktori;
- Hipoglikēmija saistīta ar citām patoloģijām, sindromiem, piemēram:
  - Sejas viduslīnijas defekti;
  - *Microphallus*;

- Omfalocēle;
- Ķermeņa temperatūras kontroles traucējumi.
- *Beckwith-Wiedemann* sindroms.
- Ģimenes anamnēzē ir ģenētiska hipoglikēmijas forma, Zīdaiņa pēkšņās nāves sindroms, MCAD deficīts, Reja sindroms vai attīstības aizture.

Jaundzimušiem ar aizdomām par iedzimtiem hipoglikēmiskiem traucējumiem ārstēšanas mērķis ir uzturēt glikozes līmeni plazmā virs 3.9 mmol/l [1].

*Dzemdību nodaļā jāizvērtē savas diagnostikas, terapijas iespējas. Konsultējieties ar SMC neonatologu par pārvešanu.*

*Hospitalizācijas plānā (<http://www.vmnvd.gov.lv/lv/ligumpartneriem/stacionarie-pakalpojumi/hospitalizācijas-plans>) ir noteikti kritēriji pārvešanai uz augstākā līmeņa neonatoloģijas nodaļu ārstēšanas nodrošināšanai.*

## 6.2. Padziļināti hipoglikēmijas testi un turpmāka izmeklēšana

Veiciet padziļinātus hipoglikēmijas testus laikā, kamēr bērnam ir hipoglikēmija - dažus rezultātus nevar interpretēt, kad glikozes līmenis asinīs ir normas robežās. Neapturiet esošo terapiju, piemēram, nepārtrauktu barošanu vai i/v glikozes infūziju.

Nodrošini, lai turpmākā izmeklēšanas un terapijas gaitā būtu iesaistīts neonatologs un/vai bērnu endokrinologs.

### 6.2.1. Izmeklējumi

1. tabula. Hipoglikēmijas testi padziļinātai izmeklēšanai.

#### ***Pamata izmeklējumi, kas jāveic hipoglikēmijas laikā:***

- Insulīns (ar/bez C peptīda)
- Kortizols
- Somatotropais hormons
- Ketoni asinīs (3OH butirāts)
- Adrenokortikotropais hormons
- Brīvās taukskābes

#### ***Apsveriet turpmākus izmeklējumus iedzimtu vielmaiņas slimību noteikšanai, tai skaitā:***

- Plazmas aminoskābju profils
- Amonjaks
- Piruvāts
- Acilkarnitīnu profils
- Asins gāzu analīze (tai skaitā elektrolīti, glikoze, hemoglobīns, hematokrīts, laktāts)
- Metabolītu profils urīnā

### 6.2.2. Rezultātu interpretācija

- Hipoglikēmijas testi padziļinātai izmeklēšanai var norādīt uz vielmaiņas vai endokrīniem traucējumiem. Konsultējieties ar bērnu endokrinologu, vielmaiņas slimību speciālistu.

- Parasti nosakāms insulīna līmenis hipoglikēmijas laikā norāda uz hiperinsulinēmisku stāvokli:
  - o rezultātu apstiprina brīvo taukskābju un 3 OH butirāta trūkums (insulīns nomāc ketogēnēzi un brīvo taukskābju mobilizāciju);
  - o bieži hiperinsulinēmija ir pārejoša, bet var būt persistējoša un tai var būt nepieciešama ilgstoša terapija.
- Kortizola līmenis >200 nmol/l un somatotropā hormona līmenis >20 mU/ml norāda uz normālu atbildes reakciju pret hipoglikēmiju (lai gan šī atbildes reakcija jaundzimušajam ir nomākta):
  - o vērtējiet mazāku atbildes reakciju kā aizdomas par hipotalama-hipofīzes vai virsnieru disfunkciju, bez kavēšanās konsultējieties ar bērnu endokrinologu.
- ja amonjaka līmenis ir paaugstināts, iespējama vielmaiņas patoloģija, konsultējieties ar speciālistu.

