

Врз основа на член 27 став (1) од Законот за здравствената заштита („Службен весник на Република Македонија“ број 43/12, 145/12 и 87/13), министерот за здравство донесе

У П А Т С Т В О
ЗА ПРАКТИКУВАЊЕ НА МЕДИЦИНА ЗАСНОВАНА НА ДОКАЗИ
ПРИ СПРОВЕДУВАЊЕТО НА НЕОНАТАЛНАТА РЕАНИМАЦИЈА

Член 1

Со ова упатство се пропишува спроведувањето на неонаталната реанимација.

Член 2

Начинот на спроведувањето на неонаталната реанимација е даден во прилог, кој е составен дел на ова упатство.

Член 3

Здравствените работници и здравствените соработници ја вршат здравствената дејност на спроведувањето на неонаталната реанимација по правило согласно ова упатство.

По исклучок од став 1 на овој член, во поединечни случаи по оценка на докторот може да се отстапи од одредбите на ова упатство, со соодветно писмено образложение за причините и потребата за отстапување и со проценка за натамошниот тек на спроведувањето на неонаталната реанимација, при што од страна на докторот тоа соодветно се документира во писмена форма во медицинското досие на пациентот.

Член 4

Ова упатство влегува во сила наредниот ден од денот на објавувањето во „Службен весник на Република Македонија“.

Бр. 07-8967/2
30 ноември 2013 година
Скопје

МИНИСТЕР
Никола Тодоров

НЕОНАТАЛНА РЕАНИМАЦИЈА

- Вовед
- Предвидување на потребата од реанимација
- Иницијални чекори
- Вентилација со позитивен притисок
- Компресија на градниот кош
- Администрација на лекови
- Грижа по реанимацијата
- Насоки за незапочнување и прекинување на реанимацијата
- Едукациските програми за неонатална реанимација
- Референци

ВОВЕД

Ова Упатство претставува интерпретација на доказите, презентирани на *International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations* од 2010 година (1). Примарно се наменети за новородените деца кои ја минуваат транзицијата од интраутерин кон екстраутерин живот, но препораките, исто така, можат да се применат за новородените деца кои ја завршиле перинаталната транзиција и бараат реанимација за време на првите неколку недели до месеци по раѓањето. Здравствените работници кои ги реанимираат новородените деца на раѓањето или во кое било време за време на иницијалниот прием во болница, треба да ги земат предвид овие препораки и целото упатство. За целта на ова упатство, изразот новородено дете или новороденче се однесува на секое дете за време на иницијалната хоспитализација. Терминот новороденче има за цел да биде применет специфично за секое новородено дете во време на раѓањето.

Околу 10% од новородените деца бараат некаква помош за да воспостават дишење веднаш по раѓањето, а помалку од 1% од нив имаат потреба од поинтензивни реанимациски мерки (2,3). Иако најголемиот број од новородените деца не бараат никаква интервенција за да преминат од интраутерин во екстраутерин живот, поради големиот вкупен број на раѓања, значителна пропорција од нив ќе бараат некаков степен на реанимација.

Овие новородени деца кои не бараат реанимација, генерално можат да бидат идентификувани со брза проценка на следните 3 карактеристики:

- Раѓањето е во термин?
- Дали новороденото дете плаче или дише?
- Дали новороденото дете има добар мускулен тонус?

Ако одговорот на сите овие 3 прашања е „ДА”, детето нема потреба од реанимација и не треба да биде одделено од својата мајка. Новороденото дете треба да биде потсушено (завиткано во сува пелена), да биде ставено на мајчините гради “кожа-на-кожа” и да биде покриено со сува ткаенина (пелена) за да ја одржува телесната температура. Треба да се обезбеди набљудување на дишењето, активноста и бојата на кожата.

Ако одговорот на било кое од овие 3 прашања е „НЕ”, новороденото дете треба да добие една од следните 4 категории на акција, по утврдениот логичен редослед:

- Иницијални (почетни) чекори на стабилизација (да се обезбеди топлина, добра положба, проодни дишни патишта, потсушена кожа, стимулација).

- Вентилација.
- Компресија на градниот кош.
- Администрација на епинефрин и/или волумен експандери.

Околу 60 секунди (“златната минута”) се доделени за комплетирање на иницијалните чекори, евалуација/реевалуација и почеток на вентилацијата, ако е потребно (види го Алгоритамот во прилог). Одлуката за да се премине понатаму по иницијалната стабилизација се базира на симултаната проценка на двата главни, витални знаци: респирации (апнеа, тешко дишење-гаспинг, и дишење со или без напор) и срцевата акција (дали е побрза или побавна од 100 удари во минута). Проценката на срцевата акција треба да се направи со интермитентно аускултирање на прекордијалниот пулс. Ако пулсот се детектира, палпацијата на умбиликалниот пулс исто така може да обезбеди брза проценка на пулсот и е поточна отколку палпирање на пулсот на кои било други места (4, 5).

Пулсоксиметарот може да обезбеди континуирана проценка на срцевата акција без прекинување на другите реанимациони мерки, но уредот бара време од 1-2 минути за да се постави и може да не функционира при состојби на многу слаб срцев аутпут или перфузија. Штом ќе се почне со позитивно-притисочна вентилација (ППВ) или давање на дополнителен кислород, проценката треба да се состои од симултана евалуација на 3 витални карактеристики: срцевата фреквенција, респирациите и состојбата со оксигенацијата, која се проценува најоптимално со пулсоксиметар (дискутирано е и во делот “проценка на потребите за кислород и администрација на кислород”). Најсензитивен индикатор за успешен одговор на секој чекор е порастот на срцевата фреквенција.

ПРЕДВИДУВАЊЕ НА ПОТРЕБАТА ОД РЕАНИМАЦИЈА

Предвидувањето, проценката, соодветната подготовка, прецизната евалуација и брзата иницијација (започнување) на поддршката се критични за успешната реанимација. На секое раѓање, потребно е да биде присутен барем еден член од персоналот чија примарна одговорност е новороденото дете. Тоа лице мора да биде оспособено и вешто за да ја започне реанимацијата, вклучувајќи примена на вентилација со позитивен притисок и компресија на градниот кош (срцева масажа). Или тоа лице или некој друг кој е постојано достапен, треба да имаат совладано вештини за спроведување целосна реанимација, вклучувајќи ендотрахеална интубација и администрација на лекови (6). Неколку студии покажале дека царски рез, изведен во регионална анестезија во 37-та до 39-та г.н., без антенатално идентификувани ризик фактори, споредено со слично вагинално раѓање направено во термин, не го зголемува ризикот за потреба од ендотрахеална интубација кај новороденото дете (7-10).

Со внимателно разгледување на ризик факторите, поголемиот број од новородените деца кои ќе имаат потреба од реанимација можат да бидат идентификувани пред раѓањето. Ако можната потреба од реанимација се предвиди, дополнително треба да има подготвено соодветна опрема и да биде присутен едуциран, вешт персонал. Ризик факторите кои можат да се идентификуваат се набројани во Учебникот по неонатална реанимација на Американската академија на педијатрите, 6-то издание, која е во печат (11). Ако се очекува раѓање на недоносено дете (<37 гестациски недели), потребни се посебни подготовки.

Недоносените деца ги имаат следниве проблеми: незрели бели дробови, па може да биде потешко да се вентилира новороденото дете; повулнерабилни се на оштетувања од вентилацијата со позитивен притисок; недоносените деца, исто така, имаат незрели крвни садови во мозокот што го зголемува ризикот од крвавења; тенката кожа и големата површина дозволуваат голем губиток на топлина; зголемена приемчивост за инфекции и зголемен ризик од хиповолемичен шок причинет од малиот крвен волумен.

ИНИЦИЈАЛНИ ЧЕКОРИ

Иницијалните (почетни) чекори во реанимацијата се спроведуваат со цел да се обезбеди топлина со ставање на новороденото дете под зрачна греалка, погодна положба на главата за да се отворат дишните патишта, ако е потребно се чистат дишните патишта со катетер за аспирација или шприц, се потсушува кожата на детето и се стимулира дишењето. Поновите студии, сумирани понатаму, обработуваат неколку аспекти на овие иницијални чекори.

Контрола на температурата

Недоносените деца со многу мала родилна тежина (<1500 грама) почесто стануваат хипотермни и покрај користењето на традиционалните техники за намалување на губењето на топлина (12). Поради оваа причина, се препорачува дополнителна примена на техники за затоплување, како, на пример, претходно затоплување на родилната просторија до 26°C (13), покривање на детето со пластични покривки (пластична фолија за завиткување на храна, термоотпорна) (Класа I, Ннд-А) (14,15), ставање на новородените деца на егзотермни постели (Класа Пб; Ннд-В) (17) и поставување на новороденото дете под зрачна греалка (Класа Пб; Ннд-С) (17). Температурата мора да се мониторира постојано поради реткиот, но опишан ризик од прегревање во случаи кога вакви техники се користат во комбинација (Класа Пб; ннд-В) (16). Можат да се применат и други техники за одржување на температурата за време на стабилизацијата на новороденото дете во родилната сала (потсушување и завиткување, претходно обезбедени топли пелени, зголемена температура на околината, ставање на детето кожа-на-кожа кај мајката и покривање на двојката мајка-дете со прекривка или ќебе) (Класа Пб; ннд-С). Сите реанимациски процедури, вклучувајќи ја ендотрахеалната интубација, компресијата на градниот кош и инсерцијата на венски и артериски линии, можат да се применат откако ќе се постигне контрола на температурата на местото на реанимација (Класа Пб; ннд-С).

