



5-6 апреля  
2024

ХАБАРОВСК

VIII МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

# Актуальные вопросы анестезиологии-реаниматологии

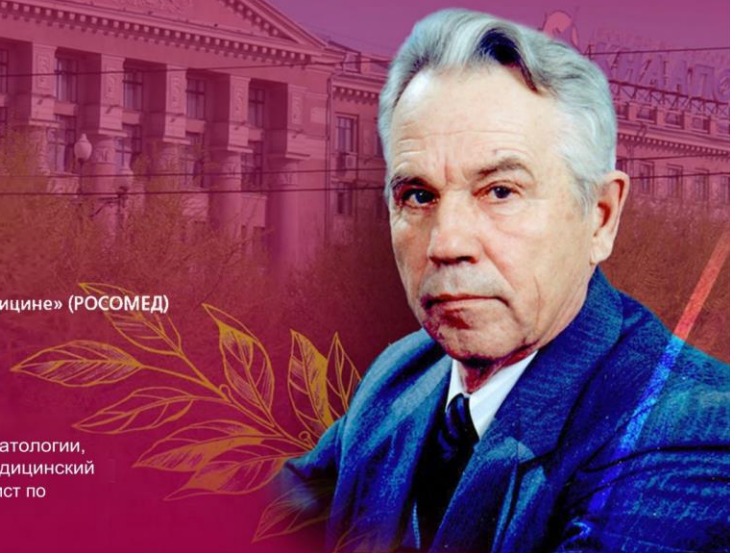
посвященная памяти М.А. Чередниченко

## Информационная поддержка:

- Министерство здравоохранения Хабаровского края
- Общероссийская общественная организация «Российское общество симуляционного обучения в медицине» (РОСОМЕД)
- ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» (г. Хабаровск)
- Общероссийская общественная организация «Федерация анестезиологов и реаниматологов»

## Руководитель программного комитета конференции:

**ГОРОХОВСКИЙ Вадим Семенович**, к.м.н., доцент, заведующий кафедрой анестезиологии-реаниматологии, трансфузиологии и скорой медицинской помощи ФГБОУ ВО "Дальневосточный государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации, главный внештатный специалист по анестезиологии- реаниматологии Министерства Здравоохранения Хабаровского края, г. Хабаровск



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР

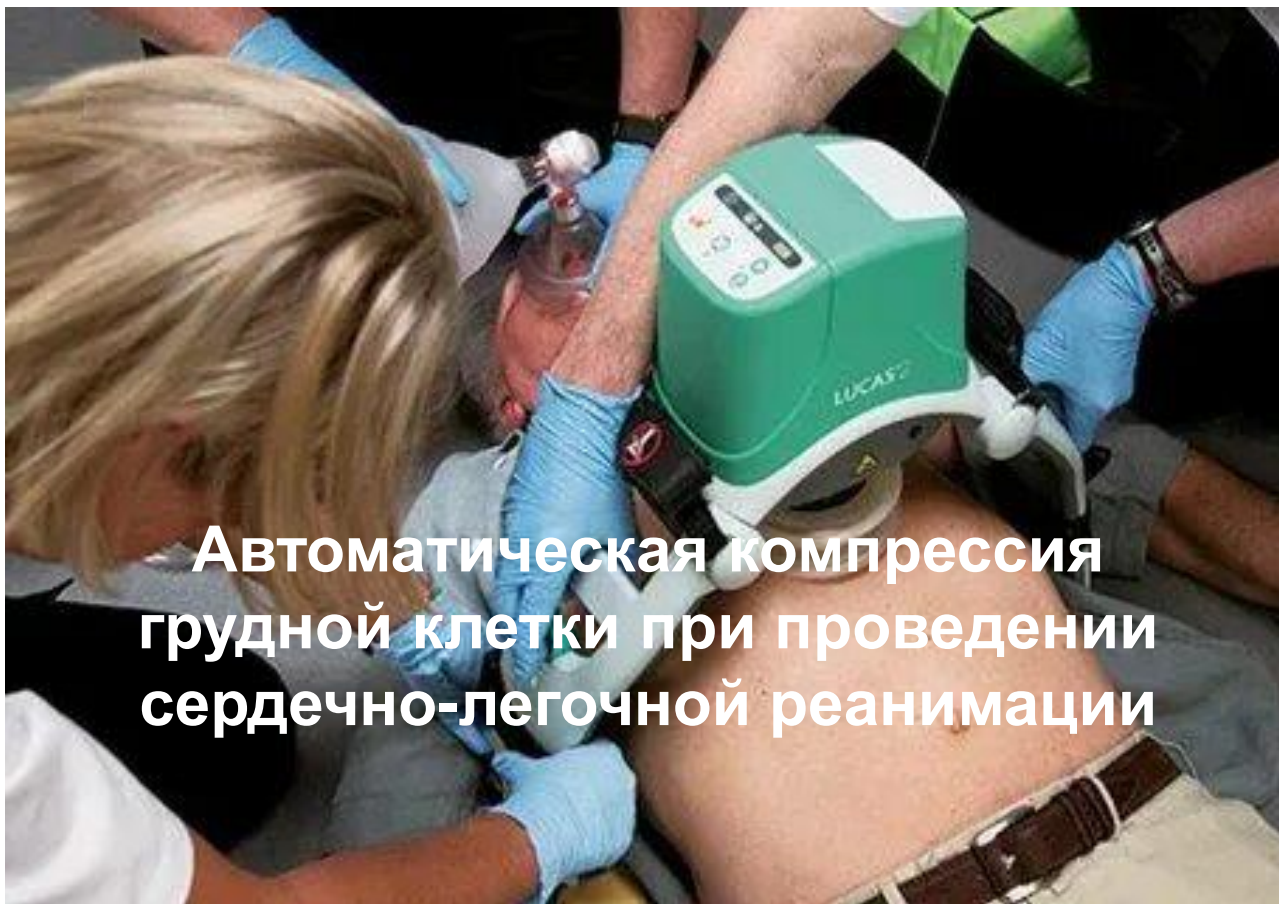


ГЛАВНЫЕ ПАРТНЕРЫ



ПАРТНЕРЫ





**Автоматическая компрессия  
грудной клетки при проведении  
сердечно-легочной реанимации**

**Науменко Андрей Анатольевич**  
Региональный сосудистый центр  
Сахалинская областная клиническая больница

## Article

July 9, 1960

# CLOSED-CHEST CARDIAC MASSAGE

W. B. Kouwenhoven, Dr. Ing.; James R. Jude, M.D.; G. Guy Knickerbocker, M.S.E.

» [Author Affiliations](#)

JAMA. 1960;173(10):1064-1067. doi:10.1001/jama.1960.03020280004002



William B. Kouwenhoven  
1886-1975

Реанимация сердца после остановки сердца или фибрилляции желудочков была ограничена необходимостью открытой торакотомии и прямого массажа сердца. В результате исчерпывающих экспериментов на животных был разработан метод наружного трансторакального массажа сердца. Теперь можно приступить к немедленным реанимационным мероприятиям, чтобы обеспечить не только искусственное дыхание изо рта в нос, но и адекватный массаж сердца без торакотомии. **Использование этой техники на 20 пациентах дало общую постоянную выживаемость 70%. Кто угодно и где угодно теперь может проводить реанимацию. Все, что для этого нужно - это две руки!**

## Эпидемиология

### Внебольничная остановка сердца в мировом масштабе

11 национальных регистров в Северной Америке, Европе, Азии и Океании, а также 4 региональных регистра в Европе.

- Выживаемость до выписки из больницы варьирует от 4.6% до 9.3%.
- Выживаемость с хорошим неврологическим исходом (CPC 1-2) 7.5%.

1. Annual Report CARES 2022.

2. Chika Nishiyama, et al. **Three-year trends in out-of-hospital cardiac arrest across the world: Second report from the International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) Resuscitation.** 2023 May;186:109757. doi: 10.1016/j.resuscitation.2023.109757.

## Остановка сердца в стационаре в мировом масштабе

> Resuscitation. 2003 Sep;58(3):297-308. doi: 10.1016/s0300-9572(03)00215-6.

### Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: a report of 14720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation

Mary Ann Peberdy <sup>1</sup>, William Kaye, Joseph P Ornato, Gregory L Larkin, Vinay Nadkarni, Mary Elizabeth Mancini, Robert A Berg, Graham Nichol, Tanya Lane-Trullt

Affiliations + expand

PMID: 12969608 DOI: 10.1016/s0300-9572(03)00215-6



### Key statistic from NCAA 2021-22

Observational Study > Resuscitation. 2019 Jul;140:31-36. doi: 10.1016/j.resuscitation.2019.04.046.

Epub 2019 May 7.

### Adult in-hospital cardiac arrest in Denmark

Lars W Andersen <sup>1</sup>, Mathias J Holmberg <sup>2</sup>, Bo Løfgren <sup>3</sup>, Hans Kirkegaard <sup>2</sup>, Asger Granfeldt <sup>4</sup>

Affiliations + expand

PMID: 31075290 DOI: 10.1016/j.resuscitation.2019.04.046

Observational Study > Int J Cardiol. 2018 Mar 15;255:237-242. doi: 10.1016/j.ijcard.2017.12.068.

Epub 2017 Dec 24.

### Factors of importance to 30-day survival after in-hospital cardiac arrest in Sweden – A population-based register study of more than 18,000 cases

Fredrik Hessulf <sup>1</sup>, Thomas Karlsson <sup>2</sup>, Peter Lundgren <sup>3</sup>, Solveig Aune <sup>4</sup>, Annelie Strömsöe <sup>5</sup>, Marie-Louise Södersved Källestedt <sup>6</sup>, Therese Djärv <sup>7</sup>, Johan Herlitz <sup>8</sup>, Johan Engdahl <sup>9</sup>

Affiliations + expand

PMID: 29289346 DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.12.068

> J Intensive Care. 2022 Mar 3;10(1):10. doi: 10.1186/s40560-022-00601-y.

### Incidence and outcomes of in-hospital cardiac arrest in Japan 2011–2017: a nationwide inpatient database study

Hiroyuki Ohbe <sup>1</sup>, Takashi Tagami <sup>2</sup>, Kazuaki Uda <sup>2</sup>, Hiroki Matsui <sup>2</sup>, Hideo Yasunaga <sup>2</sup>

Affiliations + expand

PMID: 35241166 PMCID: PMC8895772 DOI: 10.1186/s40560-022-00601-y

- Выживаемость до выписки из больницы варьирует от 12.8 до 18.8%.
- Выживаемость до выписки с хорошим неврологическим исходом (CPC 1-2) 12.9%.