### 6.3 Medikamentoza terapija

Ja normoglikēmijas nodrošināšanai nepieciešams ievadīt glikozes infūziju ar ātrumu lielāku par 10 mg/kg/min vai infūzijas apjoms pārsniedz fizioloģiski normālo, apsveriet farmakoloģisku terapiju:

- nosūtiet uz Bērnu klīnisko universitātes slimnīcu bērnu endokrinologa/vielmaiņas speciālista konsultācijai, jo tas gandrīz droši norāda uz hiperinsulinēmiju (skatīt Klīniskos ceļus dzemdību nodaļai);
- ja iespējams, paņemiet diagnostiskus paraugus pirms specifisko zāļu lietošanas (skatīt sadaļu 6.2.1).

Ja glikozes līmenis asinīs nenormalizējas, pēc konsultācijas ar Bērnu klīniskās universitātes slimnīcas neonatologu/endokrinologu apsveriet sekojošu terapiju:

- Glukagons:
  - o 200 mikrogrami/kg bolus i/v vai i/m, maksimālā deva ir 1 mg (glikozes līmeņa pieaugums ilgst apmēram 2 stundas, monitorējiet "atsitiena efekta" hipoglikēmiju);
  - o 10 - 20 mcg/kg/h i/v infūzijā (glikozes līmenim jāsāk pacelties stundas laikā pēc infūzijas sākuma, pielāgojiet infūzijas ātrumu atbilstoši atbildreakcijai).
- Hidrokortizons:
  - o 1-2 mg/kg/devā ik 6 stundas i/v vai p/o;
  - o kontrolējiet asinsspiedienu, glikēmiju.
- Diazoksīds:
  - o konsultējieties ar bērnu endokrinologu;
  - o deva ir 10 mg/kg/dienā, sadalot 3 reizēs dienā i/v vai p/o;
  - o pielāgojiet devu atbilstoši atbildreakcijai (parasti deva ir 5-15 mg/kg/dienā);
  - o ja iespējams, izvairieties no i/v ievades - ekstravazācija var izraisīt audu nekrozi;
  - o monitorējiet asinsspiedienu, jo nātrijs un šķidrums aizture ir bieža blakusparādība;
  - o ilgstoši lietojot monitorējiet leikocītu un trombocītu skaitu, regulāri izvērtējiet augšanu un kaulu attīstību;
  - o lietojiet kopā ar hidrohloriazīdu pa 1-2 mg/kg/devā 2 reizes dienā;

- Oktreotīds:
  - persistējošai hiperinsulinēmiskai hipoglikēmijai, kam nav atbildreakcijas uz diazoksīdu un glikozi;
  - rūpīgi monitorējiet, uzsākot terapiju un mainot devu;
  - sākotnēji 2-5 mikrogrami/kg/devā ik 6-8 stundas subkutāna injekcija;
  - pielāgojiet devu atbilstoši atbildreakcijai;
  - retos gadījumos var būt nepieciešami līdz 40 mcg/kg/dienā;
  - izvairieties no pēkšņas atcelšanas;
  - ir bijis saistīts ar nekrotizējoša enterokolīta rašanos.

Izvērtējiet zāļu devas un papildus informāciju farmakopejās.

## 7. Pārvešana starp stacionāriem

Bērna pārvešanu uz augstāka līmeņa neonatoloģijas nodaļu atbilstoši Hospitalizācijas plānam (<http://www.vmnvd.gov.lv/lv/ligumpartneriem/stacionarie-pakalpojumi/hospitalizācijas-plans>) koordinē Specializētās Medicīnas Centrs, zvanot uz tālruni 66937991 konsultācijai ar neonatologu.

## 8. Izrakstīšana un turpmāka novērošana

Turpmāka novērošana ir atkarīga no hipoglikēmijas smaguma, ilguma un to izraisītāja iemesla.

