
Präklinischer und klinischer Stellenwert mechanischer Reanimationssysteme

Düsseldorf
8. Oktober 2011

Gregor Simonis
Technische Universität Dresden
Herzzentrum Dresden - Universitätsklinik



-
- Reiseunterstützung:** Biotronik, Boehringer Ingelheim, Boston Scientific, Cordis, Edwards Lifescience, Medtronic, Novartis, Servier
- Vortragshonorare:** Astra-Zeneca, Bayer Vital, Boehringer Ingelheim, Boston Scientific, Cardiocon, Glaxo Smith Kline, MSD, Medtronic, Novartis, Pfizer, ResMed, Sanofi-Aventis
- Beratertätigkeit:** Bayer Vital, Daichi-Sankyo, Nycomed
- Aktien/Beteiligungen:** keine!

Coronary perfusion pressure and the return of spontaneous circulation in human cardiopulmonary resuscitation

Paradis NA, JAMA 1990;263:1106-1113

100 patients

	ROSC	no ROSC
Patients	24	76
Initial CPP	13±8	2±9
Maximal CPP	26±8	8±10

”Only patients with maximal CPPs of 15 mmHg or more had ROSC”

The effect of rescuer fatigue on the quality of chest compressions

F. Javier Ochoa ^{a,*}, E. Ramalle-Gómara ^{b,c}, V. Lisa ^d, I. Saralegui ^a

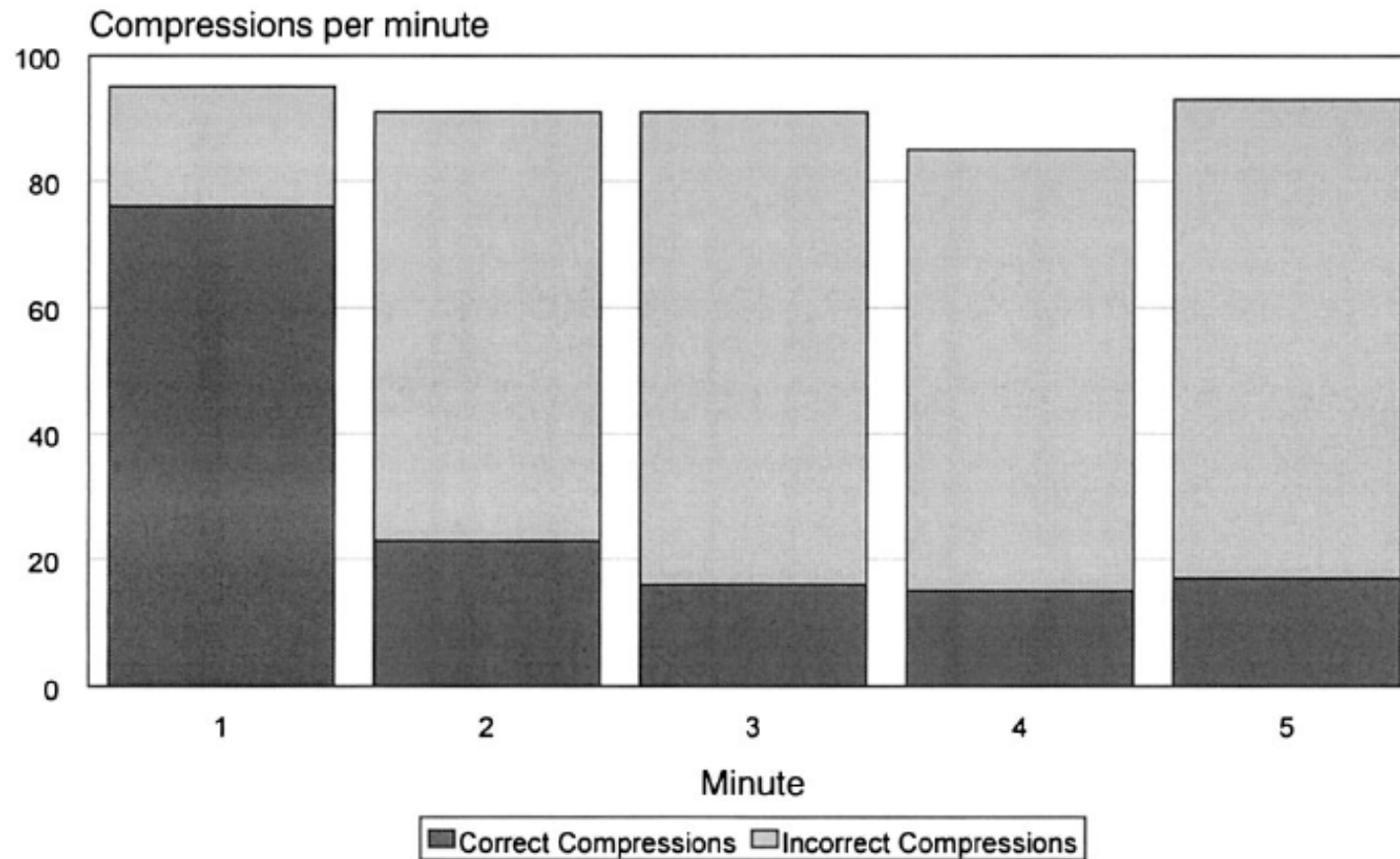


Fig. 1. The effect of the course of time on the quality of chest compressions.