## Цели до 2030 года

- Увеличить выживаемость до выписки из больницы с хорошим неврологическим исходом (CPC 1-2) после внебольничной остановки сердца у взрослых (>18 лет):
  - до >8% при остановке сердца по месту жительства,
  - до >19% при остановке сердца в общественных местах;
- Увеличить выживаемость до выписки из больницы с хорошим неврологическим исходом (CPC 1-2) после внутрибольничной остановки сердца у взрослых (>18 лет):
  - до >24%.

Raina M. Merchant, et al. **The American Heart Association Emergency Cardiovascular Care 2030 Impact Goals and Call to Action to Improve Cardiac Arrest Outcomes: A Scientific Statement From the American Heart Association**  
*Circulation.* 2024;149:e00–e00. DOI: 10.1161/CIR.0000000000001196.

# Святой Грааль реанимационных мероприятий

## *Adult Out-of-Hospital Chain of Survival*



## *Adult In-Hospital Chain of Survival*



## Святой Грааль реанимационных мероприятий

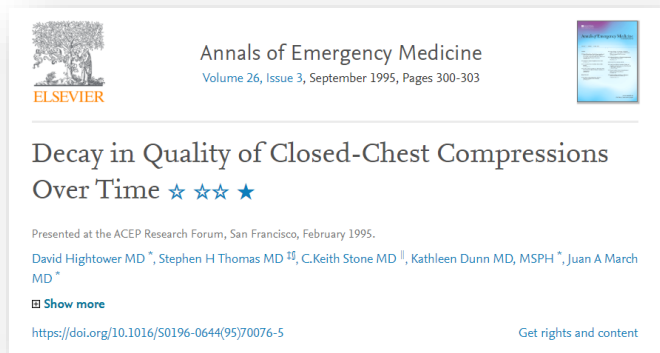


- Ручная компрессия грудной клетки с частотой 100 - 120/мин
- Глубина сжатия груди у среднего взрослого 5-6 см
- Избегать опоры на грудь между компрессиями, чтобы обеспечить полное расправление грудной клетки
- Прерывание компрессии грудной клетки для выполнения 2 вдохов должно быть менее 10 секунд
- Общие паузы до и после дефибрилляции были как можно короче и не превышали 10 секунд
- Доля компрессии грудной клетки должна быть максимально высокой и составлять не менее 60%

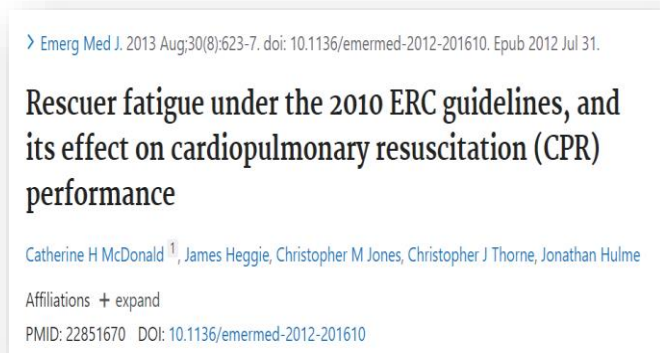


# Барьеры для высококачественных ручных компрессий

- Усталость спасателя



Правильные компрессии грудной клетки выполнялись 92% времени в течение первой минуты, 67,1% в течение второй минуты и 39,2% в течение третьей минуты. **К пяти минутам только 18% компрессий грудной клетки выполнялись правильно.** Частота компрессий в минуту не уменьшилась ( $P = 0.98$ ).



Доля правильно выполненных компрессий грудной клетки **снизилась с 52% через 1 мин до 39% через 5 мин** ( $p=0,071$ ). Усталость спасателя не повлияла ни на частоту сжатия грудной клетки.

# Барьеры для высококачественных ручных компрессий

- Недостаточная глубина и частота сжатия грудной клетки, частые перерывы в компрессиях.

January 19, 2005

## Quality of Cardiopulmonary Resuscitation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest

Lars Wik, MD, PhD; Jo Kramer-Johansen, MD; Helge Myklebust, BEng; [et al](#)

[» Author Affiliations](#) | [Article Information](#)

JAMA. 2005;293(3):299-304. doi:10.1001/jama.293.3.299

При вычитании времени, необходимого для анализа ЭКГ и дефибрилляции, **компрессии не проводились в 38% остановки сердца**. Объединение этих данных со средней частотой сжатия 121/мин (95% ДИ, 118-124/мин), когда проводились компрессии, привело к **средней частоте сжатия 64/мин. Средняя глубина сжатия составляла 34 мм.**

### Original Contribution

January 19, 2005

## Quality of Cardiopulmonary Resuscitation During In-Hospital Cardiac Arrest

Benjamin S. Abella, MD, MPhil; Jason P. Alvarado, BA; Helge Myklebust, BEng; [et al](#)

[» Author Affiliations](#) | [Article Information](#)

JAMA. 2005;293(3):305-310. doi:10.1001/jama.293.3.305

Анализ первых 5 минут реанимации по 30-секундным сегментам показал, что **частота компрессии грудной клетки была менее 90/мин в 28,1%**. **Глубина компрессии была слишком малой (<38 мм) в 37,4% компрессий.**

## ***Барьеры для высококачественных ручных компрессий***

- Необходимость выполнять несколько задач при остановке сердца;
- Сжимаемые нижележащие поверхности (мягкие матрасы), которые могут привести к поверхностным сдавлениям грудной клетки вследствие того, что матрасы могут поглощать до 40% энергии при проведении ручной компрессии грудной клетки;
- Ограничения при проведении СЛР в движении.

# Барьеры для высококачественных ручных компрессий

- Высокая вероятность повреждения спины и позвоночника у спасателя.

> Resuscitation. 2004 Apr;61(1):63-7. doi: 10.1016/j.resuscitation.2003.12.007.

## Can cardiopulmonary resuscitation injure the back?

Alice Y M Jones <sup>1</sup>

Affiliations + expand

PMID: 15081183 DOI: 10.1016/j.resuscitation.2003.12.007

Анкета была разослана медицинским работникам, имеющим опыт СЛР, в трёх больницах общего профиля и 20 домах престарелых.

Анализ 205 заполненных анкет показал, что продолжительность процедуры СЛР может достигать 27 мин. В то время как 86% медработников выполняли СЛР на кровати, у 70% из них ноги свисали с края кровати без поддержки, а 55% приходилось поворачивать голову или спину, чтобы посмотреть на монитор ЭКГ.

**Более 80% испытывали дискомфорт в спине во время или после СЛР, а 56% считали, что дискомфорт в спине был связан с продолжительностью процедуры. 20% получили травмы спины или выпадение межпозвоночного диска, и более 40% этих «травмированных» медработников считали, что их травма спины была связана или усугублена СЛР.**

## **История метода**

- Появление на рынке в середине 60-х годов прошлого века;
- В результате эволюции в период с 1976 по 2008 годы было зарегистрировано и разрешено к применению около 40 различных моделей устройств.



## История метода

Device	Manufacturer	Description	Action	Actuation mode	Main features
Animax	AAT Alber	Piston operated by a lever.	Compression	Manual	30:2 ventilation, 2:1 advantage lever
CardioPump	Antriebstechnik GmbH	Frame adjustable in height and width to fit the patient's size.	Compression + decompression	Manual	Force gauge, metronome
CPR RsQ Assist	Advanced Circulatory Systems	Handheld device. The rescuer operates the device by a handle.	Compression	Manual	Voice prompts, metronome
CPR PRO Cradle	CPR RsQ Assist	Handheld device. Ergonomic design.	Compression	Manual	Slot for smartphone
LifeBelt	Ivor Medical	Leverage pushed against the chest.	Compression	Manual	2:1 advantage
LifeStick	Deca-Medics	Dual-handled rigid bar with two short pistons with adhesive pads.	Thoracic + abdominal	Manual	Force gauges
	Datascope Corporation	The larger pad is placed over the abdomen and the smaller over the chest.			
Autopulse	ZOLL Circulation	A load-distributing band and a backboard. The band is placed around the chest, and tightened and loosened by a motor.	Compression	Electric	Band
corpuls cpr	GS Elektromedizinische Geräte GmbH	Piston mounted on a swivel arm.	Compression	Electric	Piston
Lifeline ARM	Defibtech	Piston mounted on a removable frame placed around the chest. The frame is fixed to a rigid backboard.	Compression	Electric	Piston
LUCAS	Physio-Control, Inc./Jolife AB	Piston mounted on a removable frame placed around the chest. The frame is fixed to a rigid backboard.	Compression + decompression	Electric	Piston
EM-CPR	Polytechnic of Milan (Italy)	Electrical or magnetic device placed on or in a blackboard.	Expulsive maneuver	Electric	Magnetic coils
pGz	-	Table oscillating along the longitudinal axis.	Oscillating motion	Electric	Motor
Parallel manipulator	KL University (India)	Translating parallel manipulator mounted on a movable base with supporting columns.	Compression	Electric	Parallel manipulator
Cardiac Responder	Brunswick Biomedical Technologies	Piston tied to the chest by straps.	Compression	Pneumatic	Piston
Thumper	Michigan Instruments	Piston mounted on an arm fixed to a supporting column. Rigid backboard.	Compression	Pneumatic	Piston
Weil Mini	Resuscitation International	Piston secured by a torso restraint placed underneath and around the back of the patient.	Compression	Pneumatic	Piston
Weil SCC	SunLife Science	Piston secured by a torso restraint placed underneath and around the back of the patient.	Compression	Pneumatic	Piston
Heartsaver	Brunswick Biomedical Technologies	Piston mounted on an arc. The supporting arm is placed on the device that drives the piston.	Compression	Pneumatic	Piston
LifeStat	Michigan Instruments	Piston mounted on an arm fixed to a supporting column. Rigid backboard.	Compression	Pneumatic	Piston
Vest CPR	Johns Hopkins University	Vest placed around the patient's chest. The vest is cyclically inflated and deflated.	Compression	Pneumatic	Vest
Hydraulic-pneumatic band	Johns Hopkins University	Circumferential band tightened and loosened by a pneumatic piston. A hydraulic cushion (a water-containing bladder) placed between the band and the chest applies a pressure to the chest when the band is tightened.	Compression	Pneumatic	Pressure generated by the movement of a piston

## Устройства



Система реанимации **AutoPulse** Zoll Medical Corporation.