Pirms izrakstīšanās “Drošības badošanās tests” (skatīt 2. pielikumu) jāveic bērniem virs 48 stundu vecuma un šādos gadījumos:

- Simptomātiska hipoglikēmija;
- Smaga hipoglikēmija:
  - Glikozes līmenis plazmā zem 2 mmol/L;
  - Nepieciešams intravenozas glikozes ievades ātrums virs 10 mg/kg/min;
- Persistējoša vai recidivējoša agrīni sākusies hipoglikēmija – persistē/recidivē pēc 72 stundām;
- Jaundzimušajam, kurš nespēj konstanti uzturēt glikozes līmeni plazmā virs 2.8 mmol/l pirmajās 48 stundās un virs 3.3 mmol/l pēc 48 stundu vecuma;
- Neparasta, netipiska hipoglikēmija, un/vai nav mātes vai jaundzimušā identificēti riska faktori;
- Hipoglikēmija saistīta ar citām patoloģijām, sindromiem, piemēram:
  - Sejas viduslīnijas defekti;
  - *Microphallus*;
  - Omfalocēle;
  - Ķermeņa temperatūras kontroles traucējumi.
  - *Beckwith-Wiedemann* sindroms.
- Ģimenes anamnēzē ir ģenētiska hipoglikēmijas forma, Zīdaiņa pēkšņas nāves sindroms, MCAD (vidējo ķēžu acilkoenzīma A dehidrogenāzes) deficīts, Reja sindroms vai attīstības aizture.

## **1. pielikums “Informācija pacienta vecākiem/aprūpētājiem par jaundzimušo hipoglikēmiju”**

### **1. Kas ir hipoglikēmija – pazemināts glikozes līmenis asinīs?**

Jums ir iedota šī informācija, jo Jūsu bērnam ir lielāks risks, ka radīsies pazemināts glikozes līmenis asinīs (to sauc arī par zemu cukura līmeni asinīs vai hipoglikēmiju).

Bērniem, kas ir mazi, priekšlaikus dzimuši, piedzimstot neveseli vai kuru mātēm ir diabēts, vai kuru mātes ir lietojušas noteiktas zāles (piemēram, beta blokatorus), var būt zems glikozes līmenis asinīs pirmajās stundās un dienās pēc dzimšanas. Šiem bērniem ir īpaši svarīgi būt siltumā un saņemt ēdināšanu pēc iespējas biežāk, lai uzturētu normālu glikozes līmeni asinīs.

Ja Jūsu bērns ir kādā no šīm riska grupām, viņam ir ieteicams veikt dažas asins analīzes, lai pārbaudītu glikozes līmeni. Ļoti zems glikozes līmenis, ja to neārstē, var izraisīt smadzeņu bojājumu un attīstības traucējumus. Ja zemu glikozes līmeni asinīs identificē ātri, to var ārstēt, lai novērstu kaitējumu Jūsu bērnam.

### **Glikozes līmeņa noteikšana asinīs**

Jūsu bērna glikozes līmeni asinīs var noteikt ar vairākām metodēm, tai skaitā ņemot asins paraugu no papēža vai pirksta. Nepieciešams neliels asins daudzums, un to var paņemt arī Jums turot bērniņu “āda-āda” kontaktā.

Pirmo asins paraugu paņems 2-3 stundas pēc dzimšanas, atsevišķos gadījumos arī ātrāk, un atkārtos līdz glikozes līmenis asinīs ir stabils.

Jums un Jūsu bērnam būs jāpaliek slimnīcā asins analīžu veikšanai.

Jūs informēs par testa rezultātiem, tiklīdz tie būs zināmi.

