



---

## Laikā un tuvu laikam dzimušu ( $\geq 36$ gestācijas nedēļas) jaundzimušo respiratora distresa (RD) diagnostika, stabilizācija 1.līmeņa dzemdību iestādēs

### Klīniskais ceļš

#### Vesels jaundzimušais

- Elpošanas frekvence 30-60x/min
- Elpo bez palīgmuskulatūras iesaistes
- Elpošana periodiski var būt neritmiska
- Virspusēja elpošana, kas var mīties ar dziļāku elpošanu
- Nav pukstēšanas, stenēšanas
- Āda sārta. Pirmajā dzīves stundā SpO<sub>2</sub> no 88 līdz  $\geq 90\%$ . Pēc pirmās dzīves stundas SpO<sub>2</sub> norma  $<37$  GN 90–95%  $>37$  GN  $\geq 95\%$
- Sirdsdarbība 100-160x min.

#### Jaundzimušais ar respiratoru distresu

- Elpošanas frekvence  $<30$ x min  $>60$ x min
- Stenēšana (izelpas *grunting*), pukstēšana
- Deguna spārnu cilāšanās, diafragmas rievās ievilkšanās, ribstarpu ievilkšanās
- Centrāla cianoze (zila mēle, zilas lūpas)
- SpO<sub>2</sub>  $< 94\%$  pēc pirmās dzīves stundas
- Elpas aiztures ilgāk par 20 s
- Sirdsdarbība var būt neritmiska, frekvence  $< 100$  x/min vai  $> 160$  x/min

#### Darbības algoritms RD gadījumā:

1. Uzsākt nepārtrauktu SpO<sub>2</sub>, EKG, elpošanas frekvences monitorēšanu:
  - TA mērīt ik pēc 30 min;
  - Ādas t° mērīšanu (*skin control mode* pie apsildāmā galda vai monitorā; ja nav šādas iespējas, mēra ar digitālo termometru ik pēc 30 min.)
  - Augstāk minētās vitālās pazīmes dokumentē intensīvās terapijas lapā ik pēc 30 min.
  - Ielikt 6–8 Fr orogastrālo atslodzes zondi.
2. Uzsāk NCPAP elpošanas atbalstu FiO<sub>2</sub> atbilstoši mērķa saturācijai:
  - PEEP 5–7 cmH<sub>2</sub>O, plūsma 6–8 l/min, ja nepieciešams pāriet uz BIPAP elpošanas atbalstu (*skatīt rekomendācijas “Laikā un tuvu laikam dzimušu ( $\geq 36$  gestācijas nedēļu) jaundzimušo respiratora distresa (RD) diagnostika, ārstēšanas taktika”*).
3. Analīzes un vizuālā diagnostika:
  - Paņemt **asins gāzu** analīzi un noteikt **glikozes** līmeni (ņem no jebkura asinsvada pēc iespējām – kapilāra, vēnas vai artērijas)

- Veikt plaušu RTG uz vietas pie pacienta,
  - Sepses skrīninga analīzes – asinis uz sterilitāti, p.a.a., CRP. Veic IL-6 vai prokalcitonīnu (ja iespējams)
  - Uzsākt antibakteriālo terapiju ar ampicilīnu un gentamicīnu (skatīt indikācijas un devas (neonatologi.lv- Profesionālā informācija- Vadlīnijas un rekomendācijas- Agrīna neonatāla sepse virs 35. gest.ned.)
  - Ja ir dati par asfiksiju, rīkoties pēc terapeitiskās hipotermijas algoritma.
4. Konsultēties ar SMC neonatologu:
    - Šai konsultācijai jānotiek ne vēlāk kā 60 min pēc RD simptomu novērošanas.
    - Konsultēties uzreiz, ja pacients pēc izvērtēšanas atbilst sarkanajai zonai (skat.tabulu nr.1.)
    - Konsultācijas mērķis – vienoties par RD iemeslu, saskaņot tālāko ārstēšanu un izmeklēšanu, vienoties, vai nepieciešams organizēt pārvešanu vai atkārtoti telefoniski konsultēties pēc divām stundām.
  5. Uzsākt 10% glikozes infūzu 60 ml/kg/dn perifērā vai nabas vēnā (ja bērns vecāks par vienu diennakti, atbilstoši dzīves dienai). Ja vispārējais stāvoklis ir samērā stabils, uzsākt minimālu zondes barošanu ar mātes pienu vai adaptēto maisījumu.
  6. Novērtē terapijas efektivitāti pēc Jaundzimušo stabilitātes izvērtējuma (skat.tabulu nr.1.)