Это устройство сжимает грудную клетку, затягивая широкий бандаж вокруг грудной клетки, увеличивая внутригрудное давление и вытесняя кровь из грудной полости.



**LUCAS 2 – 3** Lund, Sweden

В этом устройстве используется поршень для сжатия, аналогично тому, как это делает спасатель, в центре грудной клетки до рекомендуемой, заданной глубины.

## Manual versus mechanical cardiopulmonary resuscitation. An experimental study in pigs

Qiuming Liao, Trygve Sjöberg, Audrius Paskevicius, Björn Wohlfart, Stig Steen\*

Коронарное и церебральное перфузионное давление было значительно выше в группе, реанимированной с помощью механического устройства LUCAS, по сравнению с группой ручного контроля. **Среднее коронарное перфузионное давление в группе LUCAS составляло 20 мм рт. ст., а церебральное перфузионное давление — 65 мм рт. ст., в сравнении с ручной группой (17 и 40 мм рт. ст. соответственно.**

### SYSTEMATIC REVIEW

#### Effectiveness of Mechanical Chest Compression Devices over Manual Cardiopulmonary Resuscitation: A Systematic Review with Meta-analysis and Trial Sequential Analysis

Mack Sheraton, MD, MHA\*

John Columbus, MD\*

Salim Surani, MD, MPH<sup>†</sup>

Ravinder Chopra, MD\*

Rahul Kashyap, MD<sup>‡</sup>

\*Trinity West Medical Center, Department of Emergency Medicine, Steubenville, Ohio

<sup>†</sup>Texas A&M University, Health Sciences Center, Corpus Christi, Texas

<sup>‡</sup>Mayo Clinic, Department of Anesthesiology and Critical Care, Rochester, Minnesota

Section Editor: Mark I. Langdorf, MD, MHPE

Submission history: Submitted November 11, 2020; Revision received March 15, 2021; Accepted March 16, 2021

Electronically published July 19, 2021

Full text available through open access at [http://escholarship.org/uc/uciem\\_westjem](http://escholarship.org/uc/uciem_westjem)

DOI: 10.5811/westjem.2021.3.50932

15 исследований (n = 18474), включая шесть РКИ, два кластерных РКИ, пять ретроспективных исследований «случай-контроль» и два поэтапных проспективных когортных исследования.

**Не выявлено значительной разницы между механической и ручной компрессией во время СЛР в отношении частоты восстановления спонтанного кровообращения (ОШ 1,16, 95% ДИ, от 0,97 до 1,39, P = 0,11, I<sup>2</sup> = 0,83).**

## **Доказательная база**

- 6 рандомизированных клинических исследований;
- 20 обсервационных исследований разной мощности;
- 12 мета-анализов

**Нет каких-либо существенных различий в показателях смертности и исходах у пациентов с внебольничной остановкой сердца, которым проводилась механическая или ручная компрессия грудной клетки.**



**Part 3: Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care**

Ashish R. Panchal, Jason A. Bartos, José G. Cabañas, Michael W. Donnino, Ian R. Drennan, Karen G. Hirsch, Peter J. Kudenchuk, Michael C. Kurz, Eric J. Lavonas, Peter T. Morley, Brian J. O'Neil, ... [See all authors](#) ▾

Originally published 21 Oct 2020 | <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000916> | Circulation. 2020;142:S366–S468



- Рассматривайте механическое сжатие грудной клетки только в том случае, если качественный наружный массаж грудной клетки нецелесообразен или ставит под угрозу безопасность медицинского работника.
- При использовании устройства для механического сжатия грудной клетки сводите к минимуму перерывы в сжатии грудной клетки во время использования устройства, используя только обученные бригады, знакомые с устройством.
- Перед транспортировкой всегда подумайте о том, чтобы прикрепить механическое устройство для сердечно-легочной реанимации.

Рекомендации по механической СЛР		
COR	LOE	Recommendations
2b	C-LD	1. Использование механических устройств для СЛР может быть рассмотрено в особых условиях, когда проведение высококачественных ручных компрессий может быть затруднительным или опасным для спасателей, при условии, что спасатели строго ограничивают перерывы в СЛР во время развертывания и удаления устройства.
3: No Benefit	B-R	2. Рутинное использование механических устройств для СЛР не рекомендуется.

Randomized Controlled Trial > Resuscitation. 2014 Dec;85(12):1708-12.  
doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.09.017. Epub 2014 Sep 30.

## CPR-related injuries after manual or mechanical chest compressions with the LUCAS™ device: a multicentre study of victims after unsuccessful resuscitation

D Smekal<sup>1</sup>, E Lindgren<sup>2</sup>, H Sandler<sup>3</sup>, J Johansson<sup>2</sup>, S Rubertsson<sup>2</sup>

Affiliations + expand

PMID: 25277343 DOI: 10.1016/j.resuscitation.2014.09.017

Forensic Science International 223 (2021) 110812

Contents lists available at ScienceDirect



Forensic Science International

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/forensint](http://www.elsevier.com/locate/forensint)

The comparison of cardiopulmonary resuscitation-related trauma:  
Mechanical versus manual chest compressions

J. Karasek<sup>a,c,\*</sup>, A. Blankova<sup>b</sup>, A. Doubkova<sup>c</sup>, T. Pitasova<sup>c</sup>, D. Nahalka<sup>c</sup>, T. Bartes<sup>c</sup>, J. Hladik<sup>d</sup>,  
T. Adamek<sup>b</sup>, T. Jirasek<sup>b</sup>, R. Polasek<sup>c</sup>, P. Ostadal<sup>e</sup>

RESUSCITATION 169 (2021) 124–128

Available online at ScienceDirect



Resuscitation

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/resuscitation](http://www.elsevier.com/locate/resuscitation)



Review

## Safety of mechanical and manual chest compressions in cardiac arrest patients: A systematic review and meta-analysis

Yanxia Gao<sup>a,\*</sup>, Tongwen Sun<sup>b,1</sup>, Ding Yuan<sup>a</sup>, Huoyan Liang<sup>b</sup>, Youdong Wan<sup>c</sup>,  
Bo Yuan<sup>b</sup>, Changju Zhu<sup>a</sup>, Yi Li<sup>d,e</sup>, Yanwu Yu<sup>a,\*</sup>

RESUSCITATION PLUS 16 (2023) 100465

Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)



Resuscitation Plus

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/resuscitation-plus](http://www.elsevier.com/locate/resuscitation-plus)

Clinical paper

## Traumatic injuries after manual and automatic mechanical compression during cardiopulmonary resuscitation, a retrospective cohort study

Thierry Preda<sup>a,b</sup>, Matteo Nafi<sup>b</sup>, Michele Villa<sup>b,c</sup>, Tiziano Cassina<sup>a,b</sup>

75,9% в группе ручной СЛР и 91,4% в группе с механической СЛР ( $p=0,002$ ) имели травмы, связанные с СЛР. Переломы грудины имели место у 54,2% пациентов в группе ручной СЛР и у 58,3% пациентов в группе с механической СЛР ( $p=0,56$ ). Среднее количество переломов ребер среди пациентов с переломами ребер составляло 7 в группе ручной СЛР и 6 в группе с механической СЛР. Никакая травма, связанная с СЛР, не считалась причиной смерти.

Мета-анализ 11 исследований (2818 пациентов). Значительно более высокая частота общих повреждений, была обнаружена при механической компрессии (ОШ, 1,29; 95% ДИ, 1,19–1,41), при этом не было существенной разницы между двумя группами в отношении угрожающих жизни повреждений. Кроме того, при обоих методах наблюдалась одинаковая частота переломов грудины, переломов позвонков, повреждений легких, селезенки и почек.

630 пациентов. Ручная СЛР была проведена 559, механическая – 64 пациентам. Наши результаты показывают, что механическая компрессия грудной клетки не увеличивает частоту и тяжесть травм, связанных с СЛР, по сравнению с ручными методами, несмотря на значительно большую продолжительность СЛР.

335 пациентов, 287 ручная компрессия, 48 автоматическая. У 55,5% всех реанимированных пациентов наблюдались тяжелые или опасные для жизни повреждения. Наиболее частыми повреждениями были травмы скелета и грудной клетки, за ними следовали травмы живота. При механической компрессии наблюдался более высокий риск кровотечения (ОШ 5,9; 95% ДИ 2,9–11,6) и повышенный риск травм, связанных с СЛР (ОШ 6,2; 95% ДИ 2,5–15,4). В частности, большее количество опасных для жизни поражений было описано в группе механической вспомогательной СЛР.



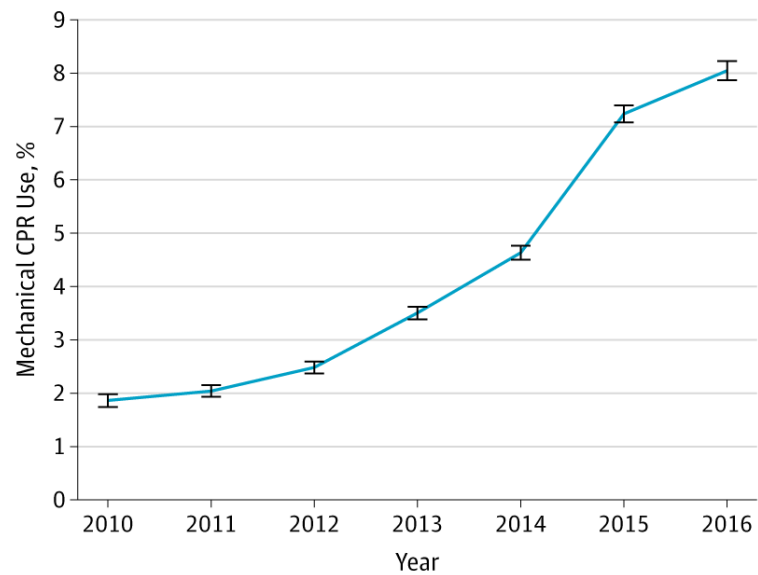
*Возможно, эти устройства просто недостаточно привлекательны. Возможно, тревожит сама идея заменить человека машиной для спасения жизни. Но наука не лжет. Если мы собираемся спасти больше жертв остановки сердца, мы должны преодолеть все препятствия и признать ценность и эффективность технологий. **Итак, должны ли механические устройства для СЛР стать стандартом? Определенно!***

*Переверните эту страницу и примите решение – все что нужно, чтобы профинансировать **устройство, которое может спасти не только жизнь пациента, но и вашу жизнь как спасателя.***

## Use of Mechanical Cardiopulmonary Resuscitation Devices for Out-of-Hospital Cardiac Arrest, 2010-2016

Peter A. Kahn, MD, MPH, ThM; Sanket S. Dhruva, MD, MHS; Taeho Greg Rhee, PhD, MSW; Joseph S. Ross, MD, MHS

**B** Mechanical CPR use



## ***Новые вопросы. Новые вызовы***

1. Какие группы пациентов могут получить наибольшую пользу от механической СЛР?
2. Приведет ли механическая СЛР на более ранних этапах к лучшим результатам по сравнению с ручным массажем сердца?
3. Будет ли механическая СЛР более эффективной и полезной в ситуациях с ограниченными человеческими ресурсами?
4. Барьеры и факторы, препятствующие внедрению механической СЛР?



