



### ДИХАТЕЛНАТА НЕДОСТАТЪЧНОСТ У НОВОРОДЕНИТЕ Е КЛИНИЧЕН СИНДРОМ

на редица заболявания, патогенезата на които е основана на белодробните нарушения на газообмена, при които нивото на газообмен между вдишвания въздух и кръвоносната система не може да покрие метаболитните нужди на организма. Началото ѝ може да бъде при раждането или дни след него в зависимост от етиологията. Тежестта на проявление зависи от причината, гестационната възраст, предхождащото състояние на майката, методът на родоразрешение, подлежащата инфекциозна патология. Времето за терапевтична намеса е определящо за крайния изход

# ДИХАТЕЛНА НЕДОСТАТЪЧНОСТ ПРИ НОВОРОДЕНИ



**д-р Донка Узунова**

Втора САГБАЛ  
Шейново, началник  
Отделение по неонатология, гр. София

#### ключови думи

дихателна недостатъчност, новородено, механична вентилация, сурфактант, кислородотерапия

Класификация на причините за дихателна недостатъчност в периода на новороденото

#### I. Патология на проводимата част на дихателните пътища (ДП)

- Обструкция от вродени състояния (атрезия, хипоплазия на хоа-

ните, фронтално енцефалоцеле, макроглия, микрогнатия, вродена стеноза на фаринкс, трахея, бронхи и др.).

- Обструкция на ДП от придобити състояния (оток на лигавицата, респираторни инфекции, ларингоспазъм и др.).
- Пространствозаемащи процеси – диафрагмална херния, тумори, кисти, аномалии на гръдна клетка.

#### II. Патология на алвеолите или белодробния паренхим с нарушена утилизация на кислорода

- РДС хиалинно-мембранна болест (РДС I тип).
- Дефицит на сурфактант протеини В и С.
- Транзиторна тахипнея.
- Аспирационни синдроми – меконий, кръв, околоплодни води.
- Пулмонална хипертония, пневмония.

- Ателектаза.
- Белогробен кръвоизлив.
- Пневмоторакс и други ЕОГК.

### III. Патология на белодробните съдове и кръвоносната система

- Вродени пороци в развитието на сърдечно-съдовата система (ВСМ).
- Белогробна хипертония (транзиторна или персистираща).
- Застойна сърдечна недостатъчност.
- Остра кръвозагуба/хиповолемия.
- Анемия.
- Полицитемия.
- Хипогликемия.

### IV. Хронични заболявания на белия гроб

- Бронхопулмонална дисплазия.
- Синдром на Уилсон-Микити.

### V. Извънбелогробни причини за нарушения на дишането

**Хирургични:** Т-Е фистула – Чревна атрезия и коремна дистензия, ЦНС – Увреждания на главния и гръбначния мозък. Миопатии. Синдром на вродена хиповентилация. **Инфекциозни** – Шок (хеморагичен, септичен), **Метаболитни нарушения** (ацидоза, хипогликемия, нарушение на електролитната обмяна). **Ятрогенни** – Синдром на абстиненция от лекарства, влияещи на ЦНС.

Основна причина за дихателна недостатъчност у недоносени новородени си остава хиалинно-мембранната болест – състояние, свързано с недостатъчната продукция или вторична инактивация/изчерпване, на сурфактанта при недоносени, с тежест, правопрпорционална на гестационната възраст при раждане.

## Клиника при ДН – обща

- Тахипнея (над 60 b/min). До 24<sup>ч</sup> час 80 е норма.
- Експираторно стенене.
- Инспираторна диспнея с хлътване на гръдната клетка (хлътване на мечовидния израстък, придърпване на залавните места на диафрагмата, междуребрята, надключичната ямка).
- Торакоабдоминален асинхронизъм.
- Раздуване на бузите при експириум.
- Аскултаторно: силно отслабено дишане, евентуално хрипове.
- Парене на ноздрите.
- Цианоза (периорална, в последствие акроцианоза или генерализирана) на фона на бледност на кожата.
- Хемодинамична нестабилност: тахи-, след което и брадикардия, глухи сърдечни тонове, систолен шум във връзка със задържачото се високо белодробно съдово съпротивление.
- Пенести секрети от устата.
- Хипотермия и обща температурна нестабилност.
- Вялост, хипореактивност, хипорексия, намаляваща го адинамия, мускулна хипотония.
- Олигурия.
- Издуване на корема от „лапане“ на въздух.
- Оточен синдром.

