



Рекомендації Європейської Ради Реанімації 2021:

БАЗОВІ РЕАНІМАЦІЙНІ ЗАХОДИ

Переклад ВГО "Всеукраїнська рада реанімації
(ресусцитації) та екстреної медичної допомоги",
2021 р.

Тереза М Оласвенген

Кафедра анестезіології Університетської лікарні Осло та Інституту клінічної медицини Університету Осло, Норвегія

Федеріко Семераро,

Відділення анестезії, реанімації та невідкладної медичної допомоги, лікарня Маджоре, Болонья, Італія

Джузеппе Рістаньо,

Кафедра анестезіології, інтенсивної терапії та невідкладної допомоги, Fondazione IRCCS Ca' Granda, Ospedale

Поліклініка Маджоре,

Кафедра патофізіології та трансплантації Міланського університету, Мілан, Італія

Маарет Кастрен,

Невідкладна медицина, Гельсінський університет та відділення екстреної медицини та послуг, Університетська лікарня Гельсінкі, Гельсінкі, Фінляндія

Ентоні Хендлі,

Хадсток, Кембридж, Великобританія.

Артем Кузовльов,

Федеральний науково-клінічний центр інтенсивної терапії та реабілітології, Науково-дослідний інститут загальної реаніматології імені В. А. Неговського, Москва, Росія

Коенраад Дж. Монсьє,

Кафедра екстреної медицини, Університетська лікарня Антверпена та Антверпенський університет, Бельгія.

Віолетта Раффай,

Медичний факультет, Школа медицини, Європейський університет Кіпру, Нікосія, Кіпр

Майкл Сміт,

Відділ клінічних випробувань Уоріка, медична школа Уоріка, Університет Уоріка, Ковентрі, CV4 7AL Служба швидкої допомоги Вест-Мідлендс, Брієрлі-Гілл, Вест-Мідлендс, DY5 1LX

Жасміт Сор

Лікарня Саутмід, Північний Брістоль, NHS Trust, Бристоль, Великобританія

Хільдігуннур Сваварсдоттір,

Лікарня Акурейрі, Акурейрі, Ісландія Інститут наукових досліджень у галузі охорони здоров'я, Університет Акурейрі, Акурейрі, Ісландія

Гевін Д. Перкінс

Відділ клінічних випробувань Уоріка, медична школа Уоріка, Університет Уоріка, Ковентрі, CV4 7AL Університетські лікарні Бірмінгема, Бірмінгем B9 5SS

Анотація

Європейська Рада Реанімації (ЄРР) підготувала ці керівні принципи з базових реанімаційних заходів, в основі яких лежить міжнародний консенсус 2020 року щодо наукових даних про серцево-легеневу реанімацію з рекомендаціями щодо терапії. Серед розглянутих тем - розпізнавання зупинки серця, сповіщення служби невідкладної допомоги, компресія грудної клітки (непрямий масаж серця), штучне дихання, автоматизована зовнішня дефібриляція (АЗД), обструкція дихальних шляхів стороннім тілом, вимірювання (оцінювання) якості СЛР, нові (сучасні/новітні) технології, безпека.

Вступ та сфера застосування

Ці керівні принципи базуються на Консенсусі щодо даних наукових досліджень та рекомендацій з реанімації (CoSTR) 2020 щодо БРЗ Міжнародного погоджувального комітету з реанімації (ILCOR). 1 Для цих Керівних принципів ЄРР рекомендації ILCOR були доповнені цілеспрямованими оглядами літератури, проведеними ЄРР БРЗ Writing Group, щодо тих тем, які не були розглянуті в 2020 ILCOR CoSTR. За необхідності, керівні принципи були доповнені інформацією консенсусу експертів, що є членами робочої групи.

Робоча група з БРЗ надала пріоритет узгодженості з попередніми керівними принципами з метою підвищення впевненості та заохочення (мотивації) більшої кількості осіб діяти у разі зупинки серця (серцевої діяльності). Нездатність розпізнати зупинку серця залишається перешкодою для порятунку більшої кількості життів. Термінологія, що використовується в ILCOR CoSTR, [KOSTER 2010 e48], полягає в тому, щоб почати СЛР у будь-якої особи, яка "без ознак життя, у якої дихання відсутнє або ненормальне". Дана термінологія була включена до керівних принципів БРЗ 2021. Тим, хто навчається або проводить СЛР, слід нагадати, що (ненормальне)повільне, важке дихання (агональне дихання) слід вважати ознакою зупинки серця. "Рятівне положення" включено до розділу надання першої допомоги в Керівних принципах ЄРР 2021. [Zideman 2021 ЄРР First Aid] У керівних принципах щодо надання першої (домедичної) допомоги наголошується, що рятівне положення слід застосовувати тільки для дорослих та дітей із зниженим рівнем реакції через медичне захворювання або нефізичну травму. Керівні принципи наголошують, що його слід застосовувати щодо осіб, які НЕ відповідають критеріям ініціювання штучного дихання або непрямого масажу серця (СЛР). Кожному, хто перебуває в рятівному положенні, слід постійно контролювати дихання. Якщо в будь-який момент дихання припиняється або стає ненормальним, перекоотить(поверніть) постраждалого на спину і (розпочніть непрямий масаж серця)почніть здавлювати грудну клітку. Нарешті, дані про поведінку у разі обструкції дихальних шляхів стороннім тілом, були всебічно оновлені, але алгоритми дій залишаються незмінними.

ЄРР також підготував посібник щодо дій під час зупинки серця для пацієнтів з хворобою, спричиненою коронавірусом 2019 (COVID-19) 2, який базується на ISTROR CoSTR та систематичному огляді. 3,4 Наше розуміння оптимального лікування пацієнтів з COVID-19 та ризику передачі вірусу та інфікування тих, хто проводить СЛР, недостатньо зрозуміле та продовжує розвиватися. Ознайомтесь із керівними принципами ЄРР та національними керівними принципами щодо останніх вказівок та місцевої політики лікування та заходів безпеки для рятувальника.

Ці керівні принципи були розроблені та погоджені членами робочої групи з розробки базових реанімаційних заходів. Дана Методологія, яка використовується для розробки керівних принципів, представлена в зведеному резюме.[ВСТАВИТИ ПОСИЛАННЯ]

Керівні принципи були опубліковані для громадського обговорення в жовтні 2020 року. Відгуки були розглянуті робочою групою, а керівні принципи були оновлені там, де це доречно. Керівництво було представлено та затверджено Генеральною Асамблеєю ЄРР 10-го грудня 2020 року.

Основні моменти з цього розділу представлені на рисунку 1.



Рисунок 1: Короткий опис інфографіки БРЗ

Короткий посібник для клінічної практики

Алгоритм БРЗ представлений на рисунку 2, а покрокові інструкції - на рисунку 3.

БАЗОВА ПІДТРИМКА ЖИТТЯ



Рисунок 2: Алгоритм БРЗ

Як розпізнати зупинку серця

- Почніть СЛР у будь-якої людини, що не подає ознак життя, з відсутнім або порушенням (порушеним) дихання (диханням).
- Повільне, утруднене дихання (агональне дихання) слід вважати ознакою зупинки серця.
- На початковому етапі після зупинки серця протягом короткого відрізка часу можуть спостерігатися судомні рухи. Оцініть стан особи після припинення нападу: якщо вона не реагує та у неї відсутнє або ненормальне дихання, починайте (розпочніть) СЛР.

Як попередити (повідомити) служби порятунку

- негайно сповістіть службу екстреної медичної допомоги (ЕМД)(EMS), якщо людина знаходиться у непритомному стані з відсутнім або ненормальним диханням.
- Перехожий (Випадковий свідок даної події) із мобільним телефоном повинен набрати номер EMS, активувати динамік або іншу функцію гучного зв'язку на мобільному телефоні і негайно розпочати СЛР (використовуючи телефонні вказівки диспетчера) за допомогою диспетчера.
- Якщо ви рятувальник і вам потрібно залишити постраждалого, щоб попередити EMS(ЕМД), спочатку повідомте (ЕМД)EMS, а потім приступайте до СЛР.

Якісний непрямий масаж серця

- Якомога швидше починайте (розпочніть) виконувати непрямий масаж серця.
- Виконуйте натискання у нижній половині грудинами ("в центрі грудної клітини").
- Натискайте на глибину не менше 5, але не більше 6 см.
- Натискайте на грудну клітку зі швидкістю 100–120 натисків/ хв⁻¹ з якомога меншою кількістю переривань.
- Дайте грудній клітці повністю випрямитися після кожного стиснення; не спирайтеся на груди (грудну клітку).
- Коли це можливо, виконуйте натискання на грудну клітку на твердій поверхні.

Штучне дихання

- Чергуйте 30 натискань та 2 вдихи.
- Якщо ви не можете забезпечити штучну вентиляцію легенів(легень), виконуйте безперервне натискання на грудну клітку.

АЗД

Як знайти АЗД

- Місце розташування АЗД повинне бути вказано чіткою та інформативною вівіскою.

Коли і як використовувати АЗД

- Як тільки АЗД надійде(буде доступний), або якщо такий вже є на місці,(де наявний постраждалий з зупинкою серця) зупинки серця, увімкніть його.
- Прикріпіть електродні прокладки(наліпки) до оголеної грудної клітки постраждалого відповідно до положення, вказаного на АЗД або на прокладках(наліпках).
- Якщо на місці події знаходиться більше одного рятувальника, продовжуйте СЛР, поки іншим рятувальником прикріплюються прокладки(наліпки).
- Дотримуйтесь голосових (та/або візуальних) підказок АЗД.
- Переконайтеся, що ніхто не торкається до постраждалого в той час, коли АЗД аналізує серцевий ритм.
- Якщо пристрій показує подачу (сигналізує про необхідність подачі)розряду, переконайтеся, що ніхто не торкається постраждалого та натисніть кнопку подачі розряду, як буде запропоновано. Після голосового підтвердження приладом відправки розряду негайно повторіть(розпочніть) СЛР із 30 натисканнями на грудну клітку. та штучною вентиляцією легень.
- Якщо пристрій не показує подачу розряду, негайно повторіть(розпочніть) СЛР із 30 натисканнями на грудну клітку. та штучною вентиляцією легень.
- У будь-якому випадку продовжуйте СЛР, як це запропоновано АЗД. Перед тим, як АЗД запропонує подальшу паузу в проведенні СЛР для аналізу ритму, СЛР триватиме 2 хвилини. буде період СЛР (зазвичай 2 хвилини).

Натискання на грудну клітку перед дефібриляцією

- Продовжуйте СЛР, доки АЗД (або інший дефібрилятор) не прибуде на місце події та не буде ввімкнений та прикріплений (приєднаний) до постраждалого.
- Як тільки дефібрилятор буде готовий, не відкладайте дефібриляцію та негайно її проведіть для проведення додаткової СЛР.

Повністю автоматичні АЗД

- Повністю автоматичні АЗД призначені для подачі розряду без будь-яких подальших дій з боку рятувальника. Однак безпека повністю автоматичних АЗД під час їх використання не була належним чином вивчена.

Безпека АЗД

- Багато досліджень дефібриляції у громадських місцях показали, що АЗД можуть безпечно використовуватись сторонніми особами та особами, які першими реагують на нещасний випадок. Незважаючи на те, що пошкодження(ураження) осіб, які виконують СЛР, від удару струмом під час використання дефібрилятора дефібрилятором трапляються вкрай рідко, не продовжуйте (виконуйте) натискання на грудну клітку під час подачі розряду.

Безпека

- Переконайтесь, що ви, постраждалий та будь-хто з сторонніх спостерігачів знаходяться у безпеці.
- Непрофесіонали повинні розпочати СЛР як для передбачуваної (при підозрі) зупинки серця, не побоюючись завдати шкоди постраждалому, у якого зупинка серця, можливо, відсутня.
- Непрофесіонали можуть безпечно виконувати непрямий масаж серця та використовувати АЗД, оскільки ризик зараження(ураження) під час натискання на грудну клітку та шкода від випадкового удару струмом під час використання АЗД дуже низькі.
- Розроблено окремі керівні принципи щодо реанімації постраждалих із підозрою або підтвердженим гострим респіраторним синдромом коронавірусу 2 (SARS-CoV-2).
See www.erc.edu/covid.

Як може допомогти технологія

- Системи ПМД повинні розглянути можливість використання таких технологій, як смартфони, відеозв'язок, штучний інтелект та безпілотні літальні апарати для допомоги у розпізнаванні зупинки серця, відправці перших реагуючих, спілкуванні із сторонніми особами для проведення СЛР диспетчером та доставки АЗД до місця, де наявний постраждалий із зупинкою серця.

