

Kratki vodič za primjenu kontinuiranog pozitivnog pritiska u disajnim putevima (CPAP)

Mart 2026.

KLINIČKI CENTAR CRNE GORE Podgorica

Kratki vodič za primjenu kontinuiranog pozitivnog pritiska u disajnim putevima (CPAP)

Članovi radne grupe za izradu vodiča:

Dr Mira Rudanović-Perović - pedijatrica, uža specijalnost neonatologija

Dr Nađa Radević - pedijatrica

Dr Ismihana Erović - pedijatrica

Dr Milorada Nešović - pedijatrica, uža specijalnost neonatologija

Prim. dr Saveta Stanišić - pedijatrica, uža specijalnost neonatologija

Dr Enisa Kujundžić - specijalistkinja higijene

Mr Milica Marković - specijalistkinja zdravstvene njege, magistarka zdravstvene njege i terapije

U Podgorici, decembar 2025.

Napomene:

Ovaj vodič urađen je uz finansijsku i stručnu podršku predstavništva UNICEF-a u Crnoj Gori. Sadržaj ovog vodiča ne odražava nužno politike i stavove UNICEF-a i isključiva je odgovornost autorki.

Izvori fotografija: Slika 1. Wikimedia. Slika 2. Bubble CPAP-Pumani: Neonatal-nasal prongs. Slika 3. Imimg

Lektura: Sanja Marjanović

Sadržaj

Predgovor	4
Lista skraćenica	5
Uvod	6
Kontinuirani pozitivni pritisak u disajnim putevima (CPAP)	7
Definicija CPAP-a	7
Efekat:	7
Benefit:	7
Indikacije:	7
Kontraindikacije:	8
Oprema:	8
Postavljanje bCPAP-a	9
Komplikacije:	11
Protokol za stavljanje novorođenčeta na CPAP	12
Monitoring i njega novorođenčeta na CPAP-u	14
Odvajanje od CPAP-a	14
Održavanje opreme	15
Reference	17

Predgovor

Ministarstvo zdravlja Crne Gore, u saradnji s UNICEF-om i međunarodnim ekspertima, u periodu od aprila do maja 2023. godine sprovelo je **Procjenu kvaliteta njege porodilja i novorođenčadi** u osam porodilišta u Crnoj Gori, četiri stacionara koji pružaju urgentnu akušersku njegu i u Centru za neonatologiju u Podgorici. Jedna od ključnih preporuka procjene bila je unapređenje kvaliteta zdravstvenih usluga za novorođenčad kroz unapređenje znanja i vještina zdravstvenih radnika o reanimaciji novorođenčadi i o osnovnoj njezi zdravih beba i beba male porođajne težine. Ovakve inicijative donose dugoročne pozitivne ishode u preživljavanju beba, smanjuju smrtnost novorođenčadi i smanjuju rizik od razvojnih teškoća.

Tokom aprila 2024. godine Ministarstvo zdravlja, u saradnji s UNICEF-om i *LDS Charities* (američka organizacija koja širom svijeta drži obuke po naučno utemeljenim protokolima Američke akademije za pedijatriju), organizovalo je obuku o reanimaciji novorođenčadi, osnovnoj njezi novorođenčadi i beba male porođajne težine za zdravstvene radnike koji rade s novorođenčadima (ginekolozi, babice, pedijatrijske sestre, pedijatri, neonatolozi, anesteziolozi). Obuka o reanimaciji sprovedena je prema Priručniku neonatalne reanimacije, 8. izdanje.

Nakon obuke polaznici su dobili zadatak da u svojim ustanovama ostalim kolegama prenesu najnovije preporuke i znanja. Za sva porodilišta obezbijeđena je značajna oprema koja je neophodna za obuku o reanimaciji novorođenčadi.

Uz podršku predstavništva UNICEF-a za Crnu Goru, a u saradnji s Kliničkim centrom Crne Gore i Ministarstvom zdravlja, sproveden je projekat „**Unapređenje kvaliteta bolničke njege majki i novorođenčadi u Crnoj Gori**“. Jedan dio projekta bio je izrada **Kratkog vodiča za primjenu kontinuiranog pozitivnog pritiska u disajnim putevima (CPAP)**, u skladu s medicinom zasnovanom na dokazima i međunarodnim smjernicama.

Omogućimo našim bebama dobar start!