## Патофизиология

При дихателна недостатъчност е налице хипоксемия, т.е. понижено ниво на кислород в кръвта. ПФ механизми:

- Несъответствие между алвеолар-

ната вентилация (V) и белодробната перфузия (Q).

- Интрапулмонален шънт.
- Хиповентилация.
- Затруднена дифузия на газове през алвеоларно-капилярната мембрана.
- Намалена концентрация на O<sub>2</sub> във вдишания въздух.

Хипоксемията не означава хипоксия, която е ниско ниво на кислород в тъканите. Тези състояния са свързани, но не са еквивалентни.

### Общо гва типа ДН се дефинират:

Тип I е нарушена белодробна перфузия. Това води до венозно-артериален шънт и артериална хипоксемия с нормален или нисък PaCO<sub>2</sub>. Съотношението V/Q е наг 1.

ДН тип II е въз основа на недостатъчна алвеоларна вентилация и се характеризира с високо PaCO<sub>2</sub> и хипоксемия. Проява при слабост на дихателната мускулатура, незряла ЦНС, екстремна недоносеност. В този случай хипоксемията е пропорционална на хиперкарбията. V/Q е пог 1.

### Обективизация на степените на тежест на ДН – Silverman score:

за да се оцени степента на респираторния дистрес при новородени, се използва системата за оценка на Silverman-Anderson. Подобно на системата Argar, тя оценява следните параметри и възлага на всеки параметър цифрова оценка:

- Дихателни гвижения/асинхронност на горната и долната част на гръдния кош.
- Ретракции на стернум.
- Разширяване на ноздрите + гвижение на брадичката.
- Стенене.



**фигура 1** Обратна на оценката на Apgar (Фиг. 1), колкото по-нисък е общият резултат, толкова по-лека е ДН. Най-добрият възможен резултат във всяка категория е "0", а най-лошият – "2".

**Резултат 10** = тежък респираторен стрес; **≥7** = средно тежка дихателна недостатъчност; **5-7** = предстояща дихателна недостатъчност; **0** = липса на респираторни нарушения.

## Изследвания

- Мониторен контрол: дихателна честота; сърдечна честота; АКН; транскутанна сатурация на кислорода – SaO<sub>2</sub>; телесно тегло 1-2 пъти дневно; оценка по Силверман след раждането, по време на събитията или на всеки час в първите дни от лечението; телесна температура; диуреза.
- Хематология с диференциално броене. Най-актуални резултати дава ПКК на 6<sup>ти</sup> час от раждането. Биохимия с острофазови протеини – CRP, PCT, IL-6.
- Ниво на кръвна захар.
- Серумни електролити (K, Ca, Mg, Na).
- Рентгенография на бял дроб/ехография на БД, ЕКГ/ехокардиография.
- По показания – химичен анализ на урина, билирубин, общ белтък, коагулограма, хепатални и бъбречни маркери.

- По показания – хемокултура, трахеален аспират (един централен и един периферен секрет или три периферни секрета).
- Кръвно-газов анализ. Преценка на pO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub>, pH, HCO<sub>3</sub>, лактат, кръвна захар.
- Приети за норма стойности на КГА след раждане: PaO<sub>2</sub> 50-70 mmHg; PaCO<sub>2</sub> 45-60; pH ≥ 7.25; SaO<sub>2</sub> 88-95%.

## Лечение

### Кувъз Термокомфорт (>36.5°C) Влажност над 60%

Да не се допуска охлаждане. Ниската телесна температура вторично изчерпва сърфактанта, без значение от първичната причина за недостига му, което може да задълбочи или да предизвика ДН.

- Поддържане проходимостта на дихателните пътища. Подходящо положение в лека задна флексия, повдигане на гръдния кош от нивото на раменете. Смяна на положението на тялото. При интубирани пациенти – санация на трахеята.
- Парентералното хранене, като правило, остава тотално в първите 2-3 денонощия до стабилизиране на състоянието (намаляване на дихателната честота, отсъствие на апнеи, при интубирани – намалена апарато- и O<sub>2</sub> дозависимост).
- Начало на ентерално хранене – препоръчва се да става през сонда при дихателна честота под 60/min и данни за ентерален тореранс – липса на ОСС, примеси на жлъчка, кръв, вяла перисталтика, повръщания. Предпочитания към изцедена майчина кърма, при липса – формула за кърмачета.

