



**CO BYCH MĚL SPRÁVNĚ DĚLAT,  
KDYŽ...**

# **VYBÍHÁM K RESUSCITACI V RÁMCI NEMOCNICE**

**MUDr. Anatolij Truhlář, Ph.D., FERC**

Zdravotnická záchranná služba Královéhradeckého kraje, Hradec Králové

Klinika anesteziologie, resuscitace a intenzivní medicíny, Univerzita Karlova v Praze,  
Lékařská fakulta v Hradci Králové, Fakultní nemocnice Hradec Králové



# Deklarace potenciálního střetu zájmů



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Resuscitation

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



### European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 1. Executive summary



Koenraad G. Monsieurs<sup>a,b,\*</sup>, Jerry P. Nolan<sup>c,d</sup>, Leo L. Bossaert<sup>e</sup>, Robert Greif<sup>f,g</sup>,  
Ian K. Maconochie<sup>h</sup>, Nikolaos I. Nikolaou<sup>i</sup>, Gavin D. Perkins<sup>j,p</sup>, Jasmeet Soar<sup>k</sup>,  
**Anatolij Truhlář**<sup>l,m</sup>, Jonathan Wyllie<sup>n</sup>, David A. Zideman<sup>o</sup>,  
on behalf of the ERC Guidelines 2015 Writing Group<sup>1</sup>

### European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 4. Cardiac arrest in special circumstances



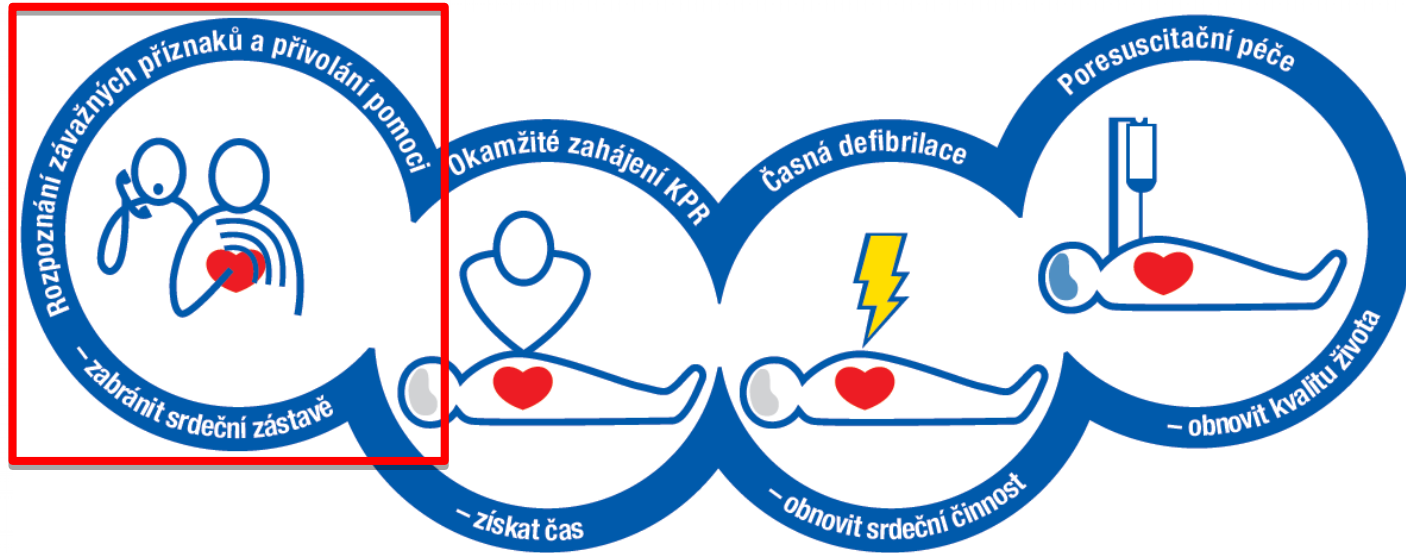
**Anatolij Truhlář**<sup>a,b,\*</sup>, Charles D. Deakin<sup>c</sup>, Jasmeet Soar<sup>d</sup>, Gamal Eldin Abbas Khalifa<sup>e</sup>,  
Annette Alfonzo<sup>f</sup>, Joost J.L.M. Bierens<sup>g</sup>, Guttorm Brattebø<sup>h</sup>, Hermann Brugger<sup>i</sup>,  
Joel Dunning<sup>j</sup>, Silvija Hunyadi-Antičević<sup>k</sup>, Rudolph W. Koster<sup>l</sup>, David J. Lockey<sup>m,w</sup>,  
Carsten Lott<sup>n</sup>, Peter Paal<sup>o,p</sup>, Gavin D. Perkins<sup>q,r</sup>, Claudio Sandroni<sup>s</sup>, Karl-Christian Thies<sup>t</sup>,  
David A. Zideman<sup>u</sup>, Jerry P. Nolan<sup>v,w</sup>, on behalf of the Cardiac arrest in special  
circumstances section Collaborators<sup>1</sup>

# ERC Guidelines 2015

have arrived!