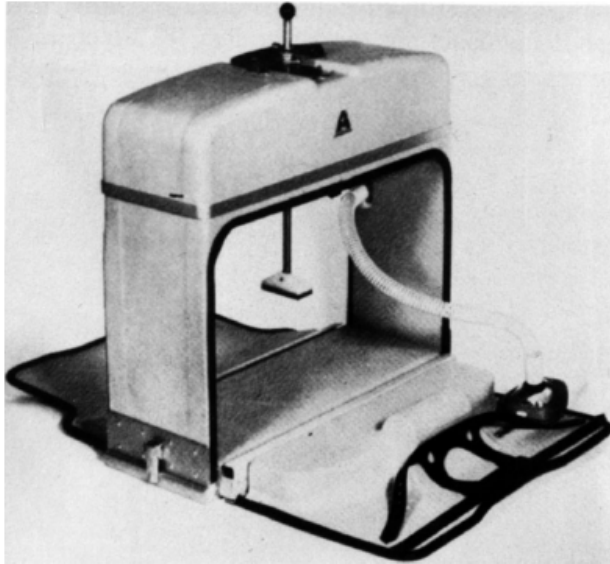


Fig. 19. Heart Reactivator Cardio Pulser.

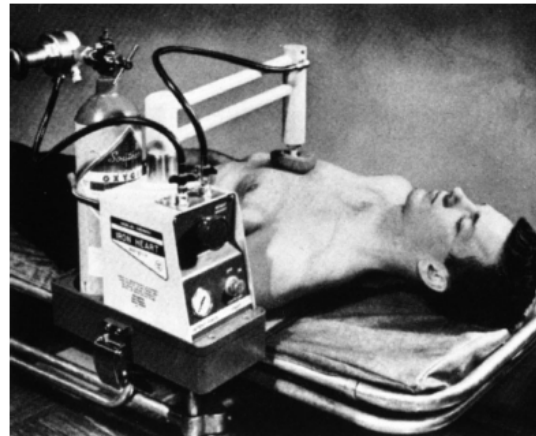
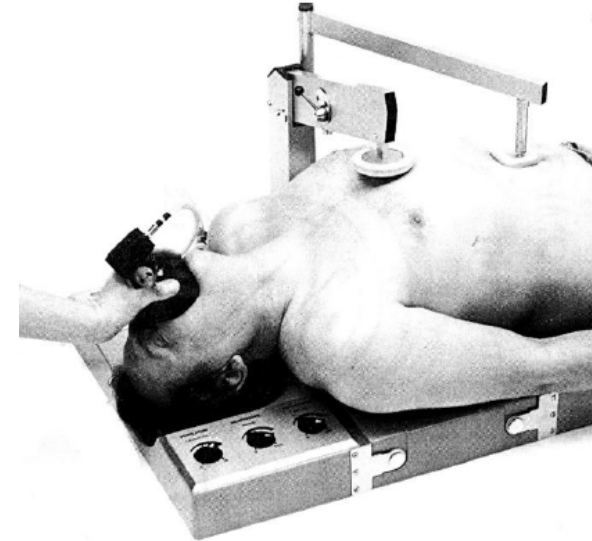


Fig. 4. Iron Heart gas powered.



Formenta Heart-Lung Machine.

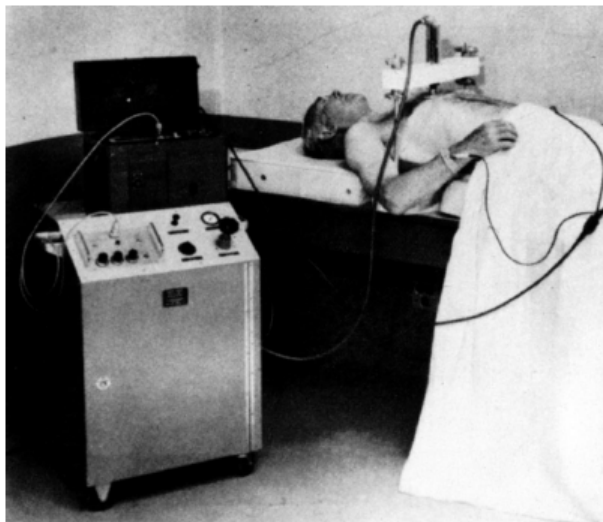


Fig. 17. Harkin Bramson electricity powered.

