

Міністерство освіти і науки України
ДВНЗ «Ужгородський національний університет»
Факультет післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки

Кампі Ю.Ю.

РЕАНІМАЦІЙНІ ЗАХОДИ У ДІТЕЙ

(методичні рекомендації)

Ужгород 2023

Кампі Ю. Ю. Реанімаційні заходи у дітей: методичні рекомендації / Ю. Ю. Кампі; Ужгородський національний університет. – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2023. – 49 с.

Укладач:

Кампі Юрій Юрійович — доцент кафедри онкології та радіології ФПОДП УжНУ, кандидат медичних наук

Рецензенти:

Авдєєв Вадим Володимирович — кандидат медичних наук, доцент; завідувач відділення анестезіології та інтенсивної терапії КНП "Закарпатська ОКЛ імені Андрія Новака".

Ігнатко Людмила Василівна — кандидат медичних наук, доцент; доцент кафедри охорони материнства та дитинства ФПОДП УжНУ.

Методичні рекомендації затверджені та рекомендовані до друку на засіданні Вченої ради факультету післядипломної освіти та доуніверситетської підготовки ДВНЗ УжНУ (протокол № 2 від 21.09.23).

Наведені основні відомості, що стосуються проведення базової та розширеної реанімації у дітей. В основі рекомендацій – новітні настанови Європейської ради реанімації (European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2021). Детально розглянуті технічні прийоми відновлення життєвоважливих функцій у дітей.

Методичні рекомендації призначені дитячим анестезіологам, лікарям медицини невідкладних станів, анестезіологам, педіатрам, сімейним лікарям, лікарям інших спеціальностей, лікарям-інтернам, студентам-медикам.

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

- AED — Automated External Defibrillator — автоматичний зовнішній де-
фібрилятор
- AHA — American Heart Association — Американська асоціація серця
- ERC — European Resuscitation Council — Європейська рада з реанімації
- ILCOR — International Liaison Committee on Resuscitation — міжнарод-
ний узгоджувальний комітет з реанімації
- BLS — basic life support — базові реанімаційні заходи
- IV — внутрішньовенно
- ІО — внутрішньокістково
- PLS — Paediatric life support — реанімаційні заходи в педіатрії
- SVT — supraventricular tachycardia — суправентрикулярна тахікардія
- VT — ventricular tachycardia — шлуночкова тахікардія
- СЛР — серцево-легенева реанімація
- ФШ — фібриляція шлуночків
- ШВЛ — штучна вентиляція легенів

ПЕРЕДМОВА

Історія версій

Європейська рада з реанімації (European Resuscitation Council — ERC) до 2021 року вже публікувала рекомендації з реанімаційних заходів в педіатрії (paediatric life support — PLS) (1994, 1998, 2000, 2005, 2010, 2015). Останні чотири ґрунтувалися на міжнародному науковому консенсусі, виданому міжнародним погоджувальним комітетом з реанімації (International Liaison Committee on Resuscitation — ILCOR). В результаті подібного процесу у 2021 році ERC розробила новітні рекомендації з реанімації в педіатрії.

Термінологія

«Новонароджений» — дитина протягом перших чотирьох тижнів життя. «Малюк», «немовля» — дитина віком до 1 року. Педіатричний алгоритм реанімаційних заходів (PLS), який наведений у рекомендаціях ERC, використовується у дітей до початку пубертату. Початок пубертату, котрий є фізіологічним закінченням дитинства, — найбільш логічний орієнтир верхнього вікового цензу, коли ще можуть бути використані педіатричні рекомендації. Від пубертату застосовується «дорослий» алгоритм реанімаційних заходів.

Реанімація щойно народженої дитини («реанімація новонароджених») проводиться за іншим алгоритмом, і в наведених рекомендаціях не розглядається.

БАЗОВІ РЕАНІМАЦІЙНІ ЗАХОДИ В ПЕДІАТРІЇ

Цей розділ містить рекомендації щодо базових реанімаційних заходів у дітей, що виконуються у позалікарняних умовах особами без медичної освіти. Базові реанімаційні заходи включають в себе такий перелік навичок: штучне дихання, натискання грудної клітки (непрямий масаж серця), алгоритм дій при потраплянні стороннього тіла в дихальні шляхи, вкладання потерпілого в безпечній бічній позиції та обслуговування автоматичного зовнішнього дефібрилятора*.

* Автоматична зовнішня дефібриляція уведена до базових реанімаційних заходів у 2000 році.

Послідовність дій

Особи, які вивчали базові реанімаційні заходи (BLS) у дорослих і не мають спеціальних знань з педіатричної реанімації, можуть використовувати «дорослу» методичку (див. алгоритм у додатку), оскільки це краще, ніж не робити нічого. При цьому бажано модифікувати «дорослу» BLS та виконати п'ять початкових вдихів з наступною однохвилинною СЛР, перш ніж залишити дитину і йти кликати на допомогу.

Послідовність дій, якої зобов'язані дотримуватися рятувальники (див. алгоритм у додатку).

1. Забезпечити безпеку свою та дитини (*переконайтеся, що потерпілий, усі свідки події і Ви самі перебуваєте у безпеці; реанімуюча особа, яка піддається пошкодженням через те, що місце реанімації небезпечно для неї самої, не зможе допомогти постраждалому*).

2. Перевірити здатність дитини реагувати

- Делікатно стимулювати (поворухити) дитину і голосно звернутися до неї.

3А. Якщо реагує у вигляді відповіді або рухів:

- Залишати дитину у знайденому місці (за умови, що це безпечно) (*потерпілому можуть бути нанесені додаткові пошкодження недосвідченим рятувальником у разі переміщення реанімованого при наявності протипоказань (травми, що не допускають рухів у якихось частинах тіла, наприклад, у шийному відділі хребта)*).
- Перевірити стан дитини та покликати, якщо потрібно, на допомогу.
- Регулярно переоцінювати стан дитини.

3Б. Якщо нема жодної реакції

- Голосно покликати на допомогу.
- Обережно вкласти дитину у положенні на спині.
- Забезпечити прохідність дихальних шляхів відхиливши дозаду голову дитини та піднімаючи її нижню щелепу.
 - Покладіть руку на чоло дитини та делікатно відхиліть її голову дозаду.
 - Одночасно, поклавши кінчик пальця (кінчики пальців) під підборіддя, підніміть нижню щелепу. Не натискайте на м'які тканини під нижньою щелепою, оскільки це може перешкоджати прохідності дихальних шляхів.
 - Якщо «відкрити» дихальні шляхи таким чином не вдається, спробуйте «вивести» щелепу: вказівний та інші пальці рятувальника знаходяться за кутом нижньої щелепи і здійснюють тиск вгору та вперед; великі пальці рятувальника використовують для відкривання рота потерпілого.



Піднімання щелепи



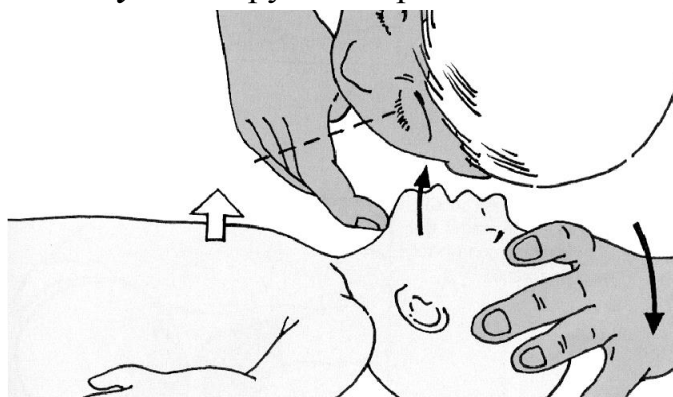
Виведення щелепи

Слід завжди пам'ятати про можливе пошкодження шийного відділу хребта; якщо підозрюєте це, спробуйте забезпечити прохідність дихальних шляхів одним лише виведенням щелепи без розгинання голови. Якщо цього

недостатньо, обережно відхиляйте голову аж до моменту відновлення прохідності. Забезпечення прохідності дихальних шляхів має більший пріоритет, ніж заходи, що виконуються з ціллю запобігання потенційному ушкодженню шийного відділу хребта.

4. Підтримуючи прохідність дихальних шляхів, нахиліться над обличчям дитини та **дивіться** вздовж грудей дитини, а також **слухайте** та **відчувайте**:

- **дивіться** за рухами грудної клітки
- **слухайте** біля носа та рота дитини дихальні звуки
- **відчувайте** рух повітря на своїй щоці



Оцінка дихання дитини: дивіться, слухайте, відчувайте

Протягом кількох перших хвилин після зупинки кровообігу у дитини можуть спостерігатися неритмічні, невисокої частоти спроби «хапати повітря» (агональне дихання). Агональне дихання немедиками часто помилково інтерпретується як правильне дихання. Агональні зітхання є показом до початку СЛР.

У Вас є не більше 10 секунд, щоб визначити, чи дихає дитина; якщо маєте сумнів, дійте так, як при відсутності дихання:

5А. Якщо дитина дихає ефективно слід

- вкласти дитину на бік у відновне положення («recovery position»).
- відправити когось або самому звернутися за допомогою (зателефонувати на номер швидкої допомоги).
- переконатися ще раз, що дитина дихає ефективно.

5Б. Якщо дихання відсутнє або неефективне

- ретельно видаліть будь-яку очевидну перешкоду прохідності дихальних шляхів
- зробіть п'ять підряд штучних вдохів. Під час їх проведення слідкуйте за можливою появою кашлю або блювотних рухів. Ці від-

повіді або їх відсутність будуть частиною вашої оцінки "ознак життя", що буде описано нижче.

Штучне дихання(з рота в рот) у дітей старших 1 року



- забезпечте розгинання голови та підняття нижньої щелепи
- затисніть м'яку частину носа великим та вказівним пальцями руки, котра лежить на чолі дитини
- піднімаючи щелепу підтримуйте рот дитини привідкритим
- зробіть вдих, охопіть губами ділянку навколо рота дитини та переконайтеся у герметичності контакту
- вдувайте повітря рівномірно протягом 1 сек, спостерігаючи за рухами грудної клітки
- підтримуючи встановлене положення голови та нижньої щелепи дитини відніміть свої вуста від її рота і стежте за опусканням її грудної клітки та виходом повітря
- зробіть ще один вдих і повторіть цю послідовність; усього повинно бути зроблено п'ять вдихів
- про ефективність вентиляції свідчать рухи грудної клітки дитини (піднімання та опускання) як при нормальному диханні

штучне дихання (з рота в рот і ніс) у немовлят



- забезпечте правильне положення голови та нижньої щелепи немовляти
- зробіть вдих, охопіть своїм ротом рот та ніс немовляти, переконайтеся у герметичності контакту; якщо рот і ніс малюка не можуть бути накритими, рятувальник може спробувати дихання рот до рота або рот до носа (зімкнувши попередньо губи дитини).
- рівномірно видихайте до носа та рота немовляти протягом 1 сек; про ефективність вдоху свідчить піднімання грудної клітки;
- підтримуючи правильне положення голови та підборіддя дитини відніміть свої вуста від її рота і стежте за опусканням її грудної клітки та виходом повітря;
- зробіть ще один вдих і повторіть цю послідовність; усього повинно бути зроблено п'ять вдихів

Якщо є труднощі у досягненні ефективного дихання, можливе стороннє тіло дихальних шляхів.

