

Oživljanje novorojenčka

Matjaž Vrbinc ⁽¹⁾, dr.med., specializant urg. med

1) Splošna nujna medicinska pomoč, Urgentni center Celje, Oblakova ulica 5, 3000 Celje

Uvod

Novorojenčki niso zgolj pomanjšani odrasli, od njih se razlikujejo po številnih fizioloških značilnostih. Temu je prilagojen tudi pristop k oživljanju.

Uspešen prehod iz intrauterinoga v ekstrauterino življenje spremljajo številne fiziološke spremembe. Večina novorojenčkov (85-95%) ta prehod opravi brez pomoči, manjši delež (6-10%) pa ob tem potrebuje določeno mero podpore. Ta je največkrat v obliki inflacijskih/ventilacijskih vpihov oziroma v tako imenovani podpori pri prehodu iz placentalne na pulmonalno respiracijo.(1,2,3) Zgolj 0,12% novorojenčkov potrebuje obsežnejše reanimacijske postopke (stisi prsnega koša, intubacija,...).(4)

Fiziologija novorojenčkov

Fiziološke spremembe ob porodu

Tekom nosečnosti so pljuča novorojenčkov napolnjena s tekočino (30ml/kg, v povprečju 100ml na novorojenčka) in vsa izmenjava plinov poteka preko placente.(5) Porod pri fetusu sproži sproščanje adrenalina, pri mami pa TRH. Ti molekuli zavreta sekrecijo tekočine iz celic pljuč ter spodbujata njeno absorpcijo iz alveolarnih prostorov.(6) Prehod iz placentarne na pulmonalno respiracijo nastopi ob rojstvu s prvim vdihom. Tega spodbudita blaga hipoksija in hiperkarbija, ki nastopita ob prekinitvi popkavnice. Dodatno stimulacijo predstavljata še stimulacija otroka in ohlajanje kože.(7) Ob pričetku dihanja se preostanek tekočine v alveolarnih prostorih absorbira v krvni obtok in limfni sistem v nekaj minutah.(8)

Novorojenčki rojeni s carskim rezom »obidejo« zgoraj opisane stimuluse/prilagoditve na pulmonalno respiracijo zaradi česar potrebujejo večjo respiratorno podporo.(9)

Izguba umbilikalnega pretoka ob porodu povzroči padeč srčnega utripa in zmanjšano polnjenje srca.(10) Vzrok temu je prerazporeditev krvi v pljučni obtok po vzpostavitvi dihanja. Ob tem pride do zmanjšanja venskega priliva vse dokler se kri ne vrne v levi atrij.(11) V kolikor se popkavnica prekine po prvem vdihu, oz določenem časovnem intervalu (od 30-430s) tega fenomena ni.(12) Opisana je povezava kasnejše prekinitve popkavnice z izboljšanim statusom železa pri donošenih novorojenčkih ter z večjo KVS stabilnostjo, zmanjšano potrebo po transfuziji, zmanjšanim tveganjem za intraventrikularno krvavitev in nekrotizirajoči enterokolitis pri nedonoščkih.(13)(14) Trenutna priporočila svetujejo prekinitvev popkavnice po 1 min pri vseh novorojenčkih, ki ob porodu ne potrebujejo dodatne pomoči pri tranziciji. V kolikor je ta potrebna, je svetovana čimprejnjša prekinitvev popkavnice. Moljenje popkavnice pred prekinitvijo

pri novorojenčkih, ki potrebujejo pomoč pri tranziciji je pokazalo kratkoročno korist, a ne dolgoročne. Svetovana je uporaba na individualni bazi. (15)

Hipotermija

Novorojenčki so ob rojstvu zaradi visokega razmerja med površino in volumnom močno podvrženi podhladitvi. K temu dodatno doprinese dejstvo, da so ob rojstvu mokri. Manjši kot je otrok, večja je verjetnost podhladitve.(16) K njej so najbolj nagnjeni nedonošenčki, ki imajo ob vsem že naštetem manj podkožnega maščevja, slabo vazomotorno regulacijo in nezrelo kožo. Logično predstavlja preprečevanje hipotermije enega od prvih korakov v postopku oživljanja novorojenčkov. Padeč telesne temperature za 1 st. C pod 36,5 st C namreč poveča mortalito za kar 28%.(17) Hipotermija skupaj z acidozo in hipoksijo zmanjša proizvodnjo surfaktanta. (18)

Vpliv hipoksije na fetus

Popadki med porodom onemogočajo izmenjavo plinov preko popkavnice, kar vodi v različno stopnjo hipoksije in hiperkarbije. Študije opravljene na zarodkih sesalcev so pokazale značilen odziv na akutno nastalo hipoksijo znotraj maternice. Podoben odziv je najverjetneje tudi pri človeških fetusih (diagram 1). (19)

Ob rojstvu zgolj na podlagi apneje ne moremo sklepati v kateri fazi hipoksije je bil fetus znotraj maternice. Večina novorojenčkov zelo hitro okreva po začetni dihalni podpori, kar lahko vidimo na spodnjem diagramu (diagram 2). Pri nekaterih pa je hipoksija napredovala do te mere, da srce ni zmožno več dostaviti oksigenirane krvi iz pljuč do koronark. V tem primeru je potrebno kratkotrajno obdobje stisov prsnega koša (pri 0,1% terminskih otrok ter 2-10% nedonošenčkov). (20)

