

LAPSEN ELVYTYS

Anestesiakurssi
Helsinki 28.-29.3.2019

OLLI VÄNTTINEN
EL, lastenanestesiologi
TYKS, TOTEK

MITÄ...?

Lapsen
fysiologiaa

Lapsen äkillisen
sydänpysähdysten
epidemiologiaa

Lapsen
ABC

Perus- ja
hoitoelvytys lapsella



OHCA
Out-of-Hospital Cardiac Arrest

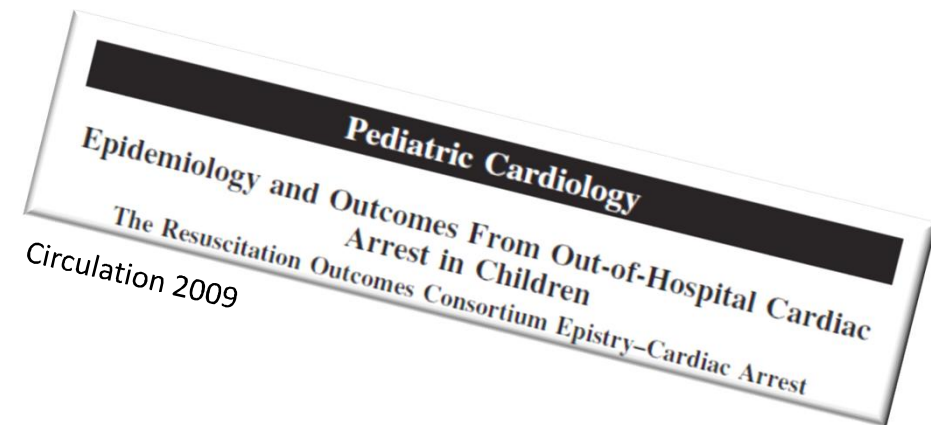


POCA
PeriOperative Cardiac Arrest



IHCA
In-Hospital Cardiac Arrest

LAPSET JA OHCA



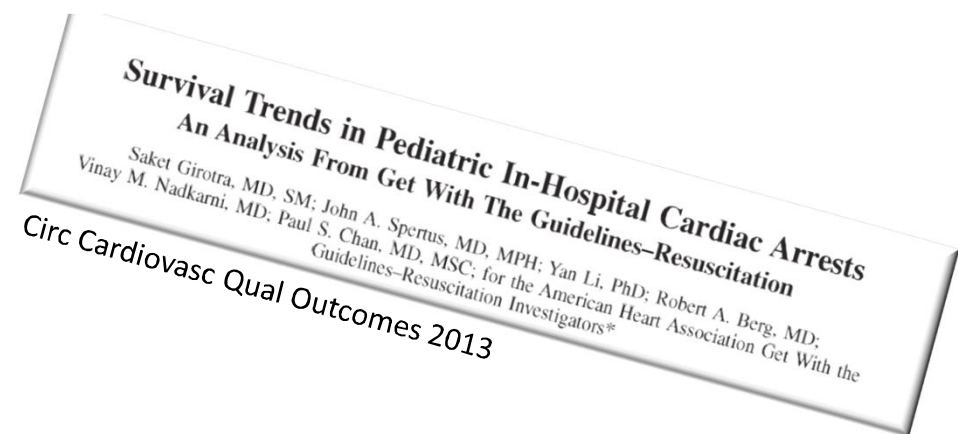
- Harvinainen tapahtuma
Vuotuinen insidenssi 8/100 000 < 20-vuotiasta (vrt. aikuiset 70-100/100 000)
- Lähes puolet potilaista imeväisikäisiä
- Ennuste huono
6,4 % selviytyy (imeväiset vain 3,3 %, isommat lapset noin 9 %)
- Defibrilloitava lähtörytmi harvinainen (< 10 %)
- Yleisimpiä syitä: Tapaturmat, hukkuminen, SIDS, tukehtuminen



TELL ME

THE GOOD NEWS!

LAPSET JA IHCA



- Ei tavattoman harvinainen tapahtuma
0,7-3 %:a sairaalan lapsipotilaista (2-5,5 %:a teho-osaston lapsipotilaista) ??
- Noin puolet potilaista imeväisiä
- Ennuste selkeästi parempi kuin aikuispotilailla
Jopa 40 %:a selviytyy kotiutukseen (vrt. aikuiset 10-20 %)
Ennuste parantunut 2000-luvulla
- Defibrilloitava lähtörytmi harvinainen (n. 10 %)
- Yleisimpiä syitä: Hengitysvaje, Infektiot/sepsis, metaboliset- ja neurologiset sairaudet, sydänvial

LAPSET JA POCA

- Perioperatiivinen sydänpysähdys tapahtuu 0,03-0,08 %:lle lapsipotilaista (3-8/10 000 potilasta)
- Yli puolet potilaista imeväisiä
- Ennuste hämmästyttävän hyvä
Lasten leikkaus- ja anestesiakuolemat hyvin harvinaisia
- Yleisimpiä syitä: Hypoksia ja hengitystieongelmat, vuoto, hypotensio, lääkitysvirheet ja laiteongelmat



