

# **СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВА РЕАНІМАЦІЯ В ПЕДІАТРИЧНІЙ ПРАКТИЦІ**

*Методичні вказівки  
для студентів 5–6-х курсів  
вищих медичних закладів освіти  
III–IV рівнів акредитації, лікарів-інтернів, педіатрів,  
лікарів загальної практики – сімейної медицини*

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ**  
**Харківський національний медичний університет**

# **СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВА РЕАНІМАЦІЯ В ПЕДІАТРИЧНІЙ ПРАКТИЦІ**

***Методичні вказівки***  
***для студентів 5–6-х курсів***  
***вищих медичних закладів освіти***  
***III–IV рівнів акредитації, лікарів-інтернів, педіатрів,***  
***лікарів загальної практики – сімейної медицини***

Затверджено  
Вченою радою ХНМУ.  
Протокол № 3 від 28.03.2023.

**Харків**  
**ХНМУ**  
**2023**

Серцево-легенева реанімація в педіатричній практиці : метод. вказ.  
для студентів 5–6-х курсів вищих медичних закладів освіти III–IV рівнів  
акредитації, лікарів-інтернів, педіатрів, лікарів загальної практики –  
сімейної медицини / упоряд. М.О. Гончарь, І.М. Галдіна, Г.Р. Муратов.  
Харків : ХНМУ, 2023. 40 с.

Упорядники                    М.О. Гончарь  
    І.М. Галдіна  
    Г.Р. Муратов

## ВСТУП

Зупинка серця є причиною щорічної смерті 700 000 людей в Європі. У США у немовлят та дітей щорічно реєструється понад 20 000 випадків зупинки серця (АНА, 2020). Причини зупинки серця у дорослих та дітей і немовлят суттєво відрізняються. У дорослих первинним механізмом зупинки кровообігу в 76 % випадків є фібриляція шлуночків. Первинна зупинка серця у дітей трапляється дуже рідко, шлуночкова фібриляція та шлуночкова тахікардія без пульсу є її причиною менше ніж у 15 % випадків. У дітей зупинка серця – це, переважно, фінал поступового згасання фізіологічних функцій організму, ініційованого, як правило, дихальною недостатністю. Виключенням буде синдром раптової смерті немовлят (Sudden Infant Death Syndrome – SIDS) та деякі нещасні випадки.

Основними причинами смерті дитячої та підліткової популяції частіше є зовнішні причини, включаючи важкі травми, опіки, утоплення, отруєння, дорожньо-транспортні пригоди, обструкцію дихальних шляхів та інші нещасні випадки. Можна навести деякі епідеміологічні дані стосовно причин смерті у дітей: SIDS – 22 %, утоплення – 22 %, травми – 18 %, сторонні тіла дихальних шляхів – 9 %, отруєння, передозування ліків, вдихання диму – 17 %, інфекційні захворювання, пухлини, ендокринопатії – 8 %, вроджені вади серця – 4 %.

Середні показники розповсюдженості летальних кінців серед дітей різних вікових груп: діти до 1 року – 56 % (45–70 %), від 1 до 4 років – 26 % (21–30 %), старші за 4 роки – 18 % (6–28 %).

Термін «раптова серцева смерть» означає смерть, яка настає несподівано і миттєво або протягом 1 год після появи перших симптомів погіршення загального стану. До цього поняття не відносять випадки насильницької смерті або смерті, що виникає в результаті отруєння, асфіксії, травми або іншого будь-якого нещасного випадку. Раптова серцева смерть, як правило, настає внаслідок так званих кардіогенних механізмів: шлуночкової тахікардії, фібриляції шлуночків, асистолії, електричної активності без пульсу (електромеханічної дисоціації). Діагностика найбільш частих зворотних причин зупинки кровообігу, які можливо уникнути при проведенні кардіолегеневої реанімації, для легшого запам'ятовування була поділена на 2 групи по 4 стани, залежно від літер, на які вони починаються: 4 «Г»/4 «Т».

**4 «Г»** 1. *Гіпоксія.*

2. *Гіповолемія.*

3. *Гіпер-гіпокаліємія, гіпоглікемія, гіпокальціємія.*

4. *Гіпотермія.*

**4 «Т»** 1. *Тугий (напружений) пневмоторакс.*

2. *Тампонада серця.*

3. *Токсичне передозування.*

4. *Тромбоемболія.*

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ТЕРМІНАЛЬНИЙ СТАН, КЛІНІЧНУ ТА БІОЛОГІЧНУ СМЕРТЬ У ДІТЕЙ

Критичний рівень порушення життєдіяльності організму з катастрофічним розладом серцевої діяльності, глибоким порушенням газообміну та метаболізму зазвичай має назву термінального (критичного) стану, а момент повної зупинки кровообігу та дихання – клінічної смерті.

**Термінальний (критичний) стан** – це крайній ступінь будь-якої патології, що потребує підтримки чи заміщення життєво важливих функцій. Іншими словами – це кінцевий період згасання життєдіяльності організму. Фінальними етапами критичного стану є преагонія і агонія.

**Преагонія** характеризується загальмованістю, падінням систолічного артеріального тиску до 50–60 мм рт. ст., тахікардією і зменшенням наповнення пульсу, задишкою, зміною кольору шкіри (блідість, ціаноз, «мармуровий» малюнок). Триває від декількох хвилин і годин до доби. Прогресують розлади дихання та гемодинаміки і розвивається агонія.

**Агонія** – стан, коли свідомість і очні симптоми відсутні. Тони серця глухі, артеріальний тиск не визначається, пульс на периферичних судинах відсутній, а на сонних артеріях – слабого наповнення. Дихання нечасте, судомне або глибоке. Тривалість агонії – від декількох хвилин до декількох годин. Нерідко спостерігається короткочасна активізація серцево-судинної та дихальної систем, іноді повертається свідомість, але виснажені органи швидко втрачають здатність функціонувати, і відбувається зупинка дихання та кровообігу, тобто настає клінічна смерть.

**Клінічна смерть є періодом з моменту зупинки дихання та кровообігу до незворотних змін найбільш чутливих до гіпоксії клітин ЦНС.**

Основними елементами патогенезу клінічної смерті є:

- аноксія;
- дефіцит субстрату;
- кумуляція продуктів анаеробного метаболізму.

У нормі 95 % метаболізму мозку відбувається у присутності кисню. Від моменту припинення циркуляції (не дихання) більшість нейронів залишаються життєздатними протягом 240–300 с (при  $T = 37,5^{\circ}\text{C}$ ). Через 240–300 с після припинення кровообігу:

- кількість АТФ у нейронах кори головного мозку знижується до менше за 20 % від норми;
- припиняється трансмембранний транспорт, починається трансмінералізація;
- накопичується лактат, знижується рН;
- руйнуються мембрани лізосом, мітохондрій.

У зв'язку з цим за звичайних умов навколишнього середовища **запас часу, необхідного для відновлення життєдіяльності дитини у разі відсутності дихання та кровообігу, становить до 3–5 хв** (у новонароджених

і дітей раннього віку – до 5–7 хв), а за низької температури навколишнього середовища термін може бути трохи подовжений, але незначно (як правило, не більше 10 хв).

### **Діагностичні критерії клінічної смерті**

**1. Відсутність спонтанного зовнішнього дихання**, що визначається за відсутністю дихальної екскурсії грудної клітки. Як неефективні можна трактувати агональні подихи, поодинокі конвульсивні рухи з участю допоміжної мускулатури. За умови первинної зупинки кровообігу спонтанне ритмічне дихання зупиняється через 15–30 с унаслідок виснаження дихального центру, але можливі термінальні види дихання (Чейна-Стокса, Біота, гаспінг-дихання).

**2. Відсутність кровообігу, що визначається відсутністю пульсу на магістральних судинах** (сонних, стегнових, плечових артеріях). У дітей до 1 року пульс краще оцінювати на плечовій артерії і рідше – на стегновій. Це зумовлено тим, що у немовлят коротка й широка шия, тому іноді складно швидко знайти сонну артерію. Відсутність пульсу на периферичних артеріях (наприклад, на променевих) не є ознакою клінічної смерті, оскільки пульсація судин може не визначатися при вираженій гіпотензії та/або спазмі периферичних судин. Крім того, реаніматор може сприйняти пульсацію дрібних артерій власних пальців за пульсацію периферичної артерії хворого. Відсутність серцевих тонів при аускультації (фонендоскопом чи безносередньо вухом) також свідчить про зупинку серця.

**3. Відсутність свідомості** (можливо окликнути дитину, злегка струснути за плечі, викликати больове подразнення). Дитина може втратити свідомість вже через 10–20 с після зупинки серця внаслідок виснаження в головному мозку енергетичних субстратів, насамперед глюкози.

**4. Розширення зіниць без реакції на світло.** Паралітичний мідріаз фіксується вже через 30–60 с після зупинки серцевої діяльності.

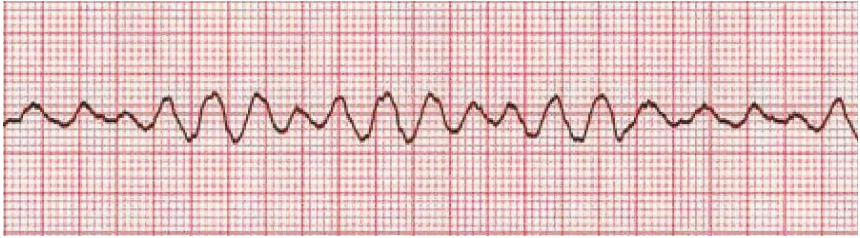
**5. Арефлексія. М'язова атонія.**

**6. Виражені зміни кольору шкіри та слизових** (ціаноз за первинної зупинки дихання чи мертвенна блідість за первинної зупинки кровообігу).

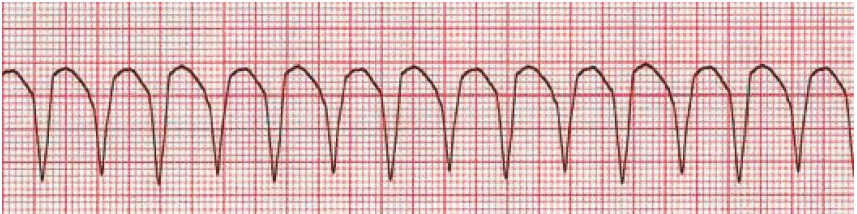
**7. Асистолія, фібриляція шлуночків, шлуночкова тахікардія без пульсу (електромеханічна дисоціація) та брадіаритмія з неефективною механічною діяльністю серця** (діагностуються за можливості зробити ЕКГ – *рис. 1, 2, 3*).

**8. Зниження електричної активності головного мозку** (якщо є можливість зробити електроенцефалографію).

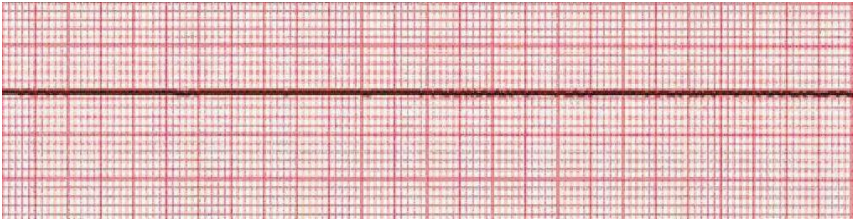
**Н.В.!** Перші три пункти, як правило, є основними для діагностики клінічної смерті, інші – додаткові. Час на діагностику клінічної смерті не повинен перевищувати 10 с. Згідно з Європейськими рекомендаціями, починаючи з 2010 р. для діагностики клінічної смерті не є обов'язковим визначення пульсації на сонній артерії в дорослих і дітей віком від 8 років.



**Рис. 1.** Фібриляція шлуночків



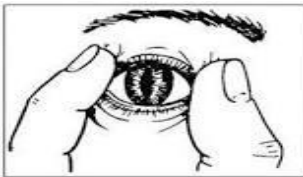
**Рис. 2.** Шлуночкова тахікардія без пульсу



**Рис. 3.** Асистолія

**Біологічна смерть** – стан незворотних змін в організмі людини, насамперед у центральній нервовій системі (ЦНС), коли повернення до життя неможливе.

#### Діагностичні критерії біологічної смерті



**Рис. 4.** Симптом «котячого ока»

##### *Ранні ознаки:*

1. Симптом «котячого ока», ознака Бі-логлазова (після натискання на очне яблуко зіниця набуває і зберігає веретеноподібної горизонтальної форми, що нагадує звужену зіницю ока кішки), з'являється через 30–40 хв (рис. 4).