# ***Остановка сердца на догоспитальном этапе***

## **Догоспитальный этап**

### ***“Stay and play”***

- многочисленные циклы СЛР, дефибрилляции, введения препаратов на месте происшествия с прекращением СЛР по истечении определенного периода времени и констатацией смерти на догоспитальном этапе

## Рефрактерная остановка сердца

Рефрактерная остановка сердца является наиболее срочным неотложным состоянием и приводит к смерти, если ее не удастся своевременно остановить. Пациенты, нуждающиеся в длительной реанимации и требующие сердечно-легочной реанимации продолжительностью более 30–40 минут, по сути, не имеют шансов выжить при использовании стандартной расширенной сердечно-легочной реанимации.

Demetris Yannopoulos et al. **Advanced reperfusion strategies for patients with out-of-hospital cardiac arrest and refractory ventricular fibrillation (ARREST): a phase 2, single centre, open-label, randomised controlled trial.** *Lancet.* 2020 Dec 5; 396(10265): 1807–1816.

## *Рефрактерная остановка сердца*

***“Stay and play”***



***“Scoop and run”***

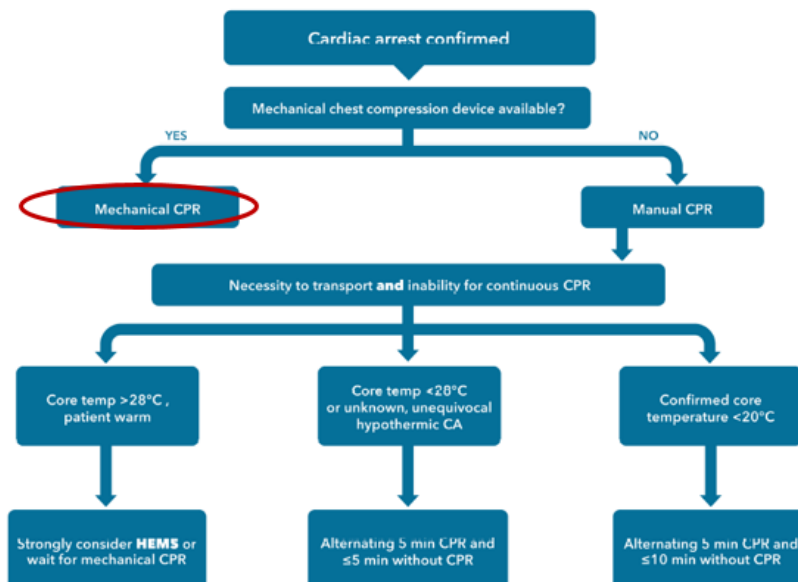
## **Отравление кардиотоксическими веществами.**

Остановка сердца при отравлении кардиотоксическими препаратами/ядами

- Трициклические антидепрессанты,
  - Аконит (борец).
- 
- **Будьте готовы к продолжению реанимационных мероприятий в течение длительного периода времени. Концентрация токсина может снизиться, поскольку он метаболизируется или выводится во время длительных реанимационных мероприятий.**

## Непреднамеренная гипотермия.

ICPR DELAYED AND INTERMITTENT CPR IN HYPOTHERMIC PATIENTS WHEN CONTINUOUS CPR IS NOT POSSIBLE DURING DIFFICULT RESCUE MISSIONS



- Если требуется длительная транспортировка, особенно в труднопроходимой местности, рекомендуется использовать механическое устройство для сердечно-легочной реанимации.

## Непреднамеренная гипотермия.

EMERGENCY MEDICAL SERVICES/CASE REPORT

### Hypothermic Cardiac Arrest With Full Neurologic Recovery After Approximately Nine Hours of Cardiopulmonary Resuscitation: Management and Possible Complications



Alessandro Forti, MD; Pamela Brugnaro, MD; Simon Rauch, MD; Manuela Crucitti, MD; Hermann Brugger, MD; Giovanni Cipollotti, MD; Giacomo Strapazzon, MD, PhD\*

\*Corresponding Author. E-mail: [giacomo.strapazzon@eurac.edu](mailto:giacomo.strapazzon@eurac.edu).

We describe full neurologic recovery from accidental hypothermia with cardiac arrest despite the longest reported duration of mechanical cardiopulmonary resuscitation (CPR) and extracorporeal life support (8 hours, 42 minutes). Clinical data and blood samples were obtained from emergency medical services (EMS) and the intensive care department. A 31-year-old man experienced a witnessed hypothermic cardiac arrest with a core temperature of 26°C (78.8°F) during a summer thunderstorm; he received mechanical CPR for 3 hours and 42 minutes, followed by 5 hours of extracorporeal life support. The use of a standard operating procedure that integrates a technical mountain rescue performed by EMS, optimizes prolonged CPR to the hub hospital, and enables prompt placement of extracorporeal life support is described and discussed. Three months postaccident, the patient had recovered completely (Cerebral Performance Category score of 1) and resumed normal daily life. Neurologically intact survival from hypothermic cardiac arrest is common, suggesting that aggressive resuscitation measures are warranted. There is a need for the establishment of a clear standard operating procedure and multiteam education and training to further optimize the patient survival chain from on-site triage and treatment to in-hospital extracorporeal life support and postresuscitation care. [Ann Emerg Med. 2019;73:52-57.]

0196-0644/\$-see front matter

Copyright © 2018 by the American College of Emergency Physicians.

<https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2018.09.018>

- Полное неврологическое восстановление после случайной гипотермии у 31-летнего мужчины с внутренней температурой 26С во время проливного дождя с остановкой сердца, несмотря на **самую длительную зарегистрированную продолжительность механической СЛР в течение 3 часов 42 минут на догоспитальном этапе и экстракорпорального жизнеобеспечения в течение последующих 5 часов.**



# ***Остановка сердца в стационаре***

## Остановка сердца в стационаре.

[J Hosp Med](#). Author manuscript; available in PMC 2015 Jun 1.

Published in final edited form as:

[J Hosp Med](#). 2014 Jun; 9(6): 353–357.

Published online 2014 Feb 19. doi: [10.1002/jhm.2174](#)

PMCID: PMC4144704

NIHMSID: NIHMS564302

PMID: [24550202](#)

Hospital cardiac arrest resuscitation practice in the US: a nationally representative survey

Dana P. Edelson, MD, MS,<sup>1\*</sup> Trevor C. Yuen, BA,<sup>1</sup> Mary E. Mancini, RN, PhD,<sup>2</sup> Daniel P. Davis, MD,<sup>3</sup> Elizabeth A Hunt, MD, MPH, PhD,<sup>4</sup> Joseph A Miller, MS,<sup>5</sup> and Benjamin S Abella, MD, MPH<sup>6</sup>

439 госпиталей в США. Только в 25 (6%) больницах используются механические устройства при проведении СЛР.

**acta** Anaesthesiologica Scandinavica

An international journal of anaesthesiology, intensive care, pain, and critical emergency medicine

**scall**

Emergency Medicine

Cardiac arrest teams and medical emergency teams in Finland: a nationwide cross-sectional postal survey

J. TIRKKONEN ✉, J. NURMI, K. T. OLKKOLA, J. TENHUNEN, S. HOPPU

First published: 19 February 2014 | <https://doi.org/10.1111/aas.12280> | Citations: 14

29 реанимационных бригад в 51 больнице в Финляндии. Только две (7%) команды использовали механические устройства при проведении СЛР.

## Остановка сердца в стационаре.

August 18, 1978

### External Cardiac Compression

#### A Randomized Comparison of Mechanical and Manual Techniques

George J. Taylor, MD; Richard Rubin, MD; Michael Tucker, MD; et al

> Author Affiliations

JAMA. 1978;240(7):644-646. doi:10.1001/jama.1978.03290070046013

30 пациентов.

Никакой разницы в часовой выживаемости между механической и ручной СЛР (38% против 42%)

762

THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE

Sept. 9, 1993

#### A PRELIMINARY STUDY OF CARDIOPULMONARY RESUSCITATION BY CIRCUMFERENTIAL COMPRESSION OF THE CHEST WITH USE OF A PNEUMATIC VEST

HENRY R. HALPERIN, M.D., JOSHUA E. TSITLIK, Ph.D., MARK GELFAND, M.S., MYRON L. WEISFELD, M.D., KREG G. GRUBEN, Ph.D., HOWARD R. LEVIN, M.D., BARRY K. RAYBURN, M.D., NISHA C. CHANDRA, M.D., CAROL JACK SCOTT, M.D., BILLIE JO KREPS, R.N., B.S.N., CYNTHIA O. SIU, Ph.D., AND ALAN D. GUERCI, M.D.

34 пациента.

Частота восстановления спонтанного кровообращения выше при механической, чем при ручной СЛР (47% против 18%).

