

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistalenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Kaliste, H., Kivimäki, K. & Petäjäjärvi, M. (2019) Fraktion kesto sädehoidossa vaihtelee eri tautiryhmissä. *Radiografia*, 2019:4, s.28 - 29.

Heli Kaliste & Karita Kivimäki; röntgenhoitajaopiskelijat, TAMK

Maire Petäjäjärvi, Koulutuspäällikkö, TAMK

### **Fraktion kesto sädehoidossa**

Sädehoito on yksi syövän perushoitomuodoista, jossa käytetään ionisoivaa säteilyä tuhoamaan syöpäsoluja. Sädehoito toteutetaan fraktioituna, joka tarkoittaa, että kokonaisannos on jaettu pienempiin kerta-annoksiin. Fraktio tarkoittaa hoitokertaa, jolloin potilaalle annetaan annossuunnitelman mukainen kerta-annos hoidettavaan kohteeseen. Sädehoidon tarkka kohdistaminen on erityisen tärkeää, jotta kasvaimen saadaan hoidon tavoitteen mukainen annos ja minimoidaan samalla kasvaimen lähellä olevat tervekkudosvauriot. Sädehoidon osuvuus voidaan varmistaa konekuvauksella. Sädehoidon suunnittelussa elinten liike ja muu epätarkkuusmarginaali otetaan normaalisti huomioon kasvattamalla sädetettävää aluetta kasvaimen ympärille.

Potilaalle tehdään annossuunnitelma suunnittelukuvauksen perusteella. Suunnittelukuvaus toteutetaan sädehoitoasennossa. Potilaaseen tai hänelle suunniteltuihin fiksaatiovälineisiin tehdään suunnittelukuvauksessa merkintöjä (asettelupisteitä) tatuoimalla ja piirtämällä. Merkinnät helpottavat potilaan asettelua sädehoitolaitteella ja mahdollistavat hoitoasennon toistamisen jokaisella hoitokerralla. Suunnittelukuvista tehdään digitaalisesti rekonstruoidut röntgenkuvat (DRR-kuvat).

Hoitokohde voi liikkua sädehoidon aikana muun muassa hengittämisen takia. 4D-sädehoidossa uudemmilla sädehoitolaitteilla on mahdollista seurata hoidon aikaista liikettä niin, että säteilyä annetaan vain tietyssä hengitysvaiheessa. Näin terveet kudokset saadaan paremmin suojattua ja kasvaimen kohdistuu isompi annos.

Kuvantaohjattu sädehoito (IGRT) tarkoittaa sitä, että sädehoitolaitteella voidaan ottaa potilaasta kuvia, joiden avulla sädehoito kohdistetaan. Hoitokohteeseen voidaan asentaa kohdistusmerkkejä (esim. kyltäjyvät), joiden avulla päästään parempaan sädehoitotarkkuuteen. Kohdistamiseen käytetään apuna kohdennustekniikkaa, jolla tarkoitetaan DRR-kuvien ja konekuvien reaaliaikaista yhdistämistä. Kuvantamislaitteiden integroiminen sädehoitolaitteisiin on mahdollistanut kasvaimen tarkan paikan varmistamisen. Kuvantaohjauksella pystytään korjaamaan fraktioiden välisiä potilaan asennon muutoksia ja varmistamaan sädehoidon osuminen kohteeseen. Todennäköisyys myöhemmin sädehoidosta aiheutuville haitoille pienenee, kun hoitoannos osuu tarkasti kohteeseen. Konekuvauksen hyödyt ovat siis merkittäviä, vaikka konekuvaus kasvattaa jonkin verran potilaan saamaa säteilyannosta ja sädehoidon ajallista kesto.

Fraktion aikainen liike on yksi sädehoidon tarkkuuteen vaikuttavista tekijöistä. Fraktion keston kasvaessa fraktion aikainen liike kasvaa. Opinnäytetyössä tarkasteltiin sitä, kuinka paljon fraktion toteuttamiseen kuluu aikaa pään ja kaulan alueen syöpien, rinta- (DIBH) ja eturauhassyövän sädehoidoissa sekä keuhkosityövän stereotaktisessa sädehoidossa. Fraktion kesto tarkoittaa opinnäytetyössä aikaa, joka kului ensimmäisestä konekuvauksesta sädehoidon lopettamiseen. Jos konekuvia ei otettu, fraktion kesto mitattiin sädehoidon alkamisesta sädehoidon lopettamiseen.

