

О.Є. Лабінська, Т.М. Соломенчук,
О.Р. Макар, М.П. Галькевич

Львівський національний медичний
університет імені Данила Галицького

УДК: 616.12-001.8-008.315-08-039.74

ДЕФІБРИЛЯЦІЯ І КАРДІОВЕРСІЯ — АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ

Резюме. Дефібриляція та електрична кардіоверсія відносяться до процедур, які є критично необхідними в практиці лікарів різних спеціальностей, зокрема, які пов'язані з кардіологією та інтенсивною терапією. Ефективне застосування цих методів пов'язане з дотриманням техніки безпеки та алгоритмом проведення реанімаційних заходів.

Ключові слова: дефібриляція, кардіоверсія.

Дефібриляція є ключовою ланкою в ланцюзі виживання пацієнта з раптовою зупинкою кровообігу, і ефективність її залежить від багатьох факторів. Важливим є врахування усіх чинників, які можуть мати вплив в екстреній ситуації. Імовірність успіху дефібриляції знижується з кожною хвилиною. Рання успішна дефібриляція є вкрай важливою для повного неврологічного відновлення пацієнта. Летальність зростає на 10-12% із кожною хвилиною від моменту зупинки кровообігу до спроби дефібриляції. Тому важливо, щоб серцево-легеневу реанімацію (СЛР) розпочинали очевидці події, що збільшує шанси постраждалого на життя.

Дефібриляція є основним методом лікування фібриляції шлуночків/шлуночкової тахікардії без пульсу (ФШ/ШТ без пульсу), проте постійні безперервні компресії грудної клітки (КГК) є також вкрай необхідними для підвищення шансів на успішну реанімацію пацієнта. Потрібно вживати усіх можливих заходів для мінімізації перерв під час проведення компресій.

Критично важливе значення для успішної дефібриляції має тривалість інтервалу між припиненням КГК та нанесенням розряду. Тривалість цієї передрозрядної паузи обернено пропорційна шансу на успіх дефібриляції.

Механізм дефібриляції. Дефібриляція — це проходження через міокард електричного струму відповідної амплітуди з метою одночасної деполяризації критичної маси серцевого м'яза та відновлення роботи природного водія ритму. Успішна дефібриляція передбачає відсутність ФШ/ШТ без пульсу до 5 секунд після нанесення розряду.

Усі дефібрилятори мають три загальних компоненти:

- джерело енергії, що подає прямий струм;
- конденсатор, який накопичує заданий рівень енергії;

- два електроди, через які конденсатор розряджається.

Виділяють часозалежну модель розвитку ФШ. Вона включає три фази, які розвиваються послідовно:

1. **Електрична фаза.** Виникає впродовж перших 4-5 хвилин. Під час цієї фази ефективним методом усунення ФШ є електрична дефібриляція.

2. **Циркуляторна фаза** (наступні 5-10 хвилин — пролонгована ФШ). Ефективним методом її усунення є попереднє проведення КГК і тільки після цього — електричної дефібриляції.

3. **Метаболічна фаза.** Потребує додаткового проведення метаболічної терапії.

Слід зазначити, що безперервні КГК є надзвичайно важливими під час електричної та циркуляторної фази ФШ, а додаткова вентиляція більше значення має в метаболічній фазі ФШ. При цьому встановлено, що проведення перед дефібриляцією КГК упродовж 180 секунд є найбільш ефективним.

Безпека при проведенні дефібриляції. Насамперед під час проведення дефібриляції необхідно виключити ризик для усіх членів реанімаційної команди. Використання самоклеючих електродів виключає можливість дотику до будь-якої частини електрода. Жоден член команди не повинен прямо чи опосередковано торкатися до постраждалого.

Слід бути обережними з водою на одязі та навколишніх предметах. Перед спробою дефібриляції в разі потреби потрібно витерти воду та осушити грудну клітку пацієнта. Під час проведення дефібриляції не можна торкатися обладнання для проведення інфузійної терапії.

Рекомендовано, щоб усі члени реанімаційної бригади під час проведення реанімації одягли рукавички. Особа, яка виконує дефібриляцію, перед нанесенням розряду повинна впевнитися, що всі відійшли від пацієнта.

Під час проведення дефібриляції надзвичайно важливим є безпечне використання кисню.