Resuscitation. 2021 Jan; 158: 226–235.

doi: [10.1016/j.resuscitation.2020.09.033](https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2020.09.033)

PMCID: PMC7790762

PMID: [33038438](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33038438/)

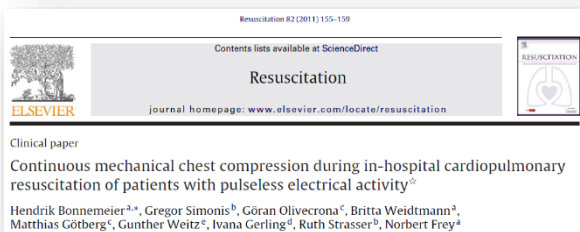
Mechanical versus manual chest compressions in the treatment of in-hospital cardiac arrest patients in a non-shockable rhythm: A multi-centre feasibility randomised controlled trial (COMPRESS-RCT)

[Keith Couper](#)<sup>a,b</sup>, [Tom Quinn](#)<sup>c</sup>, [Katie Booth](#)<sup>a</sup>, [Ranjit Lall](#)<sup>a</sup>, [Anne Devrell](#)<sup>d</sup>, [Barry Orriss](#)<sup>d</sup>, [Scott Regan](#)<sup>a</sup>, [Joyce Yeung](#)<sup>a,b</sup> and [Gavin D. Perkins](#)<sup>a,b</sup>

127 пациентов.

Набрано 55% подходящих участников. Никакой разницы при сравнении частоты восстановления спонтанного кровообращения, выживаемости до выписки или выживаемости с хорошим неврологическим исходом через 6 мес.

## Остановка сердца в стационаре.



28 пациентов с БЭА (ТЭЛА n=14; кардиогенный шок/острый инфаркт миокарда; n=9; тяжелая гиперкалиемия; n=2; стойкие желудочковые аритмии n=3 ) в условиях стационара.

**Результаты:** успешное восстановление спонтанного кровообращения было достигнуто у 27 пациентов. 14 пациентов выжили и были выписаны из больницы (13 без значительного неврологического дефицита).



104 пациента: 59 – механическая компрессия; 45 - ручная компрессия.

**Результаты:** частота восстановления спонтанного кровообращения составила 83% в группе механической СЛР против 48,8% в группе ручной ( $p=0,009$ ). Частота выживаемости до выписки составила 32,2% в группе механической СЛР по сравнению с 11,1% в группе, ручной СЛР ( $p=0,02$ ). Из пациентов, доживших до выписки в группе механической СЛР, у 100% (n=19) был благоприятный неврологический исход по сравнению с 40%, которые выжили в группе ручной СЛР ( $p=0,005$ ).

**Crit Care Explor. 2020 Nov; 2(11)**

## Остановка сердца при ТЭЛА

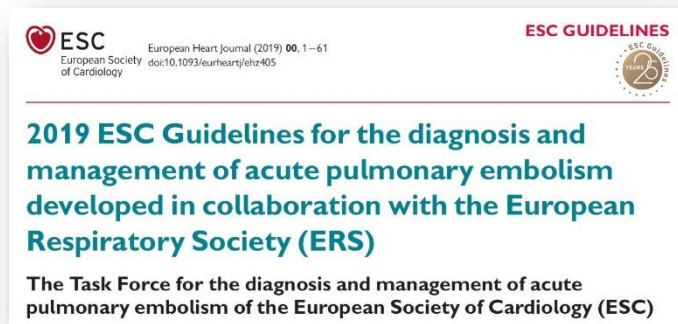
- Примерно 5% случаев внутригоспитальной остановки сердца связаны с ТЭЛА.
- ТЭЛА является обратимой причиной остановки сердца и входит в обязательный алгоритм исключения причин остановки сердца 4Н/4Т.

C. Wallmuller et al. **Causes of in-hospital cardiac arrest and influence on outcome.**  
*Resuscitation* 83 (2012) 1206–1211

Daniel Bergum et al. **Causes of in-hospital cardiac arrest - incidences and rate of recognition.**  
*Resuscitation*. 2015 Feb;87:63-8. doi: 10.1016/j.resuscitation.2014.11.007.

Caspar Epstein Henriksson et al. **In-hospital cardiac arrest due to pulmonary embolism – Treatment and outcomes in a Swedish cohort study.**  
*Resuscitation plus* 8 (2021) 100178

## Остановка сердца при ТЭЛА



При остановке сердца, предположительно вызванной острой ТЭЛА, следует соблюдать протокол расширенной СЛР. Решение о лечении острой ТЭЛА следует принимать как можно раньше, когда еще возможно достижение хороших результатов. Тромболитическая терапия должна быть рассмотрена;

**После введения тромболитического препарата СЛР должна продолжаться в течение не менее 60-90 минут!!!**

## **Остановка сердца при ТЭЛА**

### **Клинический случай №1**

Пациент, 51 год. Масса тела 110 кг.

20.04.2020 года в отделении урологии выполнена литотрипсия, стентирование правого мочеточника по поводу МКБ, камня н/3 правого мочеточника.

В 9-05 24.04.20 на фоне удовлетворительного состояния – потеря сознания, акроцианоз головы и шеи. Дыхательные движения единичные с участием вспомогательной мускулатуры. Пульсация на магистральных артериях не определяется.

Начат наружный массаж сердца, ИВЛ мешком Амбу.

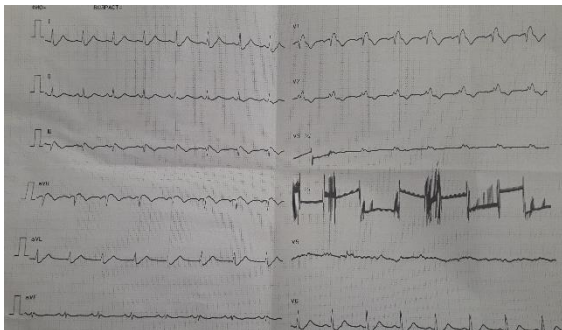
Реанимационные мероприятия продолжены реанимационной бригадой. Восстановление спонтанного кровообращения через 9 минут.

Перевод в ОАР РСЦ на ИВЛ через интубационную трубку на вазопрессорной поддержке (норадреналин). АД 70/40 мм рт. ст.



# Остановка сердца при ТЭЛА

## Клинический случай №1



### ЭКГ:

Инверсия зубцов Т в отведениях V<sub>1</sub>-V<sub>6</sub>, QR-паттерн в отведении V<sub>1</sub>, S<sub>1</sub>Q<sub>3</sub>T<sub>3</sub>-паттер, неполная блокада правой ветви пучка Гиса

АО: корень - 3,2см, восход аорта - 3,0см, ЛП - 3,5 x 4,4см МЖП - 1,4/0,5 см, ЗСЛЖ - 1,1/0,7 см,  
ЛЖ КДР-3,8 / КДО -62 мл КСР-2,5 / КСО- 23мл УО-39мл ФВ-60% ФУ-31%  
ЛА-2,4 ПП(4-к)-5,0 x4,8см, СПП- 22,0кв.см. пер.ст. ПЖ -0,6см, ПЖ(4я кам)- 5,4см, ФВ ПЖ - 32%, НПВ - 2,4/2,0см.  
АК- трехстворчатый, створки утолщены, уплотнены, расхождение створок снижено - 1,6см. МК- створки утолщены, уплотнены, кальциоз митрального кольца до 1ст. по обем комиссурам; расхождение створок в полном объеме.  
МЖП - движение парадоксальное, кинез снижен.  
Допплер КТ: Нарушение диастолического расслабления миокарда ЛЖ 1 типа.  
МК: Е/А=0,5 ЦДГД= 1,5мм. рт.ст.  
АК: ПСГД= 5,0мм. рт.ст.  
ТК: ЦДГД= 1,6мм. рт.ст. ТР= 4,7кв. см, градиент регургитации - 35ммртст, макс сист давление в ЛА - 50ммртст- умеренное, ближе к значительной;  
ПК: ПСГД= 0,6мм.рт.ст. ПР= 2,6кв. см; АТ/ЕТ-0,24, расчетное среднее давление ЛА -53 мм.рт.ст.- значительно повышено.  
З-Е: Выраженная дилатация полости правого желудочка с признаками объемной его перегрузки, со снижением сократительной способности -ФВ-32%; умеренная дилатация полости правого предсердия; левые отделы сердца сдавлены, уменьшены в размерах; умеренная трикуспидальная и пульмональная регургитация 1ст; легкие атероматозные изменения стенок аорты, фиброзного кольца, створок аортального, митрального клапанов, митрального кольца; ограничение расхождения створок аортального клапана без признаков стеноза; умеренная концентрическая гипертрофия ЛЖ; насосная функция ЛЖ сохранена; выявлен локальный гипокинез передней стенки, верхушки правого желудочка; гипокинез верхушечного заднего сегмента ЛЖ; значительная легочная гипертензия; полость перикарда не расширена.

### Эхокардиография:

ПЖ/ЛЖ = 1,4 Гипокинез передней стенки ПЖ, ФВ ПЖ 32% Парадоксальное движение МЖП  
Расчетное давление в ЛА - 53 мм рт. ст.

### УЗДГ вен нижних конечностей

ОБВ справа - заполнена тромботическими массами неоднородной консистенции, частично закрывающие просвет сосуда. Вена не сжимаема при компрессии датчиком, кровоток четко не фиксирован.

## **Остановка сердца при ТЭЛА**

### **Клинический случай №1**

**Диагноз:** острая массивная ТЭЛА на фоне тромбоза глубоких вен н/конечностей. Кардиогенный шок.

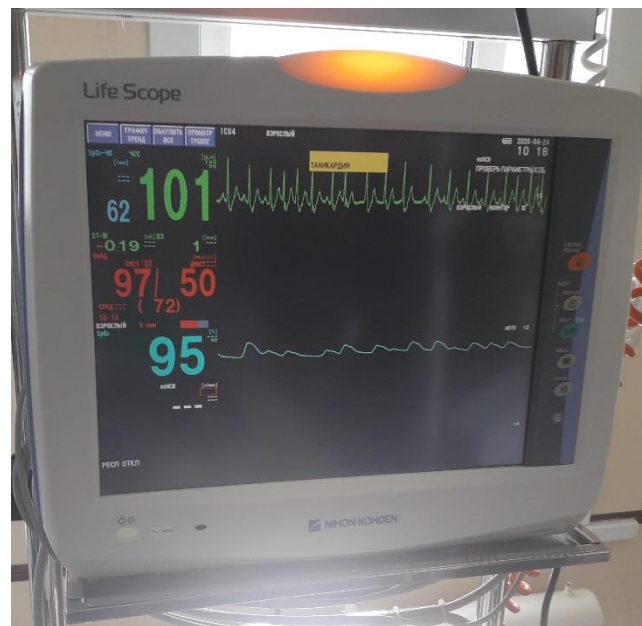
Повторная остановка кровообращения – реанимационные мероприятия с подключением автоматического кардиомассажера Lucas 2.