Lancet Respir Med 2017



Ped Anesth 2016



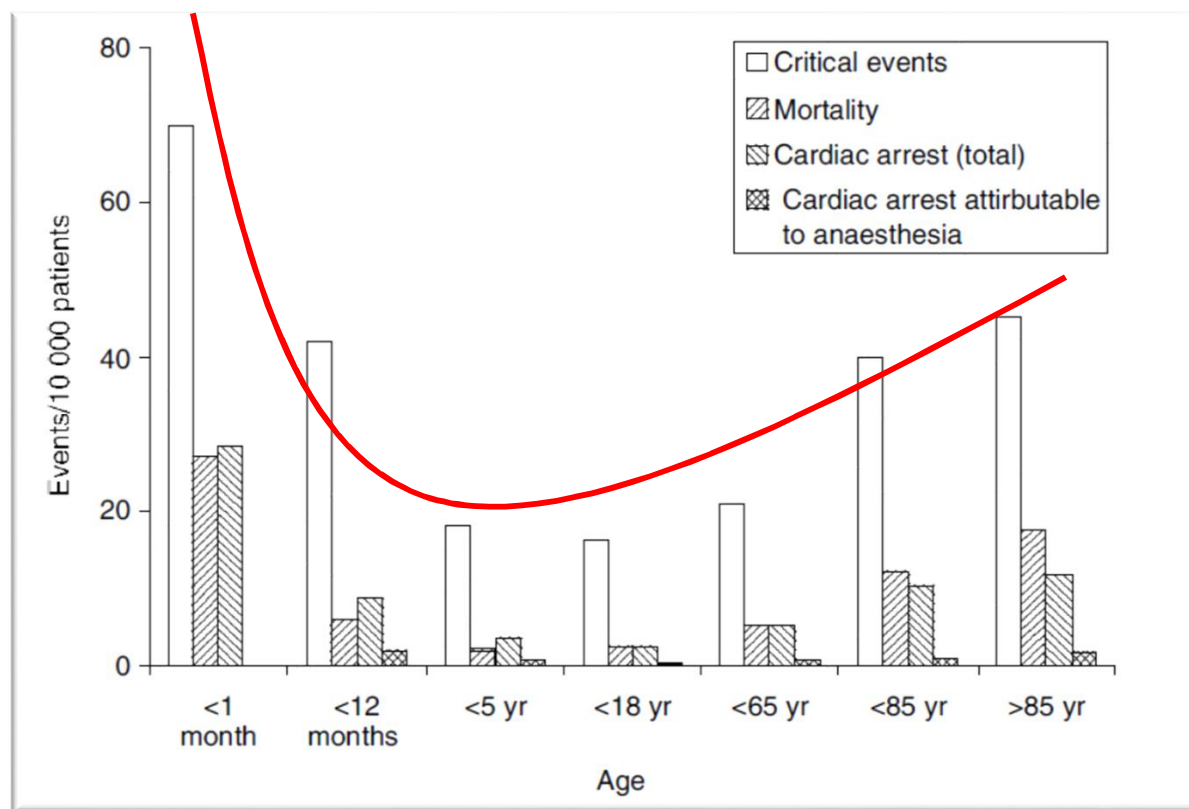
Anesth & Analg 2016

Injuries associated with anaesthesia. A global perspective

A. R. Aitkenhead*

University Department of Anaesthesia, The University of Nottingham, Queen's Medical Centre,
Nottingham NG7 2UH, UK

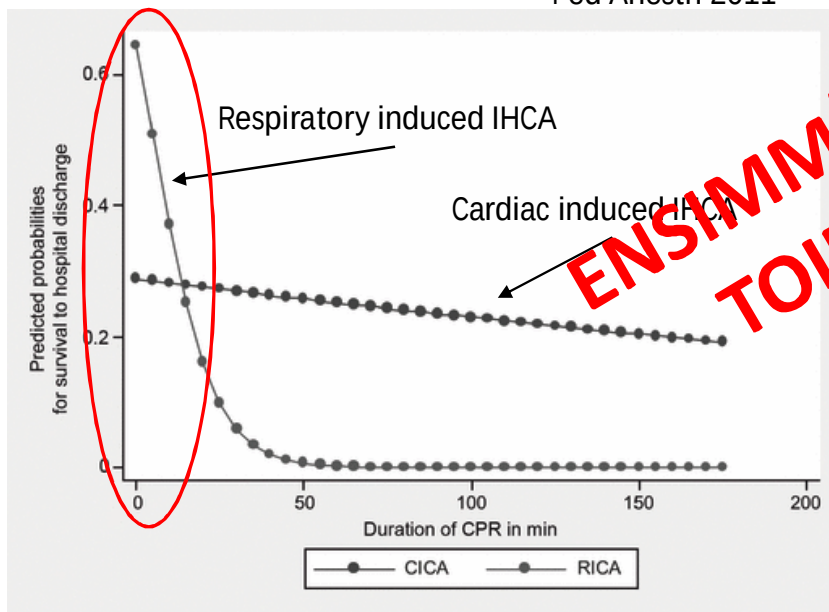
*E-mail: Alan.Aitkenhead@nottingham.ac.uk