### **Kā izvairīties no zema glikozes līmeņa asinīs?**

- *“āda-āda” kontakts*  
Ādas kontakts ar Jūsu bērnu Jums uz krūtīm palīdz bērniņam būt mierīgam un siltumā, un palīdz nodrošināt zīdīšanu. Ādas kontakta laikā Jūs bērnam jāvelk cepurīte un jāuztur siltums ar autiņu vai dvieli.
- *Uzturiet bērnu siltumā*  
Pirmajās dienās slimnīcā uzvelciet bērnam cepurīti. Turiet bērnu ādas kontaktā sev uz krūtīm, apsedzot ar autiņu, un paskatieties viņam/viņai acīs, lai novērtētu viņa/viņas labsajūtu šajā pozīcijā. Vai arī turiet siltumā ar autiņiem, ja bērns ir gultiņā.
- *Pabarojiet pēc iespējas ātrāk pēc dzimšanas*  
Jautājiet personālam atbalstu barošanā līdz Jūs esat pārlicināta, un iemācieties novērtēt, vai zīdīšana ir sekmīga, vai arī ziniet, cik daudz maisījumu dot bērnam.
- *Dažās pirmajās dienās barojiet bērnu pēc iespējas biežāk*  
Tiklīdz Jūs ievērojat pazīmes, ka bērns ir izsalcis, piedāvājiet bērnam barošanu. Šīs pazīmes ir – straujākas acu kustības zem plakstiņiem, mutes un mēles kustības, ķermeņa kustības un skaņas, dūrītes zīšana. Negaidiet, kamēr bērns sāk raudāt, jo tā var būt vēlīna izsalkuma pazīme.  
Intervālam starp barošanas sākumiem nav jāpārsniedz 3 stundas.
- *Barojiet tik ilgi vai tik daudz, cik bērns grib.*

Lai nodrošinātu, ka bērns saņem pēc iespējas vairāk piena.

- *Atslauciet pienu (pirmpienu).*

Ja Jūs barojat ar krūti, un Jūsu bērnam ir ēdināšanas grūtības, mēģiniet iedot nedaudz atslaukta mātes piena. Personāls Jūs pamācīs, kā atslaukt pienu. Ja iespējams, ir labi paturēt rezervē nedaudz atslauktu pienu, ja tas vēlāk būs nepieciešams, tāpēc mēģiniet atslaukt nedaudz piena starp ēdienreizēm. Jautājiet personālam, kā uzglabāt atslaukto pienu.

### **Nekavējieties informējiet personālu, ja Jūs uztraucaties par savu bērnu.**

Ja Jūsu bērns izskatās nevesels, tā varētu būt pazīme, ka viņam/viņai ir zems glikozes līmenis asinīs.

Personāls veiks asins analīzes un pārbaudīs, vai bērns jūtas labi, taču Jūsu novērojumi arī ir nozīmīgi, jo Jūs pazīstat savu bērniņu vislabāk. Ir svarīgi informēt personālu, ja Jūs uztraucaties, ka ar bērnu kaut kas nav kārtībā, jo vecāku instinkti parasti ir pareizi.

Šīs ir pazīmes, ka Jūs bērns jūtas labi:

- *Vai Jūsu bērns ēd labi?*

Pirmajās dienās Jūs bērnam ir pietiekami jāēd vismaz ik 3 stundas, līdz glikozes līmenis asinīs ir stabils, un turpmāk vismaz 8 reizes 24 stundu periodā. Jautājiet personālam, kā noteikt, vai Jūsu bērns efektīvi zīž, vai cik daudz maisījuma viņam/viņai jādod. Ja Jūsu bērns kļūst mazāk ieinteresēts ēst kā iepriekš, tā var būt pazīme, ka bērns nejūtas labi un Jums tas jāziņo personālam.

- *Vai Jūsu bērnam ir pietiekami silti?*

Pataustot Jūsu bērnam ir jābūt nedaudz siltākam, lai gan plaukstas un pēdas dažreiz var būt nedaudz vēsākas. Ja Jūs lietojat termometru, temperatūrai jābūt no 36.5 līdz 37.5°C.

- *Vai Jūsu bērns ir modrs un reaģē uz Jums?*

Kad Jūsu bērns ir nomodā, viņš/viņa skatīsies uz Jums un pievērsīs uzmanību Jūsu balsij un kustībām. Ja Jūs cenšaties bērnu pamodināt, viņam/viņai ir jāreaģē uz Jums.