В атмосфері, що насичена киснем, іскра при поганому контакті електродів дефібрилятора може спричинити значні опіки пацієнта та пожежі. Значно зменшує ризик таких небажаних подій використання самоклеючих електродів (порівняно з використанням ложок дефібрилятора). Усі кисневі маски або назальні канюлі необхідно прибрати хоча б на один метр від пацієнта. Можна залишити дихальний мішок приєднаним до інтубаційної трубки або надгортанного пристрою (ларингеальна маска, ларингеальна трубка або i-gel), переконавшись у відсутності залишкового пікового тиску в кінці видиху (ПТКВ) у дихальному контурі. У разі підключення пацієнта до апарата ШВЛ необхідно залишити шланги дихального контуру приєднаними до інтубаційної трубки. У відділенні інтенсивної терапії кисень апарата ШВЛ буде відводитись від основного корпусу апарата достатньо далеко від зони дефібриляції.

Фактори, які впливають на ефективність дефібриляції. Трансторакальний імпеданс. Успішна дефібриляція залежить від достатньої подачі струму до міокарда. На цей параметр впливає положення електродів та електричний опір (трансторакальний імпеданс). Електричний струм обернено пропорційний до трансторакального імпедансу. Слід відмітити, що значна частина струму проходить по некардіальних шляхах грудної клітки, і в результаті цього лише приблизно 4% досягає міокарда.

Для мінімізації трансторакального імпедансу потрібно оптимізувати методику проведення дефібриляції з метою подання максимального електричного струму до серця. Нормальний діапазон імпедансу в дорослих становить 70-80 Ом. У разі неефективної методики дефібриляції цей діапазон зростає до 150 Ом, при цьому знижується подача струму, що, у свою чергу, призводить до зниження шансів на успіх дефібриляції.

На трансторакальний імпеданс можуть впливати:

- розмір електродів;
- контакт електродів зі шкірою;
- фаза вентиляції.

Компенсація імпедансу відбувається завдяки використанню сучасних біфазних дефібриляторів, які можуть вимірювати трансторакальний імпеданс та регулювати розряд, що подається.

Погіршення контакту також може бути за наявності трансдермального пластиру на грудній клітці пацієнта, який може спричиняти іскріння й опіки, у разі накладення електродів прямо на нього. Не слід витрачати час на те, щоб видалити такий пластир та витерти цю зону насухо перед накладанням електродів, бо це призведе до затримки дефібриляції. У такому разі слід накласти електроди в інших місцях.

Підвищене оволосіння. Важко досягти доброго контакту електродів зі шкірою в осіб із підвищеним оволосінням грудної клітки. Це призводить

до підвищення імпедансу, зниження ефективності дефібриляції, а також виникнення опіків грудної клітки. Якщо під рукою є бритва, то ділянку розміщення електродів слід поголити. Однак, якщо бритви немає, не можна відтерміновувати дефібриляцію. У такому разі необхідно накласти електроди по середній аксілярній лінії з обох боків.

Фаза респіраторного циклу. Під час вентиляції трансторакальний імпеданс змінюється. Він буває мінімальним у самому кінці видиху. Саме в цей час необхідно спробувати провести дефібриляцію. Підвищує імпеданс вентиляція з ПТКВ, тому на момент дефібриляції цей тиск потрібно мінімізувати. В астматиків авто-ПТКВ (газова пастка) може бути надзвичайно високою, що для дефібриляції потребує вищого рівня енергії, ніж завжди.

Розміри електродів. Сьогодні рекомендовано, щоб сума площі електродів становила не менше 15 см². У щоденній практиці бажано користуватися самоклеючими електродами, що рекомендуються виробником для відповідних моделей дефібриляторів. Досі не встановлено оптимальний розмір електродів. Добре функціонують та широко поширені самоклеючі електроди, що мають діаметр 8-12 см.

Ювелірні вироби. Перед проведенням дефібриляції необхідно прибрати будь-які металеві ювелірні вироби, які могли би контактувати з електродами. Якщо певні ювелірні вироби неможливо видалити (пірсинг), слід перевірити, щоб електроди з ними не контактували.

Волога грудна клітка. У випадках надмірної вологості грудної клітки пацієнта (витягування з води, рясне потовиділення) необхідно швидко її осушити перед тим, як накладати електроди дефібрилятора. Також у разі потреби слід перекласти пацієнта на суху поверхню.

Пластери. Якщо на шкірі грудної клітки пацієнта є будь-які пластери чи інші матеріали (наприклад, патчі з медикаментами), які приклеєні до шкіри, необхідно їх зняти для забезпечення надійного контакту електродів зі шкірою та уникнення опіків чи іскріння під час дефібриляції.

Положення електродів. Правильне розміщення електродів дефібрилятора (мануального чи автоматичного зовнішнього) надзвичайно важливе для забезпечення точної інтерпретації ритму та в подальшому нанесення електричного розряду. Згідно зі стандартом, один електрод розміщується справа від верхньої частини груднини під правою ключицею, а другий електрод — по середній аксілярній лінії зліва на рівні електрода V₆ для ЕКГ — у проекції верхівки серця (рис. 1).

