

Tämä on rinnakkaistallenne. Sen viitetiedot saattavat erota alkuperäisestä /

This is a self-archived version of the original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.

Version: publisher's version

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä: /

To cite this article please use the original version:

Alastalo, Anna-Liisa & Ilvonen, Salla & Heikkilä, Janne & Partanen, Tuula 2021.
Kartiokeila-TT:llä lisää tarkuutta sädehoitoon KYSssä. Radiografia 43 (4), 26 - 27.

Kartiokeila-TT:llä lisää tarkkuutta sädehoitoon KYSssä

Kartiokeila-TT:n käytöllä voidaan vähentää potilaan asennosta johtuvia epätarkkuuksia ja pystytään huomioimaan potilaan anatomiasa hoitajakson aikana tapahtuneet muutokset. Savonia amk:n röntgenhoitajaopiskelijoiden säteilyannosmittaukset vahvistivat, että kuvausten annokset ovat pieniä.

Kuopion yliopistollisen sairaalan (KYS) sädehoitoyksikössä hoidon kohdentaminen toteutetaan päivittäisellä kartiokeilatietokonetomografialla (KKTT). Savonia-ammattikorkeakoulun toisen vuoden röntgenhoitajaopiskelijoiden projektissa mitattiin KKTT-kuvausprotokollien sädeannokset ja protokollista tuotettiin yhteenveto KYS sädehoitoon. Työ toteutettiin moniammatillisena projektityönä.

Projektityön tarkoituksena oli mitata KYSin sädehoitoyksikössä Elektan kV-konekuvausjärjestelmän (XVI) KKTT-kuvausprotokollien sädeannokset. Tavoitteena oli tuottaa selkeä yhteenveto kuvausprotokollista ja niiden parametreista sädehoitolaitteille ja annossuunnitteluun. Projektin tuotoksena syntyi visuaalinen yhteenveto KYSin sädehoitoyksikön röntgenhoitajille ja sairaalafysikoille. Projektityö kuului röntgenhoitajaopiskelijoiden valinnaisiin opintoihin.

KKTT:n hyödyntäminen sädehoidossa

Sädehoidon toteuttaminen edellyttää aina suurta tarkkuutta. Potilaan asennon tulee olla jokaisella sädehoitokerralla mahdollisimman sama kuin hoidon suunnittelukuvauksessa. KYSin sädehoidossa hoidon osuvuus tarkastetaan kuvaamalla hoidettava kohde

päivittäin KKTT:llä, kun potilas on aseteltuna hoitoasentoon lasereiden/pintatunnistusjärjestelmän avulla. Otettuja kuvia verrataan suunnitteluvaiheen TT-kuviin ja havaitut asetteluvirheet korjataan pöydän siirroilla aina ennen hoitoa.

Tutkimusten mukaan päivittäinen sädehoidon kohdentamiskuvaus on perusteltua, koska potilaan asetteluun ja hoidon osuuteen liittyy aina epävarmuustekijöitä, jotka tulee huomioida. KKTT-kuvauskuvaus saadaan tarkka kokonaiskuva potilaan asennosta, luisista rakenteista ja pehmytkudoksista. 3D-kuvadata mahdollistaa myös kuvien tarkastelun useista eri kuvaustasoista (aksiaali, sagittaali ja koronaali). Uusissa laitteissa on mahdollista huomioida myös hengityksen aiheuttama tuumorin liike, jolloin käytetään 4D KKTT-kuvausta. KKTT:n käytöllä saadaan vähennettyä potilaan asennosta johtuvia epätarkkuuksia sekä pystytään huomioimaan potilaan anatomiasa hoitajakson aikana mahdollisesti tapahtuneet muutokset. Tyypillisimmät muutokset ovat potilaan laihtuminen, turvotus, seroomaenteloiden muutokset, atelektaasin laukeaminen sekä lantion alueella suoliston ja rakon täyttöasteen vaihtelut. Hoitajakson aikana voidaan havaita myös kasvaimen kutistumista tai kasvua.