Diagram 1: Odziv fetusa na akutno hipoksijo

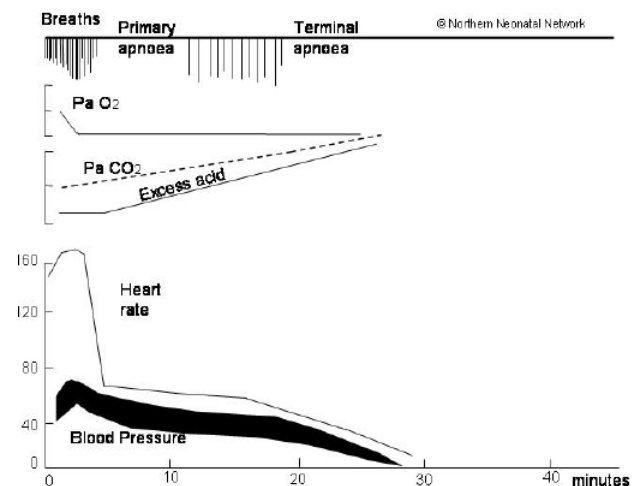
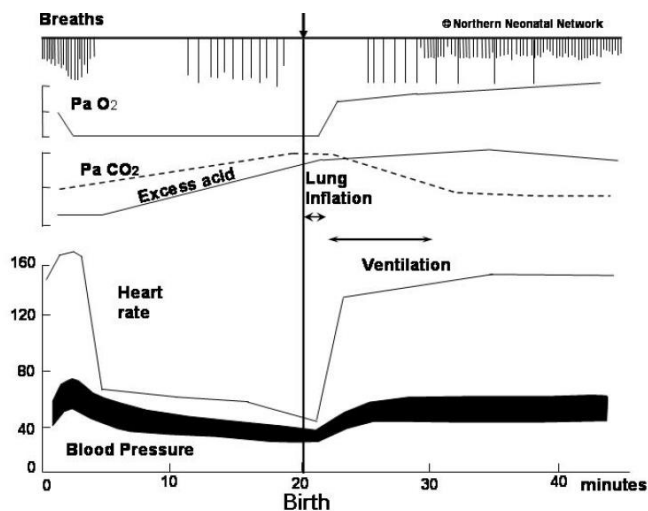


Diagram 2: Odziv fetusa na ventilacijo po terminalni apneji



Oživljanje novorojenčka

Reanimacija novorojenčka praviloma ni reanimacija v pravem pomenu besede, temveč bolj podpora pri tranziciji iz placentarnega na pulmonalno respiracijo. Algoritem oživljanja novorojenčkov temelji na naslednjih korakih:

- sušenje in pokrivanje novorojenčka
- začetna ocena (barva, tonus, dihanje, srčni utrip)
- A = dihalna pot
- B = dihanje
- C = cirkulacija (stisi prsnega koša, zdravila)

Tako kot ostali algoritmi oživljanja tudi tu z nekaj prilagoditvami postopamo po principu ABC (glej priloga 1).

1. Sušenje in pokrivanje

Pred porodom moramo poskrbeti za ustrezno pripravo prostora (topel prostor, brez prepaha), in potrebne opreme za oskrbo (oprema za oskrbo dihalne poti, žilni pristop, zdravila,...). Novorojenčka ob porodu obrišemo s toplo brisačo in ga ovijemo v novo suho brisačo, ne smemo pozabiti na pokrivanje glave. Sušenje otroka je skupaj z drugimi že zgoraj opisanimi faktorji dovoljšen stimulus za prvi vdih in prehod iz perinatalne v pulmonalno respiracijo.

Ob rokovanju z novorojenčkom dobimo informacije o barvi, tonusu in dihanju otroka. V kolikor ta ne potrebuje očitne pomoči, prekinemo popkovnico minuto po rojstvu.

2. Začetna ocena

Barva novorojenčka slabo korelira z oksigenacijo, zato nima pravega mesta v začetni oceni otroka. Pozornost velja nameniti bledici, ki vztraja kljub vsem podpornim ukrepom, saj le ta lahko nakazuje hipovolemijo, anemijo.

Informacije o **tonusu otroka** pridobimo ob inspekciji in sušenju. Mlahav, neodziven otrok je v resnih težavah in bo potreboval takojšnjo pomoč.(21)

Dihanje se pri 75% prične v minuti po rojstvu, 20% po minuti in pol, le majhen delež novorojenčkov

ostane apneičnih.(22) Glede na tip dihanja, ki se vzpostavi lahko sklepamo o stopnji hipoksije tekom prehoda skozi porodni kanal in posledično potrebni pomoči (glej diagram 1 in 2).(20)

Pri zdravih novorojenčkih je **srčni utrip** dve minuti po rojstvu praviloma nad 100/min, 10% jih ima pulz pod 100/min tri minute po rojstvu.(22) Najbolj natančna ocena srčne frekvence je s pomočjo EKG, najbolj praktična pa s pomočjo stetoskopa. Tipanje pulza na popkovnici je nezanesljivo, a v kolikor je tam pulz nad 100/min, ga lahko mirno jemljemo kot realnega.(21) Pulzna oksimetrija je zelo uporabna pri določanju srčne frekvence in stopnje saturacije. Meritve se izvajajo na desni zgornji okončini (preduktalno). Sprejemljive vrednosti saturacije glede na čas od rojstva so zabeležene v tabeli 1.