- Ранно ентерално захранване дори при екстремно недоносени, профично с количества 10 ml/kg/d.
- Поддържането на водно-електролитния баланс, електролитните и калорийни нужди, както и поддръжката на хемодинамиката са съществена част от цялостното лечение на ДН в неонаталния период. Изчисляването на количествата вливани разтвори се прави на база телесно тегло, като до сегмия ден от живота – на базата на теглото при раждане.
- Цел – енергиен внос 40-60 kcal/kg за първи ден на база VХ и M, до 90-100 kcal/kg/d при тотално ПХ и 130-150 kcal/kg/d при установено ентерално хранене. Изчисляват се индивидуално, с допускане на 2.5-4.0% дневно загуба на тегло до 15% общо за първите 5 дни. При недоносените – ограничение вноса на натрий в първите дни до стабилизиране на диурезата. Аминокиселини и липиди – от първия ден (Табл. 1).

Намаляваме количеството течност за 24 часа при СН, ПАК, паренхимна бъбречна недостатъчност, задръжка на тегло, при апаратна вентилация с овлажнител.

Увеличаваме вноса при фототерапия, преренална бъбречна недостатъчност, спадане на тегло, загуби през сонди, дренажи, стоми.

### Оксигенация

Преди да се вземе решение за подобряване на оксигенацията е необходимо да се изключи наличието на хемодинамично значима ВСМ.

### Методи за подобряване на оксигенацията

При нужди от O<sub>2</sub> > 60% при всеки метод, за достигане на SaO<sub>2</sub> 90-95%, се

таблица 1

| НЕОБХОДИМИ КОЛИЧЕСТВА ВНОС НА ТЕЧНОСТИ<br>ПРИ ИНТЕНЗИВНО ЛЕЧЕНИЕ НА ДЕЦА С ДИХАТЕЛНА НЕДОСТАТЪЧНОСТ |         |         |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| ТТ/ ml  | 1 ген   | 2 ген   | 3 ген   | 4 ген   | 5-7 ген |
| >2500 g   | 50      | 60-70   | 70-90   | 90-120  | 120-150 |
| >1500 g   | 50-60   | 60-80   | 80-100  | 100-120 | 120-140 |
| <1500 g   | 60-80   | 80-100  | 100-110 | 110-130 | 120-140 |
| <1000 g   | 100-120 | 120-150 | 120-150 | 140-190 | 150-190 |

**В допълнение:** Глюкозни разтвори – основна част от инфузиите в доза 6-8 mg/kg/d. Използват се 10%, при проследяване на кръвната захар – корекция. При недоносени под 1000 g персистира опасност както от хипо-, така и от хипергликемии. Профилактика на ранна хипокалциемия с 10% разтвор на калциев глюконат в доза 1-2 ml/kg/d. За обезпечаване на физиологичните потребности от калий внасяме калиев хлорид – 1-2 meq/kg/d (пог 1000 гр – 2-3 meq/kg/d). Физиологичните потребности от магнезий са 0.2 ml/kg.

минава на следващата стъпка.

- Инхалация на кислород. Подаване с палатка, лицева маска, назални катетри, в кувъза. Кислородната смес задължително е затоплена и овлажнена, за предотвратяване загубата на течности и изсъхването на лигавиците. Желано ниво на сатурация е 90-95%.
- Високохидратирана терапия с назални канюли с висок поток (ННФ-NC): може да бъде ефективна при лечението на някои новородени.
- Метод nCPAP – с назални канюли или лицева маска или трахеален през тръба. Подаваме O<sub>2</sub> 30-60% (>60% е знак за неуспех, необходимо е преминаване към инвазивна вентилация), влажност 80-100%, температура на въздушната смес 36.5-37°C. Средно налягане от 3.5 до 6 cm H<sub>2</sub>O. Ако хипоксията персистира, налягането се увеличава с 1-2 cm H<sub>2</sub>O (не >8 cm H<sub>2</sub>O)= На практика nCPAP се прилага при средно тежки форми на РДС или във фаза на отвикване от апаратна вентилация и профилактика на апнеи при недоносени.

