



Latvijas Neonatologu biedrība
Izstrādāja: 2014.gada maijā
Atjaunoja: 2022.gada septembrī

PARENTERĀLĀS BAROŠANAS VADLĪNIJAS JAUNDZIMUŠAJIEM

Šīs vadlīnijas neizslēdz katra veselības aprūpes speciālista personīgo atbildību par vispiemērotāko lēmumu atkarībā no katra individuāla pacienta apstākļiem un nosacījumiem.

Vadlīnijas paredzētas lietošanai ārstiem, kas iesaistīti jaundzimušo ārstēšanā.

Ievads

Parenterālā barošana ir nepieciešama, ja nevar nodrošināt enterālo barošanu caur kuņģa-zarnu traktu. Jaundzimušajiem, sevišķi priekšlaikus dzimušiem bērniem, ir lielāks enerģijas patēriņš, bet niecīgas organisma rezerves. Laicīgi uzsākta PB veicina un nodrošina jaundzimušā adekvātu augšanu un attīstību, palīdz samazināt uzturvielu trūkumu.

Šobrīd postnatālās barošanas standarts priekšlaikus dzimušiem bērniem ir tāds, kas nodrošina normālu *in utero* augļa augšanas ātrumu.

Parenterālās barošanas indikācijas:

- Priekšlaikus dzimuši bērni, kas dzimuši $\leq 30^{+6}$ gestācijas nedēļās.
- Priekšlaikus dzimuši bērni, kas dzimuši $\geq 31^{+0}$ gestācijas nedēļās un kuriem neizdodas kāpināt enterālā barošana **72 stundas** pēc dzimšanas.
- Priekšlaikus un laikā dzimuši bērni ar iedzimtām kuņģa-zarnu trakta slimībām.
- **Kritiski slimi** priekšlaikus un laikā dzimuši bērni, kuriem ir kontraindikācijas uzsākt enterālo barošanu - piemēram, NEK, sepse, smagi elpošanas traucējumi ar nestabilu hemodinamiku, VCC - pirms un pēcoperatīvajā periodā.

Indikācijas parenterālās barošanas atsākšanai:

- Priekšlaicīgi un laikā dzimušiem bērniem, kuri jau ir sasnieguši pilnu enterālās barošanas apjomu, parenterālā barošana **jāatsāk**, ja enterālo barošanu ir jāpārtrauc un ir maz ticams, ka tā sasniegs pietiekamu apjomu turpmāko **48 stundu laikā**.

Parenterālās barošanas nozīmēšana:

- Ja priekšlaikus vai laikā dzimušais bērns atbilst parenterālās barošanas indikācijām, tā jāuzsāk uzreiz.
- Parenterālās barošanas sastāvs jāizvērtē katru dienu, pamatojoties uz bērna klīnisko stāvokli, skābju - bāzu līdzsvaru, elektrolītu līmeni.
- Līdz dzimšanas svara atgūšanai, aprēķiniem izmanto dzimšanas svaru, turpmāk sekojot svara dinamikai.

Termini:

Pilna parenterāla barošana (PPB) - bez papildus enterālas barošanas.

Daļēja parenterāla barošana (DPB) - papildus enterālai barošanai.

1. Šķidruma apjoms

Nepieciešamais kopējais šķidruma apjoms = uzturošais apjoms (nemanāmie + manāmie šķidruma zudumi) + augšanai nepieciešamais apjoms.

Kopējā dienas šķidruma apjomā iekļauj parenterālās barošanas apjomu, ar zālēm ievadāmo šķidruma apjomu un enterālās barošanas apjomu (ja tas pārsniedz trofisko barošanu jeb 24 ml/kg/dn).

- Plānojot un apkopojot šķidruma tilpumu, jāatceras ieskaitīt visas infūzijas - garās līnijas, nabas artērijas katetrus, medikamentu infūzijas.
- Medikamentu atšķaidīšanai izvēlas optimālo atšķaidījumu, lai nodrošinātu, cik iespējams, pilnvērtīgāku barošanu un tai nepieciešamo šķidruma apjomu.
- Šķidruma aprēķinos viena no nozīmīgākajām lomām, īpaši priekšlaikus dzimušiem bērniem, ir nosegt nemanāmos (*IWL - insensible water losses*) un manāmos šķidruma zudumus (*SWL - sensible water losses*)
 - Nemanāmie šķidruma zudumi – iztvaikojot caur ādu (aptuveni 2/3 no *IWL*) un caur elpceļiem (aptuveni 1/3 no *IWL*);
 - Manāmie šķidruma zudumi - ar urīnu, fēcēm, caur stomu, kuņģa zondi, cerebrospinālā šķidruma drenāža.
- Nemanāmos šķidruma zudumus iespējams ievērojami samazināt, nodrošinot optimālu ārējo vidi :
 - Pēc dzimšanas dziļi priekšlaikus dzimušos bērnus ievietojot polietilēna maisiņā;
 - Nodrošinot augstu vides mitrumu inkubatorā - 80-85% bērniem ≤ 30 gestācijas nedēļām;
 - Sākotnēji, līdz bērna t^0 stabilizācijai, inkubatora temperatūru uzstādot uz 35°C un kontrolējot pēc gaisa temperatūras (*air mode*) nevis bērna temperatūras;
 - Mērķis uzturēt jaundzimušā ādas t^0 36,6-37,2°C robežās.
- Nespēja uzturēt atbilstošu bērna ķermeņa temperatūru var liecināt par pārmērīgiem nemanāmiem šķidruma zudumiem.

1.Tabula Rekomendējamais ievadāmā šķidruma apjoms pirmajās dzīves dienās

Diena	Dzimšanas svars / šķidruma apjoms ml/kg/dn		
	< 1 kg (ml/kg/dn)	1 – 1,5 kg (ml/kg/dn)	> 1.5 kg (ml/kg/dn)
1.	80 – 100	70 - 90	60 - 80
2.	100 – 120	90 - 110	80 – 100
3.	120 – 140	110 – 130	100 – 120
4.	140 – 160	130 – 150	120 – 140
5.	160 – (180)	160 – 180	140 – 150

*Tabulā minētie skaitļi nav absolūti un nozīmējot intravenozu šķidrumu vienmēr individuāli jāizvērtē pacienta klīniskais stāvoklis.

*Ļoti priekšlaikus dzimušiem bērniem (< 1 kg) pirmo 48 stundu laikā dažkārt var būt nepieciešams lielāks šķidruma apjoms. Stāvoklim stabilizējoties, jāatgriežas pie rekomendējamā fizioloģiskā šķidruma apjoma, lai izvairītos no šķidruma pārslodzes.

