

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО**

**Навчальний імітаційний центр
Кафедра сімейної медицини ФПДО**

**МЕТОДИЧНІ РОЗРОБКИ
СЕМІНАРСЬКОГО ЗАНЯТТЯ**

“РОЗШИРЕНІ РЕАНІМАЦІЙНІ ЗАХОДИ У ДОРΟΣЛИХ”

Львів – 2023

УДК: 616-083.98(075)

М 545

Рекомендовано методичною комісією факультету післядипломної освіти
Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького
Протокол № 1 від 14 лютого 2023 р.

МЕТОДИЧНІ РОЗРОБКИ ПІДГОТУВАЛИ:

викладачі Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

д.мед.н., професор	Соломенчук Т.М.
д.мед.н., професор	Скибчик В.А.
к.мед.н., доцент	Макар О.Р.
к.мед.н., доцент	Флуд В.В.
к.мед.н., доцент	Іжицька Н.В.
к.мед.н., доцент	Капустинський О.О.
к.мед.н., доцент	Склярова О.Є.
к.мед.н., доцент	Гарбар М.О.
к.мед.н., доцент	Савченко А.А.
к.мед.н., асистент	Галькевич М.П.
к.мед.н., асистент	Корнійчук І.Ю.
доктор філософії, асистент	Рак Н.О.
доктор філософії, асистент	Лабінська О.Є.
асистент	Мельник І.В.
асистент	Дробінська Н.В.
асистент	Івченко Р.Р.
ст. лаборант	Єфімов Д.Г.

Рецензенти:

Завідувач кафедри терапії № 1, медичної діагностики та гематології і трансфузіології ФПДО
ЛНМУ імені Данила Галицького, д.мед.н., професор Скляров Є.Я.;

Професор кафедри терапії № 1, медичної діагностики та гематології і трансфузіології ФПДО
ЛНМУ імені Данила Галицького, д.мед.н. Бичков М.А.

Відповідальні за випуск:

Перший проректор з науково-педагогічної роботи, доцент І.І.С ОЛОНИНКО
Декан факультету післядипломної освіти, доцент О.Є. СІЧКОРІЗ

УДК: 616-083.98(075)
© Соломенчук Т.М., 2023

Актуальність теми

Згідно офіційних даних Європейської ради реанімації частота позалікарняної раптової зупинки кровообігу (РЗК) в Європі становить від 67 до 170 випадків на 100 000 жителів. Приблизно в 50–60% випадків (від 19 до 97 на 100 000 жителів) працівники екстреної медичної допомоги (ЕМД) проводять реанімацію. Частота проведення серцево-легеневої реанімації (СЛР) свідками події різниться між країнами - у середньому 58% (діапазон від 13% до 83%). Найчастішою причиною позалікарняної РЗК є гострий коронарний синдром, а найпоширенішим механізмом - ймовірно є фібриляція шлуночків (ФШ), частота якої за деякими статистичними даними становить 17 на 100 000 жителів протягом року. Єдиним ефективним способом лікування ФШ є якнайшвидше проведення дефібриляції. З кожною хвилиною запізнення з дефібриляцією шанси на її ефективне проведення зменшуються на 7 – 10%. Незважаючи на те, що абсолютна більшість європейських країн забезпечують диспетчерську СЛР і мають реєстр автоматичних зовнішніх дефібриляторів (АЗД), використання АЗД залишається низьким в Європі – у середньому 28% (діапазон від 3,8% до 59% в різних країнах).

В умовах лікарні щорічно спостерігається від 1,5 до 2,8 зупинок серця на 1000 госпіталізацій. При цьому у більшості випадків при першій оцінці ритму серця переважають недефібриляційні ритми (асистоля, електрична активність без пульсу), які є найчастішими механізмами вторинної зупинки кровообігу, та завжди передбачають виключення зворотних причин цього стану. Факторами, пов'язаними з виживанням, є ритм серця на момент РЗК, місце події та ступінь моніторингу під час втрати свідомості. Рівень 30-ти денного виживання/виписки з лікарні коливається від 15% до 34%.

РЗК призводить до стану клінічної смерті, який є перехідним періодом між життям і біологічною смертю та триває упродовж декількох хвилин після зупинки кровообігу та дихання, коли повністю зникають усі зовнішні прояви життєдіяльності, але в тканинах у стані гіпоксії ще не відбуваються незворотні зміни. Тривалість клінічної смерті окреслюється періодом, який переживає кора головного мозку при відсутності кровообігу та дихання. Повноцінна реанімація можлива навіть після 5 – 6 хвилини клінічної смерті, але в середньому цей час не перевищує 3 – 4 хвилини. Тривалість клінічної смерті залежить від низки причин: вихідного стану організму, віку, температурних умов тощо.

Advanced Life Support (ALS) – розширена підтримка життя, яка полягає у використанні спеціалізованих навиків та медичного забезпечення. В основі розширених реанімаційних заходів лежить універсальний алгоритм, який застосовується в більшості ситуацій з деякими модифікаціями, якщо РЗК настає в особливих випадках. Протокол ALS був розроблений Американською Асоціацією Серця (American Heart Organisation) разом з Європейською Радою Реанімації (European Resuscitation Council). Він є загальноприйнятим у більшості країн світу. Метою ALS є якнайшвидша злагоджена робота команди медиків з метою оживлення особи та мінімізації наслідків гіпоксії тканин та органів.

Дані методичні рекомендації містять основні алгоритми розширених реанімаційних заходів у дорослих, базуються на оновлених настановах Європейської ради реанімації 2021 року.

Навчальні цілі

1. Зрозуміти поняття “ланцюг виживання”.
2. Ознайомитись з нетехнічними навичками для якісної реанімації.
3. Вміти розпізнавати погіршення стану пацієнта та запобігти зупинці серця.

4. Знати особливості внутрішньолікарняної реанімації.
5. Освоїти алгоритм розширених реанімаційних заходів.
6. Вміти забезпечувати прохідність дихальних шляхів і вентиляцію.
7. Ознайомитись з методиками забезпечення судинного доступу.
8. Знати особливості проведення кардіомоніторингу, електрокардіографії та діагностики порушень ритму.
9. Вміти виконувати дефібриляцію.
10. Володіти навиками надання невідкладної допомоги при зупинці серця в особливих ситуаціях.
11. Знати лікарські засоби, що застосовують під час розширених реанімаційних заходів.

Ланцюг виживання

Заходи, необхідні для успішного лікування зупинки серця, представлені у вигляді певної послідовності взаємопов'язаних дій, який отримав назву “ланцюг виживання” (рис. 1):



Рисунок 1 – «Ланцюг виживання»

- **негайне розпізнавання та виклик допомоги:** в умовах стаціонару раннє розпізнавання пацієнтів у критичному стані з ризиком зупинки серця та виклик реанімаційної бригади дає можливість проводити лікування для запобігання зупинки серця. В усіх стаціонарах має бути виділений єдиний номер для виклику такої допомоги;
- **негайна СЛР:** при внутрішньолікарняній зупинці серця компресії грудної клітки (КГК) та штучну вентиляцію легень слід почати негайно. Перерви в КГК потрібно мінімізувати, вони допустимі тільки на дуже короткий період під час проведення дефібриляції та перевірки ритму;
- **негайна дефібриляція при потребі:** дефібриляцію потрібно провести якомога швидше, зразу після виявлення дефібриляційного ритму. Основна частина персоналу в лікарнях повинна бути навчена та уповноважена використовувати дефібрилятор, щоб забезпечити виконання дефібриляції першим, хто опинився на місці, без затримки, практично в кожному випадку;
- **післяреанімаційне лікування:** відновлення спонтанного кровообігу (ВСК) є важливою фазою процесу реанімації. Однак остаточною метою є досягнення нормальної функції мозку, ритму серця та показників гемодинаміки, щоб пацієнти могли покинути лікарню в задовільному стані з мінімальним ризиком розвитку зупинки серця в подальшому. Якість терапії в післяреанімаційний період впливає на остаточний результат лікування пацієнта.

Нетехнічні навички та якість реанімації

Такі навички, як проведення дефібриляції, ефективні КГК, вентиляція легень, розпізнавання первинного ритму в разі зупинки серця, є важливими складовими, які необхідні для проведення успішної реанімації. Нещодавно з'явилася ще одна категорія навичок і чинників - це людський фактор та нетехнічні навички. Ці терміни часто використовують як взаємозамінні, однак у кожного з них є своє певне визначення. Нетехнічні навички – це когнітивні та міжособистісні навички, які є основою ефективної командної роботи. Вважається, що 70 – 80% помилок у медицині можуть бути пов'язані з відсутністю таких навичок. До них відносять навички міжособистісного спілкування, лідерства, взаємодії в команді та когнітивні навички прийняття рішення, аналізу ситуацій і управління завданнями. Нетехнічні навички є частиною комплексу людських факторів. Людський фактор – це збірне поняття, яке включає, зокрема, взаємодію медичних працівників з усіма елементами їх робочого середовища, такими як клінічні настанови, загальноприйняті підходи та процедури, обладнання та управління стресом. Це поняття також охоплює поліпшення якості щоденних клінічних дій через високу оцінку впливу командної взаємодії на поведінку людини та її застосування в клінічній практиці.

Лідерство – це поняття, якому вкрай важко знайти визначення. Існує багато різних визначень, які підтримуються різними школами. Однак усі вчені погоджуються в тому, що ефективний лідер – це людина з глобальним баченням конкретної ситуації, яка розподіляє ролі членам команди для розв'язання поставленої задачі та досягнення мети. У медичній літературі зазначається, що лідерство не є вродженою рисою характеру, його можна розвинути шляхом постійних тренувань. У реанімаційній бригаді лідер команди повинен:

- сповістити команді про те, хто і що має робити. Це означає високий рівень ситуаційної обізнаності, здатність розподіляти завдання відповідно до досвіду членів команди, використовувати доказову медицину при прийнятті рішення та чітко вербалізувати вже прийняті рішення. Хороший лідер команди завжди знає та звертається до членів команди на ім'я та може виступати в якості рольової моделі для розвитку своєї команди;

- підтримувати високий рівень глобального бачення. Фактично це означає реалізацію наявного в лідера плану. У міру того, як члени команди виконують свої завдання, лідер ретельно спостерігає, чи все виконано. У випадку СЛР лідер команди повинен постійно отримувати інформацію від членів команди. Отже, лідер повинен мати можливість не тільки спостерігати за клінічними процедурами в міру їх виконання, але також забезпечувати керівництво ними, залишаючись «осторонь». Лідер відповідає за безпеку виконання всіх процедур не тільки по відношенню до пацієнта, а й по відношенню до членів команди. Лідер повинен уміти співпереживати з іншими членами команди та володіти навичками міжпрофесійного спілкування;

- здійснювати успішне планування. Під час СЛР лідер команди повинен уміти планувати чергові дії шляхом обробки наявних даних або передбачення найімовірнішого варіанту розвитку подій. Готовність команди та швидке виконання розпоряджень лідера є вкрай важливими для забезпечення високої якості СЛР.

Командна робота – є однією з найважливіших нетехнічних навичок у процесі лікування пацієнта з зупинкою серця. Клінічна компетентність та клінічний досвід є важливими для позитивного результату реанімації, але вони не є запорукою успіху. Як і лідерству, командної роботи треба навчатись та практикувати її в різних умовах, щоб підвищити ефективність дій реанімаційної бригади. Команда – це група медичних працівників з різними навичками та

підготовкою, які працюють разом для досягнення спільної мети. Лідер є невід'ємною частиною команди, але кожен член команди однаково важливий для досягнення результату.

Ключовими елементами ефективної роботи команди є:

- ефективна вербальна та невербальна комунікація. Команда повинна повідомляти про свої спостереження в міру їх виникнення та розуміти план лідера, виконувати поставлені завдання та завжди замикає цикл спілкування. У разі зупинки серця одночасно відбуваються кілька подій, проте ефективну комунікацію необхідно тренувати саме в таких умовах;
- спільна взаємодія команди для своєчасного виконання завдань. При СЛР надзвичайно важливими є час і координація дій команди для безпечного виконання дефібриляції, а також для підтримки високоякісних КГК протягом всього часу реанімаційних дій;
- самовладання та контроль під час командної роботи. Існує багато внутрішніх і зовнішніх чинників, які здатні впливати на структуру команди. Кожен член команди, виконуючи поставлене йому завдання, визначає ефективність командної роботи. Залагодження конфліктів і культура адекватної критики є важливими інструментами для досягнення хорошого загального результату;
- адаптація до змін ситуації. Лікування зупинки серця є динамічною процедурою. Стан пацієнтів із зупинкою серця є вкрай нестабільним, навіть після ВСК. Під час СЛР команда повинна вміти без проблем мінятися ролями (наприклад, переходити від забезпечення прохідності дихальних шляхів до КГК і навпаки) і адаптуватися до змін ритму, якщо вони відбуваються;
- адаптація до місця проведення СЛР є вкрай важливою для оптимізації високоякісного лікування. Члени команди повинні вміти адаптуватися до будь-якого місця, де сталася зупинка серця, – у відділенні анестезіології та інтенсивної терапії (ВАІТ), протишоковій палаті або звичайній палаті у відділенні тощо;
- повторне оцінювання ситуації. При СЛР це означає не тільки постійне оцінювання стану пацієнта, а й загальну згоду щодо припинення спроб реанімації.

Управління завданнями – існує ряд завдань, які команда повинна виконати під час реанімації пацієнта:

- розподіл за важливістю завдань, які потрібно виконати одночасно або послідовно. Ця навичка включає визначення завдань та їх організацію за важливістю та послідовністю. Додатковими важливими чинниками є знання наявних ресурсів та їх ефективне використання;
- суворе дотримання наявних і схвалених настанов та методик. За потреби можливі обґрунтовані відхилення;
- забезпечення високої якості післяреанімаційного лікування та своєчасне транспортування пацієнта на наступні етапи діагностики та лікування.

Аудит та результати – організацію процесу СЛР можна поліпшити шляхом проведення після її завершення дебрифінгів із метою визначення помилок і зменшення ймовірності їх повторення в майбутньому.