Има податоци дека децата родени од фебрилни мајки имаат повисока зачестеност на перинатална респираторна депресија, неонатални конвулзии, церебрална парализа и зголемен ризик од морталитет (18, 19). Анимални студии покажуваат дека хипертермијата за време или по исхемија е поврзана со продлабочување на церебралното оштетување. Снижувањето на температурата го редуцира невронското оштетување (20). Хипертермијата треба да се избегнува (Класа Пб, Ннд-С). Целта е да се постигне нормотермија и да се избегне јатрогената хипертермија.

Чистење на дишните патишта

- **Кога амнионската течност е бистра**

Има докази дека аспирацијата на назофарингс може да предизвика брадикардија за време на реанимацијата (21,22) и дека сукцијата на трахеата кај интубирани новородени деца кои се на механичка вентилација во Одделенијата за неонатална интензивна нега (ОНИН) може да биде поврзана со влошување на пулмоналната комплијанса и оксигенацијата. Истовремено е можна редукција во велоцитетот на церебралниот крвен проток ако се изведува рутински (односно во отсуство на видливи секреции од устата или од носот) (23,24). Од друга страна, има докази дека сукцијата во присуство на секреции може да го намали белодробниот отпор (25). Затоа се препорачува аспирацијата веднаш по раѓањето (вклучувајќи ја аспирацијата со шприц) да биде оставена за новороденчињата кои имаат видлива опструкција за спонтано дишење или за тие кои бараат ППВ (Класа Пб; ннд-С).

- **Во присуство на мекониум во околуплодовата вода (амнионската течност)**

Аспирацијата на мекониум пред породувањето, за време на раѓањето, или за време на реанимацијата може да предизвика тежок мекониум аспирационен синдром (МАС). Историски гледано, се препорачуваа најразлични техники за да се редуцира инциденцата на МАС. Сукцијата на орофарингс пред породување на рамењата се препорачуваше како рутинска, сè

додека една РКС не покажа дека тоа нема корист (26). Елективна и рутинска ендотрахеална интубација и директна аспирација на трахеата беа иницијално препорачувани кај сите новородени деца со меконијално пребоена околуплодова вода (МОПВ), сè додека една РКС не покажа дека нема корист во изведувањето на оваа процедура кај новородените деца кои се витални на раѓањето (27). Иако новородените деца од мајки со МОПВ се со зголемен ризик од МАС (28, 29), трахеалната аспирација не е поврзана со редукција на инциденцата на МАС или mortalitet кај овие деца (30,31). Единствениот доказ дека директната трахеална аспирација на мекониум може да биде од корист бил базиран на споредба на аспирираните новороденчиња со историските контролни групи и имало голема селективна пристрасност во групата на интубирани деца, вклучени во овие студии (32-34). Во отсуство на РКС, нема доволно докази да се промени препорачаната практика за изведување на ендотрахеална аспирација кај децата кои не се витални, а чии мајки имале МОПВ (Класа IIb; Ннд-С). Сепак, ако интубацијата е пролонгирана и неуспешна, треба да се земе предвид вентилација со балон и маска, особено ако има перзистентна брадикардија.

Проценка на потребата за кислород и администрација на кислород

Има голем број на докази дека нивоата на кислород во крвта кај некомпромитираните новородени деца општо земено не ги достигнуваат екстраутерините вредности до околу 10 минути по раѓањето. Сатурацијата со оксигемоглобин нормално може да остане во опсег 70-80% неколку минути по раѓањето, така резултирајќи во појава на цијаноза во тој период. Други студии покажуваат дека клиничката проценка на бојата на кожата е многу лош индикатор за сатурацијата со оксигемоглобин за време на непосредниот неонатален период и дека недостатокот на цијаноза се покажува како лош индикатор на состојбата со оксигенација кај некомпромитираните новороденчиња веднаш по раѓањето.

Оптималната администрација на кислородот за време на неонаталната реанимација станува особено важна поради доказите дека било недоволната или ексесивната оксигенација можат да бидат штетни за новороденото дете. Хипоксијата и исхемијата се познати дека резултираат со оштетување на повеќе органи. Обратно, има постојано пораст на експерименталните докази, како и докази од студиите со новороденчиња кои се реанимирани, дека несаканите исходи можат да бидат резултат дури и од кратка експозиција на вишок кислород за време и по реанимацијата.

• Пулсоксиметрија

Бројните студии ги дефинирале процентите на кислородната сатурација како функција на времето поминато од раѓањето кај некомпромитираните новородени деца, родени во термин (презентирано на табелата во алгоритмот на сликата). Овде се вклучуваат сатурациите мерени на различни места, како преддуктални, така и постдуктални, истовремено земајќи ги предвид новородените деца породени, како вагинално, така и оперативно, истовремено земајќи ги предвид децата породени на локации на морско ниво и на висински места (35-40).

Поновите пулсоксиметри, кои имаат сонди дизајнирани специфично за новородени деца, покажано е дека обезбедуваат веродостојни мерења во текот на 1 до 2 минути по раѓањето (41-43). Овие оксиметри се веродостојни кај најголем број од новородените деца, како доносени, така и недоносени, дали бараат реанимација или не, сè додека има доволно срцев аутпут и добар крвен проток во кожата за да може пулсоксиметарот да го детектира пулсот. Се препорачува оксиметријата да се користи кога реанимацијата може да биде предвидена (2), кога се администрира ППВ за повеќе од неколку вдишувања, кога е перзистентна цијанозата или кога се дава дополнително кислород (Класа I, Ннд-В).

За да се компарира соодветно кислородната сатурација со сличните објавени податоци, сондата треба да биде ставена на преддукталните локации (како десниот горен екстремитет, обично зглобот на шаката или медијалната површина на дланката) (43). Има некои докази дека ставањето на сондата на новороденчето пред таа да се конектира на инструментот го олеснува побрзото добивање на сигнал (Класа IIb; Ннд-С) (42).

Администрација на кислород

Две мета-анализи од неколку РКС кои ја споредуваат неонаталната реанимација спроведена со собен воздух наспроти 100% кислород покажале зголемено преживување кога реанимацијата

била започната со собен воздух (44,45). Нема студии кај доносени новородени деца кои ги компарираат исходите кога реанимацијата е започната со различни концентрации на кислород, освен 100% или собен воздух. Една студија кај недоносени деца покажала дека започнувањето на реанимација со мешавина на кислород и воздух резултирало со помалку хипоксемија или хипероксемија, како што е дефинирано од истражувачите; потоа, подобар исход се добил кога реанимацијата била започната било со воздух или 100% кислород, следено со титрирање при прилагодување на мешавината на воздух и на кислород (46).

Во отсуство на студии кои ги споредуваат исходите на неонаталната реанимација започната со други кислородни концентрации или со поставена цел на различни сатурации на оксигемоглобинот, се препорачува целта кај новородените деца кои треба да се реанимираат на раѓањето, без разлика дали се доносени или недоносени, да биде вредност на кислородната сатурација во интерквартилниот опсег на предукталните сатурации (табела во сликата), мерено кај здрави доносени новородени деца по вагинално раѓање на морска височина (Класа IIb; Ннд-В). Овие цели можат да се постигнат со започнување на реанимација со воздух или со мешан кислород и титрирање на кислородните концентрации за да се постигне сатурација во целниот опсег како што е опишано погоре, со користење на пулсоксиметрија (Класа IIb; Ннд-С). Ако не е достапен блендер за кислород, реанимацијата треба да започне со воздух (Класа IIb; Ннд-В). Ако новороденото дете е брадикардично (фреквенција на срцето <60 удари во минута) по 90 секунди од реанимацијата со пониски концентрации на кислородот, кислородната концентрација треба да се зголеми до 100%, сè додека не се добие нормалната срцева фреквенција (Класа IIb; Ннд-В).

ВЕНТИЛАЦИЈА СО ПОЗИТИВЕН ПРИТИСОК

Ако новороденото дете останува и понатаму апноично, или има гаспинг, ако срцевата фреквенција останува <100 удари во минута по спроведувањето на иницијалните чекори, треба да се започне вентилација со позитивен притисок (ППВ).

Иницијално вдишување и асистирани вентилација

Иницијалното вдишување, било да е спонтано или асистирани, креира функционален резидуален капацитет-ФРК (47-50). Оптималниот притисок, времето на инфлација и стапката на протокот потребни за да се воспостави ефективен ФРК кога е администрирана ППВ за време на реанимацијата сè уште не се утврдени.