Šķidruma balansa izvērtēšana:

- Uzsākot ārstēšanu pārbauda elektrolītu līmeni asinīs;
- Īpaši priekšlaikus dzimušiem bērniem (ar dzimšanas svaru < 1000 g) pirmajās 3 dzīves dienās šķidruma balansu nepieciešams izvērtēt biežāk un rūpīgāk - ik 8-12 stundas monitorējot elektrolītu līmeni, vēlams vienlaicīgi ar ķermeņa svara kontroli;
- Ja pirmo dienu laikā ķermeņa masa nemazinās vai palielinās, tas jāvērtē kā šķidruma pārslodze.

Ievadāmā šķidruma apjomu palielina:

- Ja rodas papildus zudumi, piemēram, pārmērīgs elpošanas darbs, caur stomu, ar caureju, ar urīnu nieru mazspējas poliūrijas fāzē, terapija ar kofeīnu un diurētiskiem līdzekļiem;
- Ja saņem fototerapiju;
- Bērniem ar kuņģa-zarnu trakta patoloģiju var rasties būtiski šķidruma zudumi pārsadales dēļ (iekaisuma, stāzes vai zarnu rezekcijas rezultātā). Kuņģa-zarnu trakta zudumus aizvieto ar 0,9% Nātrija hlorīda šķīdumu.

Ievadāmā šķidruma apjomu ierobežo:

- Pēc asfiksijas dzemdībās – pirmajās 48 stundas ierobežo šķidrumu 40 ml/kg/dn (nieru bojājuma un smadzeņu tūskas dēļ) (*skat. Terapeitiskās hipotermijas algoritmu*);
- Pie akūtas sirds mazspējas – ierobežo šķidrumu līdz 70% no parastā apjoma;
- Pie akūtas nieru mazspējas (ja ir izslēgta prerenāla nieru mazspēja) - ierobežo šķidruma apjomu laikā dzimušiem bērniem līdz 30 ml/kg/dn, priekšlaikus dzimušiem līdz 50-70 ml/kg/dn (neredzami zudumi) + iepriekšējo 6 stundu urīna apjoms. Šķidruma balansu pārrēķina ik 6 stundas.
- Priekšlaikus dzimušam bērnam, šķidruma ierobežošana agrīnajā periodā palīdz mazināt PDA, NEK un BPD attīstību. Sasniedzot stabilu vispārējo stāvokli, optimālais šķidruma apjoms ir 140 – 150 ml/kg/dn.

2. Olbaltumvielas

- Olbaltumvielas nodrošina organisma augšanu un attīstību, jo ir galvenais šūnu struktūru komponents;
- Olbaltumvielas parenterāli ievada aminoskābju maisījumā; 1g olbaltumvielu = 1,2 g aminoskābes;
- Priekšlaikus dzimušam bērnam, kas dzimuši ar svaru < 1200 g un/vai < 28⁺⁰ gestācijas nedēļas, olbaltumvielu ievade ir jāuzsāk uzreiz pēc dzimšanas;
- Ja netiek nodrošināta olbaltumvielu piegāde, dziļi priekšlaikus dzimušie bērni, katabolisma dēļ, diennaktī zaudē 1% endogēno olbaltumvielu;
- Lai optimizētu aminoskābju izmantošanu olbaltumvielu sintēzei, ir nepieciešama ne olbaltumvielu izcelsmes enerģija: 1g aminoskābju utilizācijai ir nepieciešamas 25-40 neolbaltumvielu izcelsmes kcal;
- Minimālais pieļaujamais olbaltumvielu daudzums i/v ir 1.5 g/kg/dn priekšlaikus dzimušajiem bērniem. Ja netiek nodrošināta pietiekoša enerģija, notiek olbaltumvielu katabolisms;
- Rekomendējamais olbaltumvielu ievades daudzums atspoguļots 2.tabulā.

2.Tabula Rekomendējamās olbaltumvielu ievades devas

		Starta deva g/kg/dn	Kāpināšanas ātrums g/kg/dn	Mērķa deva g/kg/dn
Priekšlaikus dzimušie	< 1 kg	2,5 – 3 (4)	1	4
	≥ 1 kg	1,5 – 2	1	3,5 – 4,0
Laikā dzimušie		1	1	2,5 - 3

- Agrīna aminoskābju sākuma deva 3-4 g/kg/dnn, tiek asociēta ar labāku slāpekļa saglabāšanu un samazina hiperglikēmiju, salīdzinoši ar zemākām starta devām.
- **L - Cisteīns** – to rekomendē pievienot PB pacientiem, kas dzimuši < 28 gestācijas nedēļas. Tas nodrošina labāku slāpekļa daudzumu, samazina parenterālās barošanas šķīduma pH, kas savukārt veicina kalcija un fosfāta uzsūkšanos, mazinot to sāļu nogulsnešanos. Deva ir 20 – 40 mg cisteīna uz 1g aminoskābju. [1]

Olbaltumvielu ievadi ierobežo (līdz minimāli rekomendējamam apjomam – 1,5 g/kg/dn)

- Pie septiska šoka;
- Akūtas nieru mazspējas oligūriskā fāzē;
- Pie smaga aknu bojājuma.

Kontrindikācijas:

- Ja rodas aizdomas par iedzimtiem aminoskābju vielmaiņas traucējumiem, līdz diagnozes precizēšanai, pārtrauc olbaltumvielu ievadi

3. Oglhidrāti

- Jaundzimušajiem, kas saņem parenterālo barošanu, ogļhidrāti ir galvenais enerģijas avots;
- 1 g glikozes enerģētiskā vērtība ir **4 kcal**;
- Oglhidrātus ievada glikozes veidā;
- Glikozes ievadi uzsāk **tūlīt pēc dzimšanas**;
- Glikozes ievades devu aprēķina mg/kg/min un g/kg/dnn (nevis pēc ievadāmās glikozes koncentrācijas);
- Rekomendējamais glikozes ievades daudzums atspoguļots 3.tabulā

3.Tabula Rekomendējamais glikozes ievades devas

	Glikozes deva	1.dn	2.dn un turpmāk
Priekšlaikus dzimis	g/kg/dnn	6 - 9	10 - 16
	mg/kg/min	4 - 6	9 - 11
Laikā dzimis	g/kg/dn	5 - 8	8 - 16
	mg/kg/min	2,5 - 5	5 - 11