2. Симптом «крижинки, яка тане», плями Лярше (ділянки висихання та помутніння зіниць

трикутної форми), з'являється через 1,5–2 год.

##### *Пізні ознаки:*

1. Зниження температури тіла (за кожну годину на 1 °С, відбувається поступове зниження до температури оточуючого середовища).

2. Трупні плями – починають формуватися через 2–4 год після зупинки кровообігу.

3. Трупне заляккання (скорочення кістякових м'язів «зверху–вниз»; з'являється через 2–4 год після зупинки кровообігу, досягає максимуму до кінця першої доби і мимоволі проходить на 3–4-ту добу).

**Соціальна, або «мозкова», смерть** – стан, за якого відсутня функція кори головного мозку й людина не може функціонувати як частина суспільства (соціуму).

**Діагностичні критерії соціальної («мозкової») смерті**

1. Відсутність спонтанного дихання (продовжена ШВЛ).
2. Зникнення корнеального і зіничного рефлексів.
3. Згасання біоелектричної активності кори великих півкуль головного мозку, що реєструється у вигляді ізоелектричної лінії на ЕЕГ протягом хоча би 30 хв, двічі на добу.
4. Негативний окуловестибулярний та окулоцефалічний рефлекс, які свідчать про органічне ураження стовбурових структур головного мозку.
5. Негативний тест апное.
6. Відсутність різниці за вмістом кисню у притікаючій (артеріальній) та відтікаючій від мозку (венозній) крові за даними церебральної або комп'ютерно-томографічної ангіографії, або комп'ютерно-томографічної перфузії головного мозку.

**Н.В.!** Детальний опис проведення констатації смерті мозку у дорослих та дітей надано у Наказі МОЗ України № 2559 від 09.11.2020 р. «Порядок констатації та діагностичні критерії смерті людини».

**ВИЗНАЧЕННЯ ТА ЗАГАЛЬНЕ ПОНЯТТЯ  
ПРО СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВУ РЕАНІМАЦІЮ**

У стані зовнішніх ознак смерті організму (відсутність серцевих скорочень, самостійного дихання, рефлексів на зовнішні дії) зберігається потенційна можливість відновлення його життєвих функцій без клінічно значущого неврологічного дефіциту за допомогою методики серцево-легеневої реанімації.

**Серцево-легенева реанімація (СЛР)** – це комплекс лікувальних заходів, спрямованих на оживлення, тобто на відновлення життєво важливих функцій у пацієнтів, що перебувають у стані клінічної смерті. Чим менше вік дитини, тим частіше у дитини можливі зупинка серця та порушення дихання внаслідок незрілості систем життєзабезпечення організму, і відповідно дитина може потребувати проведення комплексу серцево-легеневої реанімації. Так, близько 6 % новонароджених після народження потребують проведення СЛР, особливо, якщо маса тіла менша за 1500 г. Серед дітей у віці менше за 1 рік проведення комплексу СЛР може знадобитися 50–65 % дітей, при цьому більшість з них буде у віці менше за 6 міс.



Відповідно до статистичних даних, незважаючи на проведення комплексу СЛР, показники летальності при зупинці серця в позалікарняних умовах у немовлят та дітей складають 90 % проти 65 % при порушенні кровообігу у немовлят і дітей молодшого віку в умовах лікарні. При ізольованій зупинці дихання летальність складає близько 20–25 %.

Сучасний комплекс СЛР був створений патріархом реаніматології австрійським лікарем та вченим, що працював у США, Пітером Сафаром (1924–2003 рр.), який у 1961 р. показав у дослідженнях на курарезованих добровольцях велику ефективність дихання «із рота в рот» відносно зовнішніх методів дихання, розробив «потрійний прийом» для відкриття дихальних шляхів та був автором першого міжнародного посібника з СЛР, який став «золотим стандартом» для лікарів у всьому світі.

Сьогодні розробкою та систематизацією стандартів СЛР у дорослих та дітей займаються: у США – Американська Кардіологічна Асоціація (American Heart Association – АНА), яка дає рекомендації з СЛР і невідкладної кардіологічної допомоги; у Європі – Європейська Рада з Реанімації (European Resuscitation Council – ERC), яка створена у 1989 р. З метою узагальнення результатів досліджень ефективності серцево-легеневої реанімації в різних країнах світу в 1991 р. був створений Міжнародний об'єднаний комітет з реанімації (International Liaison Committee on Resuscitation).

Після першої Всесвітньої наукової конференції (2000) з СЛР та надання невідкладної серцево-судинної допомоги, вперше були вироблені єдині міжнародні принципи (Guidelines) оживлення організму людини (Guidelines 2000 for CPR and ECC). У 2005, 2010, 2015, 2017, 2018, 2020, 2021 роках були опубліковані нові рекомендації Європейської Ради з Реанімації та Американської Кардіологічної Асоціації, в яких внесений ряд суттєвих змін в алгоритм серцево-легеневої реанімації дорослих та дітей на сучасному етапі.

Створення ефективної структури навчання **педіатричної серцево-легеневої реанімації** засновано на кращих досягненнях міжнародного досвіду з використанням широких можливостей популяризації сучасних рекомендацій та методик викладання **базової СЛР (БСЛР) – Basic life support (BLS)**, коли комплекс оживлення дитини включає неінвазивну штучну вентиляцію легень простими методами («рот у рот», «рот у рот і ніс») та компресію грудної клітки й застосовується в будь-яких умовах, і **розширеної СЛР (РСЛР) – Advanced life support (ALS)**, що проводиться переважно медичними працівниками із застосуванням інвазивних методик для відновлення ефективного дихання і кровообігу. У дітей дотримуються принципів **педіатричної розширеної СЛР (педіатрична РСЛР) – Paediatric advanced life support (APLS)**, яка є одним із найважливіших резервів зниження дитячої смертності. Відповідно до рекомендацій Американської кардіологічної асоціації існують деякі відмінності проведення СЛР для дорослих,

дітей віком до 10–14 років з нерозвиненими вторинними статевими ознаками та для немовлят, якими вважаються діти до 1 року, і новонароджених.

Основні положення базової СЛР сформульовані П. Сафаром (1984) у вигляді «Правил АВС» з відповідною абrevіатурою заголовних англійських букв: крок А (Airway open – відкрий дорогу повітряю) – відновлення прохідності дихальних шляхів; крок В (Breath for victim – дихання для постраждалого) – відновлення дихання, штучна вентиляція легень (ШВЛ); крок С (Circulation his blood – циркуляція його крові) – відновлення кровообігу, закритий масаж серця. В. А. Міхельсон та співавт. (2001) доповнили ці правила ще трьома буквами: крок D (Drug) – введення ліків; крок E (ECG diagnosis) – електрокардіографічний контроль; крок F (Fibrillation treatment) – дефібриляція як метод лікування порушень ритму. В подальшому були додані ще G (Gauging) – оцінка стану хворого, встановлення причин зупинки кровообігу та їх усунення; H (Human mentation) – заходи щодо відновлення свідомості, адекватного мислення пацієнта; I (Intensive care) – власне інтенсивна терапія.

Щоб зробити процес навчання СЛР простішим, Американською Асоціацією серцевих захворювань у 2005 р. була запропонована мнемонічна «пам'ятка», що робить пригадування послідовності надання невідкладної допомоги «таким простим, як двічі два» (англ. «as simple as A-B-C») – А-В-С, за першими літерами англійського алфавіту:

- Airway (Дихальні шляхи).
- Breathing (Дихання).
- Circulation (Циркуляція крові).

Послідовність дій А-В-С рекомендувалася до 2010 р., але накопичений досвід довів, що найнеобхіднішим і найважливішим заходом є відновлення циркуляції крові, яка містить хоч і мінімальну, але достатню кількість кисню для підтримання життєво важливих органів – мозку та серця людини.

**N.B.!** Згідно з рекомендаціями АНА щодо СЛР від 2010 р. змінена послідовність з А-В-С на С-А-В!

Таку послідовність проведення СЛР рекомендують для застосування і сьогодні. Дослідження підтвердили ефективність раннього проведення компресій грудної клітки без затримки на дослідження дихання та без затримки на попередню вентиляцію легень. Важливо відмітити, що хоча провідні спеціалісти з СЛР Європи і Америки одностайні в розумінні того, що в дитячому віці основними причинами зупинки кровообігу є респіраторні проблеми, експерти АНА вважають, що послідовність проведення реанімації у вигляді «С-А-В» у дітей якщо і затримає початок штучної вентиляції легень, то на незначний проміжок часу (до 18 с при роботі одного реаніматора і менше при наданні допомоги двома реаніматорами). Проте, що стосується новонароджених, то перевага все ж таки надається послідовності А-В-С, тому що причина розвитку клінічної смерті в більшості випадків у новонароджених пов'язана з асфіксією.

## СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВА РЕАНІМАЦІЯ У ДІТЕЙ

Сучасний алгоритм кардіолегеневої реанімації включає 3 стадії, кожна з яких має свою мету та послідовність етапів (П. Сафар та співавт., 1997).

### Алгоритм кардіолегеневої реанімації

#### I стадія. Елементарна підтримка життя.

Мета – термінова оксигенація.

Етапи:

- *штучна підтримка кровообігу (C);*
- *контроль та відновлення прохідності дихальних шляхів (A);*
- *штучна підтримка дихання (B).*

#### II стадія. Подальша підтримка життя.

Мета – відновлення самостійного кровообігу.

Етапи:

- *медикаментозна терапія (D);*
- *електрокардіографічний контроль (E);*
- *дефібриляція (F).*

#### III стадія. Тривала підтримка життя.

Мета – церебральна реанімація та постреанімаційна інтенсивна терапія.

Етапи:

- *оцінка стану хворого (встановлення причин зупинки кровообігу та їх усунення) та можливостей повноцінного порятунку хворого з урахуванням ступеня пошкодження ЦНС (G);*
- *відновлення нормального мислення (H);*
- *інтенсивна терапія, спрямована на корекцію порушень функцій інших органів та систем (I).*

## БАЗОВА СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВА РЕАНІМАЦІЯ У ДІТЕЙ

СЛР у дітей необхідно починати негайно після констатації клінічної смерті, швидко й енергійно в певній послідовності, з фіксацією часу настання клінічної смерті й моменту початку реанімаційних заходів, поданням сигналу тривоги та залученням оточуючих і викликом реанімаційної бригади, з'ясуванням, за можливістю, часового відрізка (у хвиликах) тривалості зупинки дихання та кровообігу.

**При виникненні підозри на клінічну смерть у дитини рекомендується наступна послідовність дій:**

– встановити відсутність свідомості – перевірити потерпілого на реагування, обережно струшуючи дитину і голосно питаючи «Ти в порядку?», у неможливості погладити дитину по голові, трохи стиснути плече; якщо є підозра на можливе пошкодження спинного мозку трясти дитину не можна!

– переконатись у відсутності дихання;

– одну руку розташувати на сонній (плечовій, стегновій) артерії та перевірити наявність або відсутність пульсу;

– при необхідності проведення СЛР покласти хворого на спину на жорстку поверхню;

– розпочати комплекс базової підтримки життєдіяльності.

