

# КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

## ДОГОСПИТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ С КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППОЙ

**Axelsson C, Karlsson T, Axelsson ÅB, Herlitz J.** «Парциальное давление диоксида углерода в конце выдоха ( $P_{ET}CO_2$ ) при СЛР у пациентов с внебольничной остановкой сердца (ВБОС): механическая активная компрессионно-декомпрессионная сердечно-лёгочная реанимация (АКД-СЛР) по сравнению с ручной СЛР». *Resuscitation. 2009; 80(10): 1099-103. Опубликовано в Интернете 28 августа 2009 г.*

В этом проспективном исследовании с кластерной рандомизацией на 126 пациентах с догоспитальной остановкой сердца было показано, что при использовании LUCAS™1(V1) (N:64) создавалось значимо более высокое  $P_{ET}CO_2$ , чем при проведении ручной СЛР; средние значения составили 3,26 и 2,69 кПа, соответственно ( $p=0,04$ ). Различий в выживаемости не было, в связи с тем, что включение в исследование было поздним, примерно через 20 минут после остановки сердца, а пациенты с интубированной трахеей составляли группу высокого риска с очень низкой общей выживаемостью.

Оценка  $P_{ET}CO_2$  – это практический неинвазивный показатель, который хорошо коррелирует с такими параметрами кровообращения, как лёгочный кровоток и сердечный выброс. Как известно, это практически мгновенный показатель восстановления самостоятельного кровообращения.  $P_{ET}CO_2$  также использовалось как показатель усталости реаниматора.

**Box MS, Watson JN, Addison PS, Clegg GR, Robertson CE.** «Прогнозирование исхода дефибриляции/кардиоверсии до и после СЛР: сравнительное исследование ручной и автоматизированной активной компрессионно-декомпрессионной СЛР». *Resuscitation. 2008; 78(3):265-74. Опубликовано в Интернете 16 июня 2008 г.*

Это нерандомизированное наблюдательное клиническое исследование, в котором сравнивалась эффективность ручных компрессий грудной клетки с автоматизированными компрессиями с помощью LUCAS™ (V1) путём сравнения метрических изменений на ЭКГ. Эти изменения указывают на улучшение состояния миокарда и прогнозируют успех дефибриляции. На основании анализа электрокардиограмм, записанных до и после СЛР, был рассчитан метрический показатель «прогноз

исхода кардиоверсии» (ПИК). Всего было проанализировано 212 электрокардиограмм пациентов с внебольничной остановкой сердца: 114 кардиограмм при ручной СЛР и 98 – при СЛР с помощью LUCAS.

Для пациентов с ФЖ (87 кардиограмм) было показано, что СЛР создавала условия для успешной дефибриляции в обеих группах СЛР (ручная и автоматизированная СЛР). Увеличение ПИК для ручной СЛР оказалось незначимым ( $p > 0,05$ ), тогда как для автоматизированной СЛР – значимым ( $p < 0,05$ ). Для СЛР с помощью LUCAS это увеличение было большим, чем для ручной СЛР (1,26,  $p = 0,024$  и 0,99,  $p = 0,124$ , соответственно). Результаты для всех пациентов и видов ритма (212 кардиограмм) показали, что оба вида СЛР увеличивали значения ПИК, причём СЛР с помощью LUCAS – в большей мере. Субанализ с коррекцией на значения показателей до СЛР и длительность СЛР не выявил значимых различий между ручной СЛР и СЛР с помощью LUCAS. Для подтверждения значимости различий авторы рекомендовали провести исследование на существенно большем объёме материала.

**Olsson P, Steen S, Kongstad P, Sjoberg T.** «Исход остановки сердца до и после начала использования LUCAS службой скорой помощи». *Resuscitation. 2008; 77S:S9: AS-023*

В этом исследовании оценивается исход догоспитальной остановки сердца в Лунде (Швеция) до (Период I; 2000-2002 гг., три года, N: 85) и после (Период II; 2003-2006 гг., четыре года, N: 187) начала использования LUCAS™1(V1). Общая частота догоспитальных остановок сердца в течение этих периодов была одинаковой. Начало использования LUCAS было связано с увеличением попыток догоспитальной реанимации на 68% (с 28,3 до 46,8 случаев в год) и с увеличением числа пациентов, доживших до госпитализации, на 63% (с 14 до 22,5 пациентов в год), а также с увеличением 30-дневной выживаемости на 77% (с 3,0 до 5,3 пациентов в год). Интересно, что если остановка сердца случалась более чем в 10 км от больницы, то в течение Периода I более 30 дней не прожил ни один пациент, тогда как в течение Периода II более 30 дней прожило 9 таких пациентов.

**Olson H, Rundgren M, Silverstolpe J, Friberg H.** «Внебольничная остановка сердца – Панорама изменений». Конгресс ERC, 2008 г.; Стендовый доклад 027 (предоставлен Jolife в виде файла) и *Resuscitation*. 2008; 77S:S47: AP-027.

Это анализ, проведенный в рамках одной больницы, оценивающий влияние на поступление в больницу пациентов с остановкой сердца, их выживаемость и исход через 6 месяцев после начала применения лечебной гипотермии и использования на догоспитальном этапе устройства LUCAS™1(V1) с новым алгоритмом непрямого массажа сердца (с 2003 г.). До начала применения этих мер (в течение 1999-2000 гг.) в реанимационный зал поступило 54 пациента с остановкой сердца, 26 из которых затем были переведены в палату. Через 6 месяцев в живых осталось 15 пациентов, 10 из которых не имели выраженного неврологического дефицита (оценка по шкале CPC (категория высшей нервной деятельности) 1 или 2 балла). В течение 2004-2005 гг. в реанимационный зал поступил 131 пациент (увеличение по сравнению с более ранним периодом на 142%), 59 из которых затем были переведены в палату (увеличение на 127%). Через 6 месяцев в живых осталось 30 пациентов (увеличение на 100%), 28 из которых не имели выраженного неврологического дефицита. Повышение качества догоспитальной и госпитальной помощи в 2004-2005 гг. привело к увеличению исхода через 6 месяцев по сравнению с 1999-2000 гг. Количество выживших удвоилось, также повысилось число пациентов с хорошим неврологическим исходом (с 67% до 93% пациентов с оценкой по шкале CPC 1 или 2 балла через 6 месяцев).

**Rubertsson S, Huzevka T, Smekal D, Johansson J.** «Ранняя выживаемость после остановки сердца. Пилотное исследование устройства LUCAS по сравнению с ручным непрямым массажем сердца при СЛР». *Circulation*. 2007; 116: II 386 Abstract 1813

Это двуцентровое рандомизированное пилотное исследование СЛР с помощью LUCAS™1(V1) по сравнению с ручной СЛР у пациентов с внебольничной остановкой сердца (N: 138). Исследование не выявило значимых различий в частоте восстановления самостоятельного кровообращения (ВСК, ROSC) (30 пациентов (43,5%) и 22 пациента (31,9%),  $p = 0,22$ ), количестве пациентов, госпитализированных живыми (18 пациентов (26,1%) и 15 пациентов (21,7%),  $p = 0,69$ ), а также в числе пациентов, выписанных из больницы живыми (6 пациентов (8,7%) и 7 пациентов (10,1%), различие незначимо). Была отмечена тенденция к увеличению ранней выживаемости при использовании LUCAS.

**Maule Y.** «Механический наружный не прямой массаж сердца: новый подход в сердечно-лёгочной реанимации». (Перевод с французского:

“L’assistance cardiaque externe: nouvelle approche dans la RCP.”) *Urgences & Accueil*. 2007 (7); 29: 4-7

В этой публикации описывается начало применения и первые результаты использования устройства LUCAS™1(V1) в университетской больнице в Бругманне (Бельгия). Были проанализированы данные, полученные при проведении СЛР с помощью LUCAS (N: 123) и ручной СЛР (N: 27) 150 последовательным пациентам с внебольничной остановкой сердца. Данные также сравнивались с историческими данными по ручной СЛР (N: 140). Частота ВСК при использовании LUCAS (57,7%) была более чем в 2 раза выше, чем в современной группе ручной СЛР (25,9%) и в исторической группе ручной СЛР (22,2%). СЛР с помощью LUCAS улучшала физиологические показатели пациента; например, систолическое артериальное давление во время СЛР с помощью LUCAS можно было измерить, тогда как при ручной СЛР это было едва возможно, показатели SaO<sub>2</sub> составляли около 95%, у пациентов определялись признаки жизни (движения и др.) даже при сохранении ФЖ или других видов сердечной активности без кровотока. В дополнение к этому, устройство LUCAS предоставляло возможность транспортировать пациента на фоне эффективной СЛР и сконцентрировать внимание реаниматоров на других проблемах, связанных со спасением жизни.

**Axelsson C, Nestin J, Svensson L, Axelsson Å, Herlitz J.** «Клинические последствия использования механической системы непрямого массажа сердца службой неотложной медицинской помощи для лечения внебольничной остановки сердца». *Resuscitation*. 2006; 71: 47-55

Эта работа – первое кластер-контролируемое пилотное исследование (N: 128) СЛР с помощью LUCAS™1(V1) по сравнению с ручной СЛР во внебольничных условиях в Швеции. Устройство LUCAS использовалось в процессе реанимации слишком поздно (через 18 минут после потери сознания). Восстановление самостоятельного кровообращения (в обеих группах: 51%), число больных, госпитализированных живыми (38% в группе LUCAS и 37% в группе ручной СЛР, различие незначимо) и число больных, выписанных живыми (8% и 10%, различие незначимо) в обеих группах были одинаковыми. У большинства выживших в обеих группах оценка по шкале CPC составила 1 или 2 балла; значимых различий между группами не было. При обучении устройство LUCAS устанавливалось на пациенте менее чем за 20 секунд. Устройство доказало свою надёжность и устойчивость к ударам. Применение устройства облегчало усилия реаниматоров, освобождая руки от непрямого массажа сердца. По этим же причинам повышалась безопасность во время транспортировки в движущейся машине. Устройство LUCAS подходило по размерам более чем 98% пациентов.