По жизненным показаниям начат тромболизис актилизе по ускоренной схеме (0.6 мг/кг, максимальная доза 50 мг, в течение 15-ти мин).

## Остановка сердца при ТЭЛА

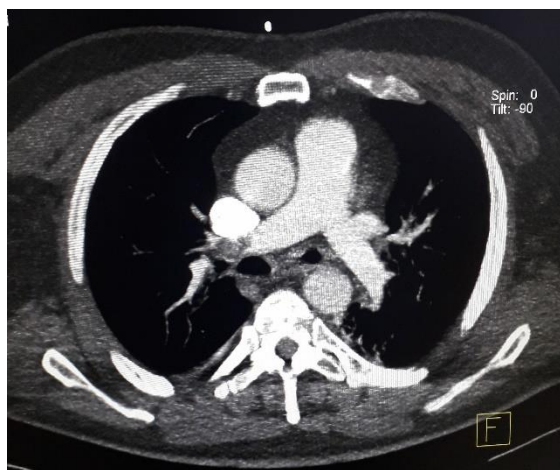
### Клинический случай №1

Длительность повторной СЛР составила **65 минут** с восстановлением спонтанного кровообращения.



## Остановка сердца при ТЭЛА

### Клинический случай №1



**При КТангиографии лёгочных артерий:** стволы лёгочных артерий проходимы, хорошо контрастированы, слева просвет верхнедолевой и нижнедолевой ЛА сохранён, сегментарные ветви верхней доли контрастированы. В сегментарных, больше субсегментарных ветвях нижней доли левого лёгкого тромботические массы с сужением просвета крупных артерий до 50%, с участками обтурации просвета мелких артерий. Справа в просвете верхнедолевой ветви тромб 1,7x1,2см, с сужением просвета её на 80%, тромботические массы в нижнедолевой ЛА и сегментарных ветвях нижней доли с обтурацией просвета ветвей субсегментарных ветвей и ветвей мелкого порядка н/доли. В субсегментарных и ветвях мелкого порядка верхней доли правого лёгкого значительно снижено за счёт тромботических масс.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ:** Гиповентиляция задних отделов обоих лёгких. Острая массивная ТЭЛА.

## **Остановка сердца при ТЭЛА**

### **Клинический случай №1**

В дальнейшем длительный постреанимационный период.

ИВЛ в течение 25 суток.

ПЗПТ в режиме гемодиализа 3 суток.

Длительность нахождения в стационаре 33 дня.

Переведен в ЦРБ для долечивания.

На момент перевода в сознании, сохраняется умеренная энцефалопатия.

## Остановка сердца в ангиоблоке

### Частота остановки сердца при чрескожном коронарном вмешательстве

- 19 000 ЧКВ. Остановка сердца/ФЖ у 164 пациентов (0.84%)

Addala S, Kahn JK, Moccia TF, Harjai K, Pellizon G, Ochoa A, et al. **Outcome of ventricular fibrillation developing during percutaneous coronary interventions in 19,497 patients without cardiogenic shock.** *Am J Cardiol* 2005; **9**: 764 – 765.

- 3 065 ЧКВ. Остановка сердца/ФЖ у 132 пациентов (4.3%)

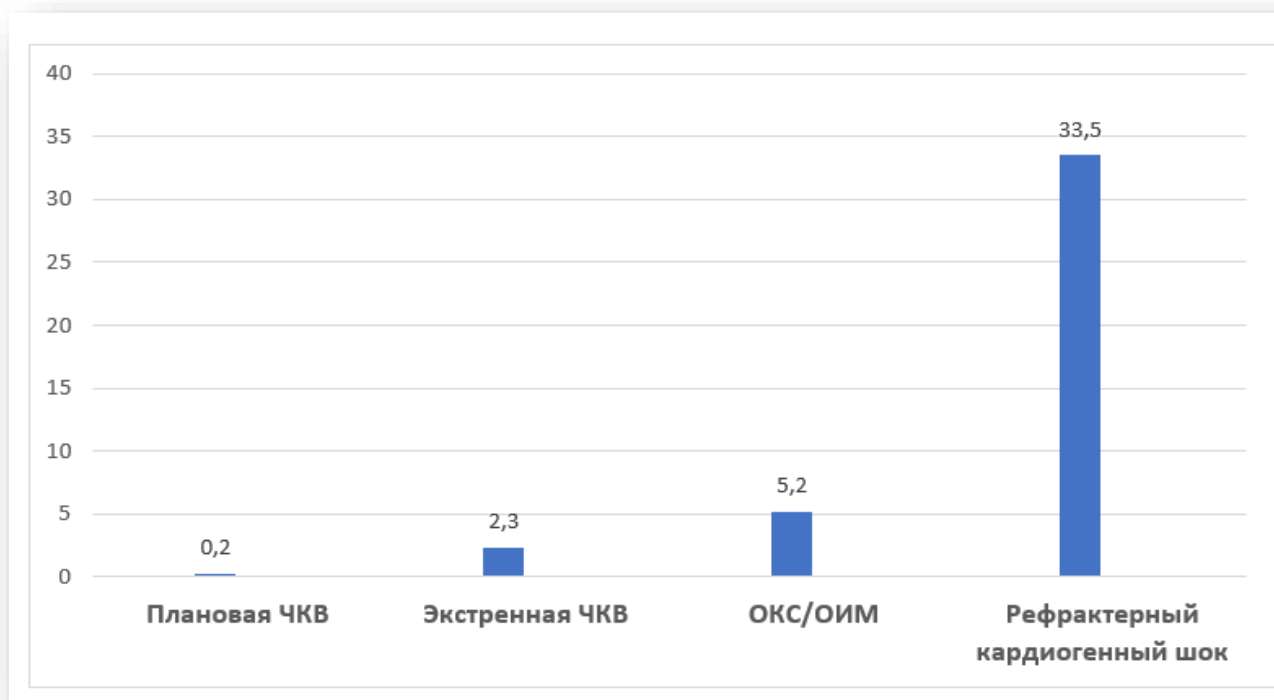
Mehta RH, Harjai KJ, Grines L, Stone GW, Boura J, Cox D, et al. **Sustained ventricular tachycardia or fibrillation in the cardiac catheterization laboratory among patients receiving primary percutaneous coronary intervention: Incidence, predictors, and outcomes.** *J Am Coll Cardiol* 2004; **43**: 1765 – 1772.

- Примерно у 1,3% всех пациентов, перенесших коронарную ангиографию, развивается остановка, при этом ~3,0% всех остановок сердца происходит в ангиоблоке.

J. M. Venturini, et al. **Mechanical chest compressions improve rate of return of spontaneous circulation and allow for initiation of percutaneous circulatory support during cardiac arrest in the cardiac catheterization laboratory.** *Resuscitation*, vol. 115, pp. 56–60, 2017.

## Остановка сердца в ангиоблоке

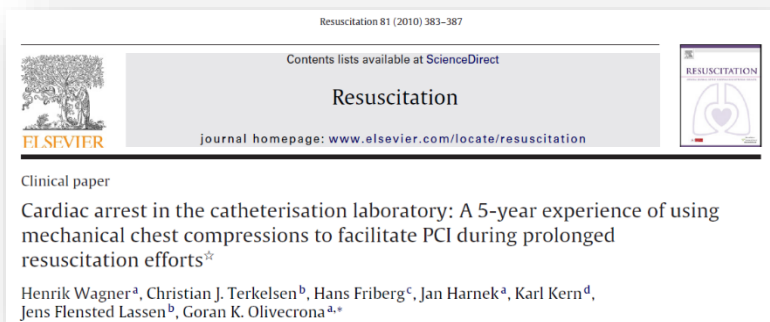
### Частота остановки сердца при чрескожном коронарном вмешательстве



Preethi William, MD; Prashant Rao, MD; Uday B. Kanakadandi, MD; Alejandro Asencio, MD; Karl B. Kern, MD **Mechanical Cardiopulmonary Resuscitation In and On the Way to the Cardiac Catheterization Laboratory** *Circ J* 2016; 80: 1292–1299



## Остановка сердца в ангиоблоке



75 пациентов, которым была проведена механическая СЛР после остановки сердца в ангиоблоке. **Общая выживаемость до выписки с благоприятным неврологическим исходом - 25%.**

В исторической когортной группе, у которой остановка сердца произошла в ангиоблоке и выполнялась только ручная СЛР, **выживаемость - 10%.**

## **Остановка сердца в ангиоблоке**

### **Недостатки ручных компрессий грудной клетки в ангиоблоке**

- **Сложность проведения:**
  - Ограниченное пространство вокруг стола
  - Чрезмерная нагрузка на спасателя, выполняющего компрессию.
  - Сам стол менее устойчив в «рабочем» положении.
  - Могут потребоваться длительные периоды массажа сердца.
  - **Нет возможности одновременно проводить массаж сердца и ЧКВ!**
  
- **Обширное лучевое воздействие на спасателя**
  - Руки в рабочей зоне лучевой трубки ангиографа
  - Голова находится близко к лучу излучения и усилителю

## ***Остановка сердца в ангиоблоке***

### **Преимущества механических компрессий грудной клетки в ангиоблоке**

- ***Непрерывное сжатие грудной клетки***
  - Никакой усталости и смены спасателей
  
- ***Радиационная безопасность***
  - Меньше радиационного облучения
  
- ***Меньше народа вокруг стола***
  - Позволяет уделять больше внимания текущим усилиям по ЧКВ
  
- ***Более качественные компрессии грудной клетки***
  - Постоянная частота, глубина и расправление грудной клетки