- відкрийте рота дитині та видаліть будь-яке видиме стороннє тіло; не виконуйте очищення пальцем наосліп;
- переконайтеся у адекватному розгинанні голови та піднятті нижньої щелепи, але також і у тому, що шия не перерозігнута;
- якщо при розгинанні голови та підніманні нижньої щелепи прохідність дихальних шляхів не відновлена, спробуйте здійснити висування щелепи;
- зробіть до п'яти спроб домогтися ефективних вдихів, далі приступайте до непрямого масажу серця

6. Оцініть кровообіг дитини, витративши на це не більше 10 секунд.

Про наявність кровообігу будуть свідчити

- «ознаки життя»; ними є рухи, кашель, дихання (але не агональні вдохи) та/або

- пульс.

Особи, що володіють правильною технікою оцінки пульсу, можуть включити її в діагностику зупинки кровообігу на догоспітальному етапі. У дітей старших 1 року пульс шукають на сонній артерії, у немовлят — на плечовій (у малюків пошук пульсу на сонних артеріях може бути затрудненим внаслідок короткої шиї, а також може призвести до зтиснення дихальних шляхів). Пошук пульсу на стегновій артерії можна застосовувати як у малюків, так і у дітей старших 1 року.

7А. Якщо Ви упевнено ідентифікували протягом 10 секунд кровообіг

- здійснюйте штучне дихання при необхідності (поки дитина не почне самостійно ефективно дихати)
- якщо дитина самостійно ефективно дихає, але залишається без свідомості, поверніть її на бік (у відновне положення)
- часто переоцінюйте стан дитини

7Б. Якщо нема ніяких ознак життя і Ви не впевнені, що відчуваєте пульс понад 60 ударів на хвилину

- розпочинайте непрямий масаж серця
- комбінуйте штучне дихання з непрямим масажем серця

Непрямий масаж серця

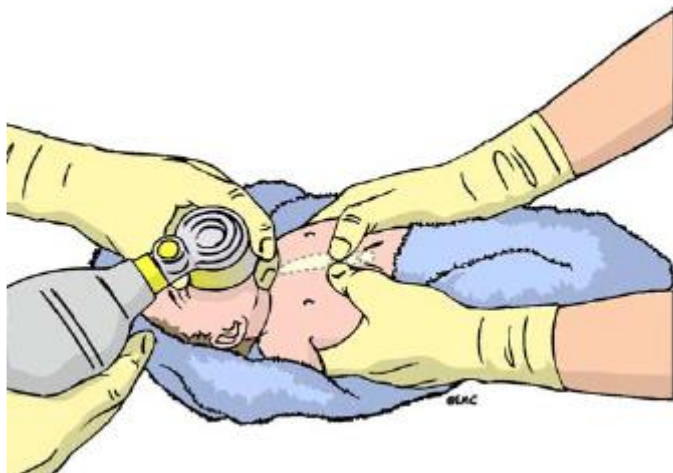
Місце натискання відповідає точці на грудині, що знаходиться на відстані ширини пальця вище місця прикріплення мечоподібного відростка (мечоподібний відросток знаходять у куті, де нижні ребра зходяться посередині). Сила натискання повинна бути достатньою для того, щоб викликати ретракцію (вгинання) грудини принаймні на одну третину передньозаднього діаметра грудної клітки. Не бійтесь натискати дуже сильно: “Push Hard and Fast”. Після повного припинення натискання повторіть компресію і виконуйте надалі з частотою не менше 100 хв^{-1} (але не більше 120 хв^{-1}). Після 15 натискань забезпечте прохідність дихальних шляхів і здійсніть два вдихи. Продовжуйте натискання і вдихи в співвідношенні 15:2*. Методика виконання непрямого масажу серця дещо відрізняється у немовлят і у більш старших дітей.

*співвідношення 15:2 уведене у 2005 році замість 5:1.

Непрямий масаж серця у немовлят

Якщо рятувальник один, то натискання на грудину здійснюється кінчиками двох пальців однієї руки.

Якщо рятувальників двоє і більше, застосовують техніку обхвату.

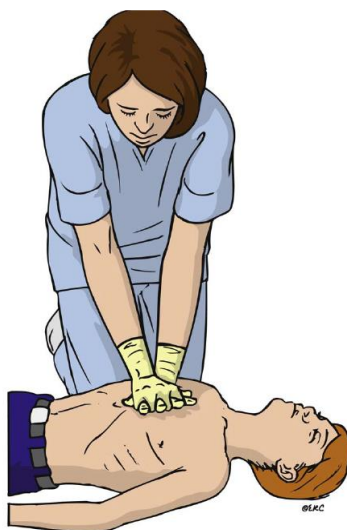


Техніка методу полягає в охопленні грудної клітки дитини обома руками так, щоб зафіксувати великі пальці на потрібній ділянці грудини, а іншими — підтримувати спину немовляти. Покладіть обидва великі пальці поруч, на ділянку натискання на грудину; кінчики пальців спрямовані до голови дитини. Рештою пальців обидвох рук охопіть грудну клітку малюка ззаду, забезпечуючи потрібну підтримку спині. Великі пальці треба зігнути в першому суглобі, а тиск спрямовувати вертикально, щоб стиснути серце між грудиною і хребтом.

Непрямий масаж серця у дітей, старших одного року



Покладіть основу долоні однієї руки на належну ділянку грудини. Підніміть пальці цієї руки, щоб запобігти тиску ними на ребра дитини. Станьте вертикально відносно грудей дитини та випрямленою рукою натисніть на грудину, щоб викликати її опускання принаймні на одну третину передньозаднього діаметру грудної клітки. У великих дітей або при недостатній масі рятувальника, це досягається легше, використовуючи обидві руки, з'єднаними пальцями.



8. Не припиняйте реанімацію до тих пір,
поки у дитини не з'являться ознаки життя (починає прокидатися, рухатися, відкриває очі і дихає ефективно або пальпується пульс з частотою понад 60 хв^{-1});
поки не прибуде кваліфікована допомога, яка візьме на себе управління реанімаційними заходами;
поки Ви не будете повністю знесилені.

Коли слід кликати на допомогу

При розвитку у дитини критичного стану життєво важливим є якомога раніше покликати на допомогу.

- Коли рятувальників двоє, один із них починає реанімацію, у той час як другий йде викликати допомогу.
- Якщо наявний тільки один рятувальник, перш ніж йти викликати допомогу, слід провести реанімацію протягом приблизно 1 хв. Щоб звести до мінімуму переривання у серцево-легеневій реанімації, можна забрати немовля або невелику дитину із собою коли йдете кликати на допомогу.
- Єдиним винятком, коли одному наявному рятувальнику можна одразу, не проводячи однохвилинної реанімації, йти кликати на допомогу, є зауважена ним раптова втрата свідомості дитиною. У цьому випадку зупинка кровообігу, ймовірно, була викликана аритмією і дитина буде мати потребу дефібриляції. Йдіть по допомогу у такому випадку відразу ж, якщо немає нікого, щоб піти замість Вас.

Відновне положення (Recovery position)

Дитині без свідомості, але із прохідними дихальними шляхами і адекватним диханням, необхідно надати «відновне» положення. Є декілька позицій відновлення, всі вони спрямовані на запобігання обструкції дихальних шляхів і зменшують вірогідність потрапляння до верхніх дихальних шляхів рідин, таких як слина, виділення або блювотні маси. Існують важливі принципи, яких необхідно дотримуватися:

- положення дитини повинне бути максимально наближеним до положення на боці, щоб забезпечити вільне витікання з рота рідини
- положення повинно бути стійким. Це може вимагати розміщення уздовж спини невеликої подушки або згорнутої ковдри
- слід уникати будь-якого тиску на груди дитини, котре може привести до порушення дихання
- повинна зберігатися можливість легко і безпечно повернути дитину на бік і назад в горизонтальне положення
- регулярно (тобто через кожні 30 хв) міняти бік, щоб уникнути тиску на окремі точки тіла
- «дорослі» позиції відновлення підходять для використання у дітей.



Обструкція дихальних шляхів стороннім тілом

Ніяких нових доказів з цього питання на узгоджувальній конференції 2021 року представлено не було. Удари по спині, поштовхи грудної клітки та абдомінальні поштовхи підвищують внутрішньогрудний тиск і за рахунок цього можуть зумовити вигнання стороннього тіла з дихальних шляхів. У половині випадків необхідним було застосування більше ніж однієї методики. Немає ніяких доказових даних, щоб вказати, які заходи повинні використовуватися в першу чергу або в якому порядку вони повинні бути застосовані. Якщо один з них невдалий, пробуйте інші.

Алгоритм дій при обструкції дихальних шляхів стороннім тілом у дітей був у 2005 році спрощений (у порівнянні з алгоритмом 2000 року) і максимально наближений до «дорослої» версії.

ОБСТРУКЦІЯ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ СТОРОННІМ ТІЛОМ В ПЕДІАТРІЇ



Якщо обструкція полегшена: невідкладне медичне обстеження

Найбільш істотною відмінністю від «дорослого» алгоритму є те, що абдомінальні поштовхи (*прийом Геймліха*) не повинні використовуватися у немовлят. Хоча абдомінальні поштовхи небезпечні у всіх вікових групах, ризик травматизації органів черевної порожнини (перш за все, печінки), у малюків і дітей перших років життя суттєво вищий. З цієї причини рекомендації з лікування сторонніх тіл дихальних шляхів відрізняються у немовлят і у більш старших дітей.

Розпізнавання обструкції дихальних шляхів стороннім тілом

Коли чужорідне тіло потрапляє в дихальні шляхи, дитина негайно реагує кашлем, намагаючись таким чином видалити його. Спонтанний кашель, ймовірно, буде більш ефективним і безпечним, ніж будь-який прийом, який може виконати рятувальник. Однак, якщо кашель відсутній або неефективний і об'єкт повністю перекриває дихальні шляхи, дитина швидко опиниться в стані асфіксії. Отже активне втручання необхідно, коли кашель стає неефективним, але тоді вже діяти треба швидко і впевнено. У більшості випадків аспірація стороннього тіла у дітей виникає під час ігор або вживання їжі, часто на очах у свідків, і втручання, як правило, починається, коли дитина ще знаходиться в свідомості. Обструкція дихальних шляхів стороннім тілом характеризується раптовим початком задишки з кашлем, блювотними рухами або стридором. Подібні симптоми можуть бути пов'язані з іншими причинами порушення прохідності дихальних шляхів, такими як ларингіт або епіглотит, котрі вимагають іншого лікування. Підозрюйте стороннє тіло дихальних шляхів у випадку раптового початку у здорової до того дитини; підказкою може бути вживання їжі або гра з дрібними предметами безпосередньо перед появою симптомів.

Ознаки потрапляння стороннього тіла до дихальних шляхів

загальні ознаки

свідки епізоду

кашель / задуха

раптовий початок

вживання їжі або гра з дрібними предметами безпосередньо перед появою симптомів

неефективний кашель

зникнення голосу

тихий кашель

не в змозі дихати

Ціаноз

пригнічення свідомості

ефективний кашель

плаче або відповідає на запитання

голосний кашель

може зробити вдих перед кашлем

збереженість свідомості

Допомога при обструкції дихальних шляхів стороннім тілом

1. Виклик на допомогу

Якщо дитина кашляє ефективно, немає необхідності застосування зовнішніх прийомів. Заохочуйте дитину кашляти і стежте за ситуацією.

Якщо кашель дитини неефективний (або стає неефективним), покличте на допомогу негайно і визначіть рівень свідомості дитини.

2. Дитина у свідомості

Якщо дитина ще при свідомості, але кашель відсутній або неефективний, здійсніть удари по спині.