У разі імплантованого в пацієнта електрокардіостимулятора (зазвичай його добре видно під шкірою трохи нижче лівої ключиці) електроди дефібрилятора розміщуються на відстані щонайменше 8 см від нього, також при цьому рекомен-

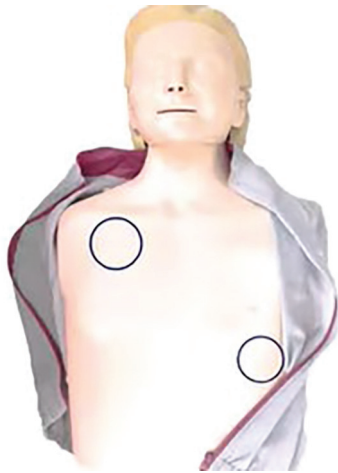


Рис. 1. Стандартне положення електродів

дується передньозаднє розташування електродів (один електрод на передній поверхні грудної клітки над лівою прекардіальною ділянкою, інший — на спині, нижче кута лівої лопатки). Третім альтернативним варіантом розміщення електродів є їх розташування в бокових (аксілярних) ділянках грудної клітки на рівні серця.

Незважаючи на те, що електроди підписані як позитивний і негативний, кожен можна розміщати в будь-яку з двох позицій.

Мінімізація паузи перед розрядом. У випадках будь-якої зупинки серця необхідно проводити безперервну СЛР упродовж усього часу доставки, прикріплення та зарядки дефібрилятора.

Дефібриляцію слід провести якомога раніше при підготовленому до роботи дефібриляторі. Якогось попереднього обов'язкового періоду (2-3 хвилини) проведення СЛР перед дефібриляцією немає. Весь процес дефібриляції необхідно виконати з перервою КГК менше 5 секунд.

Передрозрядну паузу (затримку між припиненням КГК і розрядом) необхідно мінімізувати. Адже кожні 5-10 секунд такої затримки знижують шанси на успішну дефібриляцію. Можна домогтися зменшення передрозрядної паузи до 5 секунд за рахунок продовження КГК під час заряджання дефібрилятора. При цьому надзвичайно важливою є координація лідером ефективного спілкування команди. Безпосередньо перед розрядом необхідно швидко, але ефективно перевірити безпеку рятувальників для уникнення контакту з пацієнтом.

Безперервність компресій грудної клітки. Надзвичайно важливим є проведення якісних і безперервних КГК, які розпочаті якомога швидше. Лише перевірка ритму або нанесення розряду дефібрилятора можуть бути причинами короткотривалого переривання КГК. Після цього їх слід негайно відновити.

У разі, коли рятувальників двоє, той, хто відповідає за проведення дефібриляції, накладає електроди, а інший у той час продовжує проведення СЛР.

При використанні ручного дефібрилятора час припинення КГК до нанесення розряду повинен становити менше 5 секунд. Цього можливо досягти за рахунок продовження КГК навіть під час заряджання дефібрилятора.

Послідовність розрядів. При проведенні реанімаційних заходів та виявленні під час оцінки ритму ФШ/ШТ без пульсу негайно слід нанести один розряд електричної дефібриляції. Відразу після нанесення розряду (без повторного оцінювання ритму) необхідно продовжувати СЛР (30 КГК: 2 вдихи) упродовж 2 хвилин і лише після цього оцінити ритм. У разі відновлення синусового ритму необхідно провести оцінку його гемодинамічної ефективності за наявності пульсації на сонній артерії.

Обґрунтуванням потреби негайного продовження КГК після розряду дефібриляції впродовж 2 хвилин і тільки потім проведення оцінки ритму є той факт, що навіть якщо дефібриляція буде успішною і зразу відновиться синусовий ритм, надзвичайно рідко він є гемодинамічно ефективним відразу після дефібриляції. Як правило, необхідним є проведення КГК ≥ 1 хвилини для відновлення самостійного кровообігу (пульсу). При цьому необхідно наголосити, що в разі відновлення гемодинамічно ефективного ритму додаткові КГК не призведуть до повторного розвитку ФШ. Та навпаки, у разі відновлення лише організованої біоелектричної активності серця, але гемодинамічно неефективної, припинення проведення КГК неминуче призведе до повторної ФШ (рефібриляції). Якщо після дефібриляції буде асистолія, заходи СЛР можуть перевести її у ФШ.