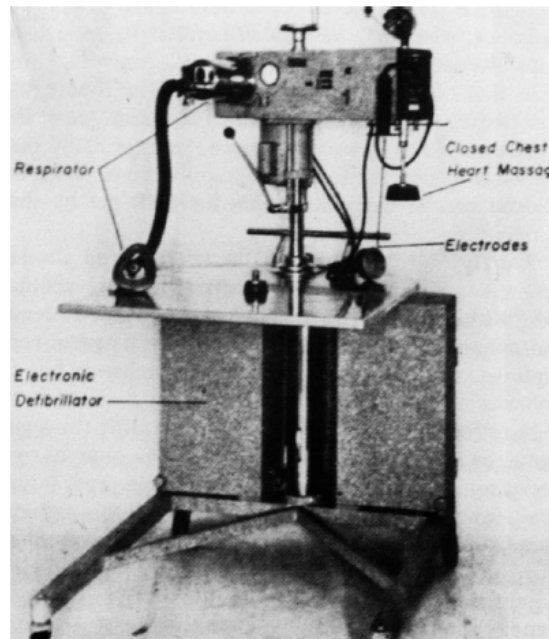


Fig. 5. Beck-Rand electricity powered.

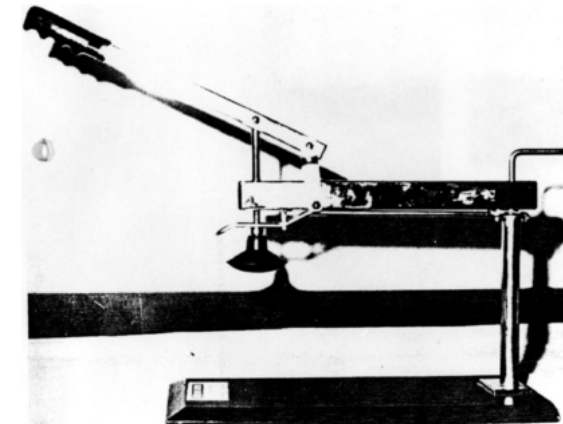


Fig. 11. Hepco Cardiac Massager.

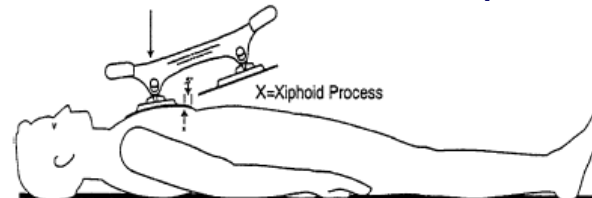
Modi der assistierten CPR

- Manuelle CPR: Nur punktuelle Kompression
- Westen-CPR: Pneumatische Kompression des ganzen Thorax

(nicht auf dem Markt)



- Phasische thorakal-abdominale Kompression und Dekompression



Lifestick

(Datascope – nicht mehr auf dem Markt)

- Gürtelförmige Kompression

(Load distribution band)



AutoPulse
(Zoll)

- Aktive Kompression-Dekompression des Thorax (ACD)



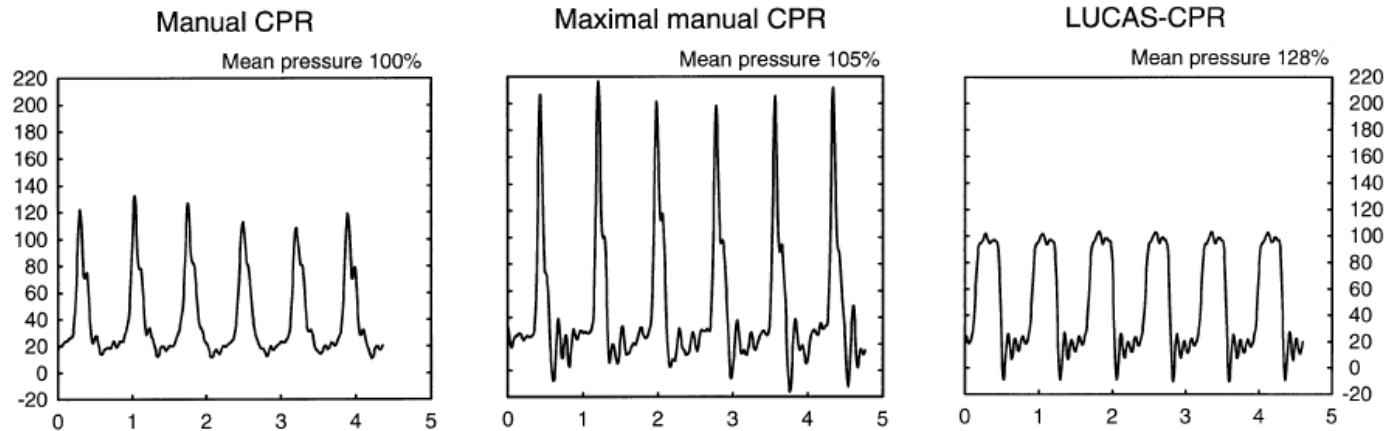
CardioPump
(Ambu – kein
aktiver Vertrieb)