БАЗОВА ПІДТРИМКА ЖИТТЯ КРОК ЗА КРОКОМ










ПОСЛІДОВНІСТЬ ДІЙ	ТЕХНІКА ВИКОНАННЯ
БЕЗПЕКА 	<ul style="list-style-type: none"> Упевніться, що Ви, постраждалий та усі присутні у безпеці
РЕАКЦІЯ Перевірте наявність реакції 	<ul style="list-style-type: none"> Обережно потрясіть постраждалого за плече та голосно зверніться до нього: «З Вами все гаразд?»
ДИХАЛЬНІ ШЛЯХИ Відкрийте дихальні шляхи 	<ul style="list-style-type: none"> Якщо постраждалий не реагує, поверніть його на спину Закиньте голову постраждалого назад, поклавши долоню однієї руки на лоб та піднявши підборіддя кінчиками пальців іншої руки
ДИХАННЯ «Почуйте, побачте та відчуйте» дихання 	<ul style="list-style-type: none"> Протягом не більше ніж 10 секунд визначте наявність дихання за допомогою прийому «чути, бачити, відчувати» Поодинокі, рідкі, повільні та гучні «подихи» у постраждалого не є нормальними.
ВІДСУТНЄ АБО ПАТОЛОГІЧНЕ ДИХАННЯ Виклик екстреної медичної допомоги 	<ul style="list-style-type: none"> Якщо дихання відсутнє, або не є нормальним, попросіть присутніх викликати бригаду екстреної медичної допомоги, або зробіть це самостійно За можливості не залишайте постраждалого Активуйте на телефоні гучномовець, або режим «вільні руки» задля одночасного проведення СЛР та спілкування з диспетчером швидкої допомоги
ЗНАЙДІТЬ АЗД Відправте когось за найближчим АЗД 	<ul style="list-style-type: none"> Відправте когось з присутніх за найближчим автоматичним зовнішнім дефібрилятором (АЗД), якщо такий є в наявності Якщо Ви наодинці, НЕ ЗАЛИШАЙТЕ постраждалого та розпочинайте СЛР
КРОВООБІГ Розпочніть компресії грудної клітки 	<ul style="list-style-type: none"> Схиліться до постраждалого з однієї сторони Покладіть основу однієї долоні у центр грудної клітки постраждалого, що відповідає нижній половині груднини Основу другої долоні покладіть над першою та зчепіть пальці в замок Тримайте руки випрямленими Розташуйтеся вертикально над грудною кліткою постраждалого та натискайте на грудину з глибиною компресій не менше 5 см (але не більше 6 см) Після кожної компресії звільняйте грудну клітку від тиску, не відриваючи Ваші руки від груднини Повторюйте в темпі 100-120 рухів за 1 хвилину

Рисунок 3.1: Покрокові інструкції БРЗ

БАЗОВА ПІДТРИМКА ЖИТТЯ КРОК ЗА КРОКОМ





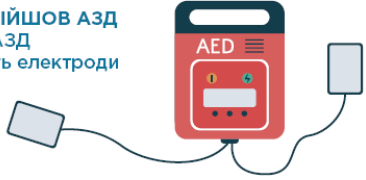
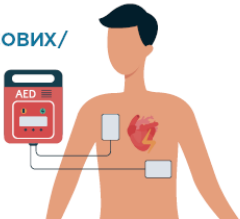
<p>КОМБІНІТЕ ШТУЧНЕ ДИХАННЯ З КОМПРЕСІЯМИ ГРУДНОЇ КЛІТКИ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Якщо у Вас є відповідна підготовка, після 30 компресій знову відкрийте дихальні шляхи використовуючи закидання голови та підйом підборіддя • За допомогою руки, що розташована на лобі, затисніть ніс постраждалого вказівним і великим пальцем • Дозвольте роту бути відкритим, але підтримуйте підборіддя • Зробіть нормальний вдих та обхопіть рот постраждалого Вашими губами таким чином, щоб це було герметично • Рівномірно вдувайте повітря, спостерігаючи за підйомом грудної клітки, що має тривати приблизно 1 секунду, як при нормальному диханні. Ефективним вважається саме такий штучний вдих • Підтримуючи голову закинutoю, а підборіддя піднятим, відірвіть свого рота від рота постраждалого та спостерігайте чи опускається його грудна клітка під час видиху • Ще раз зробіть нормальний вдих та вдувайте ще раз у рот постраждалого для досягнення двох повних штучних вдихів. • Не переривайте компресії грудної клітки більш як на 10 секунд для виконання штучних вдихів, навіть якщо один або обидва з них є неефективними. • Далі поверніть Ваші руки у правильну позицію на грудину постраждалого та робіть наступні 30 компресій грудної клітки • Продовжуйте компресії грудної клітки та штучне дихання у співвідношенні 30:2
<p>СЛР «ТІЛЬКИ КОМПРЕСІЇ»</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Якщо у Вас немає відповідної підготовки, або Ви не маєте можливості проводити штучне дихання, виконуйте СЛР за принципом «тільки компресії» (безперервні компресії у темпі 100-120 рухів за 1 хвилину)
<p>КОЛИ НАДІЙШОВ АЗД Увімкніть АЗД та накладіть електроди</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Як тільки надійде АЗД, увімкніть його живлення та накладіть електроди на оголену грудну клітку постраждалого • Якщо допомогу надає більше ніж одна особа, СЛР має продовжуватися з накладеними на грудну клітку електродами
<p>ДОТРИМУЙТЕСЬ ГОЛОСОВИХ/ ВІЗУАЛЬНИХ ВКАЗІВОК</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Дотримуйтесь голосових та візуальних вказівок зовнішнього автоматичного дефібрилятора • Якщо пропонується застосувати розряд, упевніться що до постраждалого ніхто не торкається • Натисніть на кнопку розряду відповідно до вказівок • Після цього негайно відновіть СЛР та продовжуйте відповідно до вказівок АЗД

Рисунок 3.2: Покрокові інструкції БРЗ

БАЗОВА ПІДТРИМКА ЖИТТЯ КРОК ЗА КРОКОМ






<p>ЯКЩО ВИКОРИСТАННЯ РОЗРЯДУ НЕ ЗАПРОПОНОВАНО Продовжуйте СЛР</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Якщо застосування розряду не пропонується, негайно відновіть СЛР та продовжуйте відповідно до вказівок АЗД
<p>ЯКЩО АЗД НЕ ДОСТУПНИЙ Продовжуйте СЛР</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Якщо АЗД не доступний, АБО Ви очікуєте його надходження, продовжуйте СЛР • Не переривайте реанімаційні заходи доки: <ul style="list-style-type: none"> • медичний працівник не скаже Вам зупинитися АБО • постраждалий безсумнівно почне приходити до свідомості, рухатися, відкривати очі та нормально дихати АБО • Ви не втомитесь • Робота серця під час СЛР відновлюється рідко. Продовжуйте СЛР за виключенням повної впевненості у відновленні свідомості постраждалого. • Ознаки відновлення свідомості постраждалим: <ul style="list-style-type: none"> • пробудження • рухи • відкривання очей • нормальне дихання
<p>ЯКЩО ПОСТРАЖДАЛИЙ НЕ РЕАГУЄ, АЛЕ НОРМАЛЬНО ДИХАЄ Перемістити у стабільне положення</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Якщо Ви впевнені, що постраждалий нормально дихає, але залишається без свідомості, перемістіть його у стабільне положення ДИВИТЬСЯ РОЗДІЛ «ПЕРША ДОПОМОГА» • Будьте готові відновити СЛР негайно, якщо постраждалий не реагуватиме на подразники, матиме патологічне або відсутнє дихання

Рисунок 3.3: Покрокові інструкції БРЗ

Обструкція дихальних шляхів стороннім тілом

- Зробити припущення про задиху(вдавлення) можна у тому випадку, якщо(коли) особа, що їсть, раптово втрачає здатність говорити або не може вимовити жодного слова.
- Попросіть потерпілого почати кашляти.
- Якщо кашель не діє(допоміг), зробіть до 5 ударів по спині:
 - Нахиліть постраждалого вперед, підтримуючи його.
 - Нанесіть удари між лопатками основою долоні однієї руки
- Якщо удари по спині не діють, зробіть до 5 натискань на живіт:
 - Встаньте за спиною постраждалого і обійміть обома руками його верхню частину живота.
 - Нахиліть постраждалого вперед.
 - Стисніть кулак і покладіть його між пупком і грудною кліткою.
 - Візьміться за кулак іншою рукою і різко потягніть на себе і вгору.
- Якщо постраждалий продовжує задихатися після 5 натискань на живіт, продовжуйте чергувати 5 ударів по спині з 5 натисканнями на живіт, поки постраждалому не полегшає, або він не втратить свідомість.
- Якщо постраждалий втратив свідомість, почніть(розпочніть) СЛР за уніфікованим алгоритмом базової підтримки життя.

Рекомендації щодо ознак необхідності застосування реанімаційних заходів

Як розпізнати зупинку серця

Практичне, оперативне визначення зупинки серця - це випадок, коли людина не реагує на відсутність або порушення дихання.⁵ Попередні керівні принципи включали відсутність пальпованого пульсу, як важливого критерію для визначення зупинки серця. Але надійне виявлення периферійних імпульсів(периферичного пульсу) у стресових надзвичайних ситуаціях виявилось складним як для професіоналів, так і для нефахівців.⁶⁻¹⁰ Невідповідність і ненормальне дихання очевидно збігаються з іншими потенційно небезпечними для життя надзвичайними ситуаціями, але мають дуже високу чутливість, як діагностичні критерії зупинки серця. Використання цих критеріїв буде помірною переоцінкою стану постраждалого стосовно зупинки серця, проте вважається, що ризик початку СЛР у пацієнта без ознак життя з відсутнім або аномальним диханням переважає ризик смерті, пов'язаної із затримкою СЛР для постраждалих із зупинкою серця.¹

Агональне дихання

Агональне дихання - це ненормальний характер дихання, який спостерігається приблизно у 50% постраждалих із зупинкою серця. Воно вказує на функціонування мозку і пов'язане з поліпшенням результатів.^{11,12} Агональне дихання, зазвичай, неправильно трактується, як ознака (наявності дихання та життя загалом) життя, будучи(що є частою причиною затримки початку) перешкодою для початку реанімації нефахівцями та диспетчерами служби екстреної медичної допомоги. До загальних ознак, якими нефахівці описують агональне дихання, належать: задишка, слабке або рідке(різко сповільнене) дихання, стогін, зітхання, булькання, шум, охання, сопіння, важке або утруднене дихання.^{11,13,14} Агональне дихання залишається найбільшим бар'єром для розпізнавання ПЛЗС.¹⁵⁻²² Раннє розпізнавання агонального дихання є необхідною умовою ранньої СЛР та дефібриляції, а нездатність диспетчерів розпізнати зупинку серця під час екстрених дзвінків пов'язана(призводить до зниження) зі зниженням відсотка осіб, що вижили.^{18,23} Зосереджуючись на розпізнаванні агонального дихання, як для рядових рятувальників, так і для фахівців, що виконують СЛР, важливо підкреслити, що ризик затримки СЛР для постраждалого з зупинкою серця значно перевищує будь-який ризик проведення СЛР особі, яка не перебуває в стані зупинки серця. (Див. також розділ „Безпека“) Неправильне тлумачення агонального дихання, як ознаки життя, може змусити випадкових свідків

помилково помістити (перемістити) постраждалих від(із) зупинкою серця у рятівне положення замість того, щоб розпочати СЛР.

Судоми

Короткотривалі рухи, подібні до судом, серед пацієнтів(постраждалих) із зупинкою серця створюють ще один важливий бар'єр для його розпізнавання. Судоми є поширеними невідкладними медичними ситуаціями, які за різними даними становлять близько 3-4% усіх викликів невідкладної медичної допомоги. 24-26 Тільки 0,6–2,1% цих дзвінків - це також зупинка серця.^{25,27} Нещодавнє обсерваційне дослідження, що включало 3502 ПЛЗС, виявило 149 (4,3%) жертв із подібною до судом активністю.²⁸ Пацієнти з подібною судомною активністю були молодшими (54 проти 66 років; $p < 0,05$), частіше спостерігалася зупинка серцевої діяльності (88% проти 45%; $p < 0,05$), частіше були з початковим шоківим ритмом серця (52% проти 24%; $p < 0,05$) і частіше доживали до виписки з лікарні (44% проти 16%; $p < 0,05$). Подібно до агонального дихання, судоми ускладнюють розпізнавання зупинки серця як для неспеціалістів, так і для фахівців (середній час до ідентифікації зупинки серця диспетчером; 130 с проти 62 с; $p < 0,05$).²⁸

Розпізнавання зупинки серця після судом, коли постраждалий залишається без ознак життя з аномальним диханням, важливе для запобігання затримки початку СЛР. Ризик затримки СЛР для постраждалого із зупинкою серця набагато перевищує будь-який ризик проведення СЛР особі, яка не перебуває в стані, коли наявна зупинка серця. (Див. також розділ "Безпека")

Попередження аварійних служб

Практичне питання про те, «чи дзвонити першим(спочатку)» чи «спочатку СЛР», обговорювалось, і це особливо актуально, коли в умовах надзвичайної ситуації немає негайного доступу до телефону. Оскільки мобільні телефони стали домінуючою формою телекомунікацій, виклик екстрених служб не обов'язково означає затримку СЛР. Оцінивши та обговоривши результати нещодавнього систематичного огляду, ILCOR розробив рекомендацію, що у разі, якщо поряд з постраждалим знаходиться тільки одна людина, за допомогою мобільного телефону набирається номер ЕПМД, активується динамік або інша опція гучного зв'язку на мобільному телефоні та негайно розпочинається СЛР.¹ Ця рекомендація базувалася на консенсусі експертів та на дуже низьких показниках достовірності, отриманих в ході одного обсерваційного дослідження.²⁹ Спостережне дослідження з Японії включало 5446 ПЛЗС та порівнювало результати між пацієнтами для випадків стратегії «спочатку СЛР» або «спочатку зателефонуй». Загальний коефіцієнт виживання був дуже подібним між стратегіями «спочатку зателефонуй» та «спочатку СЛР», проте скоригований аналіз, проведений у різних підгрупах, передбачає поліпшення виживання зі сприятливим неврологічним результатом для стратегії «спочатку СЛР» порівняно зі стратегією «спочатку зателефонуй». Покращені результати спостерігались у підгрупах несерцевої етіології (скориговане співвідношення шансів (aOR) 2,01 [95% ДІ 1,39-2,9]); у віці до 65 років (aOR 1,38 [95% ДІ 1,09-1,76]); у віці до 20 років (aOR 3,74 [95% ДІ 1,46-9,61]) та; як у віці до 65 років, так і несерцева етіологія разом (aOR 4,31 [95% ДІ 2,38-8,48]).²⁹

Спостережне дослідження, що підтримувало стратегію «спочатку СЛР», було обмежене тільки включенням випадків, коли свідками ПЛЗС були нефахівці і самовільно проводили СЛР (без необхідності допомоги диспетчера), а групи, що порівнювались, були різними щодо віку, статі, початкового ритму, характеристики спостерігачів СЛР та інтервали ЕПМД. Незважаючи на дуже низьку достовірність доказів, ILCOR дав суперечливу настійну рекомендацію наголосити на важливості якомога раніше розпочати СЛР випадковим свідком.