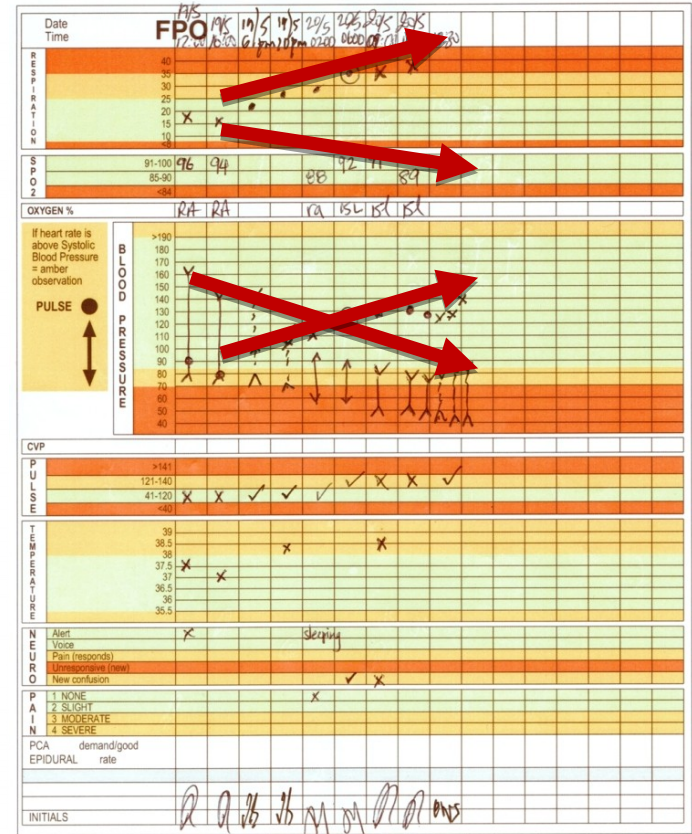


# Řetězec přežití: Zabránit srdeční zástavě!



# Včasné rozpoznání rizikového pacienta

- Většina zástav je predikovatelných
- Zhoršování stavu předchází v 50 až 80 %
- **Častými příznaky hypoxie a hypotenze**
- Nemocniční protokoly pro eskalaci péče založené na **EWS** (early warning scoring)
- Včasný překlad na JIP
- **Postup ABCDE** je přínosnou metodou pro rozpoznání a iniciální léčbu
- **O<sub>2</sub>, IV vstup, monitorace**



# Jsme připraveni na vznik srdeční zástavy?

2017-05-14 01:04:47 30-ORL č.6-chodba



2017-05-14 01:05:46 30-ORL č.6-chodba



# Číslo pro přivolání resuscitačního týmu 2222

- **Každoročně 300 000 srdečních zástav v evropských nemocnicích**
- Nikdo nepřežil příchod resuscitačního týmu po více než 6 minutách
- **Ve vzorku 200 nemocnic používáno více než 150 různých čísel**
- Pouze 50 % zdravotníků znalo správné telefonní číslo (Dánsko), zatímco jednotné číslo 2222 znalo 96 % zdravotníků (Velká Británie)
- Standardizace péče snižuje výskyt chyb

Løfgren B et al Resuscitation 2010; Sandroni C et al. Resuscitation 2004; Whitaker et al. Resuscitation 2016

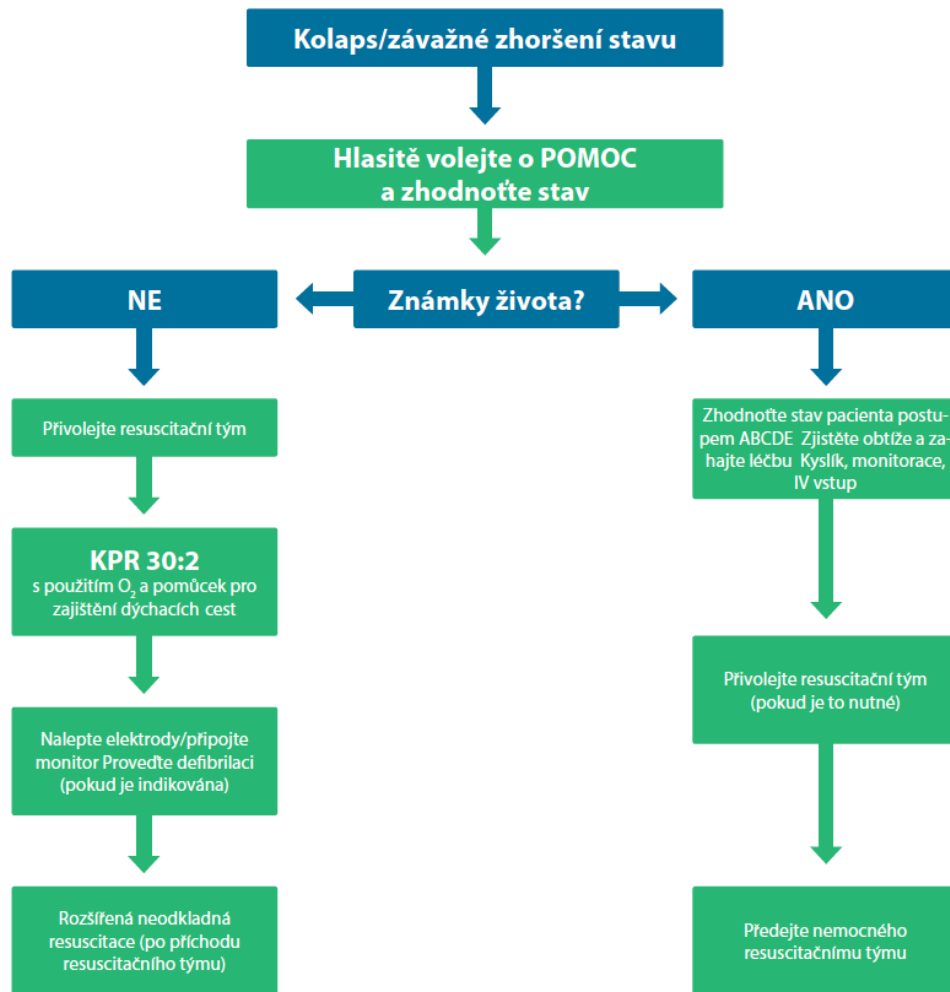
- **2016 | společná iniciativa ERC, EBA (European Board of Anaesthesiology) & ESA (European Society of Anaesthesiology)**
- **2019 | konsenzuální mezioborové stanovisko ČRR → věstník MZ ČR (?)**