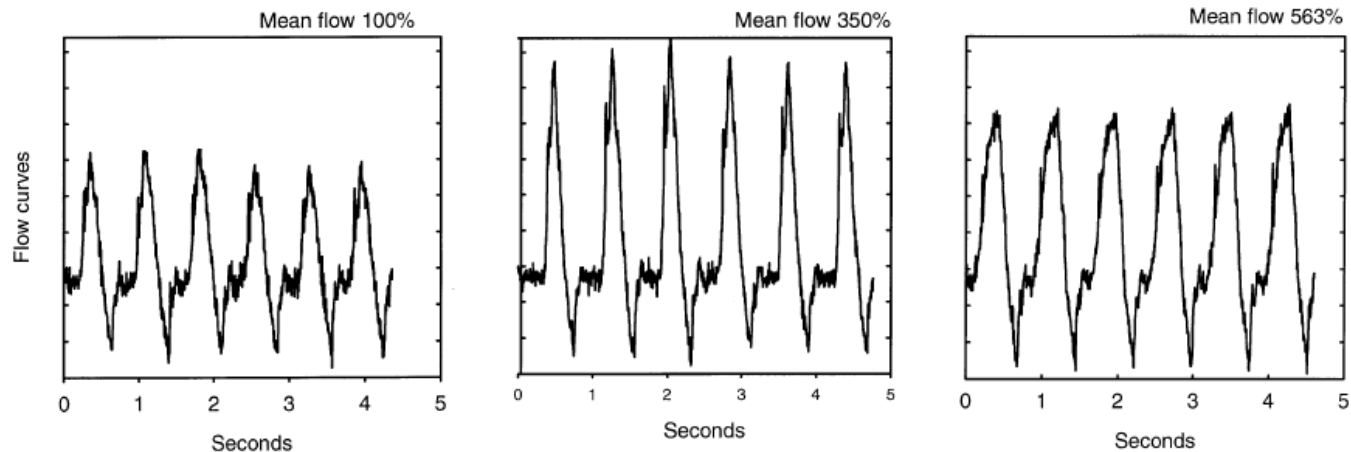
LUCAS
(Jolife)

Schweinemodell, manuelle CPR vs. LUCAS

**Aortaler
Mitteldruck**



**Aortaler
Fluss**



**Unter standardisierten Bedingungen
Überlegenheit der maschinellen CPR**

Unterschiede Tiermodell – wirkliches Leben

Tiermodell:

- Großtiermodell: Schweine
- Induziertes Kammerflimmern 100%
- Umschriebene Ischämiezeit 3 Minuten
- Reanimation 12 Minuten, dann Defib.
- immer defibrillierbare Rhythmen
- Ziel: ROSC
Neurologie bedingt durch ROSC



Wirkliches Leben:

- Kammerflimmern < 40%
- Ischämiezeit oft unklar
- Reanimationsdauer und Medikamente sehr variabel
- Hoher Anteil an nicht defibrillierbaren Patienten (Lungenembolie, Hypoxie, Bolusgeschehen, Intoxikationen), die nach den gleichen Standards behandelt werden
- ROSC und Neurologie nicht eindeutig korreliert wg. variabler Ischämiezeit