Незважаючи на широку доступність мобільних телефонів, трапляються ситуації, коли одному рятувальнику може знадобитися залишити постраждалого, щоб сповістити службу порятунку. Вибір або розпочати СЛР, або спочатку сповістити ЕПМД залежатиме від точних обставин, але розумно було б визначити пріоритет якомога швидшого повідомлення ЕПМД перед тим, як повернутися до постраждалого для розпочатку СЛР.

Якісний непрямий масаж серця

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

Положення рук під час натискання

Докази оптимального положення рук були розглянуті ILCOR у 2020 році.¹ Хоча рекомендації щодо положення рук під час натискання з часом змінювались, ці зміни базувались виключно на свідченнях низької або дуже низької достовірності, без даних, які що свідчать про те, що конкретне положення рук було оптимальним з точки зору виживання пацієнта. В останньому систематичному огляді не було виявлено жодних досліджень, що повідомляли б про такі критичні результати, як сприятливий неврологічний результат, виживання або ВСК.

Три дослідження з дуже низькою визначеністю вивчали вплив положення рук на фізіологічні кінцеві точки.³⁰⁻³² Одне перехресне дослідження на 17 дорослих з тривалою реанімацією через нетравматичну зупинку серця зафіксувало поліпшення пікового артеріального тиску під час компресійної систоли та ETCO₂, коли натискання проводились у нижній третині грудини порівняно з центром грудної клітки.³¹ Подібні результати спостерігались у перехресному дослідженні у 10 дітей, коли натискання виконувались у нижній третині грудини порівняно з серединою грудини, з вищим піковим систолічним тиском та вищим середнім артеріальним тиском.³⁰ Третє перехресне дослідження на 30 дорослих із зупинкою серця не зафіксувало жодної різниці у значеннях ETCO₂ внаслідок змін положення рук.³²

Візуалізаційні дослідження були виключені із систематичного огляду ILCOR, оскільки вони не повідомляють про клінічні результати для пацієнтів із зупинкою серця, але надають деяку додаткову довідкову інформацію щодо оптимального положення рук для натискань на основі анатомічних структур, що лежать в основі рекомендованого та альтернативного положень рук. Дані нещодавніх зображувальних досліджень вказують на те, що у більшості дорослих та дітей максимальна площа поперечного перерізу шлуночків лежить внизу нижньої третини грудного/кисфистернального з'єднання, тоді як висхідна аорта та вихідний тракт лівого шлуночка лежать в центрі грудної клітки.³³⁻³⁹ Існують значні відмінності в анатомії між окремими особами та залежать від віку, індексу маси тіла, вроджених хвороб

серця, вагітності, і , таким чином , одна конкретна стратегія розміщення рук може не забезпечити оптимальну компресію для цілого ряду осіб. ^{34,38,40}

Ці висновки змусили ILCOR зберегти свої поточні рекомендації та продовжувати пропонувати виконувати непрямий масаж серця у нижній половині грудини у дорослих під час зупинки серця (слабка рекомендація, докази дуже низької достовірності). Відповідно до рекомендацій щодо лікування ILCOR, ЄРР рекомендує навчати, що непрямий масаж серця слід виконувати «в центрі грудної клітки», демонструючи при цьому положення рук у нижній половині грудини.

Глибина натискання, частота і віддача грудної клітки(стінки)

Ці керівні принципи базуються на рекомендаціях ILCOR, ¹ про які повідомляється в огляді ILCOR ⁴¹ та попередніх рекомендаціях ЄРР БРЗ 2015 року. ⁴² Огляд робочої групи ILCOR БРЗ, пов'язаний із частотою стиснення грудної клітки, глибиною стиснення грудної клітки та віддачею стінки грудної клітки. Він мав на меті визначити будь-які нещодавно опубліковані дані щодо цих компонентів непрямого масажу серця, як окремі елементи та оцінити, чи повідомляли дослідження про взаємодію між цими компонентами непрямого масажу серця.

На додаток до 14 досліджень, визначених у керівних принципах ЄРР БРЗ ^{2015 року}, було визначено ⁴² 2015 року, було визначено 42 8 інших досліджень ⁴³⁻⁵⁰, опублікованих після 2015 року, так що загалом 22 дослідження оцінили ступінь глибини стиснення та віддачі. П'ять спостережних досліджень вивчали як ступінь компресії, так і глибину компресії грудної клітки. ^{48,49,51,52} Один РКВ, ⁴⁴ одне перехресне дослідження, ⁵³ та 6 спостережних досліджень ^{45,50,54-57} досліджували тільки ступінь компресії грудної клітки. Один РКВ ⁵⁸ і 6 оглядових досліджень вивчали тільки глибину компресії грудної клітки, ⁵⁹⁻⁶⁴ і 2 спостережних дослідження вивчали віддачу грудної стінки. ^{43,46} Не було виявлено досліджень, які б вивчали різні ступені нахилу.

Незважаючи на те, що цей обсяг обстеження підкреслив значні прогалини в даних дослідженнях, пов'язаних з взаємодією між компонентами масажу грудної клітки, він не виявив достатньо нових доказів, які б виправдали проведення нового систематичного огляду або перегляду поточних рекомендацій щодо реанімаційних заходів.

Рекомендації ILCOR щодо глибини, швидкості та віддачі грудної стінки клітки незмінні з 2015 року. ⁴² ILCOR рекомендує швидкість компресії грудної клітки від 100 до 120 хв⁻¹ (настійна рекомендація, докази дуже низької достовірності), глибина стиснення грудної клітки приблизно 5 см (2 дюйма) (настійна рекомендація, докази низької достовірності), уникаючи надмірної глибини стиснення грудної клітки (більше 6 см [більше 2,4 дюйма] у середньої дорослої людини) під час проведення СЛР (слабка рекомендація, докази низької достовірності) та рекомендувати особам, які виконують СЛР вручну, уникати спирання на

грудну клітку між стисканнями, щоб забезпечити повну віддачу грудної стінки (слабка рекомендація, докази дуже низької достовірності).

Відповідно до Рекомендацій щодо проведення реанімації ILCOR, ЄРР рекомендує ступінь компресії грудної клітки від 100 до 120 хв⁻¹ та глибину компресії 5-6 см, уникаючи нахилання(спирання) на грудну клітку між натисканнями. Рекомендація натискати на глибину 5-6 см є компромісом між спостереженнями за поганими результатами під час неглибоких натискань та збільшенням частоти пошкоджень у разі натискань з більшою глибиною.⁴²

Тверда поверхня

У 2020 році ILCOR оновив Консенсус щодо даних наукових досліджень та рекомендацій з реанімації для проведення СЛР на твердій поверхні.^{1,65} Під час СЛР на м'якій поверхні (наприклад, матраці) стискаються як стінка грудної клітки, так і опорна поверхня.⁶⁶ Це може зменшити ефективну глибину стиснення грудної клітки. Однак ефективної глибини стиснення можна досягти навіть на м'якій поверхні, якщо особа, яка виконує СЛР, збільшує загальну глибину стиснення для компенсації стиснення матраца.⁶⁷⁻⁷³

В систематичному огляді ILCOR було виявлено дванадцять досліджень манекена, що оцінювали важливість твердої поверхні під час СЛР.⁶⁵ Ці дослідження були згруповані далі за оцінками типу матраців,^{70,74-76} підлоги порівняно з ліжком,⁷⁵⁻⁷⁸ та щитом.^{69,70,79-83} Досліджень на людях не виявлено. Три РКВ, що оцінювали тип матраца, не виявили різниці в глибині стиснення грудної клітки між різними типами матраців.^{70,74-76} Чотири РКВ, що оцінювали підлогу порівняно з ліжком, не виявили впливу на глибину стиснення грудної клітки.⁷⁵⁻⁷⁸ Із семи РКВ, що оцінювали використання щита, шість можна було проаналізувати і показати збільшену глибину стиснення за допомогою щита із середньою різницею 3 мм (95% ДІ, від 1 до 4).^{69,70,79-82} Клінічна значимість цієї різниці обговорювалася, хоча і вона статистично значуща - фактичне збільшення глибини натискання стиснення було невеликим.

Ці висновки змусили ILCOR рекомендувати проводити натискання руками на грудну клітку на твердій поверхні, коли це можливо (слабка рекомендація, дуже низькі докази достовірності). ILCOR також запропонував, що коли ліжко має режим СЛР, що збільшує жорсткість матраца, його слід активувати (слабка рекомендація, докази дуже низької достовірності), проте рекомендував не переміщувати пацієнта з ліжка на підлогу, щоб поліпшити глибину стиснення грудної клітки (слабка рекомендація, дуже низька достовірність доказів). Довіра до оцінок ефекту настільки низька, що ILCOR не зміг дати рекомендацію щодо стратегії використання щита.

Відповідно до Рекомендацій щодо реанімації ILCOR, ЄРР пропонує, коли це можливо, виконувати непрямий масаж серця на твердій поверхні. У стаціонарних умовах НЕ рекомендується переміщувати пересувати пацієнта з ліжка на підлогу. ЄРР не рекомендує використовувати щит.

Штучне дихання

Співвідношення натискань та вдихів (CV)

ILCOR оновив Консенсус щодо даних наукових досліджень та рекомендацій з реанімації стосовно співвідношення між натисканнями під час непрямого масажу серця та вдиханнями під час штучного дихання (CV) у 2017 році.⁸⁴ Підтримуючий систематичний огляд знайшов докази двох когортних досліджень ($n = 4877$), що відношення натискань до вдихань 30: 2 порівняно з 15 : 2 покращив сприятливий неврологічний результат у дорослих (різниця ризику 1,72% (95% ДІ 0,5-2,9%).⁸⁵ Мета-аналіз шести когортних досліджень ($n = 13,962$) виявив, що більше пацієнтів вижило із співвідношенням 30: 2 порівняно з 15: 2 (різниця ризику 2,48% (95% ДІ 1,57-3,38)). Подібна картина кращих результатів спостерігалася в невеликому когортному дослідженні ($n = 200$, шоківі ритми серця) у разі порівняння співвідношення 530: 2 з 15: 2 (різниця ризику 21,5 (95% ДІ 6,9-36,06)).⁸⁶ Рекомендація ILCOR щодо реанімації, яка передбачає співвідношення серцевих скорочень 30: 2 порівняно з будь-яким іншим співвідношенням серцевих скорочень у пацієнтів із зупинкою серця (слабка рекомендація, дуже низька якість доказів), залишається чинною та формує основу для керівних принципів ЄРР щодо чергування 30 натискань та 2 вдихів.

СЛР з виключно непрямим масажем серця

Роль вентиляції та оксигенації на початковій стадії реанімації після зупинки серця залишається предметом дискусій. ILCOR проводив систематичні огляди тільки виконання натискань порівняно зі стандартною СЛР як для рятувальника-непрофесіонала, так і для фахівців або параметрів парамедиків ЕПМД.^{85,87}

Для рятувальника-непрофесіонала шість спостережних досліджень з дуже низькою достовірністю порівнювали тільки непрямий масаж серця зі стандартною СЛР із використанням співвідношення CV 15: 2 або 30: 2.^{18,88-92} У мета-аналізі двох досліджень не було виявлено суттєвої різниці у сприятливому неврологічному результаті у пацієнтів, щодо яких проводилося СЛР тільки через непрямий масаж серця, порівняно з пацієнтами, щодо яких проводили СЛР за співвідношення масажу до вдихів 15:2 (RR, 1,34 [95% ДІ, 0,82–2,20]; RD, 0,51 відсоткових пунктів [95% ДІ, від -2,16 до 3,18]).^{18,90} У мета-аналізі трьох досліджень не було суттєвої різниці у сприятливих неврологічних результатах у пацієнтів, щодо яких (яким)проводили СЛР тільки із непрямим масажем серця, порівняно з

пацієнтами, щодо яких (яким)проводили непрямий масаж серця та вентиляцію протягом періоду, коли співвідношення масаж-вентиляція змінювався з 15:2 до 30: 2 (RR, 1,12 [95% ДІ, 0,71–1,77]; RD, 0,28 відсоткових пункти [95% ДІ, -2,33 до 2,89]).^{89,91,92} В одному дослідженні пацієнти, щодо яких (яким)проводили СЛР тільки із непрямим масажем серця, мали гіршу виживаність порівняно з пацієнтами, щодо яких (яким)проводили СЛР за співвідношенні CV 30: 2 (RR, 0,75 [95% ДІ, 0,73-0,78]; RD, -1,42 відсоткових пунктів [95% ДІ, від -1,58 до -1,25]).⁸⁸ І, нарешті, в одному дослідженні розглядався вплив загальнонаціонального поширення тільки рекомендації застосування непряго масажу серця під час СЛР для непрофесіоналів і показав, що, хоча показники ефективності СЛР і загальнонаціональна статистика виживання покращилися, пацієнти, щодо яких (яким)виконували тільки непрямий масаж серця під час СЛР мали нижчу виживаність порівняно з пацієнтами, щодо яких(яким)проводили непрямий масаж серця та вентиляцію за співвідношення CV 30: 2 (RR, 0,72 [95% ДІ, 0,69–0,76]; RD, -0,74 процентних пункти [95% ДІ, -0,85 до 0,63]).⁸⁸ Виходячи з цього огляду, ILCOR пропонує, щоб сторонні люди, навчені, здатні та готові виконувати штучне дихання та непрямий масаж серця, робили це для всіх дорослих пацієнтів із зупинкою серця (слабка рекомендація, докази дуже низької достовірності).

В умовах ЕПМД високоякісний РКВ включав 23 711 пацієнтів. Результати, рандомізовані щодо штучного дихання під масковою сумкою, без пауз для непрямого масажу серця, не мали очевидних переваг для сприятливого неврологічного результату (RR, 0,92 [95% ДІ, 0,84-1,00]; RD, -0,65 процентних пунктів [95% ДІ, -1,31 до 0,02]) порівняно з пацієнтами, рандомізованими щодо типової СЛР із співвідношенням CV 30: 2.⁹³ ILCOR рекомендує особам, що надають ЕПМД, проводити СЛР із 30 натисканнями на та 2 вдихами (співвідношення 30: 2) або безперервними натисканнями на грудну клітку з штучним диханням з позитивним тиском, без призупинення(припинення) непрямого масажу серця, поки не буде встановлена ендотрахеальна трубка або надглотковий(надгортанний) пристрій (настійна рекомендація, висока достовірність доказів).