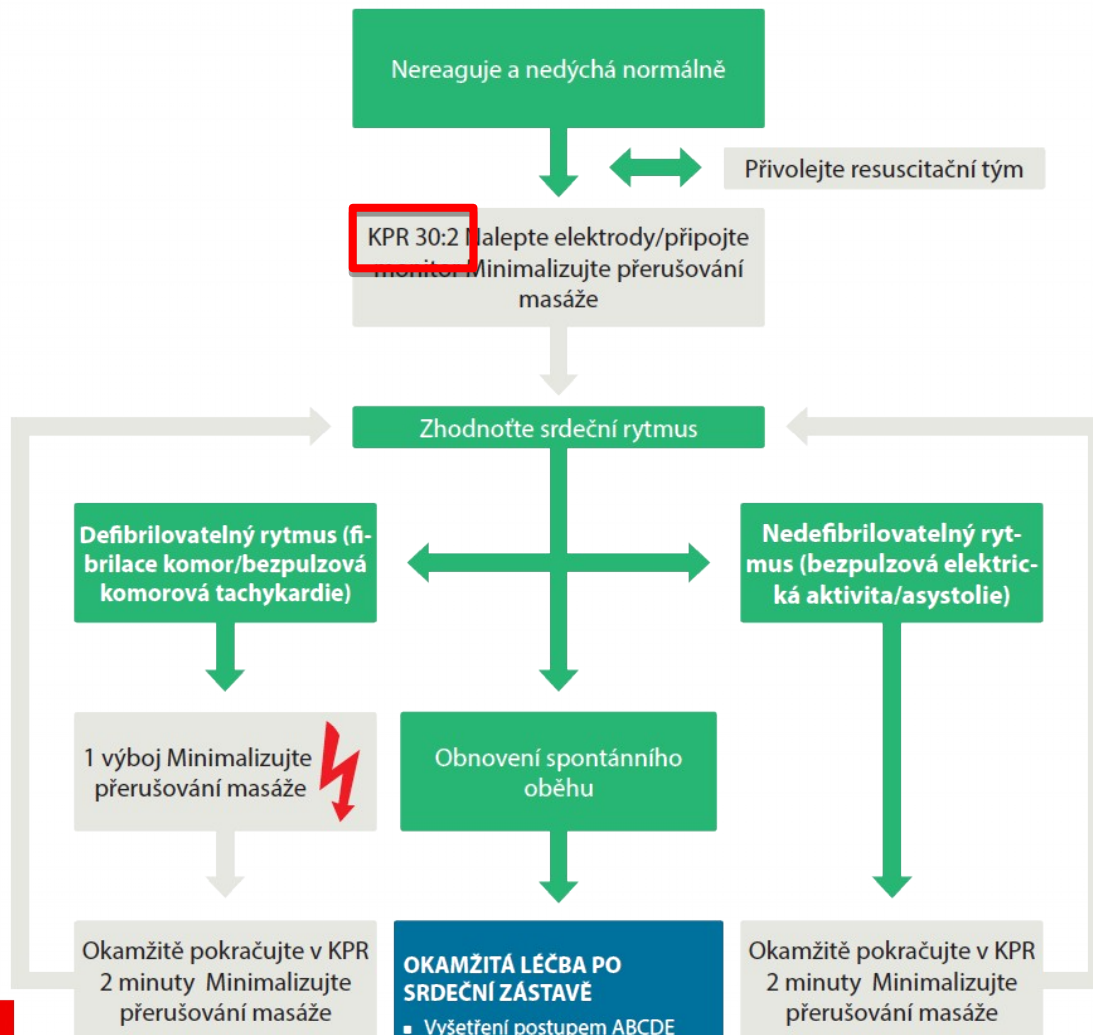


## Co dělat při vzniku srdeční zástavy?



Saint Zenobius Resuscitating a Dead Child, Benozzo (Italian, Florence ca. 1420–1497  
Pistoia)





## Nepřímá srdeční masáž



*Method.*—The method of closed-chest cardiac massage developed during these animal studies is simple to apply; it is one that needs no complex equipment. Only the human hand is required.