- Uzsākot un kāpinot parenterālo barošanu, regulāri jākontrolē glikozes līmenis asinīs, lai uzturētu normoglikēmiju (3.3 – 8 mmol/l);
- Ja ļoti zema svara (<1000g) priekšlaikus dzimušiem bērniem ir hiperglikēmija, tad minimāli pieļaujama glikozes ievades ātrums ir **4 mg/kg/min**. Turpinoties hiperglikēmijai, pie šāda ievades ātruma, jāuzsāk insulīna terapija. [1][3][4]
- Perifērā vēnā ievadāmās glikozes maksimālā koncentrācija ir **12,5%**, ja nepieciešams ievadīt augstākas koncentrācijas šķīdumu, to ievada centrālajos asinsvados; Centrālajās vēnās maksimāli ievadāmā glikozes koncentrācija ir **25%**, nabas artērijā – **15%**
- Glikozes ievades devu mg/kg/min aprēķina:

$$\frac{\text{glikozes \%} \times \text{diennaktī ievadāmais glikozes tilpums} \times 10}{\text{svars (kg)} \times 24 \text{ (stundas)} \times 60 \text{ (minūtes)}} = \text{deva mg /kg /min}$$

(piemēram, bērns ar svaru 1200 g saņem i/v infūzā 10% glikozes šķīdumu 96 ml/dnn (80 ml/kg))

$$\text{Glikozes ievades deva: } \frac{10 (\%) \times 96 (\text{ml}) \times 10}{1,2 (\text{kg}) \times 24 (\text{st}) \times 60 (\text{min})} = 5,5 \text{ mg/kg/min}$$

4. Tauki

- Lipīdu bioloģiskā loma:
 - svarīgs enerģijas avots,
 - fosfolipīdi ir surfaktanta un šūnu membrānas sastāvdaļas,
 - nepieciešami galvas smadzeņu un tīklenes attīstībai,
 - substrāts prostaglandīnu, leukotriēnu un citu mediatoru sintēzei,

- imūnais modulators;
- 1 g lipīdu enerģētiskā vērtība ir **10 kcal**;
- Jaundzimušajiem, kuriem indicēta PB, lipīdu ievade jāuzsāk **pirmo 24 stundu laikā** pēc dzimšanas. Ja netiek nodrošināta laicīga lipīdu ievade vismaz **0,5 g/kg/dn**, tad attīstās esenciālo taukskābju deficīts; [4][3][6]
- Jaundzimušajiem rekomendē **20%** lipīdu šķīdumu.

4.Tabula Rekomendējamās lipīdu ievades devas

		Starta deva g/kg/dn	Kāpināšanas ātrums g/kg/dn	Mērķa deva g/kg/dn
Priekšlaikus dzimušie	< 1 kg	0,5	0,5	4
	≥ 1 kg	1	0,5 - 1	3 – 4
Laikā dzimušie		1	0,5 - 1	3

- Lipīdu diennakts deva jāievada **24 stundu laikā**;
- Lipīdu ievade priekšlaikus dzimušiem bērniem ir jākāpina lēnām – 0,5 g/kg/dn;
- Lipīdi jāsargā no gaismas (īpaši no fototerapijas gaismas) – jālieto tumši vadi un tumšas šļirces vai jāaptin tās ar foliju;
- Ievadot lipīdus obligāti jālieto speciālie filtri;
- Lipīdus nejauc ar pārējiem parenterālās barošanas šķīdumiem, bet tos var ievadīt vienā venozā pieejā ar savienojumu pēc iespējas tuvāk katetram.

Lipīdu ievadi ierobežo šādos gadījumos:

- DIK;
- Sepses un PPH manifestācijas – devu samazina līdz 1,0 g/kg/dn, bet ne ilgāk par 48 stundām;
- Hiperbilirubinēmija, ja kopējais bilirubīna līmenis fototerapijas robežās – devu samazina līdz 2 g/kg/dn, ja asins apmaiņas līmenī – samazina līdz 0,5 g/kg/dn;
- Akūtas aknu vai nieru mazspēja;
- Triglicerīnēmija > 2 mmol/l, devu samazina uz 48 stundām.

Pieejamie lipīdu preparāti:

- Intralipid 20%: sojas eļļas garo ķēžu triglicerīdi un fosfolipīdi (10% šķīdums satur vairāk fosfolipīdus nekā 20%), E vitamīns – 38mg/l. ETD novēršanai deva 0,5g/kg/dnn.
- Lipofundin MCT 50/50: 50% sojas eļļas garo ķēžu triglicerīdi, 50% - vidējo ķēžu triglicerīdi, E vitamīns – 85 mg/l; nesatur fosfolipīdus.
- SMOFlipid: 30% - sojas eļļas garo ķēžu triglicerīdi, 30% - vidējo ķēžu triglicerīdi, 25% - olīveļļa (monopiesātinātas taukskābes), 15% - zivju eļļa, E vitamīns 200mg/l. ETD novēršanai deva 1,0 g/kg/dnn.
- Daži medikamenti var veicināt tranzitoru triglicerīdu līmeņa paaugstināšanos serumā, piem., liposomālais amfotericīns B, steroīdi.

5.Tabula Lipīdu devas korekcija atbilstoši triglicerīdu līmenim serumā

Triglicerīdu līmenis	I/v lipīdu ievadišana
< 2mmol/l	<ul style="list-style-type: none">• Esošā lipīdu deva adekvāta
2,0 – 2,8 mmol/l	<ul style="list-style-type: none">• Ja lipīdu deva < 2,7 g/kg/dnn – turpināt esošo devu, nepalielināt• Ja lipīdu deva >2,7g/kg/dnn – samazināt devu līdz 2,7mmol/l• Noteikt triglicerīdu līmeni pēc 24 stundām
> 2,8 mmol/l	<ul style="list-style-type: none">• Pārtraukt lipīdu infūziju uz 4 – 6 stundām• Samazināt lipīdu devu līdz devai, kas tika labi tolerēta iepriekš• Kontrole pēc 24 stundām

5. Energija

- Lai uzturētu organisma pamatvielmaiņu - nepieciešamas 50-60 kcal/kg/dnn;
- Lai nodrošinātu augšanu – laikā dzimušam bērnam nepieciešamas 100-120 kcal/kg/dnn, priekšlaikus dzimušam bērnam 120-140 kcal/kg/dnn, no kurām 70-90 kcal/kg/dnn neolbaltumvielu kaloriju.