# ОПИСАНИЯ ГРУПП ПАЦИЕНТОВ И ОТДЕЛЬНЫХ СЛУЧАЕВ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

**Gonzales L, Langlois J, Parker C, Yost D.** "Combined interventions may improve success when treating sudden cardiac arrest." *Prehosp Emerg Care Epub 2010 Feb 16.*

Это сообщение из Остина, США, описывающее применение системы LUCAS™1(V2) на догоспитальном этапе у пациента 60 лет с остановкой сердца вследствие острого инфаркта миокарда. До госпитализации у пациента несколько раз возобновлялась фибрилляция желудочков, и СЛР с помощью системы LUCAS приостанавливалась и снова возобновлялась в течение 36 минут реанимационных мероприятий. Авторы отмечают, что устройство было быстро установлено: перерывы в ручной СЛР составляли 10-20 секунд, общее время, затраченное на установку системы, составило 30 секунд. После достижения ВСК пациент был транспортирован (система LUCAS оставалась установленной, но не работала) в больницу для проведения экстренной реваскуляризации коронарных артерий в условиях постоянного охлаждения. На 14-й день пациент был выписан из больницы домой; функции головного мозга сохранялись на должном уровне (CPC1). Далее авторы обсуждают важность системного подхода к оказанию помощи при внезапной остановке сердца, включая одновременное применение нескольких рекомендуемых реанимационных мероприятий; выполнение улучшенной СЛР очевидцами с проведением только быстрых компрессий грудной клетки, механической СЛР, охлаждения на догоспитальном этапе и оказания медицинской помощи после реанимации с ЧКВ и охлаждением.

**Matevossian E, Doll D, Säckl J, Sinicina I, Schneider J, Simon G, Huser N.** "Prolonged closed cardiac massage using LUCAS device in out-of-hospital cardiac arrest with prolonged transport time" *Dovepress.com Open Access Em Med 2009; 11-4.*

В данном сообщении описан пациент 44 лет, которому приблизительно через 15 минут после наступления клинической смерти вследствие ФЖ была начата СЛР – сначала ручная, затем с помощью системы для компрессии грудной клетки LUCAS™1(V1?).

Через 90 минут СЛР и семи дефибрилляций было достигнуто ВСК. После 16 дней стационарного

лечения и реабилитации пациент смог вернуться домой без нарушения жизненных функций. Авторы заключают, что система LUCAS способствовала благоприятному исходу благодаря длительной сердечно-легочной реанимации на догоспитальном этапе

**Olasveengen TM, Wik L, Steen PA.** «Качество проведения сердечно-лёгочной реанимации до и после транспортировки пациентов с внебольничной остановкой сердца». *Resuscitation. 2008; 76(2): 185-90. Публикация в Интернете: 28 августа 2007 г.*

Это ретроспективное наблюдательное исследование перерывов в непрямом массаже сердца при СЛР на месте происшествия и во время транспортировки при проведении ручной СЛР (N: 36) и СЛР с помощью LUCAS™1(V1) (N: 7). При ручной СЛР относительное время перерывов в непрямом массаже сердца возрастало с  $0,19 \pm 0,09$  на месте происшествия до  $0,27 \pm 0,15$  ( $p=0,002$ ) во время транспортировки. Качество СЛР при механической СЛР было значительно выше, чем при ручной, различий между относительным временем перерывов в непрямом массаже сердца на месте происшествия ( $0,10 \pm 0,06$ ) и во время транспортировки ( $0,08 \pm 0,06$ ) не было ( $p=0,248$ ).

**Gillis M, Keirens A, Steinkamm C, Verbelen J, Muysoms W, Reynders N.** «Применение устройства LUCAS и трубки Буссиака на догоспитальном этапе». *Конгресс ERC, 2008 г., Стеновый доклад 219 (предоставлен Jolife в виде файла)*

В этом исследовании оценивается применение устройства для СЛР LUCAS™1(V1) и трубки Буссиака у 48 пациентов с остановкой сердца, развившейся на догоспитальном этапе. Трубка Буссиака была установлена 38 пациентам, у 10 пациентов она не использовалась. Вследствие малого размера выборки, значимых различий между группами не было. У 21% была зарегистрирована ФЖ, у 60% – асистолия, у 13% – электромеханическая диссоциация (ЭМД). Из 48 пациентов восстановление самостоятельного кровообращения было достигнуто у 18 (37,5%), 7 пациентов были впоследствии переведены в ОИТР без выраженного неврологического дефицита (оценка по шкале CPC 1 или 2 балла).

Nielsen N, Sandhall L, Scherstén F, Friberg H, Olsson SE. «Успешная реанимация с применением механической СЛР, лечебной гипотермии и коронарного вмешательства на фоне ручной СЛР после внебольничной остановки сердца». *Resuscitation*. 2005; 65: 111-113

Мужчина 62 лет с внебольничной остановкой сердца был транспортирован в больницу на фоне применения LUCAS™1(V1). В отделении неотложной помощи было достигнуто восстановление самостоятельного кровообращения, и пациент в коматозном состоянии был доставлен в катетеризационную лабораторию. Была начата лечебная гипотермия. В катетеризационной лаборатории повторно развилась остановка сердца, и СЛР была возобновлена. На фоне ручной СЛР была выполнена коронарография, выявившая окклюзию ствола левой коронарной артерии. Ручная СЛР проводилась в виде периодов примерно по 30 с, с перерывами на 20 с для рентгеноскопии во время ЧКВ. (Устройство LUCAS не использовалось, поскольку реаниматор посчитал, что оно будет мешать рентгеноскопическому оборудованию.) После успешной реперфузии сердца и начала вспомогательного кровообращения (установки баллона для внутриаортальной контрапульсации) пациент был переведен в ОИТР. Через 19 суток пациент был выписан домой и вернулся к своей прежней повседневной активности. Через 6 месяцев состояние пациента полностью восстановилось, оценка по шкале СРС составляла 1 балл. Этот случай подчёркивает необходимость определённой последовательности действий по реанимации пациента. Ни механическая СЛР, ни лечебная гипотермия по отдельности не оказали бы влияния на конечный исход без лечения основной причины заболевания – окклюзии ствола левой коронарной артерии.

Steen S, Sjöberg T, Olsson P, Young M. «Лечение внебольничной остановки сердца с помощью LUCAS – нового устройства для автоматической механической компрессии и активной декомпрессии грудной клетки». *Resuscitation*. 2005; 67: 25-30

В этой публикации описана группа из 100 последовательных пациентов в догоспитальной остановкой сердца, у которых применялось устройство LUCAS™1(V1) (Лунд, Швеция). При реанимации соблюдались рекомендации 2000 г.: проводить дефибрилляцию перед началом СЛР. 1-месячная выживаемость была наилучшей в группе пациентов с ФЖ, развившейся при свидетелях, составила 25%, тогда как у пациентов с остановкой сердца, развившейся без свидетелей, она составила 0%. В этой публикации указывается на безопасность использования LUCAS в машинах скорой помощи. LUCAS не смещалось с манекена при аварийном испытании и движении со скоростью 30 км/час. Авторы рекомендовали обязательно проводить механический непрямой массаж сердца при транспортировке пациента по причинам безопасности.

Halliwell D, Vox M. «Оценка использования устройства LUCAS службой скорой помощи Дорсета». *British journal of resuscitation*. 2004; 3 (2): 10-11

В этом сообщении описывается опыт применения устройства LUCAS™1(V1) службой скорой помощи в Дорсете. Устройство LUCAS применялось у 48 пациентов с внебольничной остановкой сердца. К моменту поступления в больницу восстановления самостоятельного кровообращения было достигнуто у 11 пациентов (48%). В качестве диагностики использовалось определение пульсации.

## ГОСПИТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ С КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППОЙ

---

**Verstraete S, De Knock J, Müller N, Martens P, Van den Brande F, Vandeveld K.** «Влияет ли применение устройства LUCAS на выживаемость пациентов с госпитальной остановкой сердца?». *Конгресс ERC, 2008 г.; стендовый доклад 240 (представлен Jolife в виде файла).*

Это ретроспективный анализ 73 последовательных пациентов с госпитальной остановкой сердца, рандомизированных к использованию устройства для СЛР LUCAS™1(V1) (N:18) или к применению ручной СЛР (N:34). 22 пациента были исключены из анализа, по причине восстановления самостоятельного кровообраще-

ния в течение 4 минут (N:16), недостаточных данных (N:4) или ожирения и невозможности применения LUCAS (N:2). Значительного различия в частоте ВСК (56% и 44%) и частоте выписки из больницы (17% и 14%) между группами СЛР с помощью LUCAS и ручной СЛР не было. У всех выписанных пациентов выраженного неврологического дефицита не было. Серьезных осложнений, связанных с использованием LUCAS, зарегистрировано не было. Авторы отметили, что устройство освобождает ещё одну пару рук во время этапа дальнейшего поддержания жизни.

# ОПИСАНИЯ ГРУПП ПАЦИЕНТОВ И ОТДЕЛЬНЫХ СЛУЧАЕВ НА ГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

**Lassnig E, Maurer E, Nömeier R, Eber B.** “Osborn waves and incessant ventricular fibrillation during therapeutic hypothermia”. *Resuscitation* Mar 2010 (в печати).

