

Pediater Intensieve Zorgen
Universitair Ziekenhuis Gent
Nationaal cursusdirecteur en voorzitter WG EPLS/EPILS

DR ANNICK DE JAEGER





European Paediatric Life Support

Dr Annick De Jaeger





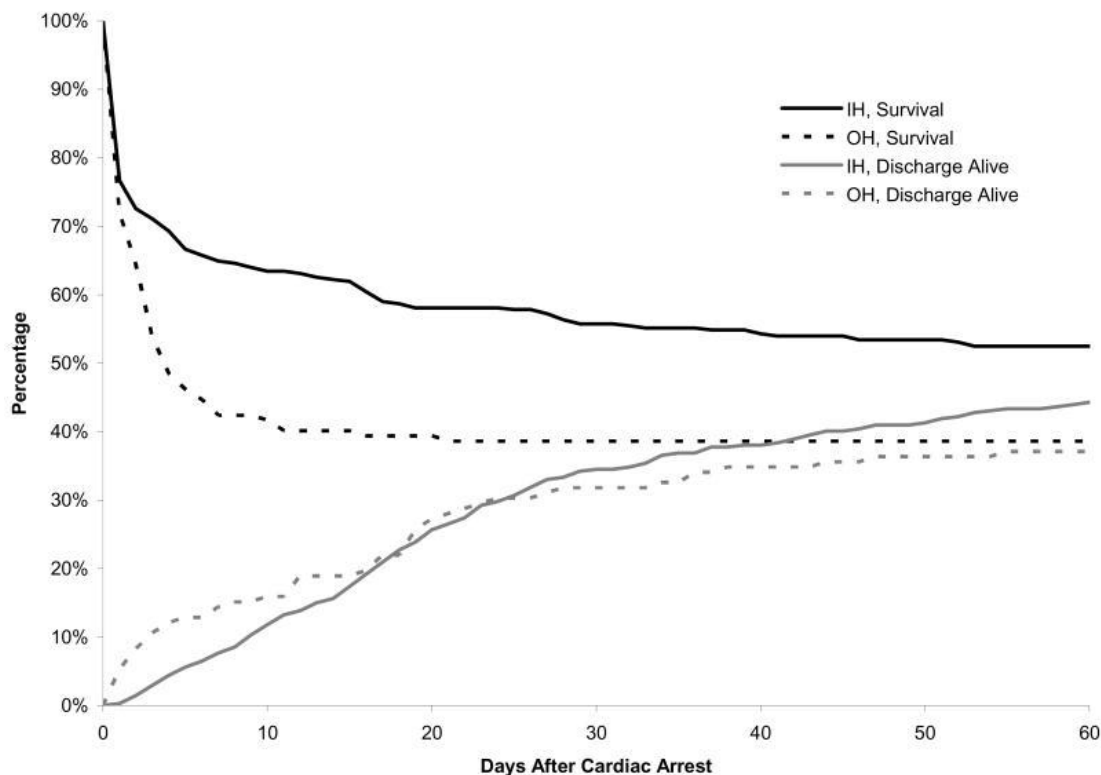
Hartstilstand bij kinderen

- 8-20/100000 kinderen/jaar
- Gradueel tendens betere overleving laatste 25 j





Outcome pediatriesche stilstand na initiële ROSC



In hospital versus out hospital pediatric cardiac arrest: A multicenter cohort study, Moler et al, Crit Care med 2009; 37(7): 2259-2267





ERC guidelines 2010

Resuscitation 81 (2010) 1364–1388



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation



European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010 Section 6. Paediatric life support

Dominique Biarent^{a,*}, Robert Bingham^b, Christoph Eich^c, Jesús López-Herce^d,
Ian Maconochie^e, Antonio Rodríguez-Núñez^f, Thomas Rajka^g, David Zideman^h

^a Paediatric Intensive Care, Hôpital Universitaire des Enfants, 15 av Jf Crocq, Brussels, Belgium

^b Great Ormond Street Hospital for Children, London, UK

^c Zentrum Anaesthesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin, Universitätsmedizin Göttingen, Robert-Koch-Str. 40, D-37075 Göttingen, Germany

^d Pediatric Intensive Care Department, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

^e St Mary's Hospital, Imperial College Healthcare NHS Trust, London, UK

^f University of Santiago de Compostela FEAS, Pediatric Emergency and Critical Care Division, Pediatric Area Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela, 15706 Santiago de Compostela, Spain

^g Oslo University Hospital, Kirkeveien, Oslo, Norway

^h Imperial College Healthcare NHS Trust, London, UK





ILCOR guidelines 2010

Resuscitation 81S (2010) e213–e259



Contents lists available at ScienceDirect

Resuscitation

journal homepage: www.elsevier.com/locate/resuscitation



Part 10: Paediatric basic and advanced life support 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations[☆]

Allan R. de Caen (Co-chair)^{*,1}, Monica E. Kleinman (Co-chair)¹, Leon Chameides, Dianne L. Atkins, Robert A. Berg, Marc D. Berg, Farhan Bhanji, Dominique Biarent, Robert Bingham, Ashraf H. Coovadia, Mary Fran Hazinski, Robert W. Hickey, Vinay M. Nadkarni, Amelia G. Reis, Antonio Rodriguez-Nunez, James Tibballs, Arno L. Zaritsky, David Zideman, On behalf of the Paediatric Basic and Advanced Life Support Chapter Collaborators





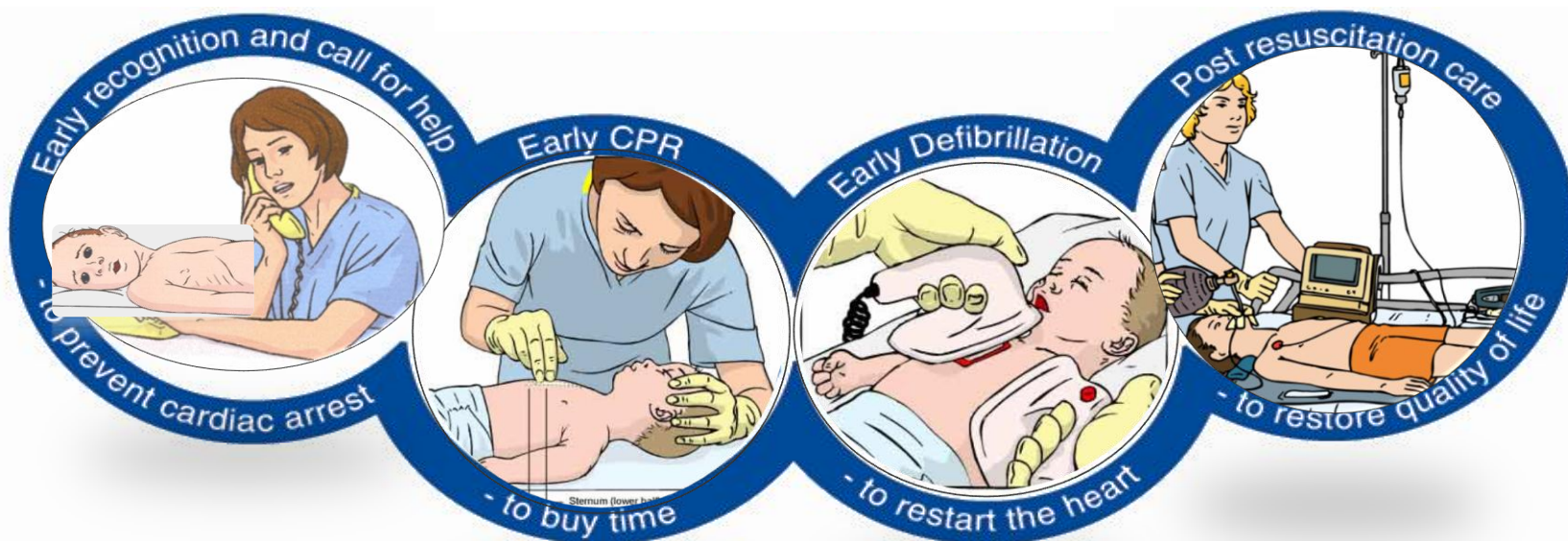
2010- Nieuwe richtlijnen?