Відповідно до рекомендацій ILCOR щодо реанімації, ЄРР рекомендує чергувати 30 натискань та 2 вдихи під час проведення СЛР як для рятувальником-непрофесіоналом, так і професіоналом.

Автоматизований зовнішній дефібрилятор

АЗД (автоматизований зовнішній дефібрилятор або, рідше його називають, автоматичний зовнішній дефібрилятор) - це портативний пристрій на батарейках з клейкими (наліпками)прокладками, які прикріплені(прикріплюються) до грудної клітки(стінки) пацієнта для виявлення та оцінки серцевого ритму після підозри на(щодо)зупинки серця. Іноді може знадобитися поглити грудну клітку(стінку), якщо вона дуже волохата(волосиста) та/або електроди не будуть міцно прилипати. Якщо ритмом є фібриляція шлуночків (або безімпульсна шлуночкова тахікардія), оператору(рятувнику) подається звуковий або звуковий та візуальний запит(сигнал) про подання заряду(необхідність розряду) постійного струму. За інших серцевих ритмів (включаючи асистолію та нормальний ритм) розряд не рекомендується. Подальші підказки повідомляють оператору(рятувнику), коли розпочинати та зупиняти СЛР. АЗД дуже точно інтерпретують серцевий ритм і є безпечними та ефективними, якщо ними користуються навіть непрофесіонали.

Ймовірність виживання після ПЛЗС може бути помітно збільшена, якщо постраждалому негайно проводять СЛР та застосовують дефібрилятор. АЗД дозволяють неспеціалістам(непрофесіоналам) робити спроби дефібриляції після зупинки серця за багато хвилин до прибуття професійної допомоги. Кожна хвилина затримки початку проведення СЛР зменшує ймовірність успішної реанімації приблизно на 3-5%.⁹⁴

Консенсус ILCOR щодо даних наукових досліджень та рекомендацій з реанімації (2020 р.) дав настійну рекомендацію стосовно підтримки впровадження програм дефібриляції у громадських місцях для пацієнтів з ПЛЗС на основі доказів низької достовірності.¹ У науковій заяві ILCOR про загально доступну дефібриляцію розглядаються ключові заходи (раннє виявлення, оптимізація доступності, ознаки, нові методи реанімації, обізнаність громадськості, реєстрація пристроїв, мобільні застосунки для пошуку АЗД та загального доступу до дефібриляції тощо), яку слід розглядати як частину всіх програм дефібриляції загального доступу. [Брукс 2020 ТВС]

Натискання на грудну клітку перед дефібриляцією

ILCOR оновив Консенсус щодо даних наукових досліджень та рекомендацій з реанімації для проведення СЛР перед дефібриляцією у 2020 р.¹ П'ять РКВ були визначені порівняно з коротшими з більш тривалим інтервалом натискання на грудну клітку до дефібриляції.⁹⁵⁻⁹⁹ Оцінювані результати варіювали від 1-річного виживання зі сприятливим неврологічним результатом до БЕМД. Чіткої користі від СЛР до дефібриляції не виявлено в мета-аналізі

будь-якого з критичних або важливих результатів. У мета-аналізі чотирьох досліджень не було виявлено суттєвої різниці у сприятливому неврологічному результаті у пацієнтів, щодо яких проводили СЛР протягом коротшого періоду часу до дефібриляції порівняно з більш тривалим періодом проведення СЛР (RR, 1,02 [95% ДІ, -0,01–0,01] ; більше 1 пацієнт/1000 (від -29 до 98)^{95,96,98,99} в мета-аналізі п'яти досліджень, не було ніякої суттєвої різниці у виживанні до виписки у пацієнтів, щодо яких(яким) проводили більш короткий період часу СЛР перед дефібриляцією порівняно з більш тривалим періодом проведення СЛР (RR, 1,01 [95% ДІ, -0,90-1,15]; ще 1 пацієнт на 1000 (від -8 до 13).⁹⁵⁻⁹⁹

ILCOR пропонує короткий період СЛР, поки дефібрилятор не буде готовий до аналізу та/або дефібриляції за неспостережуваної зупинки серця. Відповідно до Рекомендацій ILCOR щодо реанімації, ЄРР рекомендує продовжувати СЛР до тих пір, поки АЗД не буде на місці, не буде ввімкнено та прикріплено(приєднано) до постраждалого, але дефібриляція повинна проводитися без затримки для додаткової СЛР.

Розміщення електродів

ILCOR завершив попередній огляд розміщення плоских електродів АЗД у 2020 році, шукаючи будь-які наявні докази для встановлення оптимального розміщення та розміру електродів.¹ Жодних нових доказів, які безпосередньо стосувались б цих питань, не виявлено, і огляд обсягу завдань робочої групи ILCOR БРЗ обмежується обговореннями експертів та консенсусом. Ці дискусії висвітлили дослідження, які показали, що передньо-заднє розміщення електродів є більш ефективним, ніж традиційне передньо-латеральне або передньо-апикальне положення при плановій кардіоверсії фібриляції передсердь (ФП), тоді як більшість досліджень не продемонстрували явної переваги будь-якого конкретного положення електрода. Трансміокардіальний струм під час дефібриляції, ймовірно, буде максимальним, якщо електроди розміщені таким чином, що область фібрилюючого серця лежить безпосередньо між ними (тобто шлуночки у VF/без пульсу VT, передсердя у AF). Тому оптимальне положення електрода може бути не однаковим для шлуночкових та передсердних аритмій. ILCOR продовжує рекомендувати накладати плоскі електроди на відкриту грудну клітку в передньо-латеральному положенні. Прийнятним альтернативним положенням є передньо-заднє. У осіб з великим розміром грудної клітки доцільно розміщувати лівий електрод збоку або під лівою частиною грудей, уникаючи тканин молочної залози. Слід враховувати швидке видалення надмірного волосся на грудях перед накладанням електродів, проте акцент повинен робитися на мінімізації затримки подачі розряду. Існує недостатньо доказів для рекомендації конкретного розміру електрода для оптимальної зовнішньої дефібриляції у дорослих. Однак доцільно використовувати електрод розміром більше 8 см.(у діаметрі?)^{100,101} Відповідно до Рекомендацій ILCOR щодо реанімації та з метою уникнення плутанини особі, яка використовує АЗД, робоча група ЄРР БРЗ рекомендує прикріпити електроди до оголеної грудної (стінки)клітки постраждалого з використанням передньо-бічного положення, як показано на АЗД.

Пристрої зворотного зв'язку із СЛР

Для поліпшення якості СЛР необхідно виміряти її ключові показники. Дані про якість СЛР можуть бути представлені рятувальнику в режимі реального часу та/або надані в підсумковому звіті в кінці реанімації. Вимірювання ефективності СЛР для вдосконалення систем реанімації розглядається у розділі «Системи, що рятують життя». ¹⁰² У цьому розділі будуть розглянуті пристрої зворотного зв'язку в режимі реального часу для осіб, які виконують(проводять) СЛР.

ILCOR оновив Консенсус щодо даних наукових досліджень та рекомендацій з реанімації стосовно зворотного зв'язку для оцінки якості СЛР у 2020 році. ¹ Визначено три типи пристроїв зворотного зв'язку: 1) цифровий аудіовізуальний зворотний зв'язок, включаючи коригуючі звукові підказки; 2) аналоговий звуковий та тактильний зворотний зв'язок для оцінки та контролю глибини (натиснення)стискання та вивільнення грудної клітки; та 3) вказівки ритму метронома щодо рівня (частоти)натискання на грудну клітку. У дослідженнях спостерігається значна клінічна неоднорідність щодо типу використовуваних пристроїв, механізму вимірювання якості СЛР, режиму зворотного зв'язку, типів пацієнтів, місцезнаходження (наприклад, в лікарні та поза лікарнею) та базового рівня (контрольна група) якості проведення СЛР.

Цифровий аудіо-візуальний зворотний зв'язок, включаючи коригуючі звукові підказки

В одному кластері РКВ ¹⁰³ та чотирьох спостережних дослідженнях ^{47,104-106} оцінювали вплив цих пристроїв на сприятливий неврологічний результат. Кластер низької достовірності РКВ не виявив різниці у сприятливому неврологічному результаті (відносний ризик 1,02; 95% ДІ 0,76-1,36; $p = 0,9$). ¹⁰³ Хоча одне з спостережних досліджень виявило асоціацію з поліпшеним сприятливим неврологічним результатом (скориговане співвідношення шансів 2,69; 95% ДІ 1,04-6,94), ¹⁰⁶ решта три - ні. ^{47 104 104}

В одному кластері РКВ ¹⁰³ та шести спостережних дослідженнях ^{48,52,104,106,107} оцінювали вплив цих пристроїв на виживання до виписки з лікарні або 30-денну виживаність. Ні з низьким рівнем впевненості кластера РКВ (відносний ризик 0,91; 95% ДІ 0.69-1.19; $p = 0,5$)¹⁰³, ні спостережні дослідження не виявили будь-яких переваг , пов'язаних з цими пристроями. 48,52,104,106-108

Потенційною вигодою від аудіовізуального зворотного зв'язку в режимі реального часу була б їх здатність покращувати якість СЛР. У той час як кластер РКВ з низькою достовірністю показав покращений рівень натискання на грудну клітку (різниця 4,7 за хвилину; 95% ДІ -6,4—3,0), глибину стиснення (натиснення на) грудної клітини (різниця 1,6

мм; 95% ДІ 0,5-2,7 мм) і фракцію стиснення грудної клітини (різниця 2%; 66% проти 64%, $p = 0,016$), обговорюється клінічне значення цих відносно невеликих відмінностей у показниках СЛР. ¹⁰³ П'ять спостережних досліджень з дуже низькою визначеністю порівнювали різні показники СЛР. ^{47,52,104,106,107} Одне спостережне дослідження не показало різниці в показниках компресії грудної клітки з відгуками та без них. ¹⁰⁷ Інші чотири спостережних дослідження ^{47,52,104,106} показали нижчі показники компресії в групі зі зворотним зв'язком СЛР із різницею в діапазоні від -23 до -11 стиснень за хвилину. Одне обсерваційне дослідження не показало різниці в глибині компресії грудної клітки як із зворотним зв'язком, так і без нього. ¹⁰⁷ Три спостережні дослідження показали значно глибші здавлення грудної клітки в діапазоні від 0,4 до 1,06 см (0,2-0,42 дюйма). ^{47,52,106} Два дослідження повідомили про статистично значуще збільшення частки СЛР, пов'язаної з відгуком ^{104 107} та три дослідження не спостерігали статистично чи клінічно значимої різниці. ^{47,52,106} Дослідження Купера продемонструвало збільшення фракції стиснення з 78% (8%) до 82% (7%), $p = 0,003$. ¹⁰⁴ Це збільшення має сумнівне клінічне значення. Дослідження Боброу продемонструвало збільшення фракції компресії грудної клітки з 66% (95% ДІ від 64 до 68) до 84% (95% ДІ від 82 до 85). ¹⁰⁶ Два основні застереження цього дослідження включають занепокоєння, що відмічена різниця, можливо, не була пов'язана з пристроєм зворотного зв'язку, оскільки існували інші втручання під час навчання та використання обчислюваного набору даних. Жодне з досліджень не показало жодного покращення частоти під час проведення штучного дихання. ^{47,52,103,104,106,107}

Зворотний зв'язок через аналоговий звуковий та тактильний сигнал

Автономний аналоговий пристрій клікера, призначений для розміщення на грудях пацієнта під руками особи, яка виконує СЛР, включає механізм, що створює шум клацання та відчуття за достатнього тиску. Це забезпечує тактильний зворотний зв'язок щодо правильної глибини стиснення та повного звільнення між стисканнями грудної клітини.