В этом сообщении, полученном из Австрии, описано ВСК у пациента 33 лет, у которого развилась устойчивая ФЖ во время лечебной гипотермии в больнице. Система LUCAS (модель неизвестна, вероятно, I V1) использовалась в течение 60 минут, и пациент был спасен без развития неврологического дефицита. Авторы обсуждают возможную взаимосвязь между синдромом Бругада и риском развития устойчивой аритмии во время легкой гипотермии.

**Elbers PWG, Craenen AJ, Driessen A, Stehouwer MC, Munsterman L, Prins M, van Iterson M, Bruins P, Ince C.** «Визуализация микроциркуляции при сердечно-лёгочной реанимации утопленника в состоянии гипотермии». *Resuscitation*, декабрь 2009 г. (в печати).

Это сообщение об использовании «визуализации бокового потока в тёмном поле» – неинвазивного метода оценки микроциркуляции (в данном случае – в подъязычной зоне) во время механической СЛР (LUCAS) у пациента-утопленника с гипотермией (пациент не выжил). Устройство LUCAS обеспечивало перфузию микроциркуляторного русла. Уровень перфузии был низок и значительно улучшился после восстановления самостоятельного кровообращения; он был относительно независимым от артериального давления. Микроциркуляция доставляет к тканям кислород и питательные вещества, что является ключевой целью СЛР.

**Simonis G, Ebner B, Strasser RH.** «P93 – устройства для механической СЛР: Эффективное средство терапии при реанимации в отделении интенсивной терапии?» (переведено с немецкого: „P93-Mechanische Reanimationshilfen: Eine sinnvolle Ergänzung für die Reanimationsbehandlung auf der Intensivstation?“) *Clin Res Cardiol* 2009; 98, Suppl 2: P93

В этой публикации описывается пациент 58 лет с почечной недостаточностью и ишемической болезнью сердца, поступивший с распространённой болью в грудной клетке. Обследование вы-

явило высокий уровень калия в крови. Несмотря на немедленное начало введения инсулина и глюкозы, гемодинамика пациента стала нестабильной: развилась брадикардия, а затем асистолия. Через 2 минуты ручной СЛР был начат непрямой массаж сердца с помощью пневматической системы компрессии грудной клетки LUCAS1(V1) (Jolife, Лунд, Швеция). Параллельно вводились глюкоза с инсулином, был проведен срочный гемодиализ. Через 18 минут непрямого массажа сердца было восстановлено самостоятельное кровообращение.

Устройство LUCAS позволило реаниматорам, которые занимались бы проведением непрямого массажа сердца, заниматься другими задачами (в этом случае быстрое начало диализа, назначение препаратов, помощь в обеспечении венозного доступа для диализа и измерении артериального давления). Реанимация, несмотря на звуки, создаваемые устройством для СЛР, протекает спокойнее, поскольку ручной непрямой массаж сердца потребовал бы значительного внимания, а в данном случае проводился автоматически. Авторы пришли к заключению, что устройства для механической СЛР могут быть полезным дополнительным средством для проведения реанимации в палате интенсивной терапии, особенно у пациентов с потенциально обратимой в процессе реанимации и последующего лечения причиной.

**Riemann U, Münz S, Maier J, Scheffold N, Hennersdorf M.** «P06: Жизнеугрожающая гипотермия у пациента 55 лет» (переведено с немецкого: “Lebensbedrohliche akzidentelle Hypothermie bei einer 55jährigen Patientin”). *Intensivmedizin und Notfallmedizin* 2009; 46 (4): 261-262:P06

В этом сообщении описывается пациент 55 лет, найденный в снегу, с гипотермией и рефрактерной ФЖ. После транспортировки в больницу была начата СЛР с помощью LUCAS. Лабораторные тесты, среди прочего, выявили концентрацию алкоголя в крови, равную 2,8 промилле, а температура тела у пациента была 20,1°C. Была начата тройная согревающая терапия. Через 3 часа и 15 минут реанимации с помощью устройства для СЛР LUCAS температура тела пациента достигла 23,6°C, была проведена успешная дефиб-

риляция и достигнуто стабильное восстановление самостоятельного кровообращения. Через 11 часов после поступления в больницу пациент был согрет до 33°C. Такая температура поддерживалась в течение 24 часов (лечебная гипотермия). Через 22 суток пациент был выписан домой без неврологического дефицита.

Авторы заключили, что «пациент не умер, если он не умер тёплым», и что такая длительная реанимация также может привести к полному восстановлению здоровья пациента.

**Weise M, Lütznner J. Heineck J. P14: «Тромболизис при острой тромбоэмболии лёгочной артерии и высококомрискекровотечения – что сделать?» (переведено с немецкого: „Lysetherapie bei fulminanter Lungenembolie und hohem Blutungsrisiko – sinnvolle Therapieentscheidung?“) *Intensivmedizin und Notfallmedizin* 2009; 46 (4): 264: P14**

В этом сообщении описывается пациент 83 лет с остановкой сердца вследствие острой тромбоэмболии лёгочной артерии после операции на тазобедренном суставе. Был проведен тромболизис, пациенту в течение 45 минут проводилась реанимация с использованием устройства LUCAS. После тромболизиса у пациента развился геморрагический шок, однако с помощью препаратов фибриногена состояние пациента было стабилизировано. Пациент выжил и впоследствии был выписан из больницы. Авторы заключили, что острая тромбоэмболия лёгочной артерии в сочетании с высоким риском кровотечения остаётся нерешённой медицинской проблемой. За исключением хирургической/эндоваскулярной тромбэктомии, единственной альтернативой является тромболизис. Последующее развитие кровотечения требует «планируемой» подготовки.

**Friberg H, Rundgren M. «Утопление, гипотермия и остановка сердца, механический непрямой массаж сердца как мост к дальнейшему лечению: клинический случай». *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and emergency Medicine* 2009; 17:7**

Это сообщение о несчастном случае, произошедшем в Швеции: три молодых человека оказались запертыми в машине на дне канала и были извлечены из воды через 21 минуту в состоянии клинической смерти. Единственному выжившему при транспортировке в больницу проводился ранний и непрерывный непрямой массаж сердца с помощью устройства для компрессии грудной клетки LUCAS™1(V1), что могло обусловить различие в исходах. Авторы заключили, что устройство для механической компрессии грудной клетки облегчает проведение непрямого массажа сердца при транспортировке и может предоставлять преимущества при использовании в качестве моста к дальнейшему лечению на госпитальном этапе.

**Bonnemeier H, Olivecrona G, Simonis G, Götberg M, Weitz G, Iblher P, Gerling I, Schunkert I. «Автоматизированный непрерывный непрямой массаж сердца при сердечно-лёгочной реанимации пациентов с электромеханической диссоциацией в госпитальных условиях: описание пяти клинических случаев». *Int J Cardiol.* 2009;36(2):e39-50. Epub 2008 Aug 8**

В этом исследовании описывается пять клинических случаев остановки сердца вследствие ЭМД и преимущества наличия устройства LUCAS™1(V1) в госпитальных условиях. У всех пяти пациентов остановка сердца была вызвана острой тромбоэмболией лёгочной артерии или окклюзией коронарной артерии. В статье содержится интересная информация об устройстве LUCAS, кривые артериального давления, ангиограммы и электрокардиограммы. Трое пациентов выжили. Авторы заключили, что LUCAS значительно повышает качество СЛР при внутрибольничной остановке сердца и может значительно улучшить клинический исход.

**Bonnemeier H, Olivecrona G К. «Решающая роль эффективного непрерывного массажа грудной клетки при реанимации пациентов с электромеханической диссоциацией в госпитальных условиях». *Resuscitation.* 2008; 77S: S7, AS-019**

В этой статье описывается исследование продлённой СЛР с помощью LUCAS™1(V1) у пациентов с госпитальной остановкой сердца (ЭМД) вследствие острой тромбоэмболии лёгочной артерии (N: 9), тромботической окклюзии ствола левой коронарной артерии (N: 3), тяжёлой гиперкалиемии (N: 1) и при установке устройства для РСТ-ИКД (N: 1). Из этих 14 пациентов у всех (100%) было достигнуто восстановление самостоятельного кровообращения, и 10 пациентов (71%) выжили и были впоследствии выписаны из больницы без выраженного неврологического дефицита. Ни у одного и пациентов не развилось опасных для жизни осложнений, связанных с использованием устройства. Непрерывный массаж сердца, по-видимому, наиболее эффективен у пациентов с тромбоэмболией лёгочной артерии и противопоказаниями к тромболизису, возможно, вследствие фрагментации тромба и повышения лёгочного кровотока.

**Chan LW, Wong TW, Lau CC. «Устройство для механической сердечно-лёгочной реанимации в отделении неотложной помощи: клинической случай и обзор литературы». *Hong Kong j. emerg. med.* 2008; 15(1):49-52**

В этой публикации описывается женщина 38 лет с ФЖ на фоне синдрома Бругада и длительной СЛР с помощью LUCAS™1(V1) с восстановлением самостоятельного кровообращения, которая, однако, умерла через 9 дней. Обсуждается роль механической СЛР.

**Durnez P, Stockman W, Wynendaale R, Germonpre P, Dobbels P.** «ВСК и неврологический исход после госпитальной остановки сердца и СЛР с помощью LUCAS. *Resuscitation.* 2008; 77S: S49, AP-033, и Конгресс ERC, 2008 г.; Стенодовый доклад 033 (предоставлен Jolife в виде файла)

СЛР с помощью LUCAS™1(V1) проводилась 72 последовательным пациентам с госпитальной остановкой сердца (24% с ФЖ, 21% с асистолией и 56% с ЭМД). Восстановление самостоятельного кровообращения было достигнуто у 64% (46/72) пациентов. Ранний неврологический исход (ШКГ) оказался благоприятным у 35% пациентов (25/72). 26% пациентов (19/72) были живы через три и шесть месяцев без выраженного неврологического дефицита (у 18 пациентов оценка по шкале CPC составляла 1 или 2 балла, и только у одного она составляла 4 балла). Трём пациентам устройство LUCAS не подошло по размерам (4%).