- **Zo weinig mogelijk**
- Evidence based
 - Vereenvoudigen
 - Uniformiteit
 - Bevorderen van teaching, onthouden
 - Bevorderen van continuïteit/ teamwork zowel BLS als ALS!



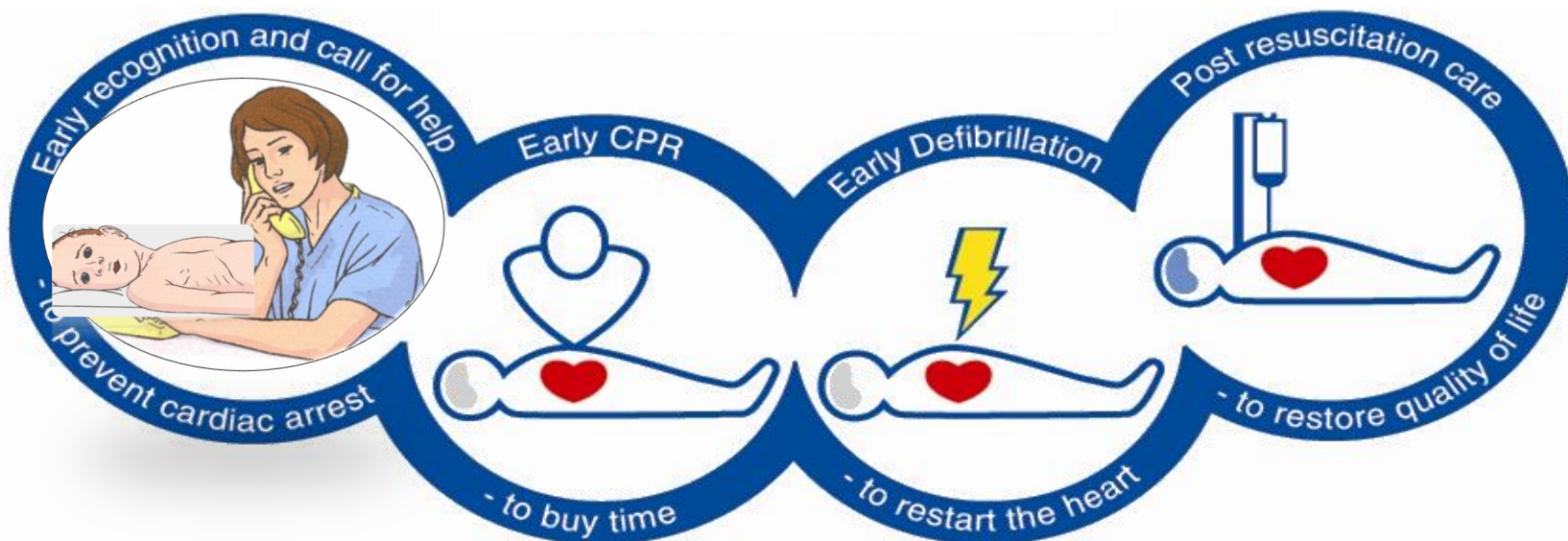


Chain of survival





Situatie herkennen en hulp roepen





Rapid Response Team (RRT)– Medical Emergency team (MET)

- Verminderen de incidentie van IH respiratoire en cardiale stilstanden op niet intensieve eenheden
 - Tibball- 2009 , Chan-2010 , Hunt-2008, Sharek-2007, Brill- 2007 Tibballs- 2005)
- Door tijdige evaluatie en aanpak van een kritiek ziek kind door getraind team





MET teams pediatrie

	Before MET 41 Mo	After MET 48 Mo	RR – CI 95 %	p
	104,780	138,424		
Urgent call	46	202		
I-H death	4.8 ‰	2.87 ‰	0.65 - 0.57-0.75	<0.0001
Unexpected CA	0.19 ‰	0.17 ‰	0.91 - 0.50-1.64	0.75
Ward unexpected deaths	13 (0.12 ‰)	6 (0.04 ‰)	0.35 - 0.13-0.92	0.03
Survival from CA	7/20	17/23	2.21 - 1.11-4.02	0.01





Verskil RRT-MET

- Alarmtekene
– Parameters
– VPK of medische appreciatie
– “gevoel” van de ouders
- Vroege evaluatie van potentieel kritieke situaties
- **Dringende evaluatie/interventie door ervaren getraind reanimatie team**
– Arts
– verpleegkundige





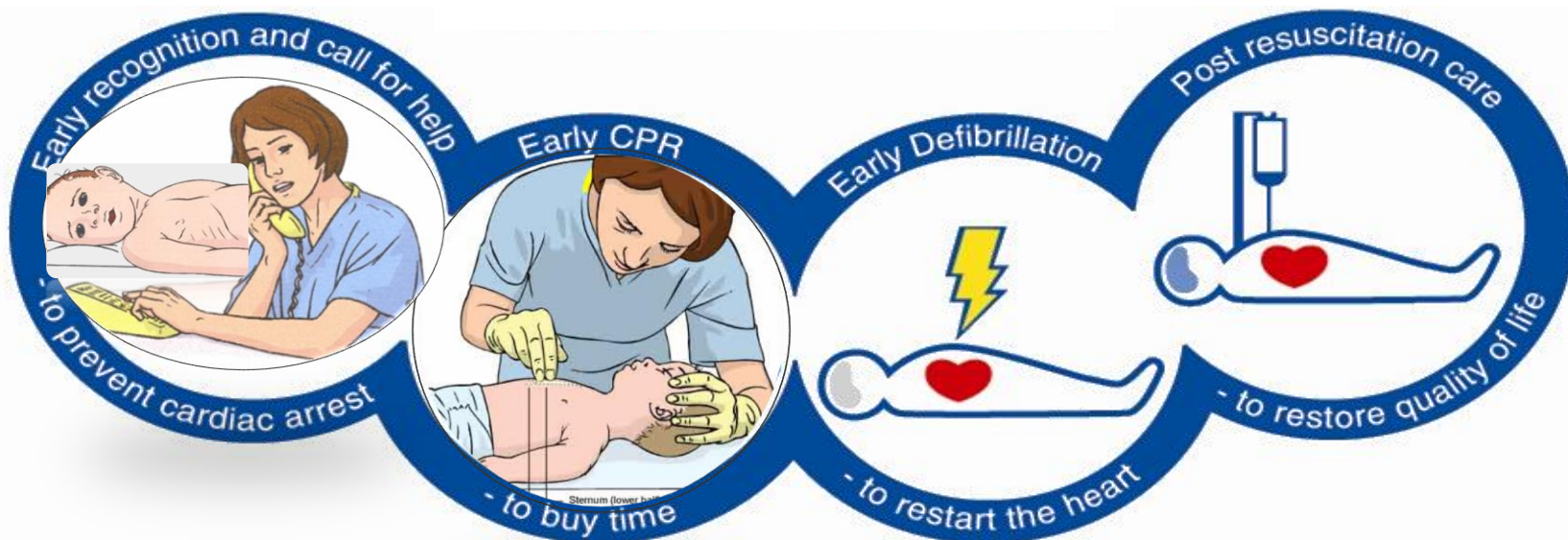
Werken met MET

- Bevordert systematische evaluatie van ernstig zieke kinderen
- Vraagt en stimuleert opleiding rond herkennen van alarmtekens





