

# HAPPIFRAKTION VAIKUTUS ELVYTYKSEN AIKASEEN HAPPEUTUMISEEN JA SYDÄNLIHAKSEN MITOKONDRION TOIMINTAAN – KOKEELLINEN SYDÄNPYSÄHDYSMALLI PORSAILLA

Annika Nelskylä<sup>1</sup>, Jouni Nurmi<sup>2</sup>, Milla Jousi<sup>2</sup>, Alexey Schramko<sup>1</sup>, Eero Mervaala<sup>4</sup>, Giuseppe Ristagno<sup>5</sup>, Markus B Skrifvars<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>AtEK, HYKS ja Helsingin Yliopisto, <sup>2</sup>HYKS Akuutti<sup>4</sup> Kliinisen farmakologian laitos, Helsingin Yliopisto ja HYKS, <sup>5</sup> Department of Cardiovascular Research, IRCCS – Istituto di Ricerche Farmacologiche “Mario Negri”, Milan, Italy

► **Tutkimuksen tarkoitus.** Suositusten mukaan sydänpysähdyspotilaita ventiloidaan käyttäen 100 % happea, mutta siihen voi liittyä riski hyperoksiasta.<sup>1</sup> Tutkimuksemme tarkoitus oli selvittää, onko 50 % happi elvytyksen aikana riittävä ylläpitämään aivojen happeutumista ja väheneekö sydämen mitokondriovaurio verrattuna 100 % happeen.

**Aineisto ja menetelmät.** Kahdellekymmenelle terveelle porsaalle aiheutettiin yleisanestesiassa sähköisesti kammiovärinä (VF). Eläimet satunnaistettiin kahteen tasakokoiseen ryhmään ventiloitavaksi joko 50 % (FiO<sub>2</sub> 50 %) tai 100 % (FiO<sub>2</sub> 100 %) hapella elvytyksen aikana. Paineluelytyksessä käytettiin mekaanista paineluelytyslaitetta (LUCAS®). Aivojen alueellista happisaturaatiota (rSO<sub>2</sub>) mitattiin lähi-infrapunaspektroskoopialla (NIRS, INVOS™5100C Cerebral

Oximeter) ja aivokudoksen happiosapainetta (PbO<sub>2</sub>) anturilla, joka asetettiin aivokudokseen frontaaliseen aivokuorelle (NEUROVENT-PTO, RAU-MEDIC). Mitokondriaalinen hengitys analysoitiin (OROBOROS Instruments Corp., Innsbruck, Austria) ja tuloksia verrattiin neljään kontrollieläimeen ilman sydänpysähdystä. Aivojen rSO<sub>2</sub> ja PbO<sub>2</sub> muutettiin logaritmiseen muotoon ja analysoitiin lineaarisella sekamallilla ja mitokondriaalinen hengitys varianssianalyysillä.

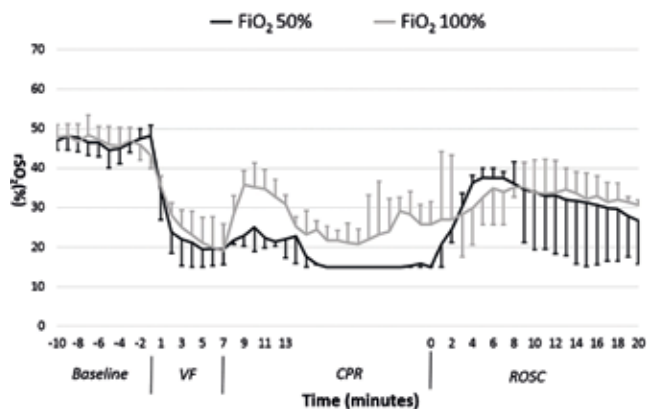
**Tulokset.** Protokollapoikkeaman vuoksi analyysistä poissuljettiin yksi porsas FiO<sub>2</sub> 50 % -ryhmästä. Verenkierto palautui FiO<sub>2</sub> 50 % -ryhmässä 6/9 porsaalla, vastaavasti 8/10 FiO<sub>2</sub> 100 % -ryhmässä (p = 0,51). Aivojen happeutumisessa rSO<sub>2</sub> oli matalampi (p = 0,007) FiO<sub>2</sub> 50 % -ryhmässä, mutta PbO<sub>2</sub>:n suhteen ryhmien välillä ei ollut eroa (p = 0,93). Verenkierron

palautumisen jälkeen ajalla ja FiO<sub>2</sub> -ryhmillä oli merkittävä interaktio rSO<sub>2</sub> (p = 0,001) ja PbO<sub>2</sub> (p = 0,004) kanssa (kuvat 1 ja 2). Kontrolleihin verrattuna mitokondriaalinen hengitys väheni elvytetyillä porsilla (p = 0,008), mutta käytetyllä hapella ei ollut merkitystä mitokondrioiden toimintaan (p = 0,79).

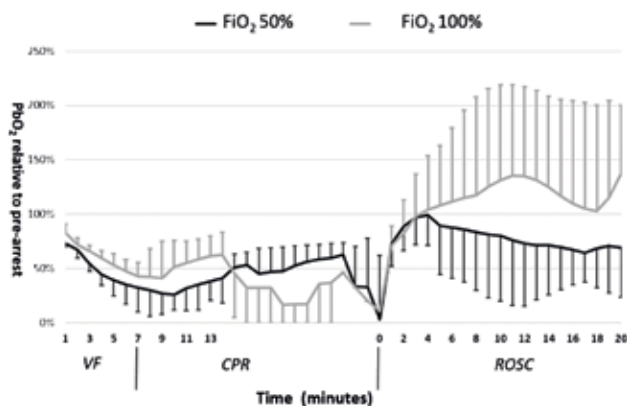
**Johtopäätökset.** 50 % hapenkäyttö elvytyksen aikana laskee veren happiosapainetta, mutta ei merkittävästi vähennä aivokudoksen happipitoisuutta (PbO<sub>2</sub>). Sydänpysähdys heikentää mitokondriaalista hengitystä, mutta käytetyllä happifraktiolla ei ollut tilastollista merkitystä mitokondrioiden toimintaan. ■

## Viitteet

1. Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. Resuscitation 2015; 95: 100-147.



Kuva 1. Elvytyksen aikainen ja jälkeinen rSO<sub>2</sub>



Kuva 2. Elvytyksen aikainen ja jälkeinen PbO<sub>2</sub>