

KOPNENI PRIJEVOZ NOVOROĐENČADI

ALEKSANDRA BREGUN-DORONJSKI*

Zahvaljujući dobroj perinatalnoj zaštiti (prenatalnom otkrivanju problema i pravovremenom prijevozu trudnice) veoma teško bolesna novorođenčad uobičajeno se rađaju u većim centrima (sa III stupnjem perinatalne zaštite) gdje im se može pružiti intenzivna njega i liječenje. Kada ovo nije slučaj, novorođenče koje je vitalno ugroženo, a rođeno je u centru s nižim stupnjem perinatalne zaštite mora se prevesti u centar s višim stupnjem perinatalne zaštite. Što je kraće vrijeme od prepoznavanja problema do prijevoza u viši centar, veće su šanse bolesnog novorođenčeta za što bolji ishod, iako je i dalje prijevoz nakon rođenja vezan s višim morbiditetom i mortalitetom nego prijevoz in utero. Posebno je ovo slučaj kod ekstremno nezrele i veoma nezrele novorođenčadi. Za dobar medicinski prijevoz ove rizične i osjetljive populacije potreban je visoko stručan kadar i odgovarajuća oprema. U idealnim uvjetima neonatalni transportni tim je karika u lancu sustava neonatalne zaštite iza kojeg slijedi tim intenzivne jedinice gdje se vitalno ugrožena novorođenčad liječe (gdje postoji kadar, oprema i subspecijalisti za eventualnu potrebu dijagnostike i terapije). Prema vrsti prijevoza (kopneni, zračni, vođeni) i načinu provođenja ("od sebe", "k sebi", specijalizirane ekipe medicinske pomoći za neonatalni prijevoz) različiti su sastavi transportnih timova; ali, edukacija, razina znanja i oprema spratećim lijekovima i sanitetskim materijalom bi trebalo da je odgovarajuća za razinu koji transportna služba pruža. Također, osnovne mjere stabilizacije prije prijevoza transporta, neophodne medicinsko-tehničke procedure koje treba izvesti prije i tijekom prijevoza su jednake za sve spomenute vrste prijevoza. Posebni postupci (primjena surfaktanta, "hlađenje", primjena prostaglandina trebaju biti primijenjeni od iskusne ekipe koja poznaje tehniku primjene, metode monitoringa i eventualne moguće komplikacije (koje treba riješiti). Posebnost neonatalnog prijevoza čine kirurški pacijenti s kongenitalnim anomalijama za koje postoje neke posebne procedure koje se primjenjuju (pražnjenje želuca, ventilacija, poseban položaj tijela i sl.). Svaki prijevoz, kao i svaka medicinska procedura treba biti na odgovarajući način dokumentirana (pretransportna dokumentacija, stanje djeteta pri dolasku transportnog tima, poduzete intervencije, tijek prijevoza, komplikacije, dužina trajanja itd.). Postavljanje pravilnih indikacija za prijevoz, kontinuirana edukacija i dobra opremljenost transportnog tima, čine prijevoz novorođenčadi značajnim segmentom djelatnosti jedne ustanove.

Deskriptori: PRIJEVOZ NOVOROĐENČADI, KOPNENI PRIJEVOZ, HITAN PRIJEVOZ

UVOD

Udaljeni od sigurnog okruženja dobro opremljene neonatalne intenzivne jedinice (NIJ), opremljeni posebnom opremom, uz ograničen broj osoba i nekada neizvjesnim i nepredvidivim tijekom prijevoza, transportni tim radi u uvjetima koji su daleko od idealnih. Tijekom prijevoza novorođenče je izloženo brojnim štetnim čimbenicima - buka, vibracije, ubrzavanje/usporavanje kretanja, tem-

peraturnoj nestabilnosti, što sve može učiniti da se ionako teško stanje dodatno pogorša. Ishod liječenja transportiranog novorođenčeta ovisit će od brojnih čimbenika od koji su neki mjerljivi - težina acidoze, porast ugljičnog dioksida, krvni tlak, razina glukoze u krvi, temperatura, te je veoma važno održavanje homeostaze organizma novorođenčeta, što se nekada teško postiže tijekom prijevoza. Zato nije bez temelja reći da prijevoz novorođenčeta predstavlja rizik i za novorođenče i za transportni tim (1-3).

Prvi transportni inkubator proizveden za "njegu slabe i pretermu rođene djece" upotrijebljen je davne 1900-te godine od strane Dr. Joseph De Lee (Chicago Lying - In Hospital). Inkubator je korišten za prijevoz "ove osjetljive djece

iz udaljenih dijelova grada i predgrađa". Već sama konstrukcija transportnog inkubatora i njegova prva uporaba predstavljaju temelj prepoznavanja potrebe za kontroliranim sredinom za transport novorođenčadi (sredinom sličnoj onoj koja se koristi u stacionarnim inkubatorima).

Pedesete godine prošloga stoljeća objavljen je prvi stručni rad o organiziranom prijevozu nedonoščadi. Rad je bio rezultat realizacije programa za prijevoz nedonoščadi koji je razvijen u suradnji Ministarstva zdravstva New York-a i regionalnih bolnica. Ovaj program, vrijedan i dan danas, a stvoren daleko prije razvoja neonatalne intenzivne njege uključivao je mnoge današnje karakteristike suvremenog prijevoza. Između ostalog podrazumijevao je 24-satnu slu-

*Institut za zdravstvenu zaštitu djece i omladine Vojvodine

Adresa za dopisivanje:
Aleksandra Bregun-Doronjski, dr. med.
Institut za zdravstvenu zaštitu djece i omladine Vojvodine
21000 Novi Sad, Vojvodanskih brigada 12, Srbija
E mail: adoronjski@yahoo.co.uk

žbu posebno obučenih medicinskih sestara, posebnih vozila, administrativno osoblje za prijem poziva i opremu posebno konstruiranu za neonatalni prijevoz (4).

Regionalizacija perinatalne zaštite u cijelom svijetu koja je (ovisno o dijelu svijeta) počela 70-tih godina prošlog stoljeća, doprinijela je "koncentriranju" bolesne novorođenčadi na jedno mjesto - u centre gdje postoje mogućnosti dijagnostike i liječenja većine bolesti u neonatalnom uzrastu, a koja neposredno ugrožavaju život novorođenčeta. Kao rezultat regionalizacije, a na temelju podataka dobivenih evaluacijom neonatalnih prijevoza, povećan je broj prijevoza vitalno ugrožene novorođenčadi *in utero* do centra gdje će prije porođaja (npr. primjenom kortikosteroida), ili tijekom i neposredno nakon porođaja (nCPAP, surfaktant) novorođenče biti zbrinuto i dijagnostičko - terapijski postupak proveden u potpunosti. Ove mjere su rezultat regionalizacije, koja ima za cilj povećavanje stope preživljavanja (smanjenje stope perinatalnog mortaliteta) uz smanjenje cijene koštanja perinatalne zaštite (aglomeracija obučenog osoblja i sofisticirane i skupe opreme na jednom mjestu znači bolju iskorištenost).

Deregionalizacija koja se provodi u razvijenim zemljama (povećanje broja perinatologa i neonatologa u sustavu zdravstvene zaštite) podrazumijeva formiranje intenzivnih jedinica u raznim zdravstvenim ustanovama (velike investicije u opremu i kadrove) sa edukacijom osoblja i veoma razvijenom transportnom mrežom. Cilj svega je da svako novorođenče, ako za to postoji potreba, dođe do III. stupnja njege i bude odgovarajuće liječeno.