Tabela 1: Sprejemljive vrednosti saturacije po rojstvu

Čas od rojstva	Sprejemljiva saturacija na desni zgornji okončini
2min	60%
3min	70%
4min	80%
5min	85%
10min	90%

Novorojenček katerega dihanje ni zadostno, je ohlapen in ima nizko srčno frekvenco potrebuje takojšnjo pomoč. V teh primerih je potrebna takojšnja prekinitvev popkovine in premestitev pod grelec, kjer se izvajajo podporni ukrepi oz. oživljanje. (23)

3. Dihalna pot

V primeru nezadostnega dihanja je tako, kot pri vseh algoritmihi oživljanja potrebno zagotoviti odprto dihalno pot.(21) Pri tem moramo upoštevati anatomske posebnosti novorojenčkov. Ti imajo za razliko od starejših otrok večjo glavo v primerjavi s trupom, kar se kaže v fleksiji vratu pri ležanju na hrbtu. To ob večjem jeziku in bolj anteriorno ležečem grlu hitro privede do obstrukcije dihalne poti. Za zagotavljanje odprte dihalne poti moramo imeti glavo v nevtralnem položaju, to dosežemo z podlaganjem zgornjega dela prsnega koša ter dvigom brade oziroma čeljusti (slika 1).

Pri nekaterih novorojenčkih lahko že s prikazanimi manevri dosežemo izboljšanje (ustrezno dihanje in porast srčne frekvence). Praviloma je vzrok zapore

Slika 1: Pravilni položaj glave



Slika 2: Sproščanje dihalne poti z dvigom brade oziroma čeljusti



zgornjih dihalnih poti zapadanje jezika in nepravilen položaj glave ob moteni zavesti novorojenčka, redko gre za mehansko obstrukcijo s tujkom (mekonij, vermiks, mukozni čep, kri). Rutinska aspiracija in intubacija vseh novorojenčkov ob prisotnosti mekonijske plodovnice je odsvetovana. Smiselna je hitra inspekcija dihalnih poti pri ohlapnih, bradikardnih novorojenčkih prekritih z gostim mekonijem. (24)

**Jokajoč novorojenček = odprta dihalna pot
Ohlapen otrok – hitra inspekcija dihalne poti,
čimprejšnja inflacija pljuč!!!**

3. Dihanje

Pri ventilaciji je pomembno, da izberemo masko pravilne velikosti ter poznamo opremo s katero delamo. Priporočila svetujejo uporabo T-sistema, ki zagotavlja stalen inspiratorni tlak. Praviloma se na terenu uporablja maska s predihovalnim balonom, ki je ob pravilni uporabi enako učinkovita kot T-sistem. V kolikor kljub odprti dihalni poti ne dosežemo zadovoljivega dihanja so potrebni inflacijski vpihi. Z njimi razpremo pljuča in pospešimo absorpcijo preostale tekočine v pljučih. Gre za 2 do 3s trajajoče vpihe z inspiratornim tlakom okoli 30cm H₂O. Med njihovim izvajanjem opazujemo gibanje prsnega koša ter odziv srčne frekvence. Gibanje prsnega koša se praviloma vzpostavi po dveh do treh »pravilnih inflacijskih vpihih«. V kolikor ne pride do porasta srčne frekvence je vzrok najverjetneje v neuspešnih inflacijskih vpihih. Sledi ponovno preverjanje položaja glave, brade in ponovitev inflacijskih vpihov. Ob tem ves čas opazujemo gibanje prsnega koša. Ob odsotnosti gibanja si pomagamo z dodatnimi manevri kot je dvoročni dvig brade (potrebna dodatna oseba) in vstavitev orofaringealnega tubusa (pred tem pregled orofarinksa za morebitne tujke). Ko z ukrepi dosežemo dvigovanje prsnega koša ob vpihu po inflacijskih vpihih še 30 s nadaljujemo z ventilacijskimi vpihi s frekvenco 30 vpihov na minuto. Sledi ponovna ocena srčne frekvence, v kolikor je ta manjša od 100/min pričnemo s stisi prsnega koša (glej cirkulacija).

Pri terminskih novorojenčkih za inflacijske in ventilacijske vpihe uporabljamo atmosferski zrak, v kolikor pride do masaže prsnega koša dvignemo odstotek kisika.

V redkih primerih kljub odprti dihalni poti in pravilni tehniki ne dosežemo dviga prsnega koša z ventilacijskimi vpihi. Takrat moramo pomisliti na zaporo sapnika s tujkom (kri, vermiks, mukozni čep, mekonij), tega lahko fetus aspirira med globljimi vdihom ob hipoksični krizi znotraj maternice (glej diagram 1). Aspiracijo sapnika praviloma izvajamo neposredno s tubusom (glej priloga/tabela 2), saj so aspiracijski katetri preveliki, da bi jih porinili skozi tubus. Druga metoda izbora je, da aspiracijski kateter ustrezne velikosti porinemo direktno v trahejo. Intubacija pri oživljanju novorojenčka ni potrebna, saj večinoma dosežemo izboljšanje stanja že s preprostimi, zgoraj opisanimi metodami. Smiselna je pri dolgotrajni apneji, reanimaciji, abnormalnostih zgornjih dihalnih poti, ki onemogočijo ustrezno ventilacijo ter za potrebe aspiracije sapnika. Izvaja jo le z njo seznanjeno in izkušeno medicinsko osebje.