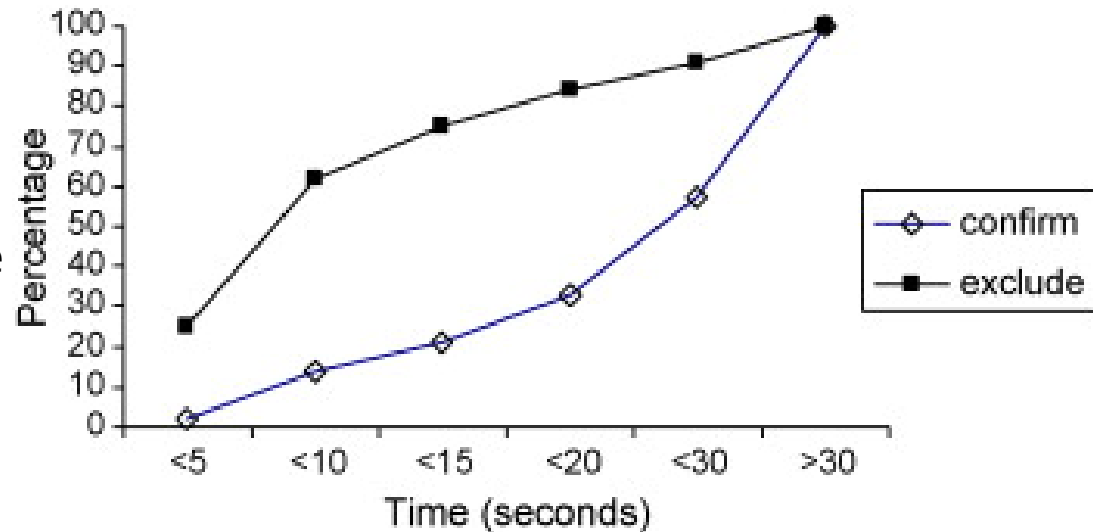
Vroegtijdige CPR





“tekens van circulatie”

- Volwassen studies
- Pediatric studie
 - op ECMO (geen pulsatiele flow)
 - Juiste polsdetectie 80 %



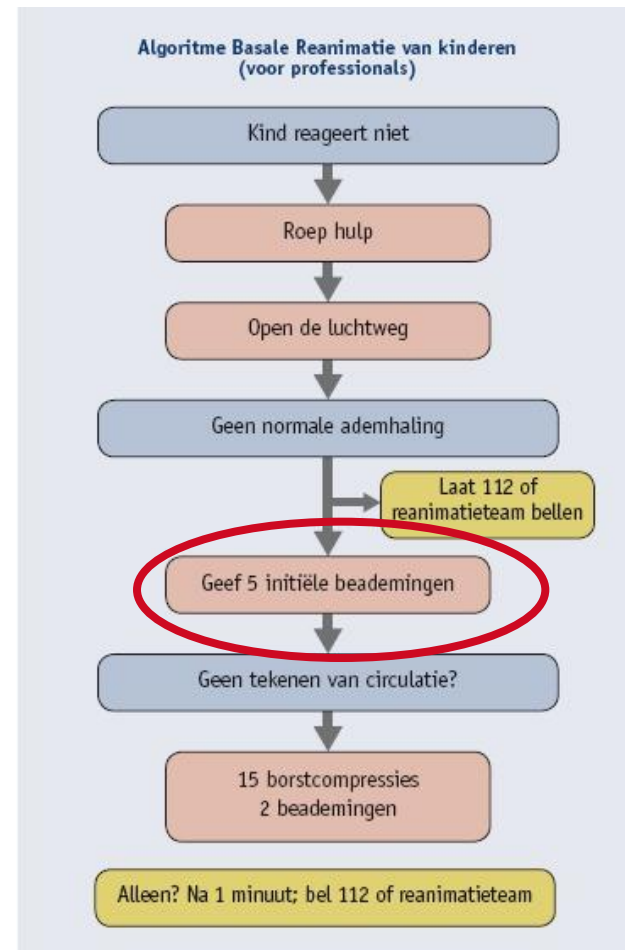
Zowel professionals als leken zijn niet in staat < 10 sec pols juist te evalueren !





B Bevestiging van de ventilatienood

- 70 % arrests is respiratoir van origine bij kinderen!
- **Kinderen hebben initiële beademing nodig !!**





Noodzaak ventilatie/thoraxcompressie is bij kinderen duidelijk aangetoond !

	No CPR (n=2719)	Bystander CPR (n=2439)	Bystander CPR vs no CPR*	Compression- only CPR (n=888)	Conventional CPR (n=1551)	Conventional CPR vs compression- only CPR*
Non-cardiac origin						
Total	2010	1654		599	1055	
Age 1-17 years	1293	1004		380	624	
ROSC before hospital arrival	60 (4.6%)	82 (8.2%)	1.97 (1.35-2.87)	20 (5.3%)	62 (9.9%)	2.17 (1.24-3.82)
1-month survival	89 (6.9%)	133 (13.2%)	2.09 (1.55-2.83)	34 (8.9%)	99 (15.9%)	1.89 (1.23-2.91)
Neurologically favourable 1-month survival	20 (1.5%)	51 (5.1%)	4.17 (2.37-7.32)	6 (1.6%)	45 (7.2%)	5.54 (2.52-16.99)
Age 0-<1 years	717	650		219	431	
ROSC before hospital arrival	30 (4.2%)	23 (3.5%)	0.92 (0.32-2.71)	9 (4.1%)	14 (3.2%)	NA
1-month survival	56 (7.8%)	51 (7.8%)	1.08 (0.71-1.65)	17 (7.8%)	34 (7.9%)	NA
Neurologically intact 1-month survival	14 (2.0%)	13 (2.0%)	1.19 (0.54-2.61)	2 (0.9%)	11 (2.6%)	NA
Cardiac origin						
Total	709	785		289	496	
Age 1-17 years	339	440		158	282	
ROSC before hospital arrival	24 (7.1%)	52 (11.8%)	1.49 (0.84-2.64)	18 (11.4%)	34 (12.1%)	1.07 (0.53-2.15)
1-month survival	36 (10.6%)	71 (16.1%)	1.41 (0.86-2.30)	26 (16.5%)	45 (16.0%)	0.96 (0.52-1.75)
Neurologically favourable 1-month survival	14 (4.1%)	42 (9.5%)	2.21 (1.08-4.54)	14 (8.9%)	28 (9.9%)	1.20 (0.55-2.66)
Age 0-<1 years	370	345		131	214	
ROSC before hospital arrival	8 (2.2%)	8 (2.3%)	1.01 (0.36-2.86)	2 (1.5%)	6 (2.8%)	NA
1-month survival	17 (4.6%)	22 (6.4%)	1.28 (0.64-2.56)	7 (5.3%)	15 (7.0%)	NA
Neurologically intact 1-month survival	5 (1.4%)	4 (1.2%)	0.93 (0.20-4.32)	1 (0.8%)	3 (1.4%)	NA





BLS Professionals

- Rescue breaths **5 X**
- Hartmassage/ventilatie **15/2**
- 5 cycli (1 min) en dan hulp roepen
- (30/2 kan wanneer je alleen bent)





BLS Leken

DOE WAT JE KAN, wat je geleerd hebt!

