

Tämä on rinnakkaistallenne.

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Henner, Anja; Sternberger, Eerik; Kinnunen, Ida-Lotta; Kaartinen, Salla; Paalimäki-Paakki, Karoliina

Julkaisun nimi: Sekä potilas että henkilökunta altistuvat säteilylle koronaangiografiassa

Julkaisuvuosi: 2020

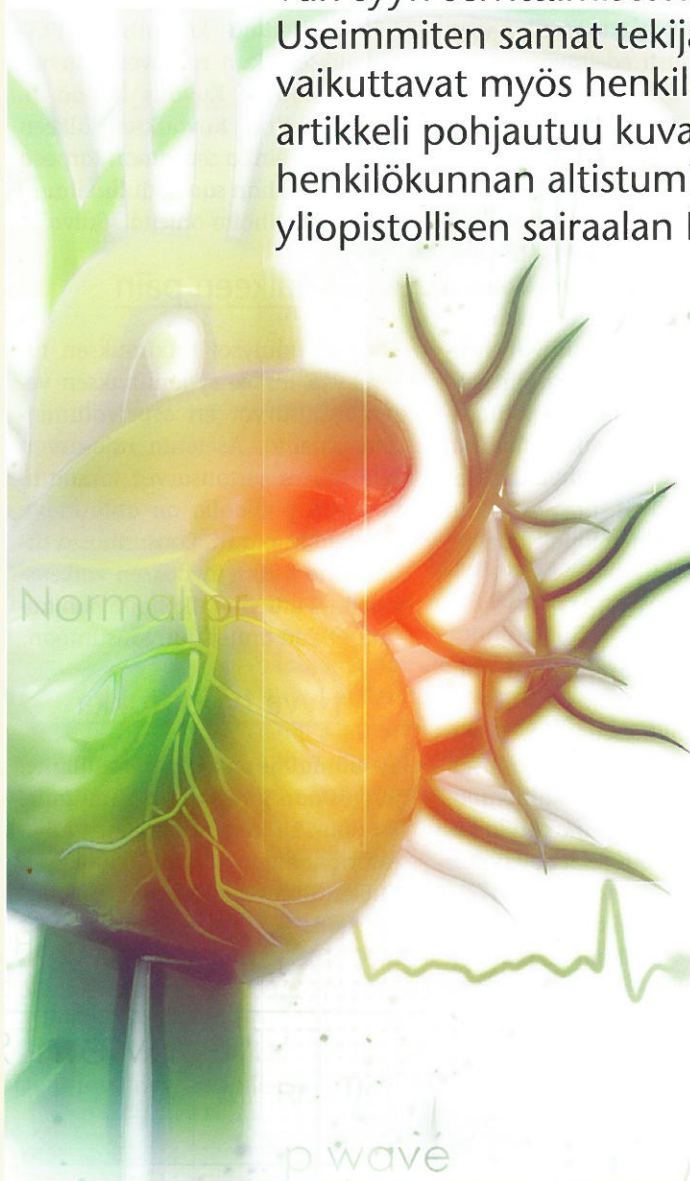
Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Henner, A., Sternberger, E., Kinnunen, I.-L., Kaartinen, S. & Paalimäki-Paakki, K. (2020). Sekä potilas että henkilökunta altistuvat säteilylle koronaangiografiassa. *Radiografia*, 42(2), 16-18.

# Sekä potilas että henkilökunta altistuvat säteilylle koronaariangiografissa

Sepelvaltimoiden varjoainekuvaus on tärkeä menetelmä rintakivun syyn selvittämisessä ja sepelvaltimotaudin diagnosoinnissa. Useimmiten samat tekijät, jotka vaikuttavat potilaan altistukseen, vaikuttavat myös henkilökunnan saamaan annokseen. Tämä artikkeli pohjautuu kuvaileviin kirjallisuuskatsauksiin potilaan ja henkilökunnan altistumisesta koronaariangiografiassa sekä yhden yliopistollisen sairaalan ERVA-alueen annostietoihin.



Suomessa tehdään vuosittain yli 20 000 sydämen ja sepelvaltimoiden varjoainetutkimusta eri muodoissa, kasvua tutkimusmäärissä on ollut yli 50 % muutaman viime vuoden aikana. Kuolleisuus sydän- ja verisuonitauteihin on vähentynyt merkittävästi 70-luvusta, mutta ne aiheuttavat Suomessa edelleen noin puolet työikäisten kuolemista. Sydäninfarkti- ja sepelvaltimotautikohtauksia oli vuonna 2012 noin 21 000. Sepelvaltimotaudin sairastavuus on vähentynyt kohentuneiden elintapojen, ehkäisyn ja hoidon ansiosta, mutta sen odotetaan kuitenkin kasvavan väestön ikääntymisen vuoksi. Sepelvaltimotaudin diagnosoinnissa voidaan käyttää kajoamattomia tutkimusmenetelmiä rasisuskoetta, kaikuvausta, sydämen tietokonetomografiakuvausta, sydämen isotooppikuvausta tai sydämen magneettitutkimusta.