### Короткий огляд елементів якісної КЛР для осіб, що проводять основні заходи з підтримки життєдіяльності

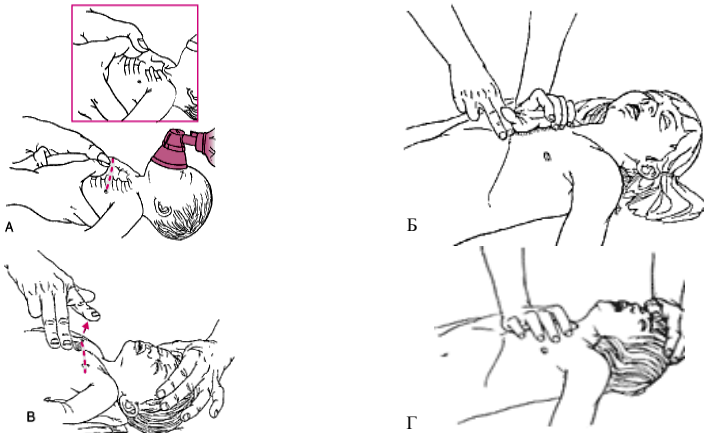
Елемент	Дорослі та підлітки	Діти (у віці від 1 року до пубертатного періоду)	Грудні діти (у віці до 1 року, за виключенням новонароджених)
Безпека місця дії	Переконайтеся, що навколишня обстановка безпечна для реаніматорів та потерпілого		
Розпізнавання зупинки серця	Перевірити на наявність свідомості. Не дихає або задихається (патологічний тип дихання). Пульс чітко не визначається впродовж 10 с. (Оцінку дихання та пульсу можна проводити одночасно впродовж 10 с)		
Виклик бригади швидкої медичної допомоги	Якщо ви один і у вас немає мобільного телефону, залишіть постраждалого, щоб викликати бригаду ШМД і взяти АЗД до початку СЛР. В інших випадках відправте для цього когось і відразу почніть СЛР; використовуйте АЗД якнайшвидше	<p><b>Зупинка серця при свідках</b> Притримуйтеся показаним зліва етапів для дорослих і дітей</p> <p><b>Зупинка серця без свідків</b> Проведіть СЛР впродовж 2 хв. Залишіть постраждалого, щоб викликати бригаду швидкої медичної допомоги і взяти АЗД. Верніться до дитини і продовжуйте СЛР; використовуйте АЗД якнайшвидше</p>	
Співвідношення «компресії–вдихи» при відсутності інкубаційної трубки	1 або 2 реаніматори 30:2	1 реаніматор 30:2 2 реаніматори та більше 15:2	
Співвідношення «компресії–вдихи» при наявності інкубаційної трубки	Продовжувати компресійні стиснення грудної клітки з частотою 100–120/хв. Виконувати 1 вдих кожні 6 с (10 вдихів/хв)		
Частота компресійних натискань	100–120/хв		
Глибина вдавлювання грудної клітки	Не менше 5 см, але глибина вдавлювань не повинна перевищувати 6 см	Не менше 1/3 передньозаднього діаметру грудної клітки. Приблизно 5 см	Не менше 1/3 передньозаднього діаметру грудної клітки. Приблизно 4 см
Положення рук	2 руки на нижній половині грудини	2 руки або 1 рука (для дуже маленьких дітей) на нижній половині грудини	<p><b>1 реаніматор:</b> 2 пальці в центрі грудної клітки, відразу під сосковою лінією.</p> <p><b>2 реаніматори та більше:</b> руки охоплюють тіло, 2 великих пальці в центрі грудної клітки, відразу під сосковою лінією</p>
Розправлення грудної клітки	Зачекайте повного розправлення грудної клітки після кожного компресійного стиснення, не спирайтесь на грудну клітку після кожного компресійного стиснення		
Звести до мінімуму інтервали	Інтервали між компресійними стисненнями грудної клітки не повинні перевищувати 10 с		

## Відновлення кровообігу

Непрямий масаж серця є ключовим компонентом ефективної СЛР як широко доступного засобу для забезпечення перфузії органів під час зупинки серця. Ефективність непрямого масажу серця залежить від правильного положення рук та глибини натискання на грудну клітку, швидкості та ступеня її розправлення. Будь-які паузи під час натискань на грудну клітку означають паузи у перфузії органів, і, отже, їх потрібно звести до мінімуму, затримавши ішемію внутрішніх органів.

При непрямому масажі серця у дитини правильне розташування рук є навіть більш важливе, ніж у дорослих.

У новонароджених та немовлят непрямий масаж серця може проводитись або великими пальцями обох рук (рис. 5 А), або двома пальцями однієї руки. Пальці для непрямого масажу серця розташовують відразу під умовною лінією між сосками дитини. У разі виконання компресії грудної клітки у немовлят одним реаніматором, рекомендується масаж подушечками двох пальців, які розташовують вертикально. При наявності двох реаніматорів застосовується прийом двох великих пальців і долонь, що охоплюють грудну клітку немовляти та підтримують спину. Великі пальці, спрямовані у напрямку голови дитини, слід розташувати паралельно у нижній 1/3 грудни. Решта пальців обох долонь охоплюють грудну клітку, а кінчики пальців підтримують спину немовляти. Якщо новонароджена дитина з дуже малою вагою, то можливо перехрестити великі пальці. Стискання роблять приблизно до 1/3 глибини грудної клітки немовляти, це приблизно 4 см.

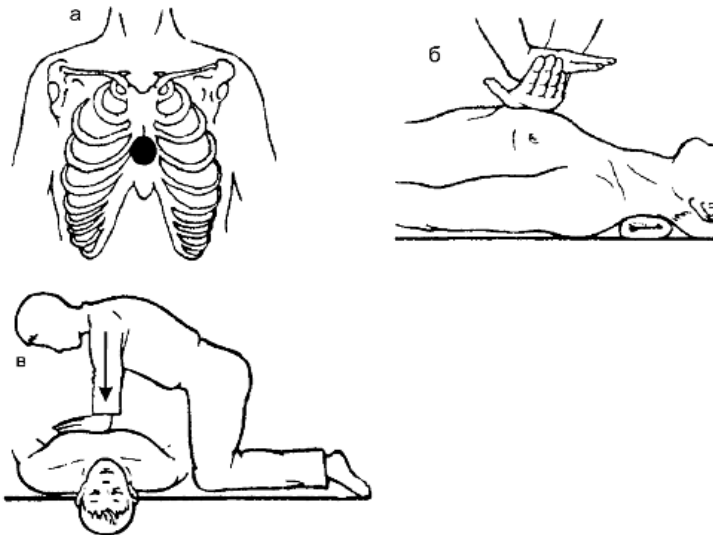


**Рис. 5.** Техніка непрямого масажу серця у немовлят та дітей молодшого віку:

А – непрямий масаж серця методом великих пальців у немовлят; Б – визначення точки компресії грудної клітки у дитини старше 1 року; В – непрямий масаж серця методом двох пальців у немовлят; Г – непрямий масаж серця долонею однієї руки у дитини старше 1 року

Щоб здійснювати компресію грудної клітки у дитини віком старше 1-го року і до 10–14 років, слід помістити зап'ястя однієї руки в нижній 1/3 грудини (рис. 5 С, D). Треба підняти пальці, щоб переконатися, що ребра не стиснені. При проведенні непрямого масажу серця необхідно стати вертикально над грудною кліткою дитини, випрямити руки і натискати так, щоб прогинати грудину до 1/3 її глибини, що приблизно буде 5 см.

У випадку дітей старше за 10–14 років непрямий масаж серця виконується за допомогою двох рук зі зчепленими пальцями в так званий замок, які встановлюються на нижню 1/3 грудної клітки (рис. 6). Для цього покладіть основу однієї долоні на нижню третину грудної клітки дитини, основу другої долоні покладіть над першою та зачепіть пальці в замок. При проведенні непрямого масажу серця необхідно стати вертикально або на коліна над грудною кліткою дитини, випрямити руки і натискати так, щоб прогинати грудину на глибину не менше 5–6 см. При компресіях упор здійснювати на основи долонь, кут між руками і тулубом повинен бути 90°, натискання на грудну клітку робити не за рахунок м'язів тільки рук, а використовуючи масу верхньої половини свого тіла, як і у дорослих. Після кожної компресії звільняйте грудну клітку від тиску, не відриваючи ваші руки від грудини, очікуйте повного розправлення грудної клітки.



**Рис. 6.** Техніка непрямого масажу серця у дітей старшого віку:  
А – точка компресії грудної клітки; Б – положення рук; В – техніка масажу

Частота компресійних натискань на грудну клітку повинна бути 100–120 за хвилину незалежно від віку дитини. Необхідно мінімізувати перерви між компресіями на грудну клітку.

Співвідношення «компресія–вдих» при відсутності інкубаційної трубки у немовлят та дітей віком до пубертатного періоду виконується у співвідношенні 30 : 2 при наявності одного реаніматора та 15 : 2 при двох реаніматорах. У дітей старшого віку, як і у дорослих, співвідношення «компресія–вдих» повинно бути 30 : 2 незалежно від кількості реаніматорів. З метою попередження виснаження реаніматора при проведенні непрямого масажу серця та забезпечення ефективності маніпуляції рекомендована зміна реаніматорів кожні 2 хв.

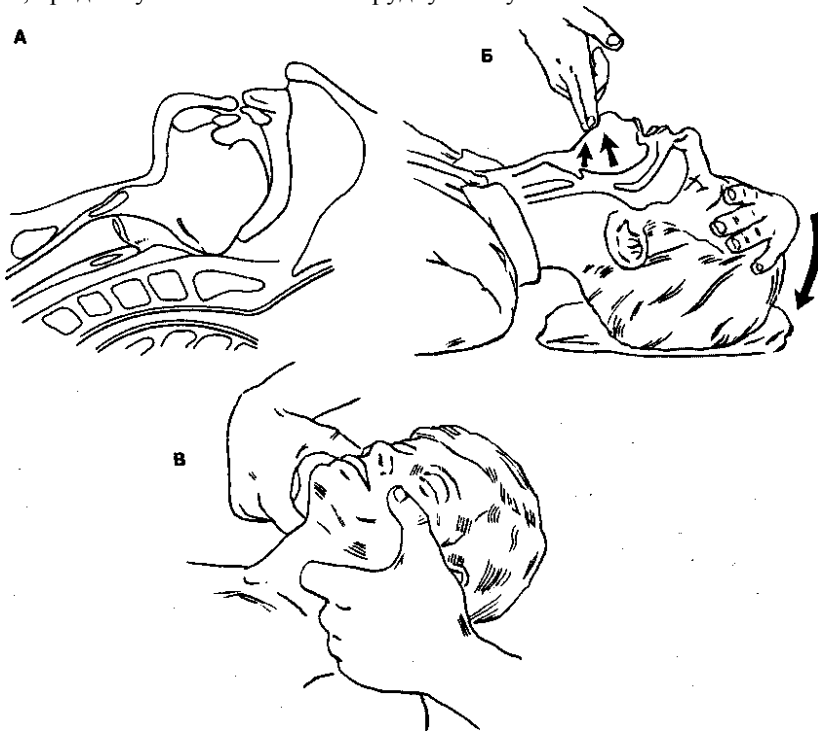
Компресія грудної клітки постачає кров до серця та головного мозку, при цьому, якщо дитина не реагує, потрібно перевірити прохідність її дихальних шляхів і при необхідності відновити дихання.

### **Від новлення дихання**

Якщо дитина знаходиться без свідомості і не реагує, необхідно переконатися, що її дихальні шляхи вільні від будь-яких перешкод. Необхідно вказівним пальцем провести ревізію порожнини рота, видаляючи сторонні тіла, обломки зубів, блювотні маси та ін. Дихання може бути рідким та слабким. Основними принципами оцінки дихання повинні бути наступні: **придивляйся, прислухайся, відчувай** будь-які ознаки дихання. Придивляйтеся: чи рухається грудна клітка, спробуйте вловити звук дихання або відчуті подих щочкою або вухом. Окремі стогнучі вдихи (гаспінг) чи агональне дихання не можна вважати адекватним диханням.

Втрата свідомості часто призводить до зниження тону м'язів діафрагми, нижньої щелепи і ротоглотки, що викликає западання кореня язика (*рис. 7 А*). Відновлення прохідності дихальних шляхів забезпечується за допомогою потрійного прийому Сафара: 1) розгинання голови в атлантопотиличному сполученні; 2) виведення нижньої щелепи; 3) відкриття рота. Для виконання цього прийому покладіть одну руку на чоло дитини і обережно відхиліть її голову назад, що забезпечує розгинання голови в атлантопотиличному сполученні. Одночасно вказівний і середній пальці іншої руки покладіть під кінчик підборіддя. М'яко піднімайте підборіддя, не тисніть на м'які тканини під підборіддям, оскільки це може заблокувати дихальні шляхи дитини (*рис. 7 Б*). У цьому положенні маса язика змусить його відійти від задньої стінки глотки та відкрити дихальні шляхи. Якщо не вдається відновити прохідність дихальних шляхів, спробуйте метод виведення нижньої щелепи вперед, тобто помістіть вказівні пальці обох рук за нижньою щелепою дитини і висуньте її вперед та відкрийте рота дитині (*рис. 7 В*). Пам'ятайте, що у новонародженої дитини надмірне відхилення голови назад може спричинити вторинну непрохідність дихальних

шляхів внаслідок анатомічних особливостей дихальних шляхів ново народженої дитини. Якщо ви підозрюєте травму в ділянці шиї, спробуйте відновити прохідність дихальних шляхів, використовуючи тільки метод висування нижньої щелепи. Якщо цей спосіб виявився неефективним, додайте незначне відхилення голови назад, поки дихальні шляхи не стануть прохідними. У дитини із травмою в ділянці шиї допускається невелике відхилення голови назад, якщо висування нижньої щелепи неефективне. Забезпечення прохідності дихальних шляхів є пріоритетним порівняно з потенційним ризиком посилити спінальну травму. Зробіть до 5 спроб отримання ефективних вдихів; якщо й далі це не вдається, не втрачайте час, продовжуйте натискання на грудну клітку.