- 30/2 hartmassage/ventilatie
- Tendens naar "hands only" bij volwassenen

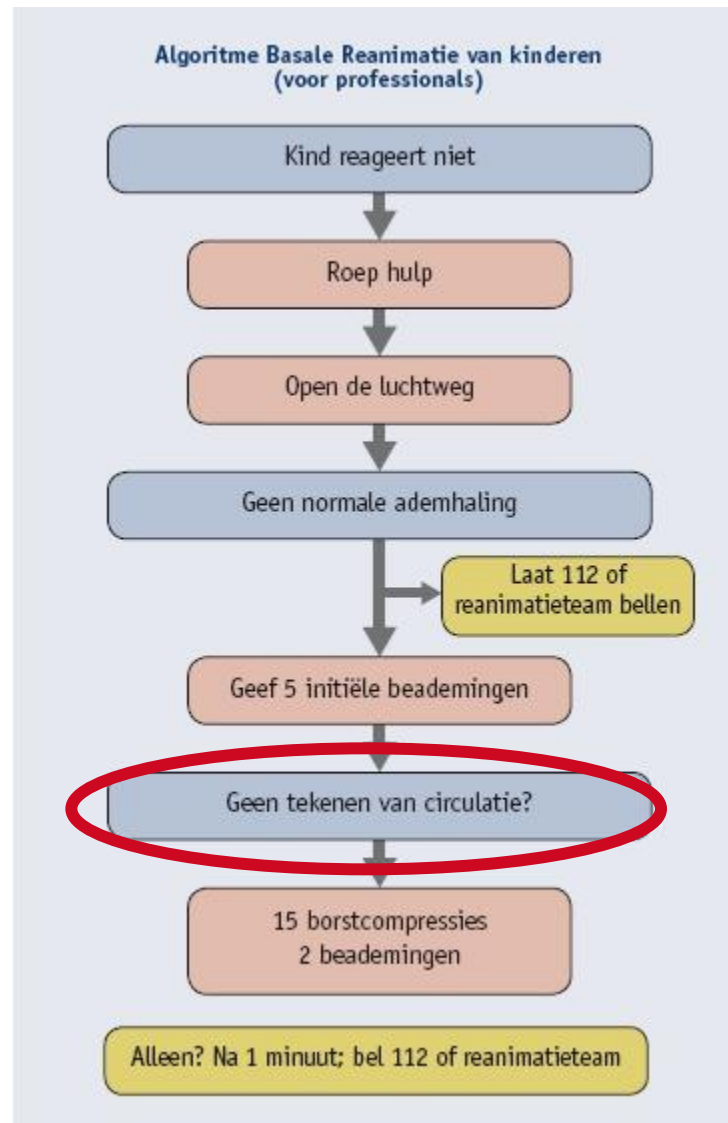
MAAR Blijvende evidentie voor ventilatie bij kinderen !!





Beoordeel **TEKENS VAN CIRCULATIE** gedurende 10 SEC

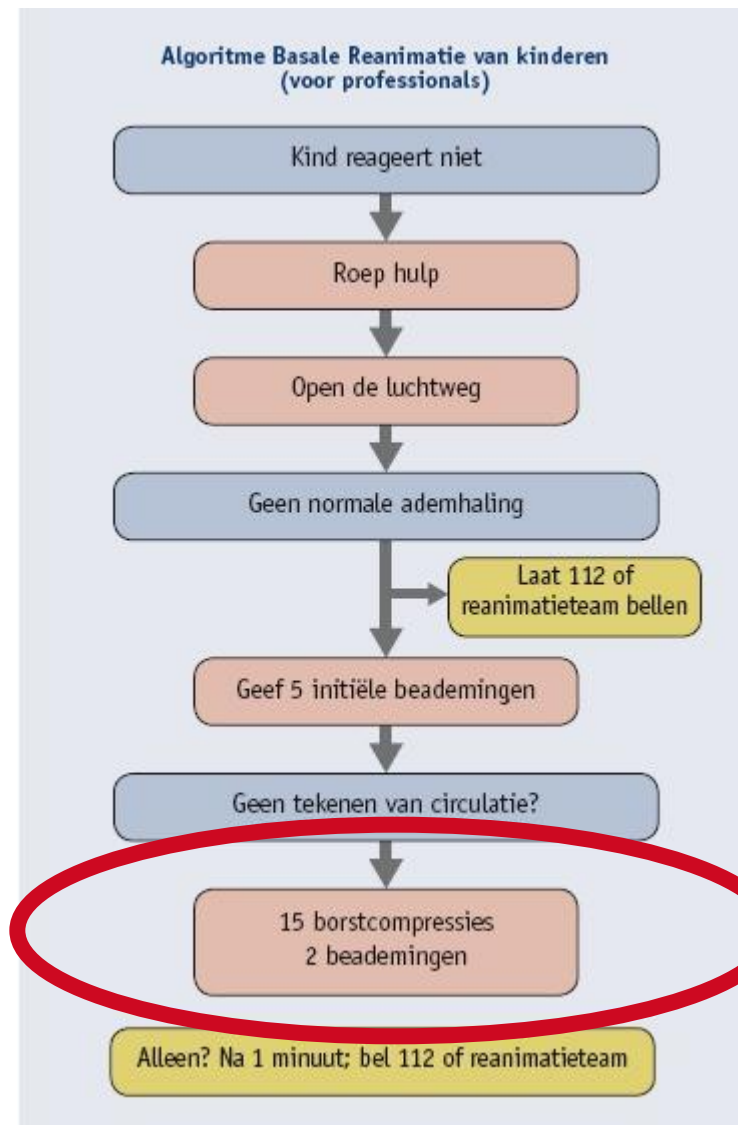
- Bewegingen
- Hoesten
- Normale ademhalingen
- Braken, kokhalzen
- Pols < 60/min
 - A carotis > 1 j
 - A brachialis < 1 j
 - A femoralis





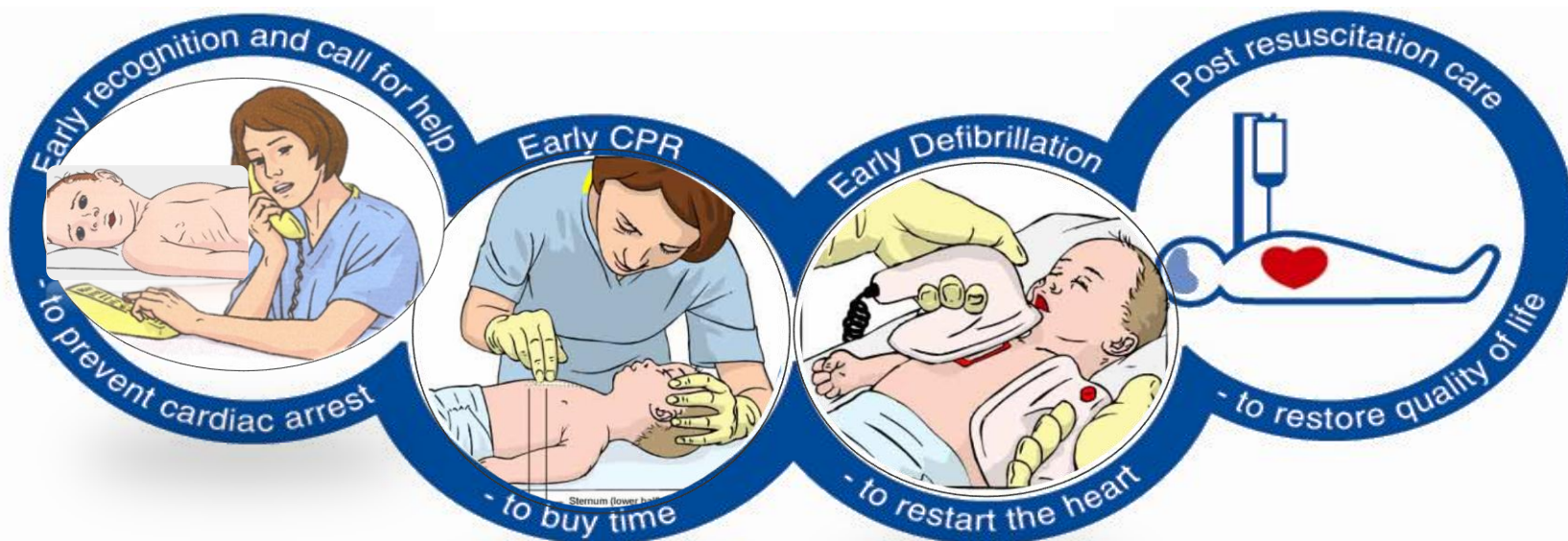
THORAXCOMPRESSIES

- Nadruk op **techniek** en **continuïteit** !
 - Adequate diepte = 1/3
 - Sternum volledig terug laten opkomen, druk loslaten
 - 100-120/min
- “PUSH FAST, PUSH HARD AND RELEASE THE PRESSURE”**