#### Противопоказания за nCPAP

- (PaCO<sub>2</sub>>50 mm).

- Хиповолемия.
- Шок.
- Вродени аномалии на ДП.
- Абдоминална дистензия.
- Диафрагмална херния.
- Аспирационни синдроми.
- Пневмо или хидроторакс. Неуспех на nCPAP: тахипнея 70/min; тахидиспнея (оценка по Силверман 7-10); често повтарящи се апнеи, придружени с брадикардии или повече от три за час, от които четото не излиза самостоятелно. Показания от АКС: SaO<sub>2</sub><90% при FiO<sub>2</sub> над 0.7; PCO<sub>2</sub>>60 mm; pH<7.20.
- Друг избор на неинвазивно дихателно подпомагане е неинвазивна вентилация под положително налягане (NPPV): за намаляване на дишането и осигуряване на адекватен обмен на газ с параметри на конвенционална вентилация, подавана през назални устройства.

#### Инвазивни методи

- Вентилация с обърнато съотношение Ti.
- Те: нефизиологичен модел на дишане – не се използва.
- Вентилация на дихателните пътища с понижаване на налягането

(APRV): форма на вентилация с обратна връзка, която позволява на пациента да диша спонтанно през целия цикъл на вентилация, рядко се използва=

- Вентилация с гарантиран обем и лимитирана по налягане е основа при съвременните респиратори. Смята се, че вентилацията с гарантиран обем намалява баротравмата върху БД, съответно и дългосрочните усложнения.

При налични изброени критерии се преминава към инвазивна вентилация с най-чести режими AC\*IPPV\*IMV\* PSV.

#### Стартови параметри на Вентилация:

- Концентрация на кислорода/FiO<sub>2</sub> – 50-60% (0.5-0.6).
- Поток на въздушната смес (Flow) – 5-6 l/min.
- Време вдишване (Ti) – 0.3-0.4 sec при по-големи деца до 0.6.
- Време на издишване (Te) – 0.6-0.8 сек.
- Дихателна честота (R) – 40-60/min. При ХМБ и недоносени до 100-110/min.
- Дихателно съотношение (Ti:Te) – 1:1.5, оптимално 1:2.
- Върхово налягане (PIP) – 20-25 mm.
- Крайно положително налягане в ДП (PEEP) + 3-4 до 5 (посочените параметри касаят общия случай, изисква се корекция и адаптация към всяко отделно състояние).

\*Висококачествена осцилаторна вентилация (HFOV): най-високоэффективна при малки дихателни обеми и за профилактика на ЕАГК.

#### Синхронизация

Методи на синхронизирана вентилация има при всички изброени режими, основани на сензор за потока, тригер за началото на дишането.



Сред новите методи за вентилация се нарежда и невронално-асистираната изкуствена вентилация NAVA, със синхронизиране на всички нива на дихателния цикъл и изцяло съобразени със спонтанното дишане на пациента както при инвазивни, така и при неинвазивни режими на обдишване.

Синхронизирани методи на вентилация или неинвазивни такива се прилагат САМО при налично спонтанно дишане от страна на пациента.

### Допълнения

Азотен оксиг (NO): подобрява вентилацията и перфузията чрез подобряване на кръвния поток към добре вентилираните части на белия дроб чрез понижаване на белодробното съдово съпротивление=

### Сърфактант

Подобрява дихателната механика и насищането с кислород при респираторен дистрес синдром при новородени (RDS). Заместителният му ефект не намалява ендогенната секреция на сърфактант.

(ЕСМО): Терапия, при която кръвта на пациента преминава през изкуствена мембрана, където се извършва газова обмяна, и се връща в тялото.

**Избор:** При лекостепенен РДС (оценка по Силверман пог 5) – кислородотерапия 1-2 l/min в кувьоз или пог палатка. Това е равно на FiO<sub>2</sub> 25-30%. При липса на подобрение се преминава на канюли или CPAP. При средно-тежък РДС (5 и повече) – кислород 2-4 l/min чрез кислородна палатка или маска, а пог 1250 g – CPAP или ИБВ.

При всяко приложено подпомагане, ако сатурацията остава пог 90% при 60% O<sub>2</sub> във вдишваната смес, то трябва да се премине на следващия етап.