Один РКВ з дуже низькою достовірністю оцінив вплив пристрою-клікера на виживання до виписки з лікарні та виявив суттєво покращений результат у групі, де СЛР проводили з клікер-пристроєм (відносний ризик 1,90; 95% ДІ 1,60-2,25; $p < 0,001$). ¹⁰⁹ Два РКВ з дуже низькою достовірністю оцінили вплив пристрою-клікера на БЕМД і виявили значно покращений результат у групі, де застосовували клікер-пристрій (відносний ризик 1,59; 95% ДІ 1,38-1,78; $p < 0,001$ та відносний ризик 2,07 ; 95% ДІ 1,20-3,29, $p < 0,001$). ^{109,110}

Метроном для контролю частоти натискань

Одне обсерваційне дослідження з дуже низькою визначеністю оцінювало вплив метронома на керування швидкістю стиснення грудної клітки під час СЛР до приїзду швидкої допомоги не виявило користі у 30-денному виживанні (відносний ризик 1,66; 95% ДІ -17,7-14,9, $p = 0,8$) -спостережне дослідження з низькою визначеністю оцінювало вплив метронома на 7-денну виживаність і не виявило різниці (3/17 проти 2/13; $p = 0,9$).¹¹¹ Два спостережні дослідження оцінювали вплив метронома на БЕМД і не виявили різниці в результаті (скоригований відносний ризик 4,97; 95% ДІ -21,11-11,76, $p = 0,6$ та 7/13 проти 8/17, $P = 0,7$).^{108,111}

Проаналізувавши ці дані Беручи ці дані разом, ILCOR запропонував використовувати в клінічній практиці під час проведення СЛР аудіовізуальний зворотний зв'язок у реальному часі та оперативні пристрої, як частину комплексної програми поліпшення якості реанімації під час зупинки серця, розробленої для забезпечення якісної СЛР та реанімаційної допомоги в усіх реанімаційних системах, проте було рекомендовано щодо ізольованого використання аудіовізуального зворотного зв'язку та оперативних пристроїв у реальному часі (тобто не є частиною комплексної програми підвищення якості).¹¹²

Безпека

Шкода особам, що виконують СЛР

Ці керівні принципи базуються на огляді ILCOR, ¹¹² попередніх Керівних принципах ЄРР БРЗ 2015 року ⁴² та нещодавно опублікованому консенсусі ILCOR щодо даних наукових досліджень та рекомендацій з реанімації та аналізі робочої групи³, систематичному огляді ILCOR, ⁴ та рекомендаціях ЄРР COVID-19. ²

Робоча група ILCOR БРЗ провела аналіз, пов'язаний із заподіянням шкоди людям, які надають(проводять) СЛР, для виявлення будь-яких нещодавно опублікованих доказів ризику для осіб, що виконують СЛР. Цей огляд обсягу був завершений до пандемії COVID-19. У цьому огляді було виявлено дуже мало повідомлень про шкоду від проведення СЛР та дефібриляції. Було розглянуто п'ять експериментальних досліджень та один звіт про випадки, опубліковані з 2008 року. П'ять експериментальних досліджень повідомляли про сприйняття в експериментальних умовах під час розряду для планової кардіоверсії. У цих дослідженнях для оцінки безпеки рятувальника автори в різних експериментах також вимірювали потік струму та середній струм витоку. Незважаючи на обмежені докази, що оцінюють безпеку, у робочій групі ILCOR БРЗ та робочій групі ЄРР БРЗ існувала загальна думка, що відсутність опублікованих доказів підтверджує тлумачення того, що використання АЗД зазвичай є безпечним. Відповідно до рекомендацій ILCOR щодо реанімації, ЄРР рекомендує рятувальникам-неспеціалістам(непрофесіоналам) виконувати непрямий масаж серця та застосовувати АЗД, оскільки ризик пошкодження від випадкового розряду під час використання АЗД є низьким. ^{1,42,112}

Оскільки рівень зараження SARS CoV-2 продовжує зростати у всьому світі, наше уявлення про безпеку під час СЛР глибоко змінилося. Нещодавній систематичний огляд передачі SARS CoV-2 під час реанімації, проведений ILCOR, виявив одинадцять досліджень: два когортних дослідження, одне контрольне дослідження, п'ять звітів про випадки та три РКВ манекена. Огляд не виявив жодних доказів того, що СЛР або дефібриляція спричинили аерозольну або передану інфекцію, але достовірність доказів щодо всіх результатів була дуже низькою. ⁴ На підставі висновків цього систематичного огляду, але все ж діючи з найменшим ризиком, ILCOR опублікував Консенсус щодо даних наукових досліджень та рекомендацій з реанімації, метою якого було збалансування переваг ранньої реанімації та потенційних можливостей заподіяння шкоди медичним працівникам під час пандемії COVID-19. Отримані рекомендації стосуються непрофесіоналів, які повинні розглянути питання про компресію грудної клітки та дефібриляцію у місцях громадського доступу під час пандемії COVID-19. Однак ILCOR чітко рекомендує медичним працівникам використовувати засоби індивідуального захисту для всіх процедур, що можуть призвести до виділення аерозолів. Наступні керівні принципи ЄРР наголошують на необхідності

дотримуватись поточних порад місцевих органів влади, оскільки рівень зараження різниться залежно від регіону. Для неспеціаліста-рятувальника-непрофесіонала важливо дотримуватися вказівок диспетчера служби порятунку. ЄРР опублікувала керівні принципи щодо модифікованих БРЗ у разі підозри або підтвердженого COVID-19.² Найважливіші зміни стосуються використання засобів індивідуального захисту, оцінки дихання, не наближення до носа та рота постраждалого, та визнання штучного дихання як потенційної процедури утворення аерозолі з більшим ризиком передачі захворювання. Деталі можна знайти в керівних принципах ЄРР COVID-19. (www.EPP.edu/COVID)

Шкода від СЛР для постраждалих, у яких не виявлено зупинки серця

Рятівники-непрофесіонали можуть не хотіти проводити СЛР особам без ознак життя з відсутнім або ненормальним диханням, через занепокоєння тим, що здавлення грудної клітки особі без зупинки серця може завдати їй серйозної шкоди. Докази шкоди від проведення СЛР постраждалому без зупинки серця було розглянуто ILCOR у 2020 році.¹ Цей систематичний огляд виявив чотири спостережні дослідження з дуже низькою визначеністю для 762 пацієнтів, у яких не було зупинки серця, але яким виконували СЛР рятівники-непрофесіонали за межами лікарні. У трьох з цих досліджень були розглянуті медичні звіти для виявлення шкоди,¹¹³⁻¹¹⁵ і один включав наступні опитування по телефонну.¹¹³ Об'єднані дані перших трьох досліджень, включаючи 345 пацієнтів, виявили частоту рабдоміолізу 0,3% (один випадок), переломи кісток (ребра та ключиця) 1,7% (95% ДІ, 0,4–3,1%), біль у область(ділянку) натискання на грудну клітку 8,7% (95% ДІ, 5,7–11,7%) і відсутність клінічно значущих пошкоджень вісцеральної зони. Четверте дослідження спиралося(грунтувалося/базувалося) на спостереженнях пожежної служби на місці події, і у 417 пацієнтів(постраждалих) не було повідомлень про поранення.¹¹⁶ Звіти про випадки захворювання та серії серйозних поранень для(у) осіб, яким виконували СЛР, і у яких не було зупинки серця, ймовірно, будуть опубліковані, оскільки вони становлять загальний інтерес для широкої групи медичних працівників. Кілька опублікованих звітів про шкоду підкріплюють аргументи про те, що шкода, ймовірно, є дуже рідкісним явищем, а бажані наслідки (результати) значно переважатимуть небажані ефекти.

Незважаючи на докази дуже низької достовірності, ILCOR рекомендує неспеціалістам розпочати СЛР у ситуації передбачуваної зупинки серця без побоювань щодо шкоди пацієнтам, у яких немає зупинки серця. Керівні принципи ЄРР узгоджуються з Рекомендаціями ILCOR щодо реанімації.

Як може допомогти технологія

Технологія використовується для багатьох зручностей - від наших смартфонів до інноваційних застосувань у медицині. Кілька дослідників працюють над різними сферами впровадження. Для БРЗ основними сферами інтересу є програми для пошуку АЗД, смартфонів та розумних годинників як допоміжних засобів для першого реагування та виконавців для звернення до пацієнтів(постраждалих), а також зворотній зв'язок із СЛР у реальному часі та відеозв'язок для відправлення відео. Нова науково-фантастична технологія описує потенційний вплив безпілотників та штучного інтелекту на ланцюг виживання.

Програми локатора АЗД

У випадку ПЛЗС рання дефібриляція збільшує шанси на виживання, але використання АЗД під час надзвичайної ситуації може бути складним завданням, оскільки рятувальник повинен знати, де знаходиться найближчий АЗД. Завдяки вбудованим системам глобального позиціонування (GPS) у смартфонах було розроблено численні програми для пошуку користувача та відображення найближчих АЗД. Крім того, такі додатки дозволяють користувачам додавати нові доступні АЗД, або оновлювати деталі щодо існуючих пристроїв у громадських місцях. Як результат, програми для пошуку АЗД можуть допомогти у створенні та підтримці оновленого реєстру АЗД у громадських місцях, що може використовуватися та інтегруватися диспетчерськими центрами екстреної медичної невідкладної допомоги. Зазвичай цей вид додатків надає список найближчих АЗД, які можуть негайно відображати маршрут до місця розташування за допомогою навігаційного додатка. Зазвичай надаються дані про місцезнаходження, доступ, час доступності, фотографія установки та контакти власника або особи, відповідальної за АЗД. Користувачі також мають можливість повідомляти про несправні або відсутні АЗД.

Роль технології мобільних телефонів як інструменту пошуку АЗД детально описана у розділі "Системи, що рятують життя".¹⁰²

Смартфони та розумні годинники

Серед дослідників зростає інтерес до інтеграції смартфонів та розумних годинників в освіту та навчання в області(у напрямку) серцево-легеневої реанімації та дефібриляції, а також для покращення реакції на ПЛЗС за допомогою спеціальних програм. Спочатку були розроблені додатки для забезпечення навчального контенту з питань реанімації. Після технологічної еволюції останніх років додатки для смартфонів використовувались для надання зворотного зв'язку щодо якості СЛР, використовуючи вбудований акселерометр. Такі системи можуть забезпечувати аудіовізуальний зворотний зв'язок у режимі реального часу рятувальнику через динаміки та екран. Хоча сучасні пристрої зворотного зв'язку в режимі реального часу, протестовані в професійних умовах, мали обмежений вплив на результати лікування пацієнта, нові технології можуть покращити якість проведення СЛР. З розвитком технологій та сама концепція застосовувалася до розумних годинників - пристроїв, особливо придатних для використання як пристроїв зворотного зв'язку завдяки своїм невеликим розмірам та зручності їх носіння. Систематичний огляд виявив суперечливі результати щодо ролі розумних пристроїв. В одному рандомізованому симуляційному дослідженні, яке оцінило ефективність одного з цих додатків, якість СЛР значно покращилася завдяки застосуванню на базі смарт-годинника з аудіовізуальним зворотним зв'язком у реальному часі в модельованому ПЛЗС.¹¹⁷ Аналогічним чином, спостерігалися вища частка адекватної глибини компресії грудної клітини для(з) використанням смартфона.¹¹⁸ Наявна кількість доказів все ще обмежена, але системи, що базуються на розумних годинниках, можуть бути важливою стратегією для забезпечення зворотного зв'язку із СЛР за допомогою смарт-пристроїв.

Під час телефонної СЛР диспетчери можуть знайти та попередити громадян, які реагують першими, хто знаходиться безпосередньо біля ПЛЗС, за допомогою системи текстових повідомлень або програми для смартфона та направити їх до найближчого АЗД. Ця стратегія була вивчена і було показано(доведено), що вона збільшує частку пацієнтів, які отримують СЛР до приїзду швидкої екстреної медичної допомоги, та покращує виживання.¹¹⁹⁻¹²² Роль технології мобільних телефонів, як інструменту для активації перших реагуючих, також описана у розділі "Системи, що рятують життя".¹⁰²

Відеозв'язок

Смартфон та відеозв'язок відіграють важливу роль у сучасному суспільстві. Традиційно диспетчери дають інструкції із СЛР тільки через звуковий аудіозв'язок; нещодавно розроблена технологія дозволяє диспетчерам надавати відеоінструкції щодо СЛР через мобільний телефон абонента. Нещодавній систематичний огляд та мета-аналіз виявив дев'ять робіт, що оцінюють відеоінструкції для моделювання ПЛЗС. Частота стиснення

була кращою за допомогою відеоінструкцій, і спостерігалася тенденція до кращого розміщення рук. Ніякої різниці в глибині стиснення(натискання) та часі до першого штучного дихання не спостерігалось, і а спостерігалось незначне збільшення часу, необхідного для початку СЛР із відеоінструкціями.¹²³ У більш пізньому ретроспективному дослідженні були оцінені дорослі під час ПЛЗС (в цілому 1720 пацієнтів), у яких воно було зафіксовано (1489 та 231 в аудіо- та відеогрупах відповідно). Середній інтервал часу інструкцій (ITI) становив 136 с в аудіогрупі та 122 с у відеогрупі ($p = 0,12$). Частота виживання до виписки становила 8,9% в аудіогрупі та 14,3% у відеогрупах ($p < 0,01$). Хороший неврологічний результат спостерігався у 5,8% та 10,4% в аудіо- та відеогрупах відповідно ($p < 0,01$).¹²⁴ У проспективному клінічному дослідженні ПЛЗС у будинках престарілих застосування відеозв'язку фельдшерами для надання інструкцій розширеною підтримкою серцевого ритму було оцінено у 616 випадках поспіль. Виживання серед третіх, щодо яких проводили РРЗ із відеоінструкцією, становило 4,0% порівняно з 1,9% без відеоінструкцій ($p = 0,078$), а виживання з хорошим неврологічним результатом становило 0,5% проти 1,0% відповідно.¹²⁵

Штучний інтелект

Штучний інтелект (ШІ) - це інтелект, продемонстрований машинами, на відміну від природного інтелекту, який демонструє людина. Термін ШІ часто використовується для опису машин (або комп'ютерів), що імітують когнітивні функції, пов'язані з розумом людини, такі як навчання та вирішення проблем.

Штучний інтелект (ШІ) застосовували до станів здоров'я, демонструючи, що комп'ютер може допомогти у прийнятті клінічних рішень.^{126,127} Використання ШІ, як інструменту для вдосконалення ключових складових ланцюга виживання, знаходиться на стадії оцінки. Нещодавно був застосований підхід машинного навчання для розпізнавання ПЛЗС з незаредагованих записів екстрених викликів до диспетчерського центру екстреної медичної допомоги, і згодом було оцінено ефективність механізму машинного навчання.¹²⁸ Дослідження включало 108 607 екстрених викликів, з них 918 (0,8%) були викликами щодо зупинки серця поза лікарнею, що підлягають аналізу.