### **Jaundzimušā stabilitātes izvērtējums**

Tabula nr. 1. Jaundzimušā respiratorās stabilitātes klīniskā novērtējuma tabula

<b>Pazīme</b>	<b>Zaļā (Z) zona</b>	<b>Dzeltenā (Dz) zona</b>	<b>Sarkanā (S) zona</b>
FiO <sub>2</sub> , PEEP	≤ 0,25 un nepieaug PEEP ≤ 5cmH <sub>2</sub> O	0,26–0,4	> 0,4 Pieaug prasība pēc FiO <sub>2</sub> par 10% stundas laikā PEEP ≥ 7 cmH <sub>2</sub> O
Notikumi	Nevēro apnoes un bradikardijas epizodes	Mazāk par trim īslaicīgām, pašlimitējošām desaturācijas epizodēm < 90% vienas stundas laikā	Atkārtotas apnoes, kas prasa taktīlu stimulāciju
Elpošanas frekvence	40–60	60–80	> 80
Elpošanas atbalsta noņemšanas un aprūpes tolerance	Tolerē NCPAP noņemšanu aprūpes laikā	Pieaug dzelteno pazīmju skaits	Netolerē aprūpi vai īslaicīgu elpošanas atbalsta noņemšanu
Asins gāzes pēc pirmās dzīves stundas	pH ≥ 7,3, BE > -6, pCO <sub>2</sub> 45–55 mmHg, laktāts 2 mmol/l	pH ≥ 7,25 pCO <sub>2</sub> 45– 55 mmHg	pH < 7,25, pCO <sub>2</sub> > 60 mmHg
Elpošanas darbs	Ļoti neliels vai nav	Mērens	Izteikts
Vai ir nemiers, uzbudinājums	Nav	Periodiski, var nomierināt	Ļoti nemierīgs, uzbudinājumu neizdodas mazināt (arī šajā gadījumā jāapsver HIE iespēja)

Paskaidrojumi par tabulas lietošanu: visus jaundzimušos atkarībā no viņu elpošanas stabilitātes sadala trīs grupās atbilstoši tabulā minētajām zonām – zaļajā, dzeltenajā, sarkanajā.

- Jaundzimušie, kuru stāvoklis atbilst zaļajai zonai, ir stabili. Šai grupai varētu mazināt un atcelt elpošanas atbalstu.
- Jaundzimušajiem, kuru stāvoklis atbilst dzeltenajai zonai, elpošanas atbalstu nevajadzētu ne mazināt, ne palielināt.
- Jaundzimušie, kuru stāvoklis atbilst sarkanajai zonai, ir nestabili, tāpēc jāapsver elpošanas atbalsta palielināšanas iespējas.
- Ja viena pazīme ir sarkanajā zonā, bet parējās dzeltenajā un zaļajā, tad bērna stāvoklis jāklasificē kā sarkanajai zonai atbilstošs.

## Laikā un tuvu laikam dzimušu ( $\geq 36$ gestācijas nedēļu) jaundzimušo respiratora distresa (RD) diagnostika, sākotnējā ārstēšanas taktika

### Saīsinājumi

BE – bāzu ekscess  
BIPAP – bifāzisks neinvazīvs pozitīva spiediena elpošanas atbalsts  
BKUS – Bērnu klīniskā universitātes slimnīca  
EKMO – ekstrakorporālā membrānu oksigenācija  
eT – izelpas laiks  
FiO<sub>2</sub> – ieelpotā skābekļa daudzums  
FRC – funkcionālā reziduālā kapacitāte  
GN – gestācijas nedēļa  
iT – ieelpas laiks  
KMI – ķermeņa masas indekss  
MAP – vidējais spiediens elpceļos  
MPV – mākslīgā plaušu ventilācija  
NCPAP – neinvazīvs pozitīva spiediena elpošanas atbalsts  
NO – slāpekļa oksīds  
PAC – perinatālais centrs  
PaO<sub>2</sub> – parciālais skābekļa spiediens arteriālajās asinīs  
pCO<sub>2</sub> – parciālais oglekļa dioksīda spiediens  
PEEP – izelpas spiediens  
pH – skābju un sārmu līdzsvars asinīs  
PIP – ieelpas spiediens  
PPH – persistējoša pulmonāla hipertensija  
PVO – Pasaules Veselības organizācija  
RD – respirators distress  
RDS – respiratora distresa sindroms  
SMC – specializētais medicīnas centrs  
SpO<sub>2</sub> – skābekļa saturācija  
VCC – iedzimta sirdskaite

### Respiratora distresa definīcija un klīniskās pazīmes

Elpošanas traucējumus uzreiz pēc piedzimšanas novēro bieži. Tos parasti izraisa traucēta elpošanas funkcijas adaptācija, pārejot no augļa uz jaundzimušā dzīves periodu. Jebkuras apgrūtinātas elpošanas pazīmes jaundzimušajam tiek definētas kā respirators distress (RD) jeb elpošanas traucējumi. Jaundzimušā respiratora distresa pazīmju atpazīšana un novērtēšana ir svarīga gan slimības agrīnai diagnostikai, gan ārstēšanas efektivitātes izvērtēšanai.<sup>1</sup>

Jaundzimušo RD PVO definīcija – elpošanas frekvence  $> 60$  x/min vai  $< 30$  x/min, stenēšana (izelpas *grunting*), elpošana ar palīgmuskulatūras līdzdalību, centrāla cianoze (zila mēle un lūpas), apnoe (elpas aizture  $> 20$  s).<sup>2</sup>