Розпізнавання погіршення стану пацієнта та запобігання зупинці серця

Раннє розпізнавання погіршення стану пацієнта та запобігання зупинці серця є першою ланкою ланцюга виживання. Якщо зупинка серця сталася в лікарні, менше 20 % пацієнтів доживають до виписки з стаціонару. Для запобігання внутрішньо-лікарняної зупинки серця необхідно дотримуватися “ланцюга запобігання” (рис. 2):



Рисунок 2 – «Ланцюг запобігання»

- **навчання персоналу:** як спостерігати за пацієнтами; інтерпретація симптомів, що з'являються; застосування алгоритму ABCDE в оцінці стану пацієнта та прості навички стабілізації його стану до прибуття більш кваліфікованої допомоги;
- **моніторинг стану пацієнтів:** оцінювання пацієнта, вимірювання та реєстрація життєво-важливих показників, у тому числі за допомогою відповідного обладнання;
- **розпізнавання погіршення стану:** багато клінік користуються так званими “шкалами вчасного реагування”, які включають критерії порушення свідомості, дихання чи гемодинаміки для вчасного розпізнавання і виклику більш кваліфікованої допомоги;
- **виклик допомоги:** протоколи для виклику допомоги до пацієнта, стан якого погіршується, мають бути відомі, затверджені та зрозумілі всім;
- **реагування:** для пацієнтів, стан яких погіршується, необхідно забезпечити заздалегідь визначену швидкість реагування, а також персонал, який має досвід і навички невідкладної допомоги в критичних ситуаціях (табл. 1).

Таблиця 1 – Критерії виклику реанімаційної бригади

Дихальні шляхи	Під загрозою
Дихання	Усі зупинки дихання Частота дихання < 5 за хв Частота дихання > 36 за хв
Кровообіг	Усі зупинки серця ЧСС < 40 за хв ЧСС > 140 за хв Систолічний АТ < 90 мм рт. ст.
Неврологічний статус	Раптове зниження рівня свідомості Зниження кількості балів за ШКГ на > 2 балів Повторні або затяжні судоми
Інше	Будь-який хворий, що викликає занепокоєння, але не підпадає під вищенаведені критерії

Внутрішньолікарняна реанімація

Під час внутрішньолікарняної зупинки серця межа між базовими та розширеними реанімаційними заходами є досить умовною, процес реанімації стає єдиним. У разі будь-якої зупинки серця в лікарні, необхідно гарантувати, що:

- зупинка серця виявлена негайно;
- допомога викликана по стандартному номеру телефона;
- СЛР розпочато негайно, та дефібриляція, якщо вона показана, виконана якомога швидше (протягом перших 3 хвилин).

Точна послідовність дій після внутрішньолікарняної зупинки серця залежить від кількох чинників, в тому числі:

- місця події (зона клінічна/неклінічна, моніторинг проводиться/не проводиться);
- досвіду медпрацівників, які відреагували першими;
- кількості медпрацівників, які відреагували;
- доступного обладнання;
- лікарняної системи реагування на зупинку серця та невідкладні ситуації.

Алгоритм первинного реагування на раптове погіршення стану пацієнта представлений на рисунку 3.

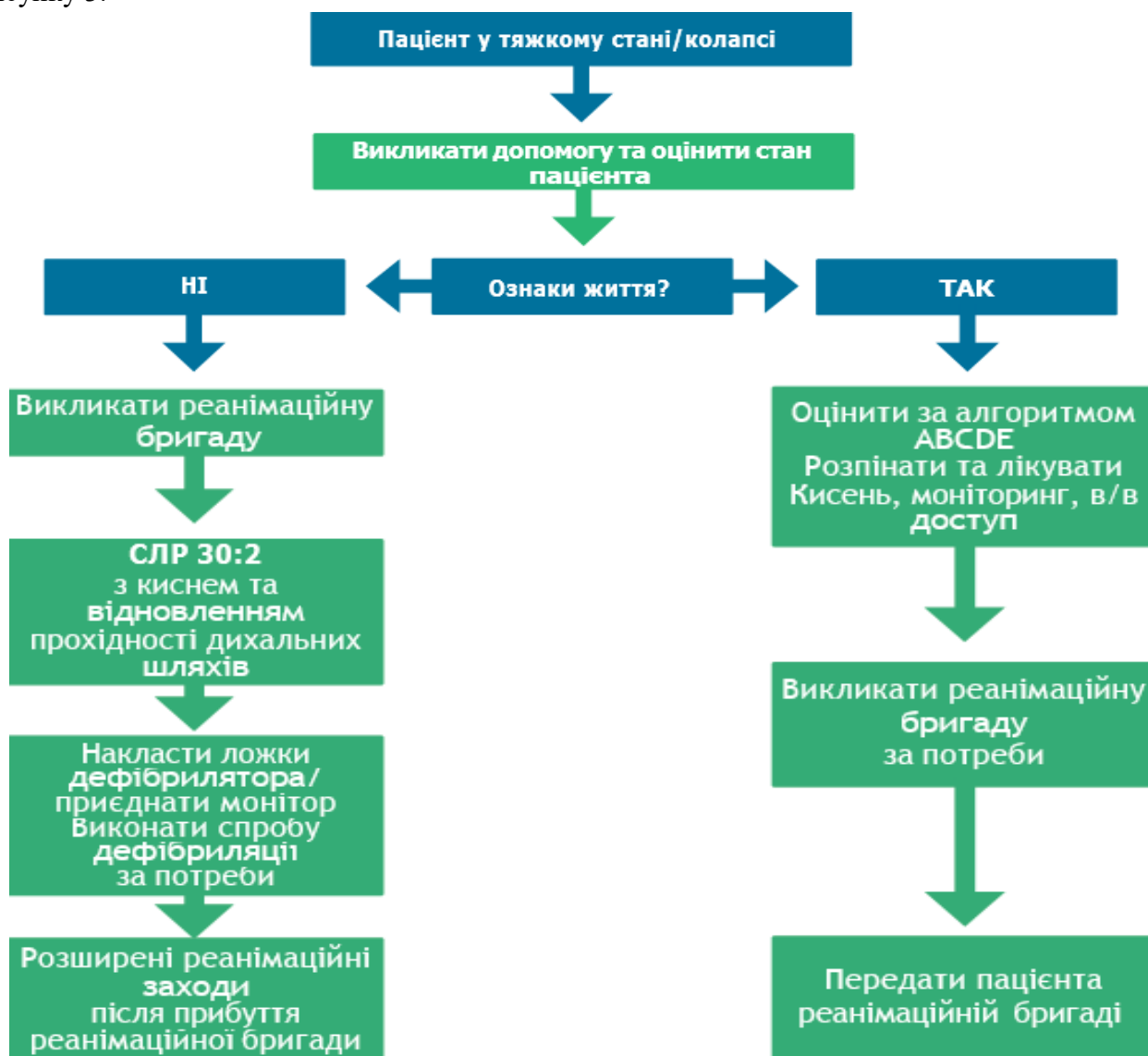


Рисунок 3 – Алгоритм реагування на раптове погіршення стану пацієнта

Послідовність дій при втраті пацієнтом свідомості в лікарні:

- забезпечення особистої безпеки;
- виклик допомоги відповідно до місцевих протоколів - це може бути реанімаційна бригада;

- перевірка реакції пацієнта:

✓ **якщо пацієнт реагує:** необхідно швидко обстежити пацієнта за алгоритмом ABCDE (A – airway/дихальні шляхи; B – breathing/дихання; C – circulation/кровообіг; D – disability/неврологічний статус; E – exposure/обстеження); налагодьте подачу кисню – використовуйте пульсоксиметр для оцінки ефективності оксигенотерапії; застосуйте засоби моніторингу гемодинамічних показників та ЕКГ; забезпечте внутрішньовенний доступ;

✓ **якщо пацієнт не реагує:** поверніть пацієнта на спину; відкрийте дихальні шляхи, розігнувши голову та піднявши підборіддя; підтримуючи прохідність дихальних шляхів – оцініть наявність у пацієнта дихання (методом “чую, бачу, відчуваю”). Така перевірка має бути швидкою та тривати 10 секунд (паралельно можна оцінити наявність пульсу на сонній артерії);

✓ **якщо в пацієнта наявне дихання та пальпується пульс на сонній артерії:** необхідне екстрене обстеження. Оцініть стан пацієнта за алгоритмом ABCDE, дайте кисень, налагодьте моніторинг і забезпечте внутрішньо-венний (в/в) доступ. Дотримуйтесь етапів, що наведені вище, якщо пацієнт реагує. До прибуття реанімаційної бригади пацієнт має високий ризик подальшого погіршення стану та зупинки серця, тому потребує постійного нагляду;

✓ **якщо в пацієнта відсутнє дихання та пульс:** одна людина починає СЛР, інші викликають допомогу та збирають реанімаційне обладнання, в тому числі дефібрилятор. Проводьте СЛР в співвідношенні 30:2, з мінімальними перервами, та намагайтесь змінюватись в проведенні компресій кожні 2 хвилини; підтримуйте прохідність дихальних шляхів і вентилюйте легені найбільш придатним обладнанням, яке виявилось під рукою; тривалість вдиху – 1 секунда, об’єм має бути достатнім для нормального видимого підняття грудної клітки. Як тільки виконано інтубацію трахеї або встановлено надгортанні повітроводні пристрої (НГП), слід продовжити постійні КГК з частотою 100 – 120 за хвилину і вентиляцію легень приблизно 10 за хвилину; як тільки доставлено дефібрилятор, швидко проаналізуйте ритм та виконайте при потребі дефібриляцію. Мінімізуйте перерви в КГК; встановіть в/в катетер та підготуйте лікарські засоби, які, ймовірно, будуть потрібні під час реанімаційних заходів (адреналін, аміодарон); призначте людину, яка буде відповідальна за передачу пацієнта реанімаційній бригаді;

✓ **якщо пацієнт не дихає, але пульс є (зупинка дихання):** проводьте вентиляцію легень (1раз в 6 секунд) та перевіряйте пульс через кожні 10 вдихів (приблизно 1 раз на хвилину); такий діагноз можна встановити, тільки якщо в вас є досвід оцінювання дихання та пульсу або в пацієнта наявні інші ознаки життя (наприклад, тепла шкіра з хорошою перфузією, нормальне заповнення капілярів). У разі будь-яких сумнівів наявності пульсу необхідно почати КГК і продовжувати до прибуття більш кваліфікованої допомоги. У всіх пацієнтів із зупинкою дихання, без швидкого й ефективного лікування - вона перейде в зупинку серця.

Алгоритм розширених реанімаційних заходів (PP3)

Ритми серця, які призводять до зупинки кровообігу, поділяють на дві групи:

- **дефібриляційні ритми (ФШ/ШТ без пульсу);**
- **недефібриляційні (асистолія та безпульсова електрична активність - БЕА).**

Принципова різниця в лікуванні цих двох груп аритмій полягає в необхідності проведення якнайшвидшої дефібриляції в пацієнтів з ФШ/ШТ без пульсу. Наступні дії, в тому числі КГК, забезпечення прохідності дихальних шляхів і вентиляція, венозний доступ, введення адреналіну та корекція оборотних причин зупинки серця, є однаковими для обох груп.

Алгоритм PP3 – це стандартизований підхід до лікування зупинки серця (рис. 4).

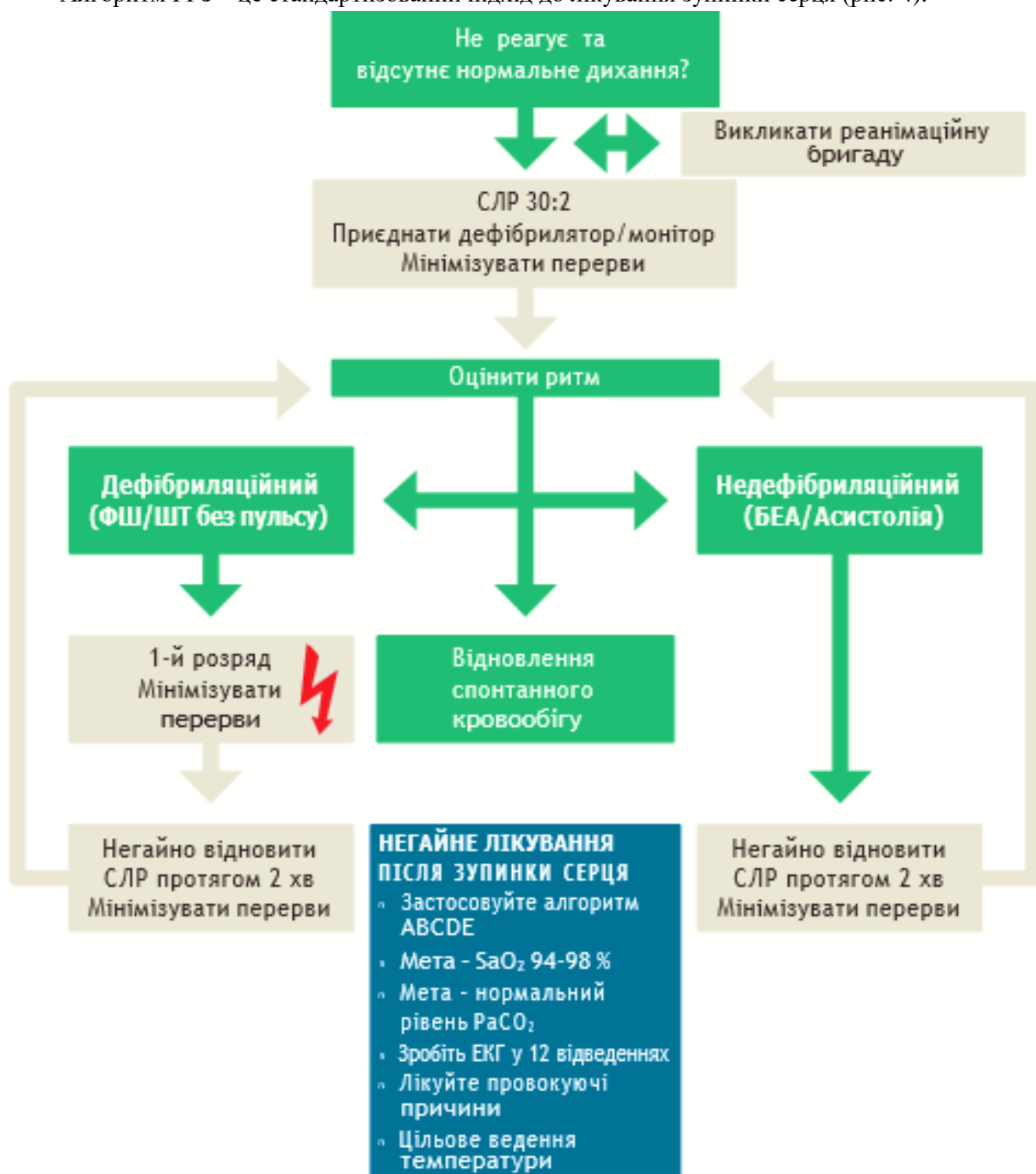


Рисунок 4 – Алгоритм розширених реанімаційних заходів у дорослих

Під час СЛР необхідно:

- ✓ забезпечити високоякісні КГК;
- ✓ мінімізувати перерви у КГК;
- ✓ забезпечити кисневу терапію;
- ✓ застосувати капнографію;
- ✓ продовжувати безперервні КГК після встановлення засобу забезпечення прохідності

дихальних шляхів;

- ✓ забезпечити судинний доступ (внутрішньовенний або внутрішньокістковий);
- ✓ вводити адреналін кожні 3-5 хв;
- ✓ після 3-го та 5-го неефективного розряду ввести аміодарон.