Порівняно з медичними диспетчерами, система машинного навчання мала значно вищу чутливість (72,5% проти 84,1%, $p < 0,001$) із дещо нижчою специфічністю (98,8% проти 97,3%, $p < 0,001$). Структура машинного навчання мала нижчу позитивну прогнозовану цінність порівняно з диспетчерами (20,9% проти 33,0%, $p < 0,001$). Час до розпізнавання був значно коротшим для механізму машинного навчання порівняно з диспетчерами (медіана 44 секунди проти 54 с, $p < 0,001$). Ще одним застосуванням ШІ в умовах визнання ПЛЗС є інтегроване програмне забезпечення пристроїв домашнього помічника. Широко поширене використання смартфонів та інтелектуальних колонок представляє унікальну можливість ідентифікувати цей звуковий біомаркер (агональне дихання) та зв'язати

невідданих жертв зупинки серця з ПМД або нефахівцями (рятувальниками-непрофесіоналами), що знаходяться поряд. Нещодавнє дослідження висунуло гіпотезу про те, що існуючі пристрої (наприклад, смартфони та розумні колонки) можуть бути використані для ідентифікації агонального дихання, пов'язаного з ПЛЗС, у побутових умовах. Дослідники розробили специфічний алгоритм, який розпізнає агональне дихання через набір даних від ПМД. Використовуючи в реальному світі позначену ЕПМД аудіосистему для оцінки серцевих нападів, дослідницька група навчила програмне забезпечення штучного інтелекту класифікувати агональне дихання. Результати показали загальну чутливість та специфічність 97,24% (95% ДІ: 96,86–97,61%) та 99,51% (95% ДІ: 99,35–99,67%). Показник хибнопозитивних значень становив від 0 до 0,14% протягом 82 годин (117 985 аудіо сегментів) даних полісомнографічної лабораторії сну, що включає хропіння, гіпопное та синдром центрального та обструктивного апное сну.¹²⁹

Останній приклад можливого використання ШІ - це інструмент прогнозування виживання. Два дослідження повідомляли про використання ШІ як прогностичної системи на основі глибокого навчання та алгоритму машинного навчання для виявлення потенційного фактора, що впливає на результати, та прогнозування неврологічного відновлення та виписки живим із лікарні. Потрібні подальші дослідження, щоб зрозуміти потенціал цієї нової технології ШІ як інструменту для підтримки клінічних рішень людини.

Безпілотники

Незважаючи на збільшення кількості АЗД у громадських місцях, АЗД все ще рідко доступні на місці під час ПЛЗС. Збільшення доступу до АЗД та скорочення часу до першої дефібриляції є критично важливими для поліпшення виживання після ПЛЗС. Дрони та безпілотні літальні апарати можуть пришвидшити доставку АЗД, а математичне моделювання може бути використано для оптимізації розташування безпілотників для поліпшення реагування на надзвичайні ситуації ПЛЗС. В останні роки кілька досліджень оцінювали ефективність та доцільність доставки АЗД безпілотниками до імітованої ситуації ПЛЗС. Дослідження продемонстрували, як доставляти АЗД через безпілотник без проблем під час активації, зльоту, посадки або вилучення АЗД з боку безпілотника та підтвердили, що можна очікувати, що вони прибудуть раніше безпілотником, ніж швидкою екстреною медичною допомогою.^{132 133} Дослідження, проведене в Торонто (Канада), підрахувало (показало), що час прибуття АЗД може бути зменшений майже на 7 хвилин у міській та більш ніж на 10 хвилин у сільській місцевості.¹³³ Таке скорочення часу надходження (прибуття) АЗД може призвести до зменшення часу до першої дефібриляції, що в кінцевому рахунку може покращити виживання. Дрони для доставки АЗД можуть також відігравати більш важливу роль у районах з низькою щільністю населення та наявністю АЗД, а також у гірській та сільській місцевостях.¹³⁴ Дослідження, яке вивчало досвід сторонніх осіб під час отримання АЗД з допомогою безпілотника, виявило, що

взаємодія з безпілотником у змодельованій ПЛЗС сприймалася як безпечна та здійсненна людьми. ¹³⁵

Вплив технологій на розпізнавання та ефективність під час зупинок серця або на результати надання допомоги постраждалим пацієнта невідомий. Потрібні подальші дослідження, щоб зрозуміти, як різні технології можуть вплинути на розпізнавання зупинки серця (наприклад, штучний інтелект та відеозв'язок), швидкість СЛР сторонніми спостерігачами (наприклад, програми локатора АЗД, смартфони та розумні годинники) та виживання (наприклад, безпілотні апарати). Вимірювання впровадження та наслідків цих технологій у реанімаційних програмах було б корисним для інформування під час майбутнього практичного застосування.

Обструкція дихальних шляхів стороннім тілом

Обструкція дихальних шляхів стороннім тілом (ОДШСТ) є загальною проблемою, оскільки багато випадків легко усуваються без необхідності залучати медичних працівників. Проте вона є важливою причиною випадкової смерті.¹³⁶ [<https://www.statista.com/statistics/527321/deaths-due-to-choking-in-the-us/>, <https://www.ons.gov.uk/file?uri=/peoplepopulationandcommunity/birthsdeathsandmarriages/deaths/adhocs/009342chokingrelateddeathsregisteredinenglandandwales2014to2017/chokingrelateddeathsenlandwales201417.xls>] Це може впливати на осіб будь-якого віку, але найчастіше зустрічається у маленьких дітей та осіб похилого віку.^{137 138} [<https://www.statista.com/statistics/527321/deaths-due-to-choking-in-the-us/>; <https://www.ons.gov.uk/file?uri=/peoplepopulationandcommunity/birthsdeathsandmarriages/deaths/adhocs/009342chokingrelateddeathsregisteredinenglandandwales2014to2017/chokingrelateddeathsenlandwales201417.xls>]

Оскільки більшість таких випадків пов'язані з прийомом їжі, часто присутні свідки і, потенційно, існує можливість виправити(усунути таку)ситуацію. Постраждалий спочатку перебуває у свідомості та реагує на подразнення, тому часто існує можливість для раннього (реагування)втручання, що може врятувати життя. На кожен випадок, що призвів до госпіталізації або смерті, існує набагато більше таких, які ефективно усуваються першою допомогою в осіб(особами), що знаходяться поряд.

Розпізнавання

Визначення обструкції дихальних шляхів є запорукою успішного результату. Важливо не плутати цю надзвичайну ситуацію із непритомністю, інфарктом міокарда, судомами або іншими станами, які можуть спричинити раптовий дихальний дистрес, ціаноз або втрату свідомості. Фактори, які ставлять людей під загрозу ОДШСТ, включають вживання психотропних ліків, алкогольну інтоксикацію(алкогольне сп'яніння), неврологічні стани, що викликають зниження ковтальних і кашлевих рефлексів, психічні розлади, порушення розвитку, деменція, поганий зубний ряд та старший вік.^{138,139} Сторонні Сторонні тіла, через які найчастіше виникає пов'язані з непрохідність дихальних шляхів - це тверді речовини, такі як горіхи, виноград, насіння, овочі, м'ясо та хліб.^{137,138} Зокрема, діти також можуть класти в рот різні предмети (елементи іграшок, тощо).¹³⁷

Стороннє тіло може опинитися у верхніх дихальних шляхах, трахеї або нижніх дихальних шляхах (бронхи та бронхіоли).¹⁴⁰ Обструкція дихальних шляхів може бути частковою або повною. За часткової обструкції дихальних шляхів повітря все ще може проходити навколо перешкоди, забезпечуючи деяку вентиляцію та здатність кашляти. Повна обструкція

дихальних шляхів виникає тоді, коли навколо перешкоди не може пройти повітря. У разі відсутності дій, повна обструкція дихальних шляхів швидко призведе до гіпоксії, втрати свідомості та зупинки серця(серцевої діяльності) протягом кількох хвилин. Своєчасні дії мають вирішальне значення.

На рисунку X представлений алгоритм дій щодо дорослого з ОДШСТ. Важливо запитати постраждалого у свідомості: "Ти задихаєшся?" («ТИ подавився?»). Потерпілий, який здатний говорити, кашляти і дихати, має легку(незначну) перешкоду; той, хто не може говорити, має слабшаючий кашель, не може дихати, має серйозну обструкцію дихальних шляхів.

Дії під час обструкції дихальних шляхів стороннім тілом

Керівні принципи щодо дій під час ОДШСТ, про які повідомляється систематичним оглядом ILCOR та CoSTR, ^{112,141}, підкреслюють важливість раннього втручання сторонніх осіб. ^{142,143}

Притомний пацієнт із непрохідністю стороннього тіла в дихальних шляхах

Слід заохочувати людину, яка перебуває у свідомості і здатна кашляти, до кашлю, оскільки кашель створює високий і стійкий тиск у дихальних шляхах і може вигнати(сприяти видаленню) чужорідне(стороннього) тіла. ^{142,144,14} Активні дії, спрямовані на проведення ударів по спині, натискання на живіт та натискання на грудну клітку, підвищують ризик травмування і навіть можуть поглибити обструкцію. Ці процедури, зокрема, натискання на живіт, призначені для потерпілих, у яких є ознаки важкої обструкції дихальних шляхів, такі як неможливість кашляти або втома(дихати). Якщо кашель не дозволяє видалити перешкоду або потерпілий починає проявляти ознаки втоми(важкої обструкції дихальних шляхів), завдати(нанести) до 5 ударів по спині. Якщо вони не діють, зробіть до 5 натискань на живіт. Якщо обидві ці дії не дали бажаного результату, продовжуйте подальші серії з 5 ударів по спині з наступними 5 натисканнями на живіт.

Потерпілий непритомний з непрохідністю стороннього тіла в дихальних шляхах

Якщо в будь-який момент потерпілий втрачає свідомість з відсутнім або ненормальним диханням, починають здавлювати(натискати на)грудну клітку відповідно до стандартного

алгоритму реанімації БРЗ і продовжують до тих пір, поки(у потерпілого не з'являться ознаки відновлення серцевої діяльності) потерпілий не прийде до тями і (він)не розпочне нормально дихати, або не прибудуть екстрені служби. Обґрунтування цього полягає в тому, що компресія створює в грудній клітці вищий тиск на дихальні шляхи, ніж натискання на живіт, і потенційно може полегшити негативний вплив перешкоди, одночасно забезпечуючи певний серцевий викид.¹⁴⁶⁻¹⁴⁸

Приблизно 50% епізодів ОДШСТ не вирішуються використанням однієї техніки.¹⁴⁴ Ймовірність успіху збільшується, коли використовуються комбінації ударів по спині та натискання на живіт, а у разі необхідності необхідності - натискання на груди(грудну клітину).

Сліпе очищення ротової порожнини пальцями рятувальника, як засіб(спосіб) видалення невидимого твердого матеріалу, може погіршити обструкцію дихальних шляхів або спричинити травмування м'яких тканин.¹ Спробуйте очищення пальцями тільки (за умови)тоді, коли у роті чітко видно перешкоду(стороннє тіло). Використання щипців Magill кваліфікованими медичними працівниками виходить за межі передбачуваної аудиторії згідно з керівними принципами ЄРР БРЗ і, отже, не включається в ці рекомендації.

Альтернативні методи

В останні роки стали комерційно доступними пристрої з ручним всмоктуванням для відсмоктування з дихальних шляхів та видалення сторонніх тіл. ЄРР застосовує подібний підхід до ILCOR, припускаючи, що необхідні додаткові докази стосовно вимог безпеки, ефективності та підготовки таких пристроїв до того, як можуть бути надані будь-які рекомендації щодо або проти їх використання.¹ Подібним чином, втручання, такі як переміщення стола¹⁴⁹ та крісла^{150, не} не мають на даний час достатніх доказів для їх введення в керівні принципи.

Наступний догляд та направлення на медичний огляд

Після успішного усунення проблеми ОДШСТ, чужорідний матеріал, тим не менше, може залишатися у верхніх або нижніх дихальних шляхах і пізніше викликати ускладнення. Отже, потерпілих із постійним кашлем, утрудненим ковтанням або відчуттям того, що предмет все ще застряг у горлі(наявний у дихальних шляхах), слід направляти на медичний огляд. Натискання на живіт та здавлення(стиснення) грудної клітки(клітини) можуть, потенційно, спричинити серйозні травми внутрішніх органів, і всіх потерпілих, у яких успішно усувається(усунулась) проблема за допомогою цих заходів, повинен оглянути кваліфікований лікар і, при необхідності, пройти визначені діагностичні заходи.

Подяка

Робоча група визнає внесок Томмазо Сквіцато в розробку розділу «Як може допомогти технологія». НДП підтримується Співробітництвом з прикладних досліджень (ARC) Уест-Мідлендс Національного інституту досліджень питань охорони здоров'я (NIHR). Висловлені думки належать автору (авторам), і не обов'язково NIHR або Міністерству охорони здоров'я та соціальної допомоги.

Список літератури

1. Olasveengen T. Adult Basic Life Support
2. 2020 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2020.
3. Nolan JP, Monsieurs KG, Bossaert L, et al. European Resuscitation Council COVID-19 guidelines executive summary. *Resuscitation* 2020;153:45-55.
4. Perkins GD, Morley PT, Nolan JP, et al. International Liaison Committee on Resuscitation: COVID-19 consensus on science, treatment recommendations and task force insights. *Resuscitation* 2020;151:145-7.
5. Couper K, Taylor-Phillips S, Grove A, et al. COVID-19 in cardiac arrest and infection risk to rescuers: A systematic review. *Resuscitation* 2020;151:59-66.
6. Koster RW, Sayre MR, Botha M, et al. Part 5: Adult basic life support: 2010 International consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2010;81 Suppl 1:e48-70.
7. Bahr J, Klingler H, Panzer W, Rode H, Kettler D. Skills of lay people in checking the carotid pulse. *Resuscitation* 1997;35:23-6.
8. Ruppert M, Reith MW, Widmann JH, et al. Checking for breathing: evaluation of the diagnostic capability of emergency medical services personnel, physicians, medical students, and medical laypersons. *Ann Emerg Med* 1999;34:720-9.
9. Perkins GD, Stephenson B, Hulme J, Monsieurs KG. Birmingham assessment of breathing study (BABS). *Resuscitation* 2005;64:109-13.
10. Handley AJ, Koster R, Monsieurs K, Perkins GD, Davies S, Bossaert L. European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005. Section 2. Adult basic life support and use of automated external defibrillators. *Resuscitation* 2005;67 Suppl 1:S7-23.
11. Anonymous. Part 3: adult basic life support. European Resuscitation Council. *Resuscitation* 2000;46:29-71.
12. Clark JJ, Larsen MP, Culley LL, Graves JR, Eisenberg MS. Incidence of agonal respirations in sudden cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 1992;21:1464-7.
13. Debaty G, Labarere J, Frascione RJ, et al. Long-Term Prognostic Value of Gasping During Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *J Am Coll Cardiol* 2017;70:1467-76.
14. Bang A, Herlitz J, Martinell S. Interaction between emergency medical dispatcher and caller in suspected out-of-hospital cardiac arrest calls with focus on agonal breathing. A review of 100 tape recordings of true cardiac arrest cases. *Resuscitation* 2003;56:25-34.
15. Riou M, Ball S, Williams TA, et al. 'She's sort of breathing': What linguistic factors determine call-taker recognition of agonal breathing in emergency calls for cardiac arrest? *Resuscitation* 2018;122:92-8.
16. Dami F, Heymann E, Pasquier M, Fuchs V, Carron PN, Hugli O. Time to identify cardiac arrest and provide dispatch-assisted cardio-pulmonary resuscitation in a criteria-based dispatch system. *Resuscitation* 2015;97:27-33.
17. Bohm K, Rosenqvist M, Hollenberg J, Biber B, Engerstrom L, Svensson L. Dispatcher-assisted telephone-guided cardiopulmonary resuscitation: an underused lifesaving system. *Eur J Emerg Med* 2007;14:256-9.
18. Fukushima H, Imanishi M, Iwami T, et al. Abnormal breathing of sudden cardiac arrest victims described by laypersons and its association with emergency medical service dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation instruction. *Emergency Medicine* 2015;32:314-7.