### Vitālās pazīmes veselam jaundzimušajam un jaundzimušajam ar RD

Tabula nr.2

	Vesels jaundzimušais	Jaundzimušais ar RD
Elpošanas frekvence	30–60 x/min, periodiski var būt neritmiska	$> 60$ x/min vai $< 30$ x/min
Pukstēšana, stenēšana	Nav	Stenēšana (izelpas <i>grunting</i> ), pukstēšana
Elpošana ar	Nav	Deguna spārnu cilāšanās,

palīgmuskulatūru		diafragmas rievās ievilkšanās, ribstarpu ievilkšanās
Ādas krāsa, SpO2	Sārta. Pirmajā dzīves stundā SpO2 no 88 līdz $\geq 90\%$ . Pēc pirmās dzīves stundas SpO2 norma ir šāda: <37 GN 90–95% >37 GN $\geq 95\%$	Centrāla cianoze (zila mēle, zilas lūpas)  SpO2 < 94% pēc pirmās dzīves stundas
Apnoes, elpas aiztures	Periodiski var būt neritmiska elpošana, kā arī virspusēja elpošana var mīties ar dziļāku elpošanu	Elpas aiztures ilgāk par 20 s
Sirdsdarbības frekvence	100–160 x/min	Neritmiska vai pārsvarā < 100 x/min vai > 160 x/min

Vidējais TA – aptuveni atbilstošs jaundzimušā gestācijas nedēļai +5 mmHg st.

Sīkāk skatīt (neonatologi.lv- Profesionālā informācija- Vadlīnijas un rekomendācijas- Agrīna neonatāla sepse virs 35. gest.ned.- pielikums- TA līknes)

### **Laikā dzimušu jaundzimušo asins gāzu rādītāju normas**

Tabula nr. 3

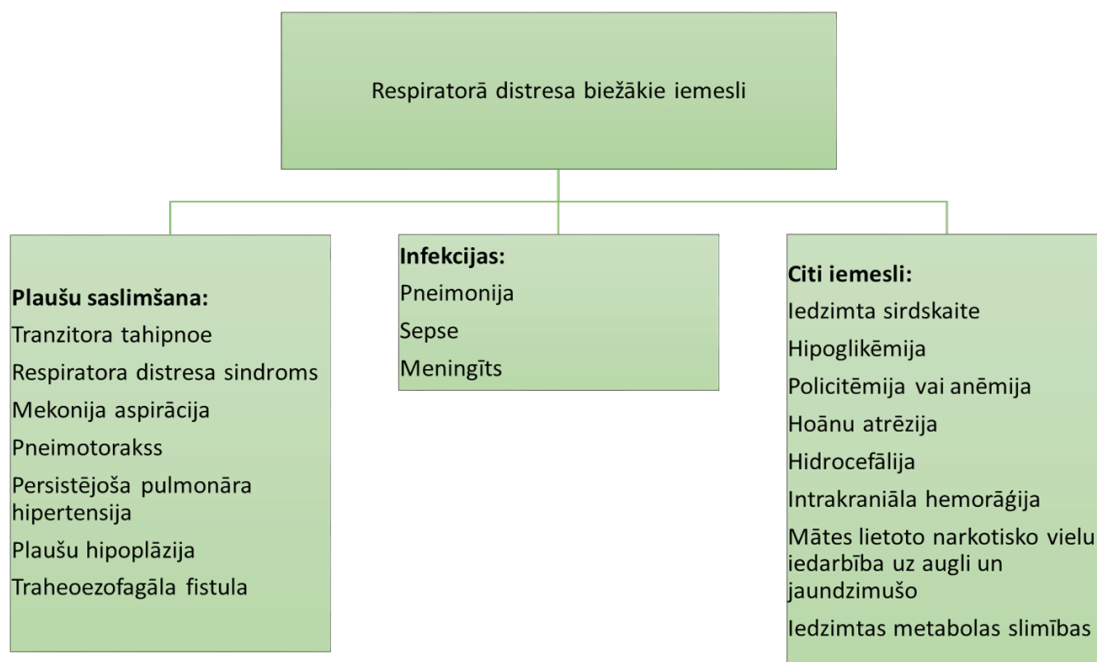
	pH	BE mmol/l	paO2 mmHg	pCO2 mmHg
Arteriālās asins gāzes pēc pirmās dzīves stundas	7,35 –7,45	+2 līdz -2	50–70	35–50

**NB!** Neonatoloģijā asins gāzu analīzei bieži izmanto kapilārās vai venozās asinis. Arteriālo asiņu pH, pCO2 un BE ir laba korelācija ar kapilārajām un venozajām asinīm.

### **Respiratora distresa diferenciāldiagnoze**

RD ir simptomu komplekss, ko sastop dažādu neonatālo saslimšanu un tranzitoru stāvokļu gadījumos. Iemesli atspoguļoti shēmā nr.1.

## Shēma nr.1



Sīkāk skatīt (neonatologi.lv- Profesionālā informācija- Vadlīnijas un rekomendācijas- Agrīna neonatāla sepsis virs 35. gest.ned.)

### Tranzitoras tahipnoes definīcija, klīniskās un rentgenoloģiskās pazīmes

Tranzitora tahipnoe ir visbiežākais respiratora distresa cēlonis tuvu laikam un laikā dzimušiem jaundzimušajiem. Parenhimatoza plaušu saslimšana, ko parasti novēro nedaudz pirms laika vai laikā dzimušiem jaundzimušajiem tūlīt pēc dzimšanas. Šo stāvokli rada aizkavēta šķidruma reabsorbēšana no augļa un jaundzimušā plaušu alveolām. Parasti simptomi ilgst 12–24 stundas, bet var arī ilgt līdz 72 stundu vecumam. Tranzitoras tahipnoes gadījumā iesaka ierobežot šķidruma lietošanu.