ФШ/ШТ без пульсу в моніторованого пацієнта при очевидцях. У разі зупинки серця, що сталася при очевидцях у пацієнта, який перебуває на моніторингу у відділенні інтенсивної терапії, після операції на серці або в катетеризаційній лабораторії, необхідно насамперед підтвердити зупинку серця та покликати на допомогу. У разі виявлення на моніторі ФШ/ШТ без пульсу слід нанести 3 швидкі послідовні розряди дефібрилятора. Після кожної спроби дефібриляції необхідно перевіряти, чи були зміни ритму, а також, у разі потреби, наявність ознак відновлення спонтанного кровообігу. Якщо третій розряд виявився безуспішним, необхідно почати КГК та продовжувати СЛР упродовж 2 хвилин із подальшою оцінкою серцевого ритму.

Енергія розряду і форма імпульсу. Для дефібриляції критичної маси серцевого м'яза та відновлення нормального ритму серця необхідна подача достатньої енергії. Для дефібриляції оптимальною є така енергія, що усуває ФШ, але пошкодження міокарда при цьому мінімальні. Важливим є правильний вибір рівня енергії, що в подальшому сприяє зменшенню кількості повторних електричних розрядів, що, у свою чергу, мінімізує ушкодження серцевого м'яза.

Дотепер немає встановлених оптимальних рівнів енергії для проведення дефібриляції. Так само немає переконливих даних як щодо стратегії фіксованого, так і щодо наростаючого рівня енергії. Хоча відомо, що наростаюча сила розрядів пов'язана з нижчою частотою повторних ФШ.

Монофазна дефібриляція. Монофазна дефібриляція є малоефективною процедурою і сприяє вираженому постдефібриляційному пошкодженню міокарда. Сьогодні монофазна дефібриляція вже практично не використовується у зв'язку з тим, що більше не випускаються монофазні дефібрилятори.

Біфазна дефібриляція. Наразі встановлена ефективність та безпека біфазної дефібриляції. Для оптимізації струму, що подається до міокарда, сучасні біфазні дефібрилятори регулюють амплітуду та тривалість імпульсу за допомогою електроніки. Таким чином відбувається компенсація імпедансу, незалежно від комплекції постраждалого.

Рекомендовано встановити початковий рівень енергії при проведенні дефібриляції біфазним дефібрилятором на рівні 150 Дж із подальшим збільшенням енергії на 50 Дж кожного наступного разу при нанесенні розряду. Але при цьому слід ознайомитися з інструкцією до дефібрилятора та враховувати рекомендації виробника.

Використання автоматичного зовнішнього дефібрилятора. Рання дефібриляція протягом 3-5 хвилин після зупинки серця може привести до виживання в 50-70% випадків. Цього можна досягнути завдяки загальному доступу до автоматичних зовнішніх дефібриляторів (АЗД). АЗД — це комп'ютеризований пристрій, що за допомогою візуальних та голосових вказівок допомагає безпечно проводити дефібриляцію постраждалим із зупинкою серця. Завдяки простоті конструкції цей пристрій може використовуватися не тільки медичними працівниками, а й всіма громадянами. Стандартні АЗД можуть використовуватися в дорослих осіб та дітей віком старше від 8 років.

Практика розвинутих країн свідчить, що АЗД повинні бути розміщені в усіх місцях великого скупчення людей, таких як: залізничні вокзали, аеропорти, станції метро, торговельні центри, стадіони, спортивні комплекси, навчальні заклади тощо.

Міжнародне позначення для АЗД універсальне, пізнаване і завжди розміщене на видному місці (рис. 2). Найближчу локалізацію розміщення АЗД також можна визначити, використавши пошукові інтернет-ресурси.

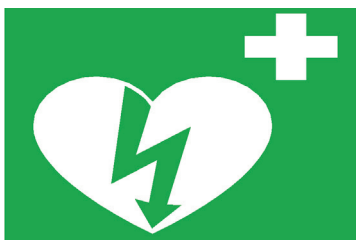


Рис. 2. Міжнародне позначення для АЗД

Разом з АЗД до комплекту може входити рушник або серветки, одноразова бритва, лицева маска, медичні рукавички та ножиці (рис. 3).



Рис. 3. АЗД

АЗД є надзвичайно точним пристроєм при аналізі ритму серця, тому буде рекомендувати здійснити розряд лише при виявленні ФШ. АЗД ніколи не запропонує нанести розряд при виявленні будь-яких інших порушень ритму, окрім ФШ.