6. Elektrolīti

6.1. Nātrijs (Na)

- Normāls (mērķa) nātrija līmenis serumā ir robežās 135 - 145 mmol/l
- Parasti 1.- 2. dzīves dienā Na⁺ ievade nav nepieciešama, izņemot, ja ir hiponatriēmija.
- No 3.dienas sāk ievadīt fizioloģiski nepieciešamo Na⁺ devu, ja tā līmenis serumā ir < 145 mmol/l un bērnam ir vecumam atbilstoša diurēze.
- Fizioloģiski nepieciešamais Na⁺ daudzums priekšlaikus dzimušiem bērniem **ir 3-5 mmol/kg/dn.**
- Jebkuras Na⁺ svārstības vienmēr jāvērtē kopā ar hidratāciju! Ir nepieciešama regulāra jaundzimušā svēršana un rūpīga nātrija līmeņa kontrole, lai laicīgi paredzētu šķidruma un elektrolītu vajadzību izmaiņas, īpaši bērniem ar ļoti zemu dzimšanas svaru.
(Par taktiku hipo- un hipernatriēmijas gadījumā skat.14.1, 14.2.)
- Na⁺ ievadi nodrošina ar Nātrija hlorīda 5,85% šķīdumu, bet jāatceras pieskaitīt Na⁺, ko satur medikamentu atšķaidīšanai lietotais Sol. NaCl 0,9% šķīdums.
- S. NaCl **5,85% 1 ml = 1 mmol Na⁺ = 1 mEq Na⁺**;
- S. NaCl 0,9% 1ml = 0,15 mmol Na⁺.

6.2. Kālijs (K)

- K⁺ ir intracelulārs (I/C) elektrolīts un tā līmenis serumā precīzi neatspoguļo kopējās K⁺ rezerves organismā;
- Normāls kālija līmenis serumā jaundzimušajam ir 3,5 - 5,9 mmol/l
- K⁺ līmenis serumā ir atkarīgs no asins pH, jo pH regulē K⁺ sadali starp intracelulāro un ekstracelulāro telpu. Seruma K⁺ līmenis acidozē pieaug, bet alkalozē pazeminās;

- Parasti 1.-2. dzīves dienā K^+ ievade nav nepieciešama. K^+ ievadi fizioloģiskā devā uzsāk, kad normalizējas diurēze un K^+ līmenis serumā ir $< 5\text{mmol/l}$;
- Fizioloģiskie nepieciešamais K^+ ir **1 – 2 mmol/kg/dn.**
- K^+ ievadi nodrošina ar Kālija hlorīda 7,45% šķīdumu;
- S. KCl **7,45% 1 ml = 1 mmol K^+ = 1 mEq K^+ .**
(Par taktiku hipo- un hiperkaliēmijas gadījumā skat.14.3, 14.4.)

6.3. Kalcijš (Ca)

- **Kopējais kalcija līmenis** serumā 1.dzīves nedēļā: laikā dzimušajiem ir 2 - 2,5 mmol/l, priekšlaikus dzimušiem – 1,7-2,3 mmol/l. Turpmāk – 2,2-2,7 mmol/l gan laikā, gan priekšlaikus dzimušiem;
- Apmēram $\frac{1}{2}$ no kopējā kalcija ir jonizētā formā. **Jonizētais** kalcijš labāk korelē ar Ca funkciju organismā, piem., miokarda kontraktilitāti;
- Ca pievieno no parenterālās barošanas uzsākšanas brīža visiem priekšlaikus dzimušajiem, kuru dzimšanas svārs ir $< 1800\text{ g}$ un visiem bērniem ar plānotu ilgstošu parenterālo barošanu (iedzimtas GI trakta anomālijas), jo viņi ir riska grupā uz hipokaliēmijas attīstību, tai skaitā krampju sindromu, kaulu mineralizācijas traucējumiem un iespējamiem lūzumiem;
- Kalcija ievades devu aprēķina pēc **elementālā** kalcija;
- Kalcija uzturošā deva ir **20-80 mg/kg/dnn** elementālā kalcija. Priekšlaikus dzimušiem bērniem kalcija ievades mērķa deva ir **65 – 100 mg/kg/dn elementālā** kalcija; [1]
- I/v lietošanai paredzēts Kalcija glukonāta šķīdums;

6.4. Fosfors (P)

- Fosfora līmenis serumā piedzimstot parasti ir normas robežās. Tas pazeminās pirmajās dzīves dienās, nesāņemot atbilstošu barošanu, kuras sastāvā ir P;
- I/v lietojamais P preparāts, ko izmanto jaundzimušajiem ir Glycophos.
- Ja Glycophos uzsāk pirmo 48h laikā, tad deva ir **1 mmol/kg/dn**, pēc tam palielinot devu uz **2 mmol/kg/dn** pēc 48 dzīves stundas;
- Fosfora fizioloģiskā ievades deva ir **2 mmol/kg/dn** (=2ml/kg/dn);
- Glycophos pievieno pie Vaminolact. Var arī pievienot pie parenterālās barošanas šķīduma, bet tad jāievēro kalcija un fosfora attiecība **1.7 : 1** (to nodrošina farmaceits)

6.Tabula Fosfora normas robežas priekšlaikus dzimušiem bērniem

	1.diena	3. diena	7.diena	21. diena	35. diena	49. diena
Fosfors mmol/l	2.5 (1.7 – 3.5)	2.5 (1.7 – 3.5)	2.5 (1.7 – 3.5)	2.4 (2.0 – 2.8)	2.3 (1.8 – 2.6)	2.2 (1.4 – 2.7)

Fosfora ievadīšanas kontrindikācijas:

- Dehidratācija;
- Hipernatriēmija;
- Hiperfosfatēmija;
- Smaga nieru mazspēja;
- Šoks.

7. Mikroelementi

- **Peditrace** – preparāts, kas satur mikroelementus - cinku, varu, selēnu, jodu, mangānu, fluoru;
- Pievieno parenterālai barošanai dziļi priekšlaikus dzimušiem bērniem ar svaru zem 1 kg un tiem, kam paredzēta ilgstoša parenterālā barošana iedzimtu vai iegūtu gremošanas trakta saslīmšanu dēļ.
- Vēlams uzsākt 1. dzīves nedēļas laikā;
- Deva **1 ml/kg/dn**, ko ievada infūzā vismaz 8 stundu laikā, pievienojot aminoskābju vai glikozes šķīdumam (bez elektrolītiem!);
- **Kontrindikācijas:** Vilsona slimība (hepatolentikulāra deģeneratīva saslīmšana).
- Jāievēro piesardzība, ja ir holestāze, kā arī nieru funkcijas traucējumi.
- Magnijs – 0,3-0,4mmol/kg/dienā.
- Magniju uzsāk, ja līmenis serumā ir <2.5 mg/dl.