**NB!** Tranzitora tahipnoe var kombinēties ar respiratora distresa sindromu (RDS).

#### Apstākļi, kas palielina tranzitoras tahipnoes risku jaundzimušajam:

- 1. tipa diabēts mātei (trīs reizes palielina tranzitoras tahipnoes risku).
- Gestācijas diabēts mātei
- Operatīvas dzemdības vai sarežģījumi dzemdību laikā (*precipitous birth*).
- Intrauterīnas augšanas traucējumi
- Palielināts KMI mātei
- Astma mātei
- Dzemdības < 39. gestācijas nedēļas

#### Klīniskās pazīmes:

- Pieaug elpošanas darbs (skat. Respiratora distresa definīciju)
- Tahipnoe (lielāka elpošanas frekvence asociējas ar ilgstošāku tranzitoras tahipnoes klīniku)
- Cianoze, pieaug krūšu kurvja diametrs AP plāknē
- Auskultatīvi plaušās var nedzirdēt trokšņus
- Asins gāzēs var būt hipoksēmija un/vai hiperkapnija

**NB!** Plaušu RTG tranzitoras tahipnoes gadījumā – plaušu lauki ar normālu vai vieglu hiperaerāciju. Var būt nevienmērīgi aerētas plaušu zonas, palielināta sirds ēna, neliela šķidruma kolekcija plaušu starpdaivu pleirās un izsvīdums pleirā.

#### **Tranzitorai tahipnoei nav raksturīgi:**

- RD pazīmju parādīšanās pēc otrās dzīves stundas.
- Nepieciešama skābekļa koncentrācija > 40%.
- Paaugstināti laboratoriskie iekaisuma rādītāji.
- RD simptomi ilgāk par 72 stundām.

#### **Elpošanas atbalsts laikā un tuvu laikam dzimušu jaundzimušo RD gadījumā**

- Oksigenācija: **Mērķa SpO<sub>2</sub> < 37 GN 90–95%, > 37 GN 92–98%.**
- Mērķa asins gāzes: **pH 7,25; pCO<sub>2</sub> 45–55 mmHg.**

**Relatīvā hiperkapnija ir pieļaujama, lai izvairītos no hiperventilācijas un ar to saistītiem plaušu bojājumiem, kā arī smadzeņu asins plūsmas izmaiņām. Augstāks pCO<sub>2</sub> līmenis ir pieļaujams arī kompensētās respiratorās acidozes gadījumā, kamēr pH > 7,2.**

Ja pCO<sub>2</sub> > 70 mmHg vai < 35 mmHg un/vai pH < 7,2, koriģējiet elpošanas atbalsta režīmus un ņemiet asins gāzes pēc 30 min.

Hipokapnija pCO<sub>2</sub> ≤ 30 mmHg pirmajās 96 dzīves stundās ir saistīta ar palielinātu periventrikulāru leukomalāciju, bronhopulmonālas displāzijas un traucētas neiroloģiskas attīstības risku.

- PaO<sub>2</sub> 50–70mmHg (vērtē tikai arteriālajās asinīs).
- BE no -6 līdz +6 mmol/l. Metabolas acidozes ar bāzu ekscesu > -10 gadījumā ir nepieciešamas darbības, lai normalizētu pH. Ļoti svarīgi neārstēt analīzes, bet gan cēloni. Izvērtēt, vai pacientam nav hipovolēmijas, sepses, bikarbonātu zuduma. Smagas metabolas acidozes gadījumā jāseko līdzi urīna izdalei, asinsspiedienam, analīžu rezultātiem, glikozes līmenim.
- Laktāts < 2.5

#### **NCPAP neinvazīvais elpošanas atbalsts**

##### **NCPAP elpošanas atbalsta raksturojums:**

- NCPAP sistēma ar siltinātu un mitrinātu gaisu vai skābekli spontāni elpojošam jaundzimušajam nodrošina pastāvīgu tilpumu plaušās gan ieelpas, gan izelpas laikā.
- NCPAP terapijas efektivitāti var samazināt gāzes noplūde gar deguna masku vai kanulām, caur atvēru muti un augsta elpceļu rezistence.
- **NCPAP elpošanas atbalsts mūsdienās ir standarta jaundzimušo respiratora distresa ārstēšanas metode, kura samazina intubācijas risku.**

##### **NCPAP elpošanas atbalsta ietekme:**

- Uzlabo oksigenāciju un ventilāciju
- Nodrošina vienmērīgu plaušu tilpumu, palielina plaušu FRC.
- Samazina augšējo elpceļu rezistenci.
- Pagarina surfaktanta darbības laiku un samazina šķidrumu plaušu alveolās. 6

### **Indikācijas NCPAP elpošanas atbalsta uzsākšanai:**

- Respiratora distresa pazīmes.
- Nepieciešams  $FiO_2 > 0,3$ , lai nodrošinātu nepieciešamo mērķa saturāciju.

### **NCPAP uzstādījumi:**

- $FiO_2$ , lai nodrošinātu mērķa saturāciju.
- Optimālais PEEP ir atkarīgs no slimības veida un smaguma. Visbiežāk sāk ar 5 cmH<sub>2</sub>O un palielina par 1 cmH<sub>2</sub>O, un vēro bērnu. Turpina elpošanas atbalstu ar mazāko PEEP, kas samazina elpošanas darbu. Ja ir hipoventilētas plaušas, var būt nepieciešamība kāpināt PEEP līdz 7–8 cmH<sub>2</sub>O.