Od velikog značaja su podatci da prijevoz može povećati rizik od mortaliteta i pogoršati stupanj oboljenja novorođenčeta. Bolesna novorođenčad koja se postnatalno transportiraju sa nižeg stupnja perinatalne zaštite na viši stupanj, imaju lošiji ishod nego ona koja su rođena na najvišem stupnju gdje im je postnatalno odmah moguće pružiti adekvatnu njegu i liječenje; čak i novorođenčad koja se transportiraju sa istog visokog stupnja na isti visoki stupanj (npr. zbog nedosta-

tka mjesta za liječenje) imaju lošiji ishod nego ona koja nisu transportirana. Zbog toga se, usprkos dobroj opremi i kadru, insistira na prijevozu *in utero* (prijevoz trudnice na viši stupanj perinatalne zaštite) odnosno na dobroj prenatalnoj dijagnostici. Zato je kod postojanja sumnje na moguće postnatalne probleme novorođenčeta, ako ima dovoljno vremena, najbolje rješenje prijevoz *in utero* (1, 2).

I pored provedene regionalizacije, deregionalizacije, pa i kategorizacija neonatoloških odjela odnosno NIJ u određene kategorije (I-III), još uvijek se dio novorođenčadi kojima je potrebna intenzivna njega i terapija rađa na I i II stupnju. Razlozi za ovo su najčešće sljedeći:

- Nepredviđene ili neprepoznate perinatalne okolnosti (brzi prijevremeni porođaj, krvarenje iz nedijagnosticirane prednjaćeće posteljice, ispadanje sitnih dijelova ploda i dr.) kada zbog hitnosti nema vremena za prijevoz in utero (Okolnosti koje ne dozvoljavaju prijevoz majke - naglo nastala eklampsija, porođaj u tijeku i dr. kada također zbog hitnosti nema vremena za prijevoz in utero).

- Neprepoznato prenatalno stanje novorođenčeta koje postnatalno ugrožava život.

- Želje trudnice (porodničara) za porođaj u određenoj ustanovi.

- Neki drugi razlog.

VRSTE NEONATALNOG PRIJEVOZA

U odnosu na vrstu vozila odnosno puta, prijevoz se može odvijati kopnenim putem ili zračnim putem, a također i vodenim putem (more, rijeka, jezero). Kopneni prijevoz se obavlja transportnim sredstvom koje može biti posebno sanitetsko vozilo, rjeđe standardno sanitetsko vozilo u koje se unosi transportni inkubator; zračni transport se također može obaviti posebnim zrakoplovima ili helikopterima za prijevoz bolesnika, ali u ovu svrhu se mogu upotrijebiti i drugi zrakoplovi i helikopteri u koje se stavljaju transportni inkubatori. Vodenim putem se transport obavlja plovilima koja mogu

zadovoljiti potrebe smještaja bolesnika (inkubatora). U nekim udaljenim dijelovima svijeta, gdje prijevozna sredstva ne postoje, prijevoz se obavlja posebnim specijalno konstruiranim inkubatorima koji liječnici odnosno medicinski tehničari postavljaju na leđa poput naprtnjače (zanemariv broj prijevoza se obavi na ovaj način). Prednosti kopnenog prijevoza su:

- Najniža cijena.

- Uglavnom ne ovisi o vremenskim prilikama.

- Bolji prostor za bolesnika.

- Opremanje prostora u unutrašnjosti vozila može biti specijalno (namjena isključivo za neonatalni prijevoz).

- Kopneni prijevoz omogućava (ako za to postoji odgovarajuća oprema) prijevoz više bolesnika istovremeno (2 transportna inkubatora).

Nedostaci kopnenog prijevoza su:

- Sporost (mala brzina).

- Potreba za osiguranjem stabilnosti inkubatora i potreba da se sva neophodna oprema unosi u vozilo (2).

Općenito govoreći, prijevoz (osim prijevoza in utero i tzv. unutrašnjeg prijevoza - unutar bolničke ustanove, koji su segmenti za sebe) vitalno ugrožene novorođenčadi može biti organiziran po tipu:

- "K sebi" (two ways transport).

- "Od sebe" (one way transport).

Ovi tipovi prijevoza se (uglavnom) razlikuju prema tome tko organizira prijevoz i tko ga provodi:

- "K sebi" - obično organiziran i proveden od strane ekipe iz zdravstvene ustanove višeg nivoa. (Uobičajeno je da ekipe iz ustanova sa IIIB, IIIC stupnjem perinatalne zaštite "k sebi" transportiraju vitalno ugroženu novorođenčad; prednost ove vrste prijevoza je postojanje educiranog osoblja, adekvatne opreme i mogućnost započinjanja liječenja odmah).

- "Od sebe" - kada ekipa iz jedne zdravstvene ustanove vrši prijevoz u višu zdravstvenu ustanovu. (U većini slučajeva ove vrste prijevoza, pravi transportni tim ne postoji, on se formira ad hoc uz postojanje osnovne transportne opreme).

- Od strane posebne ekipe specijalizirane za neonatalni prijevoz - ovakav način prijevoza je uobičajen u zemljama s velikom površinom i malom naseljenošću (Australija), gdje se pretežno vrši prijevoz zračnim putem; ekipe su posebno obučene i opremljene da mogu početi liječenje tijekom prijevoza (5).

- Od strane ekipe za hitnu medicinsku pomoć koja pored ostalih poslova iz svoje nadležnosti, radi i poslove neonatalnog prijevoza (prijevoz vitalno ugroženog novorođenčeta se dešava sporadično) bez stalnog neonatologa ili posebno obučenog liječnika za neonatalni prijevoz.

KOPNENI PRIJEVOZ "K SEBI" UGROŽENE NOVOROĐENČADI

Za pravovremeni, siguran i koristan prijevoz trebaju biti ispunjeni određeni uvjeti:

- odgovarajući sastav transportnog tima;

- potrebno znanje i vještine članova transportnog tima;

- neophodna oprema za prijevoz;

- lijekovi i potreban sanitetski materijal za prijevoz;

- pravilno postavljene indikacije za prijevoz;

- izbor optimalnog vremena (stanja novorođenčeta) za prijevoz.

Prema sastavu ekipe koja vrši prijevoz vitalno ugroženog novorođenčeta, stalni sastav može biti:

- Liječnik, medicinska sestra (u odnosu na vrstu prijevoza, liječnici i medicinske sestre mogu biti posebno obučeni za neonatalni prijevoz ili ga samo provode uz monitoring pacijenta).

- Viša medicinska sestra, respiratorni terapeut (ovakav sastav transportnog tima je uobičajen za zemlje gdje je cijena prijevoza veoma visoka ako je liječnik član transportnog tima te je isplativije da prijevoz radi respiratorni terapeut - uz liječnika na stalnoj telefonskoj vezi).

- Medicinska sestra (educirana da prati vitalne parametre i da pruži osnovne mjere kardiopulmonalne reanimacije (CPR), a da se za sve druge promjene konzultira sa liječnikom s kojim je u stalnoj telefonskoj vezi).

- Vozač (u nekim zemljama vozač je školovan/a medicinska sestra - tehničar).

Ako se prijevoz vrši kopnenim putem (kopneni prijevoz) liječnik donosi odluku o brzini kojom treba izvršiti prijevoz i treba li zahtijevati policijsku pratnju radi nesmetane vožnje bez pretjeranog kočenja i ubrzavanja. Gotovo nikada nije potrebna vožnja velikom brzinom kada se dijete stabilizira prije prijevoza. Ako je planiranje prijevoza moguće, treba ga izbjegavati u vrijeme najveće prometne gužve. Ako u toku prijevoza dođe do pogoršanja stanja djeteta ili postoji potreba za provođenje neke medicinske procedure (reintubacija, postavljanje drena ili samo auskultacija) transportno vozilo treba zaustaviti da bi se neometano moglo provesti predviđeno.

Prijevoz bolesne novorođenčadi je poseban zadatak koji zahtijeva specifičnu opremu i znanje; svaki prijevoz treba planirati tako da se rizik od pogoršanja u tijeku prijevoza svede na najmanju moguću mjeru; značajno je teže i povezano s većim rizikom intervenirati u tijeku prijevoza (postavljanje intravenske kaniile, endotrahealna intubacija), nego isto obaviti u regionalnoj bolnici. Zato postoje određeni uvjeti i postupci koje treba ispuniti prije transporta (6, 7).