Lista skraćenica

NIV - neinvanzivna mehanička ventilacija

CPAP - kontinuirani pozitivni pritisak u disajnim putevima

nCPAP - nazalni kontinuirani pritisak u disajnim putevima

bCPAP (bubble mjehurić) - najčešće korišten CPAP, ostvaruje kontinuirani pozitivni pritisak u disajnim putevima stvaranjem mjehurića vazduha

BiPAP - pozitivni pritisak na dva nivoa

NIPPV - neinvanzivna ventilacija intermitentnim pozitivnim pritiskom

HFNC - nazalne kanile visokog protoka

NHFOV - visokofrekventna oscilatorna ventilacija

NHFJV- nazalna visokofrekventna ventilacija mlazom

MAP - srednji pritisak u disajnim putevima

FRC - funkcionalni rezidualni kapacitet

BPD - bronhopulmonalna displazija

FiO₂ - frakcija inspiratornog kiseonika

EHO CNS-a - ehosonografija centralnog nervnog sistema

Uvod

Neinanzivna mehanička ventilacija (NIV) predstavlja bilo koji mod respiratorne potpore koji podržava spontano disanje koristeći nazalni disajni put, bez upotrebe endotrahealnog tubusa. U svijetu se trenutno koristi šest modova NIV-a. U svakodnevnoj praksi često se koriste četiri modela, posebno nazalni kontinuirani pozitivni pritisak u disajnim putevima (nCPAP), zatim pozitivni pritisak na dva nivoa (BiPAP), neinanzivna ventilacija intermitentnim pozitivnim pritiskom (NIPPV) i nazalne kanile visokog protoka (HFNC). Ostala dva moda smatraju se novijim modovima, a to su neinanzivne visokofrekventne ventilacije (NHFV), u koje se ubraja visokofrekventna oscilatorna ventilacija (NHFOV) i nazalna visokofrekventna ventilacija mlazom (NHFJV). Ova dva novija moda ne koriste se rutinski kod ekstremno nezrele novorođenčadi.

Kontinuirani pozitivni pritisak u disajnim putevima (engl. CPAP) jeste način pružanja neinanzivne respiratorne potpore održavanjem povišenog pritiska u disajnim putevima, iznad vrijednosti atmosferskog pritiska, kontinuirano, tokom čitavog disajnog ciklusa.

Podrazumijeva isporuku zagrijanog i ovlaženog gasa s mjerljivim i kontrolisanim pritiskom i preporučuje se kao prvi, optimalan način neinanzivne respiratorne potpore.

Primjena CPAP-a naročito je efikasna u oboljenjima koja se odlikuju smanjenjem disajnog volumena, kao što je respiratorni distress sindrom.

Njegovom primjenom povećava se srednji pritisak u disajnim putevima (MAP) i transpulmonalni pritisak, što sprečava kolaps perifernih disajnih puteva u ekspirijumu, pomaže u dostizanju odgovarajućeg funkcionalnog rezidualnog kapaciteta (FRC), smanjuje disajni rad, olakšava ventilaciju pluća i difuziju kiseonika, što dovodi do bolje gasne razmjene.

Upotreba CPAP-a veoma je značajna u stanjima koja se odlikuju nedostatkom surfaktanta jer omogućava „otvaranje“ kolabiranih alveola, ekspanziju (engl. *recruitment*) pluća, što dovodi do poboljšanja ventilaciono-perfuzionog odnosa. Omogućava konzervaciju endogenog surfaktanta na površini alveola, čime se smanjuje potreba za egzogenim surfaktantom. Nazalni CPAP održava otvorene disajne puteve smanjujući kolaps faringealnih zidova, čime se smanjuje otpor protoka vazduha u supraglotisnom regionu i redukuje se apneja opstruktivnog tipa. Poboljšanje razmjene respiracijskih gasova utiče na smanjenje disajnog napora i povoljni energetski bilans. Nazalni CPAP pojačava Hering-Breuer refleks spriječavajući prekomjerno rastezanje pluća.

Važnost rane upotrebe CPAP-a u porođajnoj sali ogleda se u tome što dovodi do postizanja odgovarajućeg FRC-a tokom izovolumetrijske transformacije od pluća ispunjenih tečnošću do pluća ispunjenih vazduhom, jer je to taj kritični momenat u uspješnoj adaptaciji na ekstrauterini život.