Алгоритм дій за наявності АЗД. Як тільки АЗД доступний, негайно виконайте такі дії:

- увімкніть АЗД або попросіть особу, що допомагає, це зробити — деякі моделі АЗД автоматично вмикаються при відкриванні кришки, в інших необхідно натиснути кнопку «On» та потримати її кілька секунд;
- дотримуйтеся голосових/візуальних вказівок апарата;
- дістаньте одноразові електроди з упаковки і наклейте їх на суху оголену грудну клітку потерпілого (так, як намальовано на електродах);
- під'єднайте штекер електродів до роз'єму на АЗД;
- якщо рятувальників двоє, СЛР необхідно обов'язково продовжувати, поки електроди наклеюють на грудну клітку аж до подачі сигналу про початок аналізу серцевого ритму.

Правильне розміщення електродів на грудній клітці часто зображено на упаковці та/або безпосередньо на зовнішній поверхні електродів. Рекомендовано приклеїти один з електродів під праву ключицю, другий — у лівій аксиллярній ділянці або розглянути альтернативні варіанти розміщення електродів (так само, як для мануального дефібрилятора).

Після під'єднання електродів апарат просигналізує про проведення ним аналізу серцевого ритму. У цей час не можна торкатися постраждалого та потрібно переконатися, що ніхто з присутніх його не торкається. Обов'язково слід сказати вголос, щоб усі відійшли, коли буде проводитися розряд.

Якщо розряд показаний, повністю автоматичні АЗД наносять розряд автоматично, про що також сигналізують. Сьогодні таких моделей АЗД стає все менше.

Напівавтоматичні пристрої будуть сигналізувати про необхідність проведення дефібриляції, при цьому буде звуковий сигнал і засвітиться кнопка розряду. Потрібно обов'язково ще раз переконатися, що ніхто не торкається постраждалого, та натиснути кнопку розряду (дивитися при цьому на пацієнта, а не на кнопку, для того щоб в останню мить ніхто з оточення його не торкнувся). Після цього негайно слід відновити СЛР 30:2 та продовжувати виконувати голосові і візуальні вказівки дефібрилятора. СЛР має проводитися протягом 2 хвилин, після чого АЗД здійснить новий аналіз серцевого ритму. Щоразу, коли АЗД здійснює аналіз ритму, рекомендовано, щоб рятувальники замінювали один одного з метою попередження виснаження.

Слід продовжувати СЛР безперервно, до моменту, поки:

- прибуде допомога і вас замінять для продовження СЛР;
- у постраждалого, безумовно, з'явилися явні ознаки життя;
- ви повністю виснажились і нема кому вас замінити;
- настане реальна загроза в місці події.

Якщо реанімаційні дії виявилися успішними і ви впевнилися, що постраждалий дихає нормально, однак все ще без свідомості, перемістіть його в стабільне бокове положення.

Ознаки життя в постраждалого:

- відновлення свідомості;
- рухи тулуба;
- розплющення очей;
- нормальне дихання;
- наявність пульсу на сонній артерії.

Якщо ви не впевнені, що в постраждалого з'явилися ознаки життя, продовжуйте СЛР.

Застосування АЗД у дітей. Згідно з рекомендаціями, стандартні АЗД підходять для дітей, старших від 8 років. Для дітей віком 1-8 років рекомендують використовувати спеціальні педіатричні електроди або педіатричні налаштування АЗД. Якщо це недоступно, тоді варто скористатися наявним АЗД, при цьому використовуючи передньозаднє положення електродів. Для дітей віком до 1 року АЗД можна використовувати лише в разі, якщо це передбачено виробником.

Програми загального доступу до АЗД. Проведення дефібриляції очевидцями чи особами, що опинилися першими на місці події, значно підвищує рівень виживання пацієнтів. Програми загального доступу до АЗД для осіб без медичної освіти з максимально швидким часом реагування в літаках, аеропортах, на вокзалах тощо та дослідження із залученням офіцерів поліції, що стали очевидцями або першими опинилися на місці події, показали високий рівень виживання пацієнтів (до 49-74%).

Такі програми включають:

- навчання населення базовій СЛР і вмінням користуватися АЗД;

- підтримання зв'язку з місцевою службою екстреної медичної допомоги;
- сплановане і натреноване реагування.

Мануальна дефібриляція. За допомогою ручного дефібрилятора рятувальник має змогу діагностувати ритм серця та відразу нанести електричний розряд у разі потреби. Така можливість зменшує перерви в КГК.

Основний недолік у тому, що рятувальник повинен вміти розпізнавати ритм на моніторі дефібрилятора, тобто потребує додаткового навчання (порівняно з використанням АЗД).

Часто ручні дефібрилятори бувають оснащені додатковими функціями:

- здатність завдавати синхронізовані розряди;
- зовнішня кардіостимуляція.