## Henkilökunnan säteilyaltistus

Henkilökunnan säteilysuojelun kulmakiviä ovat etäisyyden kasvattaminen säteilylähteeseen sekä säteilysuojien tarkoituksellinen käyttö. Anatomiset tekijät voivat vaikeuttaa tutkimusvälineiden paikalleen viemistä, jolloin läpivalaisuai-

ka nousee ja sen myötä myös henkilökunnan säteilyannos. Säteilysuojien oikealla käytöllä voidaan vaikuttaa etenkin jalkojen ja pään alueen annoksiin. Pelkkä pöydästä riippuva säteilysuojaverho on riittämätön, joten jalkojen annoksen pienentämiseksi tulisi käyttää lisäsuojaa. Pelkät säteilysuojalasit ovat riittämättömät silmien mykiön suojaamiseksi, katosta riippuva lyijypleksilevy antaa hyvän lisäsuojan silmille suojaten samalla kilpirauhasta sekä aivojen aluetta. Julkaistuissa artikkeleissa todettiin, että käytettäessä oikeaa varttinävaltimoa punktiopaikkana, oli henkilökunnan säteilyannos suurempi kuin vasenta varttinävaltimoa tai reisivaltimoa käytettäessä. Selittäväsiksi esitettiin säteilysuojien asetteluun liittyviä haasteita sekä sitä, että oikeata varttinävaltimoa käytettäessä suorittaja on lähempänä siroavan säteilyn pääasiallisia lähteitä röntgenputkea ja potilasta. Myös yli 45 asteen LAO-projektioiden havaittiin nostavan kardiologin annosta 10 prosentilla, tällöin etäisyys röntgenputkeen on lyhyempi kuin alle 45 asteen LAO-projektioissa. Potilaan BMI-arvo ollessa yli kolmekymmentä, henkilökunnan tutkimuskohtaisen mediaaniannoksen on todettu olevan 50 % suurempi, kuin tutkimuksissa, joissa potilaan BMI-arvo oli 25-30. Suurimmat annokset aiheutuvat toimenpidettä suorittavalle kardiologille (Taulukko1).

### Potilaiden säteilyaltistus

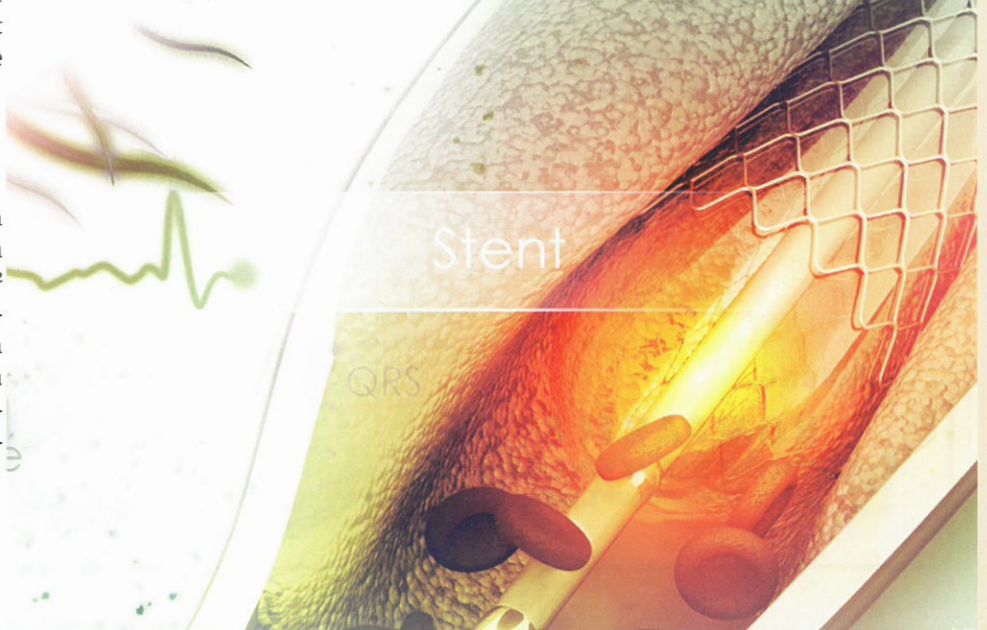
Kirjallisuuskatsauksen tulosten mukaan potilaan säteilyaltistuksessa annoksen ja pinta-alan tulo vaihteli 8.5–95.64 Gy $\text{cm}^2$  ja ilmakerma 141.2 – 769.52 mGy. Läpivalaisuaika vaihteli 1.3–7.45 min. Erään yliopistollisen sairaalan ERVA-alueella vuonna 2016 koronaariangiografiatutkimuksessa käyneiden potilasannok-