### **Tutkimusmenetelmä ja keskeiset tulokset**

Tutkimusaineisto koostui neljästä eri syöpätautiryhmästä, jokaisesta ryhmästä mukaan otettiin 25 potilaan fraktioiden tiedot. Sädehoitoyksikössä käytössä olleesta tietokannasta valittiin neljästä tautiryhmästä harkinnanvaraisesti ja retrospektiivisesti ne fraktiot, joissa hoitoasentoa ei tarvinnut korjata ja siten lisäkuvia ei tarvinnut ottaa. Fraktioita oli pään ja kaulan alueen syöpien sädehoidon aineistossa 794, rintasyövän sädehoidon aineistossa 604, eturauhassyövän sädehoidon aineistossa 935 ja keuhkosityövän stereotaktisen sädehoidon aineistossa 131. Aineisto analysoitiin tilastotieteen perusmenetelmin tilasto-ohjelman avulla.

Aineisto analysoitiin tautiryhmittäin. Pään ja kaulan alueen syöpien sädehoidon kohdistukseen kului keskimäärin 2.12 minuuttia vaihteluvälin ollessa 1.14–15.53 minuuttia ja fraktion keston keskimäärin 4.56 minuuttia vaihteluvälin ollessa 1.20–18.56 minuuttia. Rintasyövän sädehoidon (DIBH) kohdistukseen kului keskimäärin 3.05 minuuttia vaihteluvälin ollessa 1.00–15.12 minuuttia ja fraktion keston keskimäärin 7.14 minuuttia vaihteluvälin ollessa 4.00–21.57 minuuttia. Eturauhassyövän sädehoidon kultajyvien avulla tehtyyn kohdistukseen kului keskimäärin 1.53 minuuttia vaihteluvälin ollessa 1.09–11.00 minuuttia ja fraktion keston keskimäärin 4.06 minuuttia vaihteluvälin ollessa 2.38–23.12 minuuttia. Keuhkojen stereotaktisen sädehoidon kohdistukseen kului keskimäärin 7.50 minuuttia vaihteluvälin ollessa 4.17–39.39 minuuttia ja fraktion keston keskimäärin 10.11 minuuttia vaihteluvälin ollessa 6.00–41.49 minuuttia. Kuviosta 1 näkyy sädehoidon kohdistukseen kulunut aika tautiryhmittäin ja Kuviosta 2 sädehoidon fraktion kesto tautiryhmittäin.

Eturauhassyövän sädehoidon kohdistaminen kultajyvien avulla vei vähiten aikaa tutkimuksessa mukana olevista tautiryhmistä (Md. 1.53 minuuttia). Keuhkojen alueen stereotaktisen sädehoidon kohdistaminen (Md. 7.50 minuuttia) ja siten myös fraktion kesto (Md. 10.11 minuuttia) veivät eniten aikaa. Keuhkojen alueen sädehoidossa kuvat olivat KKTT-kuvia ja lääkäri teki sädehoidon kohdistamisen, muiden tutkimuksessa mukana olleiden tautiryhmien sädehoidossa röntgenkuvien kohdistamisen teki röntgenhoitaja.

## **Tulosten merkitys**

Opinnäytetyön tulosten perusteella havaittiin, että kohdistukseen kuluneessa ajassa oli vaihtelua jokaisessa tautiryhmässä. Kohdistukseen kuluvaan aikaan voisi pyrkiä vaikuttamaan lisäkoulutuksella ja tarkentamalla kuvausohjeita.

Useat tutkijat suosittelevat jatkuvaa sädehoidon aikaista seurantaä esimerkiksi pintatunnistusjärjestelmää, jonka käytöstä ei aiheudu potilaalle ylimääräistä säderasitusta. Sädehoidon reaaliaikaisella seurannalla voidaan varmistaa, että sädehoito osuu tarkasti kohteeseen.

Tämä artikkeli perustuu opinnäytetyönä tehtyyn kvantitatiiviseen tutkimukseen Fraktion kesto sädehoidossa. Opinnäytetyö on luettavissa osoitteessa <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018112217812>.

## Lähteet

Baker, M. & Behrens, C. F. 2016. Determining intrafractional prostate motion using four dimensional ultrasound system. *BMC Cancer* 16 (484).

Dhont, J., Vandemeulebroucke, J., Burghelée, M., Poels, K., Depuydt, T., Van Den Begin, R., Jaudet, C., Collen, C., Engels, B., Reynders, T., Boussaer, M., Gevaert, T., De Ridder, M. & Verellen, D. 2018. The long- and short-term variability of breathing induced tumor motion in lung and liver over the course of radiotherapy treatment. *Radiotherapy and Oncology* 126 (2), 339–346.

Gupta, T. & Narayan C. A. 2012. Image-guided radiation therapy: Physician's perspectives. *Journal of Medical Physics* 37 (4), 174–182.

Jussila, A-L., Kangas, A. & Haltamo, M. 2010. Sätehoitotyö. Helsinki: WSOYpro Oy.