# Umělé dýchání



# Zajištění dýchacích cest při KPR

JAMA | Original Investigation

## Effect of a Strategy of a Supraglottic Airway Device vs Tracheal Intubation During Out-of-Hospital Cardiac Arrest on Functional Outcome

### The AIRWAYS-2 Randomized Clinical Trial

Jonathan R. Benger, MD; Kim Kirby, MRes; Sarah Black, DClinRes; Stephen J. Brett, MD; Madeleine Clout, BSc; Michelle J. Lazaro, MSc; Jerry P. Nolan, MBChB; Barnaby C. Reeves, DPhil; Maria Robinson, MSt; Lauren J. Scott, MSc; Helena Smartt, PhD; Adrian South, BSc (Hons); Elizabeth A. Stokes, DPhil; Jodi Taylor, PhD; Matthew Thomas, MBChB; Sarah Voss, PhD; Sarah Wordsworth, PhD; Chris A. Rogers, PhD

Benger JR et al. JAMA 2018



JAMA. 2018 Aug 28;320(8):769-778. doi: 10.1001/jama.2018.7044.

## Effect of a Strategy of Initial Laryngeal Tube Insertion vs Endotracheal Intubation on 72-Hour Survival in Adults With Out-of-Hospital Cardiac Arrest: A Randomized Clinical Trial.

Wang HE<sup>1,2</sup>, Schmicker RH<sup>3</sup>, Daya MR<sup>4</sup>, Stephens SW<sup>2</sup>, Idris AH<sup>5</sup>, Carlson JN<sup>6,7</sup>, Colella MR<sup>8</sup>, Herren H<sup>3</sup>, Hansen M<sup>4</sup>, Richmond NJ<sup>9,10</sup>, Puyana JCJ<sup>7</sup>, Aufderheide TP<sup>8</sup>, Gray RE<sup>2</sup>, Gray PC<sup>2</sup>, Verkest M<sup>11</sup>, Owens PC<sup>5</sup>, Brienza AM<sup>7</sup>, Sternig KJ<sup>12</sup>, May SJ<sup>3</sup>, Sopko GR<sup>13</sup>, Weisfeldt ML<sup>14</sup>, Nichol G<sup>15</sup>.

Wang HE et al. JAMA 2018



JAMA. 2018 Feb 27; 319(8): 779-787.  
Published online 2018 Feb 27. doi: [10.1001/jama.2018.0156](https://doi.org/10.1001/jama.2018.0156)

PMCID: PMC5838565  
PMID: [29486039](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29486039/)

## Effect of Bag-Mask Ventilation vs Endotracheal Intubation During Cardiopulmonary Resuscitation on Neurological Outcome After Out-of-Hospital Cardiorespiratory Arrest

### A Randomized Clinical Trial

Patricia Jabre, MD, PhD,<sup>1</sup> Andrea Penaloza, MD, PhD,<sup>2</sup> David Pinero, MD,<sup>3</sup> Francois-Xavier Duchateau, MD,<sup>4</sup> Stephen W. Borron, MD, MS,<sup>5</sup> Francois Javaudin, MD,<sup>6</sup> Olivier Richard, MD,<sup>7</sup> Diane de Longueville, MD,<sup>8</sup> Guillem Bouilleau, MD,<sup>9</sup> Marie-Laure Devaud, MD,<sup>10</sup> Matthieu Heidet, MD, MPH,<sup>11</sup> Caroline Lejeune, MD,<sup>12</sup> Sophie Fauroux, MD,<sup>13</sup> Jean-Luc Greingor, MD,<sup>14</sup> Alessandro Manara, MD,<sup>15</sup> Jean-Christophe Hubert, MD,<sup>16</sup> Bertrand Guillard, MD,<sup>17</sup> Olivier Vermeylen, MD,<sup>18</sup> Pascale Lievens, MD,<sup>19</sup> Yannick Auffret, MD,<sup>20</sup> Celine Maisondieu, MD,<sup>21</sup> Stephanie Huet, MD,<sup>22</sup> Benoit Claessens, MD,<sup>8</sup> Frederic Lapostolle, MD, PhD,<sup>23</sup> Nicolas Javaud, MD, PhD,<sup>24</sup> Paul-Georges Reuter, MD, MS,<sup>25</sup> Elinor Baker, MD,<sup>23</sup> Eric Vicaut, MD, PhD,<sup>26</sup> and Frédéric Adnet, MD, PhD<sup>20,23</sup>

Jabre P et al. JAMA 2018

# Defibrilace

## Automated External Defibrillators and Survival After In-Hospital Cardiac Arrest



Paul S. Chan, MD, MSc

Harlan M. Krumholz, MD, SM

John A. Spertus, MD, MPH

Philip G. Jones, MS

Peter Cram, MD

Robert A. Berg, MD

Mary Ann Peberdy, MD

Vinay Nadkarni, MD

Mary E. Mancini, RN, PhD

Brahmajee K. Nallamothu, MD, MPH

for the American Heart Association  
National Registry of Cardiopulmonary  
Resuscitation (NRCPR) Investigators

USE OF AUTOMATED EXTERNAL defibrillators (AEDs) has been proposed as a strategy to reduce times to defibrillation and improve survival from cardiac arrests that occur in the hospital setting.<sup>1,2</sup> However, current evidence to support the use of AEDs in hospitals has been mixed and limited to single-center studies.<sup>3,4</sup> Although some studies have shown that AEDs improve sur-

**Context** Automated external defibrillators (AEDs) improve survival from out-of-hospital cardiac arrests, but data on their effectiveness in hospitalized patients are limited.

**Objective** To evaluate the association between AED use and survival for in-hospital cardiac arrest.

**Design, Setting, and Patients** Cohort study of 11 695 hospitalized patients with cardiac arrests between January 1, 2000, and August 26, 2008, at 204 US hospitals following the introduction of AEDs on general hospital wards.