Uvjeti i postupci koje treba ispuniti prije transporta:

Stabilizacija djeteta

Prije svakog prijevoza treba što je više moguće osigurati stabilnost stanja

djeteta i započeti neophodno liječenje (7, 8). Slijedeće mjere treba poduzeti (5, 9).

Respiratorna stabilizacija

Mnoge bolesti novorođenčeta očituju se respiratornim problemima i u slučajevima kada primarna bolest nije respiratorna. Novorođenče ima relativno malu respiratornu rezervu i bez adekvatnog nadzora respiratorni problemi mogu postati značajni. Prije prijevoza je najvažnije osigurati dovoljnu oksigenaciju i ventilaciju (sa odgovarajućim pCO₂). Ako postoji potreba za respiratornom podrškom u vidu nazalnog CPAP-a ili za intubacijom i asistiranom ventilacijom, respiratornu podršku treba osigurati da bude dovoljna i u slučaju pogoršanja stanja tijekom prijevoza. Ako postoji sumnja da novorođenče neće podnijeti prijevoz dišući spontano, potrebno ga je prije prijevoza intubirati i osigurati adekvatnu ventilaciju. Prije prijevoza (kada god je to moguće) treba provjeriti acidobazni status.

Cirkulatorna stabilizacija

Cirkulacija novorođenčeta je veoma nestabilna i mnoge bolesti zbog kojih se novorođenče transportira praćene su različitim stupnjem cirkulatorne insuficijencije. Ovo naročito vrijedi za novorođenčad sa respiratornim bolestima (respiratorni distress sindrom - RDS, mekonijalni aspiracijski sindrom - MAS), srčanim bolestima i ozbiljnom infekcijom. Stanje cirkulacije novorođenčeta može se provjeriti mjerenjem arterijskog krvnog tlaka. Invazivno mjerenje krvnog tlaka je najsigurnije i najpouzdanije, ali to zahtijeva postavljanje arterijskog katetera kao i posebnu opremu za monitoring. Mjerenje krvnog tlaka manžetom je moguće, iako je manje pouzdano. Obvezno je provjeriti vrijednost krvnog tlaka prije prijevoza i usporediti ga s normalnim vrijednostima za gestacijsku dob. Postojanje metaboličke acidoze upućuje na postojanje cirkulatorne insuficijencije koja se mora liječiti prije prijevoza. Važno je ne davati boluse bikarbonata kada postoji cirkulatorna insuficijencija, nego prvo dati boluse kristaloida; u velikom broju slučajeva acidoza će se izgubiti (smanjiti); tada je po potrebi treba ko-

rigirati. Novorođenčadi s nestabilnom cirkulacijom, koja primaju intravensku terapiju ili su endotrahealno intubirana, treba osigurati najmanje 2 otvorena venska puta (2 intravenske kanile plasirane) (10).

Temperaturna stabilizacija

Neobično je značajno da novorođenče prije i tokom prijevoza ima normalnu temperaturu. Poznato je da su reanimirana djeca ili ona u teškom stanju, u većem riziku da budu pothlađena. Pothlađenost pogoršava respiratorne probleme i povećava rizik od nastanka drugih komplikacija. Pretjerano zagrijavanje, posebno asfiktične novorođenčadi može povećati rizik za nastanak cerebralnog oboljenja. (Zbog toga se planira započinjanje hipotermije prije prijevoza).

Metabolička stabilizacija

Glukoza je najvažniji izvor energije u novorođenčeta. Većina bolesti kod novorođenčadi je povezana s povećanom potrošnjom energije (zbog povećanog respiratornog rada, srčane slabosti, rashlađivanja i sl.). Prije prijevoza potrebno je započeti infuziju glukoze, a enteralno danu hranu evakuirati (isprazniti želudac) radi prevencije aspiracije želučasnog sadržaja tijekom prijevoza. Normalna potreba za glukozom odgovara otopini 10% glukoze i to volumen 3,6 ml/kg/h (6 mg/kg/min glukoze). Važno je dijete transportirati euglikemično. Svako novorođenče koje se transportira treba imati postavljenu otvorenu gastričnu sondu.

Stabilizacija Središnjeg živčanog sustava (CNS)

Neka od teško bolesne novorođenčadi dobiju konvulzije. Od velikog je značaja prije prijevoza osigurati metaboličke potrebe CNS-a, naročito izbjegavanjem hipoglikemije. Prije početka prijevoza neophodno je zaustaviti konvulzivni napadaj. Novorođenčad koja su transportirana imaju (po nekim autorima) veću učestalost ICK (intrakranijskog krvarenja) (11).

Liječenje infekcije

Postojanje bakterijske infekcije je nekada teško identificirati obzirom na nekarakterističnu simptomatologiju bolesne novorođenčadi. I kod najmanje sumnje, prije prijevoza, treba započeti odgovarajuću antibiotsku terapiju. Korisno je, ako za to postoje mogućnosti, uzeti uzorke za mikrobiološke pretrage prije započinjanja antimikrobne terapije (12, 13).

Primjena surfaktanta prije i u tijeku prijevoza

Većina autora smatra da je primjena surfaktanta prije prijevoza sigurna. Nema još dovoljno podataka koji bi potvrdili pad morbiditeta i mortaliteta novorođenčadi koja su primila surfaktant prije prijevoza, ali neke studije pokazuju smanjenje broja dana na asistiranju/mehaničkoj ventilaciji i skraćenje u oksigoterapiji za ovu grupu novorođenčadi. Ako ga je neophodno dati prije prijevoza, potrebno je sačekati vrijeme da se novorođenče stabilizira (prolazni pad saturacije, smanjenje potrebe za kisikom, sniženje inspiratornog tlaka i sl.). Poznato je da je broj pneumotoraksa kod novorođenčadi koja su pretransportno primila surfaktant manji u odnosu na one koji nisu dobili preparat surfaktanta. Ovo čini primjenu surfaktanta prije prijevoza dobrom terapijskom mjerom. Samo dobro izvršeno osoblje (koje poznaje moguće komplikacije primjene surfaktanta) treba prije prijevoza primijeniti ovaj postupak. Surfactant trebaju dati i bolnice na II. stupnju perinatalne zaštite; primjena surfaktanta ne mijenja učestalost prijevoza (u više centre) novorođenčadi niske porođajne težine - low birth weight (LBW) (14-17).

Primjena prostaglandina tijekom prijevoza

Unatoč primjeni velikog broja *screening* programa čiji je cilj rano prenatalno otkrivanje prirođenih srčanih grešaka, još uvijek se nemali dio novorođenčadi rađa s nedijagnosticiranim greškom. Ta novorođenčad nakon razvoja simptoma budu u fokusu neonatologa/neonatalnih kardiokirurga. Neka od njih umiru brzo

nakon razvoja simptoma. Stoga, svako odlaganje dijagnostike i neučinkovita stabilizacija stanja ove novorođenčadi povećava morbiditet i mortalitet. Usprkos brojnim neželjenim učincima prostaglandina (hipotenzija, vazodilatacija, crvenilo, poremećaj srčanog ritma, konvulzije, apneja, hipoventilacija, učestale stolice, proljev, vrućica) njegova primjena nije kontraindicirana kod većine prirodnih srčanih grešaka (osim kompletnog anomalnog utoka plućnih vena). Nuspojave nisu u izravnoj vezi s dozom primijenjenog lijeka. Preporučeno je da se pacijenti koji primaju prostaglandine tijekom prijevoza elektivno intubiraju zbog pravovremene terapije iznenadne apneje. Svaka ustanova treba imati vlastiti protokol primjene prostaglandina tijekom prijevoza (18-21).