**Рис. 7.** Відновлення прохідності дихальних шляхів: А – западання кореня язика; Б – розгинання голови в атлантопотиличному сполученні і підняття підборіддя вгору; В – виведення нижньої щелепи вперед.

**N.B.!** Виявлення ознак дихання проводиться після відновлення серцевої діяльності. У немовлят та дітей молодшого віку відновлення прохідності дихальних шляхів проводиться майже паралельно з відновленням серцевої діяльності.



Після відновлення прохідності дихальних шляхів починають проводити штучне дихання «з рота в рот» або «з рота в ніс», або «з рота в рот та ніс».

Коли дихальні шляхи дитини вільні від будь-яких перешкод, обережно підтримуйте підборіддя так, щоб тримати його піднесеним з головою нахиленою назад таким чином, щоб підборіддя та грудина утворювали тупий кут. У дітей старшого віку при проведенні штучного дихання «з рота в рот» затисніть ніс пальцями, щоб запобігти втраті повітря, і щільно обхопіть губами рот дитини, що надає можливість забезпечити герметичність дихальних шляхів (рис. 8 А). При проведенні штучного дихання «з рота в ніс» затискають рот долонею, щоб запобігти втраті повітря, і щільно обхоплюють губами ніс дитини, забезпечуючи герметичність дихальних шляхів. Під час проведення штучного дихання слідкуйте за екскурсією грудної клітки. У дитини старшого віку цикл із 30 компресій та 2 вдихів повинен продовжуватися 5 разів. Після кожного циклу перевіряйте пульс на сонних артеріях та слідкуйте за будь-якими ознаками реагування. При їх відсутності продовжуйте комплекс СЛР до приїзду швидкої допомоги або до появи явних ознак неможливості відновлення життєдіяльності. Якщо відновилась пульсація на сонній артерії, тобто з'явилось серцебиття, але дитина все ще не дихає, штучне дихання має продовжуватись – один штучний вдих кожні 5 с.

При проведенні штучного дихання у дітей старше одного року, але менше за 10–14 років методика майже така, однак треба пам'ятати, що легені дитини мають значно менший об'єм, тому треба використовувати менш потужні вдихання і стежити за грудною кліткою дитини, щоб була мінімально ефективною екскурсія. У дітей перших років життя можливе штучне дихання, коли реаніматор охоплює своїми губами щільно рот і ніс дитини та робить вдих. Починати краще з перших 5 рятувальних вдихів. Особливістю дітей цього віку буде те, що при проведенні СЛР двома реаніматорами безперервно виконуються цикли з 15 компресій та 2 вдихів, перевірка пульсу на сонній або стегновій артеріях проводиться кожні 2 хв. Якщо реаніматор один, допустимо проведення циклу з 30 компресій та 2 вдихів. Повторна оцінка кардіореспіраторної функції також проводиться кожні п'ять циклів.

При проведенні штучного дихання у немовлят використовується методика «з рота в рот та ніс» (рис. 8 Б, В), при якій реаніматор повинен щільно обхопити ніс та рот дитини своїм ротом і зробити швидко, ніжне «пухкання» тільки щоками. Малюк видихає довільно, при цьому спостерігаємо за екскурсією його грудної клітки та відчуваємо його дихання. Якщо немовля не дихає самостійно, знову прикладаємо рот до його носа та рота і робимо ще одне невелике «пухкання», і так продовжуємо до відновлення дихання або до прибуття швидкої допомоги чи до появи явних ознак відсутності можливості відновлення життєдіяльності.



**Рис. 8.** Методи штучної вентиляції легень у дітей: А – вентиляція легень методом «з рота в рот» у дітей старшого віку; Б – вентиляція легень методом «з рота в рот та ніс» у немовлят; В – схема забезпечення дихання методом «з рота в рот та ніс».

Для проведення ШВЛ під час базової СЛР також можливо використовувати пристрій, відомий під назвою «Life-Key», або «Ключ життя». Пристрій являє собою вкладений у брелок від ключів поліетиленовий листок, в центрі якого знаходиться односпрямований плоский клапан, через який здійснюється штучний вдих. Листок поліетилену фіксується на обличчі дитини за вушні раковини. Пристрій має чіткі і прості малюнки, які відображають послідовність дій рятувальника, що запобігає його неправильному використанню. Цей пристрій одноразовий і позбавляє необхідності безпосереднього контакту з пацієнтом.

### **РОЗШИРЕНА СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВА РЕАНІМАЦІЯ У ДІТЕЙ**

Якщо у дитини після проведення базисної СЛР не відновлюються дихання та кровообіг, то переходять до розширеної СЛР. Поняття розширена СЛР включає в себе використання інвазивних методик для забезпечення відновлення життєдіяльності та, як правило, проводиться медичними працівниками. Спеціалізовані реанімаційні заходи включають проведення базової СЛР, відновлення прохідності дихальних шляхів інструментальними методами та проведення ШВЛ, проведення дефібриляції при необхідності, забезпечення судинного або кісткового доступу для введення лікарських препаратів та для проведення інфузійної терапії.

### **ЕЛЕКТРИЧНА ДЕФІБРИЛЯЦІЯ СЕРЦЯ**

Як вже було вказано, у дітей первинна зупинка серця відбувається зрідка (15–20 %). Однак при виникненні підозри на зупинку кровообігу внаслідок серцевої аритмії, дитині може знадобитися електрична дефібриляція серця. Показаннями для проведення дефібриляції серця є фібриляція шлуночків та пульсвідсутня шлуночкова тахікардія. Фібриляція шлуночків типова при утопленні в прісній воді, електротравмі, странгуляційній асфіксії, передозуванні серцевих глікозидів.

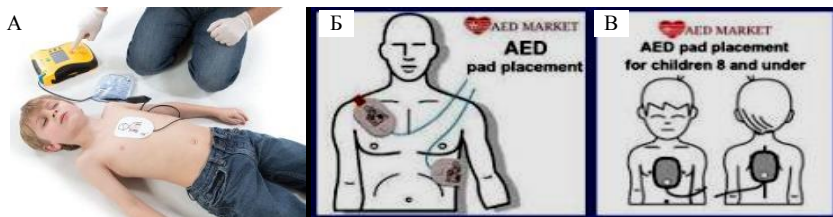
**Н.В.!** Ритми недифібриляційні: асистолія або електрична активність без пульсу.

**Електрична дефібриляція серця (ЕДС)** – застосування електроімпульсних розрядів високої напруги – є найефективнішим методом і важливим компонентом СЛР. При ЕДС через тіло хворого по розміщених на грудній клітці електродах пропускається електричний розряд з метою одномоментної деполаризації максимальної кількості кардіоміоцитів, що дозволяє ліквідувати наявні порушення серцевого ритму та дає можливість водію серцевого ритму відновити нормальний перебіг збудження.

В позалікарняних умовах у дітей можливе використання автоматичного зовнішнього дефібрилятора (АЗД). Сучасний апарат АЗД являє собою комп'ютерний пристрій, що аналізує ритм серця і його зміни, автоматично включає дефібрилятор (*рис. 9 А*). Він досить простий в користуванні, достатньо натиснути кнопку «Розряд», при цьому враховується показник опору грудної клітки і автоматично підбирається відповідна енергія розряду. Стандартний АЗД слід застосовувати у дітей старше за 8 років. Для дітей віком від 1 до 8 років АЗД використовується зі спеціальними педіатричними насадками. Такий АЗД має пристрої, які можуть знижувати енергію розряду до 50–75 Дж. Якщо неможливо використовувати АЗД зі спеціальними педіатричними насадками, то можливо використовувати АЗД, який є у наявності. АЗД не рекомендується застосовувати дітям менше 1 року, але за відсутності іншого варіанту це прийнятна процедура. Враховуючи, що час, який минув з моменту зупинки серця не завжди може бути відомим, то як першочерговий захід рекомендується проведення СЛР протягом мінімум 2 хв.

Для використання автоматичного зовнішнього дефібрилятора достатньо дотримуватись візуальних та голосових підказок, які надає прилад. Розмір самоклеючих електродів повинен бути для немовлят та дітей з масою тіла менше 10 кг – 4,5 см, для дітей з масою більше 10 кг – 8–12 см та для підлітків понад 14 років та дорослих – 13 см.

Спочатку треба правильно накласти електроди: для дітей старшого віку та для дорослих – це частіше фронтальне положення, коли один електрод накладається праворуч від грудини у II міжреберному проміжку під ключицею, а другий (проекція верхівки серця) необхідно приклеїти нижче лівої пахвинної ділянки з центром по лівій середній пахвинній лінії, приблизно на рівні V6 ЕКГ-електроду (*рис. 9 Б*). Для дітей до 8 років можливо так зване передньозаднє, або сагітальне положення при накладанні електродів: один електрод накладається спереду, ліворуч від грудини, ближче до верхівки серця, другий – у верхній частині спини, нижче лівої лопатки, навпроти першого електроду або якщо використовуються самоклеючі електроди для дорослого, то їх розташовують на передній частині грудної клітки та навпроти, на задній поверхні грудної клітки, в міжлопатковому просторі (*рис. 9 В*).



**Рис. 9.** Електрична дефібриляція серця: А – зовнішній вигляд дитини, до якої підключено дефібрилятор; Б – накладання електродів дефібрилятора у дорослої людини; В – накладання електродів дефібрилятора у дитини молодшого віку

**Для правильного користування АЗД необхідно зробити наступні дії:**

- увімкнути живлення;
- звільнити від одягу грудну клітку дитини;
- швидко та ретельно витерти від вологи місце приклеювання електродів;
- накласти електроди відповідно до *рис. 9 Б, В*;
- підключити електроди до дефібрилятора;
- включити АЗД для проведення ним аналізу ритму серця;
- діяти за підказками приладу, наприклад:
  - «Рекомендується електричний розряд. Не торкайтеся пацієнта!»
  - «Натисніть на червону миготливу кнопку, щоб виконати електричний розряд»
  - «Тепер можна торкатися пацієнта, виконайте СЛР згідно з вказівками» чи тощо;

– продовжуйте СЛР з компресіями до відновлення серцевого ритму або до прибуття бригади швидкої медичної допомоги.

Якщо дефібриляція проводиться в лікувальній установі або бригадою швидкої медичної допомоги, то переважно використовується мануальний двохфазний (краще) або монофазний дефібрилятор. Перед дефібриляцією електроди змащують спеціальною електропровідною пастою або обгортають марлею, змоченою ізотонічним розчином натрію хлориду. Розміри електродів у дорослих – 13 см у діаметрі, у дітей старшого віку – 8 см, у дітей молодшого віку – 4,5 см. Методика накладання електродів попередня (*див. рис. 9*). При використанні електродів, що не відповідають віку дитини, є ризик виникнення електричної дуги між ними. В такому випадку один електрод розташовують у верхній частині спини, нижче лівої лопатки, а другий – спереду, ліворуч від грудини. Щоб зменшити імпеданс грудної клітки під час дефібриляції, слід натискати на електроди зі зменшеною силою: 3 кг – у дітей з масою менше 10 кг, 5 кг – у дітей старшого віку і тільки у дорослих – з силою 8 кг.

При проведенні дефібриляції у дітей, особливо молодшого віку, перший розряд рекомендують 2 Дж/кг, другий розряд 4 Дж/кг, наступні

розряди  $\geq 4$  Дж/кг, максимум 10 Дж/кг або максимальна доза для дорослого (200 Дж для двохфазного дефібрилятора і 360 Дж для монофазного).

Можливі причини неефективної дефібриляції:

- неправильне розміщення електродів;
- змазка на електродах відсутня або її мало (високий опір шкіри);
- електроди недостатньо щільно притиснуті до грудної клітки;
- низька енергія дефібриляції;
- недостатнє насичення міокарда киснем.

Крім дефібриляції при проведенні невідкладних заходів нерідко використовують кардіоверсію, яка на відміну від дефібриляції може проводитись при різних порушеннях ритму серця. Розрізняють синхронізовану та несинхронізовану кардіоверсію, тобто пов'язану та непов'язану з комплексом QRS і, зокрема, із зубцем R. Найбільш оптимальним варіантом кардіоверсії є синхронізований режим, оскільки при цьому методі ризик розвитку ускладнень є мінімальним.