- Heterogenes Patientenkollektiv schwierig für Patientenstudien

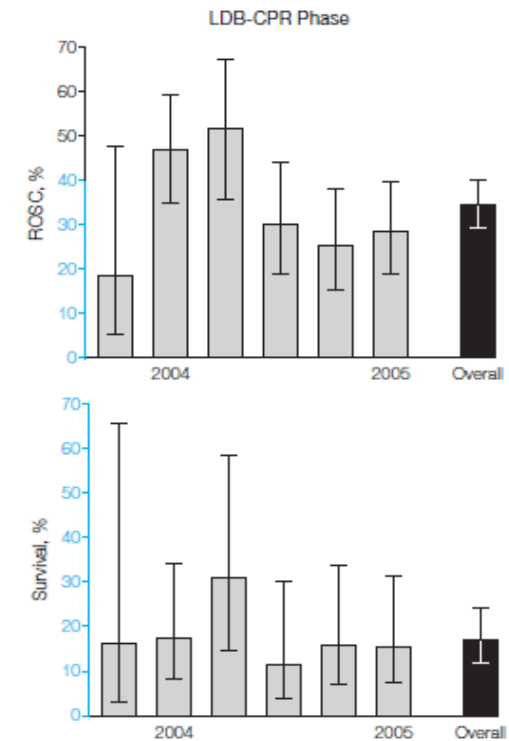
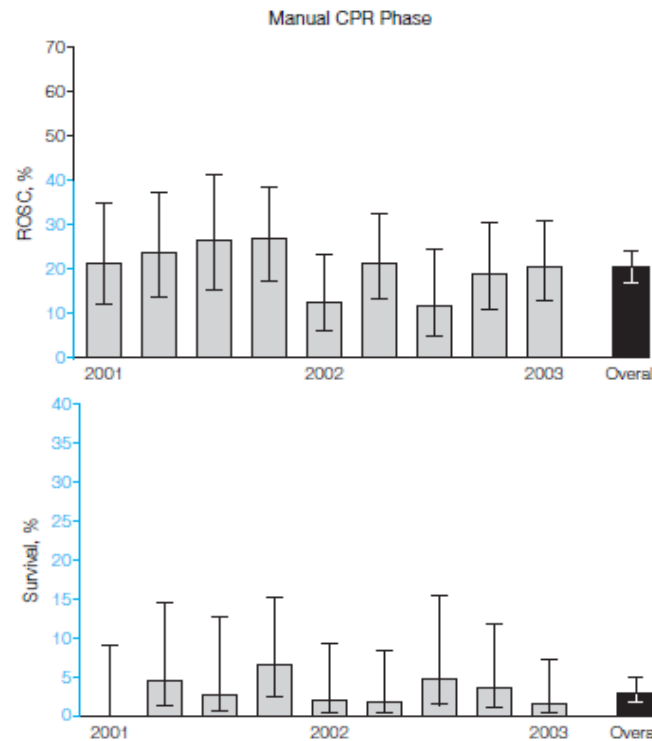


Use of an Automated, Load-Distributing Band Chest Compression Device for Out-of-Hospital Cardiac Arrest Resuscitation



Marcus Eng Hock Ong, MD, MPH
 Joseph P. Ornato, MD
 David P. Edwards, MBA, EMT-P
 Harinder S. Dhindsa, MD, MPH
 Al M. Best, PhD
 Caesar S. Ines, MD, MS
 Scott Hickey, MD
 Bryan Clark, DO
 Dean C. Williams, MD
 Robert G. Powell, MD
 Jerry L. Overton, MPA
 Mary Ann Peberdy, MD

Zwei zeitlich gestaffelte Kohorten, 499 vs. 210 Patienten



In dieser Studie mehr ROSC/Überleben mit Autopulse

Al Hallstrom, PhD
Thomas D. Rea, MD, MPH
Michael R. Sayre, MD
James Christenson, MD
Andy R. Anton, MD
Vince N. Mosesso, Jr, MD
Lois Van Ottingham, BSN
Michele Olsufka, RN
Sarah Pennington, RN
Lynn J. White, MS
Stephen Yahn, EMT-P
James Husar, EMT-P
Mary F. Morris
Leonard A. Cobb, MD

Manual Chest Compression vs Use of an Automated Chest Compression Device During Resuscitation Following Out-of-Hospital Cardiac Arrest A Randomized Trial



Table 3. Outcome by Treatment Group Overall and by Rhythm Subgroup Among Primary Comparison Population*

	VF/Pulseless VT		Pulseless Electrical Activity		Asystole		All Primary Cases†	
	Manual CPR (n = 119)	LDB-CPR (n = 122)	Manual CPR (n = 100)	LDB-CPR (n = 98)	Manual CPR (n = 154)	LDB-CPR (n = 174)	Manual CPR (n = 373)	LDB-CPR (n = 394)
Survived ≥4 h after 911 call	49 (41.2)	53 (43.4)	27 (27.0)	21 (21.4)	16 (10.4)	30 (17.2)	92 (24.7)	104 (26.4)
Died at scene	27 (22.7)	20 (16.4)	30 (30.0)	28 (28.6)	73 (47.4)	85 (48.9)	130 (34.9)	133 (33.8)
Died in emergency department	44 (37.0)	49 (40.2)	44 (44.0)	49 (50.0)	66 (42.9)	61 (35.1)	14 (41.3)	159 (40.4)
Died in hospital	21 (17.6)	36 (29.5)	17 (17.0)	18 (18.4)	14 (9.1)	25 (14.4)	52 (13.9)	79 (20.1)
Discharged alive from hospital	27 (22.7)	17 (13.9)	9 (9.0)	3 (3.1)	1 (0.6)	3 (1.7)	37 (9.9)	23 (5.8)

Kein relevanter Unterschied zwischen den Gruppen



Clinical consequences of the introduction of mechanical chest compression in the EMS system for treatment of out-of-hospital cardiac arrest— A pilot study[☆]

Christer Axelsson^{a,*}, Johan Nestin^b, Leif Svensson^c,
Åsa B. Axelsson^d, Johan Herlitz^e



Table 6 ROSC and survival

	Mechanical chest compression (%)	Control (%)	<i>p</i> [*]
All patients	<i>n</i> = 159	<i>n</i> = 169	
ROSC	51	51	
Hospitalised alive	38	37	
Discharged alive	8	10	
Patients in whom the device was used vs. a matched control group			
All patients	<i>n</i> = 105	<i>n</i> = 105	
ROSC	50	49	
Hospitalised alive	36	35	
Discharged alive	2	4	
Delay to ALS arrival ≤11 min ^a	<i>n</i> = 54	<i>n</i> = 49	
ROSC	52	61	
Hospitalised alive	33	43	
Discharged alive	2	6	
Delay to ALS arrival >11 min	<i>n</i> = 47	<i>n</i> = 54	
ROSC	47	37	
Hospitalised alive	38	27	
Discharged alive	2	2	

^a Delay between cardiac arrest and arrival of ALS was missing in 4 and 2 patients, respectively.