**Main Outcome Measure** Survival to hospital discharge by AED use, using multivariable hierarchical regression analyses to adjust for patient factors and hospital site.

**Results** Of 11 695 patients, 9616 (82.2%) had nonshockable rhythms (asystole and pulseless electrical activity) and 2079 (17.8%) had shockable rhythms (ventricular fibrillation and pulseless ventricular tachycardia). AEDs were used in 4515 patients (38.6%). Overall, 2117 patients (18.1%) survived to hospital discharge. Within the entire study population, AED use was associated with a lower rate of survival after in-hospital cardiac arrest compared with no AED use (16.3% vs 19.3%; adjusted rate ratio [RR], 0.85; 95% confidence interval [CI], 0.78-0.92;  $P = .001$ ). Among cardiac arrests due to nonshockable rhythm, AED use was associated with lower survival (10.4% vs 15.4%; adjusted RR, 0.74; 95% CI, 0.65-0.83;  $P = .001$ ). In contrast, for cardiac arrests due to shockable rhythms, AED use was not associated with survival (38.4% vs 39.8%; adjusted RR, 1.00; 95% CI, 0.88-1.13;  $P = .99$ ). These patterns were consistently observed in both monitored and nonmonitored hospital units where AEDs were used, after matching patients to the individual units in each hospital where the cardiac arrest occurred, and with a propensity score analysis.

**Conclusion** Among hospitalized patients with cardiac arrest, use of AEDs was not associated with improved survival.

JAMA. 2010;304(19):2129-2136

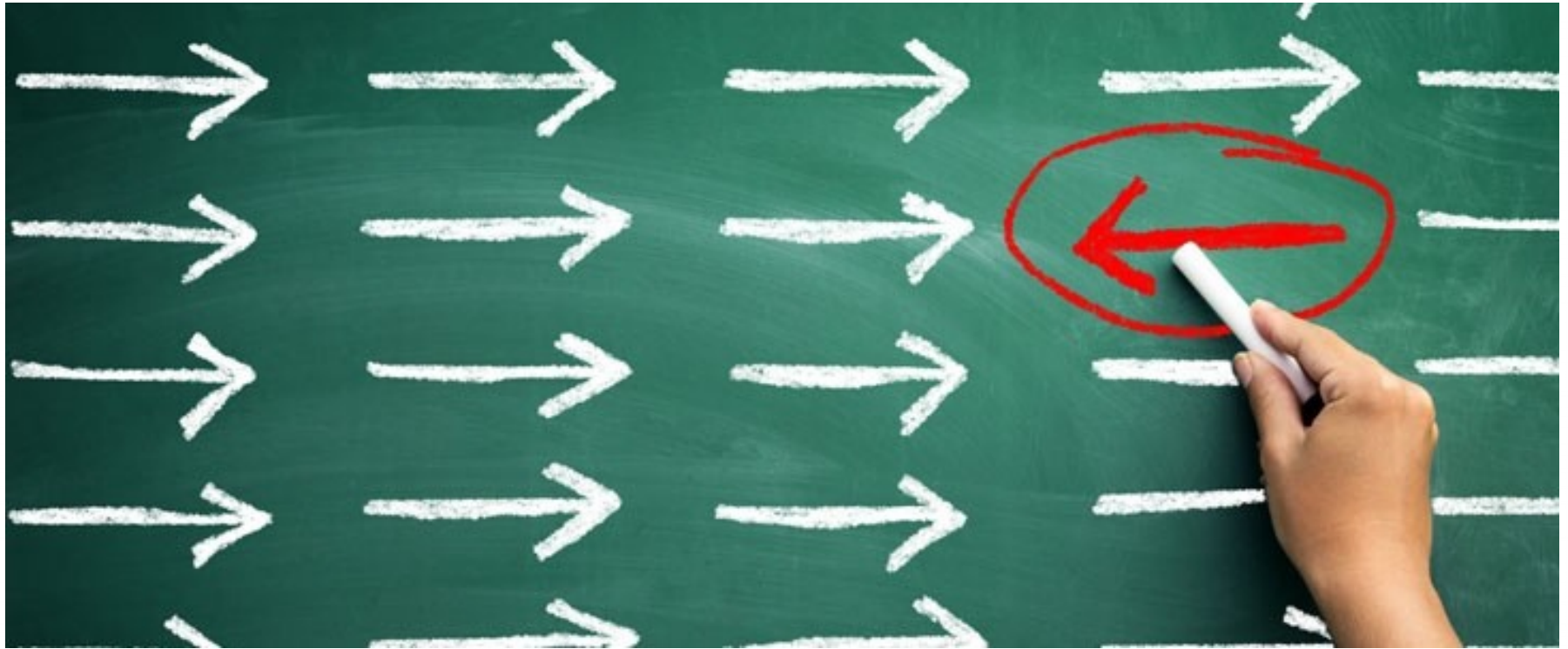
www.jama.com

## Během KPR

- Zajistěte vysokou kvalitu srdeční masáže
- Minimalizujte přerušování srdeční masáže
- Podejte kyslík
- **Použijte kapnografii**
- Po zajištění dýchacích cest nepřerušujte srdeční masáž
- Vstup do cévního řečiště  
(intravenózní nebo intraoseální)
- Podejte adrenalin každých 3-5 minut
- Podejte amiodaron po 3. výboji