#### **ВІДНОВЛЕННЯ ПРОХІДНОСТІ ДИХАЛЬНИХ ШЛЯХІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ**

Орофарингеальні (ротоглоткові) повітропроводи можуть бути використані у дітей будь-якого віку (розрізняються за розміром залежно від віку) в непритомному стані, якщо до цього маніпуляції із забезпечення прохідності дихальних шляхів (очищення дихальних шляхів, закидання назад голови, виведення нижньої щелепи) не привели до успіху. Орофарингеальні повітропроводи не можна використовувати у дітей у свідомості або з незначним ступенем пригнічення свідомості, тому що вони можуть стимулювати зригування та блювання. Протипоказанням для використання повітроводу є наявність кашльового та блювотного рефлексів.

Аналогічні показання для використання мають *S-подібні трубки (трубки Сафара)*.

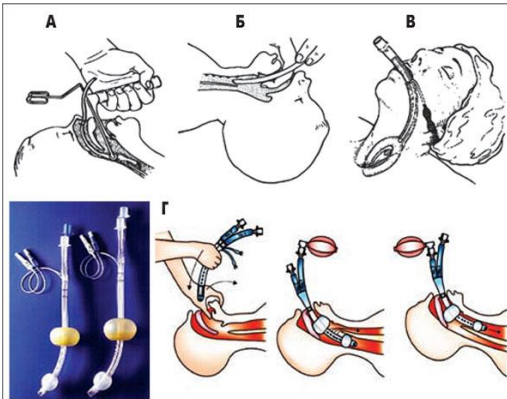
У дітей широко застосовуються **ротоносові маски з підключенням їх до ручних дихальних апаратів типу «мішок Амбу»**, при цьому ротоносова маска та об'єм мішка Амбу повинні відповідати віку дитини. Ротоносова маска повинна щільно прикривати рот та ніс дитини, не роблячи тиск на очні яблука, та забезпечувати герметичність охоплення м'яких тканин обличчя дитини. Незважаючи на розмір мішка Амбу, необхідно орієнтуватися на ту силу стиснення мішка, при якій буде підтримуватися мінімальна адекватна екскурсія грудної клітки дитини для доставки достатнього дихального об'єму. Правильно провести вентиляцію мішком типу Амбу можна, використовуючи так звану методику «С-С охоплення». Великий і вказівний пальці руки (лівої у «праворуких») приймають форму літери «С» і використовують для щільного притискання маски до обличчя дитини, Останніми трьома пальцями цієї ж руки, що набули форми літери «Є» та підведені під кут нижньої щелепи дитини, необхідно вивести нижню

щелепу, підтягуючи її вперед і вгору до маски. Другою рукою стискають ритмічно мішок Амбу. При виконанні штучного дихання за допомогою мішка Амбу періодично слід проводити натискання на епігастральну ділянку для видалення повітря із шлунка, яке потрапляє туди під час вентиляції. Це дозволяє попереджати виникнення спонтанної регургітації через переповнення шлунка повітрям.

Припустимою альтернативою для забезпечення прохідності та проведення штучної вентиляції легень при СЛР у дітей може бути ларингеальна маска, яка забезпечує високий дихальний об'єм при збільшенні внутрішньогрудного тиску, що викликається постійною компресією грудної клітки при СЛР. Ларингеальну маску також можливо приєднати до мішка Амбу.

**Інтубація трахеї** показана при первинній реанімації за необхідності ШВЛ більше 5 хв або санації трахеобронхіального дерева при аспірації грудного молока чи шлункового вмісту (рис. 10). Інтубацію трахеї проводять при прямій ларингоскопії за методикою оротрахеальної і значно рідше – назотрахеальної інтубації з використанням **інтубаційних трубок відповідно віку дитини**. Приблизний розрахунок розміру вікового діаметра інтубаційної трубки можна визначити за емпіричною формулою: діаметр (мм) = вік дитини (роки) / 4 + 4,5. Інший метод – внутрішній діаметр трубки повинен мати приблизно такий розмір, як кінчик мізинця дитини. Відповідно до рекомендацій АНА (2020) для пацієнтів будь-якого віку для того щоб знизити виток повітря з дихальних шляхів, рекомендується використовувати ендотрахеальні трубки з надувною манжетою.

В окремих ситуаціях інтубація може бути виконана всліпу по пальцю, із застосуванням **трубки Combitube** або за допомогою ларингеальної маски (рис. 10 В, Г).



**Рис. 10:** А – назотрахеальна інтубація трахеї під контролем прямої ларингоскопії; Б – оротрахеальна інтубація трахеї по пальцю; В – оротрахеальна інтубація трахеї з використанням ларингеальної маски; Г – оротрахеальна інтубація трахеї з використанням трубки Combitube

Після встановлення інкубаційної трубки при проведенні СЛР виконують 1 вдих кожні 6 с (10 вдихів на хвилину) з неперервними компресійними стисненнями грудної клітки дитини.

За відсутності ефекту й неможливості виконати пряму ларингоскопію можливим є проведення **мікроконікостомії** – перфорації крикотиреоїдної мембрани товстою голкою.

Крикотиреоїдна мембрана розташована між нижнім краєм щитоподібного і верхнім краєм перснеподібного хряща гортані. Між нею і шкірою є незначний прошарок м'язових волокон і відсутні великі судини й нерви. Якщо орієнтуватися на верхню вирізку щитоподібного хряща і спуститися за середньою лінією, то визначається невелика впадина між передньою дугою перснеподібного хряща і нижнім краєм щитоподібного, це і є крикотиреоїдна мембрана. Голосові зв'язки знаходяться дещо краніальніше мембрани, тому при проведенні цієї маніпуляції вони не ушкоджуються. Для виконання мікроконікостомії необхідно декілька секунд.

**Методика проведення мікроконікостомії** наступна: голова максимально відхилена назад (бажано підкласти під плечі валик); великим та середнім пальцями фіксують гортань за бокові поверхні щитоподібного хряща; вказівним пальцем визначають мембрану. Голку, попередньо зігнуту під тупим кутом, вводять в мембрану точно за середньою лінією до відчуття «провалу», яке вказує на те, що кінець голки потрапив у порожнину гортані.

У критичній ситуації за повної обструкції в ділянці гортані можливе проведення розтину крикотиреоїдної мембрани – **конікотомії**. Над мембраною роблять поперечний розріз шкіри довжиною близько 1,5 см. У розріз шкіри вводять вказівний палець так, щоб верхівка нігтьової фаланги впиралася в мембрану. По нігтю, торкаючись його лезом скальпеля, перфорують мембрану і через отвір вводять трубку. Маніпуляція займає від 15 до 30 с, що вигідно відрізняє конікотомію від трахеостомії, для виконання якої необхідно декілька хвилин. Зараз випускаються спеціальні конікотомічні набори, які складаються з бритви-жала для розсікання шкіри, троакара для введення в гортань спеціальної канюлі і самої канюлі, надітої на троакар.

Короткочасна примусова ШВЛ забезпечується через ротоносову чи ларингеальну маску, тривала ШВЛ – через інкубаційну чи трахеостомічну трубку. Якщо є можливість, то ШВЛ на етапі реанімації потрібно починати вентиляцією 100 % киснем з бажаним зволоженням та підігрівом киснево-повітряної суміші.

### **СПОСОБИ ВВЕДЕННЯ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ ПРИ РОЗШИРЕНІЙ СЛР**

Лікарські препарати при проведенні розширеної СЛР можуть бути введені через периферичні або центральні вени внутрішньокістково або ендотрахеально. Раніш використовувалась методика внутрішньосерцевого введення медикаментів, сьогодні це не рекомендується, що зумовлено частим пораненням коронарних артерій, яке веде до тампонади перикарда і 100 % летальності.

**Введення лікарських препаратів можливе як у периферичну вену, так і в центральну.** Центральному венозному доступу надається перевага. При проведенні СЛР пріоритет за внутрішньою і зовнішньою яремними та стегновими венами, що дозволяє не переривати реанімаційні заходи. Катетеризацію підключичних вен при СЛР проводять рідше, що зумовлено необхідністю переривати реанімаційні дії. Однак в критичній ситуації треба користуватись тим способом, який вдається з кращим успіхом вам особисто. «Один катетер малого діаметра краще, ніж зовсім нічого» (Селбст С., Кранен К., 2006). Заміна в подальшому периферичного венозного доступу на центральний є прийнятним варіантом на етапах СЛР.

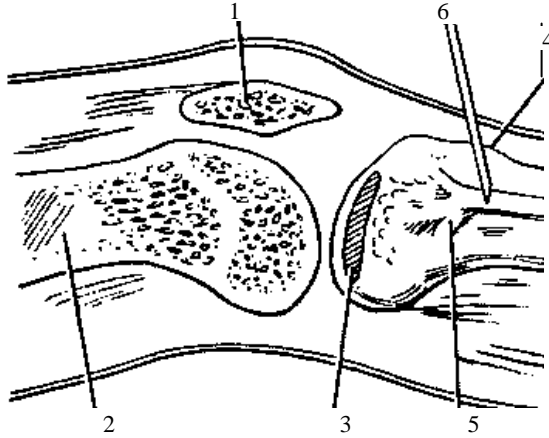
При неможливості забезпечити венозний доступ при СЛР альтернативними шляхами введення медикаментозних засобів є ендотрахеальний і внутрішньокістковий.

З урахуваннями сучасних підходів до СЛР перевага надається **внутрішньокістковому методу введення медикаментів.** Внутрішньокістково можна вводити усі лікарські препарати, у тому числі і цільну кров, які використовуються при СЛР. Через ризик остеомієліту та підвищеного внутрішньокісткового тиску внутрішньокістковий доступ слід якнайшвидше замінити на стандартний внутрішньовенний. Вважається, що внутрішньокістковий доступ протипоказаний при вадах розвитку серця з право-лівим шунтуванням крові, легеневої гіпертензії, тяжкій легеневої недостатності через можливість (більше теоретичну) кісткомозкової та жирової емболії. Крім того, внутрішньокісткове введення протипоказане хворим з переломами кісток, гнійничковими захворюваннями шкіри, у разі невдалих попередніх спроб пункції кісткового каналу.

Кістковий мозок є «неспадаючим» судинним басейном. Він складається із пов'язаних між собою синусоїдальних порожнин, які дрениуються за допомогою вен, що проходять через кіркову речовину та вливаються в судинне русло. В експериментах на тваринах встановлено, що час руху крові від великогомілкової кістки до серця менше 60 с, при цьому лікарські препарати та інфузійні розчини зберігають свою ефективність.

Відповідно до методики забезпечення внутрішньокісткового доступу у дітей стандартну голку розміром 16–18 G або спинномозкову голку № 18–20 з мандреном чи голку для пункції кісткового мозку вводять в передньо-медіальну поверхню великогомілкової кістки в проксимальну частину (на 1–2 см нижче її горбистості) чи дистальну частину, або в дистальний відділ стегнової кістки (*рис. 11*). Голку вводять під тиском круговими рухами до відчуття провалу під кутом 90° до поверхні кістки, щоб не пошкодити епіфіз. Видаляють мандрен і підтверджують правильність перебування голки аспіраційною пробою (отримують пунктат кісткового мозку). Вводять препарат під візуальним контролем, виключаючи його екстравазальне розповсюдження.





**Рис. 11.** Внутрішньокісткове введення лікарських препаратів: 1 – надколінок; 2 – стегнова кістка; 3 – епіфізарна пластинка; 4 – горбистість великогомілкової кістки; 5 – синусоїди кісткового мозку; 6 – голка в каналі великогомілкової кістки

Сьогодні, окрім ручного забезпечення внутрішньокісткового доступу, можливим є проведення його за допомогою одноразового ударного пістолета чи акумуляторного багаторазового електричного дреля.

Якщо жодним чином при проведенні СЛР не вдається ввести медикаментозні засоби, то можливе використання **ендотрахеального шляху введення**. Цей спосіб можливий тільки для введення адреналіну, атропіну, лідокаїну, налоксону. Необхідну дозу препарату (як правило, більше ніж при внутрішньовенному введенні) розводять у фізіологічному розчині (повний об'єм рідини, введеної в трахею, не повинен перевищувати 10 мл у дітей старшого віку та дорослих або 5 мл у дітей до року) і інсталиють зі шприца, краще через катетер, за дистальний кінець ендотрахеальної трубки або безпосередньо в ендотрахеальну трубку. Після введення препарату необхідно провести 5 штучних вдихів для його кращого розповсюдження по легенях.