4. Cirkulacija

Stisi prsnega koša so redko potrebni, z njimi pričnemo, ko kljub uspešnim inflacijskim vpihom in 30s ventilacijskih vpihov ne dosežemo porasta srčne frekvence nad 60/min. Zaradi večinoma hrustančne rebne kletke in razmeroma velikega srca so stisi lažji in učinkovitejši kot pri odraslih. Z njimi poizkušamo dostaviti kisik do srca in s tem ponovno zagnati srčno mišico (ne pozabi da gre praviloma za sekundarni srčni zastoj na račun hipoksije).

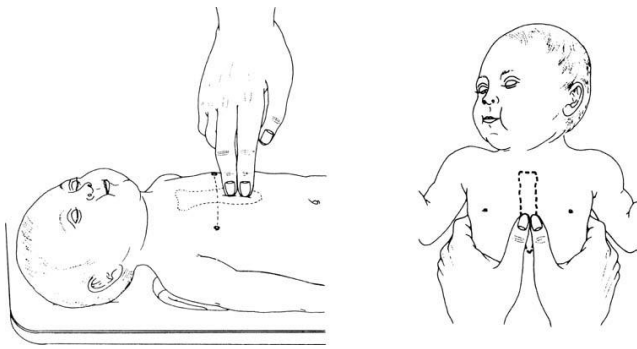
Pred pričetkom stisov prsnega koša:

- glava v nevtralnem položaju, odprta dihalna pot
- pravilna velikost maske in dober stik z obrazom novorojenčka
- pravilno delujoča oprema (maska s predihovalnim balonom, T-sistem)
- gibanje prsnega koša ob inflacijskih/ventilacijskih vpihih

Stise prsnega koša izvajamo na spodnji tretjini sternuma s frekvenco 120/min in 1/3 globine prsnega koša. Paziti moramo na ustrezno sprostitev prsnega koša po stisu, saj se srčne votline in koronarke polnijo v času diastole. Obstajata dve tehniki stisov, hemodinamsko učinkovitejša je tehnika z objemanjem prsnega koša in izvajanjem stisov s palcema. V primeru enega reševalca ter v določenih drugih okoliščinah (potreba po vzpostavitvi umbilikalnega žilnega dostopa) pa se poslužujemo tehnike dveh prstov (enoročna tehnika), katero čim prej zamenjamo za tehniko s palcema (slika 3). Ob pričetku stisov prsnega koša dvignemo odstotek kisika, ki ga nato ob doseženem izboljšanju

cirkulacije čim prej znižamo (titracija glede na oksigenacijo).

Slika 3: Tehnike stisov prsnega koša



Stise izvajamo sinhrono z vpihi in sicer v razmerju 3:1, ne glede na to, ali je otrok ventiliran preko tubusa ali maske z napihljivim balonom. S tem dosežemo boljšo minutno ventilacijo in manjšo utrujenost izvajalcev pomoči. Vsakih 30s preverjamo odziv srčne frekvence, v kolikor ne pride do izboljšanja je to najverjetneje posledica miokardne disfunkcije ob laktatni acidozi in izčrpanju miokardnih zalog glikogena. V tem primeru je indicirana uporaba zdravil katere praviloma apliciramo preko umbilikalnega venskega (glej priloga 3) in redkeje intraosalnega pristopa (ob abnormalnostih popkovnice, neuspšnem umbilikalnem venskem dostopu). Zaradi cirkulatornega kolapsa je to primernejša metoda aplikacije, saj s periferno aplikacijo zdravila ne dosežejo srca kljub pravilno izvedenim stisom prsnega koša. Navkljub več desetletni uporabi zdravil je malo dokazov o njihovi učinkovitosti in dolgoročno ugodnejšem izhodu. Najpogostejši razlog za neučinkovitost stisov prsnega koša je predhodna neuspešna ventilacija pljuč. Brez predhodne učinkovite ventilacije stisi prsnega koša in zdravila ne bodo učinkoviti.

Prvo zdravilo izbora predstavlja **adrenalin** v odmerku **10 mcg/kg telesne teže**, ta s svojo alfa adrenergično stimulirano vazokonstrikcijo dvigne diastolni tlak v levem atriju in privede do boljše perfuzije koronark. Kljub rutinski uporabi študije niso dokazale boljšega dolgoročnega izhoda. Pri zelo nizkem pH se adrenalin ne more vezati na svoje receptorje, zato je ob njegovi neučinkovitosti svetovana aplikacija **natrijevega bikarbonata 4,2%** (8,4% natrijev bikarbonat redčimo s 5 ali 10% glukozo v razmerju 1:1) v odmerku **1-2mmol/kg telesne teže**.