# Úloha adrenalinu během KPR



# Úloha adrenalinu během KPR

	Adrenaline made <b>no difference to survival</b> <a href="#">Jacobs et al, 2011</a> ↗	Adrenaline was associated with a <b>worse survival rate</b> <a href="#">Dumas et al, 2014</a> ↗	
Adrenaline was associated with a <b>better survival rate</b> in a subgroup with a non-shockable heart rhythm <a href="#">Nakahara et al, 2013</a> ↗	Adrenaline made <b>no difference to survival</b> or to the risk of severe brain damage <a href="#">Machida et al, 2012</a> ↗	Adrenaline was associated with a <b>worse survival rate</b> <a href="#">Herlitz et al, 1995</a> ↗	Adrenaline was associated with a <b>worse survival rate</b> and increased risk of <b>severe brain damage</b> <a href="#">Olasveengen et al, 2012</a> ↗
	Adrenaline made <b>no difference to survival</b> <a href="#">Woodhouse et al, 1995</a> ↗	Adrenaline was associated with a <b>worse survival rate</b> <a href="#">Holmberg et al, 2002</a> ↗	Adrenaline was associated with a <b>worse survival rate</b> and increased risk of <b>severe brain damage</b> <a href="#">Hagihara et al, 2012</a> ↗
	Adrenaline made <b>no difference to survival</b> <a href="#">Ong et al, 2007</a> ↗	Adrenaline made <b>no difference to survival</b> , but increased the risk of <b>severe brain damage</b> <a href="#">Hayashi et al, 2012</a> ↗	

As you can see above, only one study showed an increase in survival and therefore a benefit to patients. The rest of the studies show either no difference in the chance of survival or harm when adrenaline is used.

# Studie Paramedic 2 | 2018

*The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE*

ORIGINAL ARTICLE

## A Randomized Trial of Epinephrine in Out-of-Hospital Cardiac Arrest

G.D. Perkins, C. Ji, C.D. Deakin, T. Quinn, J.P. Nolan, C. Scomparin, S. Regan, J. Long, A. Slowther, H. Pocock, J.J.M. Black, F. Moore, R.T. Fothergill, N. Rees, L. O'Shea, M. Docherty, I. Gunson, K. Han, K. Charlton, J. Finn, S. Petrou, N. Stallard, S. Gates, and R. Lall, for the PARAMEDIC2 Collaborators\*

**Table 3. Primary and Secondary Outcomes.\***

Outcome	Epinephrine	Placebo	Odds Ratio (95% CI) <sup>†</sup>	
			Unadjusted	Adjusted
<b>Primary outcome</b>				
Survival at 30 days — no./total no. (%) <sup>‡</sup>	130/4012 (3.2)	94/3995 (2.4)	1.39 (1.06–1.82)	1.47 (1.09–1.97)
<b>Secondary outcomes</b>				
Survival until hospital admission — no./total no. (%) <sup>§</sup>	947/3973 (23.8)	319/3982 (8.0)	3.59 (3.14–4.12)	3.83 (3.30–4.43)
Survival until hospital discharge — no./total no. (%)	128/4009 (3.2)	91/3995 (2.3)	1.41 (1.08–1.86)	1.48 (1.10–2.00)
Favorable neurologic outcome at hospital discharge — no./total no. (%)	87/4007 (2.2)	74/3994 (1.9)	1.18 (0.86–1.61)	1.19 (0.85–1.68)
Survival at 3 mo — no./total no. (%)	121/4009 (3.0)	86/3991 (2.2)	1.41 (1.07–1.87)	1.47 (1.08–2.00)
Favorable neurologic outcome at 3 mo — no./total no. (%)	82/3986 (2.1)	63/3979 (1.6)	1.31 (0.94–1.82)	1.39 (0.97–2.01)

- **Příznivý vliv adrenalinu na kvalitní přežití dosud neprokázán**
  - Po léčbě adrenalinem častější závažné poškození mozku

## Je čas na vyřazení adrenalinu?



# Goal directed CPR

## AHA Consensus Statement

### Cardiopulmonary Resuscitation Quality: Improving Cardiac Resuscitation Outcomes Both **Inside** and Outside the Hospital

A Consensus Statement From the American Heart Association

*Endorsed by the American College of Emergency Physicians and the Society of Critical Care Medicine*

- **CPP > 20 mmHg**
  - Centrální žilní a arteriální katetr
- **TK<sub>sys</sub> > 60 mmHg anebo TK<sub>dia</sub> > 25 mmHg**
  - Arteriální katetr
- **EtCO<sub>2</sub> > 20 mmHg**
  - Kapnografie



# Reverzibilní příčiny srdeční zástavy

Hypoxie	Trombóza (koronární tepny nebo plicní embolie)
Hypovolémie	Tenzní pneumotorax
Hypokalémie/hyperkalémie/metabolické příčiny	Tamponáda srdeční
Hypotermie/hypertermie	Toxické látky (intoxikace)

- **Známky hypovolémie?** (drény, krvácení, GIT)
- **Zkontroluj laboratorní výsledky a využij analyzátor krevních plynů (K<sup>+</sup>)**
- **Známky pneumotoraxu a poloha tracheální rourky?**
- **Předepsané léky?** (předávkování, záměna)
- **Ultrazvuk** (hypovolémie, plicní embolie, tamponáda, pneumotorax)