## *Остановка сердца в ангиоблоке*

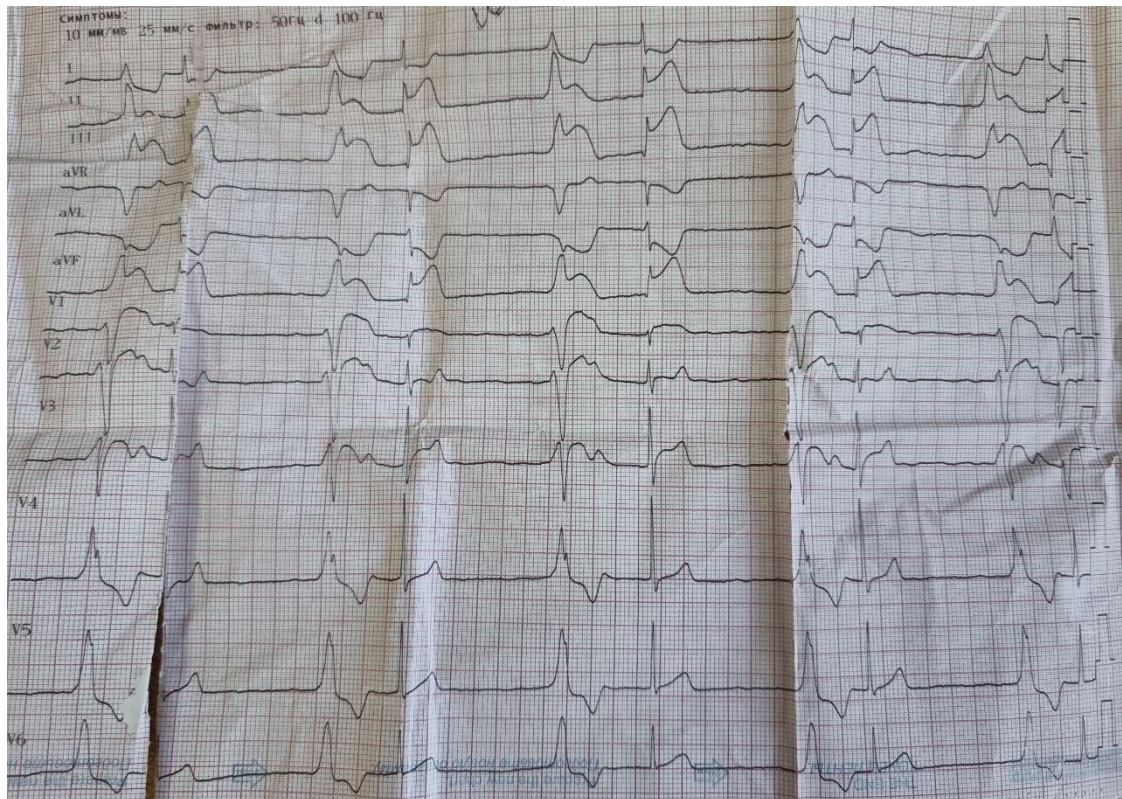


## СЛР в ангиоблоке

### Клинический случай №2

Пациент, 63 лет.

26.01.2024 года в 11-00 на фоне физической нагрузки почувствовал интенсивные давящие жгучие боли за грудиной, не купирующиеся самостоятельно.





## **СЛР в ангиоблоке**

### **Клинический случай №2**

Доставлен в РСЦ 26.01.2024 года в 12-50

26.01.24 13-05

Коронароангиография со стентированием правой коронарной артерии.

Перевод в блок интенсивной терапии отделения кардиологии. АД 90/50 мм рт. ст. ЧСС 68 в минуту, ритм синусовый.

26.01.24 13-55

Рецидив ангинозных болей. Гипотония до 70/40 мм рт. ст.

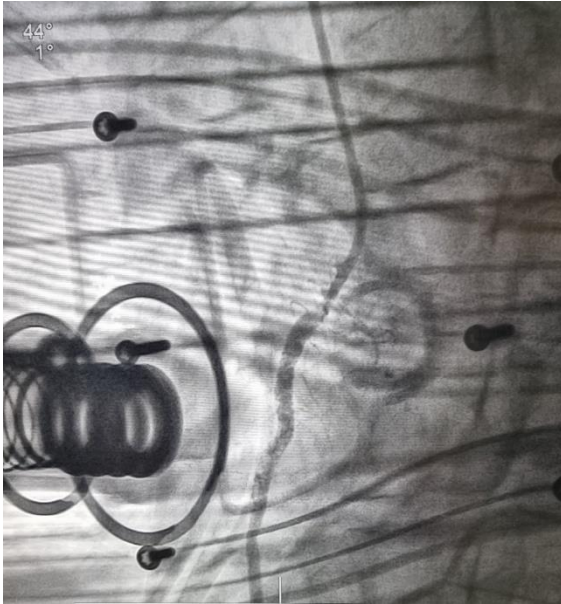
По ЭКГ - АВ блокада 3 ст с ЧСС для желудочков до 30/мин. Рецидив элевации сегмента ST по нижней стенке.

В 13-59

Асистолия. СЛР в течение 3-х минут с восстановлением спонтанного кровообращения. Транспортировка в ангиоблок.

## СЛР в ангиоблоке

### Клинический случай №2



При повторной коронарной ангиографии выявлен острый тромбоз стента ПКА.

Повторная остановка сердца. СЛР с использованием автоматического кардиомассажера LUCAS 2 и одновременным рестентированием ПКА.

Длительность повторной СЛР 40 минут с восстановлением спонтанного кровообращения.





## **СЛР в ангиоблоке**

### **Клинический случай №2**

Перевод в ОАР РСЦ.

ИВЛ 2 суток.

Длительность нахождения в ОАР РСЦ 10 суток.

Длительность госпитализации 13 суток.

Выписан 05.02.24 в ЦРБ по месту жительства без неврологического дефицита.

## **СЛР догоспитальный этап + приемное отделение + ангиоблок**

### **Survival after out of hospital cardiac arrest with prolonged period of resuscitation (250 minutes)**

Christopher Butter, Karthik Somasundaram

Department of Intensive Care, St. Peter's Hospital, Chertsey, UK

Correspondence to: Dr. Christopher Butter. St. Peter's Hospital, Chertsey, UK. Email: christopher.butter@nhs.net.

*J Emerg Crit Care Med 2019;3:19*

Пациент 68 лет. ОКС без подъема ST на ЭКГ.

СЛР начата на догоспитальном этапе, продолжена при транспортировке и в приемном отделении.

ЧКВ на фоне работающего LUCAS. Выявлена окклюзия ПМЖВ. Проведено стентирование.

**LUCAS остановлен через 4 часа 10 минут при восстановлении спонтанного кровообращения с адекватным АД.**

Переведен в кардиологическое отделение после 21 дня пребывания в ОИТ.

При выписке был в здравом уме и мог передвигаться на короткие расстояния (хотя и с некоторой помощью).

## Остановка сердца при COVID-19

An optimal chest compression technique using personal protective equipment during resuscitation in the COVID-19 pandemic: a randomized crossover simulation study

Marek Malysz<sup>2</sup>, Jacek Smereka<sup>1,3</sup>, Miłosz Jaguszewski<sup>1</sup>, Marek Dąbrowski<sup>1,4</sup>, Klaudiusz Nadolny<sup>5,6</sup>, Kurt Ruetzler<sup>7</sup>, Jerzy R. Ladny<sup>1,8</sup>, Maciej Sterliński<sup>9</sup>, Krzysztof J. Filipiak<sup>10</sup>, Łukasz Szarpak<sup>11,12</sup>

Kardiol Pol. 2020; 78 (12): 1254-1261  
doi:10.33963/KP.15643

Глубина компрессий была более правильной при использовании LUCAS 3 по сравнению с ручными компрессиями (медиана [IQR] 51 [50–55] мм против 43 [38–46] мм;  $P=0,005$ ). Также как и частота компрессий (средняя [IQR] 102 [100–102] сжатий в минуту против 116 [112–129];  $P=0,027$ ) и расправление грудной клетки (медиана [IQR] 100% [98% –100%] против 39% [25% –50%];  $P=0,001$ ). Подробный анализ 2-минутной реанимации с использованием ручных компрессий показал уменьшение глубины компрессии и расправление грудной клетки после 1 минуты СЛР.



Анализ 5-ти симуляционных исследований.

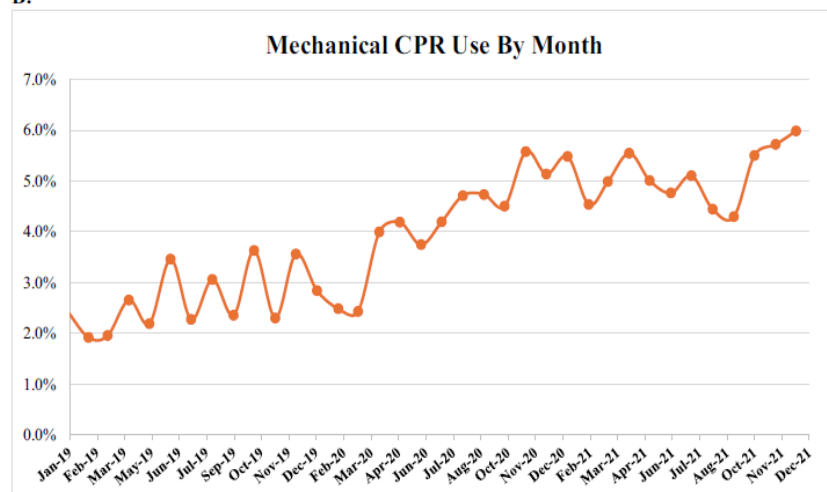
**Заключение:** использование СИЗ значительно снижает качество СЛР, поэтому необходимо изучить новые способы компрессии грудной клетки.

## Остановка сердца при COVID-19

A:

Time period	Rate of Mechanical CPR usage	Odds Ratio (95% CI)	P value
First half 2019	2.43%	Ref	Ref
Second half 2019	2.89%	1.195 (1.053-1.356)	0.0058
First half 2020	3.31%	1.374 (1.217-1.551)	<.0001
Second half 2020	4.83%	2.040 (1.825-2.280)	<.0001
First half 2021	5.08%	2.151 (1.926-2.402)	<.0001
Second half 2021	5.10%	2.162 (1.938-2.413)	<.0001

B:



В период с 2019 по 2021 год было включено 124 426 пациентов из 433 учреждений, из которых 5017 (4%) проводилась механическая компрессия грудной клетки.

Использование механической СЛР увеличилось с 2,4% в январе 2019 г. до 6,0% в декабре 2021 г. ( $p < 0,001$ ; рис. 1a).

Использование механической СЛР увеличивалось в течение каждого исследуемого 6-ти месячного периода (рис. 1b).