Hlađenje (cooling) tijekom prijevoza

Terapijska hipotermija započeta unutar 6 sati od rođenja pokazuje kao rezultat bolji neurorazvojni ishod u terminske novorođenčadi sa srednje teškim i teškim oblikom hipoksično-ishemične encefalopatije (Hypoxic Ischemic Encephalopathy - HIE). Najveći broj ove novorođenčadi je rođen u rodilištima čije NIJ nemaju odgovarajuću opremu za cooling; kada se ovome doda vrijeme koje je potrebno za prijevoz, kašnjenje u započinjanju terapije je moguće, te je neuroprotektivno djelovanje hlađenja potrebno započeti još tijekom prijevoza. Ustanove sa I. stupnjem ne bi trebale započinjati terapiju hlađenjem prije dolaska transportnog tima. Pasivno hlađenje je dostupna i jednostavna tehnika (ako oprema za hlađenje nije dostupna). Posebna pakiranja gela za hlađenje (temperature oko 10°C se uviju u tkaninu i postave blizu glave (i tijela) novorođenčeta dok rektalna temperatura ne padne do 34°C (ovo je aktivno hlađenje). Temperatura transportnog inkubatora treba biti sobna. Od najvećeg značaja je stalna kontrola rektalne temperature (najbolje kontinuirano, ili svakih 15 minuta). Ciljna rektalna temperatura je između 33 i 34°C. Treba biti oprezan kod suvišnog hlađenja (ispod 33°C zagrijavati pokrivačem ili uključivanjem inkubatora; pakovanja gela za zagrijavanje se postavlja-

ju oko bolesnika ako temperatura padne ispod 31°C; sa zagrijavanjem se prestaje kada se temperatura povisi na 32°C). Nedavno završene studije o hlađenju prije i tijekom prijevoza pokazuju da izvršeban transportni tim može provesti hlađenje prije i tijekom prijevoza. Svaka ustanova koja se bavi prijevozom novorođenčadi treba imati vlastiti protokol o postupku obzirom da je sistematski pristup neophodan (22, 23).

Dogovor s regionalnom ustanovom, medicinska dokumentacija i dr.

Prije početka transporta treba osigurati dobar kontakt s regionalnom bolnicom radi postizanja stabilizacije djeteta (naročito kada se radi o kirurškoj bolesti, prirođenim manama i sl.). Treba imati spisak potrebnih dokumenata koji će biti predani transportnom timu (RTG snimci, rezultati laboratorijskih analiza). Važno je naznačiti je li potrebno uzeti krv majci (23).

Transportni tim

U našim uvjetima, transportni tim (prijevoz "k sebi") čine liječnik specijalist (ili stariji specijalizant), medicinska sestra - tehničar i vozač. Ako nije potreban specijalizirani transportni tim sa specijalno educiranim osobljem, u pojedinačnim situacijama može se odabrati i odgovarajuće osoblje (liječnik osposobljen za osnovne intervencije, kratak transport; medicinska sestra - tehničar sa iskustvom u radu na neonatološkim odjelima). Ako je dijete respiratorno i cirkulatorno stabilno, bez potrebe za oksigenoterapijom, nazalnim CPAP-om ili asistiranom/strojom/ventilacijom, prijevoz se može obaviti u pratnji iskusne medicinske sestre - tehničara. Svu ostalu novorođenčad trebaju transportirati liječnik i medicinska sestra - tehničar, oboje sa iskustvom u neonatologiji. Potrebno znanje (teorijske i manualne vještine) članova transportnog tima:

Liječnik - Osim teorijskog znanja iz pedijatrije- neonatologije i perinatologije mora imati niz manualnih vještina kao što su: postavljanje nazogastrične sonde, kateterizacija mokraćnog mjehura, postavljanje rektalne cijevi, kaniliranje

periferne vene, kaniliranje centralne vene (i umbilikalne vene), endotrahealna intubacija, drenaža pleuralne šupljine, davanje surfaktanta, uporaba respiratora, aspiratora, defibrilatora. Potrebno je odlično poznavati tehniku manualne ventilacije i biti izvršeban u pružanju kardiopulmonalne reanimacije (engl. *Cardio Pulmonary Resuscitation* - CPR). Pored teorijskog i praktičnog znanja, treba prepoznati i brzo djelovati u slučaju promjene stanja djeteta tijekom prijevoza i predvidjeti moguće probleme. Kako je za prijevoz odgovoran čitav tim, a na prvom mjestu liječnik, osim ovoga, treba znati riješiti sve druge medicinske (a nekada i nemedicinske) događaje tijekom prijevoza. U slučaju više poziva u isto vrijeme, liječnik se odlučuje za prioritetni prijevoz na temelju podataka koje je dobio. Započet prijevoz završava. U slučaju nedostatka drugog transportnog tima, javlja najbližoj ustanovi da krene u prijevoz ili se dogovara o liječenju u mjestu dok ne stigne transportni tim.

Medicinska sestra - osim teorijskog znanja i manualnih vještina, odgovorna je za ispravnost i rad svih aparata, treba biti u potpunosti upoznata s načinom montaže svih aparata za prijevoz, provjerava sadržaj transportnog medicinskog materijala (potrošni sanitetski materijal i lijekovi) i odgovorna je za ispravnost svih za prijevoz neophodnih stavki. Educirana je za provođenje CPR.

Vozač - Odgovoran je za transportno vozilo, dovode goriva i napajanje strujom svih aparata. Treba biti educiran za saniranje eventualnih kvarova tijekom prijevoza. Pronalazi najbolju rutu za prijevoz (prometna gužva, ekstremni vremenski uvjeti).

Neophodna oprema

- transportni inkubator s transportnim respiratorom;
- boca za kisik;
- monitor (EKG, respiracije, pCO₂, pO₂);
- pulsni oksimetar;
- aparat za mjerenje tjelesne temperature;

- aparat za mjerenje koncentracije O₂;
- aparat za mjerenje krvnog tlaka (manžetom ili arterijski krvni tlak);
- reanimacijski balon s maskama (različite veličine maski);

- intubacijski set (laringoskop (Macintosh, Miller), tubusi, uvodnice, konektori, Magill-ove hvataljke);

- airway (različite veličine);

- aspirator;

- perfuzori;

- stetoskopi (za liječnika i medicinsku sestru).

Prije postavljanja opreme u transportno vozilo, ona se mora pregledati. Provjerava se ispravnost i sadržaj opreme. Po postavljanju opreme u vozilo, također se pregledaju svi spojevi (struja, medicinski plinovi) i kontrolira ispravnost. Transportni tim može ponijeti i dodatnu opremu ako smatra da će pacijentu trebati (npr. oprema za hlađenje - *cooling*). Provjera lijekova i potrošnog medicinskog materijala se vrši prije i nakon donošenja u vozilo. Veoma je važno da se sva oprema koja se nosi u prijevoz kontrolira i servisira na vrijeme i redovito. Za ispravnost i rad opreme mora postojati odgovorna medicinska sestra - tehničar koja potpisuje da je predala (ili preuzela) ispravnu i kompletnu opremu. Lijekovi koji se pripremaju za prijevoz moraju biti uredno obilježeni i zapakirani i za njihovo spremanje i pripremanje također treba postojati zadužena osoba. Posebna evidencija se treba voditi o opremi za prijevoz i o utrošenim lijekovima i potrošnom medicinskom materijalu. Neispravnost bilo čega treba na vrijeme uočiti, zabilježiti i ispraviti (23).

Transportni inkubator

Najbolje je novorođenčad transportirati u transportnom inkubatoru, gdje se može kontrolirati temperatura, vlažnost i oksigenacija uz istovremeno promatranje novorođenčeta. Optimalni položaj transportnog inkubatora je poprečni u odnosu na pravac vožnje zbog smanjenja rizika koji nosi iznenadno kočenje i ubr-

zavanje. Temperatura inkubatora treba podešavati prema tjelesnoj masi djeteta, slično podešavanju stacionarnog inkubatora:

- TM <1500 g: T inkubatora 36-37°C;
- TM 1500-2500 g: T inkubatora 35-36°C;
- TM >2500 g: T inkubatora 32- 34°C.