Лікувати зворотні причини: гіпоксію, гіповолемію, гіпо-/гіперкаліємію, метаболічні порушення, гіпотермію/гіпертермію, тромбоз (коронарний або легеневий), напружений пневмоторакс, тампонаду серця, вплив токсинів.

Розглянути: ультразвукову візуалізацію, механічні пристрої для проведення КГК з метою полегшення транспортування/лікування, коронарну ангиографію та черезшкірне коронарне втручання, екстракорпоральну СЛР.

Перевага алгоритму РРЗ в тому, що він дає змогу кожному члену реанімаційної бригади знати задалегідь та готуватися до наступного етапу лікування пацієнта, що підвищує ефективність командної роботи. Хоча алгоритм РРЗ застосовують в більшості випадків зупинки серця, при зупинках, що викликані особливими обставинами, можуть бути показані додаткові втручання. До втручань, які підвищують рівень виживання після зупинки серця, відносять ефективну СЛР, яка швидко розпочата очевидцями, безперервні КГК високої якості та ранню дефібриляцію при ФШ/ШТ без пульсу.

ФШ/ШТ без пульсу – це перший ритм, який виявляють під час моніторингу приблизно в 20% випадків зупинок серця як у лікарні, так і в майже половині випадків – в позалікарняних умовах. ФШ/ШТ без пульсу трапляється на деяких етапах реанімації приблизно в 25% випадків зупинок серця, при яких спочатку були зафіксовані асистолія або БЕА.

Лікування дефібриляційних ритмів (ФШ/ШТ без пульсу):

1. Діагностуйте зупинку серця: перевірте наявність ознак життя (свідомості, дихання та пульсу);
2. Викличте реанімаційну бригаду;
3. Виконуйте безперервні КГК під час розміщення самоклеючих електродів дефібрилятора/монітора: одного – під правою ключицею, другого – на рівні верхівки серця по середній пахвовій лінії;
4. Плануйте дії, перш ніж призупинити КГК для визначення ритму та повідомляйте про це команді;
5. Пауза в КГК для перевірки ритму не повинна перевищувати 2 секунди, після чого КГК потрібно відновити негайно;
6. Підтвердьте ФШ/ШТ без пульсу, в разі сумнівів запишіть ЕКГ, один з рятувальників повинен вибрати відповідну енергію для дефібриляції (150 – 200 Дж на двофазному дефібриляторі), після набору необхідної енергії він має натиснути кнопку заряджання;
7. Поки дефібрилятор заряджається, скомандуйте всім рятувальникам, крім того, хто виконує КГК, «відійти» та приберіть усі відкриті джерела кисню. Переконайтеся, що рятувальник, який виконує КГК, є єдиним, хто торкається до пацієнта;

8. Як тільки дефібрилятор заряджений, скамандуйте рятувальнику, який виконує КГК, «відійти» та тільки після цього нанесіть розряд;
9. Без оцінювання ритму та пульсу відновлюйте СЛР у співвідношенні 30:2, розпочинаючи з компресій;
10. Продовжуйте КГК протягом 2 хвилин, за цей час лідер готує команду до наступної паузи в проведенні КГК для перевірки ритму на моніторі;
11. При ФШ/ШТ без пульсу повторіть описані вище кроки 6 – 11 і нанесіть другий розряд, збільшивши енергію на 50 Дж;
12. Якщо ФШ/ШТ без пульсу зберігається, повторіть описані вище кроки 6 – 8 та нанесіть третій розряд, збільшивши енергію ще на 50 Дж. Не переоцінюючи ритм та не пальпуючи пульс, відновіть СЛР 30:2 відразу після дефібриляції, починаючи з КГК;
13. Якщо в/в або внутрішньокістковий (в/к) доступ вже забезпечені, протягом наступних двох хвилин введіть адреналін 1 мг і аміодарон 300 мг;
14. Повторюйте введення адреналіну 1 мг в/в кожні 3 – 5 хвилин до появи ознак ВСК.
15. Після 5-ї неефективної дефібриляції повторно введіть аміодарон 150 мг;
16. Застосування капнографа дасть можливість діагностувати ВСК без переривання КГК. Якщо в процесі СЛР з'явилися ознаки ВСК, уведення адреналіну слід припинити та розпочати післяреанімаційне лікування.

БЕА визначається як організована електрична активність серця без наявності пульсу на сонній артерії. У таких пацієнтів часто є певні механічні скорочення міокарда, але вони занадто слабкі, щоб можна було визначити гемодинамічні показники. БЕА може бути викликана зворотніми причинами, які піддаються лікуванню. Виживання після асистолії або БЕА є малоймовірним, за винятком випадків виявлення та швидкого/ефективного усунення зворотних причин.

Асистолія – це відсутність електричної активності на ЕКГ за відсутності пульсу на сонній артерії. Під час СЛР необхідно переконатися, що електроди ЕКГ прикріплені до грудної клітки й обрано правильний режим моніторингу. Потрібно перевірити правильність налаштувань. Кожного разу при встановленні діагнозу «асистолія» ретельно перевіряють ЕКГ на наявність зубців Р, оскільки при їх наявності асистолію шлуночків можна ефективно лікувати кардіостимуляцією. Спроби лікувати кардіостимуляцією справжню асистолію малоймовірно будуть успішними.

Лікування БЕА та асистолії:

- ✓ починайте СЛР у співвідношенні 30:2;
- ✓ якщо на моніторі є асистолія, не зупиняючи СЛР, перевірте, чи правильно прикріплені електроди;
- ✓ після професійного забезпечення прохідності дихальних шляхів продовжуйте КГК без пауз на час вентиляції;
- ✓ як тільки забезпечено внутрішньовенний або внутрішньокістковий доступ, уведіть 1 мг адреналіну;
- ✓ після 2 хвилин СЛР знову перевірте ритм - при асистолії/БЕА - негайно відновлюйте СЛР;
- ✓ якщо є організований ритм, слід пропальпувати пульс на сонній артерії;
- ✓ якщо є пульс і/або ознаки життя, починайте післяреанімаційне лікування;

✓ якщо немає пульсу і/або ознак життя (асистолія/БЕА): продовжуйте СЛР 30:2, продовжуйте вводити адреналін 1 мг кожні 3 – 5 хвилин, якщо при перевірці ритму з'явилася ФШ/ШТ без пульсу - перейдіть до алгоритму лікування дефібриляційних ритмів.

Під час лікування персистуючих ФШ/ШТ без пульсу або БЕА/асистолії, основне значення мають КГК високої якості між спробами дефібриляції, забезпечення прохідності дихальних шляхів і судинного доступу, розпізнавання та лікування зворотніх причин (4Г і 4Т).

У процесі СЛР у співвідношенні 30:2 базовий ритм можна добре бачити на моніторі в момент паузи в КГК для вентиляції. Якщо під час короткої паузи спостерігається ФШ (немає значення, який алгоритм зараз використовується – дефібриляційних чи недефібриляційних ритмів), не слід виконувати дефібриляцію на цьому етапі. Замість цього, слід продовжити проведення СЛР до кінця 2-хвилинного періоду. Знаючи, що ритм – ФШ, команда повинна бути повністю готова виконати розряд з мінімальною затримкою одразу після закінчення 2-хвилинного періоду СЛР.

Якість КГК і вентиляції є важливими детермінантами кінцевого результату, але нерідко медичні працівники виконують їх субоптимально. Необхідно уникати перерв у КГК, оскільки паузи зумовлюють значне зниження перфузійного коронарного тиску. Переконайтеся, що адекватними є глибина КГК (не менше 5 см, але не більше 6 см) та частота (100 – 120 за хвилину), та грудна клітка повністю повертається в висхідне положення між компресіями.

Як тільки забезпечена прохідність дихальних шляхів за допомогою інтубації трахеї або використання надгортанних пристроїв, штучне дихання здійснюють 1 раз в 6 секунд без перерв в компресіях. КГК виснажують, тому виконавців слід міняти кожні 2 хвилини або частіше за потреби. За умови наявності, рекомендують використовувати пристрої для СЛР зі зворотнім зв'язком/вказівками.

При проведенні серцево-легеневої реанімації необхідно шукати потенційні причини, які спричинили зупинку серця, оскільки за їх наявності необхідно застосовувати спеціальне лікування. Для спрощення запам'ятовування їх ділять на дві групи з чотирьох причин кожна, за першою буквою їх назви – Г або Т (рис. 5):

- гіпоксія;
- гіповолемія;
- гіперкаліємія, гіпокаліємія, гіпоглікемія, гіпокальціємія, ацидемія та інші метаболічні розлади;
- гіпотермія;
- напружений пневмоторакс (tension pneumothorax);
- тампонада;
- токсини (отруєння);
- тромбоемболія легеневої артерії або коронарний тромбоз.

Чотири Г і чотири Т

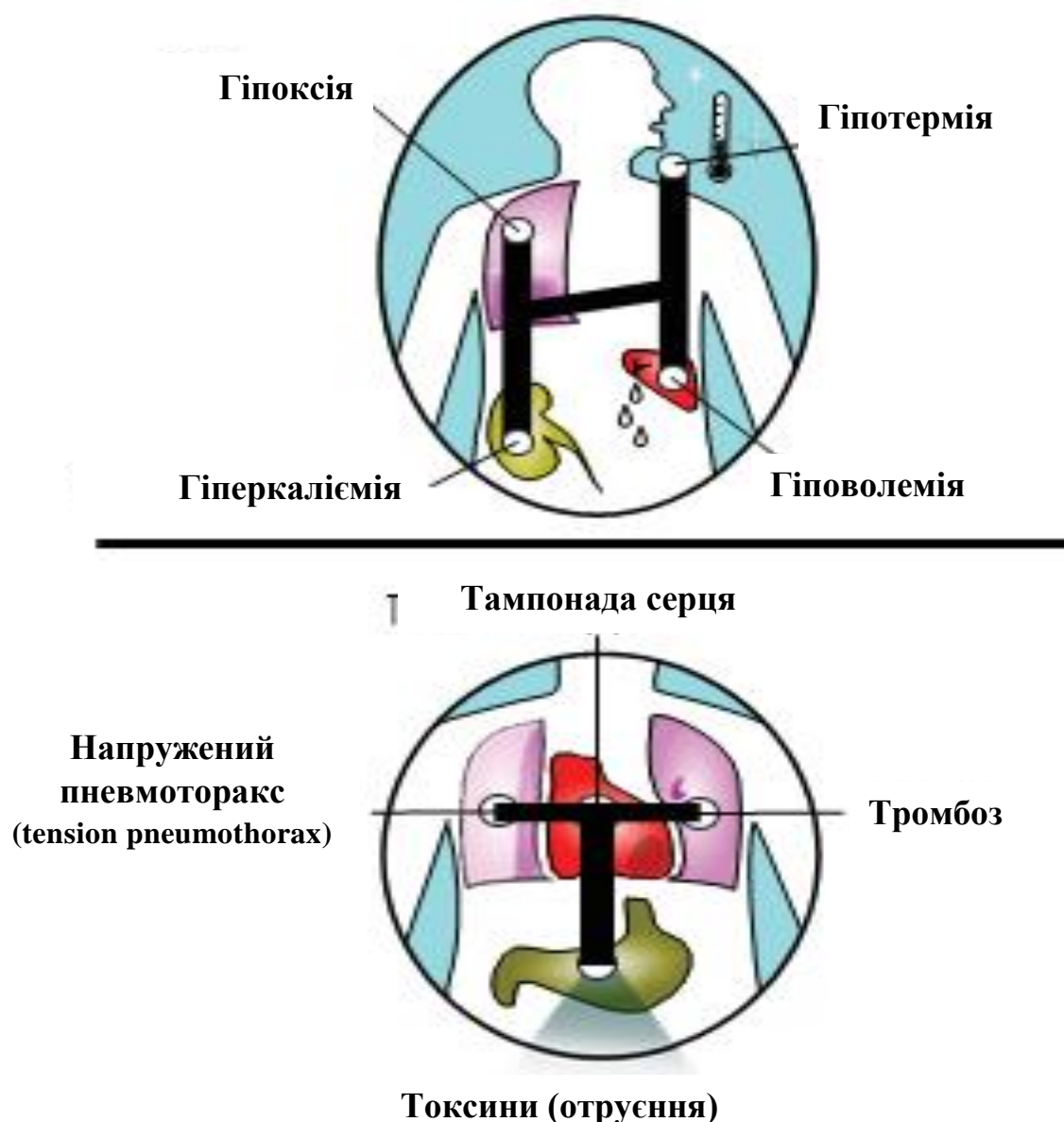


Рисунок 5 – Чотири Г і чотири Т

Чотири Г: мінімізуйте ризик **гіпоксії**, забезпечуючи адекватну вентиляцію легень пацієнта 100% киснем. Переконайтеся в адекватній екскурсії грудної клітки та симетричності дихальних шумів. Після інтубації трахеї ретельно перевірте, чи ендотрахеальна трубка не знаходиться в одному з бронхів або стравоході. БЕА, що зумовлена **гіповолемією**, зазвичай буває наслідком кровотечі. Ознаки кровотечі можуть бути очевидними (при травмі) або прихованими (шлунково-кишкові чи при розриві аневризми аорти). Внутрішньосудинний об'єм слід швидко відновити за допомогою рідин і крові, одночасно з екстреною хірургічною зупинкою кровотечі.