### **ОСНОВНІ МЕДИКАМЕНТОЗНІ ЗАСОБИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ПРИ СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВІЙ РЕАНІМАЦІЇ**

**АДРЕНАЛІН** (0,1 % адреналіну гідрохлорид або 0,18 % адреналіну гідротартрат) – стимулює  $\alpha$ - та  $\beta$ -адренорецептори різної локалізації, що забезпечує кардіостимулюючу, судинозвужувальну, гіпертензивну, антигіпоглікемічну дію. Показаннями до його використання є: асистолія, прогресуюча брадикардія, неефективне серце, окремі випадки фібриляції шлуночків (переведення дрібнохвильової фібриляції шлуночків у великохвильову перед дефібриляцією) або пульсвідсуття шлуночкова тахікардія. У дітей перша доза адреналіну – 0,01 мг/кг (0,1 мл/кг при концентрації

0,1 мг/мл) при внутрішньовенному (в/в) та внутрішньокістковому (в/к) введенні і 0,1 мг/кг (0,1 мл/кг при концентрації 1 мг/мл) при ендотрахеальному (е/т) введенні. У дорослих та підлітків перша доза становить 1 мг при в/в і в/к введенні та 2–3 мг при е/т введенні. Для в/в і в/к введення препарат розводять 1:10 000 (наприклад, 1 мл офіційного розчину розчиняють у 9 мл ізотонічного розчину), а для е/т – у 3–5 мл розчину. За необхідності повторні введення адреналіну проводять з інтервалом у 3–5 хв у дозі 0,01 мг/кг (10 мкг/кг).

**ДОПАМІН** (0,5 % або 4 % дофамін) – попередник біосинтезу норадреналіну, діє на дофамінові рецептори, а в великих дозах стимулює також  $\alpha$ - та  $\beta$ -адренорецептори. Застосовують після відновлення серцевої діяльності на тлі нестабільної гемодинаміки в/в краплинно в дозі 5–20 мкг/кг/хв, для покращання діурезу – 1–3 мкг/кг/хв.

**АТРОПІН** (0,1 % атропіну сульфат) – М-холіноблокатор, показаний при прогресуючій брадіаритмії, електромеханічній дисоціації, ектопічному ритмі шлуночків, повільних ідіоventрикулярних ритмах. У дітей рекомендована доза атропіну 0,01–0,02 мг/кг (0,01–0,02 мл/кг) при в/в або в/к введенні (максимальна одноразова доза – 0,5 мг, у дітей старшого віку та дорослих – 1 мг при в/в введенні), але не менше 0,1 мг в дитячому віці і 0,5 мг у дорослих через небезпеку парадоксального парасимпатоміметичного ефекту. За необхідності препарат можна вводити кожні 5 хв у попередній дозі до сумарної дози 1 мг у дітей і 2 мг у дорослих, тому що така доза атропіну спричиняє повну блокаду блукаючого нерва. Е/т доза – 0,02 мг/кг. Відповідно до останніх рекомендацій АНА її вводити не більше 3 разів.

**АМІОДАРОН** (5 % кордарон, 5 % аміодарон) – антиаритмік III функціонального класу, показаний при шлуночковій тахікардії, шлуночкової тахікардії без пульсу, рефрактерній фібриляції шлуночків в дозі 5 мг/кг для в/в введення з титруванням, за потреби – у дозі 5–15 мкг/кг/хв (розводити тільки 5 % розчином глюкози!).

**ЛІДОКАЇН** (1 % або 2 % лідокаїн) – препарат похідний ацетаніламід, використовується для місцевої анестезії, має антиаритмічну дію. При проведенні СЛР застосовують при фібриляції шлуночків або пульс відсутній шлуночкової тахікардії в дозі для в/в введення – 1 мг/кг. За необхідності можна використовувати тривалу інфузію препарату в дозі 20–50 мкг/кг/хв, повторювати болусну дозу, якщо інфузія почата через більше, ніж 15 хв після початкової болусної терапії. Застосовують за відсутності аміодарону (спільне застосування лідокаїну та аміодарону неприпустимо!).

**НАТРІЯ ГІДРОКАРБОНАТ** (4,2 % розчин натрію гідрокарбоната, 4,2 % сода-буфер) – засіб для відновлення лужного балансу крові та корекції метаболічного ацидозу). Препарат показаний при тяжкому метаболічному ацидозі (гіпостази, симптом «білої плями» більше 5 с, рН < 7,25, BE < -12 ммоль/л), СЛР тривалістю понад 10 хв, гіперкаліємії, передозуванні трициклічними антидепресантами або барбітуратами. Бажано вводити цей

препарат під контролем кислотно-лужного стану. Вихідна доза препарату за відсутності даних про кислотно-лужний стан – 1 ммоль/кг (4,2 % розчин натрію гідрокарбонату 2 мл/кг). Повторні введення натрію гідрокарбонату здійснюються кожні 10 хв тривалої зупинки серця в половинній дозі.

**ПРЕПАРАТИ КАЛЬЦІЮ** (10 % кальцію хлорид або 10 % кальцію глюконат) рекомендовані тільки при задокументованих випадках гіпокальціємії, гіпермагніємії, гіперкаліємії або передозуванні блокаторів кальцієвих каналів. Вводять 10 % розчин кальцію хлориду в/в з розрахунку 0,2 мл/кг (приблизно 5,5 мг/кг іонізованого кальцію).

**ГЛЮКОЗА** (при критичних ситуаціях використовуються тільки 10 %, 20 % розчини у дітей або 40 % розчин у дорослих) показана при задокументованих ситуаціях гіпоглікемії в/в у дозі 0,5–1 г/кг повільно.

### **ПРИПИНЕННЯ СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВОЇ РЕАНІМАЦІЇ**

В сучасних умовах показаннями для припинення проведення серцево-легеневої реанімації у дітей вважаються:

- відновлення ефективного кровообігу та дихання;
- поява ознак біологічної смерті;
- відсутність ефекту від СЛР, що проводиться правильно впродовж 40 хв в позагоспітальних умовах та 30 хв – в умовах лікувального закладу.

Реанімаційні заходи не проводяться за наявності ознак біологічної смерті або при стані клінічної смерті на тлі прогресування достовірно встановлених невиліковних захворювань або невиліковних наслідків гострих травм, несумісних з життям.

### **УСКЛАДНЕННЯ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВОЇ РЕАНІМАЦІЇ** (за даними Роджерс М., Хелфаєр М., 1999 р.)

- Зі сторони шиї: розташування ендотрахеальної трубки у стравоході, розрив стравоходу, травма під'язикової кістки та щитоподібного хряща.
- Зі сторони грудей: переломи ребер, грудини, гемоперикард, забій серця, рвана рана серця, набряк легень.
- Зі сторони живота: розтягування шлунка, розрив печінки, селезінки, пневмоперитонеум, аспірація.
- Зі сторони судин: жирова емболія, емболія кістковим мозком, синдром дисемінованого внутрішньосудинного згортання крові, тромбози.
- Дизелектролітні зміни: гіпокаліємія, гіперкаліємія, гіпокальціємія, гіпомагніємія.
- Ускладнення, що пов'язані з власною реанімацією: інфекція (бактеріальна, вірусна, туберкульоз, гепатити, СНІД), фізичний та психічний стрес для реаніматора.

### **ПОМИЛКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВОЇ РЕАНІМАЦІЇ**

При проведенні СЛР необхідно уникати як тактичних, так і технічних помилок.

### ***Тактичні помилки.***

1. Затримка з початком СЛР, втрата часу на другорядні діагностичні, організаційні й лікувальні процедури.

2. Відсутність єдиного керівника, участь у реанімаційних заходах декількох фахівців, що віддають різні розпорядження, присутність сторонніх осіб.

3. Відсутність постійного контролю за ефективністю закритого масажу серця та ШВЛ.

4. Відсутність обліку лікувальних заходів, що проводяться, контролю за виконанням призначень і за часом.

5. Передчасне припинення реанімаційних заходів.

6. Послаблення контролю за хворим після відновлення кровообігу та дихання.

### ***Помилки при проведенні непрямого масажу серця.***

1. Постраждалий лежить на м'якій, пружній поверхні.

2. Неправильно розташовані руки реаніматора: низько – на мечоподібному відростку, лівіше або правіше за грудину або не строго по її середній лінії.

3. Реаніматор спирається на пальці, згинає руки в ліктьових суглобах або відриває їх від грудини постраждалого.

4. Недостатня інтенсивність стискання та глибина прогину грудної клітки.

5. Перерви в проведенні закритого масажу серця не повинні бути більше 10 с.

6. Порушується частота компресій.

7. Не дотримується співвідношення між компресіями грудної клітки та вдунанням повітря.

8. При проведенні непрямого масажу серця можливі переломи ребер, що може призводити до механічного ушкодження легень. Якщо стався перелом ребер, то реанімаційні заходи продовжують в повному обсязі, але з меншою силою.

9. Якщо при непрямому масажі серця точка максимального тиску на грудину надмірно зміщена вліво, то поряд з переломом ребер пошкоджується тканина легені; якщо вона зміщена вниз, то може статися розрив печінки, якщо вгору – перелом грудини. Ці ускладнення в даний час вважають грубими порушеннями в методиці компресії. Їх можна уникати, якщо навчатися елементарним навичкам СЛР з обов'язковим тренуванням на муляжах (та повторенням 1 раз на 6 міс).

### ***Помилки при виконанні ШВЛ.***

1. Не забезпечена вільна прохідність дихальних шляхів.

2. Не забезпечена герметичність при вдунанні повітря (не затиснутий ніс, нещільно прилягає маска).

3. Недооцінка (несвоєчасний початок, незадовільна якість) або переоцінка значення ШВЛ (початок СЛР з інтубації трахеї, санації трахеобронхіального дерева).

4. Відсутність контролю за екскурсіями грудної клітки.
5. Відсутність контролю за потраплянням повітря в шлунок.
6. Спроби медикаментозної стимуляції дихання.
7. Вдування повітря у момент компресії грудної клітки.

***Помилки під час проведення дефібриляції.***

1. Відсутність герметичності між електродами та поверхнею грудної клітки.
2. Недостатня енергія заряду.
3. Нанесення повторного розряду одразу після введення лікарських препаратів.
4. Припинення компресії серця на понад 10 с.
5. Використання технічно несправного дефібрилятора.
6. Недотримання правил техніки безпеки.

**НАЙВАЖЛИВІШІ ЗМІНИ Й ДОПОВНЕННЯ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВОЇ РЕАНІМАЦІЇ У ДІТЕЙ В РЕКОМЕНДАЦІЯХ АМЕРИКАНСЬКОЇ АСОЦІАЦІЇ СЕРЦЯ (АНА, 2020)**

- На основі нових практичних даних рекомендована частота штучного дихання була збільшена до 1 вдиху кожні 2–3 с (20–30 вд./хв).
- Щоб знизити виток повітря і необхідність у заміні трубок для пацієнтів будь-якого віку, що потребують інтубації, рекомендується використовувати ендотрахеальні трубки з надувною манжетою.
- У рутинній медичній практиці більше не рекомендується натискати на перснеподібний хрящ під час інкубації для запобігання регургітації.
- Щоб максимально підвищити шанс успішної реанімації, рекомендовано якомога раніше вводити адреналін, оптимально – протягом перших 5 хв з початку зупинки серця.
- Використання зворотного зв'язку при безперервному вимірюванні артеріального тиску у пацієнтів із внутрішньоартеріальним катетером може підвищити якість СЛР.
- Після відновлення спонтанного кровообігу у пацієнта необхідно оцінити появу судом, за їх наявності необхідне усунення епілептичних нападів і судом.
- Оскільки відновлення після зупинки серця триває довгий час після первинної госпіталізації, пацієнти повинні пройти формальну оцінку й отримати підтримку щодо їх фізичних, когнітивних і соціально-психологічних потреб.
- У разі реанімації пацієнта із септичним шоком слід використовувати інфузійну терапію з підбором дози та інфузіями адреналіну або норадреналіну, якщо є потреби у вазопресорних препаратах.
- На основі результатів досліджень за участю дорослих пацієнтів при реанімації немовлят і дітей з геморагічним шоком доцільним є збалансоване введення препаратів крові.

- У разі передозування опіоїдами обов'язкове проведення СЛР і своєчасне введення налоксону.

- Діти з гострим міокардитом і аритмією, блокадою серця, змінами сегмента *ST* або низьким серцевим викидом мають підвищений ризик зупинки серця. Важливо якомога швидше перевести пацієнта у відділення інтенсивної терапії; деяким пацієнтам може знадобитися механічна підтримка кровообігу чи екстракорпоральна оксигенація.

