



Hypotermisen potilaan elvytys

– kahden potilaan hoidon kuvaus

Kari Pullinen, Pasi Lahtinen, Tom Silfvast, Otto Pitkänen, Riitta Honkonen, Markus Pihlainen

Tapaturmainen alilämpöisyys on melko harvoin vastaan tuleva ongelma, jonka tehokkaalla hoidolla potilaan toipumisennuste on kuitenkin usein varsin hyvä. Sen vuoksi toimintamallin tulisi olla etukäteen harkittu ja ohjeistettu. Kuvaamme kaksi potilastapausta, joissa potilaat toipuivat hyväkuntoisiksi vaikeasta hypotermiasta onnistuneen ensihoidon ja sairaalassa toteutetun lämmityksen ansiosta. Toisen potilaan peruselvytys oli hyvin pitkä, toisella taas hypotermian lisäksi komplisoivana tekijänä hukuksiin joutuminen ja siihen liittyvä keuhkopöhö.

Suomessa kuolee vuosittain noin 70 ihmistä hypotermiaan. Ilmaantuvuus vastaa aiemmin Irlannissa ja Skotlannissa julkaistua.^{1,2} Jos hypotermian yleisyys vastaisi em. tutkimuksia, hoidettaisiin Suomen sairaaloissa runsaat 200 hypotermista potilasta vuosittain. Hypotermiaa on luokiteltu lievään, kohtalaiseen, vaikeaan ja syvään usein eri tavoin. Syvällä hypotermialla tarkoitetaan yleensä alle 28 °C tai alle 25 °C ydinlämpötilaa. Viimeisen kymmenen vuoden aikana julkaistuissa aineistoissa on perfuusiolla lämmitettyjen potilaiden ennuste ollut hyvä.³ Sen vuoksi syvästi hypotermisen potilaan hoitosuositus onkin muuttunut siten, että potilas tulisi pääsääntöisesti kuljettaa hoitopaikkaan, jossa on mahdollisuus lämmittämiseen kehonulkoisen kierron avulla.⁴ Kirjallisuudessa on kuvattu potilaan toipuneen jopa kuuden ja puolen tunnin elvytyksen jälkeen.⁵ Toisaalta on kuvattu toipumista 15 °C hypotermiasta ja myös paluu normaaliin elämään 46 tehohoito päivän ja 283 sairaalassa vietetyn päivän jälkeen.⁶

Potilas I

Potilas oli 51-vuotias aiemmin terve nainen, joka oli lähtenyt yöllä kävelemään pikkujouluista kotiin. Aamun varhainen lenkkeilijä löysi potilaan ojasta pikkujouluja seuranneena aamuna. Ulkona oli –4 °C ja kova viima. Aikaa kävelemään lähdön ja löytymisen välillä oli noin 7 tuntia. Matkaa oli kuitenkin taittunut vain noin 200 metriä. Löydettyä potilaalla ei ollut ulkovaatteita päällään. Hän oli tajuton, hengitti harvakseltaan ja korisevasti. Vapaapalokunnan ensivasteyksikkö (EVY) oli potilaan luona 6 minuuttia hälytyksen jälkeen. Märkä ja kylmä potilas siirrettiin varoen paareille. Tässä vaiheessa ilmaantui yläraajojen jäykistelyä ja hengitys kävi harvaksi ja haukkovaksi. Lähin sairaankuljetusyksikkö tuli naapurikunnan alueelta ja saapui paikalle 20 minuuttia EVY:n jälkeen. Potilas hengitti itse 2 kertaa minuutissa. Sydämen rytmi tulkittiin hienojakoiseksi kammiovärinäksi. Potilaalle aloitettiin painantaelvytys, hänet intuboitiin ja aloitettiin lämmin iv-infuusio. Tapahtumatiedot olivat puutteelliset ja yksikön lämpömittari näytti tärykalvon lämpötilaksi ”low” eli alle 34 °C. Potilas sai adrenaliinia ja kammiovärinää yritettiin defibrilloida.