Strategija za postizanje FRC u ranom periodu nakon rođenja ključna je za smanjenje mortaliteta i morbiditeta kako pretermiske tako i termiske novorođenčadi. Benefit upotrebe CPAP-a u porođajnoj sali ogleda se u smanjenju potrebe za intubacijom i invanzivnom mehaničkom ventilacijom, smanjuje mortalitet i bronhopulmonalnu displaziju (BPD). Nakon ekstrubacije, nCPAP smanjuje potrebu za kiseoničnom terapijom i eventualnom reintubacijom.

Kontinuirani pozitivni pritisak u disajnim putevima (CPAP)

Definicija CPAP-a

CPAP je vid neinvazivne respiratorne potpore koja omogućava pozitivni pritisak tokom ciklusa disanja kod beba koje spontano dišu, sprječavajući kolaps alveola.

Efekat:

- povećava funkcionalni rezidualni kapacitet (FRC);
- povećava srednji pritisak u disajnim putevima (MAP);
- poboljšava komplijansu pluća;
- obezbjeđuje adekvatnu razmjenu gasova;
- Smanjuje disajni rad.

Benefit:

- smanjuje potrebu za mehaničkom ventilacijom;
- smanjuje učestalost pneumonija, volutrauma/barotrauma udruženih s mehaničkom ventilacijom;
- smanjuje učestalost hroničnih plućnih bolesti;
- jednostavan za rukovanje.

Indikacije:

- klinički znaci respiratornog distresa;
- potreba za kiseonikom 30% ili više za održavanje zasićenosti kiseonikom između 90–95%;
- aspiracioni sindromi (mekonijum, majčina krv, plodova voda);
- plućni edem – prouzrokovao inflamacijom ili transudacijom usljed otvorenog duktusa arteriozusa (*ductus arteriosus*) i povećanog protoka kroz pluća;
- respiratorna oboljenja kasne pretermiske ili termiske novorođenčati: tranzitorna tahipneja, pneumonija;
- apnea prematuriteta;
- traheobronhomalacija;
- atelektaza prikazana na rendgenskom snimku;
- respiratorna potpora prije intubacije i nakon ekstubacije.



Slika 1. Novorođenče u respiratornom distresu (interkostalno uvlačenje)

Kontraindikacije:

- anomalije gornjih disajnih puteva (atrezija hoana, rescjepi nepca, traheoezofagialna fistula);
- kongenitalna dijafragmalna hernija;
- anomalije prednjeg trbušnog zida;
- pneumotoraks.

Oprema:

- CPAP (standarni, bifazni, bubble);
- maskice, pronovi, kanile;
- pulsni oksimetar, sa kardiološkim monitorom ili bez njega za praćenje vitalnih parametara;
- orogastrična sonda za hranjenje i povremeno otpuštanje progutanog vazduha iz želuca.

Postavljanje bCPAP-a

1. Priprema aparata

- Napunite rezervoar sterilnom vodom do željene linije.
- Podesiti željeni pritisak (cmH2O) prema indikaciji.

2. Postavljanje djeteta

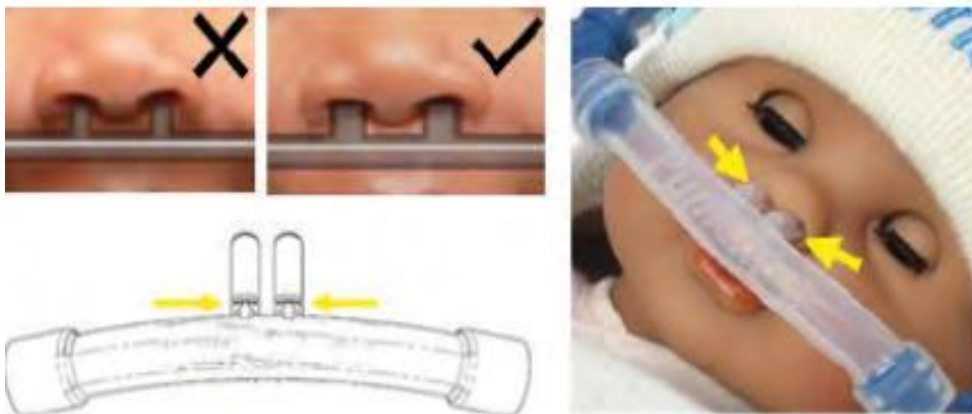
- Dijete postaviti u neutralnu poziciju.
- Očistiti nosne puteve po potrebi.

3. Aplikacija nazalnih kanila

- Izabrati odgovarajuću veličinu.
- Osigurati sistem pomoću trake.