Kahiluoto, A. 2007. Kvantaminen sädehoidossa. Teoksessa P. Wood (toim.). Radiografiapäivät MMVII. Helsinki: Suomen röntgenhoitajaliitto Ry.

Kouri, M. & Tenhunen, M. 2013a. Fraktioidin periaatteet. Teoksessa Joensuu, H., Roberts, P., Kellokumpu-Lehtinen, P-L., Jyrkkiö, S., Kouri, M. & Teppo, L. (toim.) Syöpätaudit. 5. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 163–165.

Kouri, M. & Tenhunen, M. 2013c. Sätehoidon suunnittelu ja toteutus. Teoksessa Joensuu, H., Roberts, P., Kellokumpu-Lehtinen, P-L., Jyrkkiö, S., Kouri, M. & Teppo, L. (toim.) Syöpätaudit. 5. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 170–172.

Li, J. S., Lin, M-H., Buyyounouski, M. K., Horwitz, E. M. & Ma, C-H. 2013. Reduction of prostate intrafractional motion from shortening the treatment time. *Physics in Medicine and Biology* 58 (14), 4921–4932.

National Cancer Action Team. 2012. National radiotherapy implementation group report. Image guided radiotherapy (IGRT): guidance for implementation and use. National Cancer Action Team: London.

Ricotti, R., Ciardo, D., Fattori, G., Leonardi, M. C., Morra, A., Dicuonzo, S., Rojas, D., Pansini, F., Cambria, R., Cattani, F., Gianoli, C., Spinelli, C., Riboldi, M., Baroni, G., Orecchia, R. & Jereczek-Fossa, B. A. 2017. Intra-fraction respiratory motion and baseline drift during breast Helical Tomotherapy. *Radiotherapy and Oncology* 122 (1), 79–86.

Sailas, L. & Virsunen, H. 2016. Stereotaktinen sädehoito paikallisen ei-pienisoluisen keuhkosyövän hoidossa. *Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim* 132(6):571–5. Helsinki: Suomalainen Lääkärisseura Duodecim.

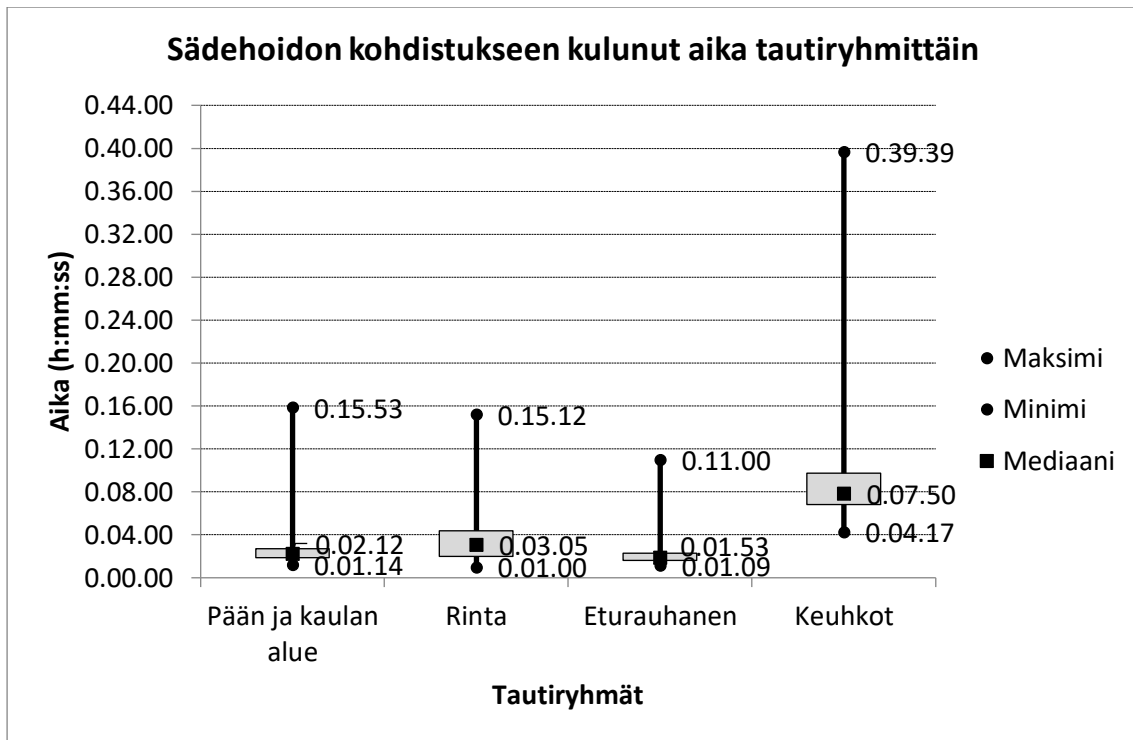
Sipilä, P. 2004. Sätehoito. Teoksessa Pukkila, O. (toim.) Säteilyn käyttö. Säteilyturva-keskus. Helsinki: Karisto Oy:n kirjapaino. 183–217.