Якщо удари по спині неефективні, здійсніть поштовхи грудної клітки у немовлят або абдомінальні поштовхи у більш старших дітей. Ці маневри створюють штучний кашель, призводять до підвищення внутрішньогрудного тиску і зміщення чужорідного тіла.

Удари по спині у немовлят



- Сядьте на стілець або опустіться на одне коліно
- Покладіть дитину у прон-позиції (лежачи на животі, обличчям донизу) на своє передпліччя; вісь тіла дитини при цьому повинна бути направлена вниз (щоб сила тяжіння сприяла видаленню стороннього тіла).
- В якості опори руки, яка тримає дитину, використовують стегно і коліно рятувальника
- Підтримуйте голову дитини помістивши великий палець руки на кут нижньої щелепи з одного боку, а також один або два пальці цієї ж руки, в такій же точці, але з іншого боку щелепи.
- Не стискайте м'які тканини під щелепою дитини, так як це посилить обструкції дихальних шляхів.

- Зробіть до п'яти ударів достатньої сили по спині основою долоні однієї руки в середині спини між лопатками.
- Приоритетним є кожен удар, а не їх кількість (метою є не зробити всі п'ять ударів, а ліквідувати обструкцію кожним ударом).

Удари по спині у дітей старших одного року

Удари по спині найбільш ефективні, коли дитина знаходиться у положенні головою донизу.

Маленьку дитину, як і малюка, можна розмістити на колінах рятувальника.

Якщо це неможливо, підтримуйте дитину у положенні з нахилом тулуба донизу і наносіть удари ззаду по спині.

Якщо удари по спині не в змозі змістити об'єкт, і дитина ще не втратила свідомість, використовуйте поштовхи грудної клітки у немовлят або черевні поштовхи у дітей старших 1 року. Не використовуйте абдомінальні поштовхи (Heimlich маневр) у немовлят.

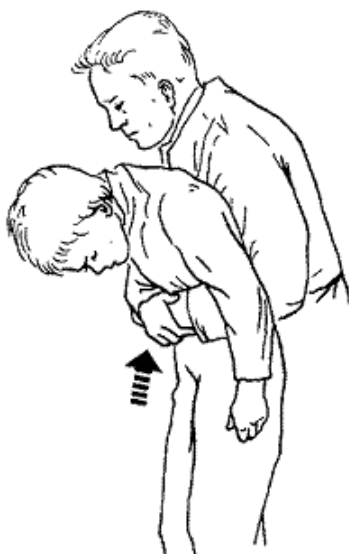
Грудні поштовхи у малюків

- Положення немовляти - на спині, головою донизу. Це досягається розташуванням вільної руки реаніматора вздовж спини немовляти, при цьому пальці рятувальника оточують потилицю малюка.
- Руку, що підтримує дитину, розмістіть вздовж або поперек свого стегна.
- Ідентифікуйте місце прикладання компресій (нижня половина груднини, на відстані ширини пальця вище місця прикріплення мечоподібного відростка).
- Здійсніть п'ять поштовхів грудної клітки; це подібно до непрямомасажу серця, тільки поштовхи виконуються більш різко і у повільнішому темпі.

Абдомінальні поштовхи у дітей, старших 1 року

- стійте або станьте на коліна ззаду дитини; розмістіть свої руки під руками дитини і оточіть її торс
- стисніть кулак і помістіть його між пупком і мечоподібним відростком
- накрийте кулак другою рукою і різко натисніть у напрямку досередини і вгору
- повторіть до п'яти разів

- слідкуйте, щоб тиск не здійснювався на мечоподібний відросток або на нижні ребра – це може призвести до абдомінальної травми



прийом Геймліха

Після виконання наведеного алгоритму переоцініть стан дитини. Якщо об'єкт не був вилучений, і дитина ще у свідомості, слід ще раз усе повторити, починаючи з хлопків по спині. Викличте або відправте когось викликати швидку допомогу, якщо це ще не було зроблено. Не залишайте дитину одну на цьому етапі.

Якщо стороннє тіло видалено, оцініть клінічний стан дитини. Цілком можливо, що частина стороннього тіла може залишитися в дихальних шляхах і викликати ускладнення. Якщо є які-небудь сумніви, зверніться по кваліфіковану медичну допомогу. Прийом Геймліха може викликати пошкодження внутрішніх органів, тому усі постраждалі після виконання їм абдомінальних поштовхів повинні бути оглянуті лікарем.

2. Дитина із стороннім тілом дихальних шляхів без свідомості

Якщо дитина із стороннім тілом дихальних шляхів втратила свідомість, вкладіть її на тверду і рівну поверхню. Викличте або відправте когось викликати швидку допомогу, якщо це ще не було зроблено. Не залишайте дитину одну на даному етапі, виконайте наступні дії:

Прохідність дихальних шляхів. Відкрийте рота дитині і подивіться, чи немає там видимих сторонніх об'єктів. Якщо видно стороннє тіло, робиться спроба видалити його рухом пальця. Не намагайтеся робити це наосліп або повторювати спроби кілька разів – це може проштовхнути об'єкт глибше в глотці і призвести до травми.

Штучне дихання. Забезпечте прохідність дихальних шляхів відхиливши голову дозад та припіднявши підборіддя і спробуйте зробити п'ять штучних вдохів. Слідкуйте за ефективністю кожного вдиху: якщо грудна клітка не піднімається у відповідь, змініть положення голови перед наступною спробою штучного вдиху.

Непрямий масаж серця та серцево-легенева реанімація.

Якщо після спроб п'яти штучних вдохів немає реакції у вигляді рухів, кашлю, спонтанного дихання дійте далі згідно протоколу серцево-легеневої реанімації, поєднуючи непрямий масаж серця із штучним диханням (див. пункти 7Б, 8).

РОЗШИРЕНІ РЕАНІМАЦІЙНІ ЗАХОДИ У ДІТЕЙ.

Запобігання зупинці дихання та кровообігу.

На відміну від дорослих, у дітей вторинна (в результаті дихальної недостатності та/або шоку) зупинка кровообігу зустрічається частіше, ніж первинна (тобто в результаті первинної серцевої причини (фібриляція шлуночків, шлуночкова тахікардія)). Так звані «асфіктичні», або «дихальні зупинки», також переважають і у молодих дорослих (травми, утоплення, отруєння). Прогноз при зупинках кровообігу у дітей поганий. Тому пріоритетом є ідентифікація початкових стадій циркуляторної та дихальної недостатності, оскільки ефективно раннє втручання може врятувати життя.

Оцінка стану та послідовність дій у будь-якої серйозно хворої або постраждалої дитини засновані на алгоритмі **АВС**:

- оцінці прохідності дихальних шляхів (**Airway**) (у тому числі стабілізації шийного відділу хребта у постраждалої дитини),
- оцінці дихання (**Breathing**),
- оцінці кровообігу (**Circulation**) (у тому числі зупинці кровотечі у травмованої дитини).

Втручання проводяться на будь-якому етапі оцінки стану пацієнта при виявленні загрози для життя. До наступного етапу оцінки стану пацієнта не приступають до тих пір, поки виявлене порушення не відкориговане (наскільки можливо).

Діагностика дихальної недостатності: оцінка А і В

Оцінка дитини у потенційно критичному стані починається з оцінки прохідності дихальних шляхів (**A**) та дихання (**B**).

Порушення прохідності дихальних шляхів або газообміну в легенях може призвести до дихальної недостатності.

Ознаки дихальної недостатності:

- **частота дихання** виходить за межі вікової норми дитини — або занадто велика або занадто мала.
- прогресуюче збільшення **роботи дихальної мускулатури** (на початкових стадіях) або знижена (згодом) робота дихання, коли пацієнт втомлюється і компенсаторні механізми виснажені («*втома*» дихальних м'язів — *зловісна ознака*); додаткові звуки (стридор, свистяче дихання, рохкання) або втрата звуків.
- зниження **дихального об'єму** (проявляється поверховим диханням, зниженням екскурсій грудної клітки або ослабленням дихання при аускультації).

- **гіпоксемія** (з або без додаткової подачі кисню); проявляється ціанозом або (щонайліпше) виявляється пульсоксиметром.

Крім того, можливі симптоми з боку інших органів та систем (що є або ознакою їх ураження в результаті недостатньої вентиляції та оксигенації або є проявом компенсації дихальних проблем). Вони піддаються виявленню в кроці С і включають в себе:

- Зростаючу тахікардію (компенсаційний механізм у спробі збільшення доставки кисню).
- Блідість.
- Брадикардію (зловісний показник втрати компенсаційних механізмів).
- Зміну рівня свідомості (ознака того, що компенсаційні механізми перевантажені).

Діагностика недостатності кровообігу: оцінка С

Недостатність кровообігу/шок характеризується невідповідно низькою до метаболічних потреб тканин доставкою до них кисню та поживних речовин. Фізіологічні компенсаційні механізми призводять до зміни частоти серцевих скорочень, системного судинного опору (який зазвичай зростає в якості адаптації) і перфузії тканин і органів. Ознаки недостатності кровообігу включають:

- Збільшення **частоти серцевих скорочень** (брадикардія є загрозовою ознакою фізіологічної декомпенсації).
- Зниження системного **артеріального тиску**.
- Зниження **периферичної перфузії** (тривалий час капілярного наповнення, зниження температури шкіри, блідість або мармуровість шкіри).
- Слабкість або відсутність периферичного пульсу.
- Зниження або підвищення **внутрішньосудинного об'єму**.
- Зниження діурезу та метаболічний ацидоз.

Можливі прояви з боку інших систем, наприклад:

- частота дихання може бути збільшена на початковому етапі, як спроба поліпшити доставку кисню; переходить у брадипное при декомпенсації шоку.
- рівень свідомості може знизитися через погану церебральну перфузію.

Діагностика зупинки кровообігу

Ознаки зупинки кровообігу включають в себе:

- Несприйнятливість до болю / відсутність свідомості.
- Апноє або гаспінг-дихання («gaspng respiratory pattern»).
- Відсутність пульсу (у малюків пульс шукають на плечовій або стегновій артерії; у дітей старших 1 року – на сонній або стегновій артерії).
- Блідість або загальний ціаноз.

Ведення дитини з дихальною та циркуляторною недостатністю

Існує багато причин розвитку (поступового або раптового) недостатності дихання та кровообігу у дітей. Обидва ці стани можуть бути компенсовані спочатку, але, як правило, декомпенсують без адекватного лікування. Неліковані декомпенсована недостатність дихання або кровообігу призведуть до кардіореспіраторної зупинки. Таким чином, метою дитячого життєзабезпечення є своєчасне та ефективне втручання у дітей з дихальною і циркуляторною недостатністю, щоб запобігти їх прогресуванню до серцево-легеневої зупинки.

Дихальні шляхи та дихання

- Забезпечте прохідність дихальних шляхів, адекватну вентиляцію та оксигенацію. Налагодьте доставку високого потоку кисню.
- Забезпечте дихальний моніторинг (у першу чергу — пульсоксиметрію).
- Для досягнення адекватної вентиляції та оксигенації, може знадобитися повітровід, дихальний мішок з маскою, ларингеальна маска, інтубація трахеї і штучна вентиляція.
- Дуже рідко може знадобитися хірургічне забезпечення дихальних шляхів.