PEEP  $\geq$  10 cmH<sub>2</sub>O var traucēt asins plūsmu plaušās, palielina pneimotoraksa risku, rada plaušu pārstiepumu un respiratoru acidozi.

### **BIPAP neinvazīvais elpošanas atbalsts**

Bifāziskais NCPAP ir neinvazīvs, nesinhronizēts pozitīvā spiediena elpošanas atbalsts, kas pievada divu veidu gaisa plūsmas spiedienus: ieelpā lielāku un izelpā mazāku. Tas nodrošina ne tikai izelpas beigu spiedienu, bet arī ieelpas spiedienu noteiktā līmenī.

### **BIPAP priekšrocības, salīdzinot ar NCPAP:**

- Uzlabo torakoabdominālo sinhronitāti.
- Labāk stabilizē krūšu kurvja sienu.
- Samazina elpceļu rezistenci un elpošanas darbu.

### **Indikācijas pāriet no NCPAP elpošanas atbalsta uz BIPAP:**

- Mazināt  $pCO_2$  līmeni kompensētas respiratoras acidozes gadījumā.
- Mazināt elpošanas darbu.

Apnoe tuvu laikam un laikā dzimušam jaundzimušajam ir bīstama klīniska pazīme, kas norāda uz stāvokļa nestabilitāti, tāpēc šajā gadījumā stingri jāizvērtē indikācijas intubācijai

### **BIPAP uzstādījumi:**

- CPAP apakšējo līmeni uzstāda uz 5–6 cmH<sub>2</sub>O.
- PIP 3–4 cmH<sub>2</sub>O virs CPAP un frekvence 30 x/min.
- iT 0,5 sek.

Ja pieaug  $pCO_2$ , jākāpina frekvence līdz 40 x/min, jāapsver indikācijas intubācijai. Ja nepieciešams, var kāpināt PIP, līdz MAP ir 10 cmH<sub>2</sub>O.

Izvairīties no plaušas pārstiepšanas. Tāpēc lietot minimālo PIP, ar kuru var panākt adekvātu plaušu izplešanos.

BIPAP sistēma, sevišķi *Viasys* SIPAP, lēni paaugstina augšējo spiedienu (PIP). Ja iT ir pārāk īss, var tikt nesasniegts nepieciešamais PIP. Apsvērt iT palielināšanu, lai tiktu sasniegts plānotais PIP.



## Klīniskās un laboratorās pazīmes, kas liecina, vai elpošanas atbalsts ir pietiekams

Tabula nr. 4. Jaundzimušā respiratorās stabilitātes klīniskā novērtējuma tabula

Pazīme	Zaļā (Z) zona	Dzeltenā (Dz) zona	Sarkanā (S) zona
FiO <sub>2</sub> , PEEP	≤ 0,25 un nepieaug PEEP ≤ 5cmH <sub>2</sub> O	0,26–0,4	> 0,4 Pieaug prasība pēc FiO <sub>2</sub> par 10% stundas laikā PEEP ≥ 7 cmH <sub>2</sub> O
Notikumi	Nevēro apnoes un bradikardijas epizodes	Mazāk par trim īslaicīgām, pašatejošām desaturācijas epizodēm < 90% vienas stundas laikā	Atkārtotas apnoes, kas prasa taktilo stimulāciju
Elpošanas frekvence	40–60	60–80	> 80
Elpošanas atbalsta noņemšanas un aprūpes tolerance	Tolerē NCPAP noņemšanu aprūpes laikā	Pieaug dzelteno pazīmju skaits	Netolerē aprūpi vai īslaicīgu elpošanas atbalsta noņemšanu
Asins gāzes pēc pirmās dzīves stundas	pH ≥ 7,3, BE > -6, pCO <sub>2</sub> 45–55 mmHg, laktāts 2 mmol/l	pH ≥ 7,25 pCO <sub>2</sub> 45– 55 mmHg	pH < 7,25, pCO <sub>2</sub> > 60 mmHg
Elpošanas darbs	Ļoti neliels vai nav	Mērens	Izteikts
Vai ir nemiers, uzbudinājums	Nav	Periodiski, var nomierināt	Ļoti nemierīgs, uzbudinājumu neizdodas mazināt (arī šajā gadījumā jāapsver HIE iespēja)

Paskaidrojumi par tabulas lietošanu: visus jaundzimušos atkarībā no viņu elpošanas stabilitātes sadala trīs grupās atbilstoši tabulā minētajām zonām – zaļajā, dzeltenajā, sarkanajā.

1. Jaundzimušie, kuru stāvoklis atbilst zaļajai zonai, ir stabili. Šai grupai varētu mazināt un atcelt elpošanas atbalstu.
2. Jaundzimušajiem, kuru stāvoklis atbilst dzeltenajai zonai, elpošanas atbalstu nevajadzētu ne mazināt, ne palielināt.
3. Jaundzimušie, kuru stāvoklis atbilst sarkanajai zonai, ir nestabili, tāpēc jāapsver elpošanas atbalsta palielināšanas iespējas.
4. Ja kaut vai viena pazīme ir sarkanajā zonā, bet parējās dzeltenajā un zaļajā, tad bērna stāvoklis jāklasificē kā sarkanajai zonai atbilstošs.