Доказите од анималните студии покажуваат дека белите дробови кај недоносените деца лесно се повредуваат (оштетуваат) од инфлација со високи волумени непосредно по раѓањето (51, 52). Фреквенцијата на асистираниот вентилација вообичаено изнесува 40 до 60 вдишувања во минута, но релативната ефикасност на различните користени фреквенции сè уште не е истражувана.

Примарен резултат од соодветно спроведената почетна вентилација е брзото подобрување на срцевата фреквенција (53). Движењето на градниот кош треба да се проценува ако срцевата фреквенција не се подобрува. Иницијалните највисоки притисоци кои се потребни за надување на белите дробови се променливи и непредвидливи и треба да се одредат индивидуално за да се постигне покачување на срцевата акција и/или движење на градниот кош со секое вдишување. Треба да се мониторира (следи) притисокот на надување; почетниот притисок на инфлација од 20 cm H₂O може да биде ефективен, но ≥ 30 до 40 cm H₂O (воден столб) може да биде потребен кај некои доносени новородени деца без спонтано дишење (Класа IIb; Ннд-С) (48, 50, 54). Ако условите не дозволуваат да се мониторира притисокот, треба да се користи потребниот минимум на инфлација за да се постигне зголемување на срцевата фреквенција. Нема доволно докази со кои може да се препорача оптимално време за инфлација. Како резиме, асистираниот вентилација треба да се спроведува со фреквенција од 40 до 60 вдишувања во минута за брзо постигнување и одржување на срцева фреквенција од >100 удари во минута (Класа IIb; Ннд-С).

Објавени се резултати од употребата на колориметриски детектори за CO₂ за време на вентилацијата со маска кај мал број на недоносени деца во ОНИН и во родилната сала, а ваквите детектори можат да помогнат да се идентификува опструкција на дишните патишта (55,56). Сепак, не е јасно дали употребата на детектори за CO₂ за време на вентилацијата со маска обезбедува дополнителна корист, освен што помага при клиничката проценка (Класа Пб; Ннд-С).

Притисок на крајот на експириумот (end expiratory pressure-EEP)

Многу експерти препорачуваат администрација на континуиран позитивен притисок во дишните патишта (CPAP- continuous positive airway pressure) кај децата кои дишат спонтано, но со тешкотии по раѓањето, иако неговата употреба е студирана само кај предвремено родени деца. Мултицентричните РКС кај новородени деца со 25-28 г.н. со знаци на респираторен дистрес синдром (РДС) не покажале сигнификантна разлика во исходите како смрт или потреба за кислород во 36-та г.н. постменструална возраст помеѓу децата кои почнале со CPAP, наспроти тие кои биле интубирани и вклучени на механичка вентилација во родилната сала. Почнувајќи со CPAP кај децата, се добила редуцирана стапка на интубација и механичка вентилација, употреба на сурфактант и времетраење на вентилацијата, но зголемена стапка на пнеумоторакс (57). Недоносените деца кои дишат спонтано, но кои имаат РДС, можат да бидат поддржани со CPAP или со интубација и механичка вентилација (Класа Пб; Ннд-В). Најсоодветниот избор може да биде воден од локалната експертиза и преференците. Нема докази да го потврдат или да го отфрлат користењето на CPAP во родилната сала кај доносени деца со РД.

Иако РЕЕР (позитивниот притисок на крајот од експириумот-positive end-expiratory pressure:РЕЕР) е покажано дека е корисен, како и неговата рутинска употреба за време на механичката вентилација кај новородените деца во ОНИН, нема студии кои специфично го истражувале РЕЕР наспроти РЕЕР кога ППВ е користена за време на воспоставувањето на ФРК по раѓањето. Сепак, РЕЕР, веројатно, е корисен и треба да се користи со соодветна опрема ако е достапна (Класа Пб; Ннд-С). РЕЕР лесно може да се даде со маски кои се надуваат со проток или Т-додаток за реанимација, но не може да биде спроведен со самонадувачки балон сè додека не се употреби опционална РЕЕР валвула. Сепак, има некои докази дека ваквите валвули често спроведуваат неконзистентен ЕЕР (58, 59).

Уреди за асистирана вентилација (апарати, инструменти, опрема)

Ефективна вентилација (дишење) може да се постигне со балони кои се надуваат со проток, самонадувачки балони или со Т-дел, кој претставува валвулна механичка направа дизајнирана да го контролира протокот и да го ограничува притисокот (60-63). Валкулите кои се отвораат (pop-off) на самонадувачките балони зависни се од протокот и создадениот притисок може да ги надмине вредностите специфицирани од производителот. Одредените притисоци на инфлацијата и долгото инспираторно време полесно и поефикасно се постигнуваат повеќе со користење на Т-делот одошто со балоните (60,61), иако клиничките ефекти не се многу јасни (Класа Пб; Ннд-С). Веројатно е дека инфлационите притисоци ќе треба да се менуваат како што се подобрува комплијансата по раѓањето, но врската меѓу притисоците кои се спроведени за да го дадат волуменот и оптималниот волумен да се спроведе со секое вдишување штом се воспостави ФРК не се студирани. Уредите за реанимација се неосетливи кон промените во белодробната комплијанса, независно од уредот кој се користел (Класа Пб; Ннд-С) (64).

• Ларингеалната маска за дишните патишта

Ларингеалната маска за дишните патишта која се мести преку ларингеалниот тубус покажано е дека е ефективна за вентилација на новородени деца кои се тешки над 2000 грама или породени ≥ 34 г.н. (Класа Пб; Ннд-В) (65-67). Има ограничени докази за употребата на овие уреди кај малите недоносени деца, односно кај тие <2000 грама или <34 г.н. (Класа Пб; Ннд-С) (65-67). Ларингеалната маска треба да се земе предвид за време на реанимацијата ако

вентилацијата со лицева маска не е успешна или не е изводлива (Класа Па; Ннд-В). Ларингеалната маска не е евалуирана во случаите на МОПВ, за време на компресија на градниот кош или при итна администарција на интратрахеални лекови.

- **Внесување на ендотрахеален тубус**

Ендотрахеалната интубација може да биде индицирана на неколку нивоа за време на неонаталната реанимација:

- Иницијална ендотрахеална аспирација кај невитални ноивородени при МОПВ.
- Ако е неефективна или пролонгирана вентилацијата со маска и балон.
- Кога се изведува компресија на градниот кош.
- При специјални услови за реанимација, како што е дијафрагмалната хернија или екстремно ниската родилна тежина.

Тајмингот на ендотрахеалната интубација, исто така, може да зависи од вештините и искуството на достапните изведувачи на реанимацијата.

По ендотрахеалната интубација и администрацијата на интермитентен позитивен притисок, брзото подобрување на срцевата фреквенција е најдобриот индикатор дека тубусот е во трахеобронхијалното стебло и обезбедува ефективна вентилација (53). Детекцијата на CO₂ во издишаниот воздух е ефективна за потврда на доброто пласирање на тубусот ендотрахеално кај децата, вклучувајќи ги децата со многу ниска родилна тежина (Класа Па; Ннд-В) (68-71). Позитивниот тест резултат (детекција на издишан CO₂) кај пациентите со адекватен срцев аутпут го потврдува пласирањето на ендотрахеалниот тубус во трахеата, додека негативниот тест резултат (односно нема детектирано CO₂) сигурно сугерира езофагеална интубација (68-72). Детекцијата на издишан CO₂ е препорачаниот метод на потврда за ендотрахеално пласирање на тубусот (Класа Па; Ннд-В). Сепак, треба да се напомене дека слабиот или отсутен белодробен крвен проток може да даде лажно негативни резултати (односно, не се детектира CO₂ во издишаниот воздух и покрај трахеалното пласирање на тубусот). Така, лажно негативните резултати можат да водат до непотребна екстубација и реинтубација на критично болните деца со лош срцев аутпут.

Другите клинички индикатори за коректно пласирање на ЕТТ се кондензација во ЕТТ, движење на градниот кош и присуство на еднакви дишни звуци билатерално, но овие индикатори не се систематично евалуирани кај новородени деца (Класа Пб; Ннд-С).

КОМПРЕСИЈА НА ГРАДНИОТ КОШ (СРЦЕВА МАСАЖА)

Компресија на градниот кош е индицирана при фреквенција на срцевата акција <60 во минута и покрај адекватна вентилација со додавање на кислород во текот на 30 секунди. Бидејќи вентилацијата е најнеефективната акција во неонаталната реанимација, а компресиите на градниот кош изгледаат како да се компетитивни на вентилацијата, реаниматорите треба да се сигурни дека асистираниот вентилација е спроведена оптимално пред да се започне со компресиите на градниот кош.

Компресијата на градниот кош се изведува на долната третина од градната коска до длабочина од околу една третина на предно-задниот дијаметар на градниот кош (Класа Пб; Ннд-С) (73-75).

Опишани се *две техники*:

1. Компресија со двата палци кои ја опкружуваат градната коска, завртени еден кон друг според големината на новороденото дете, опфаќајќи ги градите со другите прсти и поддржувајќи го грбот (техника на опфаќање со два палци)(76-80).