Transportno vozilo treba biti zagrijano na +25°C i tada se u njega postavlja oprema koja će se koristiti tijekom prijevoza. Tada ne postoji opasnost od hlađenja transportnog inkubatora niti opasnost od hlađenja novorođenčeta (ako iz bilo kojih razloga postoji potreba za otvaranjem inkubatora tijekom prijevoza). Neki transportni inkubatori imaju dvostruki zid, a neki ne. Ovo treba uzeti u obzir ako se transportni inkubator stavlja u nezagrijano transportno vozilo. Temperatura se može regulirati i prema aktualnoj temperaturi djeteta. U cilju sprječavanja gubitka topline, djetetu se stavlja kapa na glavu, umotava se u plastičnu foliju ili topli povoj, a inkubator se može pokriti prekrivačem ili drugim toplinskim izolatorom (12, 13).

Transportni respirator

Suvremeni transportni respiratori se ne razlikuju od stacionarnih i pružaju mogućnost asistiranje i mehaničke ventilacije (invazivne i neinvazivne), dok neki imaju mogućnost visokofrekventne oscilacije (HFOV). Većina transportnih respiratora je kompatibilna s aparatom za primjenu dušikova oksida (NO). Bez obzira na razinu tehničkih performansi (pa time i na primjenjive načine ventilacije), tijekom prijevoza se mora znati i moći primijeniti odgovarajući:

- FiO₂;
- Flow;
- PEEP;
- Pin ili Vt;
- CPAP, SIMV.

Transportni respiratori imaju i svoje male boce s komprimiranim respiratornim plinovima, a i mogućnost da se dola-

skom u vozilo priključe na izvore plinova u vozilu. U tom slučaju treba obratiti pažnju na moguće oscilacije u tlaku ili zadatom protoku plinova. Kompresor koji ima većina transportnih respiratora mora raditi pravilno, a vlaženje plinova mora biti kontrolirano. Redovna kontrola i zamjena baterije na transportnom inkubatoru, respiratoru i kompresoru su esencijalne za pravilan rad. Svaka nepravilnost u radu transportnog respiratora mora se prijaviti po završetku prijevoza i odmah otkloniti.

Oprema za monitoring i provođenje monitoringa

Ovisno o stanju djeteta, tijekom prijevoza je potrebno osigurati monitoring:

- EKG-a
- Respiracija

- Transkutani pO₂ i pCO₂ ili kapnometrija (važno, ako je moguće)

- Pulsnu oksimetriju

- Monitoring krvnog tlaka (invazivni ili preko manžete)

- Temperature

Važno je da transportni tim dobro poznaje opremu za monitoring i da se uvijek može snaći u situaciji kada oprema za monitoring nije pouzdana (12).

Lijekovi neophodni za prijevoz (odgovarajuće razrijeđeno, s jasnim natpisom o koncentraciji, odnosno količini lijeka u jedinici volumena):

- Adrenalin
- Adenozin
- Atropin

- Antibiotici (izračunata doza prema podacima o tjelesnoj masi bolesnika, stanju - ev. bubrežna insuficijencija, već primijenjenoj prethodnoj dozi)

- Aqua redestilata (pro injectione)

- Bensedin

- Calcium

- Dexamethason

- Dopamin

- Dobutamin

- Diuretik (Furosemid)

- Fentanyl

- Midazolam

- Glukoza 5%, 10%, 12,5%, 50%

- Glukagon

- Heparin

- Hidrokortizon

- Konakion (vitamin K)

- Lidokain

- NaCl 0,9%, NaCl 3%

- NaHCO₃ 8,4%

- Phenobarbiton

- Prostaglandin

- Surfaktant.

Potrošni sanitetski materijal potreban za prijevoz:

- Endotrahealni tubusi, uvodnice

- Gastrične sonde (presječene, odgovarajuće dužine za primjenu surfaktanta)

- Nosni nastavci za neinvazivnu ventilaciju

- Nosne maske za neinvazivnu ventilaciju

- Aspiracijski kateteri (odgovarajućih veličina)

- Gastrične sonde

- Venske kanile

- Štrcaljke

- Umbilikalni kateteri (arterijski i venski)

- Sistemi za infuziju i transfuziju, ekstenzijske tube

- "Trokrake slavine"

- Lancete

- Kirurški konac i igle, skalpeli

- Štipaljke za pupkovinu

- Cijevi za kisik

- Rezervne cijevi za respirator

- Sterilne rukavice

- Flasteri, gaza i vata

- Urinarni kateteri

- Vrećice za urin (mjerenje diureze)

- Sistemi za pleuralnu drenažu

Dokumentacija

Pravilno i točno vođenje dokumentacije predstavlja važan dio prijevoza novorođenčadi. Ako ne postoji mogućnost snimanja telefonskih razgovora - tj. poziva - (a i ako postoji) potrebno je popuniti pisanu evidencijsku listu koja treba sadržavati slijedeće: Osoba koja prima poziv za prijevoz popunjava transportnu listu slijedećim podacima:

- Kada, odakle i tko upućuje poziv (ime i prezime osobe - liječnika ili medicinske sestre - tehničara).

- Podaci o bolesniku zbog kojeg se poziva u transport (ime i prezime, spol, datum i sat rođenja, mjesto rođenja).

- Opis bolesti uz dosadašnju terapiju i rezultate dijagnostičkih postupaka; radna dijagnoza.

- Procjena hitnosti transporta.

- Upute dane osobi koja poziva - eventualni dijagnostički i terapijski postupci koje treba provesti do dolaska transportnog tima.

- Broj telefona i ime kontakt osobe s kojom transportni tim može po potrebi komunicirati.

- Procjena vremena od poziva do dolaska transportnog tima (što i usmeno treba reći osobi koja upućuje poziv).

Po dolasku transportnog tima, liječnik (medicinska sestra - tehničar) koji je uputio poziv (ili koji je liječio dijete do dolaska transportnog tima) svojim potpisom potvrđuje vjerodostojnost na-

laza stanja pacijenta pri dolasku transportnog tima (odrednice respiratora, saturacija O₂, klinička procjena djeteta- Silvermann score, Glasgow coma score, prisustvo ozljeda, hematoma, hemangioma, malformacija, deformiteta, uboda od primijenjene terapije ili nekih drugih terapijskih postupaka i dr.). Korisno je transportnom timu dati kopije grupi djeteta i majke, podatke o važnim nalazima tijekom trudnoće - bolesti, titar antitijela i sl.

Tijekom prijevoza, liječnik u prijevozu popunjava transportni list u koji će upisati:

- Vrijeme kada je transportni tim stigao na mjesto poziva.

- Vrijeme zadržavanja transportnog tima.

- Opis primijenjenih postupaka (endotrahealna intubacija, kaniliranje periferne vene/arterije, kaniliranje centralne vene/arterije, postavljanje pleuralnog/abdominalnog drena, kateterizacija mokraćnog mjehura, postavljanje nazogastrične sonde, pokrivanje ev. defekta prednjeg trbušnog zida ili neuralne cijevi, i sl.).

- Evidentira stanje bolesnika tijekom prijevoza (saturaciju O₂, krvni tlak, eventualno primijenjene postupke, ET intubacija, povećanje FiO₂, smanjenje FiO₂, odrednice ventilacije, krvarenje, količina urina, stolica i dr.) i vrijeme kada su eventualne promjene uočene.

- Upisuje vrstu, dozu, učestalost davanja lijekova u prijevozu.

- Eventualne probleme tijekom prijevoza.

Na transportnom listu se navede ime i prezime liječnika, medicinske sestre - tehničara i vozača koji su sudjelovali u prijevozu (9, 11).

Provođenje dezinfekcije tijekom prijevoza

Svi aparati, lijekovi i potrošni materijal pripremljeni za prijevoz spremaju se

po svim aseptičnim principima. Tijekom prijevoza, u slučaju potrebe za intervencijom važno je provoditi dezinfekciju ruku osoblja, a također zaštititi ruke, očne konjunktive i sluzokožu nosa i usne šupljine osoblja stavljanjem maski, zaštitnih naočala i rukavica (prijenos MRSA-a, prijenos multirezistentnih klica iz jedne u drugu bolnicu i sl.).