### Neinvazīva elpošanas atbalsta kontrindikācijas

- Ja ir indikācijas uzsākt MPV.
- Neregulāra, neefektīva elpošana.
- Pneimotorakss.
- Iedzimtas sejas, deguna, augšējo elpceļu anomālijas – bilaterāla hoānu atrēzija, aukslēju šķeltne, traheozofagāla fistula.
- Diafragmas trūce.
- Gastrošīze.
- Nestabila hemodinamika (relatīva kontrindikācija, jo intubācija un ventilācija nodrošina labāku hemodinamikas stabilizāciju).

**NB!** Liela svara bērni dažreiz slikti tolerē neinvazīvu elpošanas atbalstu, kas var radīt nemieru un prasību pēc lielāka FiO<sub>2</sub>.

### **Indikācijas intubācijai, premedikācija pirms intubācijas, sedācija pēc MPV uzsākšanas**

#### **Indikācijas intubācijai:**

- Reanimācijas laikā, ja ar masku neizdodas adekvāta elpināšana vai jāuzsāk sirds masāža, vai nepieciešama ilgstoša elpināšana
- Nestabila hemodinamika (normāla vidējā TA uzturēšanai nepieciešami kardiovaskulāri medikamenti, hipotensija, nepietiekama asins perfūzija, izmainīts apziņas stāvoklis, RKL  $\geq$  3 sek., novājināts pulss, aukstas/vēsas ekstremitātes, *pulsus celer et altus*, samazināta urīna izdala  $\leq$  1 ml/kg/h)
- Diafragmas trūce
- Iedzimtas elpceļu anomālijas, kas izraisa elpceļu obstrukciju
- Pieaugošs elpošanas darbs (tahipnoja, palīgmuskulatūras iesaiste u.c.)
- Respiratora acidoze (pH  $<$  7,25 un/vai pCO<sub>2</sub> līmenis  $>$  60 mmHg)
- Pieaug apnoes (elpošanas apstāšanās ilgāk nekā 20 s vai īsāku laiku, ja to pavada desaturācijas SpO<sub>2</sub>  $<$  91% un/vai bradikardija) epizožu skaits, ilgums vai dziļums
- Pieaug bradikardijas epizodes
- Ilgstoša prasība pēc FiO<sub>2</sub>  $>$  0,40 pie CPAP  $\geq$  7 cmH<sub>2</sub>O
- Uzbudinājums, ko nevar novērst ar vienkāršiem pasākumiem (mierināšana, pozicionēšana), ir bieža hipoksijas pazīme
- Pnemothorakss

Ja ir indikācijas uzsākt MPV, bet situācija nav ļoti akūta, 1. līmeņa dzemdību iestāde telefoniski konsultējas ar SMC neonatologu par indikācijām intubācijai, sekojošiem MPV režīmiem, sedāciju.

Intubāciju var veikt ārsts ar pieredzi jaundzimušo bērnu intubācijā. Ja šādas pieredzes dzemdību nodaļas ārstam nav, tad jāpieaicina slimnīcas dežūrējošais anesteziologs

#### **Premedikācija pirms intubācijas**

Intubācija procedūras laikā var izraisīt traumatiskus elpceļu bojājumus un kardiorespiratoro nestabilitāti. Premedikācijas lietošana samazina tādas nelabvēlīgas organisma reakcijas kā: bradikardiju, sistēmisku hipertensiju, intrakraniālu hipertensiju un hipoksiju.

Premedikācijas lietošana samazina ar procedūru saistītās sāpes un diskomfortu. Amerikas Pediātru akadēmija (AAP) 2010. gadā ieteica premedikāciju visām intubācijām jaundzimušajiem, izņemot intubāciju reanimācijas laikā.

- Pirms intubācijas šādā kārtībā ievada trīs medikamentus:
  1. Atropīnu
  2. Fentanilu
  3. Neiromuskulāro blokatoru

Tabula Nr. 5. Premedikācija pirms intubācijas

Medikaments	Deva	Ievade
1. Atropine 1mg/ml	20 ug/kg (0,02 ml/kg)	1 ml atropīna + 9 ml 0,9% NaCl. 1 ml šī šķīduma ir 100 ug atropīna. Ievada no šī 0,2 ml/kg ātri, virsū skalo ar 3 ml 0,9% NaCl
2. Phentanyl 50 ug/ml	2 ug/kg (0,04 ml/kg) Devas variācija 1–4 ug/kg	0,2 ml fentanila šķāida līdz 1 ml 0,9% NaCl. (1 ml būs 10 ug fentanila), ievade 0,2 ml/kg (0,1–0,4 ml/kg) lēni 1–2 min laikā, pēc tam skalo katetru ar 2 ml 0,9% NaCl. Pīķa efekts būs pēc 5–15 min. Blakusefekti – krūšu kurvja rigiditāte (to var mazināt naloksons vai neiromuskulārs relaksants), elpošanas depresija, bradikardija
3. Rocuronium 50 mg/5 ml	0,6 mg/kg (0,06 ml/kg)	Šķāida ar 0,9% NaCl vai 5% glikozi, ievada 5–10 sekunžu laikā. Skalo i/v katetru pēc ievades ar 3 ml 0,9% NaCl
Naloxone	10 ug/kg	Ja pēc fentanila ievades ir bradikardija, krūšu kurvja rigiditāte, nevar izventilēt bērnu, tad <i>bolus</i> injekcija – naloksonu 10 ug/kg šķāida ar 0,9% NaCl

### Sedācija pēc MPV uzsākšanas

Pēc MPV uzsākšanas sedācija ar morfiju 10–20 ug/kg/h.