^{*} *p*-Value denoted if <0.20.

Kein Unterschied in ROSC/Überleben

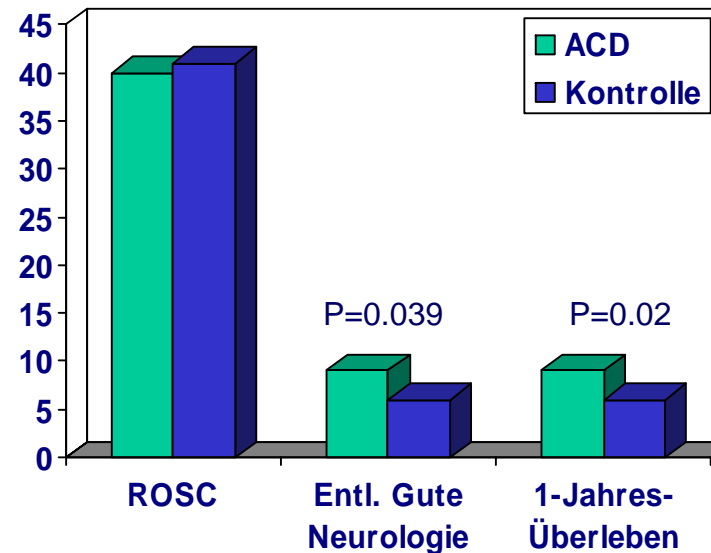


Standard cardiopulmonary resuscitation versus active compression-decompression cardiopulmonary resuscitation with augmentation of negative intrathoracic pressure for out-of-hospital cardiac arrest: a randomised trial



Tom P Aufderheide, Ralph J Frascone, Marvin A Wayne, Brian D Mahoney, Robert A Swor, Robert M Domeier, Michael L Olinger, Richard G Holcomb, David E Tupper, Demetris Yannopoulos, Keith G Lurie

2470 Patienten gescreent, 813 vs. 840 in der Analyse



Trend zu besserem Outcome mit ACD-Reanimation bei Trend zu mehr Kammerflimmerpatienten

Design of the Circulation Improving Resuscitation Care (CIRC) Trial: A new state of the art design for out-of-hospital cardiac arrest research^{☆,☆☆}

E. Brooke Lerner^{a,*}, David Persse^b, Chris M. Souders^b, Fritz Sterz^c, Reinhard Malzer^d, Michael Lozano Jr.^{e,f}, Mark Westfall^{g,h,i,j,k}, Marc A. Brouwer^l, Pierre M. van Grunsven^m, Anne Whiteheadⁿ, Jan-Aage Olsen^o, Ulrich R. Herken^p, Lars Wik^o

Autopulse vs. manuelle CPR

1° Endpunkt: Überleben bis zur Krankenhausentlassung

Endpunktgetriebene Studie für superiority, equality, inferiority,

Rekrutiert, bis power=97,5% (erwartete Größe 2500-4000 Patienten)



Prehospital randomised assessment of a mechanical compression device in cardiac arrest (PaRAMEdIC) trial protocol

Gavin D Perkins^{1*}, Malcolm Woollard², Matthew W Cooke³, Charles Deakin⁴, Jessica Horton¹, Ranjit Lall¹, Sarah E Lamb¹, Chris McCabe⁵, Tom Quinn⁶, Anne Slowther⁷, Simon Gates¹, PARAMEDIC trial collaborators¹

LUCAS II vs. manuelle CPR

1° Endpunkt: Überleben an Tag 30

4000 Patienten



Warum beschäftigen wir uns trotzdem mit LUCAS-CPR?