8. Vitamīni

- Ūdenī šķīstošo vitamīnu preparāts **Soluvit** satur – Tiamīnu (B₁), Riboflavīnu (B₂), Nicotinamīdu (B₃), Pantotēnskābi, Piridoksīnu, Biotīnu, Folskābi, Ciankobalamīnu (B₁₂), Askorbīnskābi (C).
- Deva **1 ml/kg/dn**.
- Taukos šķīstošo vitamīnu preparāts **Vitalipid N** satur A, D, E, K vitamīnus
- Deva **4 ml/kg/dn** – bērniem ar svaru līdz 2,5 kg; **10 ml/dn** – ja svārs >2,5 kg.
- Vitamīnus pievieno lipīdiem. Vēlams uzsākt, kad lipīdu apjoms sasniedz 3 g/kg/dnn, bet nevar lietot, ja lipīdu apjoms ir mazāks par 0,5 g/kg/dnn.

9. Kritiski slimo jaundzimušo parenterālās barošanas īpatnības

Kritiska saslīmšana tiek definēta kā jebkurš dzīvību apdraudošs stāvoklis, piemēram, SEPSE, liela apjoma operācija, hipoksiski išēmisks bojājums un smagas respiratori – kardioloģiskas izmaiņas.

Šādās situācijās sākumā norisinās akūta metabolā atbilde ar citokīnu, lipīdu mediatoru un hormonu izdalīšanos. Šī procesa galvenais uzdevums ir audu atjaunošana, homeostāzes nodrošināšana un iekaisuma mazināšana. Procesā tiek iesaistīta kardiovaskulārā sistēma – palielinās plazmas apjoms, sirds izsviede, kā arī tiek mobilizētās enerģijas rezerves. Ilgstoša procesa rezultātā attīstās audu katabolisms, glikozes regulācijas traucējumi, izmainīta imūnās sistēmas darbība, orgānu mazspēja un nāve.

Akūtā fāzē parasti ilgst **6 – 24h**. Tās laikā notiek glikogēna aktivācija – glikoneolīze. Arī olbaltumvielas un tauki tiek aktivizēti.

Vēlīni akūtā fāzē metabolie procesi lēnām stabilizējas, savukārt atveseļošanās fāzē, nepieciešams papildus enerģijas daudzums, lai nodrošinātu gan rezervju atjaunošanu, gan augšanai nepieciešamo.

Glikoze – kritiski slimajiem jaundzimušajiem attīstās stresa inducēta insulīna rezistence, endogēna glikoneoģenēze un elektrolītu disbalanss, kas var novest pie hiperglikēmijas. Tā asociējas ar palielinātu mirstību multiorgānu mazspējas, nozokomiālas infekciju, IVH un NEK dēļ.

Lai mazinātu hiperglikēmijas attīstību, akūtā fāzē jāsamazina glikozes ievade līdz minimālajam apjomam 4 mg/kg/min, ja tas nelīdz, jāuzsāk insulīna terapija. Akūtai fāzei pārejot uz vēlīni akūtu un atveseļošanās fāzi, pakāpeniski jāpalielina glikozes ievades apjoms.

Olbaltumvielas – akūtās fāzes laikā jānodrošina minimālais olbaltumvielu apjoms, kas ir **1-2 g/kg/dn**. Tas nodrošinās pozitīvu proteīnu balansu. Lielāks olbaltumvielu daudzums var novest pie aknu pārslodzes un izmainītas mitohondriju funkcijas.

Lipīdi – ja ir hiperglikēmija, pastiprināsies lipoģenēze un tauksskābju oksidācija. Tas palielinās CO₂ veidošanos kā rezultātā būs apgrūtināta ventilācija. Jāizvairās no hiperglikēmijas, sekojot līdzi glikozes ievadītajam daudzumam. [5]

7.Tabula Teorētiskā enerģijas un makroelementu nepieciešamība dažādās kritisko slimību fāzēs jaundzimušajiem

	Priekšlaikus dzimis			Laikā dzimis < 28 dienām		
	Akūtā fāze	Vēlīni akūtā fāze	Atveseļošanās fāze	Akūtā fāze	Vēlīni akūtā fāze	Atveseļošanās fāze
Enerģija (kcal/kg/dn)						
Parenterāli	40 - 55	60 – 80	90 - 120	15 - 40	45 - 70	75 – 85
Glikoze (g/kg/dn)						
Enterāli	5 - 8	7 – 11	11 – 15 (18)	4 – 6	6 - 10	9 – 15
Parenterāli	5 – 8 (10)	7 – 10 (12)	11 – 14 (17)	4 – 7 (10)	6 - 10	8 – 14
Glikoze (mg/kg/min)						
Parenterāli	4 – 5.5 (7)	5 – 7 (8.5)	7.5 – 10 (12)	2.5 – 5 (10)	4 – 7	5.5 – 10
Olbaltumvielas (g/kg/dn)						
Parenterāli	1 – 2	2 – 3	2.5 -3.5	0 – 1	1.5 – 2.5	2 - 3
Lipīdi (g/kg/dn)						
Parenterāli	1 – 2	2 – 3	3 – 4	0 – 1.5	1.5 – 2.5	3– 4

10. Parenterālās barošanas ievade

Venozās pieejas:

- Parentarālo barošanu nodrošina caur perifēro vai centrālo venozo katetru.
- Lai pilnvērtīgāk nodrošinātu PB, izvēlas centrālo venozo pieeju.
- Izmantojot perifēro katetru, nevar sasniegt nepieciešamo sastāvvielu koncentrāciju un enerģiju.

Perifērais venozais katetrs:

- PB paredzēta ne ilgāk par 2 nedēļām;
- PB šķīdumu osmolaritāte < 600 –900 mOsm/L;
- Ievadāmās glikozes koncentrācija < 12,5 %;
- Kalcijs < 200mg/kg/dnn;
- Īsāks katetera funkcionēšanas laiks;
- Zemāks ar katetru asociēto infekciju risks.

Centrālais venozais katetrs:

- PB ilgāk par 2 nedēļām;
- Dziļi priekšlaikus dzimušiem bērniem;
- Ja īpaši jāierobežo šķidrums apjoms;
- Ievadāmās glikozes koncentrācija līdz 25 %;
- PB šķīdumu osmolaritāte > 900 mOsm/L;
- Pieaug ar katetru asociēto infekciju risks.