Кровообіг

- Налагодьте серцевий моніторинг (у першу чергу — пульсоксиметрію, електрокардіографію та неінвазивне вимірювання артеріального тиску).
- Зробіть надійний внутрішньосудинний доступ. Це може бути периферичний внутрішньовенний (IV) або внутрішньокістковий (IO) катетер. Якщо раніше був встановлений, повинен бути використаний центральний внутрішньовенний катетер.
- Введіть рідину болюсно (20 мл/кг) та/або медикаменти (наприклад, інотропні препарати, вазопресори, антиаритмічні) у міру необхідності.

- Ізотонічні кристалоїди рекомендуються для початкової реанімації як у немовлят, так і у дітей старших 1 року з будь-яким типом шоку, у тому числі — септичним шоком.
- Оцінюйте та переоцінюйте дитину безперервно, починаючи кожного разу з дихальних шляхів, перш ніж переходити до дихання, а потім — кровообігу.
- Під час лікування дихальної та/або циркуляторної недостатності можуть бути корисними: капнографія, інвазивний моніторинг артеріального тиску, аналіз газів крові, контроль функціонального стану серця, ехокардіографія та визначення насичення киснем центральної венозної крові (ScvO₂).

ДИХАЛЬНІ ШЛЯХИ

Забезпечте прохідність дихальних шляхів використовуючи методи BLS (basic life support). Можливо, для цього знадобляться ротоглотковий або носоглотковий повітроводи. Використовуйте орофарингеальний повітровід тільки якщо дитина без свідомості і у неї відсутній блювотний рефлекс. Використовуйте повітровід адекватного розміру (відповідає відстані від рідців до кута нижньої щелепи), щоб не змістити язика дозад і не викликати обструкції надгортанником або безпосередньої компресії голосової щілини.

М'яке піднебіння дитини може бути пошкодженим при уведенні ротоглоткового повітровода; уникнути цього можна уводячи повітровід обережно, без зусиль. Носоглотковий повітровід дітьми із збереженою свідомістю або «напівпритомними» (з активним блювотним рефлексом) переноситься легше, ніж ротоглотковий, але не використовується при переломах основи черепа та коагулопатіях. Правильна глибина введення дорівнює відстані від ніздрів до кута нижньої щелепи, але повинна бути переоцінена після встановлення. Ці прості засоби не захищають дихальні шляхи від аспірації секрету, крові або шлункового вмісту.

Ларингеальна маска (Laryngeal mask airway (LMA))

Хоча мішок з лицевою маскою і надалі рекомендується як спосіб першого вибору для вентиляції у дітей, ларингеальна маска також прийнятна за умови використання її підготовленими особами. Це особливо вигідно, якщо вентиляція мішком з лицевою маскою не є можливою. Ларингеальна маска не забезпечує повного захисту дихальних шляхів від аспірації секрету, крові або шлункового вмісту, тому вимагається ретельне спостереження. У порівнянні з дорослими, у маленьких дітей використання ларингеальної маски дає більш високий відсоток ускладнень. Інші надгортанні засоби (наприклад, го-

ртанна трубка) також можуть пригодитися у важкому стані, проте даних про їх використання у таких ситуаціях ще недостатньо.

Інтубація трахеї

Інтубація трахеї є найбільш ефективним способом встановлення і підтримання прохідності дихальних шляхів, попереджує перерозтягнення шлунку та захищає легені від аспірації, дозволяє оптимально керувати тиском у дихальних шляхах та забезпечувати позитивний тиск на видиху. Оральний доступ для інтубації під час реанімаційних заходів має переваги перед назальним: інтубація більш швидка, простіша і пов'язана з меншою кількістю ускладнень.

У дітей із збереженою свідомістю раціональне застосування анестетиків, седативних та міорелаксантів дозволяє уникнути багаторазових спроб або неможливості інтубації. Анатомія дихальних шляхів дитини відрізняється від дорослої, отже інтубація дитини вимагає спеціальної підготовки та досвіду. Клінічна оцінка та капнографія повинні використовуватися для підтвердження правильного розташування трубки у трахеї. Ендотрахеальна трубка повинна бути надійно фіксована, необхідне монітування життєвих показників. Також важливо запланувати альтернативні методи забезпечення прохідності дихальних шляхів на випадок невдалої інтубації.

Швидка послідовна індукція та інтубація

Дитина з зупинкою кровообігу або у глибокій комі не потребує седативу або анальгезії для інтубації; інакше інтубації повинна передувати оксигенація (іноді лагідна вентиляція мішком з лицевою маскою), швидка седатива, анальгезія та використання міорелаксантів, щоб мінімізувати вірогідність ускладнення інтубації або її невдачу. Той, хто інтубує, повинен мати знання та досвід використання препаратів для швидкої послідовної індукції. Натискання на персневидний хрящ може запобігти або обмежити регургітацію шлункового вмісту, проте це може «спотворити» дихальні шляхи і затруднювати ларінгоскопію та інтубацію. Натискання на персневидний хрящ не повинно використовуватись, якщо це перешкоджає оксигенації або інтубації.

Розміри ендотрахеальної трубки

Загальні рекомендації щодо внутрішнього розміру ендотрахеальної трубки залежно від віку наведені у таблиці. Це тільки орієнтир, і трубки на один розмір менше та більше повинні завжди бути доступними.

Загальні рекомендації Європейської ради реанімації щодо внутрішнього розміру ендотрахеальної трубки (з манжетою та без манжети) залежно від віку

	без манжети	з манжетою
Недоношені новонароджені	гестаційний вік у тижнях ÷ 10	не використовується
Доношені новонароджені	3,5	зазвичай не використовується
Діти до 1 року	3,5-4,0	3,0-3,5
Діти 1-2 років	4,0-4,5	3,5-4,0
Діти старше 2 років	(вік у роках÷4) + 4	(вік у роках÷4) + 3,5

Трубки з манжетою або без манжети

Трубки без манжет традиційно використовувалися у дітей до 8-річного віку, проте інтубаційні трубки з надувною манжетою можуть мати перевагу при певних обставинах, наприклад, при поганому комплаєнсі легенів, опорі дихальних шляхів або значному «стравлюванні» повітря у глотці. У дітей і малюків (не стосується новонароджених) ендотрахеальна трубка з манжетою настільки ж безпечна, як і безманжетна, за умови її правильного положення, відповідного діаметру та належного тиску наповнення манжети. Надмірний тиск в манжеті може призвести до ішемічного пошкодження навколішніх тканин у гортані та стенозу, тиск наповнення манжети повинен перевірятися і підтримуватися меншим за 25 см вод ст.

Підтвердження правильного положення ендотрахеальної трубки

Зміщення, неправильне положення або обтурація трубки у дітей зустрічаються відносно часто і підвищують ризик смерті. Немає на 100% надійного способу, щоб розрізнити інтубацію стравоходу від інтубації трахеї.

Дослідження правильного положення трубки складається з:

ларингоскопічного спостереження проходження трубки через голосові зв'язки;

виявлення кінцево-видихового CO₂ (за допомогою колориметрії або капнометрії / -графії), якщо дитина має перфузійний ритм (метод може бути застосований, але є менш надійним, і при ефективній СЛР);

спостереження симетричних рухів грудної клітки під час вентиляції з позитивним тиском;

спостереження запотівання в трубці під час видихової фази вентиляції;

відсутність розтягнення шлунку;

рівномірність надходження повітря при аускультатії обидвох легень;

відсутність при аускультатії епігастрію шуму надходження повітря до шлунку;

поліпшення або стабілізація SpO₂ в очікуваному діапазоні (не одразу)

наближення/повернення (не одразу) частоти серцевих скорочень до вікових очікуваних значень (або збереження в межах норми).

Якщо у дитини має місце зупинка кровообігу і видихуваний CO₂ не виявляється незважаючи на адекватний непрямий масаж серця, або якщо є будь-які інші сумніви, правильне положення трубки підтверджують прямою ларингоскопією. Після підтвердження правильного розміщення трубки зафіксуйте її та перевірте ще раз. Підтримуйте голову дитини в нейтральному положенні. Флексія голови проштовхує трубку далі у трахеї, а розгинання може призвести до виходу її з дихальних шляхів. Підтвердіть положення трубки у середині трахеї рентгенологічно, її кінець повинен бути на рівні 2-3-го грудних хребців.

DOPEs є корисною аббревіатурою причин раптового погіршення стану заінтубованої дитини:

Displacement — зміщення трубки

Obstruction — обструкція трубки

Pneumothorax — пневмоторакс

Equipment — відмова обладнання

Stomach (шлунок) — перерозтягнення шлунку може змінити механіку діафрагми.

Крикотиреотомія (конікотомія).

Іноді буває неможливим вентилювати пацієнта з апное за допомогою мішка з маскою, здійснити інтубацію трахеї або проводити вентиляцію використовуючи альтернативні дихальні пристрої. Це може статися у пацієнтів з обширними травмами обличчя або з обструкцією гортані, викликаною набряком або сторонніми предметами. У цих умовах врятувати життя може крикотиреотомія («голчаста» або «хірургічна»).

Трахеостомія протипоказана (!) в екстрених ситуаціях («A tracheostomy is contraindicated in an emergency» — ERC), оскільки забирає багато часу, небезпечна і вимагає значних хірургічних навичок і устаткування.

«Хірургічна» крикотиреотомія забезпечує вентиляцію пацієнта до виконання інтубації або трахеостомії.

«Голчаста» крикотиреотомія є тимчасовим засобом забезпечення оксигенації. Вона вимагає незгинальної, з широким просвітом канюлі, джерело високого тиску кисню; небезпечна баротравмою і може бути неефективною у хворих з травмою грудей. Вона також може бути неефективною через перегин канюлі; крім того, затруднює транспортування пацієнтів.

ДИХАННЯ

Оксигенація

На початку реанімації рекомендовано використовувати найвищу концентрацію кисню (тобто 100%) (не стосується реанімації щойно народжених дітей). Після відновлення циркуляції слід дати достатню кількість кисню для підтримки артеріального насичення киснем (SaO_2) в діапазоні 94-98%.

Дослідження у новонароджених показали деякі переваги використання звичайного повітря під час реанімації. Для більш старших дітей немає ніяких доказів переваги повітря замість кисню, так що слід використовувати 100% кисень для початкової реанімації, а після відновлення спонтанного кровообігу титрувати фракцію вдихуваного кисню (FiO_2) для досягнення SaO_2 в діапазоні 94-98%. При отруєнні чадним газом та при важкій анемії високий FiO_2 повинен бути збережений, поки проблема не вирішена, оскільки в цих обставинах розчинений кисень відіграє важливу роль в його транспорті.

Вентиляція

Як зазначає ILCOR, надмірна вентиляція при проведенні СЛР є доволі частою помилкою реаніматорів.

Обґрунтування. Співвідношення між об'ємом вентиляції та об'ємом притоку крові до легенів називається вентиляційно-перфузійним співвідношенням (V/Q). Для забезпечення оптимальної оксигенації крові та елімінації CO_2 об'єм вентиляції легенів повинен максимально відповідати перфузії. Притік крові до легенів під час СЛР складає від 25% до 33% від нормального, тому і об'єм вентиляції легенів при зупинці кровообігу повинен бути меншим, ніж у випадку наявності у постраждалого такої величини перфузії, котра відповідає нормальному або майже нормальному хвилинному об'єму серця і нормальному притоку крові до легенів. Гіпервентиляція під час СЛР є не тільки непотрібною, а може і спричинити постраждалому шкоду. Створюваний під час ШВЛ позитивний тиск в грудній клітці знижує венозний притік до серця. Внаслідок цього порушується заповнення серця кров'ю, і таким чином знижується серцевий викид при наступних натисканнях на грудну клітку. Сильні та великі за об'ємом вдихання

повітря, особливо при відсутньому повітроводі, можуть також призвести до переповнення шлунку повітрям і розвитку пов'язаних з цим ускладнень.