50 minuuttia EVY:n hälytyksen jälkeen, kun ambulanssi oli ollut kohteessa 24 minuuttia, konsultoitiin pelastushelikopteri Ilmarin ensihoitolääkäriä. Kartalta arvioiden keskussairaalaan oli matkaa 110 km ja yliopistosairaalaan 180 km. Konsultaatiopuhelun aikana kävi ilmi potilaan mahdollinen syvä hypotermia, minkä vuoksi yliopistosairaalaan varmistettiin perfuusiomahdollisuus ja ambulanssi ohjeistettiin kuljettamaan potilas elvyttäen KYS:aan. Matkalle ambulanssimiehistöä lisäksi lähti EVY:n palomies. Matkan aikana vuoroteltiin elvyttäjänä

toimivaa säännöllisesti. Ainoa hoito matkalla oli painelu, ventilaatio ja lämmin nesteytys. Koko matkan rytminä säilyi kammiovärinä. Samoin agonaaliset hengenvedot jatkuivat matkan aikana.

KYS:aan potilas saapui 2 h 55 min hälytyksen jälkeen. Sairaalaan tullessa tärykalvolta mitattu lämpö oli 25 °C. Potilas siirtyi ensiavun kautta välittömästi leikkaussaliin. Leikkaussalissa kanyloitiin arteria ja vena femoralis ja aloitettiin perfuusio biopumpulla 4 l/min. Lämpötila virtsarakosta mitattuna perfuusion alussa oli 25,1 °C. Aikaa hälytyksestä perfuusion aloitukseen oli kulunut 3 h 40 min ja monitorilla varmistetusta sydänpysähdyksestä (VF) 3 h 15 min. Ensimmäisissä verikokeissa perfuusion kestänyt 21 minuuttia oli pH 6,95, BE -27,4, S-K 2,4, laktaatti 13,2 ja B-gluc 23. Perfuusion kestänyt 43 minuuttia ja sentraalisen lämmön nousua 32 °C:een defibrilloitiin kammiovärinä yhdellä 150 J iskulla sinusrytmiin. Jo lämmityksen aikana potilas reagoi raajojaan koukistamalla. Lämmitystä biopumpulla jatkettiin 34 °C:een saakka. Perfuusioaika oli 95 minuuttia. Jo samana iltana potilas tuli tajuihinsa teho-osastolla. Pitkän elvytyksen vuoksi hänet kuitenkin pidettiin sedatoituna respiraattorissa seuraavaan aamuun. Silloin hänet ekstuboitiin ongelmitta ja hän siirtyi sydänvalvontayksikköön jatkohoitoon. Neurologinen status oli normaali.

Potilalle tehtiin sydämen varjoainekuvaus, jossa ei todettu sepelvaltimotautia. Oikeassa a. carotis internassa todettiin merkityksetön ulseraatio. Etanolipitoisuutta ei potilaan hoidon aikana määritetty. Potilaan rintakehä oli pitkäkestävistä elvytyksestä johtuen kipeä. Potilas kotiutui omasta halustaan varsin pian, viidentenä elvytyksen jälkeisenä päivänä. Tällöin hän oli vielä uupunut ja yski jonkin verran verta. Painonlisäystä turvotusten vuoksi oli n. 7 kg. Kaksi päivää kotiutumisen jälkeen ilmaantui lyhytkestoinen afasia, minkä vuoksi keskussairaalassa tutkittiin pään TT ja EEG, joissa ei poikkeavaa todettu. Neurologin mukaan afasian syynä on voinut olla hypotensio- ja hypoperfuusiotilanne. Potilas palasi entiseen työhönsä 6 viikkoa tapahtuman jälkeen.

Potilas 2

Hätäkeskukselle ilmoitettiin veden varaan joutuneesta hiihtäjistä helmikuuisena aamuna. Paikalle hälytetyistä yksiköistä potilaan luo ennätti ensimmäisenä Medi-Heli 01 n. 20 minuuttia hätäilmoituksesta. Potilas yritti kohmettuneena pysytellä pinnalla avannossa n. 15 m rannasta ja avun hälyttänyt ohikulkija seisoi rannalla kykenemättä auttamaan potilasta heikon jään takia. Tällaisia tilanteita varten luodun

toimintaohjeen mukaisesti Medi-Helillä oli mukana myös pelastuslaitoksen sukeltaja.