Алгоритм дій при використанні ручного дефібрилятора:

- 1) підтвердити зупинку серця;
- 2) викликати реанімаційну бригаду;
- 3) виконувати безперервні КГК, доки помічник кріпить самоклеючі електроди. (Якщо ви один, тоді перериваєте КГК, адже пріоритетом є проведення дефібриляції);
- 4) слід наперед планувати дії перед зупинкою КГК для проведення аналізу ритму і голосно повідомляти це помічникам;
- 5) після оцінки ритму негайно відновіть СЛР;
- 6) якщо ви підтвердили ФШ/ШТ без пульсу (у разі сумнівів використайте запис ЕКГ), один рятувальник виставляє потрібний рівень енергії на дефібриляторі (на біфазному дефібриляторі 150 Дж для першого розряду і на 50 Дж більше для кожного наступного розряду) і натискає кнопку «заряджання»;
- 7) під час заряджання дефібрилятора наказуєте усім (окрім рятувальника, який проводить КГК) відійти та від'єднуєте всі пристрої подачі кисню;
- 8) як тільки дефібрилятор зарядився, наказуєте відійти рятувальнику, що проводив КГК, і тільки переконавшись, що ніхто не торкається пацієнта, наносите розряд;
- 9) одразу після проходження струму відновлюєте КГК (без повторного оцінювання ритму) та продовжуєте СЛР 30:2;
- 10) продовжуєте СЛР упродовж 2 хвилин;
- 11) перевірка ритму на моніторі після 2 хвилин СЛР;
- 12) при ФШ/ШТ без пульсу повторити всі кроки з 6-го по 11-й і нанести 2-й розряд;
- 13) якщо зберігається ФШ/ШТ без пульсу, повторити кроки 6-8 і нанести 3-й розряд;
- 14) потрібно забезпечити внутрішньовенний доступ, ввести адреналін 1 мг і аміодарон 300 мг;
- 15) якщо ФШ/ШТ без пульсу триває, повторюйте таку 2-хвилинну послідовність: СЛР — перевірка ритму/пульсу — дефібриляція (при досягненні максимальної енергії — всі наступні дефібриляції проводяться на цьому рівні енергії);

16) вводьте 1 мг адреналіну в/в кожні 3-5 хв (приблизно 1 введення кожні 2 цикли СЛР);

17) введіть повторно аміодарон у дозі 150 мг після 5-ї неефективної дефібриляції.

Якщо під час перевірки ритму на моніторі з'явилася організована електрична активність, перевірте пульс на сонній артерії. Якщо він є, проведіть оцінку стану постраждалого і розпочинайте післяреанімаційне лікування.

У разі відсутності пульсу слід продовжувати СЛР відповідно до алгоритму розширених реанімаційних заходів.

Використання ложок дефібрилятора. Сьогодні ще в багатьох країнах застосовуються ложки при дефібриляції. Після підтвердження ФШ рятувальник, що відповідає за дефібриляцію, має вибрати потрібну енергію розряду дефібрилятора. На грудну клітку пацієнта слід нанести провідний гель. Накласти електроди у відповідні місця та натиснути кнопку «заряджання» на дефібриляторі або відповідну кнопку на ложках. Під час заряджання дефібрилятора наказати всім відійти від пацієнта та від'єднати за можливості усі пристрої подачі кисню. Як тільки ложки дефібрилятора заряджено, слід повторно переконаватися в безпеці, голосно попередити усіх про підготовку до проведення розряду, тоді нанести розряд і повернути ложки назад у дефібрилятор. негайно відновити СЛР 30:2, починаючи з КГК.

Синхронізована кардіоверсія. Електрична кардіоверсія — це відновлення серцевого ритму за допомогою дефібрилятора.

У більшості ручних дефібриляторів є вмонтований перемикач, що дозволяє синхронізувати електричний розряд із зубцем R на ЕКГ, тому функція синхронізації в такому випадку має бути обов'язково увімкнена. Заходи безпеки та накладання електродів на грудну клітку пацієнта такі самі, як при дефібриляції, але заряд енергії при проведенні кардіоверсії може дещо відрізнятись.

Притомного пацієнта перед спробою синхронізованої кардіоверсії обов'язково слід знеболити і седатувати. Проводити кардіоверсію під загальною анестезією чи анестезією/седацією може тільки медичний працівник, що вміє виконувати цю методику. Важливо пам'ятати, що не-синхронізований розряд може збігтися із зубцем T і таким чином спровокувати виникнення ФШ. Тому спочатку слід переконаватися, що дефібрилятор налаштований на синхронізований розряд. Тільки в такому випадку розряд буде нанесено синхронно до зубця R.