Anaerobni metabolizem tekom hipoksije porabi zaloge glikogena v jetrih ter srcu, zato se zdi aplikacija glukoze logična pri neodzivnih novorojenčkih v asistoliji ali bradikardiji. Kljub temu do sedaj ni študij, ki bi to podpirale. Dokazana je zgolj linearna korelacija med stopnjo ishemične encefalopatije in nivojem glukoze v krvi. Svetovan je odmerek **2,5ml 10% glukoze/kg telesne teže**.

Ko kljub pravilni ventilaciji, masaži in aplikaciji zdravil ne dosežemo izboljšanja je potrebno pomisliti

na druge vzroke kot je hipovolemija, tenzijski pnevmotoraks, diafragmalna hernija ter redko AV blok tretje. (25)

Ko pravilno izvedeni inflacijski in ventilacijski vpihi ter stisi prsnega koša ne dosežejo izboljšanja stanja, je verjetnost uspeha z zdravili majhna!!

Oživljanje nedonošenčkov

Po definiciji so novorojenčki rojeni med končanim 37. in 42. tednom donošeni. Glede na stopnjo gestacije in potrebe po pomoči pri tranziciji ni veliko razlike med donošenimi in tistimi, ki so rojeni med 34. (končanim) in 37. tednom. Pri vseh rojenim pod 34. tednom, zlasti pod 30. tednom, pa je verjetnost potrebe po pomoči bistveno večja (glej fiziologija novorojenčkov). V teh primerih je svetovana prisotnost izkušenega neonatologa.

Tudi tu gre bolj za pomoč pri tranziciji kot za oživljanje v pravem pomenu besede. Koraki postopanja so identični kot pri donošenih novorojenčkih z določenimi prilagoditvami.

- Kot že omenjeno so nedonošenčki zaradi svoje anatomije in fiziologije še bolj podvrženi hipotermiji, zato jih takoj po rojstvu zavijemo v polietilensko vrečko (manjša izguba temperature preko evaporacije) in položimo pod grelec. Omenjeni postopek ima dokazano manjšo izgubo telesne temperature. V kolikor grelca nimamo je svetovano kritje s toplimi odejami, a študij, ki bi dokazale manjšo izgubo temperature ob tej metodi ni. Če ni potrebna dodatna pomoč pri tranziciji prekinemo popkovicno 1min po rojstvu (glej fiziologija novorojenčka).
- Pljuča nedonošenčkov so krhka in zelo občutljiva na višje volumne in tlake. Svetovan je maksimalni inspiratorni tlak 20 do 25cm H₂O z dihalnim volumnom 6-8ml/kg TT in odstotkom kisika do 30. S postopnim dvigovanjem dihalnega volumna se izognemo poškodbi pljuč.
- Spontano dihaljočim nedonošenčkom bistveno olajšamo dihalno delo in preprečimo intubacijo ob uporabi CPAP z začetnim PEEP-om 5. do 8. cm H₂O.
- Pri vseh rojenih pod 30. tednom je svetovana profilaktična aplikacija surfaktanta. Ne gre za urgentno zdravilo, zato nima pravega pomena v postopkih oživljanja.
- Kot pri donošenih novorojenčkih tudi tu intubacija večinoma ni potrebna in je v domeni izkušenih specialistov.(26)

Glavni faktor preživetja ploda je porodna teža in gestacijska starost, pri slednji je razmeroma velika meja za napake (do 2. tednov). Ekstremno nedonošeni novorojenčki, ki tehtajo manj kot 500g in so rojeni po manj kot 24. končanih tednih gestacije imajo zelo majhen odstotek preživetja. Rojstvo pred 22. tednov gestacije praviloma ni združljivo z življenjem. V skladu s tem, se praviloma po dokončanem 24. tednu odločamo za oživljanje, med končanim 22. in 24. tednom pa se za oživljanje odločimo glede na želje staršev, katere predhodno ustrezno informiramo.(27)

Novorojenčki, ki se na reanimacijo ne odzovejo

Najpogostejši razlog neuspešnosti postopkov oživljanja pri novorojenčkih je neustrezna oskrba dihalne poti in dihanja (glej dihalna pot in dihanje). Pred stisi prsnega koša in iskanjem drugih vzrokov neuspešnosti je potrebno vedno preveriti pravilnost oskrbe dihalne poti in dihanja.

Tenzijski pnevmotoraks

Redko, življenje ogrožajoče stanje, katero s pravočasno diagnozo in ustreznim ukrepanjem hitro razrešimo. Diagnoza je klinična. Ob sumu nanj je indicirana razbremenilna igelna torakocenteza v drugem medrebrnem prostoru v srednji klavikularni liniji. To napravimo s kanilo, metuljčkom velikosti 22G (modra kanila).

Nepodajna, »trda« pljuča

Stanje, ki nastane kot posledica oligo/anhidramnija, ki vodi v pljučno hipoplazijo. Nanj pomislimo, ko kljub odprti dihalni poti z inflacijskimi vpihi ne dosežemo dviga prsnega koša. Podatek o prenatalno dokazani manjši količini plodovnice nam diagnozo praktično potrdi. Svetovan je dvig inspiratornega tlaka inflacijskih vpihov, katerega po vzpostavitvi gibanja prsnega koša zmanjšamo na nivo s katerim še dosežemo ustrezne dihalne volumne. Višji tlaki inflacijskih vpihov povečajo tveganje za razvoj pnevmotoraksa.