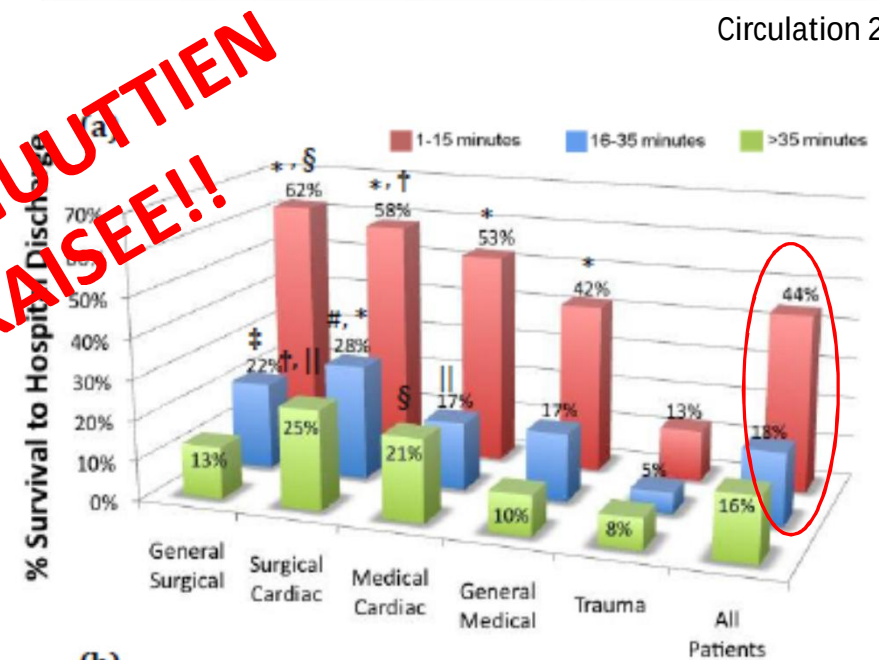
IHCA – Elvytyksen kesto ja ennuste lapsipotilailla



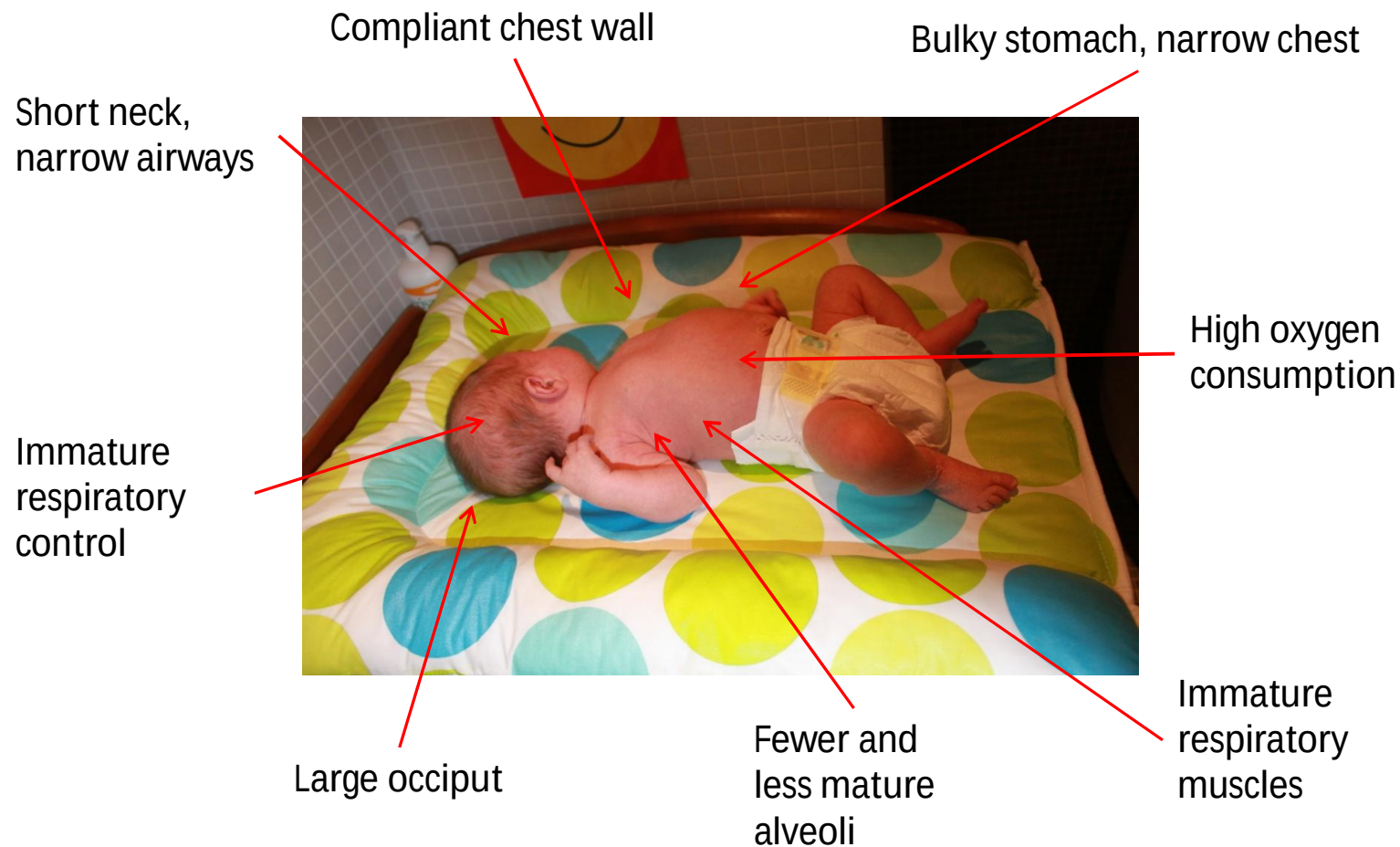
Ped Anesth 2011



Circulation 2013



RAJALLISET HENGITYKSEN KOMPENSAATIOMEKANISMIT





KÄYPÄ HOITO
DUODECIM

Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Elvytysneuvoston,
Suomen Anestesiologiyhdistyksen ja Suomen Punaisen Ristin
asettama työryhmä

Elvytys
Päivitetty 3.2.2016

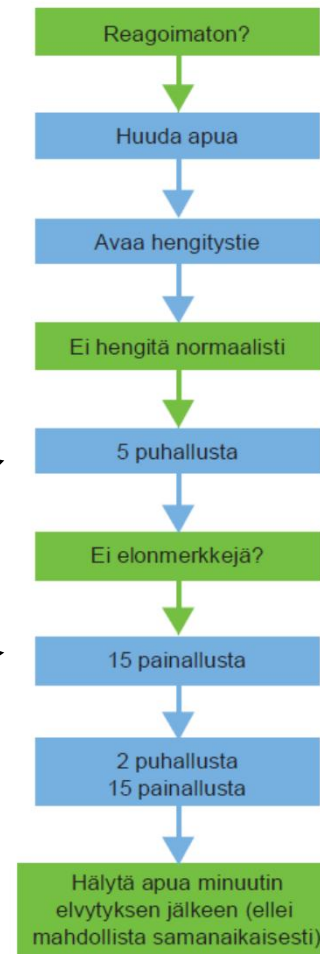
MUISTA AINA ABC...