Vroege defibrillatie en ALS





AED bij kinderen



- Hoge sensitiviteit/specificiteit
- Vanaf 8 jaar
 - gewone AED
- Vanaf 1 jaar- 8 jaar:
 - Aangepaste kleefelectroden en kabels Minimale onderbreking van hartmassage
- Zuigelingen
 - Klassiek defibrillatie toestel
 - AED met aangepaste kabel
 - Gewone AED



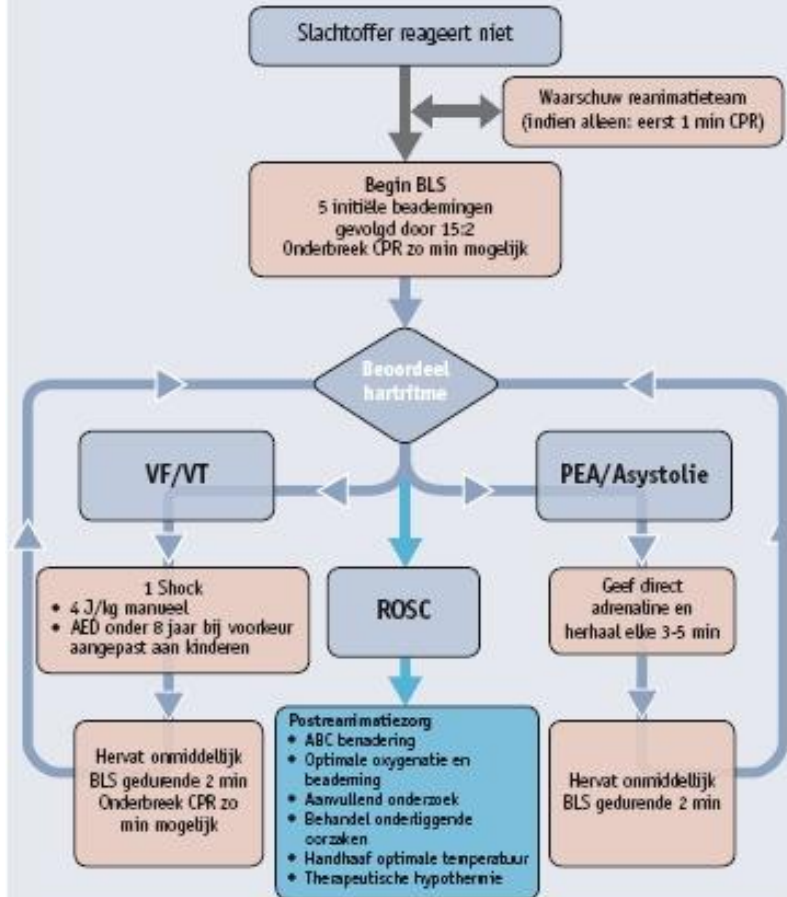


ALS

Gedurende CPR:

- Optimale basic life support met minimale onderbreking (frequentie, diepte en relaxatie)
- Geef 100 % zuurstof
- IV/IO toegang
- Geef adrenaline elke 3-5 minuten
- Overweeg intubatie met endtidal pCO₂ meting
- Continue thoraxcompressies na intubatie
- Corrigeer reversibele oorzaken

Algoritme specialistische reanimatie bij kinderen



- Gedurende CPR:**
- Optimale basic life support met minimale onderbreking (frequentie, diepte en relaxatie)
 - Geef 100 % zuurstof
 - IV/IO toegang
 - Geef adrenaline elke 3-5 minuten
 - Overweeg intubatie met endtidal pCO₂ meting
 - Continue thoraxcompressies na intubatie
 - Corrigeer reversibele oorzaken

- Reversibele oorzaken**
- Hypoxie
 - Hypovolaemie
 - Hypo/Hyperkalcëmie/Metabool
 - Hypothermie
 - Tension (spannings) pneumothorax
 - Tamponade van het hart
 - Toxinen
 - Thrombo-embolie





Zuurstof

- Open de luchtweg en beadem

**Maximale zuurstof (100 %)
tijdens CPR**

NA ROSC Voorkom hyperoxie!

Titreer Fio₂ tot sat 94 %- 98 % na ROSC!





Intubatie

- Sellick: geen evidentie
- ET- CO₂ monitoring: side stream
- Gecuffte tube alle leeftijden
 - Maat volgens gevalideerde formule
 - Cuffdruk monitoring 20-25 cm H₂O
- Moeilijke intubatie
 - Oropharyngeale canules
 - Larynxmasker(LMA): bruikbaar als ventilatie niet lukt
 - Meer complicaties bij plaatsing bij zuigelingen





Toegangsweg

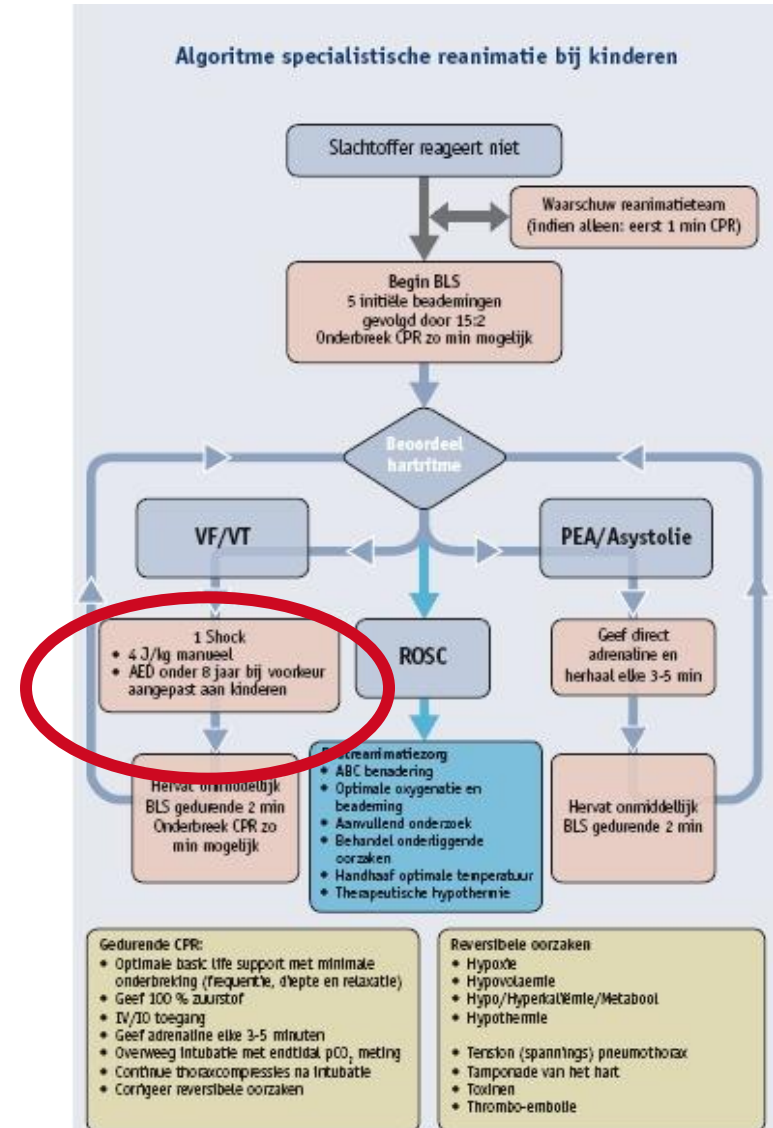
- Perifeer IV:
 - probeer maximaal gedurende 60 sec
- Intra-ossaal geniet de voorkeur!
 - Gebruik bij voorkeur de **botboor**