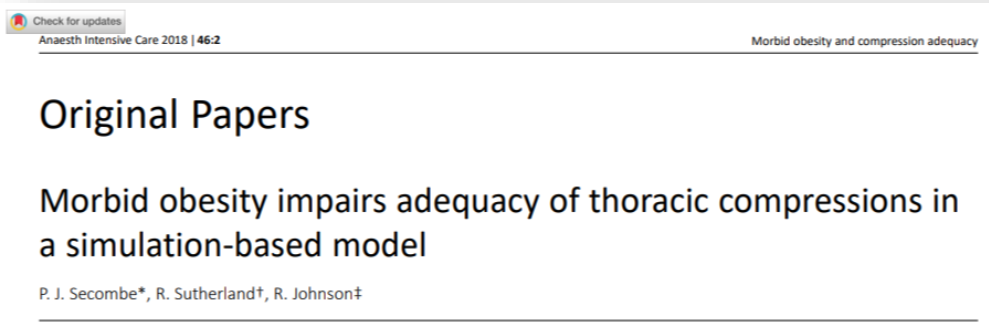
В двадцати восьми больницах (6,5%) количество случаев механической СЛР увеличилось как минимум на 15% по сравнению с исходным уровнем до пандемии.

Crowley et al. **The use of mechanical CPR for IHCA during the COVID-19 pandemic as compared to the pre-pandemic period**

*Critical Care* (2024) 28:62

<https://doi.org/10.1186/s13054-024-04841-2>

# РЕАНИМАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПАТОЛОГИЧЕСКИМ ОЖИРЕНИЕМ



- Это исследование показывает, что в модели патологического ожирения подавляющее большинство (96%) обученных спасателей, набранных из отделений интенсивной терапии, не могут обеспечить адекватную компрессию грудной клетки.
- Неспособность участников создать достаточную силу для сжатия грудной стенки модели как минимум на 5 см позволяют предположить, что большинство спасателей вряд ли смогут создать достаточные изменения давления в грудной полости для поддержания перфузии головного мозга и миокарда в клинических условиях.
- Данные свидетельствуют о том, что спасатели утомляются быстрее при проведении компрессий на манекене с морбидным ожирением.

## РЕАНИМАЦИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПАТОЛОГИЧЕСКИМ ОЖИРЕНИЕМ



Определяющим является не масса тела пациента, а скорее переднезадний размер и окружность грудной клетки.

## Pro and contra

### Догоспитальный этап

- Рефрактерная остановка сердца,
- На этапе транспортировки,
- Непреднамеренная гипотермия,
- Отравление кардиотоксическими ядами

### Стационарный этап

- ТЭЛА,
- В ангиоблоке и по пути к нему,
- Пациент с избыточной массой тела,
- COVID-19 и другие высоко контагиозные инфекции,
- Мост к разворачиванию ЭКМО,
- Донорство

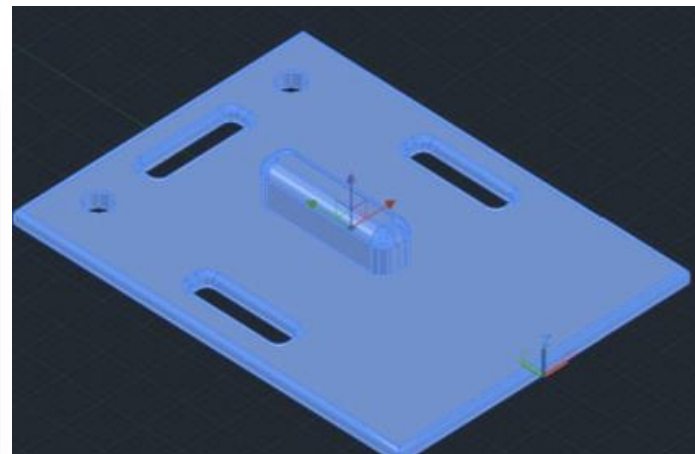
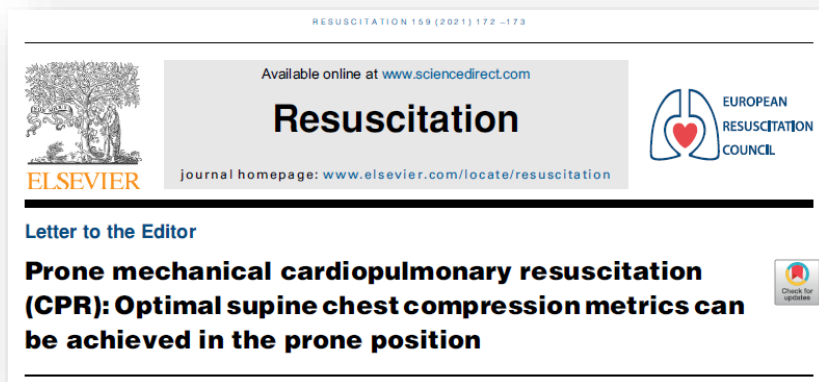
- Дети,
- Субтильные, дряхлые пациенты,
- Старческий/преклонный возраст,
- Беременные в позднем сроке,
- Видимые повреждения или подозрение на нарушение целостности каркаса грудной клетки



# ***Новые направления***

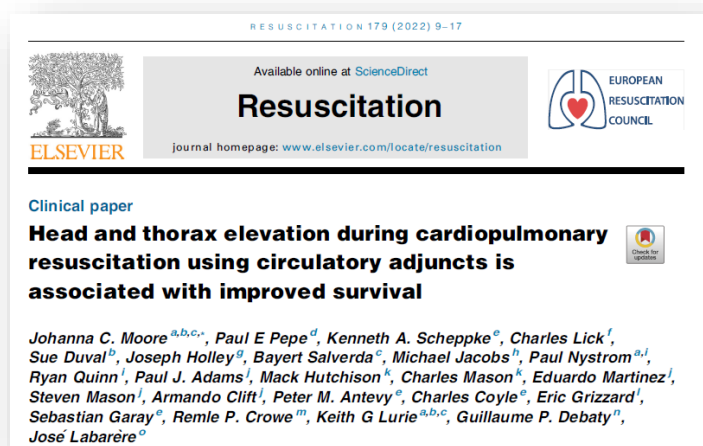


## Новые направления



В ходе обзора реанимации в положении лежа на животе мы обнаружили различия в том, как выполнялись ручные компрессии, и не было указаний относительно механических компрессий для пациентов с остановкой сердца в прон-позиции. Чтобы устранить этот пробел, была разработана модифицированная пластина для механической СЛР в положении лежа на животе.

## Новые направления



Была разработана физиологически отличная стратегия СЛР, состоящая из (1) активной компрессионно-декомпрессионной СЛР и автоматической СЛР, (2) порогового устройства импеданса и (3) автоматического контролируемого подъема головы и грудной клетки (АСЕ). Показано, что эта стратегия значительно улучшает неврологическую выживаемость по сравнению с обычной СЛР на животных моделях. Эта комбинация реанимационных устройств, получившая название АСЕ-CPR, теперь используется в клинике.

Было отмечено снижение внутричерепного давления и улучшение церебрального перфузионного давления, мозгового кровотока и неврологически благоприятной выживаемости у животных.

**Когда использование аппарата было начато менее чем через 10 минут после активации СМП, оно было связано с почти в 4 раза более высокими шансами дожить до выписки из больницы по сравнению со стандартной СЛР.**



## Новые направления

Diving and Hyperbaric Medicine Volume 53 No. 3 September 2023

181

An evaluation of the NUI Compact Chest Compression Device (NCCD), a mechanical CPR device suitable for use in the saturation diving environment

Andrew Tabner<sup>1,2</sup>, Philip Bryson<sup>3</sup>, Nicholas Tilbury<sup>1</sup>, Benjamin McGregor<sup>4</sup>, Alistair Wesson<sup>4</sup>, Gareth R Hughes<sup>1</sup>, Gareth D Hughes<sup>1</sup>, Graham Johnson<sup>1,2</sup>



Норвежская компания NUI разработала и изготовила компактное устройство для сжатия грудной клетки NUI (NCCD) для использования при погружениях, в частности, в водолазном колоколе. NCCD представляет собой поршневое устройство с газовым приводом, требующее ручного срабатывания спускового крючка для выполнения каждого сжатия. Устройство компактно, поршень и корпус устройства удерживаются на груди с помощью прочного тканевого ремня, охватывающего пострадавшего и фиксируемого застежкой-липучкой. Устройство приводится в действие газом под давлением на 10 бар выше атмосферного.

## Новые направления

Article

### Efficacy of Cardiopulmonary Resuscitation Using Automatic Compression—Defibrillation Apparatus: An Animal Study and A Manikin-Based Simulation Study

Woo Jin Jung <sup>1,2</sup>, Young-Il Roh <sup>1,2</sup>, Hyeonyoung Im <sup>1,2</sup>, Yujin Lee <sup>1,2</sup>, Dahye Im <sup>1,2</sup>, Kyoung-Chul Cha <sup>1,2,\*</sup> and Sung Oh Hwang <sup>1,2,\*</sup>

Clin. Med. **2023**, *12*, 5333. <https://doi.org/10.3390/jcm12165333>



Автоматический компрессионно-дефибрилляционный аппарат (ACDA), который выполняет механическую компрессию грудной клетки и автоматическую дефибрилляцию.

## **«Идеальный» аппарат для механической компрессии**

- Максимальная компактность,
- Независимый источник энергии большой емкости,
- Быстрое развертывание, интуитивное простое управление,
- Сочетание с автоматическим наружным дефибриллятором,
- Минимизация травматических повреждений (оценка податливости и эластичности грудной клетки),
- Оценка качества СЛР по принципу обратной связи (неинвазивная оценка мозгового и коронарного кровотока, EtCO<sub>2</sub> и т.п.),
- Возможность использования в наиболее уязвимых группах пациентов (напр., дети, беременные, пожилые и ослабленные пациенты).

**Вместо заключения:**

# СОБЛАЗН ВЕЛИК!

Special Announcements | July 1963

## GADGETS The Beck-Rand External Cardiac Compression Machine

FREE

PETER SAFAR, M.D.; LEROY C. HARRIS, M.D.

+ Author and Article Information

Anesthesiology July 1963, Vol. 24, 586-587.

<https://doi.org/10.1097/00000542-196307000-00023>

*«Надеюсь, что наличие аппаратов для массажа сердца не отвлечет от величайшего преимущества ручной наружной компрессии сердца, а именно простоты, немедленной доступности, приспособляемости к полевым условиям и отсутствия необходимости в оборудовании...»*

*Peter Safar*



***Вместо заключения:***

## **СОБЛАЗН ВЕЛИК!**



**Применяйте данное оборудование только там и тогда, где это действительно необходимо!**



**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**



**Науменко Андрей Анатольевич**

E-mail: [umkadok@mail.ru](mailto:umkadok@mail.ru)

Раб. тел: 8(4242) 49-73-96