Hipovolemija

Ko kljub ustrezni ventilaciji, stisom prsnega koša in aplikaciji zdravil ne dosežemo dviga srčne frekvence moramo pomisliti na hipovolemijo. Izguba krvi tekom poroda je lahko posledica različnih stanj (abrupcija placente, hitra prekinitev popkovnice, fetomaternalna krvavitev,...). Terapijo praviloma pričnemo z bolusom izotoničnih kristaloidov v odmerku 10ml/kg TT, temu sledi aplikacija krvi (0, Rh-) v odmerku 20-40ml/kg telesne teže. Večji odmerki ob že tako okrnjeni funkciji miokarda naredijo več škode kot koristi.

Vztrajajoč cianotičen novorojenček

Ob vztrajajoči cianozi in ustrezni srčni frekvenci je potrebno izključiti zaporo dihalne poti in neustrezno ventilacijo. Med zelo redke vzroke vztrajajoče cianoze spada nediagnosticirana diafragmalna hernija in pljučnica do katere pride znotraj maternice. Praviloma se cianotična kongenitalna anomalija srca ne pokaže tako zgodaj, a je nanjo potrebno pomisliti,

zlasti ko s 100% kisikom ne dosežemo 100% oksigenacije. V vsakem primeru je potreben čimprejšnji kontakt specialista neonatologa.

Narkotiki in uporaba naloksona pri novorojenčkih

Praviloma se dojenčki pod vplivom opiatov ob rojstvu jokajo, apneični postanejo šele po nekaj minutah, ko so zaviti v toplo odejo. Tveganje je največje pri mamah, ki so prejele opiate dve do tri ure pred porodom, ter pri tistih, ki prejemajo opiate na manj kot tri ure (intravenozna aplikacija bolj problematična kot intramuskularna).

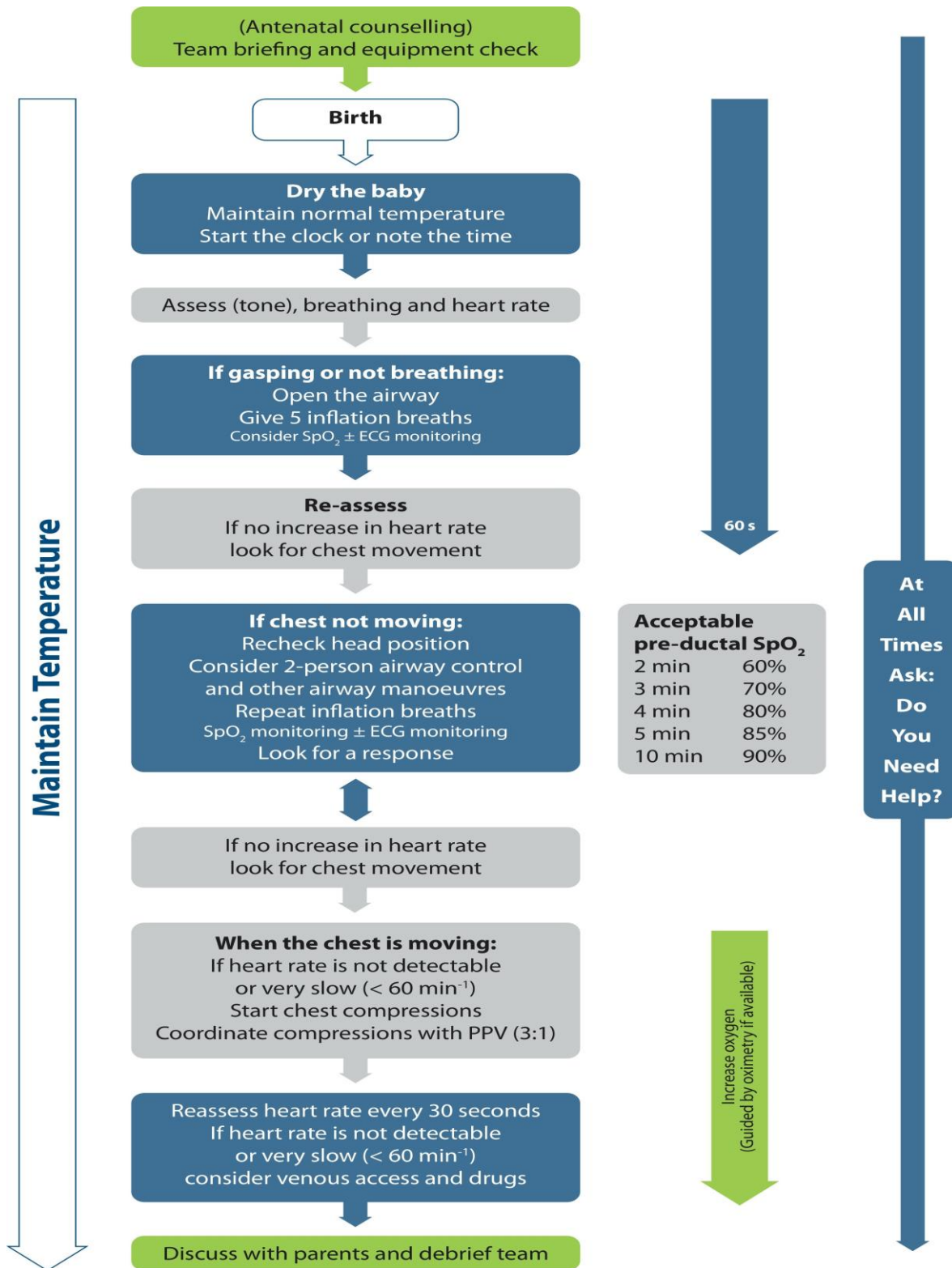
Pristop ukrepanja je enak kot pri ostalih novorojenčkih, šele, ko je novorojenček ventiliran/dihajoč z ustrezno srčno frekvenco pomislimo na aplikacijo naloksona. Zavedati se moramo, da ne gre za urgentno zdravlilo, apliciramo ga pri kardiovaskularno stabilnem otroku, ki je zaradi opiatov v vztrajajoči apneji in posledično potrebuje ventilacijske vpihe. Priporočen je odmerek 200mcg IM. Uspeh dosežemo tudi z manjšimi odmerki (20mcg), a je učinek kratkotrajen (zlasti pri intravenozni aplikaciji). Narkotiki se namreč v novorojenčku kopičijo progresivno, učinek petidina (Dolantin) je npr. trajajoč kar 24h. (28)