Intubētu jaundzimušo elpošana bieži nesinhronizējas ar ventilatoru, ja viņi ir pakļauti stresam un sāpēm. Jaundzimušā stresu un sāpes var mazināt ar:

- Adekvātu ventilāciju un atbilstošu ventilācijas režīmu.
- Morfija vai fentanila infūzu.
- Uzmanīgu aprūpi un pozicionēšanu.

Intubācijas trubiņas izmērus un ievades dziļumu skatīt reanimācijas algoritmā mājaslapā (neonatologi.lv- Profesionālā informācija- Vadlīnijas un rekomendācijas- Jaundzimušā primārā reanimācija)

### MPV sākuma parametri

MPV uzsākšanas režīmi ir jāpiemēro atbilstoši plaušu stāvoklim.

### Plaušu stāvokli var iedalīt vairākās grupās:

- **Plaušas ar zemu komplianci** (pneimonija, RDS) – Tādas plaušas ir blīvas, slikti iestiepjamas, tāpēc nepieciešama liela elpināšanas frekvence, ap 50–55 x/min, un īss ieelpas laiks, ap 0,35–0,4 sek.
- **Plaušas ar normālu komplianci** (PPH, asfiksija, VCC) – Plaušas raksturojas ar normālu elasticitāti un iestiepjamību. MPV ieteicamā frekvence ir ap 30–40 x/min, iT 0,45–0,4 sek.
- **Mekonijs aspirācijas gadījumā** – Plaušas var būt blīvas ar zemu komplianci, bet var būt arī sīko elpceļu bojājums ar augstu elpceļu rezistenci, kas neļauj izvadīt pCO<sub>2</sub>. Tāpēc var būt nepieciešama liela frekvence ar īsu ieelpas laiku, bet, ja prevalē elpceļu rezistence, var izdoties izvadīt pCO<sub>2</sub>, pazeminot elpošanas frekvenci un/vai mazinot ieelpas laiku, tādējādi pagarinot izelpas laiku, un/vai mēģinot mazināt PEEP, piemēram, līdz 5 cmH<sub>2</sub>O.

**Ieelpas spiediens PIP ir adekvāts, ja ir redzamas pietiekošas krūšu kurvja ekskursijas.** PIP ir atkarīgs no saslimšanas (skatīt zemāk esošo tabulu - *MPV uzstādījumi pie dažādām saslimšanām*). Jo blīvākas un hipoventilētākas būs plaušas, jo lielāks MAP (vidējais spiediens elpceļos) būs nepieciešams. MAP var paaugstināt, kāpinot PIP, PEEP un iT.

**FiO2 jābūt tādām, lai pacientam būtu pietiekoša mērķa saturācija:**

- 37 GN 92–98%
- < 37 GN 90–95%
- **Ja ir PPH risks** – mērķa preduktālā (uz labās rokas) saturācija >90% priekšlaikus dzimušiem un >94% laikā dzimušiem bērniem. Postduktāla saturācija >85% visiem. (*skatīt sadaļu Jaundzimušo pulmonālas hipertenzijas ārstēšana*)

**Ievērojiet!** Daži ventilatori, piemēram, *Vyasis, Maquet Drager*, rādot, kādu ieelpas spiedienu saņem pacients, skaita kopā PEEP + PIP, piemēram PEEP ir 5 cmH2O, PIP 16 mmH2O, kopā pacients saņems PIP 21 mmH2O, zemāk esošajā tabulā minēts PIP, ko saņems pacients. Pārbaudiet uz ventilatora ekrāna (parasti sānu malā), kādu PIP pacients reāli saņem.

Parasti akūtā situācijā sāk ar PC/AC režīmu. *Maquet PC* (par MPV režīmu un uzstādījumiem 1. līmeņa dzemdību nodaļai nepieciešams konsultēties ar SMC neonatologu) zemāk esošajā tabulā ventilatora uzstādījumi ir ļoti aptuveni.

### Rekomendējamie MPV sākuma uzstādījumi

Tabula Nr. 6. Sākotnējie MPV uzstādījumi

Slimība	Elpināšanas frekvence	PIP + PEEP cmH2O virsPEEP	PEEP cmH2O	iT sek.
RDS (augsta plaušu compliance)	40–50-60	16–24	5–6	0,35–0,4
Primāra apnoe (normāla plaušu compliance)	20–25	14–20	4–5	0,4
Sirdskaite	15–25	18–22	4–6	
Mekonija aspirācija (augsta plaušu compliance un augsta rezistence)	30–60	24–30–35	4–7	0,5 –0,35
Pneimonija (augsta plaušu compliance)	30–40–50	24–30–35	6–7	0,35 –0,45

Apmēram 20 min pēc MPV uzsākšanas jāņem asins gāzu analīze. Jākorrigē ventilācijas režīmi, ja pCO2 < 40 mmHg vai > 60 mmHg. (1. līmeņa dzemdību nodaļām telefoniski konsultēties ar SMC neonatologu!)