Defibrillatie

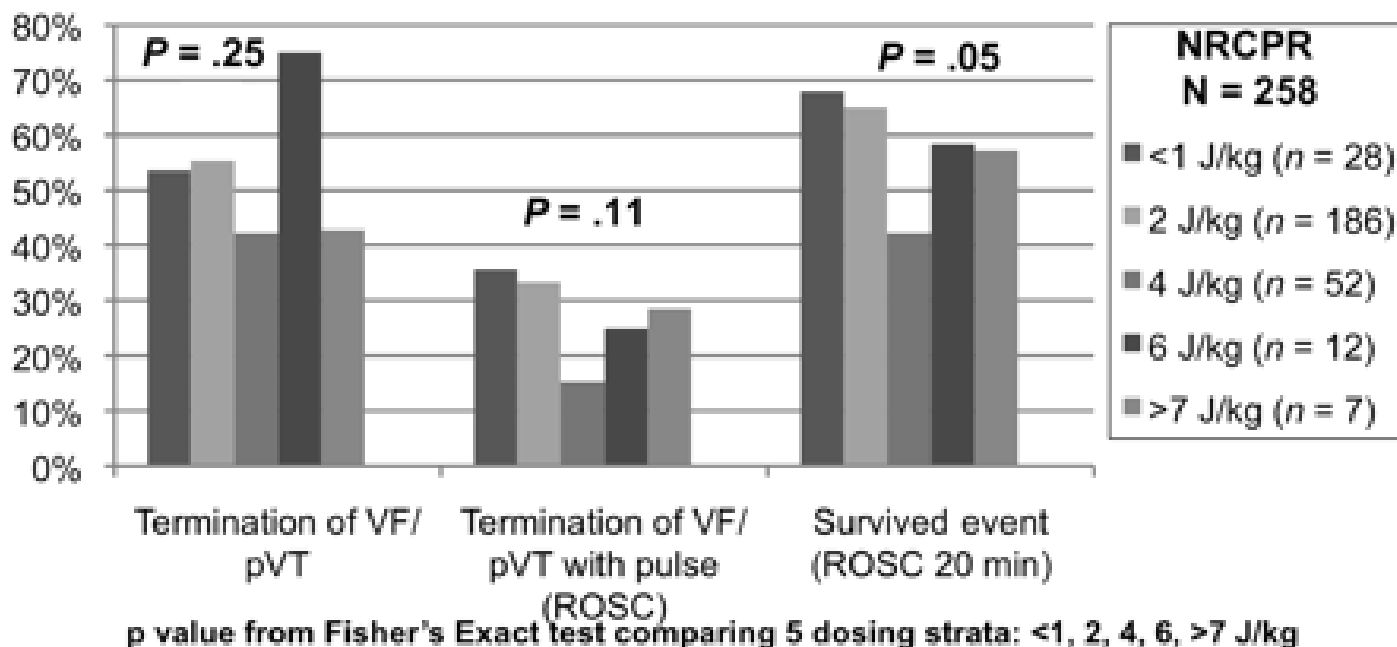
- 4 J/Kg
- Bifasisch
- **Zo kort mogelijke onderbreking thoraxcompressies**





Defibrillatie

- Aantal Joules ?



Effect of Defibrillation Energy Dose During In-Hospital Pediatric Cardiac Arrest
 Peter A. Meaney, et al, PEDIATRICS Vol. 127 No. 1 January 2011, 2010-1617.





Defibrillatie

- 2 J/kg onvoldoende
 - Gudgesell et al: 91 % efficientie
 - Berg et al: 50 %
 - Rodriguez- Nunez et al: 18 %
 - Rossano et al: weinig opvolging van guidelines ; slechts 12 % kreeg 2 J /kg
- Realiteit =
 - Juiste dosis nog ongekend
 - 3-5 J/kg bifasisch
 - Veiligheid van hogere energiedosis





Paddles of kleefpads? “Defibrillatie zonder handen”