Sukeltajan valmistautuessa tehtävänsä potilas kuitenkin uupui ja hän vajosi pinnan alle. Sukeltajan lähdettyä jään alle etsimään potilasta lentoavustajan toimiessa sukeltajan narumiehenä ilmoitettiin Meilahden sairaalaan ennakkotieto mahdollisesta tulevasta hukuksiin joutuneesta hypotermisestä potilaasta.

Sukeltaja löysi pian potilaan n. 4 m syvyydestä ja toi hänet rantaan 22 minuuttia pinnan alle vajoamisesta. Noin 30-vuotias eloton mies oli puhalluspaineluvytyksen (PPE) alkaessa keuhkoödeemassa. Koska potilas löytyi näinkin pian ja hän oli ehtinyt jäähtyä ennen sydänpysähdyttä, päätettiin samantien lähteä elvyttämään häntä perfuusiolla lämmitettäväksi. Sairaalaan informoitiin saapuvasta potilaasta. Hengitystie varmistettiin intubaatiolla ennen kuljetusta, mutta ajan säästämiseksi suoniheyttä ei edes yritetty eikä sydämen sähköistä rytmiä tarkistettu. Kammiovärinä ei olisi kuitenkaan reagoinut defibrillointiyrityksiin. Potilas siirrettiin helikopteriin jossa PPE jatkui keskeytyksettä 8 minuuttia kestävästä lentomatkan aikana sairaalaan.

Potilas siirrettiin elvyttämään helikopterista suoraan odottavaan leikkaussaliin, jossa jäätyneet vaatteet leikattiin ja arteria ja vena femoralis kanyloitiin. Perfuusio pääsi alkamaan 74 minuuttia potilaan vajoamisesta pinnan alle. Rakkolämpö oli 26,6 °C ja nasofaryngeaalilämpö 19,8 °C perfuusion alkaessa. Ensimmäinen valtimoverikaasuanalyysi paljasti voimakkaan metabolisen asidoosin: pH 6,63, BE -23,2 mmol/l, pO₂ 21,5 kPa ja pCO₂ 10,0 kPa. Kalium oli 3,1 mmol/l ja Na 140 mmol/l. Potilaan sydämen rytmi todettiin kammiovärinäksi, ja sitä yritettiin perfuusion aikana defibrilloida vasteetta 4 kertaa ennen kuin rytmi viidennen iskun jälkeen kääntyi sinusrytmiksi tunnin lämmityksen jälkeen. Lämpötila oli tuolloin 34 astetta. Perfuusion kestänyt 152 minuuttia hemodynamiikka todettiin vakaaksi, perfuusio lopetettiin ja potilas siirrettiin teho-osastolle jatkohoitoon.

Teho-osastolle tullessa potilas oli edelleen keuhkopöyhässä, mutta kiilapaine oli normaali. Hemodynamiikka oli vakaa, hapetus ja ventilaatio kunnossa ja diureesi käynnissä. Aivotilanteen optimoimiseksi päätettiin pitää potilaan lämpötila vielä seuraavan vuorokauden lievästi hypotermisenä, 34–35 °C. Seuraavana aamuna potilas sai lämmitä, sedaatio lopetettiin ja aloitettiin ventilaattorista vieroittaminen keuhkoödeeman lauettua. Potilas heräsi samana iltana, ja extubaatioon päästiin seuraavana aamuna jolloin kooperaatio oli hyvä. Hän siirtyi seuraavana

päivänä valvontaosastolle, ja pääsi sairaalasta kotiin 13 vuorokautta tapahtuman jälkeen. Jälkitarkastuksessa viime syksynä potilas todettiin psykomotorisesti täysin toipuneeksi, ja hän palasi opettajan työhön-sä loppuvuodesta.

Pohdinta

Potilaan 1 hoito aloitettiin asianmukaisesti sydän-päysähdyksen hoitokäytännön mukaan. Hypotermian aste jäi elvytyksen alussa epäselväksi, osin potilaan lämpötilan mittausvälineiden puutteellisuuden vuoksi. Epäselvyyttä oli myös elvytyksen jatkamisesta ja jatkohoitopaikasta.