Під час реанімації важко точно визначити доставлений хвилиний об'єм. Простий орієнтир доставки прийнятеного дихального об'єму – помірне піднімання грудної стінки.

Використовуйте співвідношення: **15 натискань на грудну клітку** (зі швидкістю 100-120 хв⁻¹) до **2 штучних вдохів**.

Як тільки дихальні шляхи захищені (інтубація трахеї), продовжують вентиляцію з позитивним тиском з частотою **10-25 вдихів хв⁻¹ (25 - у немовлят, 20 - у дітей віком 1-8 років, 15 - у дітей віком 8-12 років, 10 - у дітей старших 12 років)** не перериваючи непрямий масаж серця. Подбайте про те, щоб роздування легенів було адекватним під час компресії грудної клітки.

Після відновлення спонтанного кровообігу, слід проводити нормовентиляцію (частота/об'єм залежно від віку пацієнта) і, як тільки можливо, за допомогою моніторингу CO₂ в кінці видиху і значення газів крові.

Гіпервентиляція призводить до збільшення внутрішньогрудного тиску, зниження мозкової і коронарної перфузії, та зниження виживання.

Вентиляція мішком з маскою

Мішок з маскою є безпечним і ефективним у дитини для короткочасної штучної вентиляції, наприклад, на догоспітальному етапі або у приймальному відділенні. Слід оцінювати ефективність вентиляції мішком з маскою: спостерігати за адекватним підніманням грудної клітки, проводити моніторинг частоти серцевих скорочень і вислуховувати дихальні звуки, вимірювати периферичне насичення киснем (SpO₂). Будь-який медичний працівник, відповідальний за лікування дитини, повинен вміти ефективно вентилувати мішком з маскою.

Пролоногована вентиляція

При необхідності продовженої вентиляції вигода інтубації трахеї переважає потенційні ризики, пов'язані з її проведенням. Для екстреної інтубації придатні як безманжетні, так і трубки з надувною манжетою.

Моніторинг дихання та вентиляції

Вміст CO₂ наприкінці видиху (end-tidal CO₂, ETCO₂)

Моніторинг CO₂ у видихуваному повітрі наприкінці видиху (колориметричним датчиком або капнометром) може бути використаний для підтвердження положення трубки в дихальних шляхах у дитини з масою понад 2 кг як на догоспітальному, так і на госпітальному етапі, а також під час транспо-

ртування. Капнографія не забезпечує від ендобронхіальної інтубації. Відсутність видихуваного CO₂ під час серцево-легеневої реанімації не обов'язково свідчить про помилкову інтубацію стравоходу; відсутність або зниження P_{ET}CO₂ може бути віддзеркаленням відсутньої або низької легеневої перфузії. Капнографія може також надати інформацію як про ефективність непрямого масажу серця, так і про відновлення спонтанного кровообігу. Слід докласти зусиль для поліпшення якості непрямого масажу серця, якщо P_{ET}CO₂ залишається нижче 15 mm Hg (2 кПа). Різке і значне підвищення значень P_{ET}CO₂ може спостерігатися безпосередньо перед відновленням спонтанного кровообігу, тому моніторинг P_{ET}CO₂ дозволяє не переривати компресійні стискування грудної клітки для перевірки пульсу. Необхідно дотримуватися обережності при інтерпретації значення P_{ET}CO₂, особливо після введення адреналіну або інших судинозвужувальних препаратів, коли може бути тимчасове зниження цього показника, або після використання бікарбонату натрію, коли може бути його короткочасне підвищення.

Стравохідний детектор (oesophageal detector devices)

Стравохідні детектори можуть бути використані для вторинного підтвердження положення ендотрахеальної трубки.

Пульсоксиметрія

Рекомендується безперервний контроль периферичного насичення киснем (SpO₂). Щоправда, показники пульсоксиметра можуть бути недостовірними при певних умовах, наприклад, якщо у дитини має місце недостатність кровообігу або погана периферична перфузія. Пульсоксиметрія проста у виконанні, але поступається моніторингу вмісту CO₂ у видихуваному повітрі по швидкості реагування на зміщення ендотрахеальної трубки.

КРОВООБІГ

Внутрішньосудинний доступ

Внутрішньосудинний доступ є необхідним для введення препаратів і рідин, а також для забору проб крові. Венозний доступ може бути важко встановити під час реанімації дітей, особливо малюків. Тому Міжнародний узгоджувальний комітет з реанімації рекомендує при критичних станах у дітей кожного разу, коли доступ до вен нелегкий, не зволікати з внутрішньокістковим доступом, особливо коли має місце зупинка або декомпенсована недостатність кровообігу. У будь-якому випадку, при критичному стані у дітей, якщо спроби забезпечення внутрішньовенного доступу невдалі понад 1 хв, слід приступити до забезпечення внутрішньокісткового доступу (Європейська рада реанімації).

Внутрішньокістковий доступ

Внутрішньокістковий доступ – швидкий, безпечний та ефективний шлях введення лікарських засобів, інфузійних розчинів та препаратів крові. Початок дії та швидкість досягнення відповідних концентрацій препарату у плазмі крові аналогічні результатам, що досягаються при використанні центрального венозного доступу. Зразки кісткового мозку можуть бути використані для визначення групової належності крові, біохімічного аналізу та газового складу крові (значення відповідають отриманим з центральної вени, якщо в порожнину ще не вводилися медикаменти). Після внутрішньокісткового введення препарату слід кожного разу робити болус фізіологічного розчину, щоб досягнути швидшої доставки препарату до системного кровообігу. Введення значних болусів рідини потребують прикладання ручного тиску. Внутрішньокістковий доступ є тимчасовим невідкладним методом, який може зберігатися до встановлення надійного внутрішньовенозного. Переваги напівавтоматичних пристроїв для внутрішньокісткового введення медикаментів ще належить побачити, але попередній досвід показує, що вони були ефективними для отримання швидкого доступу до кровообігу.

Внутрішньовенний доступ

Периферійний внутрішньовенний доступ забезпечує концентрацію препаратів у плазмі та клінічну відповідь еквівалентно центральному венозному або внутрішньокістковому. Катетеризація центральної вени забезпечує більш надійний довготривалий доступ, проте під час проведення реанімації не має переваги у порівнянні з катетеризацією периферійної вени або внутрішньокістковим доступом.

Ендотрахеальний доступ

Внутрішньокістковий або внутрішньовенний шлях введення препаратів однозначно переважає ендотрахеальний. Препарати, уведені через трахею, мають дуже мінливу абсорбцію, але для орієнтиру у 2010 р. були рекомендовані такі дози:

Adrenaline	100 $\mu\text{g kg}^{-1}$ (100 <i>мкг/кг</i> , тобто у 10 разів більше, ніж в/в)
Lidocaine	2–3 mg kg^{-1} (2-3 <i>мг/кг</i>)
Atropine	30-60 $\mu\text{g kg}^{-1}$ (30-60 <i>мкг/кг</i> , тобто у 1,5-3 рази більше, ніж в/в)

Оптимальна доза налоксону для ендотрахеального введення невідома.

Препарати перед ендотрахеальним введенням слід розвести у 5 мл фізіологічного розчину, а після введення одразу зробити п'ять вентиляцій. Ліки, не розчинні у ліпідах (наприклад, глюкозу, бікарбонат, кальцій), через ендотрахеальний шлях введення не рекомендується.

трахеальну трубку не вводять, тому що вони можуть пошкодити слизову оболонку дихальних шляхів.

Розчини та медикаменти

Збільшення об'єму плазми показане, коли у дитини відмічаються ознаки циркуляторної недостатності при відсутності ознак перевантаження об'ємом. Ізотонічні кристалоїди рекомендуються як розчин початкової ресусцитації як для малюків, так і для більш старших дітей з будь-яким типом циркуляторної недостатності. При неадекватній системній перфузії рекомендується ввести болюсно 20 ml kg^{-1} (20 мл/кг) ізотонічного кристалоїду, навіть якщо системний кров'яний тиск нормальний. Після кожного болюсу слід переоцінити клінічний стан дитини, використовуючи ABC, щоб уточнити, чи потрібен наступний болюс або інше лікування.

Існують (але ще недостатньо для рекомендацій) дані про використання гіпертонічного сольового розчину при циркуляторній недостатності, пов'язаній із травмою голови або гіповолемією. Також є недостатня кількість даних, щоб рекомендувати відтермінування відновлення об'єму рідини у гіпотензивної дитини з тупою травмою. Уникайте введення глюкозовмісних розчинів, за винятком підтвердженої гіпоглікемії. Моніторуйте рівень глюкози та уникайте гіпоглікемії; малюки та маленькі діти є особливо схильними до гіпоглікемії.

Аденозин

Аденозин є ендogenous нуклеотидом, що викликає короточасний атріовентрикулярний блок та послаблює ефект вторинного re-entry на рівні AV вузла. Аденозин рекомендується для лікування суправентрикулярної тахікардії. Він безпечний, оскільки має короткий період напіврозпаду (10 секунд); вводиться внутрішньовенно через верхню кінцівку або центральні вени, щоб мінімізувати час, необхідний для досягнення серця. Вводиться аденозин швидко, із наступним введенням 3-5 мл фізіологічного розчину. У астматиків, при АВ блокаді другого та третього ступенів, синдромі подовженого QT та у реципієнтів з трансплантованим серцем аденозин використовується з обережністю.

Адреналін (епінефрин)

Адреналін – ендogenous катехоламін з потужною α -, β_1 - та β_2 - адренергічною дією. Він посідає важливе місце в алгоритмах лікування зупинки кровообігу як у дефібриляційних, так і в недефібриляційних ритмах. Адреналін викликає звуження судин, підвищує діастолічний тиск і тим самим покращує

коронарний перфузійний тиск, покращує скоротливість міокарда, стимулює спонтанні скорочення, а також збільшує амплітуду і частоту фібриляції шлуночків, що підвищує ймовірність успішної дефібриляції. Рекомендована IV/IO доза адреналіну для дітей для першого та наступного введення 10 мкг/кг (0,01 мг/кг). Максимальна разова доза — 1 мг. У разі необхідності подальші дози адреналіну вводять кожні 3-5 хвилин. Інтратрахеально адреналін вже не рекомендується, але якщо використовується цей шлях, доза повинна бути у десять разів більшою (100 мкг/кг).

Використання більш високих доз адреналіну IV або IO не рекомендується, оскільки це не покращує виживання або неврологічні наслідки після зупинки кровообігу.

Після відновлення спонтанного кровообігу може знадобитися безперервна інфузія адреналіну. Його гемодинамічні ефекти дозозалежні; є також значні відмінності чутливості до адреналіну у різних дітей; таким чином, бажаний ефект підбирається титруванням. Високий темп вливання може призвести до надмірного звуження судин, порушення мезентеріального, ниркового та кровотоку у кінцівках. Високі дози адреналіну можуть призвести до важкої артеріальної гіпертензії та тахіаритмії. Щоб уникнути пошкодження тканин важливо вводити адреналін через надійний доступ (IV або IO). Адреналін, як і інші катехоламіни, дезактивується лужними розчинами, тому його не можна вводити разом із розчином соди.

