

Marko HoikkaLT, erikoislääkäri
Itä-Suomen yliopisto
Liikkuvat sairaalapalvelut
marko.hoikka@pshyvinvointialue.fi

Kaksoisdefibrillaatio

Kaksoisdefibrillaatio on noussut kansainvälisesti kiinnostuksen kohteeksi pitkittyneen kammiovärinän hoitomenetelmänä. Tässä artikkelissa käydään lyhyesti läpi kaksoisdefibrillaatioon liittyviä seikkoja.

Noin joka viidennessä sydänpy-sähdystilanteessa ensimmäinen monitoroitava rytmi on defibril-loitava, eli kammiovärinä (VF) tai pulssiton kammiotakykardia (pVT). Näillä potilailla selviyty-misennuste on parempi kuin ei-defibrilloitavissa olevassa rytmissä kohdatuilla. Kuitenkin jopa 75 % tapauksista kammiovärinä ei käänny en-simmäisen defibrillaation jälkeen ja elvytystoimia joudutaan jatkamaan pidempään. Pitkittynyt kammiovärinäkierre voidaan terminä jakaa sekä uusiutuvaan että jatkuvaan kammioväri-nään. Uusiutuvassa kammio-värinässä defibrillaation jälkeen sydämeen palautuu hetkellisesti järjestäytynyt ja/tai pulsoiva rytmi, mutta kammiovärinä palautuu uudestaan lyhyen ajan sisällä. Jatkuva kammioväri-nässä defibrillaation jälkeen kammiovärinä palaa välittömästi takaisin ilman muita rytmejä. Pit-kittyessään uusiutuva ja jatkuva kammiovärinä heikentävät potilaan selviytymistä, jolloin on syytä harkita muita vaihtoehtoisia defibrillaatio-menetelmiä.

Menetelmäkuvaus

Kaksoisdefibrillaatio ei ole uusi menetelmä, sillä sen tuloksista jatkuvan kammiovärinän hoidos-sa on raportoitu jo vuonna 1994 (1). Kaksois-defibrillaatiossa potilasta defibrilloidaan kah-della manuaalilassa olevalla defibrillaattorilla kaksien defibrillointielektrodien kautta. Toiset defibrillointielektrodit asetetaan tavanomai-seen etu-sivupositioon (antero-lateral) potilaan rintakehälle ja toiset defibrillointielektrodit etu-takapositioon (antero-posterior) potilaan rintakehälle sekä selkäpuolelle (Kuva 1). Molemmilla laitteilla annetut defibrillaatiot suorite-taan peräkkäisinä iskuina, mah-dollisimman lähekkäin toisiaan.

**Kaksoisdefibrillaation
tehokkuus korostuu
erityisesti jatkuvassa,
tavanomaisiin
defibrillaatioihin
reagoimattomassa
kammiovärinässä.**

Vaikutusmekanismi

Kaksoisdefibrillaation tarkka vaikutusmekanismi on epäselvä ja mahdollisesti monitekijäinen (2). Oletettavasti kahden defibrillaation sydänlihakseen kohdistetun kokonaisenergian kasvu johtaa todennäköi-semmin rytmin kääntymiseen. Toinen teoria on, että ensimmäinen defibrillaatio muuttaa kam-miovärinän sähköistä epäjärjestystä ja alentaa >>

sydänlihaksen defibrillaatiokynnystä, jolloin toinen defibrillaatio on tehokkaampi. Lisäksi käyttämällä kahta eri vektorista sydämen läpi kulkevaa sähkövirtaa, vektori on todennäköisemmin ihanteellisemmassa kulmassa ja useampi sydänsolu altistuu defibrillaativirrälle. Kaksoisdefibrillaation tehokkuus teorioiden mukaan korostuu erityisesti jatkuvassa, tavanomaisiin defibrillaatioihin reagoimattomassa kammiovärinässä.