**Vatsgar TT, Ingebrigtsen O, Fjosea LO, Wikstrøm B, Nilsen JE, Wik L.** «Остановка сердца и реанимация с помощью устройства для механического непрямого массажа сердца (LUCAS) при анафилактическом шоке у женщины при кесаревом сечении по поводу преэклампсии». *Resuscitation.* 2006; 68: 155-159

В этом сообщении норвежские авторы впервые описывают использование LUCAS™1(V1) при остановке сердца (ЭМД) вследствие анафилактического шока. 30-летней женщине на 24-ой неделе беременности выполнялось кесарево сечение по поводу преэклампсии. Во время операции у неё развился анафилактический шок. В течение 50 минут проводилась ручная СЛР и СЛР с помощью LUCAS, было достигнуто восстановление самостоятельного кровообращения. Через 1 месяц пациентка и ребёнок были живы, осложнений не было. Во время ручного непрямого массажа сердца внутриартериальное давление измерить не удалось. После начала массажа с помощью LUCAS давление в бедренной артерии составило 115/75 мм рт.ст. Авторы высказали мнение, что при замене ручного массажа сердца на механический устранялись элементы усталости, исключались перерывы в массаже сердца, обеспечивался более постоянный кровоток к сердцу и мозгу. СЛР при анафилактическом шоке может растянуться на длительное время. Механическая СЛР может обеспечить перфузию органов до начала работы других устройств для вспомогательного кровообращения. Анафилаксия и остановка кровообращения должны рассматриваться как потенциально обратимые состояния с возможностью полного восстановления, при условии продлённой ручной или механической СЛР, введения адреналина и инфузионной терапии.

**Holmström P, Boyd J, Sorsa M, Kuisma M.** «Случай гипотермической остановки сердца и применения устройства для наружного массажа грудной клетки (LUCAS) во время транспортировки в больницу». *Resuscitation.* 2005; 67: 139-141

В этом сообщении из Финляндии описывается лечение пациента в гипотермии с температурой ядра 22,2°C. После безуспешной реанимации на месте происшествия (ручная СЛР) пациент был транспортирован в больницу на фоне работы устройства для СЛР LUCAS™1(V1). Во время компрессий грудной клетки на бедренных и сонных артериях отмечался хороший пульс. В больнице было начато искусственное кровообращение. Через 90 минут было восстановлено самостоятельное кровообращение. Пациент выжил, оценка неврологического статуса по CPC составила 3 балла. Авторы заключили, что устройство LUCAS значительно упростило и обезопасило транспортировку, позволив проводить эффективную СЛР. Длительное использование устройства LUCAS не привело к серьёзным травмам пациента.

**Wik L, Kiil S.** «Использование устройства для автоматического непрямого массажа сердца (LUCAS) в качестве моста к искусственному кровообращению у пациента с гипотермической остановкой сердца». *Resuscitation.* 2005; 66: 391-394

Пострадавший был найден замёршим и лежащим на земле. Во время транспортировки в больницу проводилась ручная СЛР. В больнице на ЭКГ у пациента была зарегистрирована изоэлектрическая кривая. В течение 1,5 часов пациенту проводился непрямой массаж сердца с помощью LUCAS™1(V1), пока не было начато искусственное кровообращение. Было проведено быстрое согревание, во время которого ФЖ была переведена в сердечный ритм с пульсовой волной. Пациент выжил с хорошим соматическим и психическим исходом. Механический массаж сердца может быть показан при гипотермической и интоксикационной остановке сердца. Наиболее эффективным методом согревания и сохранения кровообращения является искусственное кровообращение, но оно доступно не во всех больницах.

# КАТЕТЕРИЗАЦИОННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ И ЧКВ: ОПИСАНИЕ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ И ГРУПП ПАЦИЕНТОВ

**Larsen AI, Hjørnevik Å, Bonarjee V, Barvik S, Melberg T, Nilsen DW. “Coronary blood flow and perfusion pressure during coronary angiography in patients with ongoing mechanical chest compression: A report on 6 cases”. *Resuscitation* 81 (2010) 493–497**

В данной публикации исследуется взаимосвязь между перфузионным давлением в коронарных артериях и кровотоком по классификации TIMI (визуализация кровотока осуществляется при коронароангиографии) у шести пациентов, которым проводилась СЛР с помощью системы LUCAS (I V1) при одновременном продолжении коронароангиографии. Продолжительность реанимационных мероприятий составляла от 30 до 150 минут. У 4 из 6 пациентов отмечено удовлетворительное перфузионное давление в коронарных артериях (при инвазивной оценке) и кровотока 3 ст. по классификации TIMI (нормальный) при коронароангиографии. Двое из шести пациентов выжили в течение первых 24 ч. У двух пациентов не достигнуто удовлетворительного перфузионного давления в коронарных артериях и восстановления адекватного кровотока. Данная серия случаев показала, что система LUCAS позволяет поднять перфузионное давление в коронарных артериях выше 15 мм рт. ст. по крайней мере, у некоторых пациентов, что сопровождается восстановлением кровотока до 3 ст. по классификации TIMI по данным коронароангиографии. В разделе «Обсуждение» подчеркнута важность правильной установки системы LUCAS в центре грудной клетки для обеспечения восстановления кровотока.

**Wagner H, Terkelsen, CJ, Friberg H, Harnek J, Kern K, Flensted Lassen J, Olivecrona GK. «Остановка сердца в катетеризационной лаборатории: 5-летний опыт применения устройства для механического непрямого массажа сердца при ЧКВ во время длительной реанимации». *Resuscitation*, 2009 г. (декабрь) (в печати)**

Это ретроспективное исследование применения LUCAS 1 (V1 и V2) в течение более чем 5 лет у пациентов с острым инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST (STEMI), доставленных в катлаб живыми, но потребовавших длительной реанимации с помощью LUCAS на фоне продолжающегося коронарного вмешательства. СЛР с помощью

LUCAS потребовалась у 33 из 3058 пациентов со STEMI; частота длительной реанимации в катлаб составила 10,8 на 1000 процедур при STEMI. СЛР с помощью LUCAS потребовалось ещё у 10 пациентов: семи с NSTEMI (инфаркт миокарда без подъёма сегмента ST), двух при плановом ЧКВ и одного с тампонадой. Всего за пять лет СЛР с помощью LUCAS проводилось у 43 пациентов. Из них 12 пациентов было выписано из больницы, 11 – с хорошим неврологическим исходом (оценка по шкале CPC 1 балл). Один пациент с неблагоприятным неврологическим исходом умер в другой больнице от аноксического повреждения мозга; это был один из первых пациентов, когда устройство LUCAS применялось слишком поздно. Выживаемость в этой группе пациентов высокого риска, таким образом, составила примерно 25%. Средняя продолжительность использования устройства составила 28,15 минут (1-90 минут), у выживших – 16,5 минут (1-50 минут). В большинстве случаев заинтересованной артерией была ПМЖВ или ствол левой коронарной артерии. У 65% пациентов исходным видом остановки кровообращения была ЭМД. Устройство LUCAS позволяло проводить рентгеноскопию в большинстве проекций, за исключением прямой переднезадней проекции. К счастью, доступные проекции почти всегда были предпочтительными даже без LUCAS.

Заключение: маловероятно, что эти пациенты остались бы в живых без использования LUCAS.

**Jakob A, Rittger H, Holzmann S, Brachmann J, Sinh AM. «Система для наружного массажа сердца LUCAS позволяет проводить ангиографические процедуры при некупирующейся фибрилляции желудочков» (переведено с немецкого: „P337 – Das externe Thoraxkompressionssystem „LUCAS“ ermöglicht die Durchführung einer Herzkatheteruntersuchung bei primär nicht defibrillierbarem Kammerflimmern“.) *Clin Res Cardiol* 2009; 98, Suppl 2; P337**

В этом сообщении описывается пациент 85 лет, поступивший в больницу в кардиогенном шоке и с клиническими признаками острого переднего инфаркта миокарда. Пациент прекратил принимать антитромботические препараты вследствие протезирования тазобедренного сустава. По пути в катлаб у пациента развилась рефрактерная ФЖ.

Была начата СЛР с помощью LUCAS. Ангиография выявила окклюзию стента в ПМЖВ. После успешной реканализации ФЖ была купирована. Было начато введение катехоламинов, установлен баллон для внутриаортальной контрапульсации. Гемодинамика стабилизировалась. Авторы заключили, что автоматизированные системы для наружного массажа сердца могут поддержать временный достаточный кровоток в случаях некупирующихся нарушений сердечного ритма. Это позволяет проводить коронарные вмешательства на фоне продолжающейся реанимации, стабилизировать состояние пациента и спасти жизнь.