2. Компресија со два прста врз градната коска под прав агол со градниот кош, а со слободната рака се поддржува грбот.

Бидејќи првата техника (опкружување со два палци) може да генерира повисок максимален систолен и коронарен перфузионен притисок во однос на втората (76-80), таа се препорачува при изведување на компресиите на градниот кош кај новородените деца (Класа Пб; Ннд-С). Но,

техниката со два прсти врз градната коска се преферира кога е потребен пристап до папчето за време на инсерцијата на умбиликален катетер, иако е можно да се администрира првата техника кај интубирани деца, со тоа што ќе се застане кај главата на детето и така ќе се дозволи адекватен пристап до папчето (Класа IIb; Ннд-С).

Компресијата и вентилацијата треба да бидат координирани за да се избегне нивно истовремено спроведување (81). Треба да се овозможи реекспанзија на градите за време на релаксацијата, но палците на реаниматорот (изведувачот) не треба да се тргнат од градниот кош (класа IIb; Ннд-С). Односот компресија:вентилација треба да биде 3:1, со 90 компресии и 30 вдишувања за да се постигнат приближно 120 акции во една минута и да се добие максимална вентилација со фреквенција која може да се постигне. Така, на секое движење (било вентилација или компресија) треба да биде доделена приближно 1/2 секунда, со издишување кое треба да се случи при првата компресија по секоја вентилација (Класа IIb; Ннд-С).

Има докази од анимални и неонатални студии дека одржувањето на компресиите или односот на компресии: вентилации од 15:2 или дури 30:2 може да биде поефективен кога застојот на срцето примарно е од срцева етиологија. Една студија кај деца сугерира дека кардиопулмоналната реанимација (КПР), со цел да се воспостави дишењето, е примарна активност во однос на изолирани компресии на градниот кош само кога арестот е од некардиолошко потекло (82). Се препорачува односот 3:1 компресии во однос на вентилации да се употребува при неонаталната реанимација секогаш кога примарната причина е компромитирање на вентилацијата, но на лице место може да се донесе одлука за повисок однос (како на пример 15:2) ако за арестот се верува дека е од кардиолошко потекло (Класа IIb; Ннд-С).

Треба да се реevalуираат периодично респирациите, срцевата фреквенција и оксигенацијата и да се продолжи со координирани компресии на градниот кош и вентилација, сè додека спонтаното отчукување на срцето не достигне фреквенција ≥ 60 /мин (Класа IIa, ннд-С). Но, честото прекинување на компресиите треба да се избегнува, затоа што така ќе се компромитира вештачкото одржување на системската перфузија и одржувањето на коронарниот крвен проток (Класа IIb; Ннд-С).

АДМИНИСТРАЦИЈА НА ЛЕКОВИ

Медикаментите (лековите) многу ретко се индицирани во реанимацијата на новородените деца. Брадикардијата кај новороденото дете обично е резултат на несоодветна белодробна инфлација или продлабочена хипоксемија и воспоставувањето на соодветна вентилација е најважниот чекор за да се коригира ваквата состојба. Медикаментите (епинефрин, волумен-експандери или двете терапии заедно) се индицирани ако и покрај адекватната вентилација со 100% кислород и компресијата на градниот кош, срцевата фреквенција се одржува < 60 удари во минута. Многу ретко пуфери, наркотични антагонисти или вазопресори можат да бидат корисни по реанимацијата, но тие не се препорачуваат во родилната сала.

Доза и пат на администрација на епинефринот

Епинефринот се препорачува да се даде интравенски (Класа IIb; Ннд-С). Во претходните упатства се препорачуваше иницијалната доза на епинефрин да се даде преку ендотрахеалниот тубус, бидејќи дозата може да се администрира побргу одошто ако се дава интравенски, додека да се обезбеди пристап. Анималните студии покажале позитивен ефект од високите дози на ендотрахеално аплициран епинефрин (83,84), додека една анимална студија на ендотрахеално даден епинефрин во препорачаните дози покажала дека нема ефект (85). Со оглед на недостатокот на податоци за ендотрахеално аплицираниот епинефрин, интравенскиот начин треба да се користи најбргу што може по воспоставената венска линија (Класа IIb; Ннд-С).

Препорачана интравенска доза е 0,01 до 0,03 mg/kg по доза. Повисоки интравенски дози не се препорачуваат, бидејќи анимални (86,87) и педијатриски студии (88,89) покажуваат назначена хипертензија, намалена миокардна функција и влошени невролошки функции по давањето на

високи дози интравенски епинефрин (0,1mg/kg). Ако се користи ендотрахеалниот пат, дозите од 0,01 до 0,03 mg/kg веројатно се неефективни. Затоа, интравенската апликација на епинефрин од 0,01 до 0,03 mg/kg по доза е начин од избор. Додека да се обезбеди венски пристап, давањето на високи дози (0,05 до 0,1 mg/kg) преку ендотрахеалниот тубус може да се планира, но безбедноста и ефикасноста на оваа практика не се евалуирани (Класа IIb; Ннд-С). Концентрацијата на епинефринот за кој било начин на администрација треба да биде во разредување од 1:10 000 раствор (0,1 mg/ml).

Волумен-експандери

Треба да се размисли за волумен-експандери кога постои сомневање за загуба на крв или ако новороденото дете изгледа како да се наоѓа во состојба на шок (бледо, слаба перфузија, слаб пулс) и срцевата фреквенција не реагира соодветно на спроведените реанимациjsки мерки (Класа IIb; Ннд-С) (90). Се препорачува како волумен-експандер во родилната сала да се користи изотоничен кристалоиден раствор или крв (Класа IIb; Ннд-С). Препорачана доза на волумен-експандерите е 10 ml/kg и таа може да биде повторена. Кога се реанимира недоносено новородено дете, треба да се внимава да не се даваат волумен-експандерите многу бргу, затоа што брзата инфузија на големи волумени е поврзана со интравентрикуларна хеморагија (Класа IIb; Ннд-С).

ГРИЖА ПО РЕАНИМАЦИЈАТА

Децата кои имаат потреба од реанимација носат ризик за влошување на состојбата по моментот кога нивните витални знаци ќе се вратат во нормални вредности. Штом еднаш се воспостават соодветната вентилација и циркулација, новороденото дете треба да се смести и да се префрли во средина каде што може да се обезбеди мониторинг, следење и соодветна грижа.

Налоксон

Администрација на Налоксон не се препорачува како дел од почетните реанимациjsки напори во родилната сала за новородени деца со респираторна депресија. Срцевата фреквенција и оксигенацијата треба да се возобноват со поддршка на вентилацијата.

Гликоза

Новородените деца со пониско ниво на гликоза се со зголемен ризик за мозочно оштетување и лош исход по хипоксично-исхемичен инсулт, иако нема идентификувано специфично ниво на гликоза, поврзано со лош исход (91,92). Покачените нивоа на гликоза по хипоксија или исхемија не се поврзани со несакани ефекти во неодамнешна педијатриска серија (93) или во анимални студии (94) и тие можат да бидат протективни (95). Сепак, нема РКС кои го истражувале ова прашање. Нивото на гликозата во крвта кое треба целно да се одржува не може да биде дефинирано поради несигурните докази. Интравенските инфузии на гликоза треба да се земат предвид најбргу што е практично можно по реанимацијата, со цел да се избегне хипогликемија (Класа IIb; Ннд-С).

Индуцирана хипотермија

Неколку рандомизирани контролирани мултицентрични студии за индуцирана хипотермија (33,5⁰С до 34,5⁰С) кај новородени ≥ 36 г.н., со умерена до тешка хипоксично-исхемична енцефалопатија, како што е дефинирано со строги критериуми, покажале дека тие новороденчиња кои биле ладени имале сигнификантно пониска стапка на морталитет и помала стапка на невноразвојна попреченост при следењето на возраст од 18 месеци, споредено со децата кои не биле третирани со хипотермија (96-98). Рандомизираниите студии покажале слични резултати, користејќи различни методи на ладење (селективно ладење на главата, наспроти системско) (96-100).

Се препорачува кај новородените деца, породени со ≥ 36 -та г.н. и умерена и тешка ХИЕ да им се спроведе терапевтска хипотермија. Терапијата треба да се имплементира во склад со студираниите протоколи, кои моментално вклучуваат почеток во текот на првите 6 часа по раѓањето, со продолжување следните 72 часа, и постепено затоплување во текот на 4 часа.

Терапевтската хипотермија треба да се администрира под строго дефинирани критериуми (протокол), сличен на тие во објавените клинички студии и во установи со можности за мултидисциплинарна нега и лонгитудинално следење (Класа IIa; Ннд-А). Студиите сугерираат дека може да има некои асоцирани несакани ефекти, како тромбоцитопенија и зголемена потреба за инотропна поддршка.