## Human factors | 6. nejčastější příčina úmrtí

HEALTH

### Medical Mystery: What caused 11-year-old boy's death in operating room?

by [Ronald S. Litman, For the Inquirer](#), Posted: July 27, 2018

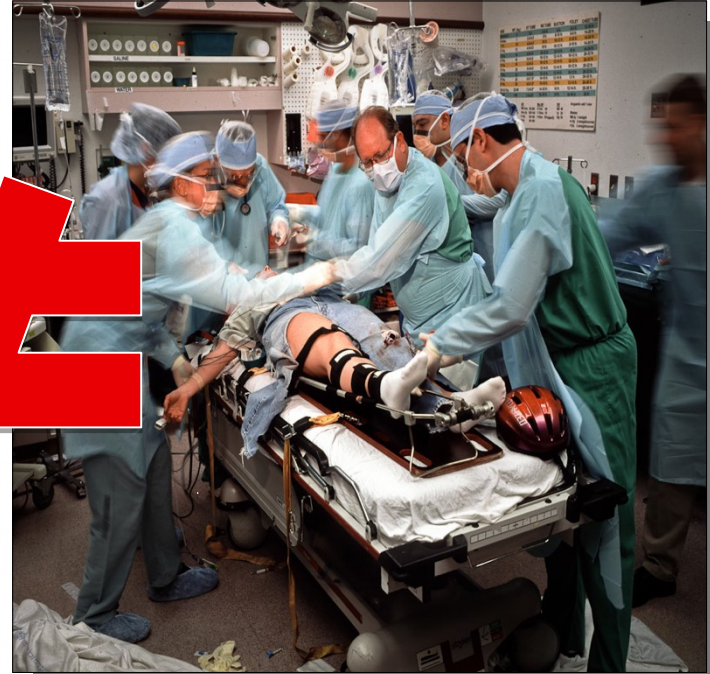


About 15 years ago, a hospital in New York asked me to investigate the case of an 11-year-old boy who died while under anesthesia. Justin Micalizzi was a healthy child who needed a routine surgical procedure to clean out an infection in his ankle. But the outcome of the operation was not routine.

In the middle of the procedure, Justin's blood pressure inexplicably shot up to such dangerous levels that it caused his heart to stop. The medical team restarted Justin's heart but was unable to stabilize his oxygen and blood pressure levels.