**Hödl R, Maier R, Stoschitzky, Lischinig M, Perl S, Luha O.** «Случай осложнённой чрескатетерной имплантации аортального клапана (ЧИАК)». *Journal für Kardiologie 2009; 16 (5-6): 189: реферат 167 (Austrian Journal of Cardiology: доступно на сайте [www.kup.at/kup/pdf/7899.pdf](http://www.kup.at/kup/pdf/7899.pdf))*

В этом сообщении описывается пациент 82 лет, которому по поводу тяжёлого стеноза аортального клапана выполнялась баллонная вальвулопластика. При сдувании баллона у пациента развился гемодинамический шок. Была начата СЛР, впоследствии с использованием устройства LUCAS. Кровоток по коронарным артериям был не нарушен. Ангиография корня аорты выявила выраженную регургитацию на аортальном клапане, что и послужило функциональной причиной остановки сердца. В условиях продолжающейся СЛР был введен протез аортального клапана. Через 20 минут после остановки сердца и успешной остановки нового клапана у пациента восстановилось самостоятельное кровообращение. Через 5 суток пациент был переведен из ОИТР, протез функционировал хорошо, последствий не было. Авторы заключили, что ЧИАК может сопровождаться тяжёлыми осложнениями, поэтому для улучшения качества непрямого массажа сердца и исхода для пациента необходимо иметь в распоряжении устройство для механической компрессии грудной клетки.

**Berggren K, Zughaft D.** «Механический непрямым массаж сердца в катетеризационной лаборатории во время ЧКВ у пациентов с остановкой сердца (для среднего медперсонала)». *Рефераты с PCR 2009 No 13. A0227 page 8 (возможно предоставление презентации по запросу в Jolife)*

Был разработан следующий алгоритм использования устройства для механической СЛР LUCAS в катетеризационной лаборатории: начать ручную СЛР, установить LUCAS и начать механический непрямым массаж сердца, интубировать трахею, провести диагностику остановки сердца; в случае разрыва миокарда прекратить реанимацию, у остальных пациентов продолжать коронарное вмешательство на СЛР с помощью LUCAS. После успешного окончания вмешательства прекратить

СЛР, проверить кровообращение и при необходимости провести дефибрилляцию. При невозможности восстановления самостоятельного кровообращения рассмотреть возможность применения обхода левого желудочка или продолжать СЛР с помощью LUCAS ещё в течение 30 минут.

**Cornelis K, Agostoni P, Vermeersch P, Van Langenhove G, Van den Branden F.** «Применение устройства для автоматической механической сердечно-лёгочной реанимации во время чрескожных коронарных вмешательств». *Конгресс ERC, 2008 г.; Стендовый доклад 150 (предоставлен Jolife в виде файла)*

В этом исследовании сообщается о пяти пациентах, у которых во время ЧКВ проводился непрямым массаж сердца с помощью LUCAS™1(V1). У двух исходно стабильных пациентов, которым выполнялась плановое вмешательство, остановка сердца развилась во время процедуры. Состояние этих двух пациентов полностью восстановилось. У третьего пациента остановка сердца развилась вскоре после ЧКВ. Было проведено повторное ЧКВ, но пациент умер. Кроме того, в катлаб из отделения неотложно помощи было доставлено ещё два пациента на фоне работающего устройства для СЛР LUCAS. Им было выполнено успешное ЧКВ, но эти пациенты также умерли. Авторы заключили, что использовать устройство для СЛР LUCAS во время ЧКВ удобно. В частности, применение устройства при осложненной плановой ЧКВ оно может спасти жизнь.

**Larsen AI, Hjernevik AS, Ellingsen CL, Nilsen DWT.** «Остановка сердца с непрерывным механическим массажем сердца во время чрескожного коронарного вмешательства. Сообщение об использовании устройства LUCAS». *Resuscitation. 2007; 75 (3): 454-459*

Механический непрямым массаж сердца с помощью LUCAS применялся у пациентов с внебольничной и госпитальной остановкой сердца (N: 13) при транспортировке в катлаб и во время последующего ЧКВ. Средняя продолжительность непрямого массажа сердца составила 105±60 минут (диапазон: 45-120 минут). Выполнение ангиографии и ЧКВ было возможно во всех случаях на фоне продолжающегося непрямого массажа с помощью LUCAS. Практических проблем с установкой LUCAS и искусственной вентиляцией лёгких не было. Среднее систолическое и диастолическое артериальное давление, создаваемое работой LUCAS, составляло 81±23 и 34±21 мм. рт. ст., соответственно. Три пациента остались в живых по окончании процедуры, однако впоследствии они умерли, не выписавшись из больницы. Вскрытия, проведенные у 11 пациентов, не выявили опасных для жизни или непредвиденных повреждений, несмотря на длительность попыток реанимации.

Ручная СЛР была бы практически невозможна и не проводилась бы в течение столь длительного времени. Заключение: устройство LUCAS хорошо подходит для использования в катетеризационной лаборатории и создаёт адекватное системное артериальное давление у большинства пациентов без опасных для жизни повреждений.

**Grogaard HK, Wik L, Eriksen M, Brekke M, Sunde K.** «Непрерывный механический массаж сердца у пациентов с остановкой сердца при восстановлении коронарного кровотока с помощью чрескожного коронарного вмешательства». *Journal of the American College of Cardiology*. 2007; 50(11): 1093-1094

В этой публикации описывается два случая остановки сердца и применение устройства для СЛР LUCAS™1(V1) во время ЧКВ. Кроме того, оценена возможность выполнения ЧКВ на фоне непрерывного массажа сердца с помощью LUCAS в методологическом исследовании на свиньях (N: 5). Было сделано заключение, что использование LUCAS сопровождается адекватной гемодинамикой, позволяет выполнять ангиографию и ЧКВ у людей и свиней. Коронарные артерии подлежат визуализации, несмотря на то, что LUCAS занимает пространство непосредственно над грудной клеткой, позволяя выполнять ангиографию только в косых проекциях.

Первый клинический случай: пациент с резистентной к терапии догоспитальной остановкой сердца был доставлен в отделение неотложной помощи на фоне непрямого массажа сердца с помощью LUCAS. Вследствие позднего принятия решения о транспортировке пациента в катлаб, реваскуляризация была выполнена через 110 минут после остановки сердца. Кровообращение поддерживалось только с помощью LUCAS. Через 6 часов после остановки сердца непрямым массажем сердца был прекращён, и пациент умер.

Второй клинический случай: пациенту было выполнено ЧКВ с оптимальным ангиографическим результатом. Сразу же после этого он потерял сознание вследствие ЭМД. Через 10 минут ручной СЛР, развития ФЖ и безуспешных попыток дефибрилляции был начат непрямой массаж сердца с помощью LUCAS. Контрольная ангиография выявила сниженный коронарный кровоток; было выполнено ЧКВ, продолжено введение лекарственных препаратов. Через 70 минут после начала работы LUCAS и успешной реваскуляризации было достигнуто стабильное восстановление самостоятельного кровообращения. Пациент проснулся без неврологического дефицита, в настоящее время его работоспособность восстановлена на 100%. Авторы заключили, что СЛР с помощью LUCAS может быть альтернативным подходом, по меньшей мере, при двух обстоятельствах:

1. Остановка сердца во время процедуры ЧКВ.

2. Другие случаи остановки сердца с подозрением на ИМ, если пациент может быть быстро доставлен в ангиографический кабинет на фоне непрерывного непрямого массажа сердца.

**Schäfer K, Flemming K.** «Реанимация с использованием LUCAS – клинический случай». (Переведено с немецкого: “Reanimationsbehandlung mittels LUCAS – ein Fallbericht.”) *Clin Res Cardiol*. 2007; 96 (Suppl 1) P961

Это сообщение получено из Дрездена (Германия). Пациент с остановкой сердца был обнаружен в больнице на лестнице. Была выполнена дефибрилляция, но стабильного восстановления самостоятельного кровообращения достигнуто не было, вследствие рефрактерной ФЖ. На ЭКГ определялся подъём сегмента ST. На фоне продолжающегося массажа сердца с помощью LUCAS пациент был переведен в катлаб. Было выполнено стентирование правой коронарной артерии, восстановлен коронарный кровоток, достигнуто ВСК. Несмотря на 60 минут СЛР с помощью LUCAS и некоторые признаки неблагоприятного прогноза, состояние пациента полностью восстановилось. Признаков неврологического дефицита не было, и через 2 недели пациент выписался из больницы. Авторы заключили, что СЛР с помощью LUCAS позволило быстро выполнить коронарное вмешательство на окклюзированной артерии в условиях нестабильной гемодинамики и сократило время «дверь-баллон».

**Agostoni P, Cornelis K, Vermeersch P.** «Успешное чрескожное лечение тромбоза стента ствола левой коронарной артерии в применении устройства для автоматического механического массажа сердца». 2008 Feb 29;124(2):e19-21. *Epub 2007 Mar 1*

В этой статье описывается процедура ЧКВ у пациентки с внезапной остановкой сердца в катетеризационной лаборатории. Пациентке было выполнено стентирование одной из крупных коронарных артерий (ПМЖВ) покрытым стентом с оптимальным ангиографическим результатом. Однако через 5 минут у пациентки внезапно развился гемодинамический шок. Был начат непрямой массаж сердца, а контрольная ангиография выявила окклюзию стентированной артерии. Была начата СЛР с помощью LUCAS™1(V1), артериальное давление выросло до 90/40 мм рт. ст. Было продолжено введение лекарственных препаратов, выполнена интубация трахеи. На фоне продолжающейся СЛР с помощью LUCAS, во время которой у пациентки развивались эпизоды ФЖ, ЭМД и асистолии, был восстановлен коронарный кровоток (баллонная ангиопластика и стентирование). Была начата временная электрокардиостимуляция, установлен баллон для внутриаортальной контрапульсации. Гемодинамика пациентки ста-

билизировалась, она была переведена в отделение интенсивной терапии. В последующем состояние пациентки улучшилось, она была переведена в другую больницу в стабильном состоянии.