Аміодарон

Аміодарон є неконкурентним інгібітором адренорецепторів: пригнічує провідність в тканині міокарда і тому уповільнює AV провідність, подовжує інтервал QT і рефрактерний період. За винятком випадків лікування рефрактерної фібриляції шлуночків або шлуночкової тахікардії без пульсу, аміодарон слід вводити повільно (протягом 10-20 хв) з моніторингом системного тиску крові та ЕКГ для запобігання гіпотензії. Інші, рідкісні, проте важливі, негативні ефекти — брадикардія та поліморфна шлуночкова тахікардія.

Атропін

Атропін прискорює синусовий та передсердні вогнища автоматизму блокуючи парасимпатичну відповідь. Також може збільшуватися AV провідність. Малі дози (< 100 мкг) можуть призвести до парадоксальної брадикардії. При брадикардії з низькою перфузією, що стійка до вентиляції та оксигенації, препаратом першого ряду є адреналін, а не атропін.

Атропін рекомендується при брадикардії, обумовленій підвищеним тоном вагуса або токсичною холінергічною дією медикаментів.

Кальцій

Кальцій важливий для функції міокарду, проте рутинне використання кальцію не поліпшує результати при зупинках кровообігу і може бути небезпечним. Кальцій показаний при гіпокальціємії, передозуванні блокаторів кальцієвих каналів, гіпермагніємії та гіперкаліємії.

Глюкоза

Дані, які були отримані у новонароджених, малюків, більш старших дітей та дорослих пацієнтів, вказують, що як гіпо- так і гіперглікемія пов'язані з поганим результатом після зупинки кровообігу, проте неясно, чи це причина, чи просто асоціація. Належить перевіряти та уважно слідкувати за концентрацією глюкози у крові у будь-якої хворої чи травмованої дитини, у тому числі після зупинки кровообігу. Не слід вводити під час серцево-легеневої реанімації глюкозовмісні розчини за винятком випадків гіпоглікемії. Важливо уникати як гіпо- так і гіперглікемії у період після відновлення спонтанного кровообігу. Жорстке управління рівнем глікемії порівняно з помірним не показало збільшення виживання у дорослих пацієнтів, зато підвищує ризик розвитку гіпоглікемії у новонароджених, дітей та дорослих.

Магnezія

Немає доказів щодо необхідності рутинного призначення магnezії під час зупинки кровообігу. Магnezіальна терапія показана дитині з документованою гіпомагніємією або з torsades de pointes VT (шлуночковою тахікардією типу «пірует») незалежно від причини.

Сода

Не слід призначати соду рутинно при зупинці кровообігу або після відновлення спонтанного кровообігу. Після налагодження ефективної вентиляції, непрямого масажу серця та введення адреналіну гідрокарбонат натрію може бути введений дитині з затяжною реанімацією та/або важким метаболічним ацидозом. Натрію гідрокарбонат можна також ввести при гіперкаліємії, що супроводжується гемодинамічною нестабільністю, а також при лікуванні передозування трициклічними антидепресантами. Надмірні кількості гідрокарбонату натрію можуть погіршити доставку кисню до тканин, призвести до гіпокаліємії, гіпернатріємії, гіперосмолярності а також інактивувати катехоламіни.

Лідокаїн

Лідокаїн менш ефективний, ніж аміодарон, при резистентній до дефібриляції ФЖ/ШТ у дорослих, і тому не є препаратом першого вибору в лікуванні таких станів у дітей.

Новокаїнамід (Procainamide)

Прокаїнамід уповільнює внутрішньопередсердну провідність та подовжує інтервали QRS та QT. Він може бути використаний при SVT або VT, що резистентні до інших препаратів, у гемодинамічно стабільних дітей. Прокаїнамід є вазодилататором і може призвести до гіпотензії: інфузувати його слід повільно, з ретельним моніторингом.

Вазопресин / терліпресин

Вазопресин - ендогенний гормон, який діє на специфічні рецептори V₁ (системна вазоконстрикція) та V₂ (реабсорбція води в ниркових каналцях). В даний час ще недостатньо даних для того, щоб підтвердити або, навпаки, спростувати, доцільність використання вазопресину або терліпресину в якості альтернативи чи в поєднанні з адреналіном при зупинках кровообігу у дорослих та дітей. В деяких дослідженнях було показано, що терліпресин (синтетичний аналог вазопресину) покращує гемодинаміку при рефрактерному септичному шоці у дітей, але його вплив на виживання ще не зрозумілий. Є також дані про ефективне застосування цього лікарського засобу при зупинці кровообігу, рефрактерної до кількох введень адреналіну.

ДЕФІБРИЛЯТОРИ

Розрізняють дефібрилятори автоматичні та мануальні (з ручним управлінням), а також одно- та двофазні. Мануальні дефібрилятори, що задовільняють повністю енергетичним вимогам від періоду новонародженості і вище, повинні бути доступними в лікарнях та інших закладах охорони здоров'я дітей на випадок зупинки кровообігу. Автоматичні зовнішні дефібрилятори повинні бути запрограмованими на всі перемінні, у тому числі - дозу енергії.

Розмір електродів та прокладок

Слід обирати електроди найбільші з тих, що забезпечують добрий контакт з грудною стінкою. Ідеальний розмір невідомий, але між електродами повинна бути достатня відстань.

Рекомендовані розміри:

діаметр 4,5 см - для дітей до року або з вагою менше 10 кг;

діаметр 8-12 см - для дітей старших 1 року та з масою понад 10 кг.

Для зниження торакального опору та опору шкіри, між електродами та останньою необхідна наявність електропровідного матеріалу. Ефективними є готові гелеві прокладки або самоприклеювальні електроди. Не використовуйте з цією метою ультразвуковий гель, просочену фізіологічним розчином або спиртом марлю.

Положення електродів

Накладіть міцно електроди до оголеної грудної клітки у верхньобічному положенні (один електрод розташований під правою ключицею, а другий – у лівій пахвовій ділянці).

Якщо електроди занадто великі і є небезпека проходження розряду безпосередньо між ними, один з електродів повинен бути розміщений у верхній частині спини, нижче лівої лопатки, а інший – на передній поверхні грудної клітки зліва від грудини. Таке положення називається передньозаднім і є також прийнятним.

Оптимальна сила натискання електродів

Для зменшення трансторакального опору під час дефібриляції слід застосовувати силу 3 кг для дітей вагою <10 кг та 5 кг для більш крупних дітей. Практично це значить, що електроди повинні прилягати міцно.

Дози енергії у дітей

Послугуючись мануальним дефібрилятором, використовуйте, згідно рекомендацій ERC, дозу **4 Дж/кг** для першого та наступних розрядів. Розгляньте покрокове збільшення енергії розряду (max 8 Дж/кг - max 360 Дж) для рефрактерних фібриляцій шлуночків та безпульсових шлуночкових тахікардій (коли потрібно 6 і більше розрядів).

Якщо мануальний дефібрилятор недоступний, використовуйте сертифікований для застосування у педіатрії автоматичний зовнішній дефібрилятор (AED). Такі AED повинні забезпечувати доставку низьких доз енергії (50-75 Дж), придатних для дітей віком 1-8 років. Якщо такий AED недоступний використовуйте стандартний AED із заданими енергетичними рівнями для дорослих. Для дітей старших 8 років використовуйте стандартний AED із стандартними електродами. Хоча і недостатньо доказів на підтримку рекомендацій використовувати автоматичні зовнішні дефібрилятори (бажано з атте-

нюатором дози) у дітей віком до 1 року, це допускається, якщо нема іншого виходу.

РОЗШИРЕНІ ЗАХОДИ ПРИ ЗУПИНЦІ КРОВООБІГУ АВС

Розпочніть/продовжуйте базові реанімаційні заходи

Забезпечте оксигенацію та вентиляцію за допомогою мішка з маскою

- забезпечте штучну вентиляцію легенів дихальною сумішшю з високою концентрацією кисню
- зробіть п'ять штучних вдохів, надалі – зовнішній масаж серця і штучна вентиляція легенів у співвідношенні 15:2
- уникайте втоми рятувальника, що виконує непрямий масаж серця, часто змінюючи його
- налагодьте кардіомоніторинг
оцініть серцевий ритм та ознаки життя (\pm центральний пульс) витративши на це не більше 10 секунд

не підлягає дефібриляції — асистолія та електрична активність без пульсу (електромеханічна дисоціація)

- Уведіть адреналін IV/IO 10 мкг/кг та повторюйте при потребі кожні 3-5 хв
- ідентифікуйте та лікуйте оборотні причини зупинки причини кровообігу

підлягає дефібриляції — фібриляція шлуночків та пульсвідсутня шлуночкова тахікардія

негайна спроба дефібриляції

- під час заряджання дефібрилятора інший рятувальник продовжує компресії грудної клітки
- як тільки дефібрилятор заряджений, перервіть непрямий масаж серця та переконайтеся, що ніхто з рятувальників не торкається пацієнта
- мінімізуйте час між моментом зупинки непрямого масажу серця і розрядом дефібрилятора, навіть 5-10 секунд затримки знижують шанси на успіх
- зробіть один розряд

- відновіть якнайшвидше непрямий масаж серця та штучну вентиляцію легенів без повторної оцінки ритму
- через 2 хвилини перевірте серцевий ритм на моніторі
- дайте другий розряд (4 Дж/кг), якщо утримується фібриляція шлуночків або пульсвідсутня шлуночкова тахікардія
- не оцінюючи ритму відновіть якнайшвидше та проведіть протягом двох хвилин СЛР
- зробіть коротку паузу для оцінки ритму і, якщо утримується фібриляція шлуночків або пульсвідсутня шлуночкова тахікардія, зробіть третій розряд 4 Дж/кг
- уведіть адреналін (10 мкг/кг) та аміодарон (5 мг/кг) після третього розряду та відновлення СЛР
- уводьте адреналін кожен другий цикл (тобто кожні 3-5 хвилин) СЛР
- уведіть повторно аміодарон (5 мг/кг), якщо утримується фібриляція шлуночків або пульсвідсутня шлуночкова тахікардія, після п'ятого розряду;

поки утримується фібриляція шлуночків або пульсвідсутня шлуночкова тахікардія, продовжують чергувати нанесення дефібрилюючих розрядів (4 Дж/кг) із 2-хвилинними періодами СЛР. При появі очевидних ознак життя зверніться до монітору; якщо виявляється організований ритм, перевірте ознаки життя, центральний пульс та оцініть гемодинаміку дитини (артеріальний тиск, периферійний пульс та час капілярного наповнення).

Ідентифікуйте та лікуйте оборотні причини зупинки кровообігу, пам'ятаючи, що перші дві (гіпоксія та гіповолемія) мають найбільше поширення при критичних станах у дітей.

Якщо дефібриляція була успішною, але ФШ/пульсвідсутня ШТ повернулися, уведіть аміодарон та дефібрилюйте (4 Дж/кг). Розпочніть постійну інфузію аміодарону.

ОБОРОТНІ ПРИЧИНИ ЗУПИНКИ КРОВООБІГУ

оборотні причини зупинки кровообігу можна дослідити швидко, нагадавши **4Н** та **4Т**:

- **Hypoxia** (гіпоксія)
- **Hypovolaemia** (гіповолемія)
- **Hyper/hypokalaemia** (гіпер / гіпокаліємія)
- **Hypothermia** (гіпотермія)
- **Tension pneumothorax** (напружений пневмоторакс)
- **Toxic/therapeutic disturbances** (токсини / терапевтичні похибки)

- Tamponade (coronary or pulmonary) (тампонада серцева або легенева)
- Thrombosis (coronary or pulmonary) (тромбоз коронарний або легеневий)

ПОСЛІДОВНІСТЬ ДІЙ ПРИ ЗУПИНЦІ КОВООБІГУ

1. У дитини без ознак життя негайно розпочинайте СЛР.
2. Забезпечте вентиляцію 100% киснем за допомогою дихального мішка з маскою.
3. Приступіть до моніторингу. Відправте за ручним або автоматичним зовнішнім дефібрилятором для виявлення та якомога скорішого лікування ритмів, що підлягають дефібриляції.