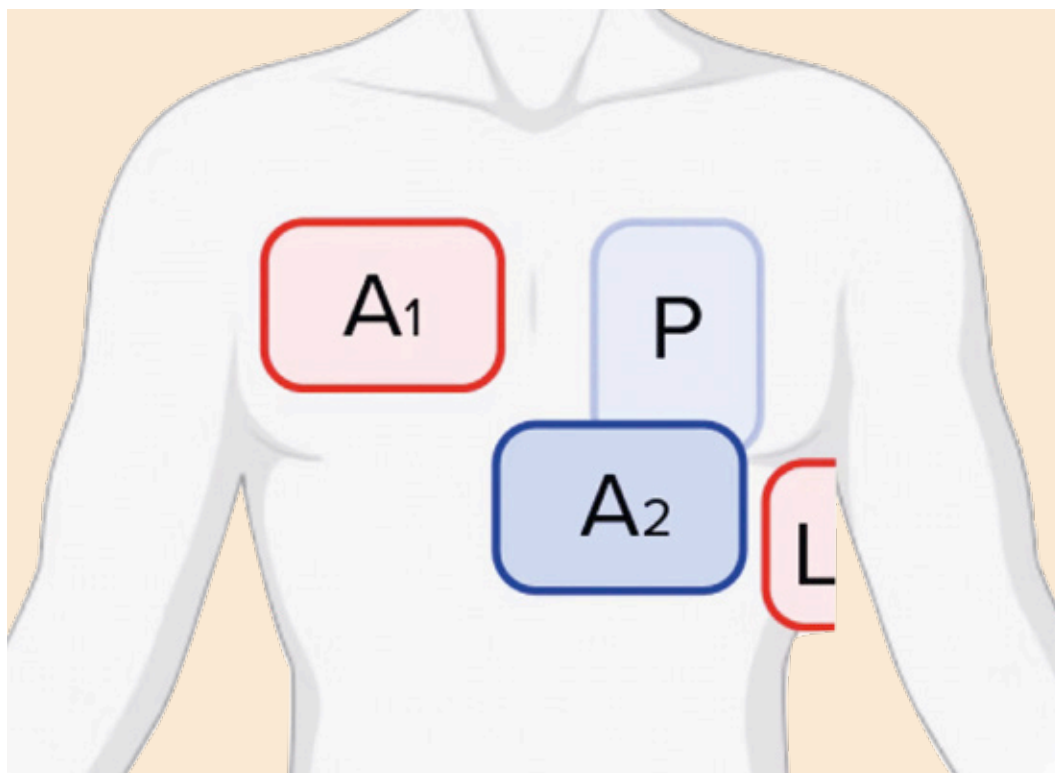
Laiteturvallisuus

Yleisesti Suomessa käytettävien defibrillaattorien laitevalmistajien laitteissa on riittävä suojaus estämään laitteen rikkoontuminen käytettäessä kahta laitetta samalla potilaalla. Laiterikkojen todennäköisyys kasvaa, mikäli defibrillaatiot kahdella

laitteella annetaan yhtäaikaaisesti peräkkäisten iskujen sijaan. Ensihoidon järjestäjäorganisaatioille sekä laitevalmistajille osoitetun kyselyn analyysin perusteella defibrillaattorin rikkoontuminen kaksoisdefibrillaatiossa on harvinaista, arvioiden 0.1–0.2 %:ssa tapauksissa (3). Defibrillaattorien mahdollisia vaurioita ei kuitenkaan usein tunnisteta elvytystapahtuman aikana, joten laitteiden käytön jälkeinen tarkastus ja testaus tulisi suorittaa aina, kun on käytetty kaksoisdefibrillaatiota (4).

Tutkimusnäyttö

Kaksoisdefibrillaatiosta on julkaistu useita tutkimustuloksia, niin koe-eläimillä, potilastapaussarjoina kuin havainnoivina tutkimuksina. Tutkimusnäyttö menetelmän tehokkuudesta



Kuva 1. Kaksoisdefibrillaatio. Kuva STRAT-DEFI tutkimusryhmä, 2025.

on kuitenkin rajallista. Ainoa satunnaistettu kliininen tutkimus, DOSE-VF, tutki sairaalan ulkopuolisen sydänpysähdyksen yhteydessä eri defibrillaatiomenetelmiä (5). Tutkimuksessa verrattiin elektrodien etu-sivupositioon sijoittelun (kontrolli) etu-takapositioon sijoittelun ja kaksoisdefibrillaation hoidon tuloksia. Tulokset olivat silmiinpistäviä, sillä kontrolliryhmässä vain 13 % potilaista selvisi sairaalasta kotiin, kun taas kaksoisdefibrillaatioryhmässä jopa 30 % (RR 2,21; 95 %:n luottamusväli 1,33–3,67). Tutkimukseen kuitenkin liittyi useita tekijöitä, mm. tutkimuksen lopettaminen ennenaikaisesti COVID-pandemian vuoksi, klusterisatunnaistaminen, ryhmien väliset protokollarikkomukset jne., jotka vaikuttavat tutkimuksen luotettavuuteen.