Odgovarajuće veličine kanila na osnovu tjelesne mase:

<700 gr	veličina 0
700–1250 gr	veličina 1
1250–2000 gr	veličina 2
2000–3000gr	veličina 3
3000 gr	veličina 4
4000 gr	veličina 5



Slika 2. Plasiranje nosnih kanila

Aparati za CPAP pružaju respiratornu podršku novorođenčetu koje spontano diše, uz preciznu kontrolu koncentracije kiseonika i pritiska.

Najčešće korišten tip CPAP-a je bubble CPAP (eng. *bubble* – mjehurić) koji se sastoji od inspiratorne cijevi koja povezuje izvor kiseonika s novorođenčecom i ekspiratorne cijevi koja sprovodi gas od novorođenčeta do komore ispunjene vodom, stvarajući mjehuriće vazduha.

Mjehurići vazduha stvaraju male oscilacije pritiska koje se prenose do disajnih puteva i pluća novorođenčeta. Željeni nivo kontinuiranog pozitivnog pritiska postiže se podešavanjem protoka gasa i dubinom zaranjanja ekspiratornog crijeva u vodu.

Kod akutnih plućnih oboljenja s atelektazama indikovano je bCPAP jer ostvaruje ekspanziju pluća, poboljšava komplijansu i stimuliše sintezu surfaktanta koja smanjuje napor pri disanju i poboljšava razmjenu gasova.

Ovaj tip CPAP-a je najekonomičniji, a jednostavan je za primjenu i u porođajnoj sali. CPAP se takođe može generisati pomoću respiratora – pritisak i FiO_2 podešavaju se direktno na uređaju, a komore s mjehurićima nema.

Bifazni CPAP (BiPAP) stvara viši pritisak koji se smjenjuje s nižim pritiskom. Može biti koristan za novorođenčad s apnejom ili težim atelektazama koje ne reaguju na bCPAP. Periodi višeg pritiska omogućavaju širenje ili aktivaciju alveola (ili sakula kod beba rođenih dosta prije vremena), dok periodi nižeg pritiska sprečavaju kolaps alveola tokom izdisaja. Primjena ovog CPAP-a dovodi do kraćeg trajanja oksigenoterapije i smanjuje dane hospitalizacije.

Komplikacije:

- iritacije i povrede kože, mekih tkiva lica i ušnih školjki usljed neadekvatne fiksacije;
- povrede disajnih puteva;
- distenzija želuca (obavezna orogastrična sonda);
- smanjuje srčani output;
- povećan intrakranijalni pritisak;
- sindrom curenja vazduha (hiperinflacija, pneumotoraks, pneumomediastinum).

Pored bCPAP-a, može biti korisno razmotriti i:

- plasiranje venskog puta;
- plasiranje urinarnog katetera;
- laboratorijski, mikrobiološki i radiološki obraditi novorođenče;
- uključiti inicijalnu antimikrobnu terapiju i drugu terapiju;
- obezbijediti adekvatan enteralni/parenteralni unos.

Protokol za stavljanje novorođenčeta na CPAP



Slika 3. Novorođenče na CPAP-u

1. Kod svakog novorođenčeta gestacijske starosti <32 nedjelje treba započeti CPAP što prije nakon rođenja i dati mu kofein citrat (*caffeine citrate*) u udarnoj dozi 20 mg/kg TT. Ako novorođenče ima značajnu apneju, razmotriti intubaciju novorođenčeta.
2. Kod novorođenčeta gestacijske starosti >32 nedjelje treba početi s primjenom bCPAP-a ako ima znake respiratornog distresa, stenje, širi nozdrve, uvlači grudni koš, ima cijanozu ili saturaciju kiseonikom ispod 90%.
3. Inicijalni parametri za započinjanje ventilacije bCPAP-om su 5–6 cm H₂O i FiO₂ 30%; maksimalni pritisak 7 cm H₂O.
4. FiO₂ se podešava, povećava ili smanjuje dok se ne postigne željena saturacija 90–95%.
5. Ukoliko se stanje novorođenčeta ne poboljša pritiskom bCPAP-a 5 cm H₂O ili ako je FiO₂ iznad 40% – povećati CPAP pritisak na 6 cm H₂O.
6. Ukoliko nema poboljšanja za 1–2 h – povećava se pritisak na 7 cm H₂O.
7. Ukoliko se kliničko stanje novorođenčeta ne popravi i pored pritiska od 7 cm H₂O, a FiO₂ je >60%, razmotriti intubaciju i aplikaciju surfaktanta. Neuspjeh CPAP-a je definisan na osnovu bilo čega od sljedećeg:
 - potrebno je da je FiO₂ >60% za održavanje normalne zasićenosti kiseonikom;
 - respiratorna acidoza sa pH <7,2;
 - ponavljajuća apneja koja zahtijeva ventilaciju maskom.
8. Obezbijediti adekvatan unos tečnosti, zavisno od gestacijske starosti, dana života i tjelesne mase.
9. Svaki par sati provjeravati da li ima crvenila i oštećenja kože na nozdrvama, nosnim hodnicima ili septumu.
10. Loše postavljanje uzrokuje pritisak na nosni septum ili na nosnice. Ovo može dovesti do oštećenja septuma.
11. Naizmjenično mijenjati nosne kanile s nosnom maskom na svaka 4 h ukoliko je moguće.