- Немовлятам і дітям із вродженими вадами серця, які проходять поетапне відновлення, потрібні особливі умови проведення розширеної СЛР.

- За наявності легеневої гіпертензії можна використовувати інгаляцію оксиду азоту, введення простагліну, знеболювання, седацію, нервово-м'язову блокаду або застосування резервної терапії з екстракорпоральним життєзабезпеченням.

- Крім того, в оновлений гайдлайн з врахуванням нових, найбільш достовірних наукових даних, в ланцюг виживаності при зупинці серця в лікарняних (ЗСЛУ) та нелікарняних умовах (ЗНЛУ) для дітей та немовлят додана шоста ланка «Відновлення» (*дивись додаток 3*).

## ТЕСТИ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Під час огляду пацієнт 10 років без свідомості, блідий, у нього не визначаються дихальні рухи грудної клітки. Яке положення при наданні допомоги потрібно надати хворому?  
*A. На спині на твердій поверхні. D. На боці.*  
*B. На спині з піднятими ногами. E. На животі з піднятою головою.*  
*C. На спині із нахиленою головою.*
2. Хлопцю 13 років раптово на вулиці стало погано. Пережожими була констатована клінічна смерть. На підставі якої найвірогіднішої ознаки пацієнту було встановлено такий діагноз?  
*A. Судоми.*  
*B. Ціаноз.*  
*C. Відсутність пульсу на сонній артерії.*  
*D. Мідріаз.*  
*E. Рідке поверхнєве дихання.*
3. Бригада швидкої медичної допомоги отримала терміновий виклик. Допомоги потребує немовля без свідомості з поодинокими вдихами. З метою вирішення питання про наявність кровообігу необхідно перевірити пульсацію на ділянці:  
*A. Променева артерія. D. Стегнова артерія.*  
*B. Сонна артерія. E. Плечова артерія.*  
*C. Серце.*
4. На яку глибину потрібно робити компресії грудної клітки дитині двох років при проведенні серцево-легеневої реанімації?  
*A. На 1–2 см. C. На 4–5 см. E. На 7–8 см.*  
*B. На 2–3 см. D. На 5–6 см.*
5. Дитина 5 років після дорожньо-транспортної пригоди знаходиться в стані клінічної смерті. Яке співвідношення «компресія–вдих» повинно виконуватись у дитини при проведенні базової СЛР одним реаніматором?  
*A. 30 : 1. B. 1 : 3. C. 15 : 1. D. 30 : 2. E. 15 : 2.*
6. При проведенні непрямого масажу серця можливі ускладнення. Які з перерахованих ускладнень трапляються найбільш часто у дітей старшого віку?  
*A. Переломи ребер та грудини.*  
*B. Пневмоторакс.*  
*C. Розрив печінки.*  
*D. Регургітація шлункового вмісту, аспірація.*  
*E. Все перераховане вірно.*
7. Назвіть найбільш важливий симптом при зупинці серця у дитини:  
*A. Апноє.*  
*B. Відсутність пульсу на великих артеріях.*  
*C. Втрата свідомості.*

*D. Блідо-сірий колір шкіри.*

*E. Мідріаз, відсутність реакції зіниць на світло.*

**8.** Якщо дитина без ознак дихання та серцебиття, а Ви один, то необхідно:

*A. Зробити 5 вдихів, а потім викликати «швидку допомогу».*

*B. Терміново, до початку СЛР, телефонувати до «швидкої допомоги».*

*C. Виконувати СЛР та не телефонувати на «швидку допомогу».*

*D. Виконувати СЛР 2 хв до виклику «швидкої допомоги».*

*E. Жодна з перерахованих відповідей не вірна.*

**9.** Дитину 12 років вкусила оса, після чого у неї розвинувся анафілактичний шок і клінічна смерть. Бригадою швидкої медичної допомоги розпочато комплекс реанімаційних заходів. При проведенні непрямого масажу серця в цієї дитини точка компресій знаходиться:

*A. На краю грудини зліва на рівні 5 міжребер'я.*

*B. На 1,5 см до середини від лівої середньо-ключичної лінії.*

*C. На нижній третині грудини точно по середній лінії.*

*D. На середині грудини точно в центрі.*

*E. На 3 см вище прикріплення мечоподібного відростка по середній лінії.*

**10.** У дитини 4 років на фоні стенозуючого ларинготрахеїту настала клінічна смерть. При проведенні СЛР використовується адреналін. Яка разова доза 0,1 % розчину адреналіну для внутрішньовенного введення в цієї дитини?

*A. 0,01 мл/кг маси тіла.*

*D. 1 мл/кг маси тіла.*

*B. 0,1 мл/кг маси тіла.*

*E. 1 мл, незалежно від маси тіла дитини.*

*C. 0,001 мл/кг маси тіла.*

**Відповіді:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
A	C	E	C	D	A	B	D	C	A

**СИТУАЦІЙНІ ЗАДАЧІ**

**№ 1**

Бригада швидкої медичної допомоги прибула на виклик до дитини 3 років, що впала у водойму з температурою близько 5 °С, через 5 хв. Дитина без свідомості, зіниці розширені, рефлекси відсутні. Шкіра бліда, холодна на дотик, з ціанотичним відтінком. Дихання відсутнє, пульс на сонній артерії не визначається. Оперативно проведена ЕКГ за допомогою ручного дефібрилятора, виявлена фібриляція шлуночків.

1. Визначте стан потерпілого.

2. Які заходи слід було зробити до приїзду бригади швидкої допомоги?

3. Яка тактика бригади швидкої медичної допомоги.

**№ 2**

Дитина 4 років хворіє протягом 5 днів, спостерігали закладеність носа, підвищення температури тіла до 37,8 °С. Мати давала дитині пара-



цетамол. На третю добу оглянута педіатром, діагностовано ГРВІ. На п'яту добу стан дитини погіршився: о 18.00 підвищилася температура тіла до 40 °С, виникло блювання. Вживання жарознижувальних засобів не давало ефекту. Тяжкість стану дитини наростала з кожною годиною. Близько 22.00 дихання стало переривчастим і батьки викликали бригаду швидкої медичної допомоги. При огляді стан дитини критичний: свідомість відсутня, шкірні покриви бліді, в ділянці сідниць і на гомілкках – зірчаста геморагічна висипка, акроціаноз, поодинокі поверхневі дихальні рухи, гіпотонія м'язів, зіниці розширені, на світло не реагують. Тони серця не прослуховуються.

1. Вкажіть стан дитини.
2. Перерахуйте послідовність первинних реанімаційних заходів на догоспітальному етапі.
3. Яке захворювання викликало розвиток термінального стану у дитини?

### № 3

Дитину 1,5 року доставлено до дитячої лікарні. Зі слів батьків, дитина вранці відмовилась від їжі, була млява, мала задишку, в подальшому раптово втратила свідомість. З анамнезу відомо, що дитина мала вроджений кардит. При огляді: шкіра бліда, холодна, пульс неритмічний, ниткоподібний, виражена брадикардія. З анамнезу відомо, що напади втрати свідомості виникають не вперше. На ЕКГ: повне роз'єднання передсердних та шлуночкових комплексів, інтервали RR постійні, PP змінні, зменшення кількості шлуночкових скорочень (зменшення комплексів QRS) до 40–45 на хвилину, шлуночкові комплекси широкі та деформовані.

1. Який невідкладний стан можливо запідозрити в даному випадку?
2. Який механізм розвитку такого стану?
3. Невідкладна допомога.

### № 4

Дитина 14 років знаходилась на тренуванні з футболу. Під час гри в грудну клітку дитини з силою вдарився м'яч. Дитина впала і втратила свідомість. При огляді дитини тренером шкірні покриви бліді, акроціаноз, зіниці розширені, не реагують на світло, пульс на сонній артерії не визначається, дихання відсутнє. Тренер розпочав серцево-легеневу реанімацію, терміново викликана бригада швидкої медичної допомоги.

1. Який стан діагностовано у дитини?
2. Яке співвідношення «стиснення грудної клітки–вдих» повинен підтримувати тренер та на яку глибину необхідно прогинати грудну клітку при проведенні СЛР дитині цього віку?
3. Які зміни на ЕКГ виявила бригада швидкої медичної допомоги і які подальші дії необхідно проводити?

## № 5

Дитина 1 року 6 місяців госпіталізована до відділення інтенсивної терапії в тяжкому стані з приводу полісегментарної пневмонії, ускладненої кардіореспіраторним синдромом, ДН II ступеня. Через 1 год після надходження дитини стан її різко погіршився, настала зупинка дихання та серцевої діяльності. В загальному аналізі крові: еритроцити –  $2,5 \times 10^{12}/л$ , гемоглобін – 90 г/л, лейкоцити –  $22,5 \times 10^9/л$ , п. – 15 %, с. – 67 %, л. – 15 %, м. – 3 %, ШОЕ – 35 мм/год. Загальний аналіз сечі – без суттєвих змін. На рентгенографії органів грудної клітки: посилення легеневого малюнку, множинні інфільтративні тіні, місцями зливні з обох боків, синуси вільні. Конфігурація і розміри серця не змінені.

1. Який стан розвинувся у дитини і що привело до його розвитку?
2. Перерахуйте послідовність заходів, які слід провести дитині.
3. Вкажіть техніку непрямого масажу серця для дитини цього віку.

## Відповіді до ситуаційних задач

### № 1

1. Стан клінічної смерті.
2. До приїзду бригади швидкої медичної допомоги необхідно було би розпочати комплекс базової серцево-легеневої реанімації.
3. Проведення розширеної серцево-легеневої реанімації: проведення дефібриляції, продовження забезпечення адекватної серцево-легеневої реанімації, забезпечення судинного доступу, введення адреналіну 0,01 мг/кг в/в кожні 3–5 хв, при відсутності ефекту від дефібриляції необхідне в/в введення 0,5 % розчину аміодарону 5 мг/кг, транспортування в реанімаційне відділення.

### № 2

1. Стан клінічної смерті.
2. Розпочати компресії грудної клітки, після відновлення вільної прохідності дихальних шляхів забезпечити штучну вентиляцію легень за допомогою ротоносової маски і мішка Амбу, забезпечити венозний доступ, вводити адреналін 0,01 мг/кг в/в кожні 3–5 хв. При відсутності ефекту провести інтубацію трахеї і переведення на апаратне дихання. Під час транспортування в реанімаційне відділення надавати зволожений кисень, проводити інфузійну терапію 0,9 % розчином натрію хлориду з розрахунку 20 мл/кг/год.
3. Менінгококова інфекція, генералізована форма. Менінгококцемія.

### № 3

1. Повна АВ-блокада. Напад Морган'ї-Адамса-Стокса.
2. Внаслідок вродженого міокардиту у дитини порушена провідність електричного імпульсу від передсердь до шлуночків, що проявляється різким зниженням серцевого викиду з розвитком ішемії головного мозку, яке призвело до втрати свідомості дитини.

3. Невідкладна допомога включає: непрямий масаж серця, штучне дихання, оксигенотерапію, внутрішньовенне введення 0,1 % адреналіну гідрохлориду 0,01 мг/кг, 0,1 % атропіну сульфату 0,02 мг/кг. Показана електрокардіостимуляція.

#### **№ 4.**

1. Стан клінічної смерті.
2. При проведенні СЛР одним реаніматором слід дотримуватись співвідношення «компресії–вдихи» 30 : 2 та прогинати грудну клітку на глибину 5–6 см.
3. Бригада швидкої медичної допомоги, вірогідно, на ЕКГ зафіксує фібриляцію шлуночків, для усунення якої необхідно провести дефібриляцію.

#### **№ 5**

1. У дитини внаслідок гіпоксичного ушкодження життєво важливих органів розвинувся стан клінічної смерті.