Suglasnost roditelja prije premještaja

Prije prijevoza neophodno je i važno roditelje u potpunosti upoznati o pretpostavkama o čemu se radi kod njihovog djeteta i koja je svrha premještaja. Kod niza prirođenih malformacija, važno je roditeljima detaljno objasniti o kakvoj i kojoj vrsti prirođene greške se radi, o mogućnostima liječenja i rizicima. Treba biti veoma oprezan u pogledu prognoze obzirom da premještaj ne garantira preživljavanje i izlječenje. Roditelji trebaju dati pismenu suglasnost za prijevoz, posebne postupke (transfuzija pripravaka krvi, operacija ako je neophodna). Uvijek je važno da roditelji vide svoje dijete i da ga dodirnu, a ako postoje mogućnosti da se dijete fotografira ili da dobiju otisak stopala djeteta prije transporta. Ako se roditelji ne mogu transportirati zajedno sa svojim novorođenčetom, regionalna bolnica treba u potpunosti obavijestiti roditelje o mjestu i mogućnostima boravka uz dijete (smještaj majki, eventualno hotel i sl.). Većina NIJ u koje se premješta novorođenčad ima tiskane materijale koji sadrže informacije o odjelu, adresu, telefonski broj, koje treba dati roditeljima prije prijevoza. Roditelje treba upoznati s osobama koje su odgovorne za prijevoz (ime i prezime liječnika i medicinske sestre - tehničara). Procjena da je dijete u životnoj opasnosti s nepovoljnom prognozom može upućivati na razgovor s roditeljima o razmatranju krštenja djeteta, davanja imena i dr.

INDIKACIJE ZA PRIJEVOZ

U odnosu na razinu opremljenosti i znanje liječnika, odluka o potrebi prijevoza se donosi na temelju (23):

- Težine stanja novorođenčeta
- Procjene o mogućem pogoršanju stanja

● Potrebe za nekim specijalnim terapijskim postupkom ● Ukoliko je mogućnost liječenja i/ili primjene terapijske procedure isključivo moguća na tercijarnom nivou Ovo se odnosi na: <i>Respiratorni distress sindrom (Respiratory Distress Syndrome - RDS)</i> - u slučaju kojeg se mogućnost prijevoza razmatra ako novorođenče: ● treba veću koncentracija kisika 4 sata nakon rođenja; ● treba više od 40-50% kisika da bi održalo saturaciju iznad 90%; ● ima ponavljajuće apneje zbog kojih se mora ventilirati maskom i balonom; ● vjerojatno ima pneumoniju sa znakovima sistemske infekcije. Sindrom aspiracije: ● mekonijuma - masivna aspiracija mekonijuma se mora liječiti u ustanovama koje imaju mogućnost primjene dušikova oksida (NO) i eventualne lavaže pluća surfaktantom; ● plodove vode - aspiracija inficirane plodove vode je ozbiljan problem koji treba liječiti u NIJ najmanje II stupnja. Malu porođajnu težinu: ● većina novorođenčadi sa TT <1250 g trebaju boraviti u NIJ; ● novorođenčad sa TT 1250-2000 g treba biti liječena u NIJ najmanje II stupnja; ● za svu ekstremno nezrelu živorođenu novorođenčad neophodna je konzultacija sa neonatologom o njihovom prijevozu. Ponavljajuću apneju Konvulzije Perinatalnu asfiksiju kada je prijevoz u NIJ potreban ako: ● novorođenče treba intubirati i asistiranje ventilirati tijekom reanimacije;	● kod novorođenčeta nisu uspostavljene respiracije unutar 5-10 minuta nakon rođenja; ● novorođenče ima konvulzije. Žuticu (kada postoji vjerojatna potreba za eksangvinotransfuzijom) Krvarenje (iz bilo kojeg mjesta) Hipoglikemija rezistentna na terapiju Kirurško stanje Prirođenu srčanu grešku (na koju se sumnja ili je njeno postojanje poznato) Teške ili multiple kongenitalne malformacije Sepsu Novorođenče koje "ne izgleda dobro" Posebne napomene: ● Kada god postoje neke nejasnoće koje se odnose na indikacije za prijevoz ili za stanje novorođenčeta, potrebno je konzultirati neonatologa s višeg stupnja perinatalne zaštite. ● Nikada ne postavljati "težu" indikaciju za prijevoz u cilju rasterećenja lokalne bolnice i sl. ● Nikada ne trošiti vrijeme u iščekivanju transportnog tima - djelovati prema stanju bolesnika i izvršiti sve potrebne intervencije koje se kod tog stanja primjenjuju - posebno se odnosi na osiguranje dišnog puta, asistiranu ventilaciju i mjere reanimacije. (Nekada može transportni tim kasniti zbog gužve u prometu, kvara vozila i sl.) ● Uvijek imati na umu da se novorođenče nalazi u zdravstvenoj ustanovi, kakvog god stupnja bila, te da je dužnost i obveza svakog liječnika koji dolazi u kontakt sa novorođenčadi znati primijeniti mjere reanimacije i da, u okviru svojih mogućnosti, stabilizira stanje djeteta. ● Uvijek biti prisutan kod dolaska transportnog tima sa spremljenim
---	--

podacima o bolesniku - osim demografskih podataka, važno je iznijeti sve mikrobiološke podatke, posebno ako u bolnici iz koje se novorođenče transportira postoji intrahospitalna infekcija (MRSA i sl.).

- Uvijek kontaktirati sa članovima transportnog tima ako se do njihovog dolaska stanje kod bolesnika promijenilo (posebno se odnosi na moribundno novorođenče).

- Kada je liječnik koji je započeo liječenje bolesnog novorođenčeta u stručnoj (dijagnostičkoj, terapijskoj) ili/i organizacijskoj dilemi, i u ustanovi u kojoj je novorođenče nema načina da se ova dilema razriješi, uputno je transportirati novorođenče na viši perinatalni nivo.

EDUKACIJA OSOBLJA ZA PRIJEVOZ

Sistematski trening - edukacija za prijevoz je veoma važna. Prijevoz mogu obavljati samo dovoljno obučene osobe. Nakon savladavanja manualnih i teorijskih znanja potrebnih za prijevoz, novobučeni članovi tima se upućuju na kraće prijevoze, a ako za to postoji mogućnost, s njima ide neko od educiranog osoblja. Od velikog je značaja upućivanje članova u napredne tehnike koje se koriste tijekom prijevoza (surfaktant, prostaglandini i sl.). Većina velikih zemalja, koja ima dobro razvijenu transportnu službu, organizira posebne tečajeve neonatalnog prijevoza kojima se stiče novo i obnavlja postojeće znanje. U tim tečajevima se posebno razmatraju mogući rizici tijekom prijevoza (svi čimbenici koji su udruženi sa povišenim morbiditetom transportirane novorođenčadi).

Memotehnički lako zapamtljiva skraćenica STABLE (Sugar, Temperature, Airway and Ventilation, Blood Pressure, Lab Work nad Emotional Support) - koja znači stabilizirat šećer - glukozu, temperaturu, osigurati disajni put i ventilaciju, krvni tlak, laboratorijske analize i pružiti emocionalnu podršku upućuje članove transportnog tima na što trebaju obratiti pažnju; tečajevi posvećeni svakom ovom pojedinom segmentu su značajni za edukaciju (5).

Prijevoz "kirurškog" novorođenčeta

Najveći dio novorođenčadi s ozbiljnim kirurškim problemima, koje je potrebno neposredno po rođenju operirati (ili liječiti u posebno opremljenom centru - kao npr. kod kongenitalne dijafragmalne hernije) bude transportirano *in utero* u centre gdje se intervencija može izvesti. Ipak, neke od ozbiljnih mana ostaju nedijagnosticirane prenatalno (ili se porođaj završi prijevremeno, prije planiranog transporta *in utero*), te se ta novorođenčad postnatalno transportiraju. Pored osnovnih principa neonatalnog, neke specifičnosti vezane za prijevoz "kirurškog" novorođenčeta postoje. Posebno je kod ove grupe novorođenčadi važno detaljno objašnjenje roditeljima i njihova pismena suglasnost za liječenje - posebno operativno liječenje. Krv majke treba obavezno nositi sobom radi određivanja krvne grupe i interreakcije.