Гіперкаліємія, гіпокаліємія, гіпоглікемія, гіпокальціємія, ацидемія та інші метаболічні розлади виявляються при біохімічному аналізі або можуть бути запідозрені на підставі анамнезу, зокрема в разі ниркової недостатності, вживанню великих доз сечогінних

препаратів тощо. ЕКГ у 12 відведеннях може відображати ймовірні ознаки. Уведення кальцію хлориду внутрішньовенно показане при гіперкаліємії, гіпокаліємії та передозуванні блокаторів кальцієвих каналів. У випадку гіпокаліємії вводять препарати калію.

Слід запідозрити **гіпотермію** в усіх випадках утоплення, для визначення температури тіла пацієнта застосовуйте термометри з можливістю оцінки низьких температур. В даному випадку, при проведенні реанімаційних заходів, необхідним є пасивне зігрівання пацієнта, введення підігрітих розчинів та дотримання рекомендацій щодо введення ліків, залежно від ступеню гіпотермії.

Чотири Т: напружений (tension) пневмоторакс найчастіше може бути наслідком травми грудної клітки та спроби катетеризації центральної вени. Діагноз встановлюється клінічно. Показана термінова декомпресія за допомогою плевральної пункції голкою або торакоцентезу з подальшим установленням плеврального дренажу.

Тампонаду серця діагностувати важко, оскільки її типові ознаки (набухання яремних вен і гіпотензію) складно виявити під час зупинки серця. Зупинка серця після проникаючої травми грудної клітки має бути приводом для настороженості. Для діагностики тампонади серця використовують ургентну сонографію. У випадку підтвердження діагнозу потрібно провести перикардіоцентез голкою або реанімаційну торакотомію.

За відсутності специфічного анамнезу випадкового або навмисного вживання виявити отруєння ліками або **токсичними речовинами** буває важко, але в деяких випадках їх можна виявити пізніше, при лабораторних дослідженнях. По можливості, слід використовувати відповідний антидот, але здебільшого проводять симптоматичне дезінтоксикаційне лікування.

Найтиповіший випадок **тромбоемболії** або механічної циркуляторної обструкції – масивна легенева емболія. Якщо є підстави вважати легеневу емболію причиною зупинки серця, слід негайно розглянути введення тромболітичних препаратів. Після фібринолізу, який виконано в процесі СЛР у разі гострої легеневої емболії, є повідомлення про виживання та хороший неврологічний прогноз у випадках, коли СЛР проводили понад 60 хв. Якщо фібринолітичні препарати введені в цих обставинах, СЛР потрібно продовжувати мінімум 60 – 90 хв., перш ніж припинити спроби реанімації.

Тромбоз коронарних артерій, що спричиняє гострий інфаркт міокарда, відноситься до найпоширеніших причини раптової серцевої смерті серед дорослого населення. В діагностиці даної патології основне місце відводиться анамнестичним даним, результатам електрокардіографічного, ехокардіографічного обстеження, а також лабораторним показникам, зокрема визначенню рівня кардіотропоніну. При підтвердженні діагнозу необхідним є проведення ургентної коронароангіографії та черезшкірного коронарного втручання.

Забезпечення прохідності дихальних шляхів і вентиляція

Відновлення і забезпечення прохідності дихальних шляхів є одним з пріоритетів якісної реанімації. Для цього застосовуються мануальні методи (прийом Сафара) і механічні пристрої. У пацієнтів, які потребують реанімації, часто розвивається обструкція дихальних шляхів, що зумовлена втратою свідомості, але іноді це може бути первинною причиною зупинки серця. Життєво важливим є швидке оцінювання стану з контролем прохідності дихальних шляхів і забезпеченням за потреби вентиляції легень. Це дасть змогу запобігти вторинному гіпоксичному пошкодженню мозку та інших життєво важливих органів. Без адекватної оксигенації не буде можливим відновити організований, перфузійний ритм серця.

Обструкція дихальних шляхів може бути спочатку малопомітною. Метод «дивись, слухай і відчувай» – це простий системний підхід виявлення обструкції дихальних шляхів:

- **дивись** за рухами грудної клітки та живота;
- **слухай** дихання;
- **відчувай** потік повітря з носа та рота на своїй щоці.

При частковій обструкції дихальних шляхів вдих є ослабленим і зазвичай гучним:

- ✓ інспіраторний стридор – зумовлений обструкцією на рівні гортані або вище;
- ✓ експіраторні свистячі хрипи – підстава припустити обструкцію нижніх дихальних шляхів, із тенденцією до колапсу й обструкції під час видиху;
- ✓ булькання – підстава припустити наявність рідких або напіврідких сторонніх тіл у верхніх дихальних шляхах;
- ✓ хропіння – виникає при частковій оклюзії глотки язиком або м'яким піднебінням;
- ✓ стридор – звуки спазму або обструкції гортані.

Як тільки обструкцію дихальних шляхів виявлено, необхідні негайні дії для її усунення та підтримки їх прохідності. Для усунення обструкції верхніх дихальних шляхів використовують такі базові прийоми:

- закидання голови (одну руку покладіть на чоло пацієнта й обережно закидайте голову назад);
- підняття підборіддя (кінчики пальців іншої руки ставлять в ямку під підборіддям і обережно його піднімають, розтягуючи структури ший);
- виведення нижньої щелепи (знайдіть кут нижньої щелепи; вказівним й іншими пальцями, що розташовані позаду кута нижньої щелепи, спокійно натисніть на неї догори і наперед, піднімаючи її; великими пальцями злегка відкрийте рот, змістивши підборіддя вниз).

У разі підозри на ушкодження шийного відділу хребта, слід забезпечити прохідність дихальних шляхів виведенням нижньої щелепи або підняттям підборіддя в комбінації з лінійною ручною стабілізацією.

ШВЛ необхідно почати якомога швидше в будь-якого пацієнта, в якого спонтанне дихання неадекватне або відсутнє. Під час СЛР давайте кисень у максимально можливій концентрації. Самороздувний мішок можна приєднати до лицевої маски, ендотрахеальної трубки або надгортанних пристроїв. Без подачі кисню самороздувний мішок вентилює легені пацієнта навколишнім повітрям (21% кисню). Концентрацію кисню можна підвищити до 85%, використовуючи системи резервуара та підключення кисню з потоком 15 л/хв. Після ВСК, як тільки стає можливим надійний моніторинг сатурації артеріальної крові киснем (за допомогою газоаналізатора і/або пульсоксиметра), концентрацію кисню, що подається слід титрувати, підтримуючи сатурацію артеріальної крові киснем у діапазоні 94–98%.

Методика вентиляції мішком Амбу:

- вклядіть пацієнта у положення з дещо запрокинутою назад головою;
- прикладіть маску до обличчя пацієнта таким чином, щоб вона охоплювала рот і ніс;
- нижню щелепу підведіть до маски іншими пальцями, прикладаючи тиск до кутів щелепи (виведення щелепи). У той самий час притисніть маску до обличчя великими пальцями, максимально ущільнюючи її контакт з обличчям;
- стискаючи мішок зробіть послідовно два вдихи і спостерігайте, щоб екскурсія грудної клітки була нормальною;
- після закінчення вдиху простежте за спаданням грудної клітки;
- будь-які витіки повітря між обличчям і маскою можна зменшити, змінивши контактний тиск, положення пальців або посиливши виведення нижньої щелепи;

- якщо доступний кисень, підключіть його через порт потоком 15 л/хв (рис. 6).



Рисунок 6 – Техніка проведення вентиляції мішком Амбу

До найпростіших механічних пристроїв для забезпечення прохідності дихальних шляхів у пацієнта без свідомості відносять:

- орофарингеальні повітроводи;
- назофарингеальні повітроводи.

Методика введення орофарингеального повітроводу:

- ✓ виберіть відповідний розмір повітроводу, який має відповідати відстані від кута рота до мочки вуха (рис. 7);



Рисунок 7 – Вибір розміру орофарингеального повітроводу

- ✓ відкрийте рот пацієнта та переконайтеся в відсутності сторонніх тіл, які введення повітроводу може проштовхнути в гортань (якщо вони є – їх потрібно видалити);
- ✓ уведіть повітровід у порожнину рота в положенні «догори вигином» до місця злиття твердого піднебіння з м'яким і поверніть на 180°. Просувайте повітровід, поки він не розміститься у ротоглотці. Така методика повороту мінімізує імовірність проштовхування язика назад і вниз. Якщо пацієнт реагує на введення повітроводу, негайно видаліть повітровід. На правильне положення повітроводу вказують поліпшення прохідності дихальних шляхів і розташування його фланцевої частини між зубами або яснами пацієнта (якщо немає зубів). Виведення нижньої щелепи допоможе остаточному встановленню повітроводу, оскільки додатково сприятиме його правильному розміщенню (рис. 8).



Рисунок 8 – Введення орофарингеального повітроводу

На відміну від орофарингеального повітроводу, назофарингеальні повітроводи можна застосовувати у пацієнтів зі збереженими рефлексми задньої стінки глотки. Методика введення назофарингеального повітроводу:

- виберіть відповідний розмір повітроводу, який має відповідати відстані від кінчика носа до кута нижньої щелепи;
- перевірте прохідність правого носового ходу (переконайтеся, що носова перетинка не викривлена, якщо викривлена – вводьте повітровід з того боку, де носовий хід ширше);
- змастіть повітровід водорозчинним гелем;
- повітровід вводять зрізом до перегородки, спочатку вертикально, спрямовуючи його в нижній носовий хід, з легким скручуванням. Вигин повітроводу повинен бути спрямований до ніг пацієнта (рис. 9).



Рисунок 9 – Введення назофарингеального повітроводу

При відчутті будь-якої обструкції повітровід потрібно витягти та спробувати лівий носовий хід. Одразу після введення, застосовуйте тактику «дивись, слухай, відчувай» для перевірки прохідності дихальних шляхів і адекватності вентиляції. Підняття або висунання нижньої щелепи все ще може бути необхідне для підтримання прохідності дихальних шляхів. Якщо є підозра на будь-яку травму шийного відділу хребта, слід розглянути коректну фіксацію і іммобілізацію голови та шиї.

Як альтернативу до інтубації трахеї використовують надгортанні пристрої - ларингеальну маску (ЛМ) та повітровід I-gel, які ефективно забезпечують прохідності верхніх дихальних шляхів.

Методика введення ларингеальної маски (ЛМ):

- ✓ під час спроби введення продовжуйте КГК;

- ✓ підберіть правильний розмір ЛМ і повністю здуйте манжету. Розмір 5 найчастіше підійде для чоловіків, розмір 4 - для жінок. Змастіть зовнішню поверхню манжети (ту, яка не буде контактувати з гортанню) водорозчинним гелем- лубрикантом;
- ✓ злегка запрокиньте голову пацієнта (за підозри на ушкодження шийного відділу хребта намагайтеся зберігати нейтральне лінійне положення голови і шиї);
- ✓ взявши ЛМ як писальне перо, введіть її в ротову порожнину (рис. 10):



Рисунок 10. Введення ларингеальної маски

- стандартний підхід введення ЛМ полягає в тому, щоб притиснути здуту маску до твердого піднебіння (за допомогою довгого пальця домінуючої руки) та провести її за основу язика, поки маска не досягне гортаноглотки, так щоб наконечник потрапив у верхню частину стравоходу. Як тільки маска займає правильне положення, її надувають;
- роздуйте манжету повітрям (40 мл для розміру 5 ЛМ і 30 мл для розміру 4 ЛМ). Якщо введення правильне, трубка підніметься на 1 – 2 см з рота, оскільки манжета знаходить своє правильне положення та гортань висувається вперед;
- якщо ЛМ не вдалося успішно ввести за 30 секунд, проведіть оксигенацію пацієнта кишеньковою маскою або мішком Амбу, перш ніж зробити ще одну спробу;
- підтвердити прохідність дихальних шляхів необхідно під час надування, прослуховуючи грудну клітку та спостерігаючи за симетричністю її екскурсії. Значний, чутний витік означає неправильне положення ЛМ, але невеликий є прийнятним, якщо екскурсія грудної клітки є адекватною;
- уздовж трубки встановлюють блок прикусу та фіксують ЛМ пластиром або бинтом.

На практиці все частіше використовують надгортанний повітровід I-gel, який завдяки унікальній будові та простоті в користуванні, має однозначну перевагу на ринку надгортанних пристроїв. Манжета I-gel виготовлена з термопластичного гелю еластомеру та не потребує роздування, вона дзеркально відображає структури гортаноглотки, що дозволяє забезпечити повну герметичність і уникнути при цьому травми дихальних шляхів від здавлювання. У тіло I-gel вбудовані блок прикусу та вузька трубка для дренажу стравоходу (рис.11).



Рисунок 11. – Введення повітровою I-gel

Його легко вводити, потрібна лише мінімальна підготовка та можна при цьому досягти тиску герметизації гортані 20 – 24 см H₂O. Вибір розміру повітровою залежить від ваги пацієнта, маркування знаходиться на самому пристрої, як правило для дорослих пацієнтів використовується розмір 3-5. Простота введення I-gel та його хороший тиск виток роблять цей повітродний пристрій дуже привабливим для тих, хто не має досвіду інтубації трахеї.

Інтубація трахеї забезпечує найбільш надійну прохідність дихальних шляхів, але її повинен виконувати тільки відповідно навчений фахівець, який має постійний досвід виконання цієї маніпуляції. Інтубація трахеї не повинна затримувати спробу дефібриляції. Необхідно, щоб фахівець, який володіє навичками професійного забезпечення прохідності дихальних шляхів, спробував виконати ларингоскопію та інтубацію трахеї без зупинки КГК. Коротка пауза в КГК може знадобитися в момент проходження трубки через голосові складки, але вона не має перевищувати 5 секунд. Інший спосіб уникнути перерв у КГК – відкласти інтубацію до моменту ВСК. Після інтубації трахеї продовжують КГК з частотою 100 – 120 за хвилину без пауз на проведення вентиляції, оскільки це істотно знижує коронарний перфузійний тиск. Після відновлення КГК він відновлюється з затримкою, в зв'язку з чим КГК не переривають для вентиляції (або з іншої причини). Проводити штучну вентиляцію легень (ШВЛ) після інтубації трахеї необхідно з частотою 10 дихальних рухів за хвилину, при цьому слід уникати гіпервентиляції пацієнта.