Авторы высказали мнение, что с экстренной СЛР в катетеризационной лаборатории бывает трудно справиться, вследствие размещения стойки вокруг пациента и высоты стола. Во время эффективной ручной СЛР выполнение ЧКВ невозможно, так как сам реаниматор является препятствием для проведения ангиографии. В этом сообщении показано, что процедура ЧКВ может быть успешно выполнена во время продолжающегося непрямого массажа грудной клетки с помощью устройства LUCAS, которое обеспечивает эффективную поддержку кровообращения (что показано с данным случае на примере кривых артериального давления при ручной и механической СЛР), без необходимости привлечения дополнительного персонала для элементарного поддержания жизни.

**Olivecrona G, Bondesson P. «Механический не-прямой массаж сердца у пациента с окклюзией ствола левой коронарной артерии во время ЧКВ».** *tctmd.com, Клинический случай недели, 24 октября 2006 г.*

В этом сообщении описывается пациент у которого во время плановой процедуры ЧКВ развился тромбоз и окклюзия ствола левой коронарной артерии. У пациента развилась ФЖ. Дважды выполнена безуспешная дефибрилляция. Был начат ручной непрямой массаж сердца, а затем – СЛР с помощью устройства LUCAS™1(V1). Была продолжена процедура, направленная на открытие ствола левой коронарной артерии, увеличена доза антитромботических препаратов. Кровоток был восстановлен через 20 минут после начала СЛР с помощью LUCAS. Была выполнена успешная дефибрилляция, восстановлен синусовый ритм. Артериальное давление оставалось низким (систолическое АД 65 мм рт. ст.), поэтому работа LUCAS была продолжена ещё на 10 минут, несмотря на синусовый ритм. Был установлен баллон для внутриаортальной баллонной контрапульсации, и после достижения уровня артериального давления в 95 мм рт. ст. работа LUCAS была прекращена. На следующий день пациент пришёл в сознание, был в удовлетворительной физической форме. Через 4 недели после процедуры пациент был жив и хорошо себя чувствовал.

Авторы заключили, что LUCAS не мешал продолжению процедуры ЧКВ по восстановлению кровотока. После начала работы LUCAS атмосфера в катетеризационной лаборатории была спокойной, несмотря на сохраняющуюся ФЖ. Совершенно противоположная ситуация наблюдается при проведении ручного непрямого массажа сердца. Устройство LUCAS может быть полезным инструментом в катетеризационной лаборатории, когда острая окклюзия коронарной артерии приводит к остановке сердца.

**Linder R, Wennersten G. «Механический не-прямой массаж сердца во время ЧКВ спас жизнь».** (Переведено со шведского: “*Mekanisk kompression under perkutan koronarintervention räddade liv.*”) *Lakartidningen (Journal of Swedish physicians' association)*. 2006; 34 (103): 2390-2392

В этом сообщении описывается случай развития острого инфаркта миокарда, который привёл к развитию остановки сердца в отделении неотложной помощи (ОМП). Устройство LUCAS™1(V1) использовалось перед, во время и после ЧКВ, несмотря на синусовый ритм. Женщина 57 лет поступила в больницу с острым инфарктом миокарда, который привёл к развитию резистентной к терапии ФЖ. Через 25 минут непрямого массажа сердца с помощью LUCAS была выполнена успешная дефибрилляция, однако признаки кардиогенного шока сохранялись, поэтому для поддержания кровотока в головном мозге непрямой массаж с помощью LUCAS был продолжен. Несмотря на признаки плохого прогноза, пациентка была транспортирована в катлаб. Ангиография выявила окклюзию коронарной артерии (ПМЖВ). На фоне продолжающейся СЛР с помощью LUCAS был восстановлен коронарный кровоток (выполнено ЧКВ). Развилась реперфузионная аритмия, которая была быстро переведена с синусовый ритм одним разрядом. Ещё через 5 минут работы LUCAS систолическое артериальное давление достигло уровня 125/70 мм рт. ст., и работа LUCAS была прекращена. Состояние пациентки восстановилась, функции головного мозга и сердца не пострадали. На второй день пациентка пожаловалась на боль в грудной клетке вследствие СЛР, однако спустя ещё 2 недели она была полна желания жить, бросила курить и считала, что ей дан второй шанс в жизни.

# ИССЛЕДОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

## ИССЛЕДОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ С КОНТРОЛЬНОЙ ГРУППОЙ

---

**Smekal D, Johansson J, Huzevka T, Rubertsson S.** «Вскрытие не выявило различий в повреждениях у пациентов с остановкой сердца между ручным и механическим непрямом массажем сердца с помощью устройства LUCAS™ – пилотное исследование». *Resuscitation. 2009; 80: 1104-1107.*

Это проспективное контролируемое исследование 85 пациентов, не выживших после остановки сердца. У большинства пациентов развилась догоспитальная остановка сердца. Пациенты были рандомизированы в группы СЛР с помощью LUCAS™1(V1) (N: 38) и ручной СЛР (N: 47). Все пациентам в течение нескольких минут до рандомизации проводилась ручная СЛР. Вскрытие не выявило повреждений у 42,1% пациентов в группе LUCAS и у 55,3% пациентов в группе ручной СЛР (различие незначимо,  $p = 0,28$ ). Частота и виды повреждений вследствие СЛР в различных группах различались незначимо, ни одно из повреждений вследствие СЛР не было расценено как опасное для жизни. Множественные переломы рёбер (более трёх) были выявлены у 17/38 (44,7%) пациентов в группе LUCAS и у 13/47 (27,7%) пациентов в группе ручной СЛР (различие незначимо,  $p = 0,12$ ). Переломы грудины определялись у 29,0% пациентов в группе LUCAS и у 21,3% пациентов в группе ручной СЛР (различие незначимо,  $p = 0,46$ ). Авторы заключили, что использование LUCAS, по-видимому, сопряжено с таким же числом и видом повреждений, что и применение ручной СЛР.

**Menzies D, Barton D, Darcy C, Nolan N.** «Увеличивает ли устройство LUCAS травматизм во время СЛР?» *Resuscitation. 2008; 77S: S13, AS-034*

В этом ретроспективном исследовании проведено сравнение посмертных данных от пациентов, которым проводилась ручная СЛР в сочетании с применением LUCAS™1(V1) (N: 30), и пациентов, которым выполнялась только ручная СЛР (N: 27). Среднее число переломов рёбер составило 3,4 в группе LUCAS и 3,6 в группе ручной СЛР. У 11 из 30 пациентов в группе LUCAS и у 14 из 27 пациентов в группе ручной СЛР вообще не было переломов рёбер. Гемоторакс и подкапсульный разрыв печени наблюдались в группе ручной СЛР, но не в группе LUCAS. Значительных вариаций в травматизме, связанном с применением LUCAS, по сравнению с ручной СЛР, не было. Авторы исследования высказали мнение, что от использования этого устройства не следует отказываться на основании возможного травматизма во время СЛР.

# БЕЗОПАСНОСТЬ. ОПИСАНИЯ ГРУПП ПАЦИЕНТОВ

---

**Obersladstaetter D, Vaubin M, Freund M, Rabl W.** «Повреждения грудной клетки после СЛР». Конгресс ERC, 2008 г.; *Стендовый доклад 039 (предоставлен Jolife в виде файла) и Resuscitation. 2008; 77S: S51, AS-039*

Это проспективное слепое исследование, в котором проводилось сравнение данных компьютерной томографии (КТ) и вскрытия для определения частоты повреждений грудной клетки после одной минуты СЛР с помощью LUCAS™1(V1) на 16 трупах. Критерии включения: свежие трупы женщин накануне вскрытия. Критерии исключения: травма, операции, СЛР или отсутствие согласия родственников. На каждом трупе в течение одной минуты проводилась СЛР с помощью LUCAS. Вскрытие показало, что у 10 из 16 трупов произошли повреждения грудины, 9 из которых – без нарушения целостности надкостницы, у 11 трупов развились переломы рёбер. Эти повреждения не выявлялись с помощью КТ. Авторы заключили, что одна минута СЛР с помощью LUCAS вызывает лишь малые повреждения грудины и рёбер у свежих трупов женщин.

**Englund E, Silfverstolpe J, Halvarsson B L.** «Повреждения после сердечно-лёгочной реанимации: сравнение механической СЛР с помощью LUCAS и стандартной СЛР». *Resuscitation. 2008; 77S: S13, AS-036*

В этой публикации представлен анализ повреждений, обнаруженных на вскрытии 200 трупов пациентов, которым проводилась СЛР с помощью LUCAS™1(V1), и трупов пациентов, которым выполнялась ручная СЛР. Переломы грудины были

выявлены у 65% пациентов в группе LUCAS и у 28% пациентов в группе ручной СЛР. Переломы рёбер были обнаружены у 92,5% пациентов в группе LUCAS и у 52% пациентов в группе ручной СЛР. В группе LUCAS также были выявлены гемоторакс и надрывы капсулы печени. У трупов пациентов с остановкой сердца повреждения на вскрытии выявлялись чаще в группе СЛР с помощью LUCAS, чем в группе стандартной СЛР.

**Bonnemeier H, Gerling I, Barantke M, Schunkert H.** «Necropsy findings of non-survivors of CPR after mechanical and conventional chest compression. *ERC congress 2008; Poster 470 (on file at Jolife).*

Это исследование 64 последовательных трупов пациентов с остановкой сердца, 57 из которых выполнялась ручная СЛР, а 7-ручная СЛР и СЛР с помощью LUCAS™1(V1) (от 15 до 80 минут). У 85% пациентов были выявлены переломы рёбер, у 19% – переломы грудины, у 44% – малые повреждения мягких тканей, у 23% – незначимые гематомы (< 50 мл). Опасных для жизни повреждений, связанных с СЛР, не было. Была выявлена тенденция к меньшему числу повреждений после СЛР с помощью LUCAS: переломы рёбер определялись у 3 (43%) пациентов, переломов грудины не было выявлено вообще, у двух пациентов (29%) определялись малые повреждения мягких тканей, и у 2 пациентов (29%) – гематомы. Авторы заключили, что механический непрямой массаж сердца не вызывал более серьёзных повреждений, чем ручная СЛР. Устройство LUCAS безопасно, удобно в обращении, и при правильной установке может значительно улучшить оказание помощи и исход для пациентов с остановкой сердца.

# ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

**Menegazzi J, Salcido D, Logue E.** «Возможность начала искусственного кровообращения во время механического непрямого массажа сердца». *Circulation. 2009;120:S1456 Abstr P69*

В этом исследовании оценивается возможность подключения портативного аппарата искусственного кровообращения (АИК) во время непрямого массажа сердца с помощью LUCAS™1(V2) на пяти свиньях. Через 8 минут ФЖ начинался не прямой массаж сердца с помощью LUCAS, ещё через 5 минут начиналось подключение АИК. В общей сложности через 17-30 минут СЛР с помощью LUCAS АИК был успешно подключён у всех пяти животных. Вспомогательное кровообращение продолжалось до момента появления на ЭКГ ритма, поддающегося дефибриляции. Первые разряды были выполнены через 22, 32, 35, 44 и 65 минут. Во время установки катетеров в сосуды в определённый момент было необходимо на короткое время остановить массаж грудной клетки. Восстановление самостоятельного кровообращения не было достигнуто только у животного с самой большой отсрочкой дефибриляции (65 минут). Механический массаж грудной клетки может являться приемлемым мостом к искусственному кровообращению и не мешает установке катетеров.

**Suffoletto BP, Salcido DD, Logue ES, Caprio TW, Menegazzi JJ.** «Этилпируват улучшает гемодинамику во время реанимации при продолжительной фибрилляции желудочков». *Resuscitation 2009; 80; 1411–1416*

В этом исследовании оценивались эффекты раствора этилпирувата в растворе Рингера (REPS) – антиоксиданта и метаболического энергетического субстрата – у свиней (N: 17) по сравнению с контрольной группой животных, которым вводился только раствор Рингера (RS). В качестве стандартного метода СЛР в обеих группах применялось устройство LUCAS™1(V2). У всех свиней обеих групп было достигнуто восстановление самостоятельного кровообращения, 2-часовая выживаемость составила 100%. В группе REPS коронарное перфузионное давление было выше, чем в контрольной группе (27,3 и 16,5 мм рт. ст., соответственно,  $p = 0,02$ ). Авторы заключили, что ЭП улучшал гемодинамику во время реанимации и в постреанимационном периоде.

**Matsuura TR, McKnite SH, Metzger AK, Yannopoulos D, Aufderheide TP, Lurie KG.** «Компрессионно-декомпрессионное устройство порогового импеданса для СЛР (LUCAS) улучшает выживаемость свиней с остановкой сердца». *Circulation. 2008;118: S 1449 – S 1450*

В этом исследовании оценивается эффективность и безопасность активного и неактивного (муляж) устройства импедансного сопротивления (IDC, УИС) (ResQPod, Adv. Circulatory Systems Inc.) на свиньях при проведении СЛР с помощью LUCAS™1(V1). Различий в параметрах гемодинамики между свиньями с активным УИС или без него не было. Эндотрахеальное давление в группе активного УИС было значимо выше (активное УИС:  $-2,0 \pm 0,5$ , муляж:  $-0,2 \pm 0,5$ ,  $P < 0,01$ ), чем в группе неактивного УИС. Восстановление самостоятельного кровообращения в группе активного УИС было достигнуто меньшим числом разрядов. Эти положительные результаты и отсутствие неблагоприятных исходов по данным вскрытия подтверждают безопасность и эффективность сочетания УИС с LUCAS.

**Walcott P, Melnick SB, Banville I, Chapman F, Killingsworth CR, Ideker RE.** «Паузы для дефибриляции при механическом непрямом массаже сердца у пациентов с догоспитальной остановкой сердца не обязательны». *Circulation. 2007; 116: II 386 Abstract 1811*

Исследование на свиньях (N: 6) показало, что разряды, наносимые в случайный момент времени на фоне продолжающегося массажа сердца, характеризовались таким же порогом дефибриляции, что и разряды, наносимые в течение паузы массажа на 3-5 секунд. Порог дефибриляции варьировал для различных фаз компрессии грудной клетки с помощью LUCAS™1(V1). Авторы заключили, что разряды могут наноситься на фоне продолжающегося непрямого массажа сердца с помощью LUCAS без снижения эффективности, исключая необходимость потенциально опасных пауз массажа грудной клетки.

**Ristagno G, Tang W, Wang H, Sun S, Weil MH.** «Сравнение механического активного компрессионно-декомпрессионного массажа сердца со стандартным механическим массажем сердца». *Circulation. 2007; 116: II 929-II 930 Abstract 31*

В этом исследовании на свиньях (39 кг, N: 10) выполнено сравнение устройств LUCAS™1(V1) и Thumper (Michigan Instruments, США). Работа устройств начиналась через 5 минут ФЖ и длилась 5 минут. Устройство LUCAS создавало значимо больший кровоток, чем Thumper, большее отрицательное внутриаортальное давление в фазу декомпрессии, более высокое коронарное перфузионное давление (31 мм тр. сто и 19 мм рт. ст.), большее давление CO<sub>2</sub> в конце выдоха (PETCO<sub>2</sub> 28,6 мм рт. ст. и 22,5 мм рт. ст.), а также больший каротидный кровоток (64,3 мл/мин и 70 мл/мин). Устройство Thumper привело к значимо большему числу переломов рёбер.

**Rubertsson S, Karlsten R. «Повышение кортикального мозгового кровотока с помощью LUCAS – нового устройства для механического непрямого массажа сердца при экспериментальной сердечно-лёгочной реанимации». *Resuscitation* 2005; 65: 357-363**

В этом исследовании устройство LUCAS™1(V1) сравнивалось со стандартным «ручным» устройством для СЛР у свиней (N: 14). Целью исследования являлось измерение и сравнение мозгового кровотока. Стандартное «ручное» устройство для СЛР было настроено на амплитуду компрессий (5 см) и частоту (100 в минуту) по аналогии с устройством LUCAS, но не имело присоски (т.е. не позволяло проводить вспомогательной декомпрессии грудной клетки) и характеризовалось менее контролируемой производительностью. Устройство LUCAS создавало значимо больший кортикальный мозговой кровоток (65% от исходного/нормального значения), чем стандартное ручное устройство (40% от исходного/нормального значения). Кровоток, составляющий более 50% от исходных/нормальных значений, может привести к восстановлению сознания и к пробуждению во время СЛР. Значения давления CO<sub>2</sub> в конце выдоха во время массажа с помощью LUCAS были значимо выше. Как известно, значения давления CO<sub>2</sub> в конце выдоха хорошо коррелируют с сердечным выбросом во время СЛР.

**Steen S, Liao Q, Pierre L, Paskevicius A, Sjöberg T. «Постоянное внутритрахеальное вдувание кислорода улучшает эффективность механической активной компрессионно-декомпрессионной СЛР». *Resuscitation*. 2004; 62: 219-227**

В этом исследовании на свиньях (N: 16) сравнивались два различных метода вентиляции во время СЛР с помощью LUCAS™1(V1): постоянное вдувание кислорода (ПВК) и вентиляция с перемежающимся положительным давлением в дыхательных путях (IPPV). Сочетание СЛР с помощью LUCAS и ПВК приводило к адекватной вентиляции, значимо лучшей оксигенации и более высокому коронарному перфузионному давлению (около 25 мм рт. ст.), чем IPPV (КПД около 15 мм рт. ст.).

**Steen S, Liao Q, Pierre L, Paskevicius A, Sjöberg T. «Критическая важность минимальной задержки между непрямым массажем сердца и последующей дефибрилляцией: гемодинамическое объяснение». *Resuscitation*. 2003; 58: 249-258**

В этом исследовании исследовалась патофизиология фибриллирующего сердца у свиней (N: 18). В течение первых трёх минут фибрилляции желудочков артериальная кровь собирается в венозном русле, в результате чего левый желудочек застывает, а правый значительно расширяется. Спустя 5 минут давление в артериях и венах становится одинаковым, что обуславливает нулевую коронарную и каротидную перфузию. Через 10 с непрямого массажа сердца с помощью LUCAS™1(V1) в сонных артериях восстанавливается приемлемый кровоток. Как бы то ни было, для повышения отрицательного коронарного перфузионного давления до нуля необходима одна минута, а для повышения его до адекватного уровня – ещё полминуты ( $\geq 15$  мм. рт. ст.). Адекватный массаж сердца до и после дефибрилляции значительно улучшает вероятность восстановления самостоятельного кровообращения.

**Steen S, Liao Q, Pierre L, Paskevicius A, Sjöberg T. «Оценка LUCAS – нового устройства для автоматической механической компрессии и активной декомпрессии грудной клетки при сердечно-лёгочной реанимации». *Resuscitation*. 2002; 55: 289-299**

Это первая публикация, посвященная устройству СЛР LUCAS™1(V1), в которой проводится оценка СЛР с помощью LUCAS по сравнению с ручной СЛР на 4 различных свиных моделях (всего N: 100 свиней). LUCAS обеспечивает значимо лучшее кровообращение в головном мозге и сердца и большую частоту восстановления самостоятельного кровообращения, чем ручная СЛР; более высокое коронарное перфузионное давление (КПД = 17 мм рт. ст. по сравнению с 10 мм рт. ст.), больший сердечный выброс (0,9 л/мин по сравнению с 0,5 л/мин), больший каротидный кровоток (58 мл/мин по сравнению с 32 мл/мин) и большую частоту ВСК (83% по сравнению с 0%). Компрессии с помощью LUCAS в кривой компрессии квадратной формы создают большее давление и кровоток, чем ручные, с кривой в виде пиков (на искусственной модели грудной клетки).