Airway

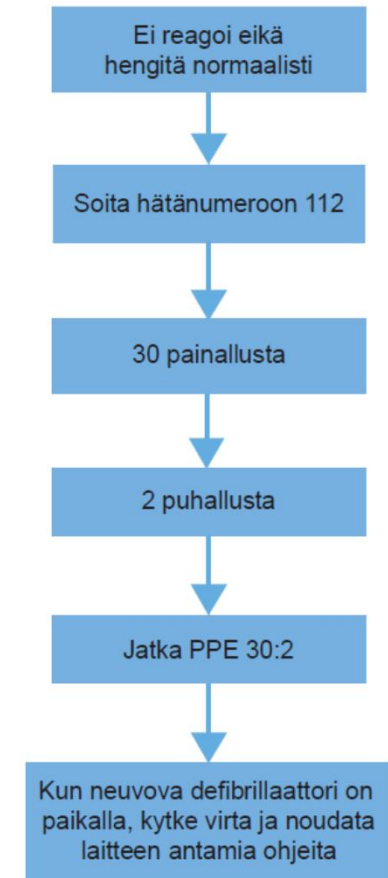
Breathing

Circulation

KUVA 17. Lapsen peruselvytys.



KUVA 2. Aikuisen peruselvytys.



PPE = painelu-puhalluselvytys

© European Resuscitation Council 2015, www.erc.edu. The translation is responsibility of Duodecim and the Finnish Resuscitation Council.

Conventional and chest-compression-only cardiopulmonary resuscitation by bystanders for children who have out-of-hospital cardiac arrests: a prospective, nationwide, population-based cohort study

Tetsuhisa Kitamura, Taku Iwami, Takashi Kawamura, Ken Nagao, Hideharu Tanaka, Vinay M Nadkarni, Robert A Berg, Atsushi Hiraike, for the implementation working group for All-Japan Utstein

Summary

Background The American Heart Association recommends chest compression only for adults who have out-of-hospital cardiac arrests in children.

Methods In a nationwide, prospective, population-based cohort study, we included children aged 17 years and younger who had an out-of-hospital cardiac arrest from Jan 1, 2005, to Dec 31, 2007. Data collected included age, sex, cause, and presence and type of CPR by bystander. The primary endpoint was favourable neurological outcome 1 month after an out-of-hospital cardiac arrest, defined as Glasgow-Pittsburgh cerebral performance category 1 or 2.

Findings 3675 (71%) children had arrests of non-cardiac causes and 1495 (29%) cardiac causes. 1551 (30%) received conventional CPR and 888 (17%) compression-only CPR. Data for type of CPR by bystander were not available for 12 children. Children who were given CPR by a bystander had a significantly higher rate of favourable neurological outcome than did those not given CPR (4.5% [110/2439] vs 1.9% [53/2719]; adjusted odds ratio [OR] 2.59, 95% CI 1.81–3.71). In children aged 1–17 years who had arrests of non-cardiac causes, favourable neurological outcome was more common after bystander CPR than no CPR (5.1% [51/1004] vs 1.5% [20/1293]; OR 4.17, 2.37–7.32). However, conventional CPR produced more favourable neurological outcome than did compression-only CPR (7.2% [45/624] vs 1.6% [six of 380]; OR 5.54, 2.52–16.99). In children aged 1–17 years who had arrests of cardiac causes, favourable neurological outcome was more common after bystander CPR than no CPR (9.5% [42/440] vs 4.1% [14/339]; OR 2.21, 1.08–4.54), and did not differ between conventional and compression-only CPR (9.9% [28/282] vs 8.9% [14/158]; OR 1.20, 0.55–2.66). In infants (aged <1 year), outcomes were uniformly poor (1.7% [36/2082] with favourable neurological outcome).

Interpretation For children who have out-of-hospital cardiac arrests from non-cardiac causes, conventional CPR (with rescue breathing) by bystander is the preferable approach to resuscitation. For arrests of cardiac causes, either conventional or compression-only CPR is similarly effective.

Funding Fire and Disaster Management Agency and the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (Japan).

Interpretation For children who have out-of-hospital cardiac arrests from non-cardiac causes, conventional CPR (with rescue breathing) by bystander is the preferable approach to resuscitation. For arrests of cardiac causes, either conventional or compression-only CPR is similarly effective.