Забезпечення судинного доступу

Необхідно забезпечити судинний доступ якомога раніше. Хоча при введенні в центральний катетер пікова концентрація ліків є вищою, а час циркуляції – коротшим, ніж при введенні в периферичний катетер, встановлення центрального катетера вимагає перерви в СЛР і пов'язане з деякими потенційними ускладненнями. Встановити периферичний венозний катетер легше, швидше та безпечніше. Після введення лікарських засобів у периферичний катетер слід ввести мінімум 20 мл рідини та підняти кінцівку на 10–20 секунд для покращення надходження ліків у центральний кровотік. Якщо внутрішньовенний (в/в) доступ неможливо забезпечити в перші 2 хвилини реанімації, потрібно намагатися забезпечити внутрішньокістковий (в/к) доступ.

Є три основні точки введення, що рекомендовані для дорослих:

- проксимальний відділ великогомілкової кістки;
- дистальний відділ великогомілкової кістки;
- проксимальний відділ плечової кістки.

Потрібно оглянути пацієнта на наявність у нього протипоказань до забезпечення в/к доступу. До них відносять:

- переломи й протези в зоні можливого введення;
- недавнє (24–48 год) виконання в/к доступів у тій самій кінцівці, в тому числі невдалі;
- ознаки інфекції в зоні запланованого доступу;
- нездатність визначити анатомічні орієнтири.

Під час виконання в/к доступу:

- правильне положення пристрою необхідно підтвердити перед введенням ліків або інфузією рідини. Для цього потрібно аспірувати з голки: наявність крові вказує на правильне її положення. Кров, що була взята в/к можна використати для лабораторного аналізу, в тому числі на глюкозу, гемоглобін і електроліти. Такі зразки слід маркувати як аспірат кісткового мозку, перш ніж відправляти в лабораторію;
- голку слід промивати для забезпечення прохідності та стежити за її правильним положенням. Це найкраще зробити за допомогою промивання ізотонічним розчином натрію хлориду через подовжувач, що приєднаний до в/к голки перед введенням необхідних ліків чи інфузійних розчинів (рис. 12).



Рисунок 12 – Внутрішньокістковий доступ

Як тільки правильне положення в/к голки підтверджено, можна вводити ліки, що необхідні при проведенні реанімаційних дій, в тому числі адреналін і аміодарон. А також рідини та препарати крові, але в цьому випадку, щоб отримати потік достатньої швидкості, доведеться створити додатковий тиск за допомогою спеціального балона або шприца 50 мл.

Кардіомоніторинг, електрокардіографія та діагностика порушень ритму

Під час кардіомоніторингу ЕКГ відображається на екрані в режимі реального часу. Сигнал, що отримується з електродів, які наклеєні на шкіру пацієнта, передається на монітор по проводах або телеметрично. Часто монітори можуть мати інші додаткові функції, такі як можливість друку плівки ЕКГ або їх збереження. Більшість моніторів обладнані дисплеєм частоти серцевих скорочень (ЧСС), у деяких є тривожна сигналізація, яку можна запрограмувати на сповіщення про верхні та нижні допустимі межі параметрів. Багато систем дозволяють проводити моніторинг, а

також вимірювати інші параметри, такі як артеріальний тиск і сатурацію киснем, що важливо під час оцінювання пацієнтів із групи ризику. Цифрова обробка ЕКГ забезпечує можливість електронного аналізу серцевого ритму. Якщо пацієнту необхідний моніторинг, переконайтеся, що за монітором спостерігають, і за потреби будуть вжиті необхідні дії.

Електроди ЕКГ кріплять на шкіру пацієнта в певних анатомічних ділянках (рис. 13).



Рисунок 13 – Розташування електродів для моніторингу ЕКГ з використанням модифікованих відведень від кінцівок

Це дає можливість проводити моніторинг із використанням модифікованих відведень від кінцівок – I, II і III. Шкіра має бути суха та знежирена (для знежирення застосовують спиртові серветки). Електроди розміщують у зоні без волосся або попередньо волосся голять. Електроди краще розміщувати над кістками, ніж над м'язами, що мінімізує перешкоди з м'язів на ЕКГ-сигнал. За потреби можна використовувати різні розташування електродів (наприклад, при травмі, після операцій, при захворюваннях шкіри). В екстрених ситуаціях, таких як втрата свідомості, оцінити серцевий ритм потрібно якомога швидше, наклеївши самоклеючі електроди дефібрилятора, які можна застосовувати для моніторингу та нанесення розряду без використання рук. Традиційно електроди накладають під правою ключицею та в лівій пахвовій ділянці, по середньоаксілярній лінії. Переднє та заднє положення є альтернативою, коли неможливо використовувати традиційне (наприклад, якщо є імплантований справа кардіостимулятор, при травмі грудної клітки). Швидке розміщення ложок ручного дефібрилятора теж дає змогу швидко оцінити ритм серця.

Дисплей та принтер кардіомонітора можна використовувати лише для розпізнавання ритму; не варто намагатися інтерпретувати патологію інтервалу S – T або інші, більш тонкі елементи ЕКГ. Якщо на моніторі виявлено аритмію, потрібно якомога швидше записати ЕКГ.

Якщо аритмія триває досить довго, необхідно записати ЕКГ у 12 відведеннях. Не завжди можливо ідентифікувати аритмію з одного відведення ЕКГ. Серце – це трьохвимірний орган, і ЕКГ у 12 відведеннях фіксує електричні сигнали в трьох вимірах. Іноді ознаки, що дають змогу точно ідентифікувати ритм серця, видно тільки в одному або двох з 12 відведень.

До аналізу будь-якого ритму на ЕКГ застосовують 6-ти кроковий підхід:

1. Чи є електрична активність?

2. Яка частота скорочень шлуночків (комплексів QRS)?
3. Чи є комплекс QRS широким, нормальним або вузьким?
4. Ритм QRS є регулярним чи нерегулярним?
5. Чи є активність передсердь?
6. Чи пов'язана активність передсердь з активністю шлуночків, і якщо так, то як?

Будь-який серцевий ритм можна точно описати (нерегулярна тахікардія з вузьким комплексом, регулярна брадикардія з широким комплексом тощо) та лікувати, безпечно й ефективно, використовуючи перші чотири кроки.

Ритми, що виникають при зупинці серця, поділяють на дві групи:

- Дефібриляційні (ФШ і ШТ без пульсу);
- Недефібриляційні (асистолія і БЕА).

Принциповою відмінністю в тактиці ведення таких пацієнтів – є необхідність проведення дефібриляції при дефібриляційних ритмах.

Дефібриляція

Дефібриляція – це проходження електричного струму відповідної амплітуди через міокард з метою одночасної деполяризації критичної маси серцевого м'яза та відновлення працездатності природного водія ритму. Для досягнення цього всі дефібрилятори мають три загальних компонента: джерело енергії, що подає прямий струм, конденсатор, який накопичує заданий рівень енергії, та два електроди, які розміщують на грудній клітці пацієнта по обидва боки від серця, через які конденсатор розряджається. Наукове визначення успішної дефібриляції передбачає відсутність ФШ/ШТ без пульсу до 5 секунд після нанесення розряду, хоча кінцева мета – це ВСК.

При спробі дефібрилювати пацієнта з ФШ/ШТ без пульсу за стандартом, один електрод розміщують праворуч від верхньої частини грудини нижче ключиці. Верхівковий електрод розміщують по середньо-пахвовій лінії, приблизно на рівні електрода відведення V6 для ЕКГ або молочної залози в жінок. Це положення має бути вільним від тканини молочної залози. Важливо, щоб цей електрод був розміщений достатньо латерально. Хоча електроди промарковані як позитивний і негативний, кожен можна ставити в будь-яке з двох положень. Інші прийнятні положення електродів включають:

- обидва електроди на кожній з бічних поверхонь грудної клітки, один праворуч, другий ліворуч (біаксиллярне положення);
- один електрод у стандартному положенні на верхівці, інший – у правій верхній частині спини;
- один електрод на передній поверхні грудної клітки, над лівою прекардіальною зоною, інший позаду серця, відразу нижче кута лівої лопатки (передньозаднє).

Якщо зупинка серця сталася при очевидцях у пацієнта, який перебуває під моніторингом у катетеризаційній лабораторії, відділенні інтенсивної терапії або після операції на серці, та ручний дефібрилятор готовий до застосування, потрібно:

- підтвердити зупинку серця та покликати на допомогу;
- якщо первинний ритм – ФШ/ШТ без пульсу, нанести три швидкі послідовні розряди;
- швидко перевірити наявність зміни ритму та, за потреби, ознаки ВСК після кожної спроби дефібриляції;
- почати КГК і продовжувати СЛР протягом 2 хвилин, якщо третій розряд був безуспішним.

На сьогодні встановлена безпека та ефективність біфазної кривої для дефібриляції. Біфазні дефібрилятори компенсують широку варіабельність трансторакального імпедансу,

регулюючи за допомогою електроніки амплітуду та тривалість імпульсу для оптимізації струму, що подається до міокарду, незалежно від комплекції пацієнта (компенсація імпедансу). Рекомендується перший біфазний розряд енергією 150 Дж. Дефібриляція монофазним дефібрилятором не є такою успішною, як біфазним. Тому в разі застосування монофазного дефібрилятора слід використовувати енергію 360 Дж для першого та всіх наступних розрядів.

На важливості якісних КГК, що розпочинаються якомога швидше та тривають безперервно, наголошують всі рекомендації. Їх можна перервати тільки для перевірки ритму або нанесення розряду дефібрилятора, після чого їх необхідно якомога швидше відновити. За наявності двох рятувальників, той, хто працює з дефібрилятором, накладає електроди, поки СЛР триває. При використанні ручного дефібрилятора є можливість зменшити паузу перед розрядом до менше ніж 5 секунд (інтервал від припинення КГК до нанесення розряду) за рахунок продовження СЛР під час заряджання. У разі використання ручного дефібрилятора весь процес припинення КГК повинен займати менше 5 секунд.

Під час виконання дефібриляції слід виключити ризик для членів реанімаційної бригади. Цього можна досягти найкращим чином, використовуючи самоклеючі електроди, оскільки це виключає можливість дотику до будь-якої частини електрода. Будьте обережні з водою на оточуючих предметах або одязі: слід витерти воду з грудної клітки пацієнта перед спробою дефібриляції. Жоден член бригади не повинен прямо або опосередковано торкатися до пацієнта. Не слід торкатися обладнання для проведення інфузійної терапії під час проведення дефібриляції. Особа, яка виконує дефібриляцію, повинна впевнитись перед нанесенням розряду, що всі відійшли від пацієнта.

Рукавички забезпечують мінімальний захист від електричного струму; рекомендується, щоб усі члени реанімаційної бригади одягали рукавички під час проведення реанімації.

Під час проведення дефібриляції слід дотримуватись правил безпечного використання кисню:

- ✓ розмістіть кисневі маски та носові канюлі хоча б на 1 м від грудей пацієнта;
- ✓ залиште вентиляційний мішок або вентиляційний контур підключеними до трахеальної трубки або надгортанного повітроводу, видихуваний кисень спрямується в напрямку від грудної клітки;
- ✓ якщо пацієнт під'єднаний до апарату штучної вентиляції легень, наприклад в операційній або відділенні інтенсивної терапії, залиште вентиляційну трубку (дихальний контур) з'єднаним з трахеальною трубкою.

Автоматичні зовнішні дефібрилятори (АЗД) – це комп'ютеризовані пристрої, що використовують голосові та візуальні вказівки для допомоги як не медикам, так і медичним працівникам безпечно виконувати дефібриляцію постраждалим із зупинкою серця.

Ручні дефібрилятори дають змогу рятувальнику діагностувати ритм і нанести розряд, не чекаючи аналізу ритму. Це мінімізує перерви в КГК. Ручні дефібрилятори часто оснащені додатковими функціями: здатністю завдавати синхронізовані розряди та зовнішньою кардіостимуляцією. Основний недолік цих пристроїв полягає в тому, що рятувальник повинен володіти навичками розпізнавання ритму на ЕКГ, тобто, порівняно з використанням АЗД, потрібне додаткове навчання.

Зупинка серця за особливих обставин

Раннє розпізнавання симптоматики та ефективне лікування можуть запобігти зупинці серця. Зазначені нижче стани становлять істотну небезпеку зупинки серця, як в молодих пацієнтів без супутніх захворювань, так і в пацієнтів з тривалими хронічними захворюваннями.

Украї важливо шукати допомогу відповідного фахівця, оскільки такі випадки вимагатимуть спеціалізованого втручання. Рівень виживання за таких обставин безпосередньо залежить від правильності застосування алгоритму ABCDE, що допомагає запобігти зупинці серця. Якщо зупинка серця трапилася, найважливішими втручаннями буде СЛР високої якості з мінімальними перервами в КГК.

Гіпер-/гіпокаліємія та інші електролітні порушення. Електролітні порушення можуть спричиняти серцеві аритмії або зупинку серця. Загрозливі для життя аритмії найбільш типово асоціюються з порушеннями рівня калію, зокрема гіперкаліємією, та рідше – з відхиленнями концентрації в плазмі кальцію та магнію. Загрозливі для життя електролітні порушення слід запідозрити в пацієнтів, що входять в групу ризику (наприклад, ниркова недостатність, тяжкі опіки, серцева недостатність та цукровий діабет). Показанням для прийняття клінічних рішень щодо лікування пацієнтів є рівень електролітів. Визначення стратегії лікування буде залежати від клінічного стану пацієнта та швидкості зміни показників електролітів.

Гіперкаліємія – це найбільш типове електролітне порушення, що супроводжує зупинку серця, та зазвичай зумовлюється підвищеним виходом калію з клітин, порушенням його виведення нирками, прийомом певних ліків та метаболічним ацидозом.