НАСОКИ ЗА НЕЗАПОЧНУВАЊЕ И ЗА ПРЕКИНУВАЊЕ НА РЕАНИМАЦИЈАТА

За новородените деца кои се на работ на вијабилност или тие кои имаат состојби кои предвидуваат висок ризик за морбидитет и морталитет, ставовите и праксата варираат во зависност од регионот и од достапноста на опрема, вештини и техники. Студиите покажуваат дека родителите сакаат да добијат поголема улога во донесувањето одлуки за започнување на реанимација и за продолжување на постапките за одржување во живот кај децата кои имаат сериозно компромитирана здравствена состојба. Мислењата меѓу неонатолозите варираат значително, во зависност од користа и штетите на агресивните терапии кај ваквите новороденчиња.

Незапочнување на реанимација

Можно е да се идентификуваат состојби кои се поврзани со висок морталитет и лош исход каде незапочнувањето на реанимациски напори може да изгледа разумно и прифатливо, особено ако за тоа има можност за согласност и договор со родителите (Класа IIb; Ннд-С) (101,102).

Конзистентен и координиран пристап за индивидуалните случаи меѓу тимовите на гинеколози, неонатолози и родителите е многу важно достигнување. Незапочнување на реанимацијата и прекин на терапијата за одржување во живот за време или по реанимацијата се етички еквивалентни и клиничките лекари не треба да се премислуваат за прекин на поддршката кога функционалното преживување е скоро неможно (103).

Следниве насоки мора да бидат интерпретирани зависно од регионалниот исход кај новородените деца:

- Кога гестациската возраст, родилната тежина, или конгениталните аномалии се поврзани со скоро сигурна рана смртност и кога неприфатливо високиот морбидитет е очекуван кај ретките преживеани деца, реанимација не е индицирана. Примерите вклучуваат екстремно недоносени деца (гестациска возраст <23 недели или родилна тежина <400г), anencephalus и мајорни хромозомски аномалии, како трисомија 13 (Класа IIb; Ннд-С).
- Во состојби, поврзани со висока стапка на преживување и прифатлив морбидитет, реанимацијата е речиси секогаш индицирана. Ова, генерално, ги вклучува децата со гестациска возраст ≥ 25 недела и децата со најголем број од конгениталните аномалии.
- Во состојбите со неизвесна прогноза, каде преживувањето е гранично, стапката на морбидитет е релативно висока и претпоставениот ризик за детето е висок, родителските желби во врска со започнувањето на реанимација треба да се поддржат (Класа IIb; Ннд-С).

Проценката на ризикот за морбидитетот и морталитетот треба да се земе предвид според достапните податоци и можат да бидат зајакнати со користење на објавените инструменти, базирани на податоци од специфичните популации. Одлуките треба, исто така, да ги земат предвид промените во медицинската пракса која може да се јави во текот на времето.

Податоците за морбидитетот и морталитетот според гестациската возраст од податоците собирани од перинаталните центри во САД и неколку други земји можат да се најдат на веб страницата на Неонаталниот програм за реанимација (www.aap.org/nrp). Линкот до компјутеризираната алатка за проценка на морталитетот и морбидитетот од популациите на новородени деца со екстремно ниска родилна тежина родени во мрежата на регионалните

перинатални центри може да се најде на таа страна. Сепак, ако концептот не е од *in vitro* фертилизација, техниките кои се користат за акушерско одредување на веројатната гестациска возраст се точни до само $\pm 3-4$ дена ако се применат во првиот триместар и до само $\pm 1-2$ недели последователно. Одредувањето на феталната тежина е точно до само $\pm 15\%$ до 20% . Дури и мали дискрепанци од 1 до 2 недели меѓу одредената и актуелната гестациска старост или 100 до 200 g разлика во родилните тежини можат да имаат импликации на преживувањето и долгорочниот морбидитет. Исто така, феталната тежина може да одведе во погрешен правец ако има интраутерин застој во растот, а исходите можат да бидат помалку предвидливи. Овие несигурности ја намалуваат важноста на проценката за да не се донесуваат цврсти одлуки за незапочнување или спроведување на реанимација сè додека не се добие можност да се прегледа веднаш новороденото дете на раѓањето.

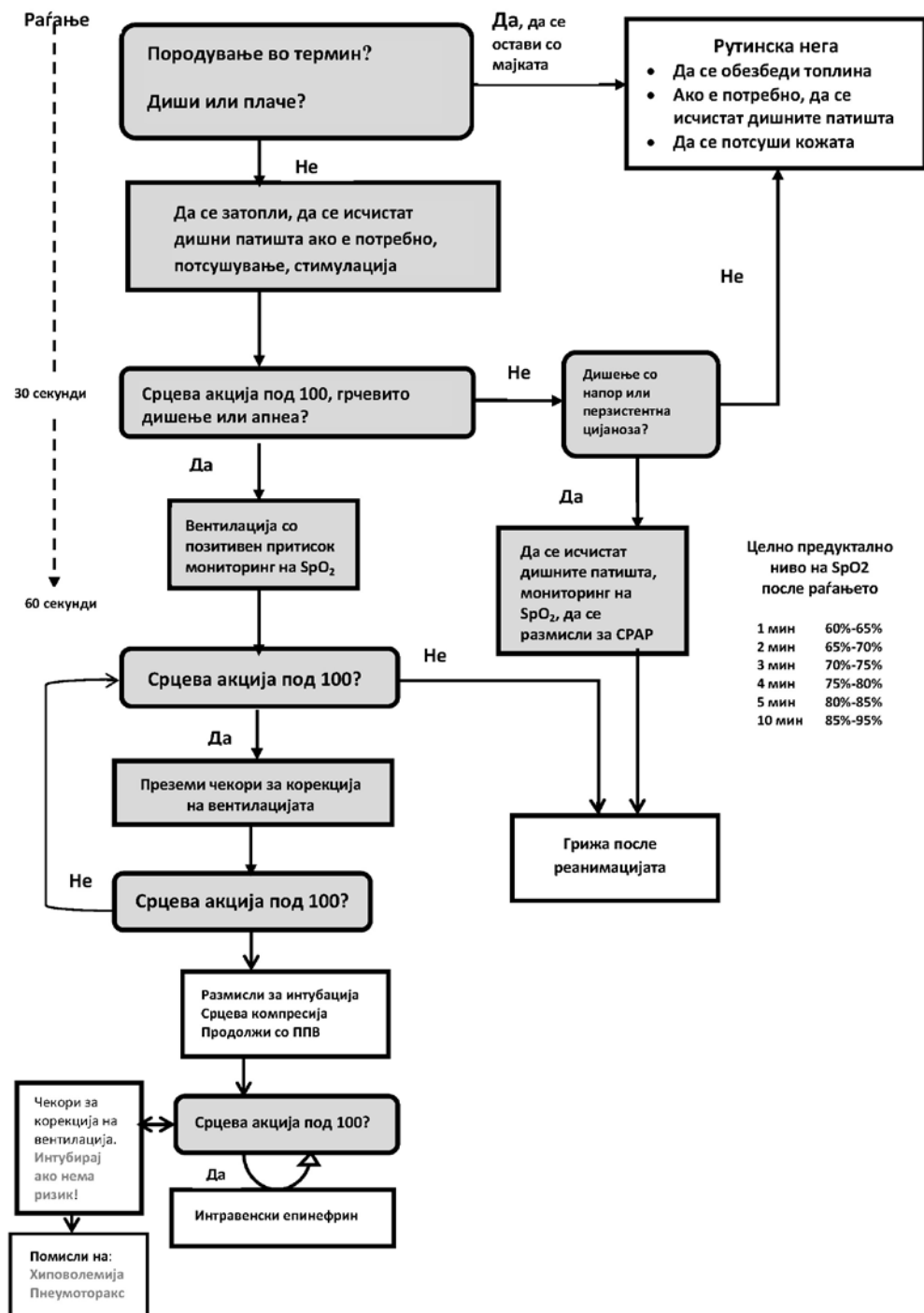
Прекин на ресусцитационите напори и мерки

Кај децата кај кои не се детектира срцева акција, соодветно е да се земе предвид да се запре со реанимацијата ако срцевата акција е недетектибилна по 10 минути од адекватната реанимација (Класа Пб; Ннд-С) (104-106). Одлуката да се продолжи со реанимација по 10 минути од раѓањето, а без да се добие срцева акција, треба да се земе предвид во согласност со предвидената етиологија на срцевиот застој, гестациската старост на новороденчето, присуството или отсуството на компликации, потенцијалната улога на терапевтската хипотермија и претходно покажаните чувства на родителите за прифатливоста на ризикот за морбидитет.

ЕДУКАЦИСКИТЕ ПРОГРАМИ ЗА НЕОНАТАЛНА РЕАНИМАЦИЈА

Студиите имаат покажано дека користењето на методи на симулација во текот на учењето ја подобрува изведбата, како на клинички состојби од вистинскиот живот, така и симулирана реанимација (107-110), иако неколку студии нашле дека нема разлика кога се компарираат со стандардните тренинг методи без симулација (111, 112). Исто така, студиите кои ги истражувале извештаите од изведбата на реанимационите тимови, општо земено, покажале подобро знаење и вештини (113-118). Интерпретацијата на податоците е комплицирана со хетерогеноста и ограничувањата на студиите, вклучувајќи ја несигурноста на податоците во врска со клиничките исходи. Базирано на достапните докази, се препорачува ААР/АНА програмот за неонатална реанимација кој прифатил симулација и информативни техники во дизајнирањето на едукативните програми за стекнување и одржување на овие вештини, потребни за ефективна неонатална реанимација (Класа Пб; Ннд-С).