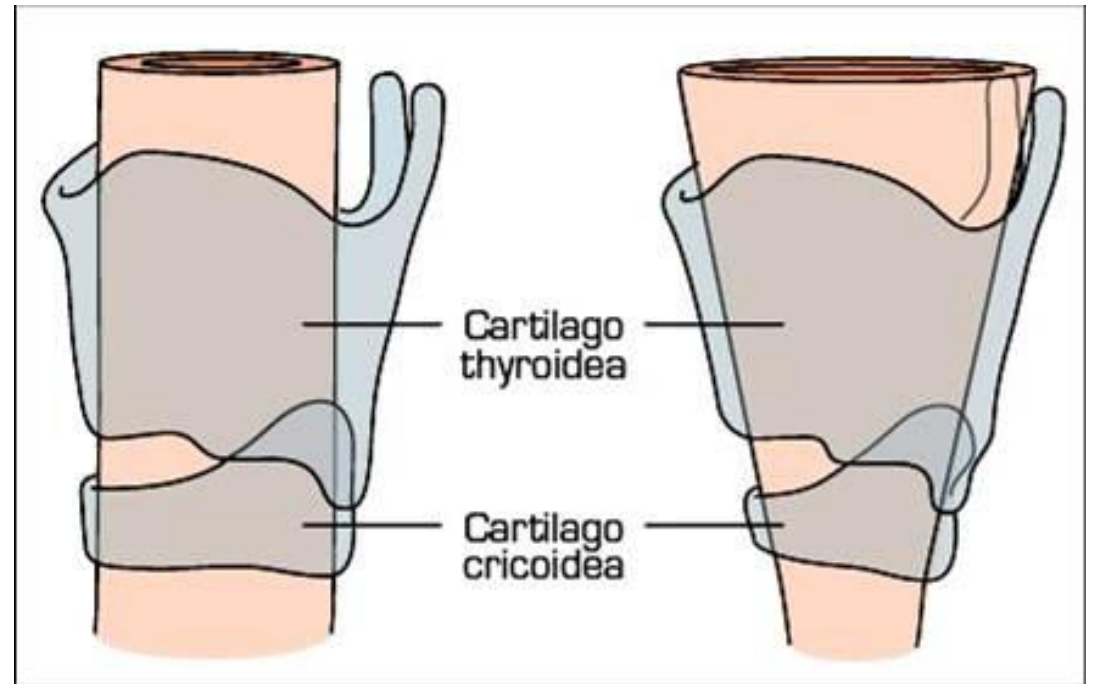
Department of Cardiology, Kyoto University Graduate School of Medicine, Kyoto, Japan (T Kitamura MD, T Iwami MD, T Kawamura MD); Department of Cardiology, Cardiac Pulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care, Saitama Nihon University Hospital, Tokyo, Japan (K Nagao MD); Graduate School of Sport Science, Kokushikan University, Tokyo, Japan (H Tanaka MD); University of Pennsylvania School of Medicine, Department of Anesthesia and Critical Care Medicine, The Children's Hospital of Philadelphia, Pennsylvania, PA, USA (V M Nadkarni MD, R A Berg MD); and Centre for Medical Education, Kyoto University Graduate School of Medicine, Kyoto, Japan (A Hiraike MD).
Correspondence to: Dr Taku Iwami, Kyoto University Health Service, Yoshida-Honmachi, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan.



© European Resuscitation Council 2015. www.erc.edu. The translation is responsibility of Duodecim and the Finnish Resuscitation Council.

Alle 1-vuotiaan lapsen puhallusolytyys

LAPSEN HENGITYSTIE



Aikuinen vs Lapsi

POISEUILLE-HAGENIN LAKI

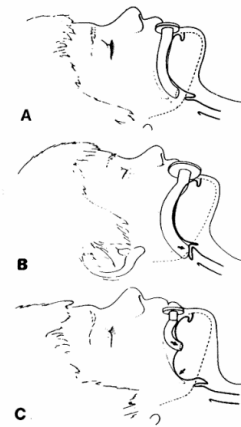
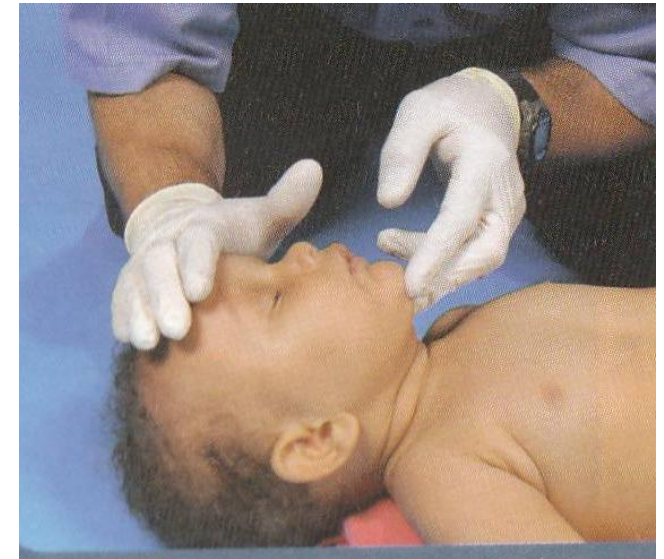
$$R = 8\eta L / \pi r^4$$

Ilmatievastus kasvaa eksponentiaalisesti läpimitan pienentyessä. Eritteet, turvotus, vierasesineet yms. uhkaavat nopeasti pienen lapsen ilmatietä