Sva "kirurška" novorođenčad ne mogu biti u potpunosti stabilizirana prije prijevoza - nekima od njih će biti potrebne neke reanimacijske mjere. Ako novorođenče ne može biti stabilizirano bez kirurške intervencije, nekada je bolje transportirati ga i bez postignute potpune stabilizacije. O ovakvim dilemama se treba konzultirati s kirurgom/neonatologom u bolnici u koju se novorođenče transportira (24-26). Novorođenče sa kirurškom bolesti *gastrointestinalnog trakta* koje se transportira treba biti zbrinuto prije prijevoza primjenom slijedećih postupaka:

- Obustava prehrane na usta

- Postavljanjem nazogastrične ili orogastrične sonde (položaj sonde potvrditi radiografijom trbuha ili pozitivnom probom lakmusom na aciditet)

- Sondu ostaviti otvorenu radi drenaže sadržaja

- Intravenska tekućina je obvezna, pogotovo kod velikih gubitaka (gastroshiza, nekrotični enterokolitis - NEC)

- Daju se bolusi tekućine

Za sedaciju se preporučuju opijati; neophodno je provjeriti je li bolesnik

primio vitamin K (intravenski ili intramuskularno). U slučaju pogoršanja stanja djeteta prije prijevoza i nalaza perforacije crijeva na radiografskom snimku trbuha obavezna je konzultacija s kirurgom/neonatologom u ustanovi u koju se novorođenče transportira. Tijekom prijevoza treba:

- Izbjegavati hipotermiju - što manje manipulacije smanjuje rizik od nastanka hipotermije

- U slučaju potrebe davati intravenske boluse tekućine

Atrezija ezofagusa

Traheoezofagealna fistula

Treba postaviti nazogastričnu sondu kojom će se želudačni sadržaj drenirati u vrećicu; drenaža treba biti kontinuirana uz aspiraciju svakih 10 minuta (najmanje). Važno je spriječiti mogućnost vraćanja sadržaja iz drenažne vrećice u traheju ili kompresiju traheje; ovo je neophodno čak i u slučajevima kada izgleda da novorođenče nema veliku količinu sekreta. Sukcija usne šupljine je neophodna aspiracijskim kateterom (nakupljanje sline evidentno). Ventilacija: hitan premještaj bolesnika je neophodan u cilju izbjegavanja prolongirane ventilacije prije kirurškog tretmana. Kada god je moguće treba izbjegavati ventilaciju jer se respiratorni plinovi šire kroz put sa najmanjim otporom (kroz fistulu) i mogu uzrokovati značajnu abdominalnu distenziju (ili perforaciju). Ako je ventilacija neophodna, potrebna je hitna konzultacija kirurga/neonatologa. Važno je započeti antibiotski tretman. Tijekom prijevoza novorođenče postaviti u položaj pronacije sa glavom na uzglavlju uzdignutom koliko god je to izvodljivo. Koliko je moguće izbjegavati sve čimbenike koji dovode do plaća (plač potpomaže distenziju želuca i posljedičnu regurgitaciju).

Defekt trbušnog zida

Gastroshiza

Omfalokela

Ektopija mokraćnog mjehura

Nepokriveni trbušni organi se tre-

baju pokriti plastičnom ili prijanjajućom folijom. Važno je zapamtiti da je prekrivanje vatom ili gazom natopljenom u fiziološkoj otopini kontraindicirano. Exomphalos sa intaktnom opnom mora biti tretiran sa najvećim oprezom u cilju prevencije rupture opne; treba izbjegavati pritiskanje i pucanje opne; potrebno je spriječiti kontaminaciju defekta stolicom. Neophodno je obustaviti prehranu na usta i postavljanjem nazogastrične ili orogastrične sonde omogućiti pasivnu drenažu sadržaja. Tekućinu treba dati intravenski, a boluse po potrebi. Antibiot-otska terapija podrazumijeva primjenu i preparata kojim će se liječiti anaerobna flora (npr. Metronidazole). Tijekom prijevoza novorođenče treba postaviti u položaj na bok da bi se izbjegao pritisak na mezenterijum. Pažljivo praćenje izgleda organa je neophodno - u slučaju kompromitirane cirkulacije treba izvršiti repoziciju organa u odnosu na položaj djeteta (inspekcija baze organa je neophodna).

Abdominalna distenzija

Sumnja na crijevnu opstrukciju

Postaviti nazogastričnu ili orogastričnu sondu kojom se omogućava pasivna drenaža sadržaja. Potrebna je povremena aspiracija gastričnog sadržaja. Važno je zabilježiti količinu i izgled aspiriranog (i dreniranog) sadržaja. Ako sadržaj po količini prelazi >20 ml/kg TT, treba nadomjestiti volumen davanjem bolusa fiziološke otopine. Primjena intravenske tekućine je važna, a korekcija šoka imperativna. AP i profilni radiografski snimak treba načiniti (lateralni ako se sumnja na perforaciju). Ne treba dirati anus (klizme, rektalni termometar) jer ovo može odložiti manifestaciju Hirschprungove bolesti (u nižim dijelovima probavnog trakta). Tijekom prijevoza novorođenče treba biti u supinaciji, a ako je abdominalna distenzija velika, obratiti pažnju na hipoksiju!

Nekrotični enterokolitis

Postaviti nazogastričnu sondu i obustaviti enteralnu prehranu uz primjenu tekućine intravenski. Važno je provjeriti parametre hemostaze i razmotriti potrebu za primjenom svježe smrznute plazme (Fresh Frozen Plasma - FFP) ili dodatnu primjenu vitamina K. Antibiot-

ska terapija je imperativna, uz primjenu lijeka za anaerobe. Ako je umbilikalni arterijski kateter na mjestu, ne treba ga vaditi (ukoliko transportni tim ne odredi drugačije). Potrebno je uraditi AP i lateralni radiografski snimak trbuha. Ako je novorođenče acidotično ili hipotenzivno, potrebno ga je ventilirati uz osiguranje odgovarajuće perfuzije.

Kongenitalna dijafragmalna hernija

Kod ovoga stanja, intubacija je potrebna čim se dijagnoza postavi. Zabranjena je uporaba maske i balona u cilju ventilacije, uz osiguranje odgovarajuće sedacije i relaksacije da bi se izbjegao nastanak pneumotoraksa. Ventilaciju je potrebno provesti sa FiO₂ 1,00 (100% O₂), bez obzira na saturaciju. Nazogastrična sonda se treba postaviti i provoditi kontinuirana drenaža uz aspiraciju najmanje svakih 10 minuta u cilju dekompresije želuca. Primjena surfaktanta nije potrebna osim kada je novorođenče rođeno prijevremeno (prije 32. gestacijskog tjedna). Tijekom prijevoza novorođenče treba sedirati i relaksirati. Potrebno je pažljivo pratiti znakove pneumotoraksa (sa nezahvaćene strane).

Novorođenče sa ostalim najčešćim kirurškim problemima

Pneumotoraks

Pneumomeditastinum

Pneumotoraks koji ne uzrokuje tenzijsko pomicanje sigurno ne bi bio odmah dreniran da se novorođenče ne transportira. Ako se transportira, pretransportno je potrebno učiniti drenažu jer je rizik od potrebe za drenažom tijekom prijevoza realan. Pojava tenzijskog pneumotoraksa tijekom prijevoza je najčešće vidljiva kao iznenadno i ozbiljno pogoršanje stanja. Tada je hitna aspiracija iglom i špricom neophodna. Kod pneumomeditastinuma, pleuralni dren ima ograničeni značaj. Bolesnika treba dobro oksigenirati u cilju povećanja apsorpcije kolekcije plina.