Примарна (неонатална) реанимација



Алгоритам број 1-Примарна реанимација

РЕФЕРЕНЦИ

1. 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Circulation*. In Press.
2. Perlman JM, Risser R Cardiopulmonary resuscitation in the delivery room: associated clinical events. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995; 149:20–25.
3. Barber CA, Wyckoff MH Use and efficacy of endotracheal versus intravenous epinephrine during neonatal cardiopulmonary resuscitation in the delivery room. *Pediatrics*. 2006; 118:1028–1034.
4. Owen CJ, Wyllie JP. Determination of heart rate in the baby at birth. *Resuscitation*. 2004; 60:213–217.
5. Kamlin CO, Dawson JA, O'Donnell CP, Morley CJ, Donath SM, Sekhon J, Davis PG. Accuracy of pulse oximetry measurement of heart rate of newborn infants in the delivery room. *J Pediatr*. 2008; 152:756–760.
6. Am Academy of Pediatrics, Am College of Obstetricians and Gynecologists. In: LockwoodC, LemonsJ eds. *Guidelines for Perinatal Care*. 6th ed. Elk Grove Village, IL: Am Academy of Pediatrics; 2007:205.
7. Annibale DJ, Hulsey TC, Wagner CL, Southgate WM. Comparative neonatal morbidity of abdominal and vaginal deliveries after uncomplicated pregnancies. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995; 149:862–867.
8. Atherton N, Parsons SJ, Mansfield P. Attendance of paediatricians at elective Caesarean sections performed under regional anaesthesia: is it warranted? *J Paediatr Child Health*. 2006; 42:332–336.
9. Gordon A, McKechnie EJ, Jeffery H. Pediatric presence at cesarean section: justified or not? *Am J Obstet Gynecol*. 2005; 193():599–605.
10. Parsons SJ, Sonneveld S, Nolan T. Is a paediatrician needed at all Caesarean sections? *J Paediatr Child Health*. 1998; 34:241–244.
11. Kattwinkel J ed. *Textbook of Neonatal Resuscitation*. 6th ed. Elk Grove Village: Am Academy of Pediatrics; In Press.
12. Cramer K, Wiebe N, Hartling L, Crumley E, Vohra S. Heat loss prevention: a systematic review of occlusive skin wrap for premature neonates. *J Perinatol*. 2005; 25:763–769.
13. Kent AL, Williams J. Increasing ambient operating theatre temperature and wrapping in polyethylene improves admission temperature in premature infants. *J Paediatr Child Health*. 2008; 44:325–331.
14. Vohra S, Frent G, Campbell V, Abbott M, Whyte R. Effect of polyethylene occlusive skin wrapping on heat loss in very low birth weight infants at delivery: a randomized trial. *J Pediatr*. 1999; 134:547–551.
15. Vohra S, Roberts RS, Zhang B, Janes M, Schmidt B. Heat Loss Prevention (HeLP) in the delivery room: A randomized controlled trial of polyethylene occlusive skin wrapping in very preterm infants. *J Pediatr*. 2004; 145:750–753.
16. Singh A, Duckett J, Newton T, Watkinson M. Improving neonatal unit admission temperatures in preterm babies: exothermic mattresses, polythene bags or a traditional approach? *J Perinatol*. 2010; 30:45–49.
17. Meyer MP, Bold GT. Admission temperatures following radiant warmer or incubator transport for preterm infants h28 weeks: a randomised study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2007; 92:F295–F297.
18. Petrova A, Demissie K, Rhoads GG, Smulian JC, Marcella S, Ananth CV. Association of maternal fever during labor with neonatal and infant morbidity and mortality. *Obstet Gynecol*. 2001; 98:20–27.
19. Lieberman E, Lang J, Richardson DK, Frigoletto FD, Heffner LJ, Cohen A. Intrapartum maternal fever and neonatal outcome. *Pediatrics*. 2000; 105():8–13.
20. Coimbra C, Boris-Moller F, Drake M, Wieloch T. Diminished neuronal damage in the rat brain by late treatment with the antipyretic drug dipyron or cooling following cerebral ischemia. *Acta Neuropathol*. 1996; 92:447–453.
21. Gungor S, Kurt E, Teksoz E, Goktolga U, Ceyhan T, Baser I. Oronasopharyngeal suction versus no suction in normal and term infants delivered by elective cesarean section: a prospective randomized controlled trial. *Gynecol Obstet Invest*. 2006; 61:9–14.

22. Waltman PA, Brewer JM, Rogers BP, May WL. Building evidence for practice: a pilot study of newborn bulb suctioning at birth. *J Midwifery Womens Health*. 2004; 49:32–38.
23. Perlman JM, Volpe JJ. Suctioning in the preterm infant: effects on cerebral blood flow velocity, intracranial pressure, and arterial blood pressure. *Pediatrics*. 1983; 72:329–334.
24. Simbruner G, Coradello H, Fodor M, Havellec L, Lubec G, Pollak A. Effect of tracheal suction on oxygenation, circulation, and lung mechanics in newborn infants. *Arch Dis Child*. 1981; 56:326–330.
25. Prendiville A, Thomson A, Silverman M. Effect of tracheobronchial suction on respiratory resistance in intubated preterm babies. *Arch Dis Child*. 1986; 61:1178–1183.
26. Vain NE, Szyld EG, Prudent LM, Wiswell TE, Aguilar AM, Vivas NI. Oropharyngeal and nasopharyngeal suctioning of meconium-stained neonates before delivery of their shoulders: multicentre, randomised controlled trial. *Lancet*. 2004; 364:597–602.
27. Wiswell TE, Gannon CM, Jacob J, Goldsmith L, Szyld E, Weiss K, Schutzman D, Cleary M, Filipov P, Kurlat I, Caballero CL, Abassi S, Sprague D, Oltorf C, Padula M. Delivery room management of the apparently vigorous meconium-stained neonate: results of the multicenter, international collaborative trial. *Pediatrics*. 2000; 105():1–7.
28. Rossi EM, Philipson EH, Williams TG, Kalhan SC. Meconium aspiration syndrome: intrapartum and neonatal attributes. *Am J Obstet Gynecol*. 1989; 161:1106–1110.
29. Usta IM, Mercer BM, Sibai BM. Risk factors for meconium aspiration syndrome. *Obstet Gynecol*. 1995; 86:230–234.
30. Gupta V, Bhatia BD, Mishra OP. Meconium stained amniotic fluid: antenatal, intrapartum and neonatal attributes. *Indian Pediatr*. 1996; 33:293–297.
31. Al Takroni AM, Parvathi CK, Mendis KB, Hassan S, Reddy I, Kudair HA. Selective tracheal suctioning to prevent meconium aspiration syndrome. *Int J Gynaecol Obstet*. 1998; 63:259–263.
32. Carson BS, Losey RW, Bowes WA, Simmons MA Jr. Combined obstetric and pediatric approach to prevent meconium aspiration syndrome. *Am J Obstet Gynecol*. 1976; 126:712–715.
33. Ting P, Brady JP. Tracheal suction in meconium aspiration. *Am J Obstet Gynecol*. 1975; 122:767–771.
34. Gregory GA, Gooding CA, Phibbs RH, Tooley WH. Meconium aspiration in infants—a prospective study. *J Pediatr*. 1974; 85:848–852.
35. Toth B, Becker A, Seelbach-Gobel B. Oxygen saturation in healthy newborn infants immediately after birth measured by pulse oximetry. *Arch Gynecol Obstet*. 2002; 266:105–107.
36. Gonzales GF, Salirrosas A. Arterial oxygen saturation in healthy newborns delivered at term in Cerro de Pasco (4340 m) and Lima (150 m). *Reprod Biol Endocrinol*. 2005; 3:46.
37. Altuncu E, Ozek E, Bilgen H, Topuzoglu A, Kavuncuoglu S. Percentiles of oxygen saturations in healthy term newborns in the first minutes of life. *Eur J Pediatr*. 2008; 167:687–688.
38. Kamlin CO, O'Donnell CP, Davis PG, Morley CJ. Oxygen saturation in healthy infants immediately after birth. *J Pediatr*. 2006; 148:585–589.
39. Mariani G, Dik PB, Ezquer A, Aguirre A, Esteban ML, Perez C, Fernandez Jonusas S, Fustinana C. Pre-ductal and post-ductal O₂ saturation in healthy term neonates after birth. *J Pediatr*. 2007; 150:418–421.
40. Rabi Y, Yee W, Chen SY, Singhal N. Oxygen saturation trends immediately after birth. *J Pediatr*. 2006; 148:590–594.
41. Hay WW, Rodden DJ Jr., Collins SM, Melara DL, Hale KA, Fashaw LM. Reliability of conventional and new pulse oximetry in neonatal patients. *J Perinatol*. 2002; 22:360–366.
42. O'Donnell CP, Kamlin CO, Davis PG, Morley CJ. Feasibility of and delay in obtaining pulse oximetry during neonatal resuscitation. *J Pediatr*. 2005; 147:698–699.
43. Dawson JA, Kamlin CO, Wong C, te Pas AB, O'Donnell CP, Donath SM, Davis PG, Morley CJ. Oxygen saturation and heart rate during delivery room resuscitation of infants h30 weeks' gestation with air or 100% oxygen. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2009; 94:F87–F91.
44. Davis PG, Tan A, O'Donnell CP, Schulze A. Resuscitation of newborn infants with 100% oxygen or air: a systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2004; 364:1329–1333.
45. Rabi Y, Rabi D, Yee W. Room air resuscitation of the depressed newborn: a systematic review and meta-analysis. *Resuscitation*. 2007; 72:353–363.