Avaa hengitystie

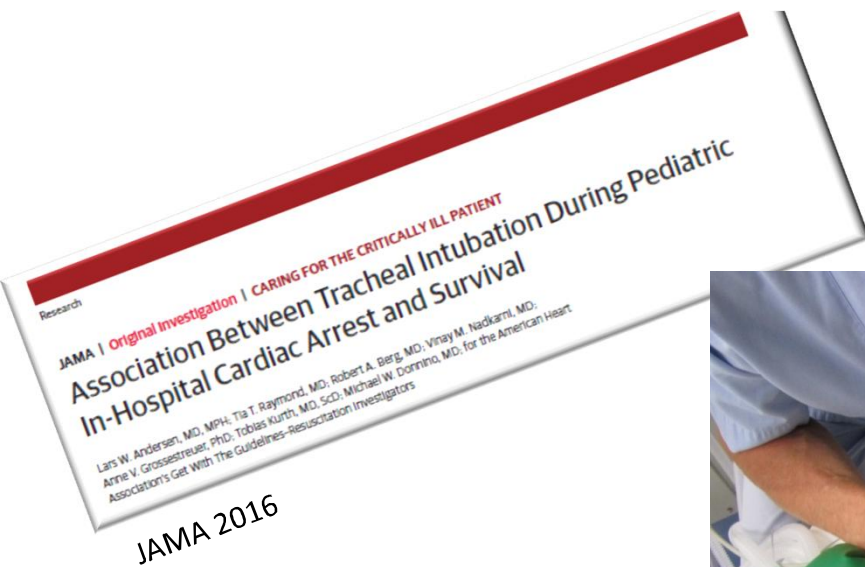
- Huomio pään asentoon
- Imeväinen on nenähengittäjä
- Tarkista suu ja nielu, muista imu tarvittaessa
- Oikean kokoinen nielutuubi auttaa usein



Aloita viidellä puhalluksella

- Ensisijaisesti naamari-
paljeventilaatio
VAATII HARJOITTELU!
- Oikea maskin koko – suu ja nenä
sisällä
- Huomioi pään asento ja ote
maskista
- Tarkkaile rintakehän liikettä
- Lisähappi 100 % heti kun
mahdollista





- Kriittisesti sairaan lapsipotilaan intubaatio hätätilanteessa saattaa olla vaativa tehtävä
- Muista varmistaa putken oikea paikka uudestaan ja uudestaan...
 - Auskultaatio
 - Kliininen tila
 - Kapnografia
 - Thorax-rtg
- Intubaatio ei ole itsetarkoitus, myös hyvällä maskiventilaatiolla pääsee hyvin alkuun

LAPSEN HEMODYNAMIIKKA

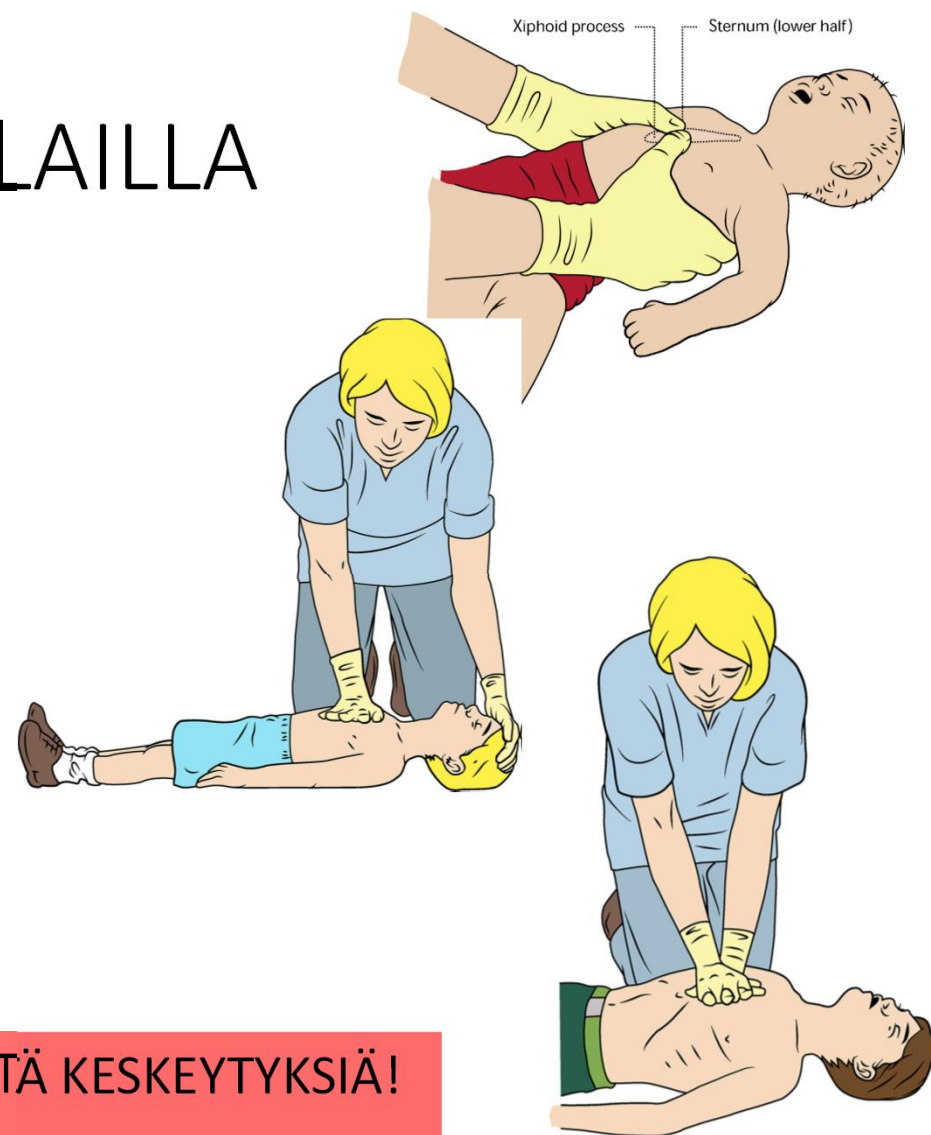
- Sydämen iskutilavuus on melko vakio → sydämen minuuttivirtaus on sykkeestä riippuvainen
- Hypovolemiaa lapsi kompensoi pitkään takykardialla ja vasokonstriktiolla
 - Kompensaation pettäessä romahdus on hyvin nopea!!
- Pieni lapsi ei kestä bradykardiaa, syketaajuus $< 60/\text{min}$ huonokuntoisella lapsella = PEA (pulssiton rytmi)
 - Bradykardian yleisin syy lapsella on hapenpuute