Кардіомоніторинг

Слід якомога скоріше оцінити серцевий ритм, щоб визначити, чи необхідна дефібриляція. Інвазивний контроль артеріального тиску може допомогти поліпшити ефективність непрямого масажу серця, проте не повинен затримувати проведення реанімаційних заходів.

Ритмами, що вимагають дефібриляції, є фібриляція шлуночків або пульсвідсутня шлуночкова тахікардія. Ці ритми більш вірогідні у дітей з серцевою патологією або у підлітків. До ритмів, що не вимагають дефібриляції, належать електрична активність без пульсу та асистолія.

Ехокардіографія може бути використана для ідентифікації потенційно оборотних причин зупинки кровообігу у дітей. З її допомогою може бути швидко візуалізована серцева діяльність, а також діагностована перикардіальна тампонада. Проте, це вимагає негайної присутності кваліфікованих спеціалістів, а також повинно бути збалансовано з перервами в компресії грудної клітки під час оцінки ритму.

Ритми, що не підлягають дефібриляції

Як вже було зазначено, у дітей вторинна зупинка кровообігу зустрічається частіше, ніж первинна. Тому у цій віковій групі негайна СЛР має пріоритет перед пошуком AED або ручного дефібрилятора, оскільки безпосередня доступність дефібрилятора не поліпшить результат при первинній зупинці дихання. Проведення СЛР свідками зупинки кровообігу асоційовано з кращими неврологічними результатами у дорослих та дітей. Найбільш поширеними видами зупинки кровообігу у малюків, дітей та підлітків є асистолія та електрична активність без пульсу (електромеханічна дисоціація - ЕМД). ЕМД характеризується організованими, широкими або вузькими комплексами електричної активності, як правило (але не завжди) у повільному темпі, при від-

сутньому пульсі. ЕМД здебільшого розвивається після періоду гіпоксії або міокардіальної ішемії, але іноді може мати оборотні причини, котрі призвели до раптового порушення серцевого викиду.

Ритми, що підлягають дефібриляції

Первинна ФШ відповідальна за 3,8-19% (дані Європейської ради реанімації) випадків клінічної смерті у дітей. Частота ФШ та пульсвідсутньої ШТ збільшується з віком. Визначальним фактором виживання при ФШ та пульсвідсутній ШТ є час виконання дефібриляції. Догоспітальна дефібриляція, проведена свідками зупинки кровообігу протягом 3 хвилин, дає виживання понад 50% у дорослих. Проте ефективність дефібриляції різко зменшується у міру збільшення часу, що пройшов до моменту її виконання: кожна хвилина затримки дефібриляції (без СЛР) знижує виживання на 7-10%. Виживання складає менше 5% у дорослих з ФШ при зволіканні з дефібриляцією понад 12 хвилин. Проведення циклу СЛР перед дефібриляцією у випадках, коли з часу зупинки кровообігу пройшло понад 5 хвилин, за деякими даними поліпшує прогноз, проте, інші дослідження цього не підтверджують.

Вторинна фібриляція шлуночків виникає в певний момент при 27% внутрішньолікарняних реанімацій. Вона має набагато менш сприятливий прогноз, ніж первинна ФШ.

Медикаменти при ритмах, що підлягають дефібриляції

Адреналін (епінефрин)

Адреналін кожні 3-5 хвилин. IV або IO шляхи мають перевагу над ендотрахеальним.

Аміодарон при ФШ та пульсвідсутній ШТ

Аміодарон показаний при резистентній до дефібриляції ФШ та пульсвідсутній ШТ. Експериментального та клінічного досвіду роботи з аміодароном у дітей не вистачає; дані, отримані у дорослих пацієнтів, показали збільшення виживання при реанімації, але не збільшення виписки з лікарні. Одно з педіатричних досліджень продемонструвало ефективність аміодарону при загрозливих для життя шлуночкових аритміях. Таким чином, внутрішньовенне введення аміодарону має значення в лікуванні резистентної до дефібриляції або рецидивуючої ФШ / пульсвідсутньої шлуночкової тахікардії.

АРИТМІЇ

Нестабільні аритмії

Перевірте ознаки життя та центральний пульс у кожної дитини з аритмією; якщо ознак життя немає, дійте як при зупинці кровообігу. Якщо у дитини є ознаки життя та центральний пульс, оцініть гемодинамічний статус. Кожного разу, коли гемодинамічний статус скомпрометований, першими кроками будуть:

1. Забезпечення прохідності дихальних шляхів.
2. Забезпечення подачі кисню та допоміжної вентиляції при необхідності.
3. Підключення ЕКГ-монітору або дефібрилятора (з можливістю оцінки ритму).
4. Оцінка частоти ритму (повільний чи прискорений).
5. Оцінка регулярності ритму (регулярний чи нерегулярний).
6. Вимірювання тривалості комплексу QRS (< 0,08 сек — вузький; > 0,08 — широкий)*.
7. Варіанти лікування залежать від стабільності стану дитини (критеріями нестабільного стану є шок, серцева недостатність, порушення свідомості, ішемія міокарду).

* American Heart Assotiation вважає у дітей широкими комплекси QRS при їх тривалості понад 0,09 сек.

БРАДИКАРДІЯ

Брадикардія переважно викликається гіпоксією, ацидозом та/або важкою гіпотензією; може прогресувати до зупинки кровообігу. Дайте 100% кисень і розпочніть допоміжну вентиляцію легенів (у разі необхідності) дитині з брадиаритмією та недостатністю кровообігу.

Якщо у малюка з поганою перфузією частота серцевих скорочень є меншою за 60 ударів на хвилину і не відповідає швидко на вентиляцію 100% киснем, починають непрямий масаж серця та уводять адреналін. Якщо брадикардія виникла у відповідь на стимуляцію вагуса, може бути ефективним атропін.

Кардіостимуляція (трансвенозна або зовнішня), як правило, не приносить користі під час реанімації. Кардіостимуляцію можна розглянути у випадках АВ блоку або дисфункції синусового вузла, що стійкі до оксигенації, вентиляції, непрямого масажу серця та медикаментів; стимуляція неефективна при асистолії або аритміях, викликаних гіпоксією або ішемією.

ТАХІКАРДІЯ

Тахікардія з вузькими комплексами

Якщо під час тахікардії комплекс QRS вузький, то можна з майже повною упевненістю стверджувати, що тахікардія суправентрикулярна. У такому випадку у гемодинамічно стабільних дітей можуть бути застосовані вагусні маневри (Вальсальви, рефлекс занурення). Вони можуть бути також застосовані і у гемодинамічно нестабільних дітей, але за умови що не затримують проведення кардіоверсії. Якщо у нестабільної дитини пригнічена свідомість, слід негайно виконати електричну кардіоверсію.

Аденозин переважно ефективний у перетворенні суправентрикулярної тахікардії в синусовий ритм. Він вводиться нерозведеним швидко внутрішньовенно, максимально близько до серця, з наступним негайним болюсом фізіологічного розчину.

Верапаміл можна розглянути як альтернативну терапію, але не у малюків. Внутрішньовенні дози верапамілу від 0,1 до 0,3 мг/кг ефективні у припиненні SVT у дітей старшого віку. Застосування верапамілу у немовлят можливе тільки після консультацій з експертами, оскільки може призвести до депресії міокарда, гіпотонії та навіть зупинки кровообігу.

При суправентрикулярній тахікардії у гемодинамічно стабільних дітей можливе застосування прокаїнамідю. Дозу прокаїнамідю 15 мг/кг рекомендується ввести повільно, протягом 30-60 хвилин, під контролем ЕКГ та артеріального тиску.

Кілька педіатричних досліджень засвідчили ефективність аміодарону при суправентрикулярних тахікардіях. Але оскільки більшість досліджень була проведена на випадках вузлової ектопічної тахікардії у післяопераційних дітей, слід вважати ще недостатньо очевидною необхідність введення аміодарону у всіх випадках SVT. Доцільність введення аміодарону гемодинамічно стабільній дитині слід обговорити з експертом (дитячим кардіологом). Якщо аміодарон все ж використовується у цих обставинах, то уникайте його швидкого введення (вірогідна гіпотензія).

Рекомендується уникати одночасного застосування аміодарону та прокаїнамідю.

Якщо дитина занадто гемодинамічно нестабільна, вагусні проби та введення медикаментів пропускають, і одразу виконують електричну кардіоверсію.

Електрична кардіоверсія (синхронізована із зубцем R) також показана, коли немає судинного доступу або аденозин не конвертував ритм. Перша доза енергії для електричної кардіоверсії суправентрикулярної тахікардії — 0,5-

1 Дж/кг, друга — 2 Дж/кг. При невдачі введіть аміодарон або прокаїнамід і зробіть третю спробу електричної кардіоверсії.

Тахікардія з широкими комплексами

У випадках тахікардії з широкими комплексами QRS постає необхідність диференційної діагностики між суправентрикулярною та шлуночковою тахікардією. У дітей тахікардія з широкими комплексами QRS за своїм походженням, швидше за все, буде, все ж таки, суправентрикулярною. Проте, у гемодинамічно нестабільних дітей її слід вважати шлуночковою, поки не буде доведено протилежне. Шлуночкова тахікардія виникає найчастіше у дитини з основною хворобою серця (наприклад, після операції на серці, кардіоміопатією, міокардитом, подовженим інтервалом QT), а також при електролітних розладах, внутрішньосерцевому положенні центрального катетера.

Нестабільна аритмія з широкими комплексами

Синхронізована кардіоверсія є методом вибору для лікування нестабільних ШТ з пульсом. Якщо дві спроби кардіоверсії були невдалими або ШТ рецидивує, слід ввести антиаритмічні препарати перед наступною спробою електричної кардіоверсії.

Стабільна аритмія з широкими комплексами

Залежно від анамнезу, загального стану та даних ЕКГ, дитина із стабільною ШТ з широкими комплексами QRS може отримувати лікування як при SVT (вагусні проби, аденозин).

Аденозин може бути корисним в диференціації SVT від VT і конвертації тахікардії з широкими комплексами суправентрикулярного походження. Аденозин слід розглядати тільки якщо ритм регулярний і QRS мономорфні.

При неуспішності зазначеної терапії або якщо на ЕКГ підтверджено діагноз шлуночкової тахікардії, варіантом лікування може вважатися аміодарон (5 мг/кг за 20-60 хвилин) або прокаїнамід (15 мг/кг за 30-60 хвилин) з моніторингом ЕКГ та артеріального тиску. Слід зупинити або сповільнити інфузію, якщо є зниження кров'яного тиску або QRS розширюється.

Не використовуйте прокаїнамід разом з аміодароном.

ВЕДЕННЯ ПАЦІЄНТА ПІСЛЯ ЗУПИНКИ КРОВООБІГУ

Стан після відновлення спонтанного кровообігу (Return of Spontaneous Circulation — ROSC) є неприродним станом, обумовленим успішною СЛР. Ведення такого пацієнта є мультидисциплінарною проблемою і повинно включати всі необхідні процедури для повного неврологічного відновлення. Основні цілі полягають у тому, щоб усунути пошкодження мозку та міокар-

діяльну дисфункцію, а також у лікуванні системної реакції ішемії-реперфузії та персистуючої патології.