Kaksoisdefibrillaatioon liittyvä tutkimus on aktiivista ja RCT-tutkimuksia on parhailaan meneillään useampia. DOUBLE-D (Early Double Sequential Defibrillation in Out-of-hospital Heart Arrest; [ClinicalTrials.gov](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT06447805) ID NCT06447805) sekä STRAT-DEFI (Strategies for Defibrillation During Out-of-Hospital Heart Arrest; [ClinicalTrials.gov](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT06781892) ID NCT06781892) -tutkimukset tutkivat kaksoisdefibrillaation vaikutusta ensimmäisen defibrillaation jälkeen verrattuna tavanomaiseen defibrillaatioon. DUALDEFIB (Double Sequential External Defibrillation in Out-of-Hospital Heart Arrest; [ClinicalTrials.gov](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT06672159) ID NCT06672159) vertaa kaksoisdefibrillaatiota tavanomaiseen defibrillaatioon, jossa kaksoisdefibrillaatiota käytetään ensimmäisenä menetelmänä. DOSE-VF2 (German Clinical Trials register ID DRKS00032830) on suunniteltu vahvistava tutkimus, jossa arvioidaan kaksoisdefibrillaation tehokkuutta verrattuna tavanomaiseen defibrillaatioon kolmen iskun jälkeen.

Käytännössä

Kahden defibrillaattorin käytön käytännön haasteiden ja hoitomenetelmän tehokkuuden rajalli-

sen näytön vuoksi Euroopan elvytysneuvosto ei suosittele kaksoisdefibrillaation rutiininomaista käyttöä (6). Hoitomenetelmän implementointi käytäntöön ei välttämättä paranna hoidon tuloksia (7). Kaksoisdefibrillaatio on teknisesti vaativa tiimityöskentelynä toteutettava hoitomenetelmä, joka vaatii elektrodien nopeaa ja oikeaoppista asettamista, toimintojen synkronointia elvytystoimien aikana sekä roolien jakamista henkilöstön kesken. Kahden defibrillaattorin yhtäaikaista käyttöä ei saa heikentää elvytystoimien laatua tai viivästyttää muita hoitotoimenpiteitä. Henkilöstön osaamisen varmistaminen vaatii strukturoidun sekä simulaatiopohjaisen koulutuksen.

Kaksoisdefibrillaatio on kuitenkin hoitomenetelmä, jota voidaan ajatella ensihoitolääkärin ja MET-toimintaan osallistuvan lääkärin ”työkalupakkiin”, erityisesti tilanteissa, joissa jatkuvaan kammiovärinä annettut muut saatavilla olevat hoitomenetelmät eivät ole palauttaneet verenkiertoa. ■

Viitteet

1. Hoch DH, Batsford WP, Greenberg SM ym. Double sequential external shocks for refractory ventricular fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 1141-1145. doi: 10.1016/0735-1097(94)90602-5.
2. Cheskes S, McLeod SL. Double sequential external defibrillation for refractory ventricular fibrillation: the science, the controversies and the future. *J Electrocardiol* 2025; 91: 154046. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2025.154046.
3. Drennan IR, Seidler D, Cheskes S. A survey of the incidence of defibrillator damage during double sequential external defibrillation for refractory ventricular fibrillation. *Resusc Plus* 2022; 11: 100287. doi: 10.1016/j.resplu.2022.100287.
4. Purkarthofer D, Bachner V, Labenbacher S ym. Device damage and malfunction during dual defibrillation or dual electrical cardioversion: a scoping review. *Resuscitation* 2026; 226: 111186. doi: 10.1016/j.resuscitation.2026.111186.
5. Cheskes S, Verbeek PR, Drennan IR ym. Defibrillation Strategies for Refractory Ventricular Fibrillation. *N Engl J Med* 2022; 387: 1947-1956. doi: 10.1056/NEJMoa2207304.
6. Soar J, Böttiger BW, Carli P ym. European Resuscitation Council Guidelines 2025 Adult Advanced Life Support. *Resuscitation* 2025; 215 Suppl 1: 110769. doi: 10.1016/j.resuscitation.2025.110769.
7. Dicker B, Callejas P, Hutchinson H ym. Implementation of double sequential defibrillation (DSD): an Aotearoa New Zealand observational study. *Resuscitation* 2026; 226: 111138. doi: 10.1016/j.resuscitation.2026.111138.