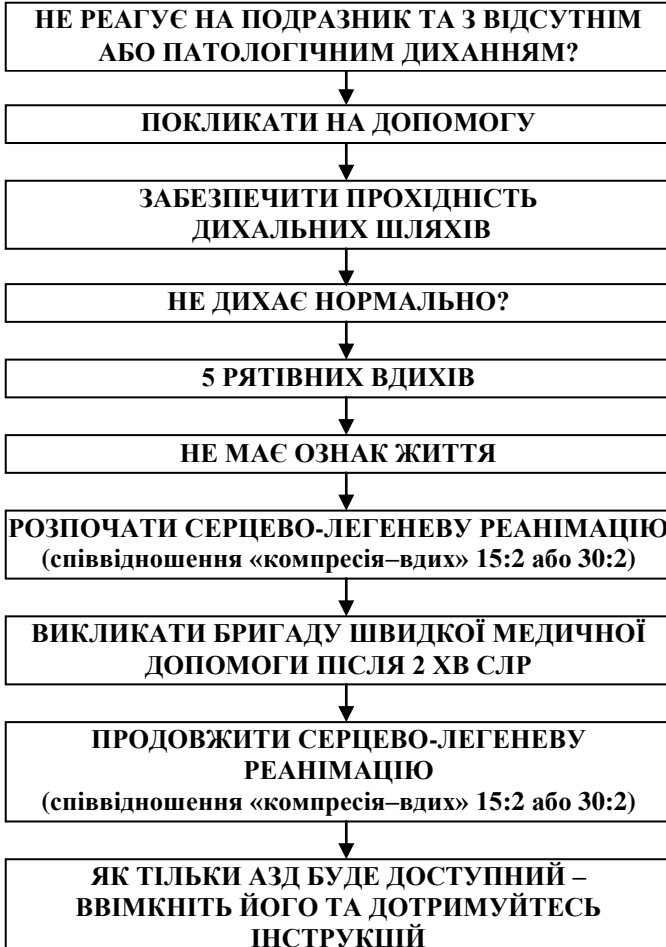
2. Враховуючи, що дитина знаходиться у відділенні інтенсивної терапії, показаний комплекс розширеної серцево-легеневої реанімації. Слід відновити прохідність дихальних шляхів, розпочати штучну вентиляцію легень мішком Амбу через ротоносову маску та непрямий масаж серця. Налагодити оксигенотерапію. Забезпечити венозний доступ, краще центральний, вводити в/в адреналін 0,01 мг/кг кожні 3–5 хв. При відсутності ефекту провести інтубацію трахеї і переведення дитини на апаратне дихання. Продовжувати відновлення ритму серця та кровопостачання мозку, що є критерієм ефективності серцево-легеневої реанімації.

3. Для здійснення компресії грудної клітки у дитини віком 1 рік 6 місяців необхідно помістити зап'ястя однієї руки реаніматора в нижній 1/3 грудни дитини. Треба підняти пальці, щоб переконатися, що ребра дитини не стиснені. При проведенні непрямого масажу серця реаніматору необхідно стати вертикально над грудною кліткою дитини, випрямити руки і натискати так, щоб опускати грудину до 1/3 глибини грудної клітки, що приблизно буде 5 см.

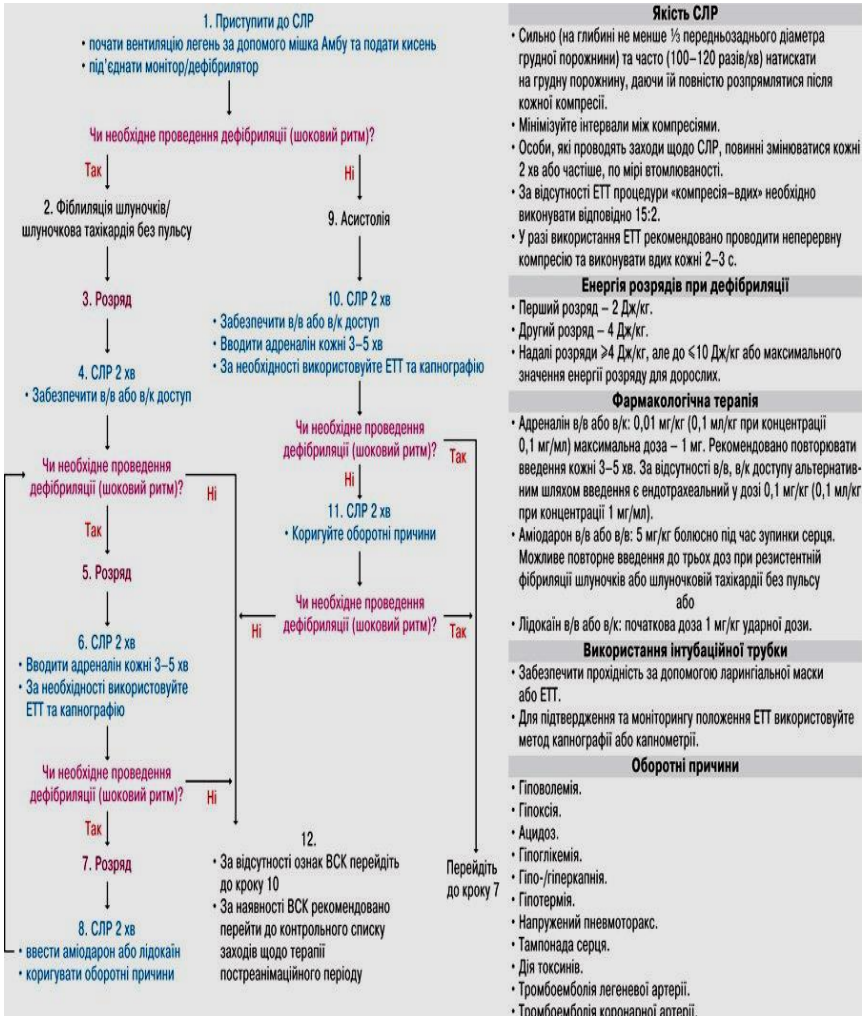
## ДОДАТКИ

### Додаток 1

**Алгоритм базових реанімаційних заходів у дітей  
(Рекомендації Європейської ради реанімації, 2021)**



## Алгоритм реанімації у разі зупинки серця у дітей (рекомендації American Heart Association по СЛР від 2020 р.)



**Примітки:**

- СЛР – серцево-легенева реанімація.
- ВСК – відновлення спонтанного кровообігу.
- ЕТТ – ендотрахеальна трубка.

### Додаток 3

#### Комплекси заходів («ланцюг виживаності») з попередження смерті при зупинці серця в лікарняних (ЗСЛУ) та нелікарняних умовах (ЗНЛУ) для дітей (рекомендації American Heart Association щодо СЛР від 2020 р.)

ЗСЛУ



ЗНЛУ



### Додаток 4

#### Розміри інтубаційних трубок і глибина їх введення у дітей

Групи дітей	Маса тіла або вік	Зовнішній діаметр інтубаційної трубки, мм	Довжина інтубаційної трубки, см	
			Через рот	Через ніс
Недоношені	500–750 г	2,0	7,0	-
	800–1750 г	2,5	7,5–9,0	-
	1800–3000 г	3,0	9,0–11,0	-
Новонароджені	3000–4000 г	3,5	11,0–12,0	13,0
Немовлята	3–6 міс	3,5	12,0–13,0	14,0
	6–12 міс	4,0	12,0–13,0	14,0–15,0
Діти	1–2 роки	4,5	13,0–14,0	15,0
	2–4 роки	5,0	15,0–16,0	17,0
	6–8 років	6,0	17,0–18,0	20,0
	10–12 років	7,0	20,0	23,0
	14–16 років	8,0	22,0	25,0

**Примітка:** приблизну величину вікового діаметра інтубаційної трубки можна розрахувати за емпіричною формулою: діаметр (мм) = вік дитини (роки) / 4 + 4,5.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Марушко Ю.В., Шеф Г.Г., Глумчер Ф.С., Ярославська С.М. Невідкладні стани в педіатричній практиці : навч. посіб. 2-е вид., переробл. та допов. Київ : ВСВ «Медицина», 2020. 440 с.

2. Марушко Ю.В., Шеф Г.Г. Серцево-легенева реанімація у дітей. *Здоров'я України. Тематичний номер «Педіатрія»*. 2016 чер. № 2 (37). С. 50–54.

3. Highlights of the 2020 AHA Guidelines Update for CPR and ECC (Обзор рекомендаций American Heart Association по сердечно-легочной реанимации и неотложной помощи при сердечно-сосудистых заболеваниях от 2020 г.). URL: <https://cpr.heart.org/en/resuscitation-science/cpr-and-ecc-guidelines>.

4. Хиць А.Р. Американська асоціація серця 2020 р.: оновлений гайдлайн щодо серцево-легеневої реанімації дітей. *Український медичний часопис*. 2020. № 6 (140), Т. 1. С. 50–53.

5. Рекомендації Європейської Ради Реанімації 2021: Базові реанімаційні заходи. Переклад ВГО «Всеукраїнська рада реанімації (ресусцитації) та екстреної медичної допомоги», 2021 р. URL: [https://cprguidelines.eu/assets/guidelines-translations/BLS\\_The-ERC-Guidelines-2021.pdf](https://cprguidelines.eu/assets/guidelines-translations/BLS_The-ERC-Guidelines-2021.pdf).

6. Усенко Л.В., Царєв А.В., Кобеляцкий Ю.Ю. Сердечно-легочная и церебральная реанимация: новые рекомендации Европейского совета по реанимации 2021 г. *Медицина невідкладних станів*. 2021. № 8, Т. 17. С. 6–19.

7. Біляєв А.В. Особливості серцево-легеневої і церебральної реанімації у дітей. Київ : КІМ, 2018. 119 с.

8. Крилюк В.О., Кузьмін В.Ю., Кузьмінський І.В., Цимбалюк Г.Ю. Домедична допомога. Серцево-легенева реанімація (алгоритми, маніпуляції) : метод. посібник. Київ, 2017. 73 с.

9. Шимода-Сакало Т.М., Шварцман С., Рейс А.Г. Епідеміологія серцево-легеневої реанімації у дітей. *J. Pediatr.* 2020;96(4):409–421.

10. Про затвердження та впровадження медико-технологічних документів зі стандартизації екстреної медичної допомоги. Новий клінічний протокол «Екстрена медична допомога: догоспітальний етап» : Наказ МОЗ України № 1269 від 05.06.2019 р. URL: <https://moz.gov.ua>.

11. Порядок констатації та діагностичні критерії смерті людини : Наказ МОЗ України № 2559 від 09.11.2020 р. URL: <https://moz.gov.ua>.

12. O'Connell K.J., Keane R.R., Cochrane N.H., et al. Паузы в компрессиях во время сердечно-легочной реанимации у детей: возможности для качества сердечно-легочной реанимации. *Реанимация*. 2019;145:158–165.

13. Topjian A.A., Raymond T.T., Atkins D., et al. Part 4: Pediatric Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for

Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2020;142:S469–S523. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000901>.

14. Barbara Aehlert. *Pediatric Advanced Life Support Study Guide (Pals)*. 4th ed. Jones & Bartlett Learning, 2018. 176 p.

15. Berg R.A., Sutton R.M., Reeder R.W., et al., for the Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development Collaborative Pediatric Intensive Care Quality of Cardio-Pulmonary Resuscitation Investigators. Association between diastolic blood pressure during pediatric in-hospital cardiopulmonary resuscitation and survival. *Circulation*. 2018;137(17):1784–1795. <https://doi.org/10.1161/CirculationAHA.117.032270>.

16. Duff J.P., Topjian A.A., Berg M.D., et.al. 2019 American Heart Association Focused Update on Pediatric Basic Life Support: An Update to the American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Pediatrics*. 2020 Jan;145(1):e2019-e1358. <https://doi.org/10.1542/peds.2019-1358>.

17. Olasveengen T.M., Semeraro F., Ristagno G., et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*. 2021;161:98–114. <https://doi.org/10.1016/Resuscitation.2021.02.009>.

18. Valdes S.O., Donoghue A.J., Hoyme D.B., et al., for the American Heart Association Get With The Guidelines–Resuscitation Investigators. Outcomes associated with amiodarone and lidocaine in the treatment of in-hospital pediatric cardiac arrest with pulseless ventricular tachycardia or ventricular fibrillation. *Resuscitation*. 2014;85:381–386.



*Навчальне видання*

# **СЕРЦЕВО-ЛЕГЕНЕВА РЕАНІМАЦІЯ В ПЕДІАТРИЧНІЙ ПРАКТИЦІ**

***Методичні вказівки  
для студентів 5–6-х курсів  
вищих медичних закладів освіти  
III–IV рівнів акредитації, лікарів-інтернів, педіатрів,  
лікарів загальної практики – сімейної медицини***

Упорядники    Гончарь Маргарита Олександрівна  
                      Галдіна Ірина Михайлівна  
                      Муратов Георгій Рафікович

Відповідальний за випуск    І.М. Галдіна



Редактор Е.Є. Депрінда  
Коректор М.В. Тарасенко  
Комп'ютерна верстка О.Ю. Лавриненко

Формат А5. Ум. друк. арк. 2,5. Зам. № 23-34265.

---

**Редакційно-видавничий відділ  
ХНМУ, пр. Науки, 4, м. Харків, 61022  
izdatknmurio@gmail.com**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії ДК № 3242 від 18.07.2008 р.