Grund 1: Flächendeckende Ausstattung des Rettungsdienstes in Dresden



Patienten werden unter kontinuierlicher CPR ins Krankenhaus gebracht



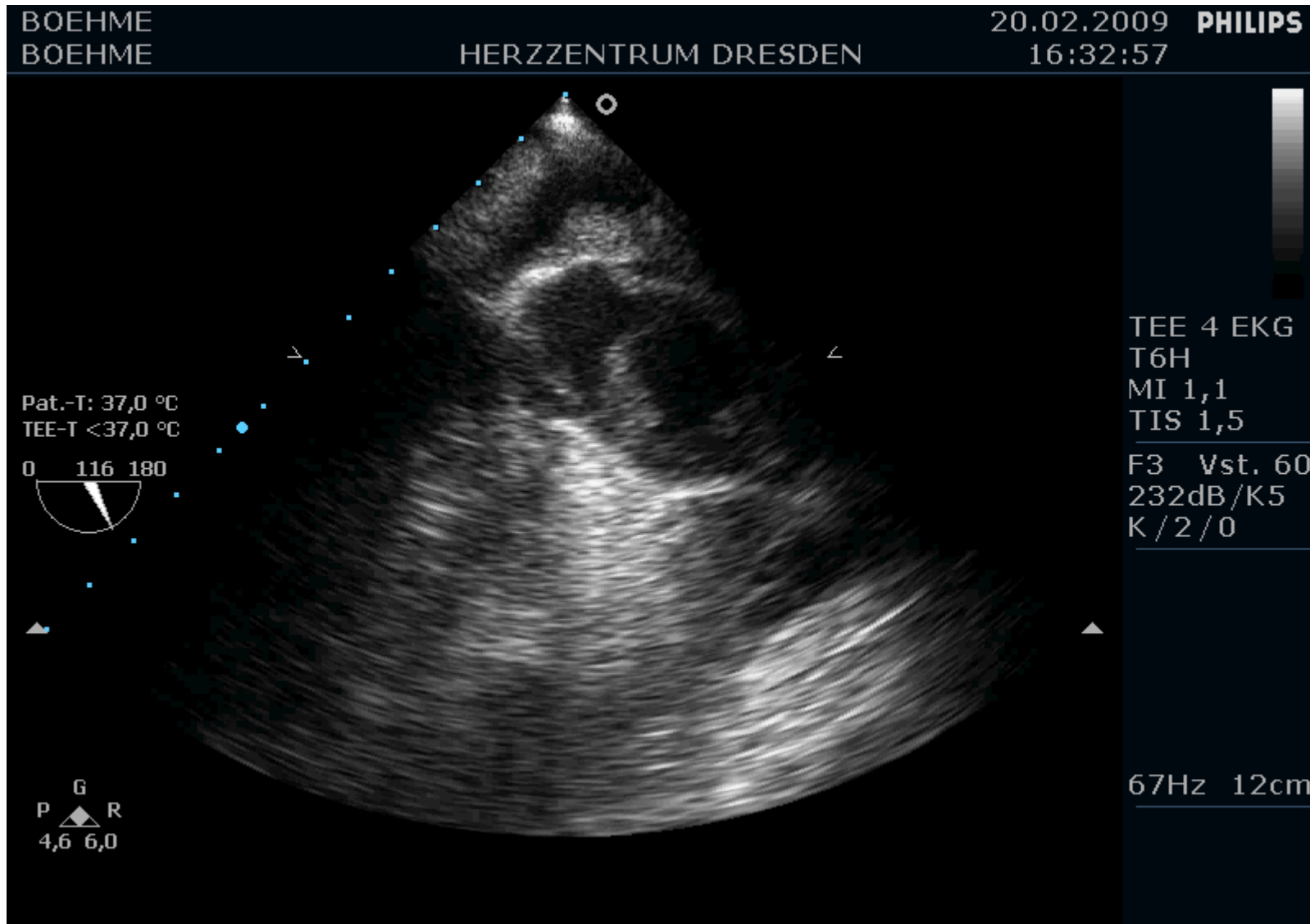
Von unserer Seite:

**Bei Krankenhausaufnahme Fortführung der LUCAS-CPR
bis zum Vorliegen ausreichender Diagnostik**

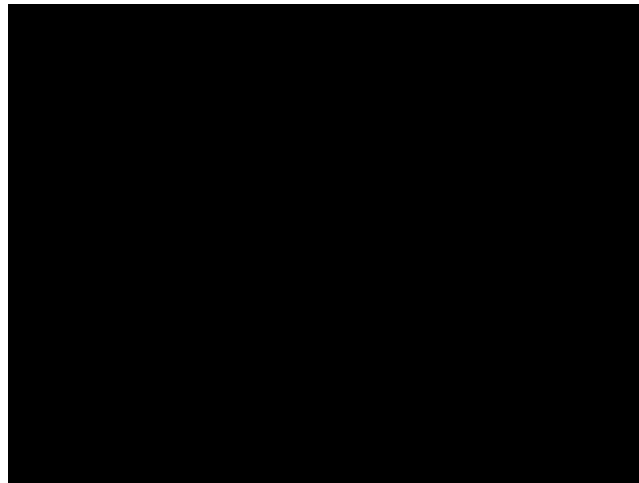
**Problem: unzureichende
Patientenselektion durch die Notärzte**



Kasuistisch: unklare Reanimation



Unklare Reanimation?