Причини гіперкаліємії включають:

- ниркову недостатність (гостре пошкодження нирок або хронічні їх захворювання);
- лікарські засоби (інгібітори ангіотензинперетворювального ферменту (АПФ-І), блокатори рецепторів ангіотензину II (БРА), калійзберігаючі діуретики, нестероїдні протизапальні препарати (НПЗП), бета-блокатори, триметоприм);
- руйнування тканин (рабдоміоліз, лізис пухлин, гемоліз);
- метаболічний ацидоз;
- ендокринні розлади (хвороба Аддісона);
- дієта (може бути єдиною причиною в пацієнтів із запущеними хронічними хворобами нирок);
- помилкова псевдогіперкаліємія (гематологічні розлади, тривалий час доставки в лабораторію, погані умови зберігання).

Гіперкаліємію необхідно виключити в усіх пацієнтів із аритмією або зупинкою серця. У пацієнта може відзначатися загальна слабкість, що прогресує до млявого паралічу, парестезії або пригнічення глибоких сухожильних рефлексів. Вплив гіперкаліємії на ЕКГ залежить від абсолютних значень калію в плазмі, а також швидкості змін і включають:

- атріо-вентрикулярну блокаду I ступеня (подовження інтервалу P – Q або P – R більше 0,2 секунди);
- сплющення або відсутність зубців P;
- високі, загострені зубці T (зубець T є вищим за зубець R більше, ніж в одному відведенні);
- депресія сегмента ST;
- злиття зубців S і T (синусоїдальна крива);
- розширений QRS ($\geq 0,12$ секунд);
- брадикардія (синусова брадикардія або АВ-блокада);
- шлуночкова тахікардія;
- зупинка серця (ФШ/ШТ без пульсу, БПЕА/асистолія).

У більшості пацієнтів зміни на ЕКГ з'являються за рівня калію в плазмі крові $>6,7$ ммоль/л.

У лікуванні гіперкаліємії виділяють п'ять ключових моментів:

- кардіопротекція;

- переміщення калію в клітини;
- виведення калію з організму;
- моніторинг калію в плазмі та глюкози в крові;
- профілактика рецидивів гіперкаліємії (рис. 14)

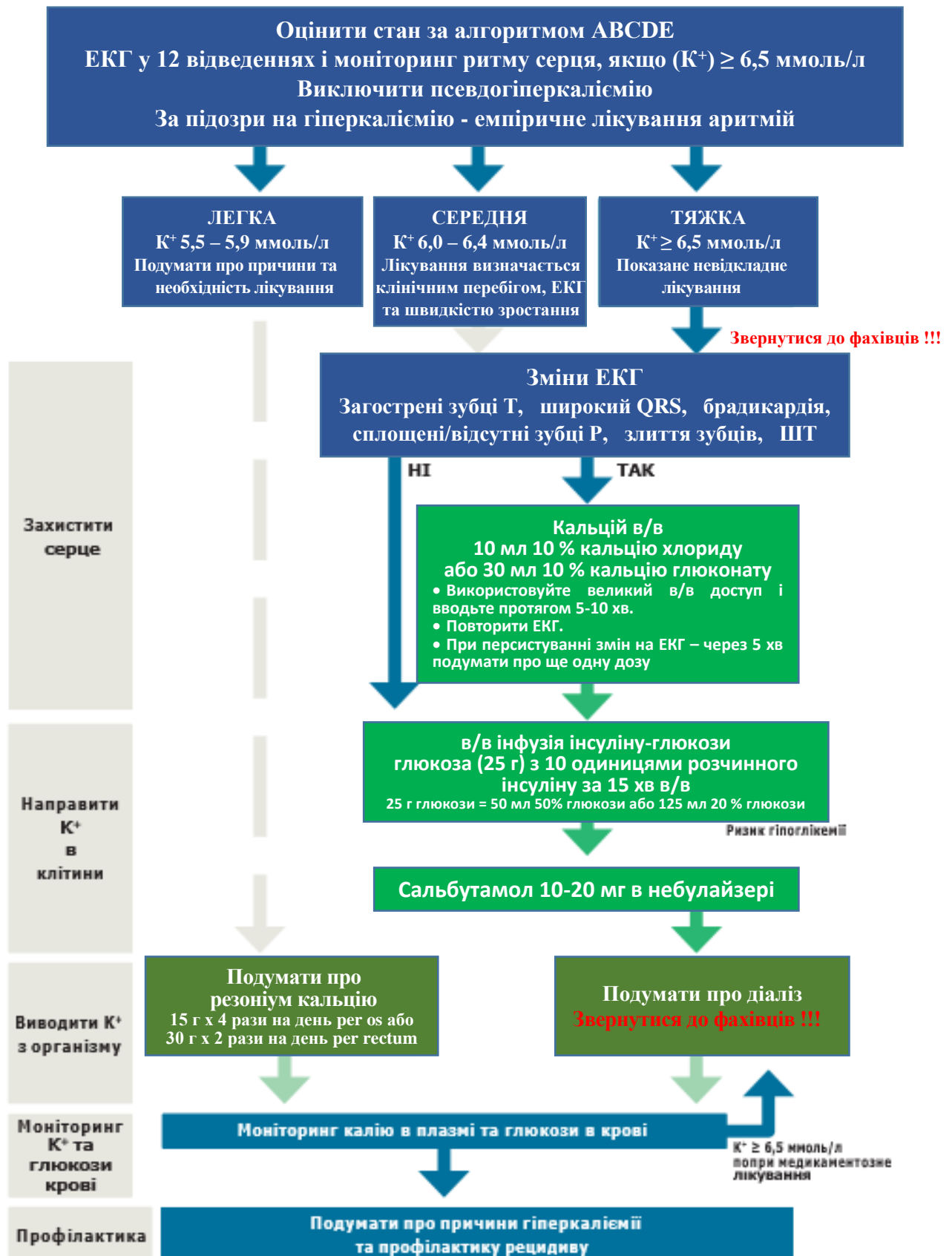


Рисунок 14 – Алгоритм екстреного лікування гіперкаліємії

Гіпокаліємія – концентрація калію в плазмі <3,5 ммоль/л. Тяжка гіпокаліємія визначається як рівень калію <2,5 ммоль/л, і може супроводжуватися відповідною симптоматикою.

Причини гіпокаліємії включають:

- втрати з шлунково-кишкового тракту (діарея);
- ліки (діуретики, стероїди, проносні);
- ниркові втрати (розлади ниркових каналців, нецукровий діабет, діаліз);
- ендокринні розлади (синдром Кушинга, гіперальдостеронізм);
- метаболічний алкалоз;
- виснаження запасів магнію;
- погано підібрана дієта.

У міру зниження концентрації калію в плазмі, передусім уражуються нерви та м'язи, розвивається слабкість, стомлюваність, судоми в ногах, закрепи. У тяжких випадках (рівень калію <2,5 ммоль/л), можливі рабдоміоліз, висхідний параліч і респіраторні розлади.

Ознаки гіпокаліємії на ЕКГ:

- зубці U;
- сплющення зубця T;
- зміни сегмента ST;
- аритмії (особливо в пацієнтів, які отримують дигоксин);
- зупинка серця (БПЕА, ФШ/ШТ без пульсу, асистолія).

Лікування залежить від тяжкості гіпокаліємії, наявності симптоматики та змін на ЕКГ. Поступове заміщення калію має перевагу, але в екстрених ситуаціях застосовують внутрішньовенне введення калію. Максимальна рекомендована швидкість введення калію внутрішньовенно становить 20 ммоль/год, але ще швидша інфузія (наприклад, 2 ммоль/хвилину протягом 10 хвилин, далі 10 ммоль кожні 5 – 10 хвилин) показана при нестабільних аритміях із загрозою зупинки серця. Під час внутрішньовенної інфузії моніторинг ЕКГ є дуже важливим. Дозу слід титрувати після повторних досліджень проб крові на рівень калію в плазмі.

Розпізнавання та лікування **розладів кальцію та магнію** представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Розлади гомеостазу кальцію та магнію

Розлад	Причини	Прояви	ЕКГ	Лікування
Гіперкальціємія Загальний кальцій > 2,6 ммоль/л	Первинний або третинний гіперпаратиреоз Злоякісні новоутворення Саркоїдоз Лікарські засоби	Оглушення Загальна слабкість Біль у животі Гіпотензія Аритмії Зупинка серця	Короткий інтервал Q–T Подовжений інтервал QRS Згладжені зубці T АВ-блокада	Заміщення рідини в/в. Фуросемід 1 мг/кг в/в. Гідрокортизон 200-300 мг в/в. Памідронат 30-90 мг в/в. Лікувати основну причину.

<p>Гіпокальціємія Загальний кальцій < 2,1 ммоль/л</p>	<p>Хронічна ниркова недостатність Гострий панкреатит Передозування блокаторів кальцієвих каналів Синдром токсичного шоку Рабдоміоліз Синдром лізису пухлини</p>	<p>Парестезія Тетанус Судоми АВ-блокада Зупинка серця</p>	<p>Подовжений інтервал Q–T Інверсія зубця T Блокада серця</p>	<p>Кальцію хлорид 10 % 10–40 мл в/в Магnezії сульфат 50 % 4–8 ммоль (за потреби) в/в</p>
<p>Гіпермагnezіємія Магній > 1,1 ммоль/л</p>	<p>Ниркова недостатність Ятрогенія</p>	<p>Оглушення Загальна слабкість Пригнічення дихання АВ-блокада Зупинка серця</p>	<p>Подовжені інтервали P–R і Q–T Загострені зубці T АВ-блокада</p>	<p>Починати лікування при магнію >1,75 ммоль/л Кальцію хлорид 10% 5 – 10 мл в/в, повторити за потреби ШВЛ за потреби Сольовий діурез – 0,9% розчину хлориду натрію з фуросемідом 1 мг/кг в/в Гемодіаліз</p>
<p>Гіпомагnezіємія Магній < 0,6 ммоль/л</p>	<p>Втрати з ШКТ Поліурія Голодування Алкоголізм Малабсорбція</p>	<p>Тремор Атаксія Ністагм Судоми Аритмії (піруетна тахікардія) Зупинка серця</p>	<p>Подовжені інтервали P–R і Q–T Депресія сегмента S–T Інверсія зубця T Сплющення зубців P Збільшення тривалості QRS Піруетна тахікардія</p>	<p>Тяжка або із симптоматикою: 2 г магнію сульфату в/в протягом 15 хв. Піруетна тахікардія: 2 г магнію сульфату в/в протягом 1 – 2 хв. Судоми: 2 г магнію сульфату в/в протягом 10 хв.</p>

Отруєння ліками, наркотиками та побутовими хімікатами є частими причинами госпіталізацій в лікарні. Неправильне дозування лікарських засобів та неврахування їх взаємодії також можуть спричинити токсичну дію.

Принципи лікування:

- надання допомоги згідно з алгоритмом ABCDE (дихальні шляхи, дихання, кровообіг, неврологічний статус, огляд) з корекцією гіпоксії, гемодинамічних показників, кислотно-

основних порушень та електролітних розладів для запобігання зупинці серця в очікуванні елімінації препарату є основою лікування;

- специфічне лікування: деконтамінація, посилення елімінації та застосування специфічних антидотів (ацетилцистеїн для парацетамолу; атропін для фосфорорганічних сполук; натрію нітрит, натрію тіосульфат, гідроксикобаламін і амлінітрит для ціанідів; дигоксин-специфічні Fab антитіла для дигоксину; флумазеніл для бензодіазепінів; налоксон для опіоїдів; кальцію хлорид для блокувальників кальцієвих каналів).

Гіпотермія – це зниження внутрішньої температури тіла нижче 35 °С.

Розрізняють гіпотермію:

- легкого (35 – 32 °С);
- середнього (32 – 28 °С);
- тяжкого (менше 28 °С) ступеня.

Лікування гіпотермії:

- ✓ до пацієнтів із гіпотермією застосовують стандартні принципи реанімаційних заходів. Не затримуйте невідкладні процедури, такі як інтубація трахеї та введення судинного катетера;
- ✓ коли СЛР вже виконують, підтвердьте гіпотермію за допомогою термометра. Вимірюйте температуру в стравоході, сечовому міхурі, прямій кишці або барабанній перетинці. Намагайтеся використовувати постійний метод для оцінювання динамічних змін температури;
- ✓ в умовах гіпотермії серце може не реагувати на вазоактивні препарати, спроби електричної кардіостимуляції та дефібриляції. Уповільнення метаболізму ліків призводить до накопичення потенційно токсичних концентрацій в плазмі будь-якого повторно введеного препарату. Слід утриматися від уведення адреналіну та інших лікарських засобів, які зазвичай застосовують при СЛР, до моменту, поки потерпілий не буде зігрітий до температури приблизно вище 30 °С. Як тільки досягнуто 30 °С, інтервали між уведенням ліків слід подвоїти, порівняно з інтервалами при нормотермії. Після досягнення нормотермії (вище 35 °С) переходять до застосування стандартних протоколів;
- ✓ за можливості, слід вводити ліки через центральну або велику периферичну вену;
- ✓ не забудьте виключити інші вторинні причини зупинки серця (передозування наркотиків, гіпотиреозидизм, травма) або оборотні причини, використовуючи підхід 4Г і 4Т;
- ✓ під час реанімації та післяреанімаційного лікування, коли можливі швидкі зміни, регулярно проводьте моніторинг електролітів, глюкози та газів крові;
- ✓ газоаналізатори покажуть результати, що розраховані на 37 °С, якщо в них не передбачено введення поправки на температуру. Парціальний тиск кисню та вуглекислого газу при гіпотермії є нижчим, оскільки в міру зниження температури крові розчинність газів підвищується. У клінічній практиці значно простіше робити все вимірювання при 37 °С, без корекції за температурою. Далі результати потрібно порівняти з нормальними для 37 °С значеннями. Це також дає змогу порівнювати серії результатів із проб крові, що взяті під час зігрівання.

Зігрівання для всіх постраждалих включають: усунення дії холоду, запобігання подальшим втратам тепла та швидке транспортування в лікарню. Зігрівання може бути пасивним, активним зовнішнім або активним внутрішнім.