PAINELUELVYTYS LAPSIPOTILAILLA

- Lapsen myötäävän rintakehän vuoksi paineluelvytys toimii erittäin hyvin
- Panosta paineluelvytyksen laatuun!
- Samat säännöt kuin aikuisilla
 - Syvyys 1/3 rintakehän AP-mitasta
 - Nopeus 100-120/min
 - Anna rintakehän palautua paineluiden välissä
 - Minimoi kaikki tauot painelussa

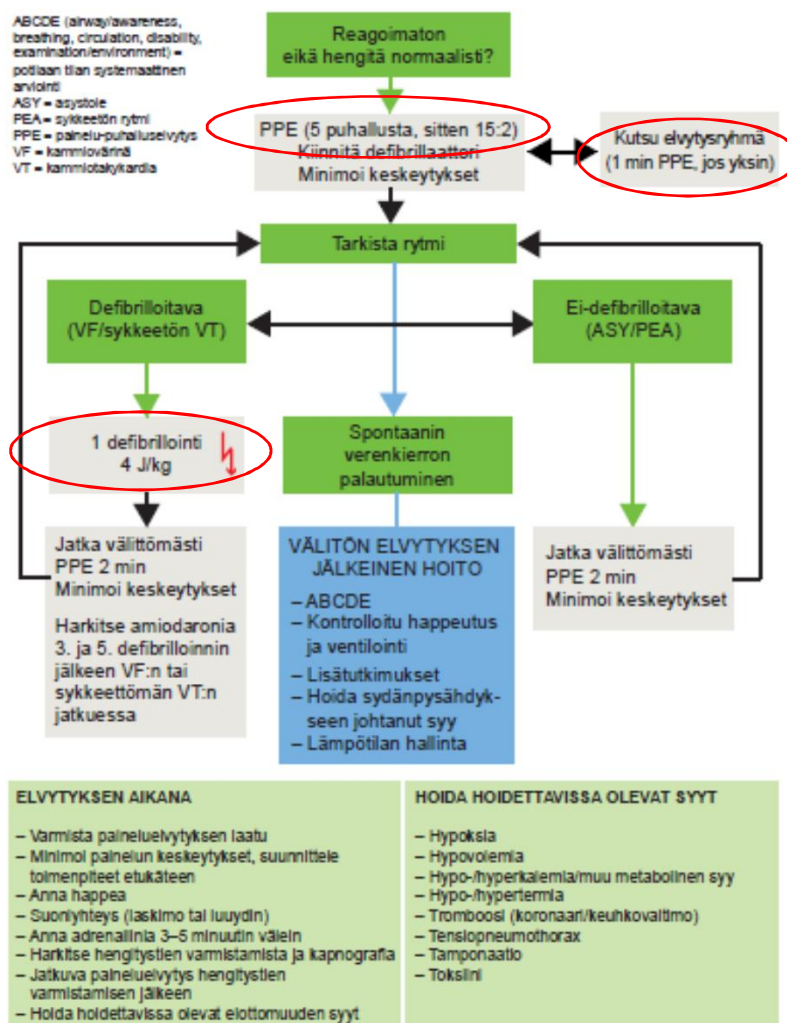


**PAINELE KOVAA, PAINELE NOPEASTI, VÄLTÄ KESKEYTYKSIÄ!
HARJOITTELE!**

Kuvat: ERC

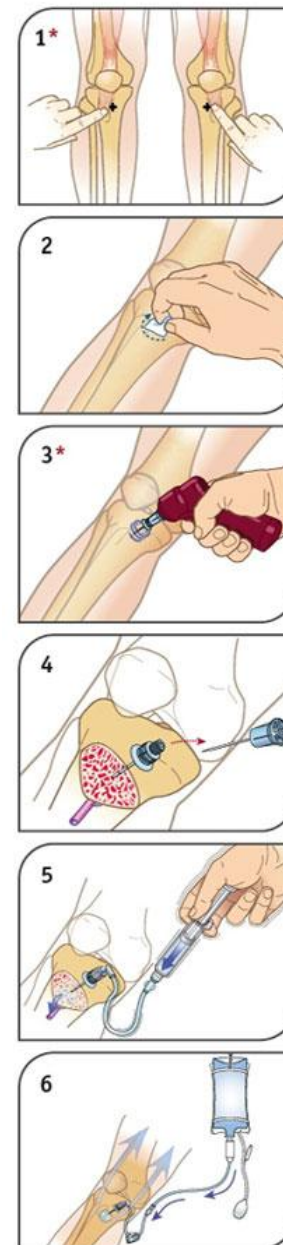
KÄYPÄ HOITO -SUOSITUS

KUVA 22. Lapsen hoitoelvytys.



IO-YHTEYS

- Älä epäröi käyttää hätätilanteessa
 - Yleensä helppo, nopea ja turvallinen
- Tutustu välineisiin ja harjoittele!