STUK. 1997. Sätehoitofysiikan sanasto. Sätehoitofysiikan sanastotyöryhmän ehdotus 1997. Työryhmä: Järvinen, H., Komppa, T., Hyödynmaa, S., Ojala A., Ruotsalainen, P. & Väyrynen, T. Säteilyturvakeskus. Luettu 15.6.2017.

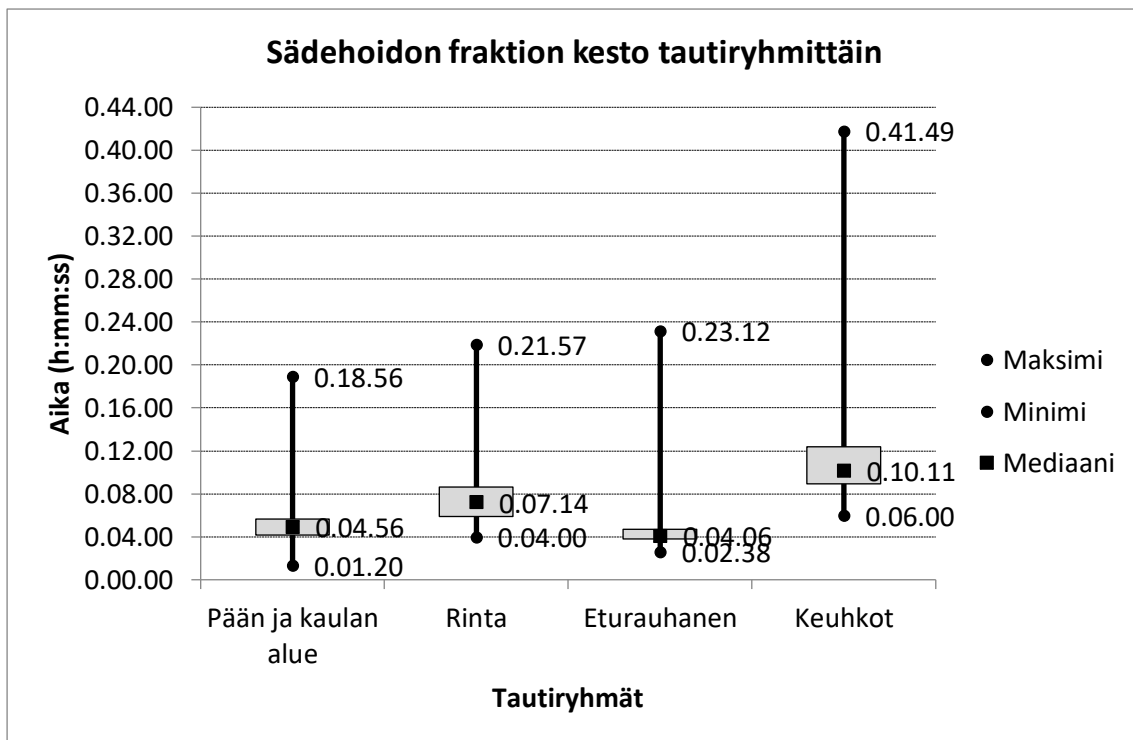
[http://www.helsinki.fi/~www\\_sefo/LuKseminaarit/sadehoitofysiikan\\_sanasto.pdf](http://www.helsinki.fi/~www_sefo/LuKseminaarit/sadehoitofysiikan_sanasto.pdf)

Takao, S., Miyamoto, N., Matsuura, T., Onimaru, R., Katoh, N., Inoue, T., Sutherland, KL., Suzuki, R., Shirato, H. & Shimizu, S. 2016. Intrafractional Baseline Shift or Drift of Lung Tumor Motion During Gated Radiation Therapy With a Real-Time Tumor-Tracking System. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics* 94 (1), 172–180.

Wiant, D. B., Wentworth, S., Maurer, J. M., Vanderstraeten, C. L., Terrell, J. A. & Sintay, B. J. 2014. Surface imaging-based analysis of intrafraction motion for breast radiotherapy patients. *Journal of Applied Clinical Medical Physics* 15 (6), 147–159.



Kuvio 1. Sädehoidon kohdistukseen kulunut aika tautiryhmittäin.



Kuvio 2. Sädehoidon fraktion kesto tautiryhmittäin.