19. Berdowski J, Beekhuis F, Zwinderman AH, Tijssen JG, Koster RW. Importance of the first link: description and recognition of an out-of-hospital cardiac arrest in an emergency call. *Circulation* 2009;119:2096-102.
20. Travers S, Jost D, Gillard Y, et al. Out-of-hospital cardiac arrest phone detection: those who most need chest compressions are the most difficult to recognize. *Resuscitation* 2014;85:1720-5.
21. Vaillancourt C, Verma A, Trickett J, et al. Evaluating the effectiveness of dispatch-assisted cardiopulmonary resuscitation instructions. *Acad Emerg Med* 2007;14:877-83.
22. Brinkrolf P, Metelmann B, Scharte C, Zarbock A, Hahnenkamp K, Bohn A. Bystander-witnessed cardiac arrest is associated with reported agonal breathing and leads to less frequent bystander CPR. *Resuscitation* 2018;127:114-8.
23. Hardeland C, Sunde K, Ramsdal H, et al. Factors impacting upon timely and adequate allocation of prehospital medical assistance and resources to cardiac arrest patients. *Resuscitation* 2016;109:56- 63.
24. Viereck S, Moller TP, Ersboll AK, et al. Recognising out-of-hospital cardiac arrest during emergency calls increases bystander cardiopulmonary resuscitation and survival. *Resuscitation* 2017;115:141-7.
25. Feldman MJ, Verbeek PR, Lyons DG, Chad SJ, Craig AM, Schwartz B. Comparison of the medical priority dispatch system to an out-of-hospital patient acuity score. *Acad Emerg Med* 2006;13:954-60.
26. Sporer KA, Johnson NJ. Detailed analysis of prehospital interventions in medical priority dispatch system determinants. *West J Emerg Med* 2011;12:19-29.
27. Clawson J, Olola C, Scott G, Heward A, Patterson B. Effect of a Medical Priority Dispatch System key question addition in the seizure/convulsion/fitting protocol to improve recognition of ineffective (agonal) breathing. *Resuscitation* 2008;79:257-64.
28. Dami F, Rossetti AO, Fuchs V, Yersin B, Hugli O. Proportion of out-of-hospital adult non- traumatic cardiac or respiratory arrest among calls for seizure. *Emergency Medicine* 2012;29:758-60.
29. Schwarzkopf M, Yin L, Hergert L, Drucker C, Counts CR, Eisenberg M. Seizure-like presentation in OHCA creates barriers to dispatch recognition of cardiac arrest. *Resuscitation* 2020;156:230-6.
30. Kamikura T, Iwasaki H, Myojo Y, Sakagami S, Takei Y, Inaba H. Advantage of CPR-first over call- first actions for out-of-hospital cardiac arrests in nonelderly patients and of noncardiac aetiology. *Resuscitation* 2015;96:37-45.
31. Orlowski JP. Optimum position for external cardiac compression in infants and young children. *Ann Emerg Med* 1986;15:667-73.
32. Cha KC, Kim HJ, Shin HJ, Kim H, Lee KH, Hwang SO. Hemodynamic effect of external chest compressions at the lower end of the sternum in cardiac arrest patients. *J Emerg Med* 2013;44:691-7.
33. Qvigstad E, Kramer-Johansen J, Tomte O, et al. Clinical pilot study of different hand positions during manual chest compressions monitored with capnography. *Resuscitation* 2013;84:1203-7.
34. Park M, Oh WS, Chon SB, Cho S. Optimum Chest Compression Point for Cardiopulmonary Resuscitation in Children Revisited Using a 3D Coordinate System Imposed on CT: A Retrospective, Cross-Sectional Study. *Pediatr Crit Care Med* 2018;19:e576-e84.
35. Lee J, Oh J, Lim TH, et al. Comparison of optimal point on the sternum for chest compression between obese and normal weight individuals with respect to body mass index, using computer tomography: A retrospective study. *Resuscitation* 2018;128:1-5.
36. Nestaas S, Stensaeth KH, Rosseland V, Kramer-Johansen J. Radiological assessment of chest compression point and achievable compression depth in cardiac patients. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2016;24:54.
37. Cha KC, Kim YJ, Shin HJ, et al. Optimal position for external chest compression during cardiopulmonary resuscitation: an analysis based on chest CT in patients resuscitated from cardiac arrest. *Emergency Medicine* 2013;30:615-9.

38. Papadimitriou P, Chalkias A, Mastrokostopoulos A, Kapniari I, Xanthos T. Anatomical structures underneath the sternum in healthy adults and implications for chest compressions. *Am J Emerg Med* 2013;31:549-55.
39. Holmes S, Kirkpatrick ID, Zelop CM, Jassal DS. MRI evaluation of maternal cardiac displacement in pregnancy: implications for cardiopulmonary resuscitation. *Am J Obstet Gynecol* 2015;213:401 e1-5.
40. Catena E, Ottolina D, Fossali T, et al. Association between left ventricular outflow tract opening and successful resuscitation after cardiac arrest. *Resuscitation* 2019;138:8-14.
41. Park JB, Song IK, Lee JH, Kim EH, Kim HS, Kim JT. Optimal Chest Compression Position for Patients With a Single Ventricle During Cardiopulmonary Resuscitation. *Pediatr Crit Care Med* 2016;17:303-6.
42. Considine J, Gazmuri RJ, Perkins GD, et al. Chest compression components (rate, depth, chest wall recoil and leaning): A scoping review. *Resuscitation* 2020;146:188-202.
43. Perkins GD, Handley AJ, Koster RW, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 2. Adult basic life support and automated external defibrillation. *Resuscitation* 2015;95:81-99.
44. Cheskes S, Common MR, Byers AP, Zhan C, Silver A, Morrison LJ. The association between chest compression release velocity and outcomes from out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;86:38-43.
45. Hwang SO, Cha KC, Kim K, et al. A Randomized Controlled Trial of Compression Rates during Cardiopulmonary Resuscitation. *J Korean Med Sci* 2016;31:1491-8.
46. Kilgannon JH, Kirchoff M, Pierce L, Aunchman N, Trzeciak S, Roberts BW. Association between chest compression rates and clinical outcomes following in-hospital cardiac arrest at an academic tertiary hospital. *Resuscitation* 2017;110:154-61.
47. Kovacs A, Vadeboncoeur TF, Stolz U, et al. Chest compression release velocity: Association with survival and favorable neurologic outcome after out-of-hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;92:107-14.
48. Riyapan S, Naulnark T, Ruangsomboon O, 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.
49. Sainio M, Hoppu S, Huhtala H, Eilevstjonn J, Olkkola KT, Tenhunen J. Simultaneous beat-to-beat assessment of arterial blood pressure and quality of cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital and in-hospital settings. *Resuscitation* 2015;96:163-9.
50. Sutton RM, Case E, Brown SP, et al. A quantitative analysis of out-of-hospital pediatric and adolescent resuscitation quality--A report from the ROC epistry-cardiac arrest. *Resuscitation* 2015;93:150-7.
51. Sutton RM, Reeder RW, Landis W, et al. Chest compression rates and pediatric in-hospital cardiac arrest survival outcomes. *Resuscitation* 2018;130:159-66.
52. Edelson DP, Abella BS, Kramer-Johansen J, et al. Effects of compression depth and pre-shock pauses predict defibrillation failure during cardiac arrest. *Resuscitation* 2006;71:137-45.
53. Kramer-Johansen J, Myklebust H, Wik L, et al. Quality of out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with real time automated feedback: a prospective interventional study. *Resuscitation* 2006;71:283-92.
54. Kern KB, Sanders AB, Raife J, Milander MM, Otto CW, Ewy GA. A study of chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation in humans: the importance of rate-directed chest compressions. *Arch Intern Med* 1992;152:145-9.
55. Idris AH, Guffey D, Pepe PE, et al. Chest compression rates and survival following out-of-hospital cardiac arrest. *Crit Care Med* 2015;43:840-8.
56. Idris AH, Guffey D, Aufderheide TP, et al. Relationship between chest compression rates and outcomes from cardiac arrest. *Circulation* 2012;125:3004-12.
57. Abella BS, Sandbo N, Vassilatos P, et al. Chest compression rates during cardiopulmonary resuscitation are suboptimal: a prospective study during in-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2005;111:428-34.

58. Ornato JP, Gonzalez ER, Garnett AR, Levine RL, McClung BK. Effect of cardiopulmonary resuscitation compression rate on end-tidal carbon dioxide concentration and arterial pressure in man. *Crit Care Med* 1988;16:241-5.
59. Bohn A, Weber TP, Wecker S, et al. The addition of voice prompts to audiovisual feedback and debriefing does not modify CPR quality or outcomes in out of hospital cardiac arrest—a prospective, randomized trial. *Resuscitation* 2011;82:257-62.
60. Stiell IG, Brown SP, Nichol G, et al. What is the optimal chest compression depth during out-of- hospital cardiac arrest resuscitation of adult patients? *Circulation* 2014;130:1962-70.
61. Vadeboncoeur T, Stolz U, Panchal A, et al. Chest compression depth and survival in out-of- hospital cardiac arrest. *Resuscitation* 2014;85:182-8.
62. Hellevuo H, Sainio M, Nevalainen R, et al. Deeper chest compression - more complications for cardiac arrest patients? *Resuscitation* 2013;84:760-5.
63. Stiell IG, Brown SP, Christenson J, et al. What is the role of chest compression depth during out- of-hospital cardiac arrest resuscitation?*. *Crit Care Med* 2012;40:1192-8.
64. Babbs CF, Kemeny AE, Quan W, Freeman G. A new paradigm for human resuscitation research using intelligent devices. *Resuscitation* 2008;77:306-15.
65. Sutton RM, French B, Niles DE, et al. 2010 American Heart Association recommended compression depths during pediatric in-hospital resuscitations are associated with survival. *Resuscitation* 2014;85:1179-84.
66. Holt J, Ward A, Mohamed TY, et al. The optimal surface for delivery of CPR: A systematic review and meta-analysis. *Resuscitation* 2020;155:159-64.
67. Perkins GD, Kocierz L, Smith SC, McCulloch RA, Davies RP. Compression feedback devices over estimate chest compression depth when performed on a bed. *Resuscitation* 2009;80:79-82.
68. Beesems SG, Koster RW. Accurate feedback of chest compression depth on a manikin on a soft surface with correction for total body displacement. *Resuscitation* 2014;85:1439-43.
69. Nishisaki A, Maltese MR, Niles DE, et al. Backboards are important when chest compressions are provided on a soft mattress. *Resuscitation* 2012;83:1013-20.
70. Sato H, Komazawa N, Ueki R, et al. Backboard insertion in the operating table increases chest compression depth: a manikin study. *Journal of Anesthesia* 2011;25:770-2.
71. Song Y, Oh J, Lim T, Chee Y. A new method to increase the quality of cardiopulmonary resuscitation in hospital. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2013;2013:469-72
72. Lee S, Oh J, Kang H, et al. Proper target depth of an accelerometer-based feedback device during CPR performed on a hospital bed: a randomized simulation study. *Am J Emerg Med* 2015;33:1425-9.
73. Oh J, Song Y, Kang B, et al. The use of dual accelerometers improves measurement of chest compression depth. *Resuscitation* 2012;83:500-4.
74. Ruiz de Gauna S, Gonzalez-Otero DM, Ruiz J, Gutierrez JJ, Russell JK. A Feasibility Study for Measuring Accurate Chest Compression Depth and Rate on Soft Surfaces Using Two Accelerometers and Spectral Analysis. *Biomed Res Int* 2016;2016:6596040.
75. Oh J, Chee Y, Song Y, Lim T, Kang H, Cho Y. A novel method to decrease mattress compression during CPR using a mattress compression cover and a vacuum pump. *Resuscitation* 2013;84:987-91.
76. Perkins GD, Benny R, Giles S, Gao F, Tweed MJ. Do different mattresses affect the quality of cardiopulmonary resuscitation? *Intensive Care Med* 2003;29:2330-5.
77. Tweed M, Tweed C, Perkins GD. The effect of differing support surfaces on the efficacy of chest compressions using a resuscitation manikin model. *Resuscitation* 2001;51:179-83.
78. Jantti H, Silfvast T, Turpeinen A, Kiviniemi V, Uusaro A. Quality of cardiopulmonary resuscitation on manikins: on the floor and in the bed. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009;53:1131-7.