## Literatūras saraksts

1. Gomella. TL., Cunningham. M., (2013). *Neonatology: Management, Procedures, On-Call Problems, Diseases, and Drugs*. McGraw-Hill Professional. 7th ed., 71–89.
2. Sweet, L. R., Keech, C., Klein, N. P., Marshall, H. S., Tagbo, B. N., Quine, D., (2017). Respiratory distress in the neonate: Case definition & guidelines for data collection, analysis, and presentation of maternal immunization safety data. *Vaccine*, 35(48Part A), 6506.
3. World Health Organization. (2016). Oxygen therapy for children: a manual for health workers. <https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/oxygen-therapy-for-children-a-manual-for-health-workers/docs/oxygen-therapy-for-children-a-manual-for-health-workers> (Interneta resurss skatīts 14.02.2023.)
4. Sam Wallis, C. F. (2022). Neonatal ventilation—basics of mechanical ventilation. Bradford Teaching Hospitals NHS Foundation Trust <https://www.bradfordhospitals.nhs.uk/wp-content/uploads/2020/07/Neonatal-Ventilation.pdf> (Interneta resurss skatīts 14.02.2023.)
5. Hermansen, C. L., & Lorah, K. N. (2007). Respiratory distress in the newborn. *American family physician*, 76(7), 987-994.
6. Wayte, S., & Levy, K. Clinical Guideline: Nursing Management of a Baby on CPAP, BiPAP and SiPAP Draft version. [https://secure.library.leicestershospitals.nhs.uk/PAGL/Shared%20Documents/Continuous%20Positive%20Airway%20Pressure%20\(NCPAP\)%20UHL%20Neonatal%20Guideline.pdf](https://secure.library.leicestershospitals.nhs.uk/PAGL/Shared%20Documents/Continuous%20Positive%20Airway%20Pressure%20(NCPAP)%20UHL%20Neonatal%20Guideline.pdf) (Interneta resurss skatīts 14.02.2023.)
7. Queensland Clinical Guidelines. (2020).: [https://www.health.qld.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0012/141150/g-cpap.pdf](https://www.health.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0012/141150/g-cpap.pdf) (Interneta resurss skatīts 14.02.2023.)
8. Infant Flow, LP, nCPAP system, Clinical training workbook, [https://pages.carefusion.com/rs/565-YXD-236/images/RC\\_Infant-Flow-LP-nCPAP-system-workbook\\_UG\\_EN.pdf](https://pages.carefusion.com/rs/565-YXD-236/images/RC_Infant-Flow-LP-nCPAP-system-workbook_UG_EN.pdf) (Interneta resurss skatīts 14.02.2023.)
9. A Mehta, B Malik, Z Smith. (2021). Synopsis on Non-invasive Ventilation in Neonatology. auctoresonline.org <https://www.auctoresonline.org/article> (Interneta resurss skatīts 14.02.2023.)
10. Finelli M. Respiratory Medicine, Toronto Centre for Neonatal Health. Available at: <https://torontocentreforneonatalhealth.com/education-opportunities/elearning/respiratory-medicine/> (Interneta resurss skatīts 14.02.2023.)
11. Centre of Clinical Excellence - Women and Children, Safer Care Victoria. (2019). Nasal continuous positive airway pressure (NCPAP) for neonates. <https://www.safercare.vic.gov.au/clinical-guidance/neonatal/nasal-continuous-positive-airway-pressure-ncpap-for-neonates> (Interneta resurss skatīts 16.02.2023.)
12. Narayanan, S. Clinical Guideline: Premedication for non-emergency endotracheal intubation in the neonate. <https://www.nnuh.nhs.uk/publication/download/premedication-for-non-emergency-endotracheal-intubation-in-the-neonate> (Interneta resurss skatīts 16.02.2023.)
13. NMF Consensus Group (2017). ROCURONIUM Newborn Use Only. [https://www.seslhd.health.nsw.gov.au/sites/default/files/migration/RHW/Newborn\\_Care/Guidelines/Medication/neomedrocuronium17.pdf](https://www.seslhd.health.nsw.gov.au/sites/default/files/migration/RHW/Newborn_Care/Guidelines/Medication/neomedrocuronium17.pdf) (Interneta resurss skatīts 16.02.2023.)
14. <http://kids.bwc.nhs.uk/> (Interneta resurss skatīts 16.02.2023.)
15. Jonathan M. Klein, MD. (2022). Peer Review Status: Internally Peer Reviewed Suggested Initial Respirator Settings. <https://uihc.org/childrens/educational-resources/pulmonary-nicu-handbook> (Interneta resurss skatīts 16.02.2023.)
16. Sweet DG. (2022). European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36863329> (Interneta resurss skatīts 16.02.2023.)
17. Centre of Clinical Excellence - Women and Children, Safer Care Victoria. (2019). Blood gas interpretation for neonates. <https://www.safercare.vic.gov.au/clinical-guidance/neonatal/blood-gas-interpretation-for-neonates> (Interneta resurss skatīts 17.02.2023.)

18. Tan R. (2018). Correlation and Interchangeability of Venous and Capillary Blood Gases in Non-Critically Ill Neonates. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2018.00089/full> (Interneta resurss skatīts 17.02.2023.)

19. Clinical Guidelines. <https://pandreastofengland.co.uk/clinical-guidelines> (Interneta resurss skatīts 17.02.2023.)

**Darba grupa:** Baiba Skudra, Dace Sniedze, Inguna Bērziņa, Juris Šleiers, Gunita Vītola, Valdis Urtāns, Oksana Demska, Antra Skuja, Dina Apele Freimane, Irēna Zahare, Sandija Stanke, Kristīne Rasnača, Ilze Meldere, 2023