При фібриляції передсердь або тахікардії з широкими комплексами слід розпочинати синхронізовану кардіоверсію з розряду 120-150 Дж на біфазному дефібриляторі та поступово збільшувати заряд у разі безуспішної спроби. Регулярну тахікардію з вузькими комплексами і тріпотіння передсердь, як правило, можливо усунути розрядами досить низької енергії. Слід розпочинати із 70-120 Дж на біфазному дефібриляторі. При фібриляції та тріпотінні передсердь рекомендовано за можливості використовувати передньозаднє положення електродів.

Під час нанесення розряду потрібно натиснути на дефібриляторі (або на ложках) кнопку «розряд» та тримати її доти, доки розряд не відбудеться. Можлива невелика затримка у зв'язку з потребою в синхронізації. За необхідності проведення другого розряду слід пам'ятати про реактивацію функції синхронізації.

Висновки

Дефібриляція та електрична кардіоверсія відносяться до процедур, навички використання яких є критично необхідними в практиці лікарів різних спеціальностей. Ефективне застосування цих методів тісно пов'язане з дотриманням техніки безпеки та алгоритмом проведення реанімаційних заходів.

Список використаної літератури

1. Сипливий ВО, Петренко ГД, Доценко ВВ, Гузь АГ, Петюнін ОГ, Грінченко СВ та ін. Реаніматологія: термінальні стани, клінічна смерть, базова серцево-легенева реанімація. 2020:44.
2. Крилюк ВО, Кузьмінський ІВ, Сурков ДМ, Цимбалюк ГЮ. Розширені реанімаційні заходи. Настанови європейської ради реанімації (ЕРР). 2015:338.
3. 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.
4. Andelius L, Malta Hansen C, Lippert FK, Karlsson L et al. Smartphone Activation of Citizen Responders to Facilitate Defibrillation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. J Am Coll Cardiol 2020;76:43-53. DOI: 10.1016/j.jacc.2020.04.073.
5. Considine J, Gazmuri RJ, Perkins GD, Kudenchuk PJ, et al. Chest compression components (rate, depth, chest wall recoil and leaning): A scoping review. Resuscitation 2020;146:188-202. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.08.042
6. Couper K, Abu Hassan A, Ohri V, Patterson E et al. Removal of foreign body airway obstruction: A systematic review of interventions. Resuscitation 2020;156:174-81. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.09.007.
7. 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.
8. Disque K. BLS – Basic Life Support. Provider handbook. 2022:40.
9. Lee SY, Song KJ, Shin SD, Hong KJ, Hong KJ, Kim TH. Comparison of the effects of audio-instructed and video-instructed dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation on resuscitation outcomes after out-of-hospital cardiac arrest. Resuscitation 2020;147:12-20. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.12.004.

10. Olasveengen T, Castrén M, Handley A, Kuzovlev A et al. Basic Life Support in Adults. *Notf Rett Med.* 2020;23(4):246-247. DOI: 10.1007/s10049-020-00719-2.
11. Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, Avis S et al. Adult Basic Life Support: International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2020;156:A35-A79. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.09.010.
12. Riyapan S, Naulnark T, Ruangsomboon O, Chaisirin W et al. Improving Quality of Chest Compression in Thai Emergency Department by Using Real-Time Audio-Visual Feedback Cardio-Pulmonary Resuscitation Monitoring. *Journal of the Medical Association of Thailand* 2019;102:245-51.
13. Sutton RM, Reeder RW, Landis W, Meert KL et al. Chest compression rates and pediatric in-hospital cardiac arrest survival outcomes. *Resuscitation* 2018;130:159-66. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2018.07.015.
14. Scquizzato T, Pallanch O, Belletti A, Frontera A et al. Enhancing citizens response to out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review of mobile-phone systems to alert citizens as first responders. *Resuscitation* 2020;152:16-25. DOI: 10.1016/j.resuscitation.2020.05.006.

DEFIBRILLATION AND CARDIOVERSION — CURRENT ISSUES, METHOD OF IMPLEMENTATION

O. Labinska, T. Solomenchuk, O. Makar, M. Halkevych

Abstract. Defibrillation and electrical cardioversion are among the procedures that are critically needed in the practice of doctors of various specialties, in particular, those related to cardiology and intensive care. Effective use of these methods is associated with compliance with safety techniques and the algorithm for resuscitation.

Keywords: defibrillation, cardioversion.

Для цитування: Лабінська ОЕ, Соломенчук ТМ, Макар ОР, Галькевич МП. Дефібриляція і кардіоверсія — актуальні питання, методика проведення. *Практикуючий лікар*. 2024. № 1, с. 27-33. DOI: 10.31793/2413-5461.2024.13-1.27.