Zaključek

Reanimacija novorojenčkov ni tipična reanimacija, praviloma gre zgolj za podporo pri tranziciji iz placentalne na pulmonalno respiracijo. Pomembna je ustrezna priprava prostora in opreme s poudarkom na preprečevanju hipotermije. Praviloma novorojenčki potrebujejo zgolj kratkotrajno podporo pri ventilaciji, stisi prsnega koša so redko potrebni. Prvi ukrep so ustrezni inflacijski vpihi ob katerih je vidno dvigovanje prsnega koša. Gre za daljše, 3s trajajoče vpihe, s katerimi razpremo pljuča. V kolikor ne dosežemo dviga prsnega koša ob vpihu, preverimo položaj glave in odprtost dihalne poti. Pri odpiranju le te, si pomagamo z različnimi metodami (glej dihalna pot). Prvi pokazatelj ustrezne ventilacije je dvig srčne frekvence. Dokler ne dosežemo dvigov prsnega koša ob ventilaciji, ne začnemo s stisi prsnega koša. Z njimi pričnemo ko kljub dvigom prsnega koša po 30s ventilacijskih vpihov ne dosežemo porasta srčne frekvence nad 60/min. Izvajamo jih s frekvenco 120/min v razmerju z vpihi 3:1. Po 30s preverimo odziv srčne frekvence, če ne pride do porasta razmišljamo o aplikaciji zdravil. Ta kljub več desetletni uporabi nimajo dokazanega dolgoročno ugodnejšega izida.

Priloge:

Priloga 1: Algoritem oživljanja novorojenčkov

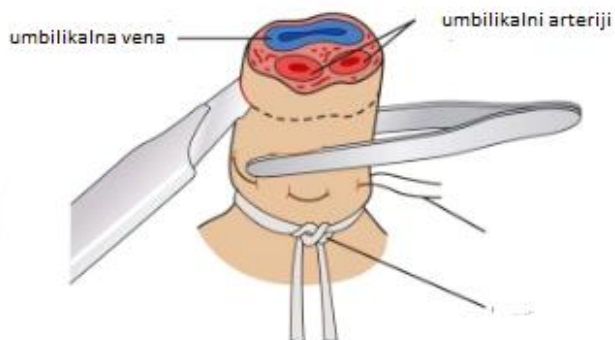


Priloga 2: Velikost in globina tubusov

Tabela 2: Velikost in globina tubusa (brez mešička)

Teden gestacije	Velikost tubusa	Globina tubusa - usta	Globina tubusa – nos
25	2,5	6,0	7,0
28	2,5	7,0	8,0
31	2,5/3,0	7,5	8,5
34	3,0	8,0	9,0
37	3,0	9,0	10,5
40	3,5	9,5	11,0

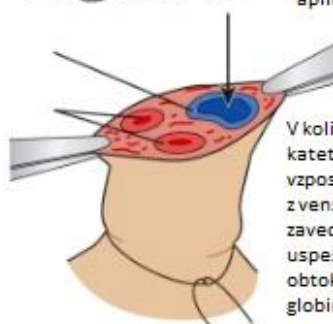
Priloga 3: Vzpostavitev umbilikalnega venskega pristopa



Prvi korak je vezava ligature na korenu popkovnice. Sledi rezanje popkovnice 1-2cm od kože in prepoznavanje žil. Praviloma popkovnico sestavljata dve manjši arteriji ter večja vena, ta se preko ductus venozusa izteka neposredno v spodnjo veno kavo.



Naslednji korak je vstavitvev umbilikalnega katetra v veno. Ob prehodu skozi umbilikalni obroč se lahko občuti blag upor. Kateter vstavimo do globine v kateri ob aspiraciji aspiriramo kri, to lahko uporabimo za prve laboratorijske preiskave. Po potrditvi lege sledi prebrizgavanje katetra s FR (preprečitev nastanka strdkov). Sledi fiksacija katetra. Smiselna je uporaba tripotnega petelinčka, ki omogoča aplikacijo dveh učinkovin hkrati.