46. Escrig R, Arruza L, Izquierdo I, Villar G, Saenz P, Gimeno A, Moro M, Vento M. Achievement of targeted saturation values in extremely low gestational age neonates resuscitated with low or high oxygen concentrations: a prospective, randomized trial. *Pediatrics*. 2008; 121:875–881.
47. Karlberg P, Koch G. Respiratory studies in newborn infants. III. Development of mechanics of breathing during the first week of life. A longitudinal study. *Acta Paediatr*. 1962; (Suppl 135):121–129.
48. Vyas H, Milner AD, Hopkin IE, Boon AW. Physiologic responses to prolonged and slow-rise inflation in the resuscitation of the asphyxiated newborn infant. *J Pediatr*. 1981; 99:635–639.
49. Vyas H, Field D, Milner AD, Hopkin IE. Determinants of the first inspiratory volume and functional residual capacity at birth. *Pediatr Pulmonol*. 1986; 2:189–193.
50. Boon AW, Milner AD, Hopkin IE. Lung expansion, tidal exchange, and formation of the functional residual capacity during resuscitation of asphyxiated neonates. *J Pediatr*. 1979; 95:1031–1036.
51. Hillman NH, Moss TJ, Kallapur SG, Bachurski C, Pillow JJ, Polglase GR, Nitsos I, Kramer BW, Jobe AH. Brief, large tidal volume ventilation initiates lung injury and a systemic response in fetal sheep. *Am J Respir Crit Care Med*. 2007; 176:575–581.
52. Polglase GR, Hooper SB, Gill AW, Allison BJ, McLean CJ, Nitsos I, Pillow JJ, Kluckow M. Cardiovascular and pulmonary consequences of airway recruitment in preterm lambs. *J Appl Physiol*. 2009; 106:1347–1355.
53. Dawes GS. *Foetal and Neonatal Physiology. A Comparative Study of the Changes at Birth*. Chicago: Year Book Medical Publishers, Inc; 1968.
54. Lindner W, Vossbeck S, Hummler H, Pohlandt F. Delivery room management of extremely low birth weight infants: spontaneous breathing or intubation? *Pediatrics*. 1999; 103():961–967.
55. Leone TA, Lange A, Rich W, Finer NN. Disposable colorimetric carbon dioxide detector use as an indicator of a patent airway during noninvasive mask ventilation. *Pediatrics*. 2006; 118:e202–204.
56. Finer NN, Rich W, Wang C, Leone T. Airway obstruction during mask ventilation of very low birth weight infants during neonatal resuscitation. *Pediatrics*. 2009; 123:865–869.
57. Morley CJ, Davis PG, Doyle LW, Brion LP, Hascoet JM, Carlin JB. Nasal CPAP or intubation at birth for very preterm infants. *N Engl J Med*. 2008; 358:700–708.
58. Kelm M, Proquitte H, Schmalisch G, Roehr CC. Reliability of two common PEEP-generating devices used in neonatal resuscitation. *Klin Padiatr*. 2009; 221:415–418.
59. Morley CJ, Dawson JA, Stewart MJ, Hussain F, Davis PG. The effect of a PEEP valve on a Laerdal neonatal self-inflating resuscitation bag. *J Paediatr Child Health*. 46():51–56, 2010.
60. Oddie S, Wyllie J, Scally A. Use of self-inflating bags for neonatal resuscitation. *Resuscitation*. 2005; 67:109–112.
61. Hussey SG, Ryan CA, Murphy BP. Comparison of three manual ventilation devices using an intubated mannequin. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004; 89:F490–493.
62. Finer NN, Rich W, Craft A, Henderson C. Comparison of methods of bag and mask ventilation for neonatal resuscitation. *Resuscitation*. 2001; 49:299–305.
63. Bennett S, Finer NN, Rich W, Vaucher Y. A comparison of three neonatal resuscitation devices. *Resuscitation*. 2005; 67:113–118.
64. Kattwinkel J, Stewart C, Walsh B, Gurka M, Paget-Brown A. Responding to compliance changes in a lung model during manual ventilation: perhaps volume, rather than pressure, should be displayed. *Pediatrics*. 2009; 123:e465–470.
65. Trevisanuto D, Micaglio M, Pitton M, Magarotto M, Piva D, Zanardo V. Laryngeal mask airway: is the management of neonates requiring positive pressure ventilation at birth changing? *Resuscitation*. 2004; 62:151–157.
66. Gandini D, Brimacombe JR. Neonatal resuscitation with the laryngeal mask airway in normal and low birth weight infants. *Anesth Analg*. 1999; 89:642–643.
67. Esmail N, Saleh M, et al. Laryngeal mask airway versus endotracheal intubation for Apgar score improvement in neonatal resuscitation. *Egyptian Journal of Anesthesiology*. 2002; 18:115–121.
68. Hosono S, Inami I, Fujita H, Minato M, Takahashi S, Mugishima H. A role of end-tidal CO monitoring for assessment of tracheal intubations in very low birth weight infants during neonatal resuscitation at birth. *J Perinat Med*. 2009; 37:79–84.

69. Repetto JE, Donohue P-CP, Baker SF, Kelly L, Noguee LM. Use of capnography in the delivery room for assessment of endotracheal tube placement. *J Perinatol.* 2001; 21:284–287.
70. Roberts WA, Maniscalco WM, Cohen AR, Litman RS, Chhibber A. The use of capnography for recognition of esophageal intubation in the neonatal intensive care unit. *Pediatr Pulmonol.* 1995; 19:262–268.
71. Aziz HF, Martin JB, Moore JJ. The pediatric disposable end-tidal carbon dioxide detector role in endotracheal intubation in newborns. *J Perinatol.* 1999; 19:110–113.
72. Garey DM, Ward R, Rich W, Heldt G, Leone T, Finer NN. Tidal volume threshold for colorimetric carbon dioxide detectors available for use in neonates. *Pediatrics.* 2008; 121:e1524–1527.
73. Orłowski JP. Optimum position for external cardiac compression in infants and young children. *Ann Emerg Med.* 1986; 15:667–673.
74. Phillips GW, Zideman DA. Relation of infant heart to sternum: its significance in cardiopulmonary resuscitation. *Lancet.* 1986; 1:1024–1025.
75. Braga MS, Dominguez TE, Pollock AN, Niles D, Meyer A, Myklebust H, Nysaether J, Nadkarni V. Estimation of optimal CPR chest compression depth in children by using computer tomography. *Pediatrics.* 2009; 124:e69–e74.
76. Menegazzi JJ, Auble TE, Nicklas KA, Hosack GM, Rack L, Goode JS. Two-thumb versus two-finger chest compression during CRP in a swine infant model of cardiac arrest. *Ann Emerg Med.* 1993; 22:240–243.
77. Houry PK, Frank LR, Menegazzi JJ, Taylor R. A randomized, controlled trial of two-thumb vs two-finger chest compression in a swine infant model of cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care.* 1997; 1:65–67.
78. Udassi JP, Udassi S, Theriaque DW, Shuster JJ, Zaritsky AL, Haque IU. Effect of alternative chest compression techniques in infant and child on rescuer performance. *Pediatr Crit Care Med.* 2009; 10:328–333.
79. David R. Closed chest cardiac massage in the newborn infant. *Pediatrics.* 1988; 81:552–554.
80. Thaler MM, Stobie GH. An improved technique of external cardiac compression in infants and young children. *N Engl J Med.* 1963; 269:606–610.
81. Berkowitz ID, Chantarojanasiri T, Koehler RC, Schleien CL, Dean JM, Michael JR, Rogers C, Traystman RJ. Blood flow during cardiopulmonary resuscitation with simultaneous compression and ventilation in infant pigs. *Pediatr Res.* 1989; 26:558–564.
82. Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, Nagao K, Tanaka H, Nadkarni VM, Berg RA, Hiraide A. Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study. *Lancet.* 2010; 375:1347–1354.
83. Mielke LL, Frank C, Lanzinger MJ, Wilhelm MG, Entholzner EK, Hargasser SR, Hipp RF. Plasma catecholamine levels following tracheal and intravenous epinephrine administration in swine. *Resuscitation.* 1998; 36:187–192.
84. Roberts JR, Greenberg MI, Knaub MA, Kendrick ZV, Baskin SI. Blood levels following intravenous and endotracheal epinephrine administration. *JACEP.* 1979; 8:53–56.
85. Hornchen U, Schuttler J, Stoeckel H, Eichelkraut W, Hahn N. Endobronchial instillation of epinephrine during cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med.* 1987; 15:1037–1039.
86. Berg RA, Otto CW, Kern KB, Hilwig RW, Sanders AB, Henry CP, Ewy GA. A randomized, blinded trial of high-dose epinephrine versus standard-dose epinephrine in a swine model of pediatric asphyxial cardiac arrest. *Crit Care Med.* 1996; 24:1695–1700.
87. Burchfield DJ, Preziosi MP, Lucas VW, Fan J. Effects of graded doses of epinephrine during asphyxia-induced bradycardia in newborn lambs. *Resuscitation.* 1993; 25:235–244.
88. Perondi MB, Reis AG, Paiva EF, Nadkarni VM, Berg RA. A comparison of high-dose and standard-dose epinephrine in children with cardiac arrest. *N Engl J Med.* 2004; 350:1722–1730.
89. Patterson MD, Boenning DA, Klein BL, Fuchs S, Smith KM, Hegenbarth MA, Carlson DW, Krug SE, Harris EM. The use of high-dose epinephrine for patients with out-of-hospital cardiopulmonary arrest refractory to prehospital interventions. *Pediatr Emerg Care.* 2005; 21:227–237.