Адреса для листування: Лабінська Ольга Євгенівна, olga.gomanuk25@gmail.com; Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, кафедра сімейної медицини ФПДО, м. Львів, вул. Пекарська, 69, 79010, Україна. Соломенчук Тетяна Миколаївна, profsolomenchuk@ukr.net; Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, кафедра сімейної медицини ФПДО, м. Львів, вул. Пекарська, 69, 79010, Україна. Макар Оксана Романівна, kseni_kseni@ukr.net; Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, кафедра реабілітації та нетрадиційної медицини ФПДО, м. Львів, вул. Пекарська, 69, 79010, Україна. Галькевич Марта Петрівна, mgalk.med@gmail.com; Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, кафедра сімейної медицини ФПДО, м. Львів, вул. Пекарська, 69, 79010, Україна.

Відомості про авторів: Лабінська Ольга Євгенівна, докторка філософії, асистентка кафедри сімейної медицини ФПДО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. ORCID: 0000-0002-2923-1182. Соломенчук Тетяна Миколаївна, докторка медичних наук, професорка, завідувачка кафедри сімейної медицини ФПДО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. ORCID: 0000-0002-6153-0457. Макар Оксана Романівна, кандидатка медичних наук, доцентка, завідувачка кафедри реабілітації та нетрадиційної медицини ФПДО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. ORCID: 0000-0002-1863-1412. Галькевич Марта Петрівна, кандидатка медичних наук, асистентка кафедри сімейної медицини ФПДО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького. ORCID: 0000-0003-0010-8751.

Особистий внесок: Лабінська О.Є. — написання статті. Соломенчук Т.М. — підготовка статті до друку. Макар О.Р. — дизайн статті. Галькевич М.П. — аналіз даних літератури.

Фінансування: Стаття підготовлена в рамках бюджетного фінансування Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького.

Декларація: Автори задекларували відсутність конфлікту інтересів і фінансових зобов'язань. Дана робота виконана в межах НДР «Вплив факторів ризику та інвазивних методів лікування на перебіг гострих і хронічних форм ішемічної хвороби серця», № державної реєстрації 0116U004512 та «Вплив

артеріальної гіпертензії, цукрового діабету 2 типу, надмірної маси, куріння та субклінічного гіпотиреозу на виникнення гострих і хронічних форм ішемічної хвороби серця», № державної реєстрації 0120U105778.

Проходження статті: Надійшла до редакції 22.01.2024 р., прийнята на друкування 26.01.2024 р., надрукована 29.03.2024 р.

For citation: Labinska O, Solomenchuk T, Makar O, Halkevych M. Defibrillation and cardioversion — current issues, method of implementation. *The Practitioner*, 2024. No 1, p. 27-33. DOI: 10.31793/2413-5461.2024.13-1.27.

Correspondence address: Labinska Olha Yevgenijivna, olga.gomanuk25@gmail.com; Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Department of FPE Family Medicine, Lviv, Pekarska street, 69, 79010, Ukraine. Solomenchuk Tetiana Mykolaivna, profsolomenchuk@ukr.net; Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Department of FPE Family Medicine, Lviv, Pekarska street, 69, 79010, Ukraine. Makar Oksana Romanivna, kseni_kseni@ukr.net; Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Department of rehabilitation and non traditional medicine, Lviv, Pekarska street, 69, 79010, Ukraine. Halkevych Marta Petrivna, mgalk.med@gmail.com; Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Department of FPE Family Medicine, Lviv, Pekarska street, 69, 79010, Ukraine.

Information about the authors: Labinska Olha Yevgenijivna, PhD, assistant of the Department of FPE Family Medicine, Danylo Halytsky Lviv National Medical University. ORCID: 0000-0002-2923-1182. Solomenchuk Tetiana Mykolaivna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the of the Department of FPE Family Medicine, Danylo Halytsky Lviv National Medical University. ORCID: 0000-0002-6153-0457. Makar Oksana Romanivna, PhD, associate professor, head of the department of rehabilitation and non traditional medicine Danylo Halytsky Lviv National Medical University. ORCID: 0000-0002-1863-1412. Halkevych Marta Petrivna, PhD, assistant of the Department of FPE Family Medicine, Danylo Halytsky Lviv National Medical University. ORCID: 0000-0003-0010-8751.

Personal contribution: Labinska OYe — writing the article. Solomenchuk TM — preparation of the article for printing. Makar OR — article design. Halkevych MP — literature data analysis.

Funding: No sources of funding.

Declaration of ethics: No conflict of interest.

Article: Received 22.01.2024, accepted 26.01.2024, published 29.03.2024.