Загалом постраждалого від гіпотермії в притомному стані та з ознобом, але без аритмії можна транспортувати в найближчу лікарню для пасивного зігрівання та спостереження. Постраждалих з гіпотермією та зміненою свідомістю потрібно транспортувати в лікарню, яка має можливість активного зовнішнього та внутрішнього зігрівання. За наявності будь-яких ознак серцевої нестабільності, пацієнта слід транспортувати до центру, який має можливість

проведення екстракорпоральних реанімаційних заходів, попередивши лікарню якомога завчасніше та переконавшись, що вона зможе прийняти пацієнта для екстракорпорального зігрівання.

Гіпертермія виникає в разі порушення терморегуляції організму, коли внутрішня температура перевищує рівень, що зазвичай підтримується гомеостатичними механізмами. Гіпертермія може бути екзогенною, викликаною умовами навколишнього середовища, або вторинною ендогенною теплопродукцією.

Гіпертермія, що пов'язана з навколишнім середовищем, виникає, коли тепло (зазвичай в вигляді променевої енергії) абсорбується організмом із більшою швидкістю, ніж швидкість виділення тепла, яке спроможне забезпечити терморегуляторні механізми. Гіпертермія розвивається одночасно з послідовно пов'язаними з теплом станами, починаючи з теплового стресу, що прогресує в теплове виснаження, тепловий удар і, нарешті, поліорганну дисфункцію та зупинку серця в деяких випадках.

Злоякісна гіпертермія є рідкісним розладом гомеостазу кальцію в скелетних м'язах, для якого характерне скорочення м'язів і загрозна для життя метаболічна криза після впливу на генетично схильних осіб деяких анестетиків і м'язових релаксантів.

Тепловий удар – це системна запальна відповідь з внутрішньою температурою вище 40 °C (104 °F), що супроводжується змінами свідомості та поліорганною дисфункцією різного ступеня.

Виділяють дві форми теплового удару:

- класичний, не пов'язаний з напруженням, що відбувається за високої температури навколишнього середовища та часто уражує літніх людей під час спекотної погоди;
- тепловий удар, пов'язаний з напруженням, що відбувається під час напружених фізичних вправ в умовах високої температури навколишнього середовища та/або високої вологості та зазвичай уражує здорових молодих людей.

Основу лікування становить підтримуюча терапія, що ґрунтується на застосуванні алгоритму ABCDE та швидкому охолодженні пацієнта (прості методики охолодження передбачають вживання охолоджених напоїв, обдування роздягненого пацієнта, розпилювання на пацієнта прохолодної води. Пакети з льодом на ділянку великих поверхневих судин (пахви, пах, шия) також є корисними. Поверхнєве охолодження може спричинити озноб; у контактного стабільного пацієнта може бути ефективним занурення в холодну воду; однак це може призвести до периферичної вазоконстрикції та зниження тепловіддачі. Занурення не застосовують для пацієнтів у тяжкому стані; натомість можливим є введення холодних розчинів, застосування внутрішньосудинних охолоджувальних катетерів, поверхневих охолоджувальних пристроїв та екстракорпоральних контурів (наприклад, постійної вено-венозної гемофільтрації або штучного кровообігу).

Злоякісна гіпертермія – це життєзагрозна генетично зумовлена чутливість скелетних м'язів до інгаляційних анестетиків і деполаризуючих м'язових релаксантів, що виявляється під час або незабаром після анестезії. Необхідно негайно припинити введення (подачу) препарату, дати кисень, коригувати ацидоз і електролітні порушення, почати активне охолодження та ввести дантролен.

Утоплення визначається як процес, що є наслідком первинного порушення дихання через повне або часткове занурення в рідке середовище. Це визначення передбачає наявність межі між рідиною та повітрям біля входу в дихальні шляхи потерпілого, що перешкоджає його нормальному диханню.

Лікування передбачає дотримання послідовності чотирьох фаз:

- порятунок із води;
- базові реанімаційні заходи;
- розширені реанімаційні заходи;
- післяреанімаційне лікування.

Особливістю проведення реанімаційних заходів у випадку утоплення – є розпочинання СЛР з 5 рятувальних вдохів та врахування можливого переохолодження, а також - травми шийного відділу хребта.

Астма. Зупинка серця в осіб, які страждають на астму, часто буває термінальною подією після періоду гіпоксемії, іноді вона може бути раптовою.

Зупинка серця в пацієнта з астмою може бути пов'язана з:

- тяжким бронхоспазмом із пробками мокротиння, що призводить до асфіксії (найчастіша причина смерті);
- серцевими аритміями, що спричинені гіпоксією; цей стан провокують ліки (наприклад, бета-адренергічні агоністи, амінофілін) або електролітні порушення;
- динамічною гіперінфляцією, тобто аутопозитивний тиск у кінці видиху, що можливий при механічній вентиляції легень в астматиків;
- напруженим (tension) пневмотораксом (часто двостороннім).

Підхід 4Г і 4Т до зворотних причин допоможе ідентифікувати ці явища при зупинці серця. Застосовуйте алгоритм ABCDE для оцінювання тяжкості та визначення напрямів лікування:

✓ слід використовувати концентрацію кисню, при якій можна досягнути SpO₂ 94 – 98%. Іноді необхідна маска для подачі кисню високим потоком. Відсутність пульсоксиметрії не повинна перешкоджати подачі кисню;

✓ сальбутамол (5 мг у небулайзері) є головним засобом лікування гострої астми. Можуть знадобитися повторні дози кожні 15 – 20 хвилин. Потрібно використовувати небулайзери, які можна приводити в дію високим потоком кисню (щонайменше 6 л/хв). Слід пам'ятати, що препарат з небулайзера не надходить в легені ефективно, якщо пацієнт є виснаженим і гіповентилюється. Якщо небулайзера під рукою немає, можна тимчасово призначити бета-2-агоністи, повторно активуючи дозуючий інгалятор через пристрій з великим об'ємом;

✓ введення магnezії сульфату внутрішньовенно (2 г внутрішньовенно повільно) може виявитися ефективним у пацієнтів з гострою тяжкою астмою, у яких не було доброї початкової реакції на інгаляційну терапію бронходилататорами;

✓ для пацієнтів, які не реагують на небулайзерну терапію, або в яких таке лікування є неможливим (у зв'язку з вентиляцією мішком-маскою), слід подумати про внутрішньовенне введення сальбутамолу. Уводити або повільно внутрішньовенно (250 мкг), або безперервною інфузією 3 – 20 мкг/хв.

Анафілаксія – це тяжка, генералізована або системна реакція гіперчутливості, що загрожує життю.

Анафілаксія є імовірною, коли відзначаються всі три наведені нижче критерії:

- раптовий розвиток і швидке прогресування симптоматики;
- загрозові для життя порушення прохідності дихальних шляхів та/або дихання та/або кровообігу;
- зміни шкіри та/або слизових оболонок (еритема, уртикарний висип, вазомоторний набряк).

Підтверджує діагноз:

- контакт пацієнта з відомим для нього алергеном.

Слід пам'ятати:

- зміни тільки шкіри та слизових оболонок не є ознакою анафілаксії;
- до 20% реакцій можуть мати ледь помітні зміни шкіри та слизових оболонок або не мати їх зовсім (у деяких пацієнтів відзначають тільки гіпотонію, тобто порушення кровообігу);
- можлива також шлунково-кишкова симптоматика (наприклад, блювання, біль у животі, нетримання сечі).

Оскільки діагноз анафілаксії не завжди є очевидним, лікарі повинні використовувати системний алгоритм ABCDE до пацієнта та лікувати загрозові для життя порушення в міру їх виявлення:

- ✓ усім пацієнтам потрібно надати зручне положення;
- ✓ за можливості, усуньте причину анафілактичної реакції;
- ✓ усім пацієнтам із підозрою на анафілаксію необхідно почати моніторинг (мінімальний моніторинг включає проведення пульсоксиметрії, неінвазивне вимірювання АТ і ЕКГ у 3 відведеннях);
- ✓ під час реанімації дайте якомога вищу концентрацію кисню (зазвичай більше 10 л/хв.);
- ✓ адреналін є найефективнішим лікарським засобом при лікуванні анафілактичних реакцій (кращий шлях уведення – в/м, передньобічна поверхня середньої третини стегна). Як агоніст альфа-рецепторів, він усуває периферичну вазодилатацію та зменшує набряк;
- ✓ для дорослих і дітей віком понад 12 років перша доза адреналіну в/м – 0,5 мг (0,5 мл 1:1000 адреналіну = 0,5 мг = 500 мкг). Додаткові дози можна вводити з інтервалом 5 хв, відповідно до реакції пацієнта;
- ✓ адреналін в/в титрують болюсами по 50 мкг, орієнтуючись на реакцію. Якщо потрібні повторні дози, починають в/в інфузію адреналіну. Стандартний 10 мл шприц з адреналіном 1:10 000 містить 100 мкг/мл. Доза 50 мкг міститься в 0,5 мл, і це найменша доза, яку можна ввести точно. Нерозведеним адреналін 1:1000 вводити в/в не можна;
- ✓ аутоін'єктори з адреналіном часто роздають пацієнтам із ризиком анафілаксії для самостійного використання;
- ✓ антигістамінні препарати при анафілаксії є другою лінією вибору лікування. Антигістамінні препарати (H1-антигістамінні) застосовують для усунення вазодилатації та бронхоконстрикції, що зумовлені гістаміном;
- ✓ кортикостероїди можуть допомогти в запобіганні або скороченні затяжних реакцій;
- ✓ наявні ознаки та симптоми тяжкої анафілаксії та загрозової для життя астми можуть бути однаковими. Слід розглянути бронходилатаційну терапію салбутамолом (інгаляційно або в/в), іпратропіумом (інгаляційно), амінофіліном (в/в) або магnezією (в/в);
- ✓ інтубувати трахею потрібно якомога швидше, затримка в часі може вкрай утруднити інтубацію.

Зупинка серця після операції на серці. Виділяють конкретні причини зупинки серця, усі вони потенційно зворотні. Основними причинами зупинки серця в ранньому післяопераційному періоді є:

- тампонада серця;
- ішемія міокарда;
- гіповолемія;
- втрата кардіостимуляції;
- напружений пневмоторакс.

Лікування:

- ✓ після операції на серці КГК можуть зруйнувати грудину або пошкодити серце. Якщо діагностовано ФШ, негайно виконують зовнішню дефібриляцію. Зупинку серця з ФШ/ШТ без пульсу, що спостерігалася на моніторі та очевидцями, слід лікувати негайно трьома швидкими послідовними спробами дефібриляції. Три безуспішні розряди мають стати приводом для екстреної рестернотомії. Подальші спроби дефібриляції слід здійснювати відповідно до універсального алгоритму та, якщо виконана рестернотомія, робити це внутрішніми електродами з енергією 20 Дж;
- ✓ при асистолії необхідно негайно налагодити екстрену кардіостимуляцію з максимальною амплітудою;
- ✓ у разі БЕА вимкніть кардіостимуляцію для уточнення, чи немає ФШ, яку необхідно лікувати дефібриляцією;
- ✓ зовнішні КГК необхідно почати негайно будь-якому пацієнту в стані зупинки серця без серцевого викиду. Ефективність компресій можна визначити, спостерігаючи за артеріальною кривою, маючи на меті досягти систолічного АТ >60 мм рт. ст. і діастолічного АТ >25 мм рт. ст. при ЧСС 100 – 120 за хв. Неможливість досягнути цього тиску зовнішніми КГК вказує на ймовірність тампонади або крайньої гіповолемії, що є показанням до екстреної рестернотомії;
- ✓ шукайте зворотні причини (гіпоксія – перевірте положення трубки у трахеї, вентилуйте 100% киснем; напружений пневмоторакс – перевірте стан трахеї, проведіть аускультацию; втрата кардіостимуляції – перевірте вихід кардіостимулятора та цілісність дроту);
- ✓ адреналін слід використовувати дуже обережно та титрувати за результатом (в/в дози для дорослих – до 100 мкг). У пацієнтів з рефрактерними дефібриляційними ритмами (ФШ/ШТ без пульсу) слід подумати про застосування аміодарону 300 мг, але це не повинно затримувати рестернотомію;
- ✓ екстрена рестернотомія – це складова частина реанімації після операцій на серце, коли всі зворотні причини були виключені.

Вагітність. Причинами зупинки серця під час вагітності найчастіше бувають:

- хвороба серця;
- легенева емболія;
- психічні розлади;
- гіпертонічна хвороба вагітної;
- сепсис;
- кровотеча;
- емболія навколоплідними водами;
- позаматкова вагітність.

Лікування:

- ✓ запобігання зупинці серця (укласти пацієнтку на лівий бік або обережно вручну змістити матку вліво; дати кисень високим потоком під контролем пульсоксиметрії; при гіпотензії та ознаках гіповолемії – ввести болюсно рідини; негайно оцінити необхідність застосування інших ліків; якомога швидше викликати на допомогу фахівця -до реанімації слід залучити акушера або неонатолога із самого початку; виявляти та лікувати причину такого стану);
- ✓ модифікації при зупинці серця (при зупинці серця дотримуйтеся всіх принципів базових і розширених реанімаційних заходів; додатково нахиліть постраждалу на лівий бік, переконавшись, що грудна клітка залишається на твердій поверхні – оптимальний кут нахилу не встановлено, орієнтир між 15° і 30°. Навіть невеликий нахил краще, ніж ніякого.