Plaats van kleefelektroden





VT/VF

4 J/kg selecteren

Laden

shock

**Zo kort mogelijk
CPR onderbreken**

CPR

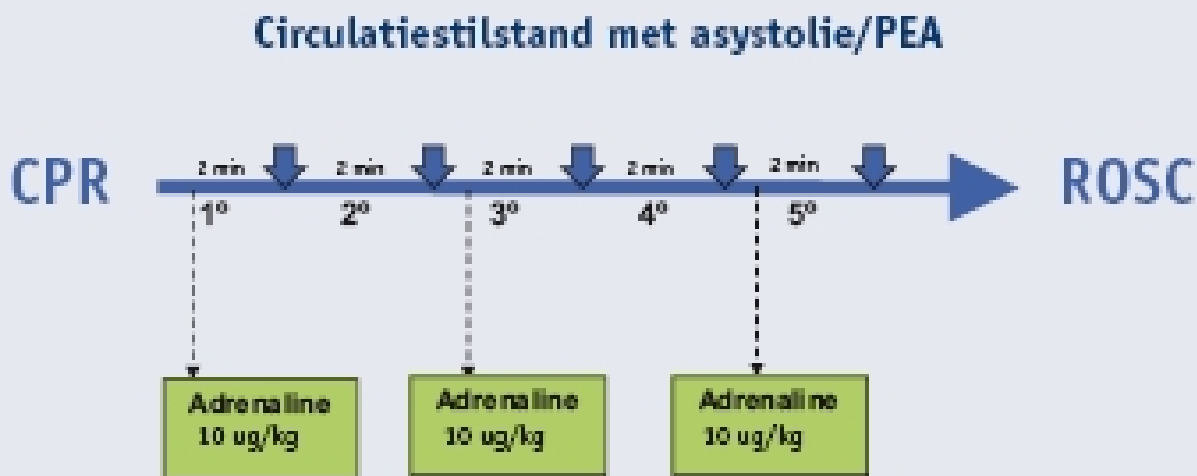
5 sec

**Gebruik bij voorkeur
zelfklevende paddles !**





Stilstand medicatie asystolie/PEA/HF<60'/min

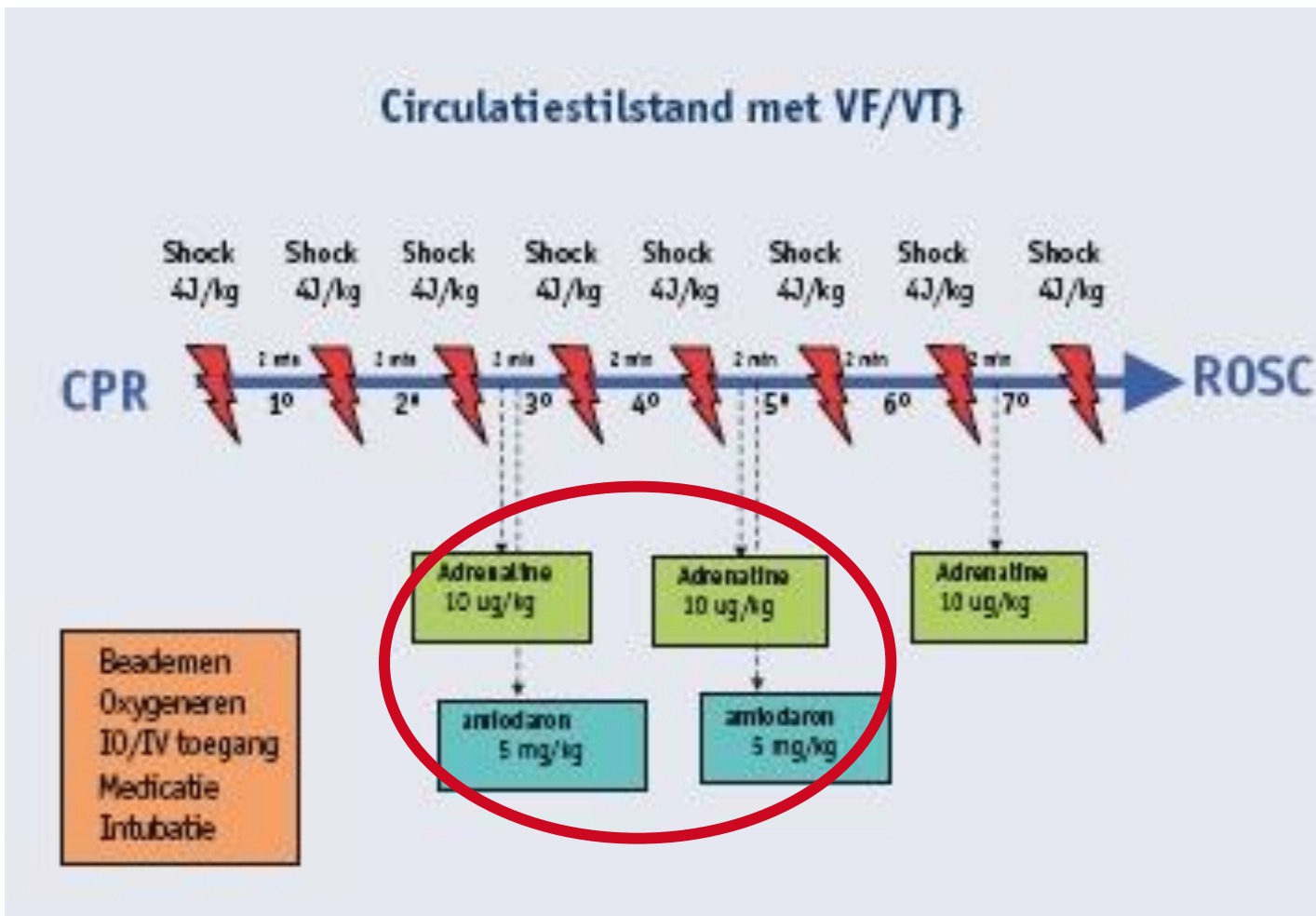


Beademen
Oxygeneren
IO/IV toegang
Medicatie
Intubatie





Stilstand medicatie VF/VT





Stilstand Medicatie VF/VT

- **Adrenaline én Amiodarone** samen na de **derde schok**
- Adrenaline per 2 cycli
- Amiodarone slechts 1 X herhalen na vijfde schok





Stilstand medicatie

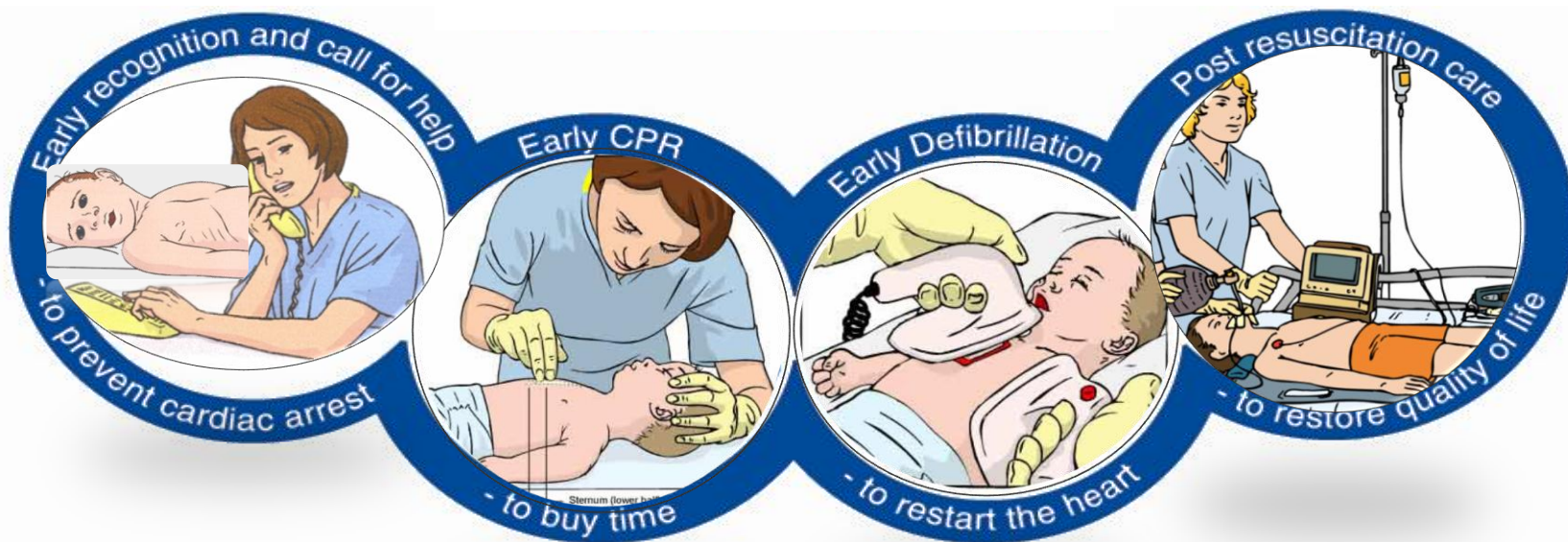
- ~~Vasopressine~~
 - ~~Geen routine gebruik bij refractaire stilstand bij kinderen~~
 - ~~Minder ROSC~~
 - ~~Trend tot minder survival~~

Duncan JM, Meaney P, Simpson P, Berg RA, Nadkarni V, Schexnayder S. Vasopressin for in-hospital pediatric cardiac arrest: results from the American Heart Association National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Pediatr Crit Care Med*. 2009;10:191–195





Postreanimatiezorg



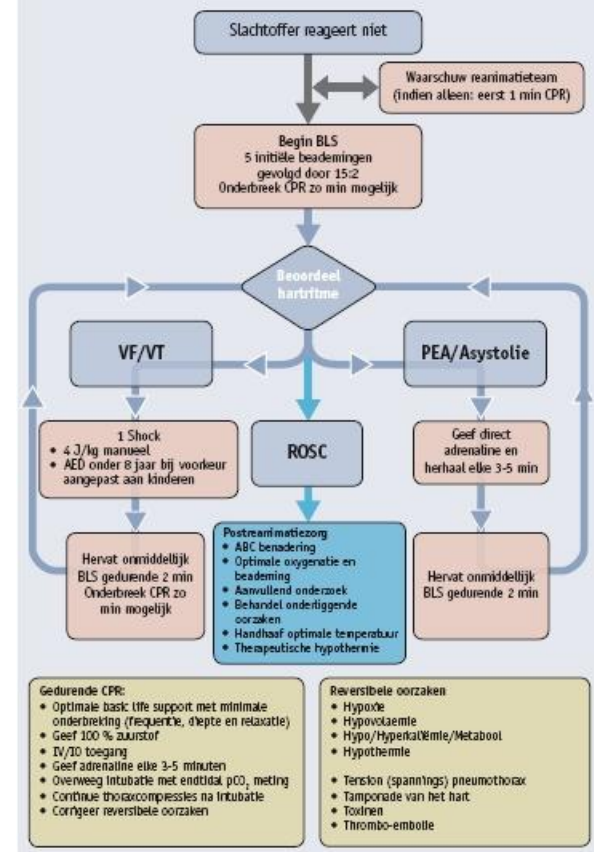


Postreanimatiezorg

Postreanimatiezorg

- ABC benadering
- Optimale oxygenatie en beademing
- Aanvullend onderzoek
- Behandel onderliggende oorzaken
- Handhaaf optimale temperatuur
- Therapeutische hypothermie