KKTT-kuvausten seurauksena suunnittelualuetta (PTV) on voitu pienentää merkittävästi. Kun potilaan

Protokolla	mAs	kV	Painotettu TT-annosindeksi CTDI _w (mGy)
Head S20 CC	18,3	100	0,37
Head S20 CW	18,3	100	0,37
Breast Right S20 CC	34,8	100	0,36
Breast Left S20 CW	34,8	100	0,35
Bilateral Breast M20 CC	52,8	120	0,79
Pelvis S20 CC	183	120	3,36
Pelvis S20 CW	183	120	3,17

Taulukko 1.
Esimerkkejä mitatuista CBCT-kuvausprotokollien annoksista.
Taulukon tekijä: Anna-Liisa Alastalo

saaman säteilyn kokonaistilavuus pienenee, normaalikudosta säästyy ja riskielinten saama annos pienenee. Tutkimusten mukaan KKIT:n on todettu parantavan hoidon tarkkuutta merkittävästi mm. gynekologisissa, keuhkojen sekä pään- ja kaulan alueen syövässä.

Mittaukset ja sädeannokset

Projektin annosmittaukset suoritettiin alkuvuonna 2020 KYSin sädehoitoyksikössä laitevalmistajan suositusten mukaisesti käyttäen kahta erikokoista 15 cm pitkää PMMA-fantomia (32 cm:n Body-fantomi ja 16 cm:n Head-fantomi) sekä 10 cm pituisia ionisaatiokammioita. Mittaukset koostuivat sekä fantomimittauksista että ilmamittauksista. Varsinaiset annosmittaukset suoritettiin fantomissa käyttäen vain annosmittauksiin tarkoitettuja kollimaattoreita (kuva-alan pituus 2 cm) ja nämä annokset muutettiin vastaamaan kliinisiä kollimaattoreita ilmassa tehtyjen korjauskerroinmittausten avulla.

Mittauksilla määritettiin kaikkien KYSillä käytössä olevien kuvausprotokollien painotetut TT-annosindeksit CTDI_w (taulukko 1). Annokset vaihtelivat protokollasta riippuen 0,4 - 12,4 mGy:n välillä, keskiarvo oli noin 3 mGy. Näin ollen KKIT:stä saatava annos esimerkiksi rinnan 15 fraktion sädehoitajaksolla olisi 6 mGy. Suurimmat annokset liittyivät stereotaktisten hoitojen yhteydessä käytettyihin kuvausprotokolleihin, jolloin esimerkiksi lantion alueen kolmen fraktion hoidossa CBCT-kuvauksesta aiheutuu 3,6 cGy:n annos.

Lisäksi mitausten yhteydessä selvitettiin KKIT-kuvantamisesta aiheutuneen annoksen jakaumaa potilaan aksiaalitasossa toistamalla mittaukset kolme kertaa siten, että fantomia pyöritettiin 30° mitausten välissä (kuva 1). Esimerkiksi vasemman rinnan kuvausprotokollassa röntgenputken liike on pyritty pitämään mahdollisimman paljon hoidetta-

van rinnan puolella ja pöydän alla. Näin saadaan minimoitua vastakkaisen rinnan saama annos.

Työn tuotokseen, visuaaliseen yhteenvedoon, valikoitui 20 kuvausprotokollaa. Yhteenvedossa panostettiin värien käyttöön ja se annettiin kohderyhmälle testikäyttöön ennen tuotoksen lopullista palautusta. Yhteenvedoa muokattiin palautteen perusteella. Yhteenvedon on tarkoitus tukea röntgenhoitajia kuvausprotokollien valinnan ja tarkistamisen suhteen sekä antaa tietoa kuvausprotokollien annosten eroista.

Projektin myötä tieto KKIT:n annoksista konkretisoitui. Mittauksien perusteella saatiin vahvistusta olettamukseen, että KKIT-annokset ovat pieniä. Hyödyt päivittäisestä KKIT-kuvauksesta nähtiin huomattavasti suurempina kuin siitä potilaalle aiheutuva pieni sädeannos. KKIT:n käyttö mahdollistaa KYSillä pienten marginaalien käytön ja takaa tarkan hoidon osuvuuden. Projektityö auttoi opiskelijoita ymmärtämään, kuinka tärkeää sädehoidon jokaisen yksittäisen vaiheen onnistuminen on lopputuloksen kannalta sekä kuinka monialaista osaamista sädehoidon toteuttamiseen liittyy.

Lähdeluettelon saa toimituksesta: toimisto@sorf.fi

Kuva 1.
Esimerkki suhteellisista annoksista (sininen viiva) eri kulmissa fantomin ulkoreunalla. Mittaukset tehty käyttäen vasemman rinnan kuvausprotokollaa, jossa rtg-putki liikkuu 50° -240°. Kuvasta näkyy, miten kuvausannos painottuu hoidettavan rinnan ja selän puolelle.
Kuva Janne Heikkilä