V kolikor nimamo umbilikalnega katetra je smiselen poizkus vzpostavitve umbilikalnega dostopa z veno kanilo. Ob tem se moramo zavedati, da z njo ne bomo vedno uspešni, saj je lahko prekratka. Krvni obtok namreč dosežemo šele na globini 4. do 5. cm.

Literatura

- 1) Adamsons K Jr., Behrman R, Dawes GS, et al. Resuscitation by positive pressure ventilation and Tris-hydroxymethyl-aminomethane in rhesus monkey asphyxiated at birth. *J Pediatr* 1964; 65:8077-18.
- 2) Akerren Y, Furstenberg N. Gastrointestinal administration of oxygen in the treatment of asphyxia in the newborn. *J Obstet Gynaecol Br Emp* 1950;57:705-13
- 3) Aladangady N, McHugh S, Aitchison TC, et al. Infants blood volume in a controlled trial of placental transfusion at preterm delovery. *Pesiatics* 2006;117:93-8
- 4) Perlman JM, Risser R. Cardiopulmonary resuscitation in the delivery room. Associated clinical events. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995;149:20-5
- 5) Stephens RH, Benjamin AR, Walters DV. Volume and protein concentration of epithelial lining liquid in perfused in situ postnatal sheep lungs. *Am J Physiol* 1996;80:1911-20
- 6) Strang LB. Fetal lug liquid: secretion and reabsorbtion. *Physiol Rev* 1991;71:991-1016
- 7) Adamsons SL, Richardson BS, Homan J. Initiation of pulmnrny gas exchange by fetal sheep in utero. *J Appl Physiol* 1991;70:1796-809
- 8) Lind J. Initiation of breathing in the newborn infant. *J Med Assoc* 1962;50:88-93
- 9) Madar J, Richmond S, Hey E. Surfactantdeficient respiratory distress after elective delivery at term. *Acta Pediatr* 1999; 88:1244-48
- 10) Peltonen T. Placental transfusion – advantage and disadvantage. *Eur J pediater* 1981;137:141
- 11) Yao AC, Hirvensalo M, Lind J. Placental transfusion-rate and uterine contraction. *Lar* 1968;I380-3
- 12) Airey RJ, Farrar D, Duley L. Alternative positions for the baby at birth before clamping umbilical cord. *Cochrane Database Syst Rev* 2010;10:CD007555
- 13) Dunn PM. Postnatal placentl respiration: *Dev Med Child Neurol* 1966;8:607-8
- 14) Backes CH, Rivera BK, Haque U., et al. Placental transfusion strategies in very preterm neonates a systematic review and metaanalysis. *Obstet Gynecol* 2014;124:47-56
- 15) Farrar D, Duley L, Burls A, et al. Rushing to clamp umbilical cord. More evidence is needed to inform practice. *Brit Med. J.* 2011;342:d122
- 16) Walker D, Walker A, Wood C. Temperatur of the human fetus. *J Obstet Gynaecol Br Commonw* 1969;76:503-11
- 17) Mullany LC. Neonatal hypothermia in low-resource settings. *Semin Perinatol* 2010;34:426-33
- 18) Gluck L, Kulovich MV, Eidelman AI, et al. Biochemical developement of surface activity of mamalian lung. iv. Pulmonary lecithin synthesis in the human fetus and newborn and etiology of the respiratory distress syndrome. *Pediatr Res* 1972;6:81-99
- 19) Dawes G. Chapter 12. Birth Asphyxia, Resuscitation and brain damage. In: fetal and neonatal phydiology. Year book Publisher, Chicago, 1968. p.141-59
- 20) Hey E, Kelly J. Gaseous exchange during endotracheal ventilation for asphyxia at birth. *J Obstet Gxnaecol Br Commonw* 1968;75:414-23
- 21) Newborn Life Support Course Manual, Jonathan Wyllie, Sean Ainsworth, Jos Bruinenberg, et al. 2015; p 33-42
- 22) Chamberlain R, Chamberlain G, Howlett B., Claireaux A. Chapter 4. The first Breath. In *British Births 1970. Volume 1: The first week of life.* Heinemann Medical, London;1975 p.89-117
- 23) Dawson JA, Kamlin CO, Vento M, ET AL. Dfining the reference range for oxygen saturation for infants after birth. *Pediatrics* 2010;125:e1340-7
- 24) Newborn Life Support Course Manual, Jonathan Wyllie, Sean Ainsworth, Jos Bruinenberg, et al. 2015; p 43-26
- 25) Newborn Life Support Course Manual, Jonathan Wyllie, Sean Ainsworth, Jos Bruinenberg, et al. 2015; p 63-73
- 26) Newborn Life Support Course Manual, Jonathan Wyllie, Sean Ainsworth, Jos Bruinenberg, et al. 2015; p 75-82
- 27) Smith PB, Ambalavanan N, Li L, et al. Approach to infants born at 22 to 24 weeks' gestation: relationship to outcomes of more-mature infants. *Pediatrics* 2012; 129:e1508.
- 28) Newborn Life Support Course Manual, Jonathan Wyllie, Sean Ainsworth, Jos Bruinenberg, et al. 2015; p 105-111