Katetru veidi:

- **Nabas vēnas katetrs:** drīkst turēt līdz 14 dienām, katetera lokalizācija jāapstiprina radioloģiski.
- **PICC** – perifēri centrālais katetrs, biežākas katetera oklūzijas epizodes.
- **Centrālais venozais katetrs** – ievada v.subclavia, v.jugularis, v.femoralis.

Heparīna pievienošana parenterālajai barošanai samazina katetra obstrukcijas risku un ar katetru asociēto infekcijas risku. Heparīna deva 0,5 – 1 vienība/ml, maksimālā deva ir 137 vienības /dnn.

Jāievēro!

- Parenterālajai barošanai ir jāizmanto speciālie filtri: lipīdiem – 1,2-1,5 mikronu filtrus (tos maina ik 24 stundas), pārējām PB sastāvdaļām – 0,22 mikronu filtrus (maina ik 48 stundas).
- Medikamentus nedrīkst pievienot parenterālās barošanas šķīdumiem, bet izņēmuma kārtā, ja ir apgrūtināta venozā pieeja, medikamentus (individuāli pārbaudot pēc medikamenta aprakstiem) var ievadīt caur vienu vēnas katetru, izmantojot Y savienotāju.

11. Parenterālās barošanas kontrole

- Laboratoriskie parametri

8. Tabula Laboratorisko parametru kontrole parenterālās barošanas laikā

Tests	Uzsākot PB	Turpinot PB, ja bērns stabils
Elektrolīti	1x dienā	2-3 x nedēļā
Glikoze	1 – 2 stundas pēc PB uzsākšanas	1x dienā 1 – 2h pēc jaunas PB uzsākšanas. Glikozes jākontrolē biežāk: <ul style="list-style-type: none"> • Ja priekšlaikus vai laikā dzimušam bērnam ir bijušas hiper vai hipoglikēmijas epizodes. • Ja ir mainīta glikozes koncentrācija PB. Ja klīniski ir mainījies bērna vispārējais stāvoklis (SEPSE vai krampji.
Jonizētais kalcijs	1x dienā	2x nedēļā, kad sasniegta pilna PB
Kopējais kalcijs, fosfors, magnijs, bilirubīns, tā frakcijas, BUN/Kreatinīns, AsAT, AlAT, sārmainā fosfatāze, GGT, albumīns	Uzsākot	1x nedēļā
Triglicerīdi	Kad tauku ievade sasniedz 3/kg/diennaktī	1x nedēļā
Pilna asins aina	Uzsākot	1x nedēļā

- Ķermeņa masas kontrole 1 x dienā;
- Galvas apkārtmēra kontrole 1 x nedēļā;
- Garuma kontrole 1 x 2 nedēļās.

12. Parenterālās barošanas komplikācijas

Infekcija

- Perifēri centrālās līnijas un centrālos katetrus ir jāaprūpē pilnībā ievērojot aseptikas principus! Pārsējiem jābūt tīriem un labi pieguļošiem. Jāpārbauda katru reizi aprūpējot bērnu.
- Ja ir pierādīta katetra infekcija, katetrs ir jāizņem.
- Izņēmuma kārtā, ja līnijas/katetra ievadīšana ir sarežģīta, to uzreiz neizņem, uzsāk antibiotiku terapiju caur šo līniju/katetru, līdz tiek ievadīta cita i/v pieeja.

- Sepses epizodes laikā jācenšas uzturēt atbilstošu barošanu, lai neveidotos enerģētiskais deficīts. Iespēju robežās jāturpina pilna parenterālā barošana (skat.10.punktu).
- Ilgstoša parenterāla lipīdu ievadīšana devā $> 2,5 \text{ g/kg/dn}$ palielina sepses attīstības risku.

Holestāze

Risks paaugstinās līdz ar parenterālās barošanas ilgumu, priekšlaicīguma dziļumu, sepsi un enterālās barošanas pārtraukuma ilgumu.

Ja holestāze progresē, bet barošanā nekas netiek mainīts (enterālā barošana nav uzsākta, parenterālā barošana netiek mazināta), var attīstīties aknu ciroze.

- Galvenais faktors holestāzes mazināšanai ir zarnu trakta iesaistīšana barošanā.
- No lipīdu preparātiem optimālākais preparāts ir SMOFlipid.

Priekšlaikus dzimušo bērnu dzelte

Šī nav parenterālās barošanas komplikācija, bet iespējamā problēma - brīvās taukskābes saistās pie albumīna, izspiežot brīvo bilirubīnu, kas var izraisīt netiešā bilirubīna paaugstināšanos.

Trombocitopēnija

Parenterālās barošanas izraisīta trombocitopēnija ir reti un nav smaga, biežāk tā var būt citas saslimšanas, piemēram., sepses simptoms. Tauku lodītes var ietekmēt trombocītu funkciju.

Jāatceras, ka taukskābes ir nepieciešamas kaulu smadzeņu normālai darbībai. Lēmums turpināt, samazināt vai pārtraukt tauku ievadi jāpieņem individuāli.

Hiperglikēmija

Hiperglikēmija ir, ja glikozes līmenis asinīs $>10 \text{ mmol/l}$.

(Hiperglikēmija nav, ja asinīs cukura līmenis ir normāls, bet urīnā paaugstināts)

Pakāpeniski paaugstinot glikozes ievades ātrumu un sasniedzot 15 g/kg/dn , priekšlaicīgi dzimušiem bērniem var rasties glikozes intolerance un hiperglikēmija.