90. Wyckoff MH, Perlman JM, Laptook AR. Use of volume expansion during delivery room resuscitation in near-term and term infants. *Pediatrics*. 2005; 115:950–955.
91. Salhab WA, Wyckoff MH, Laptook AR, Perlman JM. Initial hypoglycemia and neonatal brain injury in term infants with severe fetal acidemia. *Pediatrics*. 2004; 114:361–366.
92. Ondoa-Onama C, Tumwine JK. Immediate outcome of babies with low Apgar score in Mulago Hospital, Uganda. *East Afr Med J*. 2003; 80:22–29.
93. Klein GW, Hojsak JM, Schmeidler J, Rapaport R. Hyperglycemia and outcome in the pediatric intensive care unit. *J Pediatr*. 2008; 153:379–384.
94. LeBlanc MH, Huang M, Patel D, Smith EE, Devidas M. Glucose given after hypoxic ischemia does not affect brain injury in piglets. *Stroke*. 25:1443–1447, 1994; discussion 1448.
95. Hattori H, Wasterlain CG. Posthypoxic glucose supplement reduces hypoxic-ischemic brain damage in the neonatal rat. *Ann Neurol*. 1990; 28:122–128.
96. Gluckman PD, Wyatt JS, Azzopardi D, Ballard R, Edwards AD, Ferriero DM, Polin RA, Robertson CM, Thoresen M, Whitelaw A, Gunn AJ. Selective head cooling with mild systemic hypothermia after neonatal encephalopathy: multicentre randomised trial. *Lancet*. 2005; 365:663–670.
97. Shankaran S, Laptook AR, Ehrenkranz RA, Tyson JE, McDonald SA, Donovan EF, Fanaroff AA, Poole WK, Wright LL, Higgins RD, Finer NN, Carlo WA, Duara S, Oh W, Cotten CM, Stevenson DK, Stoll BJ, Lemons JA, Guillet R, Jobe AH. Whole-body hypothermia for neonates with hypoxic-ischemic encephalopathy. *N Engl J Med*. 2005; 353:1574–1584.
98. Azzopardi DV, Strohm B, Edwards AD, Dyet L, Halliday HL, Juszczak E, Kapellou O, Levene M, Marlow N, Porter E, Thoresen M, Whitelaw A, Brocklehurst P. Moderate hypothermia to treat perinatal asphyxial encephalopathy. *N Engl J Med*. 2009; 361:1349–1358.
99. Eicher DJ, Wagner CL, Katikaneni LP, Hulsey TC, Bass WT, Kaufman DA, Horgan MJ, Languani S, Bhatia JJ, Givelichian LM, Sankaran K, Yager JY. Moderate hypothermia in neonatal encephalopathy: safety outcomes. *Pediatr Neurol*. 2005; 32:18–24.
100. Lin ZL, Yu HM, Lin J, Chen SQ, Liang ZQ, Zhang ZY. Mild hypothermia via selective head cooling as neuroprotective therapy in term neonates with perinatal asphyxia: an experience from a single neonatal intensive care unit. *J Perinatol*. 2006; 26:180–184.
101. Field DJ, Dorling JS, Manktelow BN, Draper ES. Survival of extremely premature babies in a geographically defined population: prospective cohort study of 1994–9 compared with 2000–5. *BMJ*. 2008; 336:1221–1223.
102. Tyson JE, Parikh NA, Langer J, Green C, Higgins RD. Intensive care for extreme prematurity—moving beyond gestational age. *N Engl J Med*. 2008; 358:1672–1681.
103. Paris JJ. What standards apply to resuscitation at the borderline of gestational age? *J Perinatol*. 2005; 25:683–684.
104. Jain L, Ferre C, Vidyasagar D, Nath S, Sheftel D. Cardiopulmonary resuscitation of apparently stillborn infants: survival and long-term outcome. *J Pediatr*. 1991; 118:778–782.
105. Casalaz DM, Marlow N, Speidel BD. Outcome of resuscitation following unexpected apparent stillbirth. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 1998; 78:F112–F115.
106. Laptook AR, Shankaran S, Ambalavanan N, Carlo WA, McDonald SA, Higgins RD, Das A. Outcome of term infants using apgar scores at 10 minutes following hypoxic-ischemic encephalopathy. *Pediatrics*. 2009; 124:1619–1626.
107. Knudson MM, Khaw L, Bullard MK, Dicker R, Cohen MJ, Staudenmayer K, Sadjadi J, Howard S, Gaba D, Krummel T. Trauma training in simulation: translating skills from SIM time to real time. *J Trauma*. 64:255–263, 2008; discussion 263–254.
108. Wayne DB, Didwania A, Feinglass J, Fudala MJ, Barsuk JH, McGaghie WC. Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: a case-control study. *Chest*. 2008; 133:56–61.
109. Kory PD, Eisen LA, Adachi M, Ribaud VA, Rosenthal ME, Mayo PH. Initial airway management skills of senior residents: simulation training compared with traditional training. *Chest*. 2007; 132:1927–1931.

110. Schwid HA, Rooke GA, Michalowski P, Ross BK. Screen-based anesthesia simulation with debriefing improves performance in a mannequin-based anesthesia simulator. *Teach Learn Med.* 2001; 13:92–96.
111. Shapiro MJ, Morey JC, Small SD, Langford V, Kaylor CJ, Jagminas L, Suner S, Salisbury L, Simon R, Jay GD. Simulation based teamwork training for emergency department staff: does it improve clinical team performance when added to an existing didactic teamwork curriculum? *Qual Saf Health Care.* 2004; 13:417–421.
112. Cherry RA, Williams J, George J, Ali J. The effectiveness of a human patient simulator in the ATLS shock skills station. *J Surg Res.* 2007; 139:229–235.
113. Savoldelli GL, Naik VN, Park J, Joo HS, Chow R, Hamstra SJ. Value of debriefing during simulated crisis management: oral versus video-assisted oral feedback. *Anesthesiology.* 2006; 105:279–285.
114. Edelson DP, Litzinger B, Arora V, Walsh D, Kim S, Lauderdale DS, Vanden Hoek TL, Becker LB, Abella BS. Improving in-hospital cardiac arrest process and outcomes with performance debriefing. *Arch Intern Med.* 2008; 168:1063–1069.
115. DeVita MA, Schaefer J, Lutz J, Wang H, Dongilli T. Improving medical emergency team (MET) performance using a novel curriculum and a computerized human patient simulator. *Qual Saf Health Care.* 2005; 14:326–331.
116. Wayne DB, Butter J, Siddall VJ, Fudala MJ, Linquist LA, Feinglass J, Wade LD, McGaghie WC. Simulation-based training of internal medicine residents in advanced cardiac life support protocols: a randomized trial. *Teach Learn Med.* 2005; 17:210–216.
117. Clay AS, Que L, Petrusa ER, Sebastian M, Govert J. Debriefing in the intensive care unit: a feedback tool to facilitate bedside teaching. *Crit Care Med.* 2007; 35:738–754.
118. Blum RH, Raemer DB, Carroll JS, Dufresne RL, Cooper JB. A method for measuring the effectiveness of simulation-based team training for improving communication skills. *Anesth Analg.* 2005; 100:1375–1380.

1. **Part 11: Neonatal Resuscitation: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations.** http://circ.ahajournals.org/content/122/16_suppl_2/S516
2. Упатството треба да се ажурира еднаш на 4 години, или штом Меѓународната експертска група направи ажурирање на Клиничкото упатство.
3. Предвидено е следно ажурирање до крајот на 2015 година.