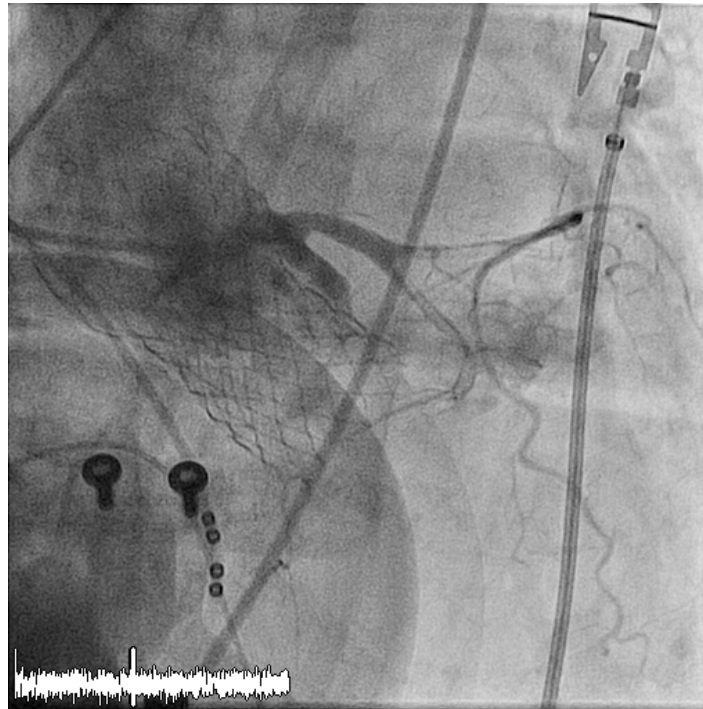


PD Karl-Georg Kanz, München

Grund 2:

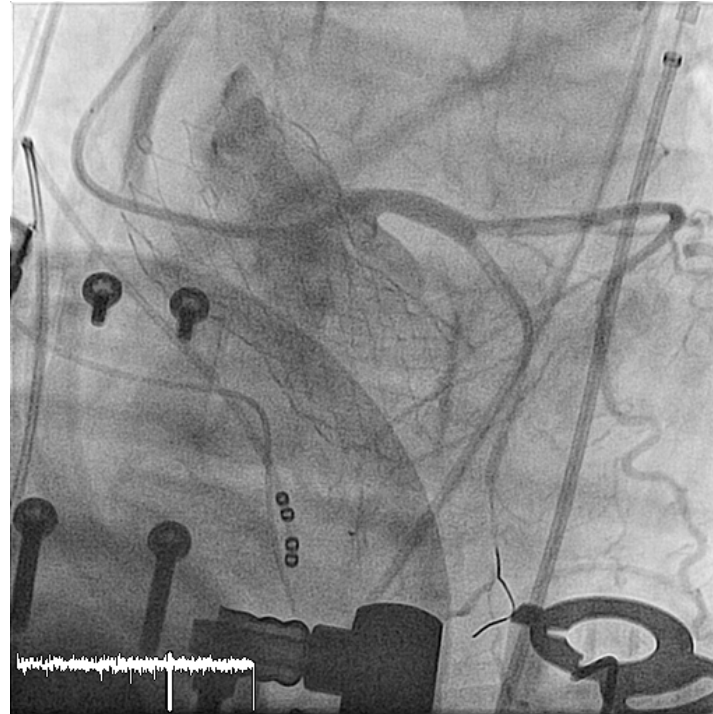


Kasuistisch: Reanimation 1 Stunde nach TAVI



In Summe 35 Minuten LUCAS-Reanimation

Kasuistisch: Reanimation 1 Stunde nach TAVI



**Gefäßwiedereröffnung RIVA mittels PTCA
Integrilin ic; bei ROSC Verzicht auf weitere Maßnahmen**



Bei stabiler Hämodynamik Entscheid zum konservativen Procedere

Klinik nach sechs Tagen



Mit freundlicher Genehmigung der Patientin



Wesentliche Aspekte:

Strahlenschutz für das Personal

Geringe Unterbrechungen der HDM

Transporte mit effektiver HDM möglich

Freisetzung von Personal für andere Aufgaben



Manuelle Herzdruckmassage ist suboptimal.

Im standardisierten Tierexperiment ist die Device-Reanimation der manuellen Herzdruckmassage überlegen.

In randomisierten klinischen Studien mit Fallzahlen zwischen 300 und 1500 Patienten inhomogene Ergebnisse.

Zwei große randomisierte Studien werden aktuell durchgeführt.

Innerklinisch kann die Device-Reanimation bei guter Patientenselektion sinnhafte Diagnostik und Therapie unter sichergestellter HDM ermöglichen.

Hierbei wird weniger Personal benötigt als bei manueller HDM.

Sinnvolles Instrument – bei stringenter Patientenselektion



"Eh du Kalle, i glaub des is zu spät,
die kriegn mor net wieder..."

Arbeitsgruppe Notfallmedizin Regensburg