Atrezija hoana

Bilateralna atrezija onemogućava disanje na nos. Orofaringealni tubus ("airway") odgovarajuće veličine i pravilno fiksiran se postavlja da bi se omogućilo

disanje na usta. Najmanje 2 sata prije prijevoza dijete ne treba hraniti. Tijekom prijevoza je neophodno pratiti disanje pacijenta.

Pierre-Robin-ov sindrom

Mikrognatija

Ako postoje znaci izraženog respiratornog distresa, treba postaviti orofaringealni tubus odgovarajuće veličine i pravilno ga fiksirati; može se staviti i nazofaringealni tubus u cilju osiguravanja prohodnosti dišnog puta prije prijevoza. Ako je endotrahealna intubacija potrebna, o ovome se mora obavijestiti konzultant u mjestu gdje se pacijent transportira. Endotrahealna intubacija može biti izrazito otežana. Tijekom prijevoza novorođenče se postavlja u položaj pronacije što u najvećem broju slučajeva poboljšava otvorenost dišnog puta.

Defekt neuralne cijevi

Meningocela i Encefalocela

Sterilan zavoj se postavlja ukoliko je membrana prekinuta. Novorođenče se postavlja u pronaciju da bi se spriječio pritisak na leziju. Leđa se moraju prekriti prijanjajućom folijom čime se prevenira zagađenje stolicom. Potrebno je započeti intravensku primjenu antibiotika.

LITERATURA

1. Shenai JP. Sound levels for neonates in transit. J Pediatr 1977; 90 (5): 811-2.
2. Shenai JP, Johnson GE, Varney RV. Mechanical vibration in neonatal transport. Pediatrics 1981; 68 (1): 55-7.
3. MacFaul R, Werneke U. Recent trends in hospital use by children in England. Arch Dis Child 2001; 85: 203-7.
4. Ohning BL. Transport of the Critically Ill Newborn. e-medicine. <http://emedicine.medscape.com/article/978606-overview>.
5. Karlsen K. The STABLE Program. STABLE Program, Utah. 2001. http://www.neonatal-nursing.co.uk/pdf/inf_001_tsw.pdf.
6. Butterfield LJ. Historical perspectives of neonatal transport. Pediatr Clin North Am. <http://www.nets.org.au/About-NETS.aspx>; 1993; 40 (2): 221-39.
7. McCloskey K, Hackel A, Notterman D. Guidelines for Air and Ground Transport. 1993; 146.

8. Latinović R, Bregun-Doronjski A, Kovačević B, i sur. Mesto i uloga transporta ugroženog novorođenčeta. I. stručni sastanak Neonatologa Jugoslavije. Beograd. Zbornik 1995; 51-3.

9. McCloskey K, Orr R. Pediatric Transport Medicine. 1995; 700.

10. Spasojević S, Stojanović V, Savić R, Doronjski A. Intrakranijalno krvarenje i transport "k sebi" prevremeno rođenog novorođenčeta. Medicinski pregled. 2010; 63: 454-8.

11. Ohning BL, Smith J, Pittard WB. Monitoring of the Neonatal Patient: The Transport Environment. Neonatal Intensive Care. 1996; 9 (4): 36-8.

12. Mears M, Chalmers S. Neonatal pre-transport stabilization-caring for infants the STABLE way. Infant - Volume 1, Issue 12005, RENB 405, 998, 931, R 23.

13. Spasojević S, Doronjski A, Kovačević B, Pavlović V, Nikolić M. Smernice za primenu preparata surfaktanta pre transporta. U: Radunović N, ur. Zbornik radova VI Kongresa perinatalne medicine Srbije i Crne Gore 18-20. maj 2007; Beograd, Srbija. Beograd: SLD; 2007; 198-200.

14. Spasojević S, Konstantinidis G, Doronjski A. Morbiditet i mortalitet prevremeno rođene novorođenčadi nakon započinjanja Nacionalnog programa in vitro fertilizacije - naše iskustvo. Srp Arh Celok Lek 2010; 138 (1-2): 67-71.

15. Hohlagschwandtner M, Husslein P, Klebermass K, Weniger M, Nardi A, Langer M. Perinatal morbidity and mortality. Comparison between maternal transport, neonatal transport and inpatient antenatal transport. Arch Gynecol Obstet 2001; 265: 113-8.

16. Towers CV, Bonebrake R, Padilla G, Rumney P. The effect of transport on the rate of severe intraventricular hemorrhage in very low birth weight infants. Obstet Gynecol 2000; 95: 291-5.

17. McGlone L, Jackson L. Prostaglandin use in neonatal transport. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2006; 91 (5): 389.

18. Siu KL, Lee WH. Use of Prostaglandin E2 in Neonatal Emergency Transport: A Case Report. HK J Paediatr (new series) 2002; 7: 223-6.

19. Meckler GD, Lowe C. To Intubate or Not to Intubate? Transporting Infants on Prostaglandin E1. Pediatrics, 2009; 123 (1): 25-30.

20. Shivananda S, Kirsh J, Whyte HE, Muthalally K, McNamara PJ. Impact of Oxygen Saturation Targets and Oxygen Therapy during the Transport of Neonates with Clinically Suspected Congenital Heart Disease. Neonatology - Fetal and Neonatal Research. Vol. 97, No. 2, 2010.

21. Kendall GS, Kapetanakis A, Ratnavel N, Azopardi D, Robertson NJ. Passive cooling for initiation of therapeutic hypothermia in neonatal encephalopathy. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2010; 95: 408-12.

22. Woodward GA. Guidelines for Air and Ground Transport of Neonatal and Pediatric Patients. 3rd ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2007. Section on Transport Medicine, American Academy of Pediatrics.

23. Spitz L, Wallis M, Graves HF. Transport of the surgical neonate. Arch Dis Child 1984; 59 (3): 284-8.

24. Neonatal Transport Data System. California Perinatal Transport System (CPeTS) Network Database. Managed by California Perinatal Quality Care Collaborative (CPQCC). Manual of Definitions For Infants Born 2011. Version 12.16. November 23 2010.

25. Arad I, Baras M, Bar-Oz B, Gofin R. Neonatal transport of very low birth weight infants in Jerusalem: revisited. IMAJ 2006; 8: 477-82.

Summary

NEONATAL LAND TRANSPORT

A. Bregun-Doronjski

Improved perinatal care over the past decades (prenatal diagnosis and good timing of the prenatal transport) has resulted in the fact that seriously ill newborns are born in larger perinatal centers (with level III of perinatal care). In these centers newborns are provided with high level of care and treatment. When this is not the case, the newborn prognosis is largely affected by the level of perinatal care. Due to the lack of needed treatment, they have to be transferred to the higher level of perinatal care. The sooner the problem is identified, the better is the neonatal outcome. However, the postnatal transport is tied with the higher morbidity and mortality than the prenatal transport (transport in utero), particularly with the extremely immature and very immature neonates. In order to achieve proper medical transport for these high-risk and vulnerable neonates, there is a need for highly skilled staff and sophisticated medical equipment. In an ideal world neonatal transport team is one of the important factors in neonatal care. This procedure is followed by treatment in the neonatal intensive care unit (NICU) where the personnel and the equipment are dedicated to these babies. By the type of transport (land, air, water), and organization (one way, two way) and a different personnel in the transport team, neonatal transport is organized differently in various countries. It is extremely important to have highly educated, knowledgeable and well equipped transport service providers. The need for stabilizing the patient prior the transport is essential. Moreover, all the necessary medical and technical procedures are to be performed before and during transport (regardless of the participants in the transport team). Special procedures (surfactant replacement therapy, "cooling", prostaglandin treatment etc.) should be applied by an experienced team that has the knowledge and skills in these techniques, as well as in monitoring of the patient and possible complications. There are some special procedures in the neonatal transport of surgical patients like stomach emptying before the transport, ventilation, prone or supine positioning etc.

Descriptors: NEONATAL TRANSPORT, LAND TRANSPORT, EMERGENCY TRANSPORT