Taktika:

- Samazina glikozes ievades ātrums. Mazākā pieļaujamā glikozes ievades deva ir 4 mg/kg/min .
- Insulīnu pievieno, ja glikozes līmenis asinīs $>10 \text{ mmol/l}$ atkārtotos mērījumos un +++ vai $>$ urīnā.
- Jaundzimušajiem lieto regulāru insulīnu (100 vienības/ml), un to parasti atšķaida ar fizioloģisko šķīdumu līdz koncentrācijai $0,1 \text{ vienība/ml}$.
- Sākotnēji insulīnu ievada bolusā, 15 minūšu laikā , devā no $0,05$ līdz $0,1 \text{ vienībām/kg}$.
- Glikozes līmeņa kontrole asinīs ik pēc $30 - 60 \text{ minūtēm}$.
- Ja glikozes līmenis saglabājas paaugstināts - jāatkārto insulīna ievadi bolusā vēl 2 reizes ar $4 \text{ stundu intervālu}$.
- Ja pēc trim insulīna bolusa devām, saglabājas hiperglikēmija, rekomendē uzsākt insulīnu nepārtraukta infūzija ar sākotnējo ātrumu $0,01$ līdz $0,05 \text{ DV/kg/stundā}$
- Pēc nepieciešamības, titrē līdz maksimālajai devai $0,1 \text{ DV/kg/h}$ (ar soli $0,01 \text{ DV/kg/st}$)
- Samazinoties glikozes līmenim līdz $10,0 \text{ mmol/L}$, insulīna devu jāreducē par 50% ;
- Ja glikozes līmenis asinīs ir zem $8,3 \text{ mmol/L}$, insulīna lietošana jāpārtrauc;
- Ir ļoti svarīgi kontrolēt glikozes līmeni serumā ik pēc 1 stundas , ja tiek lietots insulīns,
- Jānosaka glikozes līmeni asinīs pusstundu pēc katras insulīna infūzijas maiņas;
- Ja attīstās hipoglikēmija, pārtrauciet insulīna infūziju un ievadiet $2 \text{ ml/kg D10 IV bolusu}$;

- Pēc insulīna lietošanas pārtraukšanas var novērot atsītienu hiperglikēmiju.
- Nākamās 12 līdz 24 stundās ir jāveic stingru glikozes monitoringu [1]

Acidoze

Viens no biežākajiem acidozes iemesliem ir hiperhlorēmija, tad ir jāierobežo hlora jona ievade un jāapsver citu sāļu-acetātu lietošana.

Novēlota vai nepietiekoša proteīnu ievade var izraisīt katabolisma procesus.

13. Elektrolītu, Ca un P novirzes un to korekcija

13.1. Hiponatriēmija

Na⁺ līmenis serumā <135 mmol/l;
bīstami, ja Na⁺ līmenis serumā < 125 mmol/l.

Etioloģija:

- Dziļi priekšlaikus dzimušiem bērniem zudumi caur nierēm nenobrieduma dēļ;
- Virsnieru mazspēja;
- Atveseļošanās periodā pēc akūta hipoksiski išēmiska nieru bojājuma (šoks, asfiksija);
- Diurētiķu terapija.
- Pārlietu liela šķidruma ievade (pārsniedz zudumus);
- CNS bojājums (palielināta vasopresīna izdalīšanās);
- Sastrēguma sirdskaites (palielināta vasopresīna izdalīšanās);
- Pārlietu lieli zudumi caur GI traktu;
- Neadekvātas ADH (antidiurētiskā hormona)sekrēcijas sindroms;
- Nepietiekoša Na ievade.

Klīniskie simptomi: letargija, krampji, koma.

Taktika:

- Hiponatriēmija ir jāizvērtē kopā ar šķidruma balansu, svara dinamiku, hematokrītu, diurēzi un, ja iespējams, ar asins un urīna osmolaritāti.
- Jāierobežo ievadāmā šķidruma apjoms un/vai jāievada papildus Na⁺;
- Strauja Na⁺ līmeņa paaugstināšana var radīt pons mielinolīzi !
- Ja pacientam ir hiponatriēmijas izraisīti krampji un / vai Na⁺ līmenis ir <120 mmol/l – nepieciešama neatliekama hiponatriēmijas korekcija.
- Krampju kupēšanai un Na⁺ līmeņa < 120 mmol/l korekcijai izmanto **S.NaCl 3%**
- Ja pacientam ir hiponatriēmijas krampji - i/v S.NaCl 3% deva ir 3 ml/kg ievadīt **10 – 15** min. laikā
- S.NaCl 3% gatavo: 1ml S.NaCl 0,9% + 1ml S.NaCl 5,85% = 2ml S.NaCl 3%.
- Ja Na⁺ līmenis zem 120 mmol/l, to korekciju veic 4-6 stundu laikā, bet nātrija līmeņa kāpināšanas ātrums nedrīkst pārsniegt **1mmol/stundā**;
- Tiklīdz nātrija līmenis **serumā** sasniedz 120 mmol/l, turpmākajai korekcijai jābūt lēnākai, paaugstinot nātrija līmeni serumā par 8-10 mmol/l - 24 stundu laikā
- Smagas hiponatriēmijas gadījumā (< 120 mmol/l), jāsazinās ar BKUS neonatologiem, lai vienotos par tālāko taktiku.

Na⁺ deficīta aprēķina pēc formulas:

Na⁺ deficīts (mEq) = 0.6 x ķermeņa masa (kg) x ([Na⁺] vēlamais – [Na⁺] esošais)

Piemērs: kā aprēķināt nepieciešamo Na daudzumu diennaktī:

Pacienta svars 1500g

Na līmenis serumā -129 mmol/l

Nepieciešamā Na deva/dnn:

1) fizioloģiski nepieciešamais: 4 mmol/l x svars(1,5 kg)= 6 mmol/l/dnn

2) deficīts: 0,6 x svars 1,5 kg x (135-129)= 5,4 mmol/l/dnn

3) pacientam jānozīmē 6+5,4=11,4 mmol/l,

4) PB pievieno 11,4 ml Sol. NaCl 5,85%

13.2. Hipernatriēmija

Na⁺ līmenis >145mmol/l;

- Viegla (146-149 mmol/l)
- vidēji smaga (150-169 mmol/l)
- smaga (≥170 mmol/l)

Vidēji smaga un smaga hipernatriēmija var izraisīt akūtu smadzeņu bojājumu ar asiņošanu, demielinizāciju un neatgriezeniskajiem CNS bojājumiem.

Etioloģija:

- Pirmajās dzīves dienās sevišķi dziļi priekšlaikus dzimušiem bērniem;
- Liels svara zudums (> 10%)
- Pārāk liels ievadītā Na daudzums;
- Terapija ar Na bikarbonāta šķīdumu.

Klīniskie simptomi: miegainība, krampji, koma.

Taktika:

- Jāpalielina šķidrums ievade un jāpārtrauc Na ievade (arī ar medikamentiem, aizvietojojot to ar glikozes šķīdumu vai injekcijas ūdeni).
- Nedrīkst pazemināt Na⁺ līmeni serumā strauji - ne vairāk kā par 10 mmol/l /diennaktī.

