

Zero-heat-flux-menetelmällä ei-kajoavasti mitattu kaulavaltimon lämpötila kehon ydinlämmön arvioimisessa

Otto Makkonen, Marja Silvasti-Lundell, Teemu Luostarinen, Marja-Tellervo Mäkinen, Eero Pesonen

Anestesiologian, teho- ja kivunhoidon toimiala, Helsingin yliopistollinen sairaala ja Helsingin yliopisto

TUTKIMUKSEN TARKOITUS. Ydinlämpötilän tarkimpana arviona pidetään rintaontelon lämpötilaa, jota voidaan arvioida mittaamalla keuhkovaltimon ("kultainen standardi") tai ruokatorven lämpötilaa. Zero-heat-flux-teknologiassa (ZHF) ihon pintaa lämmitetään eristävällä lämpöanturilla, kunnes lämpövirtaus ihon ja syvempien kudosten välillä tasoittuu. Tällöin lämpöanturin mittaama ihon lämpötila on sama kuin syvien kudosten lämpötila. Tutkimushypoteesi: ZHF-metodilla voi mitata ei-kajoavasti kaulavaltimon lämpötilaa kehon ydinlämmön arvioimiseksi.

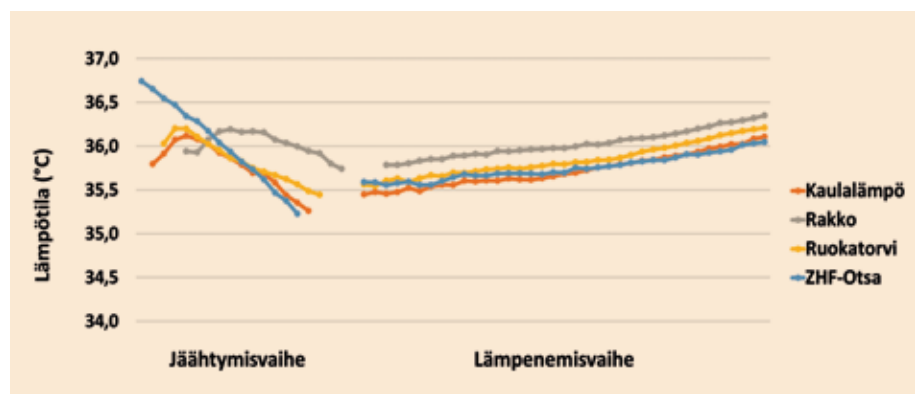
AINEISTO JA MENETELMÄT. Sadalta 18–90-vuotiaalta elektiiviseen kraniotomiaan (selkä- tai kylkiasento) tulevalta potilaalta mittasimme kaulavaltimon maksimisykkeen kohdalta ZHF-lämpöanturilla (3M®) syvemmän kudoksen lämpötilaa ("kaulalämpö") ja vertasimme sitä vakiintuneisiin ydinlämmön mittaamenetelmiin (ruokatorvi, otsan ZHF-lämpötila ja virtsarakko). Jaoimme leikkauksen jäähtymis- ja lämpenemisvaiheisiin sen mukaan, milloin ruokatorvilämpötila saavutti ensimmäisen keran matalimman havaitun lämpötilan. Mittausmenetelmien yhtenevyyttä arvioimme Bland-Altmanin menetelmällä.

TULOKSET. Kaksi potilasta jätettiin analyysin ulkopuolelle (vatsa-asento, tekninen häiriö). Heti anestesian induktion jälkeen ZHF-otsalämpö oli noin 0,5 °C korkeampi kuin muista paikoista mitatut lämpötilat. ZHF-otsalämpö laski nopeammin kuin ruokatorvi- ja kaulalämpö ja saavutti

ne noin tunnin kuluessa anestesian induktiosta. Lämpenemisvaiheessa kaulalämpö seurasi ruokatorven lämpöä ja otsan ZHF-lämpöä (kuva 1). Bland-Altmanin menetelmällä laskeutut kaulalämmön ja vakiintuneiden ydinlämmön mittaamenetelmien yhtenevyydet on esitetty taulukossa 1. Lämpenemisvaiheessa kaulalämpötila oli varsin yhtenevä ruokatorvilämmön ja ZHF-otsalämmön kanssa.

JOHTOPÄÄTÖKSET. Anestesian induktion jälkeen tapahtuu kehon eriosien välillä lämmön uudelleenjakau-

tumista, minkä tähden mittausmenetelmien yhtenevyyden arviointi ei ole mielekästä tässä vaiheessa. Tämä heijastuu mittausmenetelmien huonompana yhtenevyytenä jäähtymisvaiheessa. Lämpenemisvaiheessa kaulavaltimon päältä mitattu ZHF-lämpötila oli yhtenevä ruokatorvilämmön ja otsan ZHF-lämmön kanssa. Tutkimustulostemme perusteella kaulavaltimon ZHF-lämpö mittaa kehon ydinlämpöä varsin luotettavasti. Jatkossa kaulavaltimon ZHF-lämmön yhtenevyys keuhkovaltimolämpötilan kanssa pitää testata.



Kuva 1. Ydinlämpö eri mittausmenetelmillä leikkauksen aikana jäähtymisvaiheessa ja lämpenemisvaiheessa.

	koko leikkauksaika	jäähtymisvaihe	lämpenemisvaihe
ruokatorvi	-0,1 (-0,8 - +0,7)	-0,03 (-1,1 - +1,0)	-0,1 (-0,8 - +0,7)
ZHF-otsa	-0,1 (-1,0 - +0,8)	-0,3 (-1,5 - +0,8)	-0,2 (-0,8 - +0,8)
virtsarakko	-0,3 (-1,1 - +0,5)	-0,2 (-1,4 - +1,0)	-0,3 (-0,9 - +0,4)

Taulukko 1. Kaulalämmön yhtenevyys (mittausmenetelmien erotus) vakiintuneiden menetelmien kanssa; keskiarvo (95%:n luottamusväli).