Міокардіальна дисфункція

Міокардіальна дисфункція є поширеною після серцево-легеневої реанімації. Вазоактивні препарати (адреналін, добутамін, допамін, норадреналін) можуть поліпшити гемодинамічні показники у період після відновлення спонтанного кровообігу, але повинні вводитися титровано залежно від клінічної ситуації.

Температура

Гіпотермія є поширеним явищем у дітей після серцево-легеневої реанімації. Центральна гіпотермія (32-34°C) може бути корисною, в той час як лихоманка може мати згубні наслідки для потерпілого мозку. М'яка гіпотермія характеризується прийнятним профілем безпеки у дорослих і новонароджених. Хоча вона і може поліпшити неврологічний результат, наявні дослідження не підтримують і не спростовують доцільність використання терапевтичної гіпотермії після зупинки серця в педіатричній практиці.

Дитині, яка після відновлення спонтанного кровообігу залишається в коматозному стані, може бути корисним охолодження до температури ядра тіла 32-34° С, принаймні на 24 години. Реанімовану дитину з гіпотермією не слід активно зігрівати, якщо внутрішня температура не нижча за 32° С. Після періоду помірної гіпотермії зігривайте дитину поволі — на 0,25-0,5° С за 1 годину.

Є кілька методів, щоб індукувати, моніторувати та підтримувати необхідну температуру тіла у дітей. На початку можуть бути використані методи зовнішнього або внутрішнього охолодження. Тремтінню можна запобігти глибокою седациєю і нервово-м'язовою блокадою. Можливі ускладнення включають в себе підвищений ризик інфікування, серцево-судинної нестабільності, коагулопатії, гіперглікемії і електролітних відхилень.

Ці рекомендації засновані на даних використання терапевтичної гіпотермії у новонароджених і у дорослих.

Супутня до серцево-легеневої реанімації лихоманка асоціюється з поганими неврологічними наслідками, ризик зростає на кожен градус понад 37°C. Існують експериментальні дані, згідно з якими лікування лихоманки жарознижувальними та/або фізичними методами охолодження знижує нейрональне пошкодження. Рекомендується активно використовувати при лихоманці, супутньої до СЛР, антипіретики та інші поширені для лікування підвищеної температури тіла препарати.

Оксигенація

Після відновлення кровообігу необхідно відстежувати рівень насичення гемоглобіну артеріальної крові киснем. Подачу кисню необхідно титрувати, щоб підтримувати насичення гемоглобіну киснем в діапазоні від 94 до 99%. Як відомо, 100-процентне насичення гемоглобіну артеріальної крові киснем може відповідати будь-якому значенню p_aO_2 в діапазоні від 80 до 500 мм рт. ст. Отримані дані говорять про те, що гіпероксемія (тобто високі значення p_aO_2) збільшує вірогідність оксидативного ураження внаслідок ішемії-реперфузії після реанімації при зупинці кровообігу.

Контроль глікемії

І гіпо- і гіперглікемія можуть погіршити прогноз у критично хворих дорослих і дітей, тому їх слід уникати; але і жорстке управління рівнем глюкози також може бути шкідливим. Хоча немає достатніх доказів, щоб підтвердити або спростувати конкретні стратегії управління глікемією у дітей з відновленим після зупинки спонтанним кровообігом, доцільно контролювати вміст глюкози в крові і уникнути гіпоглікемії, а також стійкої гіперглікемії.

ПРИПИНЕННЯ РЕАНІМАЦІЇ

Хоча і є кілька факторів, що асоціюються з наслідками після зупинки кровообігу та наступної реанімації, нема простих критеріїв, щоб визначити, коли реанімаційні заходи стають марними. Через 20 хвилин безуспішної реанімації, згідно рекомендацій ERC, керівником повинно бути розглянуте питання доцільності подальших реанімаційних заходів. При цьому враховують причину зупинки, попередній стан, вік, місце зупинки, наявність свідків; час, що минув від зупинки кровообігу до початку надання допомоги (час «no flow»); кількість введень адреналіну, $ETCO_2$; якщо є дефібриляційний ритм, то первинний він чи вторинний; швидкість підключення екстракорпорального життєзабезпечення при оборотних процесах; та особливі обставини (утоплення у крижаній воді, вплив токсичних препаратів).

ЛІТЕРАТУРА

1. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2021.
2. 2021 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science.

ДОЗУВАННЯ ПРЕПАРАТІВ, ЩО ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ ПРИ
РЕАНІМАЦІЙНИХ ЗАХОДАХ У ДІТЕЙ

препарат	доза	примітки
Аденозин	0,1 мг/кг (максимально — 6 мг) наступні дози: 0,2 мг/кг (максимально — 12 мг)	Моніторинг ЕКГ Швидкий внутрішньовенний болюс з наступним введенням рідини
Аміодарон	5 мг/кг внутрішньовенно; можна повторити ще 2 рази до сумарної дози 15 мг/кг максимальна разова доза — 300 мг	Моніторинг ЕКГ та кров'яного тиску. Регулювати швидкість залежно від терміновості ситуації (струминно під час серцево-легеневої реанімації; повільно, протягом 20-60 хвилин, при перфузійному ритмі). Обережно при призначенні з іншими препаратами, які подовжують QT.
Атропін	0,02 мг/кг внутрішньовенно; 0,04-0,06 мг/кг ендотрахеально; при необхідності — повторити; мінімальна в.в. доза — 0,1 мг; максимальна в.в. разова доза — 0,5 мг	При отруєнні фосфорорганічними сполуками можуть бути використані більш високі дози
Кальцію хлорид (10%)	20 мг/кг внутрішньовенно (0,2 мл/кг); максимальна разова — 2 грами	Повільне введення.
Епінефрин (адреналін)	0,01 мг/кг внутрішньовенно (максимально — 1 мг); 0,1 мг/кг ендотрахеально (максимально — 2,5 мг)	При серцево-легеневій реанімації повторювати кожні 3-5 хвилин

Глюкоза	0,5-1 г/кг внутрішньовенно	Концентрація глюкози в розчині до 10% - новонародженим, до 25% - малюкам і дітям молодшого віку, підліткам і старшим можна у вигляді 50% розчину.
Лідокаїн	болюс: 1 мг/кг внутрішньовенно; інфузія: 20-50 мкг/кг/хв	
Магнію сульфат	25-50 мг/кг внутрішньовенно протягом 10-20 хвилин, швидше при torsades максимальна доза — 2 грами	0,1-0,2 мл 25% р-ну / кг
Налоксон	для подолання респіраторної депресії, обумовленої введенням опіоїдів 1-5 мкг/кг титрувати до ефекту	Для повної реверсії у віці до 5 років або з масою до 20 кг – 0.1 mg/kg IV/IO/ET; у віці старше 5 років або з масою понад 20 кг - 2 mg IV/IO/ET
Прокаїнамід	15 мг/кг внутрішньовенно	Моніторинг ЕКГ та кров'яного тиску. Вводити повільно протягом 30-60 хвилин. Слід дотримуватися обережності при призначенні з іншими препаратами, які подовжують QT (отримати консультації експертів)
Натрію бікарбонат	1 мекв/кг	Після встановлення адекватної вентиляції

ПЕДІАТРИЧНА БАЗОВА ПІДТРИМКА ЖИТТЯ



Безпечно? – ПОКЛИЧТЕ НА ДОПОМОГУ

Постраждалих не реагує?

ДРУГИЙ РЯТІВНИК:

- Викличте екстрену медичну допомогу (телефон у режимі «гучномовця»)
- Знайдіть та застосуйте АЗД (якщо є в наявності)

Відкрийте дихальні шляхи

Дихання відсутнє або патологічне

- Якщо є навички, використовуйте вентиляцію мішком с маскою (2 особи), з додатковим киснем
- Якщо немає можливості застосувати вентиляцію, виконуйте безперервні компресії; якнайшвидше доповніть реанімаційні заходи штучним диханням

5 вдихів

**За відсутності
очевидних ознак життя**

ОДИН РЯТІВНИК:

- Викличте екстрену медичну допомогу (телефон у режимі «гучномовця»)
- Знайдіть та застосуйте АЗД (якщо є в наявності) у випадку підтвердженого колапсу

15 компресій грудної клітки

**2 штучних вдихи з продовженням
співвідношення
15 компресій : 2 вдихи**

ПЕДІАТРИЧНА "РОЗШИРЕНА" ПІДТРИМКА ЖИТТЯ

Безпечно? - ПОКЛИЧТЕ НА ДОПОМОГУ

Встановлено зупинку серця?
(у т.ч. брадикардію внаслідок гіпоксії або ішемії)

Починайте / продовжуйте PBLs
Мінімізуйте перерви
Переконайтеся у виклиці екстреної медичної
допомоги
Приєднайте дефібрилятор / монітор

Оцініть ритм

Дефібриляційний

**Один розряд
4Дж/кг**

Негайно відновіть СЛР на 2 хвилини
Мінімізуйте перерви
Після третього розряду:
в/в або в/к аміодарон 5 мг/кг
(max 300 мг) в/в або в/к адреналін
10 мкг/кг (max 1 мг)

**Відновлення
спонтанного
кровообігу** | **Припинення
реанімаційних
заходів**

Недефібриляційний

**Увести адреналін
в/в, або в/к
10 мкг/кг (max 1 мг)
якнайшвидше**

**Негайно відновіть
СЛР на 2 хвилини**
Мінімізуйте перерви

ПІД ЧАС СЛР

- Переконайтеся у високій якості СЛР: частота, глибина та віддача грудної клітки
- Проводьте вентиляцію мішком з маскою та 100% киснем (виконують 2 рятівники)
- Уникайте гіпервентиляції
- Судинний доступ (внутрішньовенний, внутрішньокістковий)
- Після першої дози повторюйте введення адреналіну кожні 3-5 хвилин
- Промивайте катетер після кожного лікарського засобу
- Повторити аміодарон 5 мг/кг (max 150 мг) після 5го розряду
- Розгляньте покращену методику забезпечення прохідності дихальних шляхів та капнографію (якщо маєте відповідну компетенцію)
- Забезпечуйте безперервні компресії зі встановленою інтубаційною трубкою. Вентилуйте з частотою 25 (немовлята) - 20 (1-8 р) - 15 (8-12 р) або 10 (>12 р) на хвилину
- Розгляньте покрокове збільшення енергії розряду (max 8 Дж/кг - max 360 Дж) для рефрактерних фібриляцій шлуночків та безпульсових фібриляцій шлуночків (≥6 розрядів)

СКОРИГУЙТЕ ЗВОРОТНІ ПРИЧИНИ

- Гіпоксія
- Гіповолемія
- Гіпер/гіпокаліємія, кальціємія, магнезіємія; гіпоглікемія
- Гіпотермія/гіпертермія
- Токсини
- Напружений пневмоторакс
- Тампонада (серцева)
- Тромбоз (вінцевий або легеневий)

ВІДКОРИГУЙТЕ АЛГОРИТМ ПРИ ОСОБЛИВИХ ОБСТАВИНАХ (НАПР., ТРАВМА, ЕКСТРАКОРПОРАЛЬНА СЛР)

НЕГАЙНІ ЗАХОДИ ПІСЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ СПОНТАННОГО КРОВООБІГУ (POST ROSC)

- Алгоритм ABCDE
- Контроль оксигенації (SpO₂ 94-98%) та вентиляції (нормокапнія)
- Уникайте гіпотензії
- Лікування основних причин