Taulukko 1. Henkilökunnan annoksia koronaariangiografiassa

Tekijä	Vuosi	Röntgenhoitajan annos	Avustavan hoitajan annos	Kardiologin annos	Mittauskohta	Mittauspaikka
Ubeda ym.	2018	4,3 $\mu\text{Sv}$	6 $\mu\text{Sv}$	47,6 $\mu\text{Sv}$	Sternum	Sädesuojan päällä
Chida ym. A	2012	1,3 mSv/v	4,73 mSv/v	19,84 mSv/v	Kaula+vyötärö	Sädesuojan päällä/alla
Chida ym. B	2012	0,51 mSv/v	0,94 mSv/v	1,00 mSv/v	Vyötärö	Sädesuojan alla

set vaihtelivat välillä 0,10 Gy $\text{cm}^2$  – 248 Gy $\text{cm}^2$  ja läpivalaisuaika 0,25 min – 56 min. Säteilyturvakeskuksen määräyksessä S/4/2019 sepelvaltimoiden varjoainetutkimukselle asetettu vertailutaso on 30 Gy $\text{cm}^2$ , ja tyypillinen läpivalaisuaika neljä minuuttia. Sepelvaltimoiden pallolajennukselle vertailutaso on 75 Gy $\text{cm}^2$  ja tyypillinen läpivalaisuaika 15 minuuttia.

Potilaan säteilyaltistukseen vaikuttavat tutkimuslaite, tekniset valinnat, tutkimus- ja potilaskohtaiset seikat sekä lääkärin kokemus ja koulutus. Esimerkiksi lääkäreille järjestetty lyhytkurssi



# Kardiologiassa tarvitaan syvällistä säteilyturvallisuusosaamista.

annosvähennystekniikoista vaikutti merkittävästi potilaan säteilyaltistukseen. Tutkimuksissa on nostettu esille DARCA (Dual Axis Rotational Coronary Angiography), jolla voidaan kuvata sepelvaltimo kokonaisuudessaan yhdellä kuvasarjalla, kun taas perinteisellä angiografialaitteella otetaan useampi kuvasarja ennalta määrätyistä kulmista. Tulosten mukaan DARCAlla päästiin pienempiin potilasannoksiin kuin perinteisellä angiografialaitteella. Kahdensuunnanlaitteella kuvattaessa potilasanokset olivat suurempia kuin yhdensuunnanlaitteella. Tähän voi vaikuttaa se, että kahdensuunnanlaite on teknisesti vaativampi ja sen käyttöön tarvitaan enemmän kokemusta ja osaamista kuin yhdensuunnanlaitteeseen. Potilaan säteilyaltistukseen vaikuttavat myös viimeisen kuvan näytön käyttäminen, pulssausnopeus sekä käytetty annosnopeus. Samoin vaikuttavat tutkimuksen vaativuus, käytettyjen katetrien määrä, kuvasarjojen määrä sekä pistopaikka, joskin pistopaikan vaikutuksesta tulokset ovat osin ristiriitaisia. Rannevaltimo pistopaikkana vähentää pistopaikan vuotoa, suuria verenkierron komplikaatioita ja kuolleisuutta. Lisäksi se on potilaiden mielestä parempi pistopaikka ja on taloudellisempi verrattuna reisivaltimeen pistopaikkana. Näistä syistä johtuen ESC (European Society of Cardiology) suosittaa rannevaltimoa ensisijaisena pistopaikkana, vaikka joidenkin tutkimusten mukaan se voi nostaa potilaan säteilyaltistusta, samoin kuin henkilökunnan. Potilaskohtaisia tekijöitä ovat tunnetusti sukupuoli, pituus, paino, painoindeksi, sepelvaltimotaudin vakavuus, aiempi ohitusleikkaus ja diabetes.

Turvallisuuskulttuuriin sitoutunut henkilökunta on keskeisessä asemassa säteilysuojelun optimoinnissa kardiologisissa toimenpiteissä. Potilaan hyvällä ohjauksella, oikealla kuvantamistekniikalla ja tarkoituksenmukaisilla säteilysuojilla voidaan alentaa niin henkilökunnan kuin potilaankin säteilyaltistusta. Kardiologisissa tutkimuksissa ja hoidoissa voi aiheutua potilaalle determinististä haittaa, joten säteilyturvallisuusosaamisen on oltava syvällistä ja kaikkien on sitouduttava siihen. Röntgenhoitajalla on tärkeä rooli kardiologiassa säteilyturvallisen työskentelyn neuvonnassa uusille toimenpiteensuorittajille samoin kuin työskentelyn aikainen valvonta ja seuranta.

Lisää aiheesta seuraavista opinnäytetöistä:  
Kaartinen Salla <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019111921588>  
Kinnunen Ida-Lotta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201904094641>  
Sternberger Eerik <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019111421172>

Lähdeluettelon saa toimituksesta: [toimisto@sorf.fi](mailto:toimisto@sorf.fi)