Параметри на КГА, показани за ИБВ: рН 7.2; рО<sub>2</sub><40-45; рСО<sub>2</sub>>60. При РДС тежка степен е необходима интубация и ИБВ.

**АБ:** При всяко новородено с РДС е показано антибиотично лечение в комбинация – полусинтетични пеницилини (ампицилин 50-100 mg/kg/d) + аминогликозиди (гентамицин 5 mg/kg/d или амикацин 15 mg/kg в зависимост от г.в./възраст в дни) или цефалоспоринови 2<sup>ро</sup> поколение (50 mg/kg/d) + аминогликозиди.

**Реанимация** – корекция хиповолемията, артериалната хипотония, оточен синдром, подгръжка на КАС.

Екзогенен сърфактант профилактично до 15-30<sup>та</sup> минута, с лечебно – 2-24 часа, късно приложение – след 3<sup>та</sup> седмица от живота в комбинация с пулмикорт. Глюкокортикоиди в планов порядък при РДС не се използват освен при профилактика на БПД.

### Избор на метод за лечение на ДН и тенденции

- Профилактиране на преждевременно раждания.
- КС профилактика на белодробната зрелост.
- Профилактика на инфекциозните усложнения антенатално.
- Раждане в центрове с Трето ниво на компетентност чрез транспорт ин-утеро.
- Отложено климпирание на пъпната връв при НД.
- Поддържане на телесната температура.
- Реанимация при ниски O<sub>2</sub> концентрации.
- Преимуществено неинвазивна вентилация.
- Профилактично и терапевтично приложение на екзогенен сър-

фактант, методи за неинвазивна апликация, вкл. и инхалиране (във фаза на проучване).

- Възможно най-краткотрайна апаратна вентилация.
- Избягване на хипероксични епизоди и хипокапния.
- Използване на синхронизирани режими.
- Ранно приложение на метилксантини в пъпната връв.
- Ранно, медикаментозно затваряне на ПАК
- Азотен оксиг при профилактика и лечение на БПД и БХ.
- КС при лечение на БПД.
- Профилактика на анемичните и хемодинамични усложнения.
- Адекватен калориен внос.

## Заклучение

В лечението на РДС у новороденото най-важна е комплексната грижа, навременна оценка и терапевтична намеса. Те определят не само крайния изход от състоянието, но и дългосрочната прогноза.

Поведението, посочено в протоколите, е ориентирано, подходящо при всяко дете е индивидуален и се определя от тежестта на клиниката на дихателната недостатъчност, придружаващите състояния и опита на екипа. ■

### Книгопис:

1. Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care-Part 13: Neonatal Resuscitation. ECCguidelines.heart.org
2. Lista G, Fontana P, Castoldi F, et al. ELBW infants: To intubate or not to intubate in the delivery room? J Matern Fetal Neonatal Med 25 Suppl 4:63-65, 2012. doi: 10.3109/14767058.2012.715008
3. Gupta S, Doris SM. Continuous positive airway pressure: To bubble or not to bubble? Clin Perinatol 43(4):647-659, 2016. doi: 10.1016/j.clp.2016.07.003
4. Feder KL. Noninvasive respiratory support in infants and children. Respi Care 62(6):699-717, 2017. doi: https://doi.org/10.4187/respcare.05244
5. Алемовс А.Г., Брылева А.С., Юнов О.В., Курбанов А.Р. и др. Из – бране киевские рекомендации по неонатологии / под ред. Бабарыко Е.Н., Дмитриева Д.Н. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. 240 с.
6. Gopel W., Kritek A., Ziegler A., Lax R. Avoidance of mechanical ventilation by surfactant treatment of spontaneously breathing preterm infants (AMV): an open-label, randomised, controlled trial // Lancet. 2011. Vol. 378, Is. 9803. P. 1627-1634.
7. Bancalari E., Claure N. The evidence for noninvasive ventilation in the preterm infant // Arch. Dis. Child. Fetal. Neonatal. Ed. 2013. Vol. 98. P. F98-F102.
8. https://www.larger.com/Article/Abstract/499361/european-consensus-guidelines-on-the-management-of-respiratory-distress-syndrome--2019-update
9. Протоколи за добра клинична практика УВ „Майчин дом“ Софийс. Втора ЧАСТА-София.