79. Ahn HJ, Cho Y, You YH, et al. Effect of using a home-bed mattress on bystander chest compression during out-of-hospital cardiac arrest. *Hong Kong Journal of Emergency Medicine* 2019.
80. Andersen LO, Isbye DL, Rasmussen LS. Increasing compression depth during manikin CPR using a simple backboard. *Acta Anaesthesiol Scand* 2007;51:747-50.
81. Fischer EJ, Mayrand K, Ten Eyck RP. Effect of a backboard on compression depth during cardiac arrest in the ED: a simulation study. *Am J Emerg Med* 2016;34:274-7.
82. Perkins GD, Smith CM, Augre C, et al. Effects of a backboard, bed height, and operator position on compression depth during simulated resuscitation. *Intensive Care Med* 2006;32:1632-5.
83. Sanri E, Karacabey S. The Impact of Backboard Placement on Chest Compression Quality: A Mannequin Study. *Prehosp Disaster Med* 2019;34:182-7.
84. Putzer G, Fiala A, Braun P, et al. Manual versus Mechanical Chest Compressions on Surfaces of Varying Softness with or without Backboards: A Randomized, Crossover Manikin Study. *J Emerg Med* 2016;50:594-600 e1.
85. Olasveengen TM, de Caen AR, Mancini ME, et al. 2017 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations Summary. *Resuscitation* 2017;121:201-14.
86. Ashoor HM, Lillie E, Zarin W, et al. Effectiveness of different compression-to-ventilation methods for cardiopulmonary resuscitation: A systematic review. *Resuscitation* 2017;118:112-25.
87. Garza AG, Gratton MC, Salomone JA, Lindholm D, McElroy J, Archer R. Improved patient survival using a modified resuscitation protocol for out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2009;119:2597- 605.
88. Olasveengen TM, de Caen AR, Mancini ME, et al. 2017 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations Summary. *Circulation* 2017;136:e424-e40.
89. Ma MH, Lu TC, Ng JC, et al. Evaluation of emergency medical dispatch in out-of-hospital cardiac arrest in Taipei. *Resuscitation* 2007;73:236-45.
90. Bohm K, Stalhandske B, Rosenqvist M, Ulfvarson J, Hollenberg J, Svensson L. Tuition of emergency medical dispatchers in the recognition of agonal respiration increases the use of telephone assisted CPR. *Resuscitation* 2009;80:1025-8.
91. Roppolo LP, Westfall A, Pepe PE, et al. Dispatcher assessments for agonal breathing improve detection of cardiac arrest. *Resuscitation* 2009;80:769-72.
92. Dami F, Fuchs V, Praz L, Vader JP. Introducing systematic dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation (telephone-CPR) in a non-Advanced Medical Priority Dispatch System (AMPDS): implementation process and costs. *Resuscitation* 2010;81:848-52.
93. Lewis M, Stubbs BA, Eisenberg MS. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: time to identify cardiac arrest and deliver chest compression instructions. *Circulation* 2013;128:1522-30.
94. Nichol G, Leroux B, Wang H, et al. Trial of Continuous or Interrupted Chest Compressions during CPR. *N Engl J Med* 2015;373:2203-14.
95. Gold LS, Fahrenbruch CE, Rea TD, Eisenberg MS. The relationship between time to arrival of emergency medical services (EMS) and survival from out-of-hospital ventricular fibrillation cardiac arrest. *Resuscitation* 2010;81:622-5.
96. Wik L, Hansen TB, Fylling F, et al. Delaying defibrillation to give basic cardiopulmonary resuscitation to patients with out-of-hospital ventricular fibrillation: a randomized trial. *JAMA* 2003;289:1389-95.
97. Baker PW, Conway J, Cotton C, et al. Defibrillation or cardiopulmonary resuscitation first for patients with out-of-hospital cardiac arrests found by paramedics to be in ventricular fibrillation? A randomised control trial. *Resuscitation* 2008;79:424-31.

98. Jacobs IG, Finn JC, Oxer HF, Jelinek GA. CPR before defibrillation in out-of-hospital cardiac arrest: a randomized trial. *EMA - Emergency Medicine Australasia* 2005;17:39-45.
99. Ma MH, Chiang WC, Ko PC, et al. A randomized trial of compression first or analyze first strategies in patients with out-of-hospital cardiac arrest: results from an Asian community. *Resuscitation* 2012;83:806-12.
100. Stiell IG, Nichol G, Leroux BG, et al. Early versus later rhythm analysis in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2011;365:787-97.
101. Sunde K, Jacobs I, Deakin CD, et al. Part 6: Defibrillation: 2010 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Resuscitation* 2010;81 Suppl 1:e71-85.
102. Jacobs I, Sunde K, Deakin CD, et al. Part 6: Defibrillation: 2010 international consensus on cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care science with treatment recommendations. *Circulation* 2010;122:S325-37.
103. Semeraro F. European Resuscitation Council Guidelines Systems Saving Lives 2020 *Resuscitation* 2020.
104. Hostler D, Everson-Stewart S, Rea TD, et al. Effect of real-time feedback during cardiopulmonary resuscitation outside hospital: prospective, cluster-randomised trial. *BMJ* 2011;342:d512.
105. Couper K, Kimani PK, Abella BS, et al. The System-Wide Effect of Real-Time Audiovisual Feedback and Postevent Debriefing for In-Hospital Cardiac Arrest: The Cardiopulmonary Resuscitation Quality Improvement Initiative. *Crit Care Med* 2015;43:2321-31.
106. Sainio M, Kamarainen A, Huhtala H, et al. Real-time audiovisual feedback system in a physician-staffed helicopter emergency medical service in Finland: the quality results and barriers to implementation. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2013;21:50.
107. Bobrow BJ, Vadeboncoeur TF, Stolz U, et al. The influence of scenario-based training and real-time audiovisual feedback on out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation quality and survival from out-of-hospital cardiac arrest. *Ann Emerg Med* 2013;62:47-56 e1.
108. Abella BS, Edelson DP, Kim S, et al. CPR quality improvement during in-hospital cardiac arrest using a real-time audiovisual feedback system. *Resuscitation* 2007;73:54-61.
109. Agerskov M, Hansen MB, Nielsen AM, Moller TP, Wissenberg M, Rasmussen LS. Return of spontaneous circulation and long-term survival according to feedback provided by automated external defibrillators. *Acta Anaesthesiol Scand* 2017;61:1345-53.
110. Goharani R, Vahedian-Azimi A, Farzanegan B, et al. Real-time compression feedback for patients with in-hospital cardiac arrest: a multi-center randomized controlled clinical trial. *J Intensive Care* 2019;7:5.
111. Vahedian-Azimi A, Hajiesmaeili M, Amirsavadkouhi A, et al. Effect of the Cardio First Angel device on CPR indices: a randomized controlled clinical trial. *Crit Care* 2016;20:147.
112. Chiang WC, Chen WJ, Chen SY, et al. Better adherence to the guidelines during cardiopulmonary resuscitation through the provision of audio-prompts. *Resuscitation* 2005;64:297-301.
113. Olasveengen TM, Mancini ME, Perkins GD, et al. Adult Basic Life Support: International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2020;156:A35-A79.
114. White L, Rogers J, Bloomingdale M, et al. Dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation: risks for patients not in cardiac arrest. *Circulation* 2010;121:91-7.
115. Haley KB, Lerner EB, Pirralo RG, Croft H, Johnson A, Uihlein M. The frequency and consequences of cardiopulmonary resuscitation performed by bystanders on patients who are not in cardiac arrest. *Prehosp Emerg Care* 2011;15:282-7.
116. Moriwaki Y, Sugiyama M, Tahara Y, et al. Complications of bystander cardiopulmonary resuscitation for unconscious patients without cardiopulmonary arrest. *Journal of emergencies, trauma, and shock* 2012;5:3-6.

117. Tanaka Y, Nishi T, Takase K, et al. Survey of a protocol to increase appropriate implementation of dispatcher-assisted cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest. *Circulation* 2014;129:1751-60.
118. Lu TC, Chang YT, Ho TW, et al. Using a smartwatch with real-time feedback improves the delivery of high-quality cardiopulmonary resuscitation by healthcare professionals. *Resuscitation* 2019;140:16-22.
119. Park SS. Comparison of chest compression quality between the modified chest compression method with the use of smartphone application and the standardized traditional chest compression method during CPR. *Technol Health Care* 2014;22:351-8.
120. Ringh M, Rosenqvist M, Hollenberg J, et al. Mobile-phone dispatch of laypersons for CPR in out- of-hospital cardiac arrest. *N Engl J Med* 2015;372:2316-25.
121. Lee SY, Shin SD, Lee YJ, et al. Text message alert system and resuscitation outcomes after out-of- hospital cardiac arrest: A before-and-after population-based study. *Resuscitation* 2019;138:198-207.
122. Scquizzato T, Pallanch O, Belletti 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.
123. Andelius L, Malta Hansen C, Lippert FK, et al. Smartphone Activation of Citizen Responders to Facilitate Defibrillation in Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *J Am Coll Cardiol* 2020;76:43-53.
124. Lin YY, Chiang WC, Hsieh MJ, Sun JT, Chang YC, Ma MH. Quality of audio-assisted versus video- assisted dispatcher-instructed bystander cardiopulmonary resuscitation: A systematic review and meta- analysis. *Resuscitation* 2018;123:77-85.
125. Lee SY, Song KJ, Shin SD, 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.
126. Kim C, Choi HJ, Moon H, et al. Prehospital advanced cardiac life support by EMT with a smartphone-based direct medical control for nursing home cardiac arrest. *Am J Emerg Med* 2019;37:585-9.
127. Gulshan V, Peng L, Coram M, et al. Development and Validation of a Deep Learning Algorithm for Detection of Diabetic Retinopathy in Retinal Fundus Photographs. *JAMA* 2016;316:2402-10.
128. Rajkomar A, Oren E, Chen K, et al. Scalable and accurate deep learning with electronic health records. *NPJ Digit Med* 2018;1:18.
129. Blomberg SN, Folke F, Ersboll AK, et al. Machine learning as a supportive tool to recognize cardiac arrest in emergency calls. *Resuscitation* 2019;138:322-9.
130. Chan J, Rea T, Gollakota S, Sunshine JE. Contactless cardiac arrest detection using smart devices. *NPJ Digit Med* 2019;2:52.
131. Kwon JM, Jeon KH, Kim HM, et al. Deep-learning-based out-of-hospital cardiac arrest prognostic system to predict clinical outcomes. *Resuscitation* 2019;139:84-91.
132. Al-Dury N, Ravn-Fischer A, Hollenberg J, et al. Identifying the relative importance of predictors of survival in out of hospital cardiac arrest: a machine learning study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2020;28:60.
133. Claesson A, Backman A, Ringh M, et al. Time to Delivery of an Automated External Defibrillator Using a Drone for Simulated Out-of-Hospital Cardiac Arrests vs Emergency Medical Services. *JAMA* 2017;317:2332-4.
134. Boutilier JJ, Brooks SC, Janmohamed A, et al. Optimizing a Drone Network to Deliver Automated External Defibrillators. *Circulation* 2017;135:2454-65.
135. Vogele A, Strohle M, Paal P, Rauch S, Brugger H. Can drones improve survival rates in mountain areas, providing automated external defibrillators? *Resuscitation* 2020;146:277-8.
136. Sanfridsson J, Sparrevik J, Hollenberg J, et al. Drone delivery of an automated external defibrillator - a mixed method simulation study of bystander experience. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2019;27:40.
137. Fingerhut LA, Cox CS, Warner M. International comparative analysis of injury mortality. Findings from the ICE on injury statistics. *International Collaborative Effort on Injury Statistics. Adv Data* 1998:1- 20.

138. Foltran F, Ballali S, Passali FM, et al. Foreign bodies in the airways: a meta-analysis of published papers. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol* 2012;76 Suppl 1:S12-9.
139. Hemsley B, Steel J, Sheppard JJ, Malandraki GA, Bryant L, Balandin S. Dying for a Meal: An Integrative Review of Characteristics of Choking Incidents and Recommendations to Prevent Fatal and Nonfatal Choking Across Populations. *Am J Speech Lang Pathol* 2019;28:1283-97.
140. Wong SC, Tariq SM. Cardiac arrest following foreign-body aspiration. *Respir Care* 2011;56:527-9.
141. Igarashi Y, Norii T, Sung-Ho K, et al. New classifications for Life-threatening foreign body airway obstruction. *Am J Emerg Med* 2019;37:2177-81.
142. Couper K, Abu Hassan A, Ohri V, et al. Removal of foreign body airway obstruction: A systematic review of interventions. *Resuscitation* 2020;156:174-81.
143. Igarashi Y, Yokobori S, Yoshino Y, Masuno T, Miyauchi M, Yokota H. Prehospital removal improves neurological outcomes in elderly patient with foreign body airway obstruction. *Am J Emerg Med* 2017;35:1396-9.
144. Kinoshita K, Azuhata T, Kawano D, Kawahara Y. Relationships between pre-hospital characteristics and outcome in victims of foreign body airway obstruction during meals. *Resuscitation* 2015;88:63-7.
145. Redding JS. The choking controversy: critique of evidence on the Heimlich maneuver. *Crit Care Med* 1979;7:475-9.
146. Vilke GM, Smith AM, Ray LU, Steen PJ, Murrin PA, Chan TC. Airway obstruction in children aged less than 5 years: the prehospital experience. *Prehosp Emerg Care* 2004;8:196-9.
147. Langhelle A, Sunde K, Wik L, Steen PA. Airway pressure with chest compressions versus Heimlich manoeuvre in recently dead adults with complete airway obstruction. *Resuscitation* 2000;44:105-8.
148. Guildner CW, Williams D, Subitch T. Airway obstructed by foreign material: the Heimlich maneuver. *JACEP* 1976;5:675-7.
149. Ruben H, Macnaughton FI. The treatment of food-choking. *Practitioner* 1978;221:725-9.
150. Blain H, Bonnafous M, Grovalet N, Jonquet O, David M. The table maneuver: a procedure used with success in four cases of unconscious choking older subjects. *Am J Med* 2010;123:1150 e7-9.
151. Pavitt MJ, Swanton LL, Hind M, et al. Choking on a foreign body: a physiological study of the effectiveness of abdominal thrust manoeuvres to increase thoracic pressure. *Thorax* 2017;72:576-8.