12. Traka preko brade pomaže kako bi se usta zatvorila i omogućilo se održavanje pozitivnog pritiska u disajnim putevima.
13. Aspiracija disajnih puteva je korisna u slučaju nakupljanja sekreta.

Monitoring i njega novorođenčeta na CPAP-u

- Pratiti saturaciju i vitalne parametre (kontinuirano).
- Svaki sat: usisati nos i usta pacijenta ako je potrebno.
- Kontrolisati acido-bazni status na 8—12 h.
- Pratiti hematološke i biohemijske parametre, zavisno od kliničkog stanja
- Uraditi rendgenski snimak pluća, zavisno od kliničkog stanja.
- Uraditi EHO CNS-a.
- Ishrana se vrši isključivo preko orogastrične sonde.
- Sprovodi se parenteralna ishrana.
- Pratiti diurezu 24 h.
- Obavezne su evakuacione klizme u slučaju izostanka stolice.
- Često nadgledajte nos/nozdrve novorođenčeta zbog iritacija na koži, procjenjujte stanje nosne kosti, procjenjujte spoljašnjost i unutrašnjost nozdrva i septuma nosa zbog crvenila/iritacije, provjeravajte poziciju cjevčica. Ukoliko postoji mogućnost, koristiti nešto mekano između kože i cjevčica kako biste spriječili povrede kože (Duoderm).

Ukoliko sistem ne funkcioniše, provjeriti da li se stvaraju mjehurići, odrediti pravu veličinu kanila, (prongice), osigurati da kapa prijanja uz glavu, odrediti da li su cijevi pravilno pričvršćene na kapu, da li su kanile pravilno postavljene i da li postoji crvenilo ili iritacija na sluznicama nosa.

Ukoliko je novorođenče uznemireno, sprovesti tehnike smirivanja - stavljanjem u gnijezdo, povijanjem, podstaknuti kengursku njegu ako uslovi dozvoljavaju.

Odvajanje od CPAP-a

Novorođenče se može smatrati spremnim za odvajanjem od CPAP-a ako postoje sljedeći uslovi:

- CPAP pritisak manji je od 5 cm H₂O ili je jednak 5 cm H₂O i potreba za FiO₂ <30%, odnosno 21% tokom 12–24 sata.
- Održavanje saturacije veće od 90% tokom ≥6h.
- Frekvencija disanja manja od 60/min tokom najmanje 6h.
- Nema epizode apneje, bradikardije ili desaturacije tokom ≥6 h.
- O prestanku primjene bCPAP-a odlučuje menadžerski tim i reakcija bebe.

CPAP se može ukloniti ako beba ispunjava gore navedene kriterijume i ponovo započeti po potrebi.

CPAP se može koristiti duži vremenski period (nekoliko nedjelja za ekstremno nezrelu novorođenčad).

Održavanje opreme

Održavanje bCPAP uređaja između upotreba predstavlja ključni dio kontrole infekcija i obezbjeđivanja bezbjednosti pacijenata. Ponovna upotreba podrazumijeva niz pažljivo definisanih koraka koji osiguravaju da je uređaj u potpunosti očišćen, dezinfikovani i spreman za narednog korisnika. Ti koraci uključuju:

1. obradu odmah nakon upotrebe;
2. rastavljanje;
3. čišćenje;
4. sušenje;
5. visok nivo dezinfekcije;
6. sušenje;
7. skladištenje.