Algoritme specialistische reanimatie bij kinderen





Optimale oxygenatie en ventilatie

- Hoge concentraties zuurstof zijn schadelijk na ROSC
- **Voorkom hyperoxie** na ROSC!
- Titreer Fio₂ tot sat 94 %- 98 %

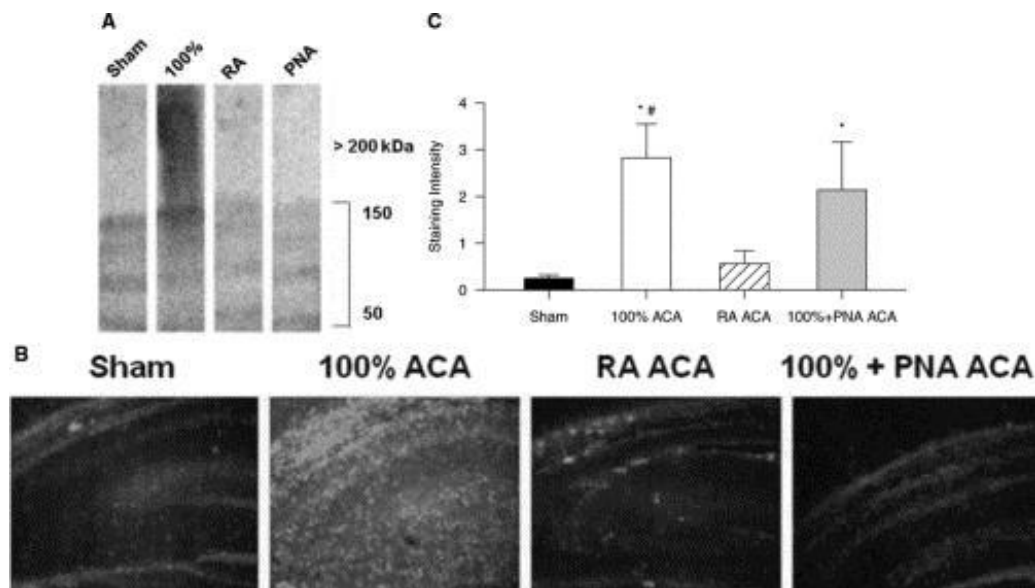
■(Van de Louw, 2001-Seguin, 2000)





Hyperoxie

- verhoogde oxydatieve stress >> vrije radicalen >> apoptose > celdood



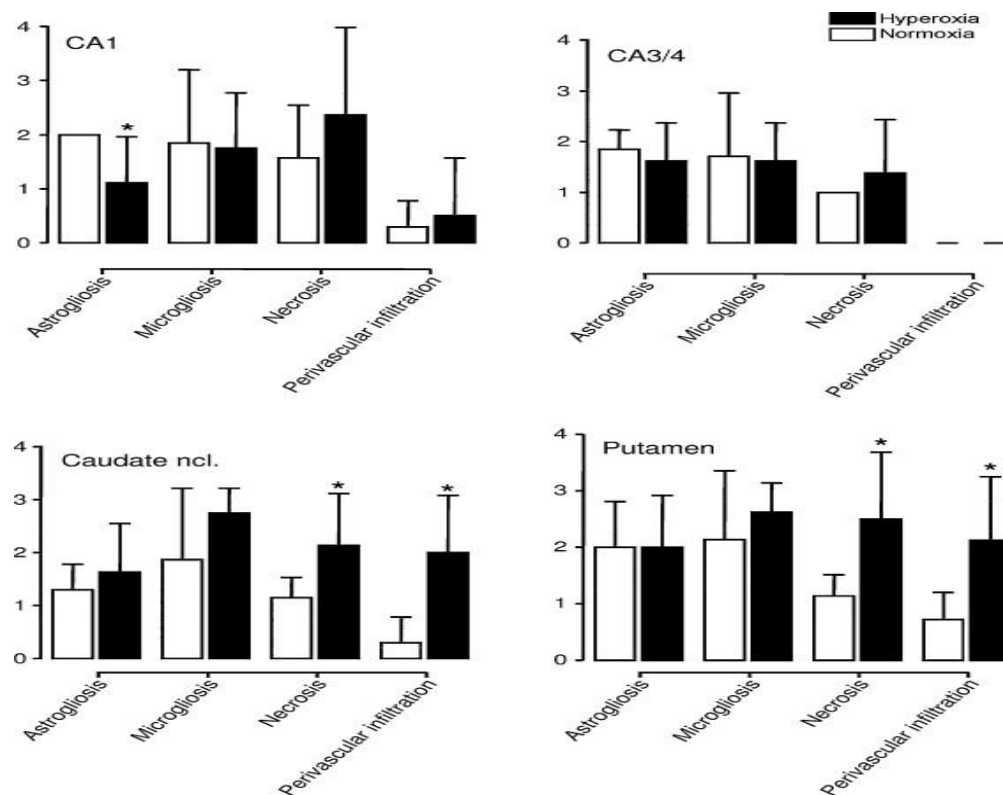
Normoxic versus hyperoxic resuscitations in pediatric asphyxial cardiac arrest: effects on oxydative stress- Walson et al, Crit Care Med, 2011 feb; 39(2): 335-45





HYPEROXIE

- Schade basale kernen CZS



Reducing the duration of 100% oxygen ventilation in the early reperfusion period after cardiopulmonary resuscitation decreases striatal brain damage. Bruckner Resus 2010-1698





Koorts

- Koorts na stilstand (Zeiner-2001; Takino-1991; Takasu-2001)
 - Komt vaak voor
 - Associatie met slechte outcome
 - Verhoogt met iedere °C boven 37°C
 - Afkoelen NA koorts vermindert dit risico niet

**Tolereer geen koorts
en behandel de koorts
agressief!**

(Coimbra 1996)





Therapeutische hypothermie bij kinderen in coma na ROSC

- **Geen actieve opwarming postarrest**
- **32°C - 34°C gedurende 24 u**
- **Trage opwarming 0,25- 0,5 °C /u**



Nut aangetoond postarrest bij volwassenen (VF, asfyxie, trauma, ICB) en neonatale asfyxie

Geen conclusie voor pediatrische stilstand





Glycémie contrôlée

	Intensive (n=349)	Normal (n=351)	p
Infants	2.8-4.4 mM/L 50-80 mg/dl	11.9 mM/L 214 mg/dl	
Children	3.9-5.6 mM/L 70-100 mg/dl		
Hypoglycaemia	25%	1%	<0.0001
Stay in PICU	5.51 d	6.15 d	0.017
Death rate (2d goal)	9 (3%)	20 (6%)	0.038
CRP Day 5 (1st goal)	8.97	9,75	0.007





Glycemie controle

- Monitor glucose
- Vermijd hypoglycemie
- Vermijd langdurige hyperglycemie
 - Juiste range is nog onzeker





Samenvatting richtlijnen 2011

- Implementatie van pediatrische MET/MUG
- « tekens van circulatie » ipv « pols voelen »
- Beademen blijft noodzakelijk bij kinderen
- Optimale techniek van thoraxcompressies
- Zo kort mogelijke onderbreking van thoraxcompressies
- Defibrillatie onveranderd
- Volgorde medicatie
- AED alle leeftijden
- Postreanimatiezorg







Vooruitzichten

- Vernieuwde/verfrissing EPLS/EPILS syllabus
- Herwerking van opleidingen
- Training van leadership skills/teamwork