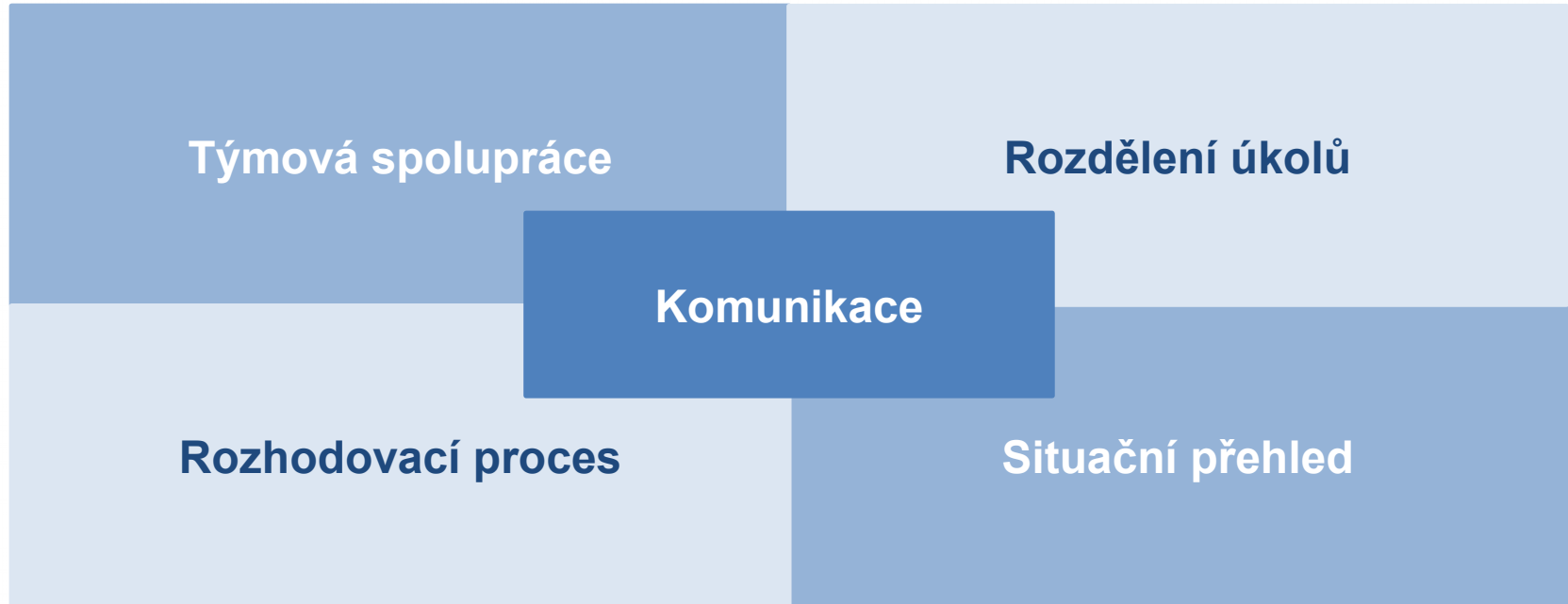
# Individuální vs. týmová práce



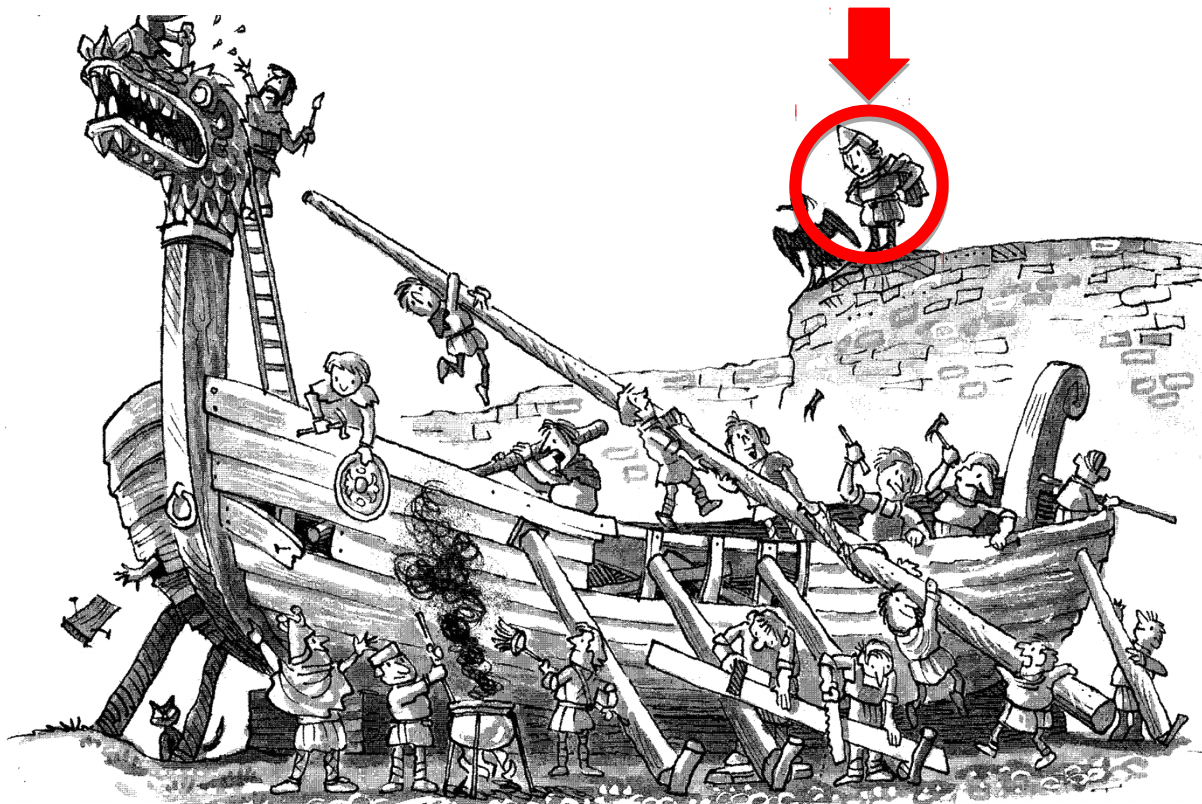
## Qantas, 4.11.2010



# Netechnické dovednosti

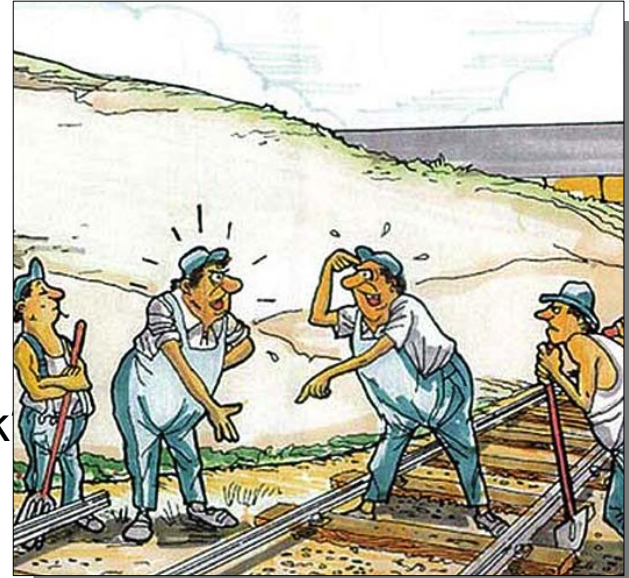


# Vedení týmu



# Debriefing

- **Debriefing zvyšuje kvalitu resuscitace**
  - Poděkování členům týmu
  - Otázky k průběhu KPR?
  - Postupovali jsme podle algoritmu?
  - Využili jsme všechny dostupné prostředky?
  - Měli jsme kompletní a funkční vybavení?
  - Myslí si někdo, že měl vedoucí postupovat jinak?
  - Cítil se někdo málo využitý?
  - Zapomněli jsme něco udělat?
- **Poučení pro příště!**



## Shrnutí

- Rozpoznání zhoršujícího se pacienta
- Prevence vzniku zástavy oběhu
- **Standardizovaný algoritmus**
- **Znalost dostupného vybavení**
- **Včasná léčba reverzibilních příčin**
- **Využití ultrasonografie**
- Nácvik týmové spolupráce
- Prevence lidských chyb





MUDr. Anatolij Truhlář, Ph.D., FERC



@TruhlarA | truhlaran@zzskhk.cz