- *Vai Jūsu bērna muskuļu tonuss ir normāls?*

Aizmidzis bērns ir ļoti atslābis, bet ķermenī tomēr jābūt mērenam muskuļu tonusam, rokām un kājām ir jāreaģē uz Jūsu pieskārienu. Ja Jūsu bērns šķiet pilnīgi atslābis, bez muskuļu tonusa, kad Jūs paceļat viņa/viņas rokas vai kājas, vai ja Jūsu bērnam ir stipras, atkārtotas raustīgas kustības, tā ir pazīme, ka viņš/viņa var nebūt vesels. Īsas, nelielas raustīgas kustības var būt arī normālas. Jautājiet ārstam, ja neesat pārliecināta par sava bērna kustībām, un nofilmējiet tās, ja iespējams. Filmēšana nedrīkst aizkavēt laiku līdz ārsta konsultācijai.

- *Citas pazīmes.*

Paskatieties uz sava bērna lūpu un mēles krāsu – tai jābūt rozā.

Novērtējiet bērna elpošanu – tā var būt samērā neregulāra, dažreiz pauze ilgst dažas sekundes, pēc tam ātra elpošana dažas sekundes. Ja Jūsu bērns ilgāku laiku elpo ļoti strauji (vairāk nekā 60 reizes minūtē), vai izskatās, ka viņš/viņa cīnās par elpošanu ar dziļām krūškurvja kustībām, kustas nāsis vai dzirdamas skaņas katrā izelpā – tas nav normāli.

### **Kas notiks, ja Jūsu bērna glikozes līmenis asinīs ir zems?**

Ja glikozes līmenis asinīs ir zems, Jūsu bērns ir jāpaēdina pēc iespējas ātrāk un jānodrošina ādas kontakts. Ja līmenis ir ļoti zems, ārsts paskaidros, ka nepieciešams veikt neatliekamu

ārstēšanu, lai palielinātu glikozes līmeni asinīs, var būt nepieciešama pārvešana uz intensīvās terapijas nodaļu.

Tiks veikta atkārtota glikozes līmeņa noteikšana pēc nepieciešamības.

Ja Jūs barojat bērnu ar krūti, bet viņam/viņai tas labi nepadodas, māsiņa vai ārsts pārbaudīs iemeslu. Ja pēc apskates konstatēs, ka bērns jūtas labi, Jums lūgs atslaukt pienu un iedot to ar perorālo šļirci/pirksta metodi/karotīti.

Ja Jūsu bērns nav barots ar krūti un Jums neizdodas atslaukt pienu, Jums ieteiks piedāvāt bērnam maisījumu.

Dažās slimnīcās bērnam var nozīmēt dekstrozes (cukura) gēla devu, jo tas var būt efektīvs veids glikozes līmeņa palielināšanai.

Ja Jūs barojat ar krūti un Jums iesaka bērnam iedot nelielu daudzumu maisījumu, visdrīzāk tas būs tikai uz dažām barošanas reizēm. Jums jāturpina zīdīšana un jācenšas atslaukt pienu pēc iespējas biežāk, lai stimulētu piena veidošanos.

Ļoti retos gadījumos, ja bērns ir pārāk miegains vai nevesels, lai ēstu, vai ja glikozes līmenis pēc barošanas joprojām ir zems, viņš būs jāpārved uz jaundzimušo nodaļu vai intensīvās terapijas nodaļu. Ārsts Jums izskaidros, kāda terapija būs nepieciešama. Lielākā daļā gadījumu glikozes līmenis asinīs normalizējas 24 – 48 stundu laikā. [4]