13.3. Hipokaliēmija

K⁺ līmenis < 3,5 mmol/l

- Viegla hipokaliēmija 3,5 - 3 mmol/l
- Vidēji izteiktā, ja K⁺ līmenis 3 - 2,5 mmol/l
- Smaga, ja K⁺ līmenis < 2,5 mmol/l (bīstama - sirds aritmijas dēļ)

Etioloģija:

- Hipotermija;
- Elektrolītu zudumi no kuņģa-zarnu trakta;
- Ilgstoša diurētiku terapija;
- Nepietiekoša K ievade;

- Šķidruma pārslodze;
- Insulīna terapija.

Klīniskie simptomi: letargija, sirds aritmijas, dinamisks ileuss,
Izmaiņas EKG- plakans T zobs, pagarināts QT intervāls, parādās U zobs.

Taktika:

- Jānovērš cēlonis;
- Jāpalielina K ievade.
- Vieglu un vidēji izteiktu deficītu, ja iespējams, var koriģēt perorāli
- Aizvietošanu veic lēni! Ātra aizvietošana var izraisīt bīstamu sirds aritmiju.
- Kālija ievadīšanas ātrums ir 0,5 - 1 mmol/kg/stundā perifērā vēnā; 1 mmol/kg/stundā centrālā vēnā.

13.4. Hiperkaliēmija

K⁺ līmenis serumā > 6 mmol/l , ja asinis nav hemolizētas; bīstami, ja K⁺ līmenis > 6,5 mmol/l. vai sākas sirds ritma traucējumi.

Etioloģija:

- K atbrīvošanās sabrūkot eritrocītiem;
- No bojātiem audiem dzemdību traumas un plašu IVH gadījumā;
- I/V hemolīze;
- Smaga acidoze;
- Kavēta K ekskrēcija caur nierēm;
- Iedzimta virsnieru hiperplāzija.

Klīniskie simptomi:

Hiperkaliēmija ir potenciāli dzīvībai bīstams stāvoklis, ko laicīgi neārstējot, var izraisīt sirds aritmiju un nāvi.

Izmaiņas EKG:

- iniciāli paaugstinās T zobs, sekojoši – paplatinās QRS
- komplekss, attīstās ritma traucējumi – bradikardija, tahikardija
- supraventrikulāra tahikardija (SVT), ventrikulāra tahikardija (VT) vai
- ventrikulāra fibrillācija.

Taktika:

- Pārtrauc K ievadi!
- Ievada Calcium gluconate 100-200 mg/kg (Calcium gluconate 10% 1-2 ml/kg) lēnā I/V infūzā 5-10 minūšu laikā.
- I/V Furosemidum 1mg/kg;
- Albuterols inhalācijās – veicina K⁺ ieiešanu šūnās.
- Alkalinizācija – hiperventilācija vai S. Na bicarbonati 1-2 mEq/kg.
- Insulīns – veicina K⁺ nonākšanu intracelulārajā šķidrumā, lieto tikai kopā ar glikozes šķīdumu, lai neattīstītos hipoglikēmija.
- Dialīze vai asins apmaiņa.

13.5. Hipokalciēmija

Kopējais Ca līmenis < 1,6mmol/l vai jonizētā Ca līmenis < 0,8 mmol/l.

Riska grupa:

- Priekšlaikus dzimušie bērni;
- Smagi slimi jaundzimušie pirmajās 24-48 stundās (smags RDS, CNS bojājums, sepse, hipoglikēmija);
- Zēni;
- Jaundzimušie, kuru mātēm slikti kontrolēts diabēts;
- Asfiksijā dzimušie;
- Jaundzimušie pēc asins apmaiņas operācijas;
- Jaundzimušie ar nieru mazspēju;
- DiGeorg sindroms;
- Augsts fosfora līmenis serumā, piem., hipoparatiroidisms;
- Pretepilepsijas terapija mātei;
- D vitamīna deficīts.

Klīniskie simptomi: hipotonija, tahikardija, tahipnoja, apnoja, traucēta zīšana, uzbudinājums, krampji.

Taktika:

- Hipokalciēmijas krampju ārstēšana - i/v 10% Ca glukonāta šķīdums 1-2 ml/kg/deva (100-200mg/kg/deva), ievadīt 10 - 30 minūšu laikā, monitorējot sirdsdarbību.
- Ja kopējais Ca līmenis ir < 1,6 mmol/l vai jonizētais Ca līmenis < 0,8-0,9 mmol/l, jāievada papildus Ca.

13.6. Hiperkalciēmija

Kopējais Ca līmenis > 3 mmol/l vai jonizētā Ca līmenis > 1,5 mmol/l.

Etioloģija:

- Jatrogēna (ievadīta pārlietu liela Ca deva vai D vitamīna deva, zems fosfāta līmenis);
- Mātes hipoparatiroidisms;
- Epitēlijķermenīšu hiperplāzija;
- Nieru patoloģija;
- Subkutāna tauku nekroze.

Simptomi: barošanas intolerance, gastroezofageāls atviltis, miegainība, krampji, aizcietējumi, dehidratācija.

Ārstēšana:

- Pārtrauc kalcija ievadi;
- Noregulē fosfora līmeni;
- I/V ievada S.NaCl 0.9% kopā ar Furosemīdu;
- Reti – kalcitonīns, kortikosteroīdi, bifosfonāti

Izmantotās literatūras saraksts

1. Griffin Ian J, Abrams Steven S, Hoppin Alison G. Parenteral nutrition in premature infants. UpToDate. 2022
2. Mustapha Moriam, Wilson Kate Adele, Barr Sybil. Optimising nutrition of preterm and term infants in the neonatal intensive care unit. Elsevier: Pediatric and child health 31:1. 2020
3. NICE. Neonatal parenteral nutrition. NICE. 2021
4. Rizzo Valentina, Capozza Manuela, Panza Raffaella, Laforgia Nicola, Baldassarre Maria Elisabetta. Macronutrients and Micronutrients in Parenteral Nutrition for Preterm Newborns: A Narrative Review. Nutrients. 2022
5. ESPGHAN and NASPGHAN. Nutritional management of critically ill neontae: A position paper of the ESPGHAN committee on nutrition. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition. 2021
6. JW. Puntis a , I. Hojsak b, * , J. Ksiazek c , the ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN working group on pediatric parenteral nutrition. ESPGHAN/ESPEN/ESPR guidelines on pediatric parenteral nutrition: Organisational aspects. Elsevier. 2018

Darba grupa: Aleksandra Juraša, Aiva Brūmane, Renāte Zariņa
Rīgā, 2022.gada septembris