Застосований кут нахилу не повинен заважати КГК високої якості та за потреби не заважати проведенню кесаревого розтину;

✓ зробіть спробу дефібриляції з використанням стандартних доз енергії;

✓ шукайте зворотні причини, застосовуючи підхід 4 Г і 4 Т: **кровотеча** (лікування передбачає застосування алгоритму ABCDE, ключовий етап – зупинка кровотечі. Необхідно передбачити: рідинну ресусцитацію, що включає застосування систем швидкої трансфузії, корекцію коагулопатії, окситоцин, ергометрин і простагландини для корекції атонії матки, накладання на матку компресійних швів, внутрішньоматкові балонні пристрої, рентгенологічну емболізацію судин, що кровоточать та хірургічний контроль, зокрема поперечний затискач на аорту або її притиснення та гістеректомію. У разі проростаючої плаценти може знадобитися обширна операція в ділянці таза); **лікарські засоби** (передозування є можливим у жінок, які приймають сульфат магнію, особливо якщо в пацієнтки розвивається олігурія); **серцево-судинні захворювання** (у вагітної можливий розвиток гострого коронарного синдрому, зазвичай в зв'язку з такими факторами ризику, як ожиріння, старший вік, велика кількість пологів у минулому, куріння, цукровий діабет, початкова гіпертензія, ІХС в сімейному анамнезі); **пreekлампсія та еклампсія** (запобігти розвитку еклампсії під час пологів або відразу після може лікування магнезією сульфатом), емболія навколоплідними водами (підтримувальна терапія передбачає застосування алгоритму ABCDE та корекцію коагулопатії); **легенева емболія** (слід негайно розпочати СЛР, з модифікаціями за потреби. Застосування фібринолізу (тромболізіс) потрібно ретельно зважити, особливо якщо передбачається посмертний кесарів розтин. Якщо діагноз запідозрено, та серцевий викид вагітної не відновлюється – його слід виконати).

Ураження електричним струмом, як наслідок цього:

- зупинка дихання може бути викликана пригніченням центрального дихального центра або паралічем дихальних м'язів;

- струм може спровокувати ФШ при проходженні через міокард у вразливий період (аналогічно феномену R-на-T). Електричний струм також може зумовити ішемію міокарда через спазм коронарних артерій;

- асистолія може бути первинною чи вторинною при асфіксії, що розвивається після зупинки дихання.

Лікування:

✓ при електричних опіках обличчя та шиї відновлення прохідності дихальних шляхів може бути утруднене. У цих випадках рання інтубація трахеї є необхідною, оскільки великий набряк м'яких тканин може спричинити обструкцію дихальних шляхів. До виконання обстеження необхідно забезпечити іммобілізацію хребта;

✓ параліч м'язів, особливо після удару струмом високого вольтажу, може персистувати протягом кількох годин; упродовж цього періоду необхідна респіраторна підтримка;

✓ ФШ – типова первинна аритмія після дії високовольтного струму; для її корекції необхідно швидко виконати дефібриляцію. Асистолія є більш типовою після ураження постійним струмом; при цих та інших аритміях застосовують стандартні протоколи;

✓ щоб уникнути подальшого термічного ураження, необхідно зняти з потерпілого весь тліючий одяг і взуття;

✓ при значному ураженні тканин потрібне швидке введення рідин. Для поліпшення екскреції міоглобіну, калію та інших продуктів руйнування тканин слід підтримувати хорошу продукцію сечі;

- ✓ у пацієнтів з тяжким термальним ураженням дуже важливо швидко вирішити питання щодо необхідності хірургічного втручання;
- ✓ необхідне ретельне вторинне обстеження для виключення травматичних ушкоджень, що зумовлені судомними скороченнями м'язів або отримані при падінні внаслідок дії струму;
- ✓ електричний струм може спричинити тяжкі, глибокі пошкодження м'яких тканин за відносно незначного пошкодження шкіри в зв'язку з тенденцією струму поширюватися по судинно-нервовим пучкам; потрібне ретельне спостереження для виявлення компартмент синдрому, що вимагає фасціотомії.

Негайна реанімація потерпілих молодого віку із зупинкою серця через ураження електричним струмом може підвищити рівень виживання. Існують повідомлення про успішну реанімацію після тривалих реанімаційних заходів. Тяжкі опіки (термічні або електричні), некрози міокарда, великі ушкодження центральної нервової системи та вторинна поліорганна недостатність визначають ускладнення та довготривалий прогноз. Існують повідомлення про емболії кісткового мозку в деяких випадках. Специфічної терапії ураження електричним струмом немає, лікування – симптоматичне. Профілактика залишається найкращим способом мінімізувати частоту та тяжкість ураження електричним струмом.

Додаток. Лікарські засоби, що застосовують під час зупинки серця

Лікарський засіб	Дефібриляційні ритми (ФШ/ШТ без пульсу)	Недефібриляційні ритми (БЕА/ Асистолія)
Адреналін	<ul style="list-style-type: none"> • доза: 1 мг (1 мл 0,1% розчину = 1 мл 1:1000) в/в або в/к; • ввести після 3-ї неефективної дефібриляції; • повторювати кожні 3-5 хв; • ввести, не перериваючи компресій грудної клітки. 	<ul style="list-style-type: none"> • доза: 1 мг (1 мл 0,1% розчину = 1 мл 1:1000) в/в або в/к; • ввести відразу, як тільки забезпечено в/в чи в/к доступ; • повторювати кожні 3-5 хв; • ввести, не перериваючи компресій грудної клітки.
	Адреналін є основним препаратом симпатоміметичної дії для лікування зупинки серця. Його альфа-адренергічна дія викликає системну вазоконстрикцію, яка підвищує макроваскулярний коронарний і церебральний перфузійний тиск. Бета-адренергічна дія адреналіну (інотропна, хронотропна) може підвищити коронарний і церебральний кровотік.	
Аміодарон	<ul style="list-style-type: none"> • доза: 300 мг болюсно; • ввести після 3-ї неефективної дефібриляції в/в чи в/к; • подальша доза – 150 мг після 5-ї дефібриляції. 	<ul style="list-style-type: none"> • не використовувати при БЕА або асистолії.

Аміодарон	Аміодарон є мембраностабілізуючим антиаритмічним препаратом, який збільшує тривалість потенціалу дії та рефрактерний період в міокарді передсердь та шлуночків. Антріовентрикулярна провідність сповільнюється, аналогічний ефект спостерігається в додаткових провідних шляхах. Аміодарон має слабку негативну інотропну дію та спричиняє периферичну вазодилатацію через неконкурентний альфа- блокуючий ефект.	
Лідокаїн	<ul style="list-style-type: none"> • використовується лише при відсутності аміодарону; • початкова доза 100 мг (1-1,5 мг/кг-1) після третьої дефібриляції; • подальша доза - 50 мг після 5-ї дефібриляції; • загальна доза не повинна перевищувати 3 мг/кг протягом першої години. 	
Магnezія	<ul style="list-style-type: none"> • доза: 2 г в/в; • можна повторити через 10-15 хв; • показана при ШТ, піруетній тахікардії або отруєнні дигоксином, при яких ключовим патогенетичним механізмом розвитку порушення ритму є гіпомагніємія. 	не показана для недефібриляційних ритмів
	Магnezія покращує нейрохімічну передачу: вона зменшує викид ацетилхоліну та знижує чутливість моторних закінчень. Магnezія також покращує контрактильну реакцію пригніченого міокарда та може обмежувати розмір зони інфаркту.	
Кальцій	не показаний для дефібриляційних ритмів	<ul style="list-style-type: none"> • доза: 10 мл 10 % кальцію хлориду (6,8 ммоль Ca²⁺) в/в; • показаний при БЕА, що спричинена гіперкаліємією, гіпокальціємією або передозуванням блокаторів кальцієвих каналів.
	Кальцій відіграє життєво важливу роль у клітинних механізмах, що лежать в основі скорочення міокарда. Висока концентрація в плазмі одразу після ін'єкції може бути шкідливою для ішемізованого міокарда та може порушувати відновлення мозку.	
Натрію бікарбонат	<ul style="list-style-type: none"> • доза: 50 ммоль (50 мл 8,4 % розчину) в/в; • рутинне застосування не рекомендується; • застосування слід розглянути для лікування дефібриляційних і недефібриляційних ритмів при: <ul style="list-style-type: none"> - зупинці серця, що пов'язана з гіперкаліємією, - передозуванні трициклічними антидепресантами. • використовується після аналізу кислотно-основного стану; • за необхідності дозу можна повторити. 	

	<p>Зупинка серця призводить до комбінованого респіраторного та метаболічного ацидозу, оскільки легеневий газообмін припиняється, а клітинний метаболізм стає анаеробним. Найкращим лікуванням ацидемії при зупинці серця є КГК. Деякий додатковий ефект дає вентиляція.</p> <p>Бікарбонат викликає вироблення діоксиду вуглецю, який швидко дифундує в клітини. Це має такі наслідки:</p> <ul style="list-style-type: none"> • він посилює внутрішньоклітинний ацидоз; • він чинить негативний інотропний вплив на ішемізований міокард; • він створює велике осмотично активне натрієве навантаження для вже ушкодженого кровообігу та мозку; • він призводить до зсуву кривої дисоціації кисню вліво, надалі ускладнюючи перехід кисню у тканини. <p>Не можна вводити розчини кальцію та натрію бікарбонату одночасно в один і той же катетер.</p>
Рідини	<p>За підозри на гіповолемію необхідна інфузія рідин з високою швидкістю (20 мл/кг). Під час реанімації слід використовувати 0,9 % розчин натрію хлориду або сольові розчини із збалансованим вмістом електролітів.</p> <p>Слід уникати глюкози, яка швидко перерозподіляється за межі внутрішньосудинного простору та викликає гіперглікемію, що може погіршити неврологічне відновлення після зупинки серця.</p>
Тромболітики	<ul style="list-style-type: none"> • Тенектеплаза 500-600 мкг/кг в/в болюсно • Альтеплаза (r-tPA) 0,6 мг/кг в/в болюсно <p>Не слід рутинно застосовувати фібринолітичну терапію при зупинці серця. Її застосування можна розглянути при доведеній гострій легеневій емболії або за підозри на неї, проведення СЛР не є протипоказанням до тромболізу. Якщо фібринолітичний препарат вводиться за цих обставин, СЛР слід проводити протягом 60-90 хв.</p>

Питання для тестового самоконтролю

1. Ви виконали дефібриляцію 150 Дж при фібриляції шлуночків. Які будуть ваші наступні дії?

- A. негайно розпочати СЛР 30:2
- B. Ввести аміодарон 300 мг в/в
- C. Визначити пульс на сонній артерії
- D. Оцінити ритм на моніторі

2. При зупинці дихання у дорослого пацієнта з пульсом на сонній артерії респіраторна підтримка за допомогою мішка Амбу проводиться:

- A. 12 – 14 вдихів на хвилину
- B. 10 – 12 вдихів на хвилину
- C. 8 – 10 вдихів на хвилину
- D. 14 – 16 вдихів на хвилину

- 3. У дорослих пацієнтів зупинку кровообігу оцінюють шляхом перевірки пульсу на артерії:**
- A. Плечовій
 - B. Стегновій
 - C. Радіальній
 - D. Сонній
- 4. Яке правильне ведення дорослого пацієнта при фібриляції шлуночків?**
- A. Початкова енергія розряду для дефібриляції не менше 150 Дж
 - B. Адреналін 1 мг в/в після кожного розряду
 - C. Атропін 1 мг в/в після кожного розряду
 - D. Аміодарон 500 мг в/в після кожного розряду
- 5. При обстеженні дорослого пацієнта на протязі 10 секунд діагностуєте зупинку кровообігу. Ви повинні:**
- A. Ще раз впевнитися в наявності зупинки кровообігу, виміряти АТ, сатурацію
 - B. Почати СЛР з компресій грудної клітки, забезпечити прохідність дихальних шляхів та судинний доступ
 - C. Почати СЛР з вентиляції, перевірити прохідність дихальних шляхів
 - D. Перевести пацієнта у безпечне положення, після чого перевірити дихання і пульс
- 6. Ваш пацієнт без свідомості. У нього апное та відсутній пульс. Ви розпочали СЛР та при оцінці ритму діагностували асистолію. Ваші дії:**
- A. Негайно відновити СЛР, починаючи з компресій грудної клітки в співвідношенні 30:2 та ввести в/в адреналін 1 мг
 - B. Негайно відновити СЛР, починаючи з компресій грудної клітки в співвідношенні 30:2 протягом 2 хвилин та знову оцінити ритм пацієнта
 - C. Провести дефібриляцію розрядом 150 Дж
 - D. Провести дефібриляцію розрядом 360 Дж
- 7. До надгортанних пристроїв відноситься?**
- A. Орофарингеальний повітровід
 - B. Назофарингеальний повітровід
 - C. Інтубаційна трубка
 - D. Ларингеальна маска
- 8. Яка має бути енергія другого та третього розряду біфазної дефібриляції у випадку дефібриляційного ритму, якщо перший розряд становив 150 Дж?**
- A. 200 та 250 Дж відповідно
 - B. 300 та 360 Дж відповідно
 - C. 150 та 150 Дж відповідно
 - D. 200 та 200 Дж відповідно

9. Доза Амідарону, яка вводиться після 3-ої неефективної дефібриляції складає:

- A. 150 мг
- B. 300 мг
- C. 450 мг
- D. 600 мг

10. Під час розширених реанімаційних заходів адреналін вводиться:

- A. В дозі 1 мг кожні 2 хвилин
- B. В дозі 1 мг кожні 3-5 хвилин
- C. В дозі 2 мг кожні 2 хвилини
- D. В дозі 2 мг кожні 3-5 хвилин

Правильні відповіді: 1-A; 2-B; 3-D; 4-A; 5-B; 6-A; 7-D; 8-A; 9-B; 10-B.

Рекомендована література

1. ШведМІ, ГудимаАА, ГерякСМ та ін. Екстрена та невідкладна медична допомога: підручник за ред.М.І.Шведа-Тернопіль: ТНМУ, 2022. – 448с.
2. Усенко ЛВ, Царьов ОВ, Кобеляцький ЮЮ. Серцево-легенева і церебральна реанімація: нові рекомендації європейської ради з реанімації 2021 року. Новини медицини та фармації. 2022;1(778):10 – 14. <https://repo.dma.dp.ua/8096/>.
3. Holt J, Ward A, Mohamed TY, Chukowry P et al. The optimal surface for delivery of CPR: A systematic review and meta-analysis. Resuscitation 2020;155:159-64. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.07.020.
4. Jasmeet S, Bernd WB, Pierre C, Keith C et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. Resuscitation. 2021;161:115 – 151. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.010>.
5. Perkins GD, Graesner JT, Semeraro F, et al. European resuscitation council guidelines 2021 executive summary. Resuscitation 2021;161.
6. Soar J, Berg KM, Andersen LW, et al. Adult Advanced Life Support: 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. Resuscitation 2020;156:A80A119.
7. www.uro.org.ua [інтернет ресурс]
8. www.erc.edu [інтернет ресурс]