Кроме того, в публикации приводятся данные пилотного исследования применения LUCAS у людей (N: 20), описываются случаи успешного применения устройства. Авторы заключают, что устройство LUCAS легко устанавливается на пациенте, просто в использовании и положительно оценивается персоналом, так как освобождает ресурсы и облегчает реанимацию. Устройство помещалось на носилках, хорошо работало в машине скорой помощи, можно было проводить дефибрилляцию, не прекращая непрямого массажа сердца.

# ИССЛЕДОВАНИЯ НА МАНЕКЕНЕ

---

**Glasheen J, Hennelly D, O'Donnell C.** «Эффективность реанимации, проводимой одним человеком, в соотношении 15:2 и 30:2, в статических условиях и во время движения, по сравнению с реанимацией с помощью активного декомпрессионного устройства». *Prehospital Emergency Care*. 2007; 11 (1): 95

В этом исследовании на манекене проводилось сравнение СЛР с помощью LUCAS™1(V1) и руч-

ной СЛР (в соотношении 30:2), проводимой группой из 20 парамедиков. На манекене, лежащем на полу, устройство LUCAS выполняло эффективные компрессии в 99,2% случаев, тогда как при ручной СЛР эффективными были 70,9% компрессий. На носилках в движущейся машине скорой помощи устройство LUCAS выполняло эффективные компрессии в 99,2% случаев, тогда как при ручной СЛР эффективными были 51,7% компрессий.

**Sunde K. “All you need is flow” Resuscitation 81 (2010) 371–372**

**Редакционный комментарий по поводу статей Вагнера с соавт., 2010, и Ларсена с соавт., 2010, опубликованных в одном номере журнала, подчеркивающий возможности увеличения выживаемости при использовании системы LUCAS.**

«В то время как исследование Ларсена с соавт. показывает, что данный метод позволяет добиться необходимого перфузионного давления в коронарных артериях и восстановления адекватного кровотока, исследование Вагнера с соавт., которое представляет собой самую большую серию случаев на сегодняшний день, показывает преимущества в отношении выживаемости. [...] Непрерывные механические компрессии грудной клетки во время подготовки и проведения коронароангиографии/ЧКВ позволяют спасти жизнь пациентам, которые в иных условиях погибли бы. Данный подход имеет несколько аспектов, которые повлияют на возможность выживания пациентов с остановкой сердца. Прежде всего, при качественных непрерывных механических компрессиях грудной клетки поддерживается необходимое для жизни кровообращение. Вы выигрываете время для проведения жизненно необходимой инвазивной процедуры в спокойной и тихой обстановке. Во-вторых, коронароангиография позволит установить причину остановки сердца и немедленно перейти (при наличии показаний) к тому или иному виду ЧКВ. Наконец, возможно выполнение дефибриляции и более легкое достижение устойчивого ВСК. Кроме того, если проведение ЧКВ невозможно, но обнаружено протяженное поражение коронарных артерий, требующее немедленного кардиохирургического вмешательства, устройство для механических компрессий грудной клетки можно использовать как переходный этап до начала шунтирования и подключения к аппарату искусственного кровообращения.

**Jacobs I. «Устройства для механического непрямого массажа сердца. Возможны ли доказательства?». Resuscitation. 2009; 80: 1093–1094**

Письмо редактора, в котором обсуждается сложность проведения высококачественных рандомизированных исследований у пациентов с внезапной остановкой сердца.

**Sunde K. «Экспериментальное и клиническое применение непрерывное механической сердечно-лёгочной реанимации во время ангиографии и чрескожных коронарных вмешательств». Crit Care Med 2008; 36: [Suppl.]: S405–S408**

В этом обзоре предпринимается попытка подтвердить возможность выполнения ангиографии и ЧКВ на фоне продолжающегося механического механического непрямого массажа сердца, и обобщаются публикации, посвящённые применению LUCAS™1(V1) в этой области. Делается заключение, что ангиография и ЧКВ осуществимы у пациентов с остановкой сердца и подозрением на инфаркт миокарда и являются альтернативным подходом для восстановления самостоятельного кровообращения.

**Noc M, Radsel P. «Экстренная инвазивная коронарная стратегия у пациентов с внезапной остановкой сердца». Current Opinion in Critical Care. 2008; 14: 287–291**

Это обзор доказательств обоснованности экстренной коронарографии и ЧКВ у реанимированных пациентов после остановки сердца и у пациентов на фоне продолжающейся реанимации. Экстренное ЧКВ следует выполнять у пациентов в сознании после восстановления самостоятельного кровообращения, а также у пациентов с острым инфарктом миокарда без предшествовавшей остановки сердца. У выживших пациентов в коме экстренная ангиография обоснована при подозрении на инфаркт миокарда и при прогнозируемом неврологическом восстановлении, вероятность которого следует увеличить с помощью лёгкой индуцированной гипотермии. Экстренная ангиография и ЧКВ могут быть успешными также на фоне продолжающейся реанимации у определённых пациентов без хронической декомпенсации со стороны сердца и тяжёлых сопутствующих заболеваний.

# ОТКАЗ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ:

---

Система для непрямого массажа сердца LUCAS™ представлена устройствами различных поколений, работающих на различных источниках питания. Несмотря на то, что все версии LUCAS аналогичны в большинстве аспектов и выполняют непрямой массаж сердца в соответствии с рекомендациями АНА и ERC, они могут несколько различаться в устройстве механизма и иметь особенности в применении. Эти различия следует учитывать при экстраполяции результатов клинических исследований и исследований на животных, проведенных на различных версиях устройства.

Большинство клинических исследований и исследований на животных было выполнено на пневматическом устройстве LUCAS 1 (V1) первого поколения, которое было представлено только на рынке в Европе. Эта версия устройства в настоящее время не производится.

Для устройств LUCAS последних поколений (пневматического устройства LUCAS 1(V2) и электрического LUCAS 2) получено разрешение на продажу в США (510k), в Европе (отметка CE), одобрено для продажи в Канаде и ещё в нескольких других странах. Устройство LUCAS 1(V2) также получило разрешение на продажу в Японии.

Jolife AB не продаёт продукцию LUCAS для неутверждённых целей и не отвечает за безопасность и эффективность различной продукции LUCAS на основании любых других клинических данных или данных из исследований на животных, за исключением собственных данных.

# РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЕНТИЛЯЦИИ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ УСТРОЙСТВА LUCAS

Все пациенты, у которых применяется устройство LUCAS, нуждаются в дыхательной поддержке. Вентиляция может осуществляться способом из рта в рот, изо рта в лицевую маску, из дыхательного мешка через клапан в лицевую маску, а также при помощи ларингеальной маски и эндотрахеальной трубки. Способ, которым будет осуществляться вентиляция, всегда определяет ответственный за пациента врач.

Для наиболее эффективного использования устройства LUCAS непрямой массаж сердца должен быть непрерывным. При перерывах в массаже сердца перфузионное давление быстро падает. На повышение давления требуется определенное время.

Если пациент не интубирован, можно делать вдохи кислородом в то время, когда LUCAS не совершает компрессии, используя высокий процент кислорода и небольшие дыхательные объемы. Считается, что риск регургитации и аспирации желудочного содержимого соответствует риску при ручной СЛР.

В соответствии с современными международными рекомендациями по дальнейшему поддержанию жизни, у всех пациентов с остановкой сердца проходимость дыхательных путей должна быть обеспечена при помощи эндотрахеальной трубки (1). Интубация трахеи – самый безопасный способ избежать аспирации и обеспечить поступление кислорода. При невозможности выполнить интубацию трахеи можно использовать ларингеальную маску или Комбитьюб.

При обеспечении проходимости дыхательных путей нет необходимости синхронизировать непрямой массаж сердца и вентиляцию. Рекомендовано совершать приблизительно 12 вдохов в минуту 100%-ым кислородом (2). LUCAS может работать продолжительно, и нет необходимости прерывать кровообращение.

Альтернативой является продолжительная инсуффляция кислорода (ПКИО). В этом случае используется специальная эндотрахеальная трубка, сконструированная для применения в ситуациях, связанных с остановкой сердца. В разделенные каналы в стенке трубки продолжительно подается кислород 15 л/мин, а трубка открыта доступу воздуха. Таким образом, создается внутрилегочное давление около 10 см водного столба. При использовании этой трубки компрессии грудной клетки эффективны в качестве дыхательных движений (3, 4).

Применение LUCAS совместно с этой трубкой предоставляет возможность проведения СЛР со свободными руками. Непрямой массаж сердца выполняется механически, а вентиляция обеспечивается без ручных вдуваний и применения дыхательного аппарата.

## Ссылки:

1. W. Kloeck et al. *The Universal ALS Algorithm, Resuscitation* 34(1997)109-111
2. DeLatorre et al. *European Resuscitation Council Guidelines 2000 for Adult Advanced Life Support, Resuscitation* 48(2001)211-221.
3. S. Steen et al. *Continuous intratracheal insufflation of oxygen improves the efficacy of mechanical chest compression-active decompression CPR, Resuscitation* 62(2004) 219-227.
4. J. M. Saissy et al. *Efficacy of continuous Insufflation of oxygen combined with active cardiac compression-decompression during out-of-hospital cardio respiratory arrest, Anesthesiology* 2000; 92:1523-30