## 2. pielikums “Drošības badošanās tests”

- 1) Informējiet vecākus, ka jaundzimušajam tiks veikts tests. Apsveriet endokrinologa konsultāciju.
- 2) Plānojiet glikozes līmeņa noteikšanu plazmā 3, 4, 5 un 6 stundās pēc pilna apjoma ēdināšanas reizes; bērns neko nedrīkst saņemt perorāli šī testa laikā.
  - a. Ja visas reizes glikozes līmenis plazmā ir  $>3.3$  mmol/l, pabarojiet bērnu pēc 6. stundas glikēmijas pārbaudes veikšanas. Bērns ir sekmīgi pabeidzis “drošības badošanās testu”.
  - b. Ja kādā no pārbaudes reizēm glikozes līmenis plazmā ir mazāks par 3.3 mmol/l, pārbaudei nosūtiet otru paraugu ar serumu glikēmijas noteikšanai.
    - i. Ja glikozes līmenis serumā ir  $>3.3$  mmol/l, visas atlikušās pārbaudes reizes glikēmija jānosaka serumā. Ja visi seruma rezultāti ir  $>3.3$  mmol/l, bērns ir sekmīgi pabeidzis testu.
    - ii. Ja glikozes līmenis serumā ir 2.8 – 3.3 mmol/l, šis “drošības badošanās tests” tiek uzskatīts par nesekmīgu. Pārtrauciet badošanos, pabarojiet bērnu un konsultējieties ar endokrinologu. Pārvediet uz Bērnu klīnisko universitātes slimnīcu.
    - iii. Ja glikozes līmenis serumā ir mazāks par 2.8 mmol/l, šis “drošības badošanās tests” tiek uzskatīts par nesekmīgu. Pārtrauciet badošanos, pabarojiet bērnu, iedodiet glikozes gēlu (ja pieejams). Atkārtojiet glikozes līmeni 30 minūtes pēc barošanas, konsultējieties ar endokrinologu. Uzturiet glikozes līmeni serumā virs 3.3 mmol/l, ja nepieciešams – ievadot glikozi intravenozi. Pārvediet uz Bērnu klīnisko universitātes slimnīcu [6].



**3. pielikums “Ieteicamais glikozes parenterālās ievades ātrums priekšlaikus un laikā dzimušiem jaundzimušajiem”**

	<b>1. diena</b>	<b>No 2. dienas</b>
	<b>Sākuma deva</b>	<b>Pakāpeniski palieliniet 2-3 dienu laikā līdz</b>
Priekšlaikus dzimis jaundzimušais [3]	4 – 8 mg/kg/min (5.8 – 11.5 g/kg/dienā)	Mērķis 8 – 10 mg/kg/min (11.5 – 14.4 g/kg/dienā) Minimāli 4 mg/kg/min (5.8 g/kg/dienā) Maksimāli 12 mg/kg/min (17.3 g/kg/dienā)
Laikā dzimis jaundzimušais [3]	2.5 – 5 mg/kg/min (3.6 – 7.2 g/kg/dienā)	Mērķis 5 – 10 mg/kg/min (7.2 – 14.4 g/kg/dienā) Minimāli 2.5 mg/kg/min (3.6 g/kg/dienā) Maksimāli 12 mg/kg/min (17.3 g/kg/dienā)

## Atsauces

1. Thornton P S, et al. "Recommendations from the Pediatric Endocrine Society for Evaluation and Management of Persistent Hypoglycemia in Neonates, Infants, and Children", The Journal of Pediatrics (2015). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022347615003583>
2. Queensland newborn hypoglycaemia guideline. <https://www.health.qld.gov.au/qcg/publications#neonatal>
3. Mesotten D, et al., ESPGHAN/ESPEN/ESPR guidelines on pediatric parenteral nutrition: carbohydrates, Clinical nutrition (2018), <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2018.06.947>
4. Identification and management of neonatal hypoglycaemia in the full term infant. British association of perinatal medicine. Appendix 1. Parent information sheet.
5. UpToDate "Pathogenesis, screening and diagnosis of neonatal hypoglycemia".
6. "Neonatal glucose assessment and clinical management" Brigham and Women's hospital, Appendix C.
7. Stanley C A, et al. "Re-evaluating "Transitional neonatal hypoglycemia": mechanism and implications for management", The Journal of Pediatrics (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.peds.2015.02.045>