Medidyne

ADRENALIINI LAPSIPOTILAILLA

- Yhdenkään elvytyslääkkeen ei ole todettu parantavan sydänpysähdyspotilaiden pitkäaikaisennustetta
- Varhainen adrenaliinin anto kuitenkin saattaa parantaa ennustetta lapsipotilaan ei-defibrilloitavassa rytmissä
- Jättiannoksista ei hyötyä, ehkä jopa haittaa aivoverenkierrolle...



JAMA 2015



Resuscitation 2017

Ikä	Annos 10 µg/kg	Tai:
< 1-vuotias	10 µg/kg	0,1 mg
< Kouluikäinen		0,2 mg
Kouluikäinen		1 mg

Toista annos 4 minuutin välein

Paediatric Advanced Life Support

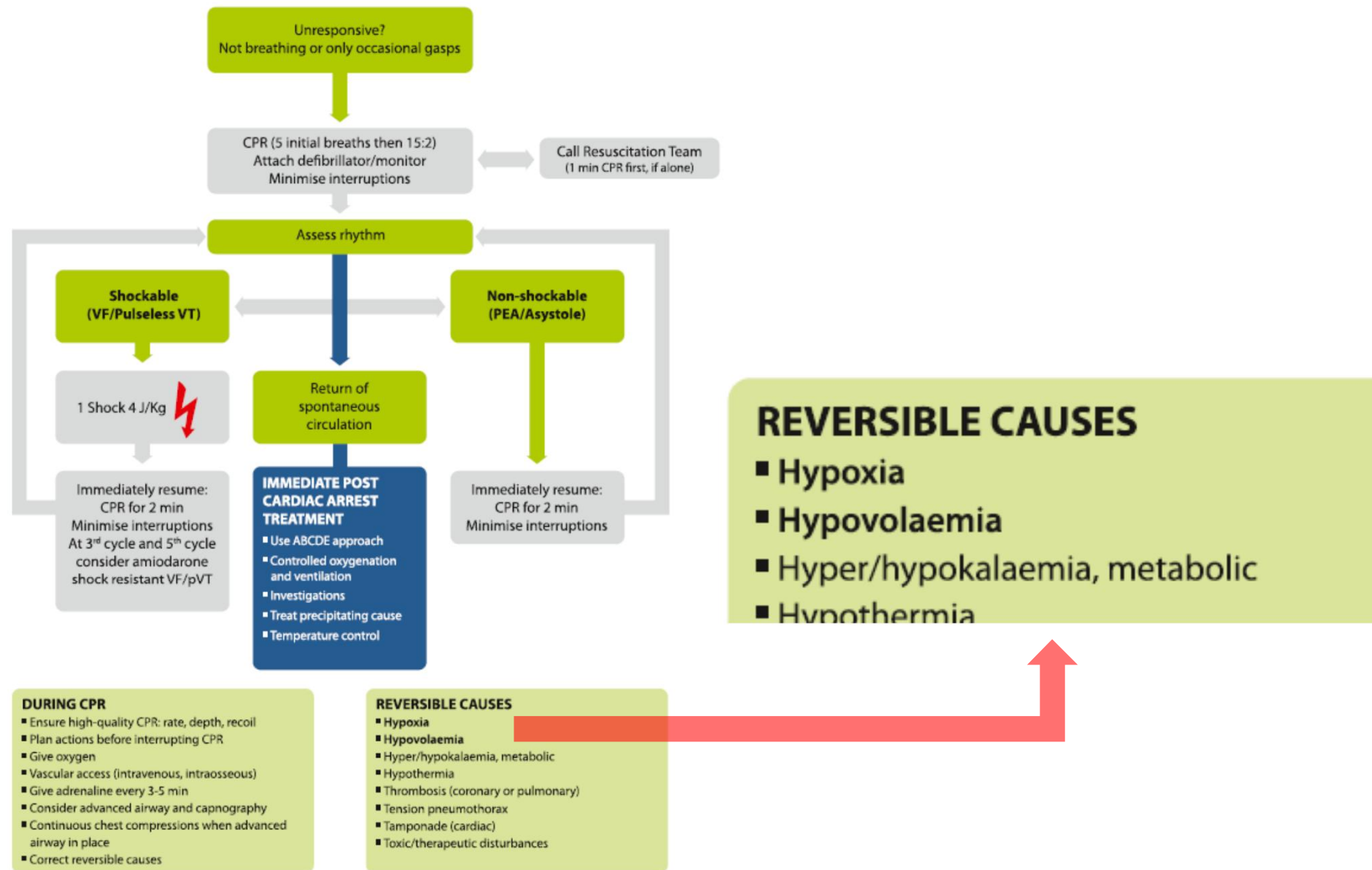


Fig. 6.9. Paediatric advanced life support algorithm.

LAPSEN NESTEHOITO

- Lapsen verenkiertovajeen ensihoito on lähes poikkeuksetta nopea nestetäyttö
 - Balansoitua liuosta (Ringer, Plasmalyte) 20 ml/kg 5-15 minuutissa
 - Elvytystilanteessa mahdollisimman nopeasti
- Vuotavalle potilaalle varhaiset verituotteet
- Toteutus vaatii organisoitua ja hyvin johdettua toimintaa



Muista ainakin...

- Lapsen sydänpysähdys sairaalassa ei ole toivoton tilanne
- Ensimmäisten minuuttien aggressiivinen hoito ratkaisee
- Muista aina ABC
 - Huolehdi vapaasta hengitystiestä
 - Ventiloï lisähapella
 - Panosta laadukkaaseen peruselvytykseen
 - Muista nestetäyttö

KUKA EI KUULU JOUKKOON?



**TUNNISTA KRIITTISESTI SAIRAS LAPSIPOTILAS!
ENNAKOI JA HOIDA AJOISSA!**

KIITOS!