1. Obrada odmah nakon upotrebe obuhvata sljedeće korake:

- Odmah po završetku upotrebe potrebno je isprazniti ovlaživač i teglu generatora pritiska od preostale vode ili kiselog rastvora.
- Zatim je potrebno ukloniti čvrste ostatke sa svih dijelova, brisanjem gazom ili ispiranjem u čistoj vodi.

2. Rastavljanje

U ovom koraku vrši se potpuno rastavljanje bCPAP uređaja, uključujući i pojedinačno rastavljanje svih njegovih komponenti na manje dijelove.

3. Čišćenje

Čišćenje je proces koji obuhvata fizičko uklanjanje vidljive prašine, ostataka, krvi i drugih tjelesnih tečnosti, kao i redukciju broja mikroorganizama, s ciljem smanjenja rizika za osobe koje rukuju uređajem. Proces uključuje sljedeće korake:

- Ukoliko je prošlo više od 30 minuta od posljednje upotrebe uređaja, sve njegove dijelove potrebno je potopiti u čistu vodu na sobnoj temperaturi.
- Zatim je potrebno iščekati sve dijelove u rastvoru za čišćenje.
- Nakon četkanja, svi dijelovi se temeljno ispiraju čistom vodom.

Za čišćenje se preporučuju deterdženti na bazi enzima, odnosno enzimski dezinficijenti, jer sadrže enzime koji pomažu u razgradnji naslaga. U ovom slučaju potrebno je blago mehaničko miješanje kako bi se naslage efikasnije razložile, što je posebno korisno za površine koje je teško očistiti četkanjem.

4. Sušenje

Svi dijelovi moraju biti potpuno suvi prije dezinfekcije kako bi se osigurala njena efikasnost. Prisustvo vode može razblažiti dezinfekciono sredstvo i umanjiti njegovu djelotvornost. Dijelovi se mogu osušiti brisanjem gazom ili prirodnim sušenjem na vazduhu.

5. Visok nivo dezinfekcije – hladnim tečnim dezinfekcionim sredstvom

Djelove je potrebno potpuno potopiti na 10 minuta na sobnoj temperaturi u 0,5% rastvoru hlora (razmjer 1:10 – hlor u sterilnoj vodi).

Nakon dezinfekcije, svi dijelovi moraju se temeljno isprati čistom vodom.

Određene komponente bCPAP sistema mogu se deformisati pri temperaturama višim od 50°C, zbog čega se termička dezinfekcija ne preporučuje, dok su preporučena hemijska dezinfekciona sredstva na bazi natrijum-hipohlorita (npr. Clorox, Jik).

6. Sušenje

Sve pokretne dijelove (poput blendera ili rotatora) potrebno je potpuno rastaviti i potopiti u 70–90% medicinski alkohol na 20 sekundi. Preostale površine obrisati gazom.

Važno je osigurati da su svi dijelovi potpuno suvi prije skladištenja, jer zaostala vlaga može dovesti do rasta mikroorganizama.

7. Skladištenje

Potrebno je pažljivo pregledati sve dijelove uređaja. Ukoliko se primijete bilo kakva oštećenja ili nepravilnosti - poput nedostajućih poklopaca, zamagljenih površina koje otežavaju rad ili pukotina – takve dijelove potrebno je ukloniti iz upotrebe.

Kako bi se spriječio gubitak dijelova, aparat treba u potpunosti rastaviti, a sve dijelove odložiti zajedno. Moraju se čuvati u sterilnoj posudi, van domašaja direktne sunčeve svjetlosti.

8. Uputstva proizvođača

Uvijek pratite uputstva proizvođača za čišćenje i dezinfekciju.

Reference

1. Clinical Guideline: Nursing Management of a Baby on NCPAP, BiPAP and SiPAP, Nov. 2022.
2. Edwards S., Reynolds P., Guidelines Neonatal/Respiratory Support on NICU, Jul 2022.
3. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome: 2022 Update.
4. Gomella TL. Cunningham MD, Eyal FG. Diseases and Disorders, General. In: Neonatology Management, Procedures, On-Call Problems, Diseases, and Drugs. Eighth Edition. McGraw Hill, Education LLC, New York, 2020; 801–1107.
5. NICE Pathways (2019) Specialist neonatal Respiratory care in preterm babies overview.
6. Queensland Clinical Guidelines. Respiratory distress and CPAP Guideline No. MN24.3-V10-R29 Queensland Health. 2024 Available from: <http://www.health.qld.gov.au/qcg>.