On harvinaista, että näin kylmä sydän (< 30 °C) reagoisi suotuisasti defibrillointiin. Mikäli potilaan lämpötilaa ei saada selvitettyä, tulee defibrillointirytykset rajata 2–3 kertaan ja kuljettaa hypotermisen potilas ventilaatio–painantaelvytystä jatkaen keskeytyksettä lopulliseen hoitopaikkaan asti. Tässä toimintatapa poikkeaa siis merkittävästi normotermisen potilaan kohteesta tapahtuvasta elvytyksestä. Ambulanssimiehistön suoritus on kuitenkin maininnan arvoinen, 180 km ja noin 2,5 tuntia elvytystä, josta potilas selvisi ilman neurologista vammaa! Sairaalassa potilas pystyttiin lämmittämään nopeasti sydänkeuhkokoneella, 1 °C / 10 minuuttia, ja samalla turvaamaan riittävä kudospesuus.

Potilaalla 2 hypotermia oli ilmeinen eikä sydämen rytmin selvittämiseen tuhlattu aikaa. Helikopterikuljetus nopeutti potilaan saamista lopulliseen hoitopaikkaan. Ventilaatio–painantaelvytys jatkui tauotta siirron aikana. Aivoja suojaavana tekijänä oli elimistön jäähtyminen ennen hapen puutteen kehittymistä. Myös tämän potilaan lämmitys tapahtui sydänkeuhkokoneella ja kammiovärinä saatiin defibrilloitua vasta potilaan lämmentyä.

Vaikka hypotermia hoitamatta johtaa menetykseen, antaa se toisaalta aikaa henkeä pelastavalle toiminnalle ja suojaa elimistöä hapenpuutteen aiheuttamilta vaurioilta. Hypotermisen potilaan hoidon kulmakivi on hoitoketjun toimivuus, tilanteen tunnistaminen ja potilaan saaminen sellaiseen hoitopaikkaan, missä tehokas lämmitys kehonulkoisen verenkierron avulla on mahdollinen (yliopistosairaalat, Vaasan keskussairaala). Lämmittämiseen tähtäävät hoitotoimet kentällä hukkaavat aikaa ja heikentävät potilaan ennustetta. □

Potilastapaus 2 on julkaistu aiemmin: Erikoislääkäri 2001, nro 2:79–81

Kirjallisuusviitteet

1. Hislop LJ, Wyatt JP, McNaughton GW, ym. Urban hypothermia in the west of Scotland. *Br Med J* 1995; 311:725
2. Herity B, Daly L, Bourke GJ, Horgan JM. Hypothermia and mortality and morbidity: an epidemiological analysis. *J Epid Comm Health* 1991; 45:19-23.
3. Silfvast T ja Pettilä V: Outcome from severe accidental hypothermia in Southern Finland - a 10-year review. *Resuscitation* 2003;59:285-290
4. Duodecim, Käypähoito suositus 2002
5. Lexow K: Severe accidental hypothermia: survival after 6 hours 30 minutes of cardiopulmonary resuscitation. *Arctic Medical Research* 1991, 50 (suppl 6): 112–114
6. Walpoth BH, Walpoth-Aslan BN, Mattle HP, ym. Outcome of survivors of accidental deep hypothermia and circulatory arrest treated with extracorporeal blood warming. *N Engl J Med* 1997;337:1500-1505.

Kari Pullinen

LL eval

KYS, Anestesiologian ja tehohoidon klinikka

kari.pullinen@kuh.fi

Pasi Lahtinen

LL erl

KYS, Anestesiologian ja tehohoidon klinikka

Tom Silfvast

LKT oyl

HUS, Anestesiologian ja tehohoidon klinikka

Otto Pitkänen

LT ayl

KYS, Anestesiologian ja tehohoidon klinikka

Riitta Honkonen

Sh

SPR:n Saarijärven osasto

Markus Pihlainen

Sh

SPR:n Saarijärven osasto