

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:

Korhonen, Titta & Palomaa, Anu & Palmgren, Jan-Erik & Jäntti, Aija 2022. 3D MRI-ohjattu brakyterapia gynekologisten syöpien sädehoidossa. *Radiografia* 44 (2), 20 - 21.

3D MRI-ohjattu braky- terapia gynekologisten syöpien hoidossa

Kohdun ja kohdunkaulan syövät lisääntyvät mm. elintasomuutosten ja virusten vaikutuksesta. Yhä nuoremmat sairastuvat näihin syöpiin ja on tärkeää, että hoitoon on hyvät valmiudet. Näitä molempia syöpiä voidaan hoitaa brakyterapialla eli sisäisellä sädehoidolla.

Brakyterapia on sädehoidon muoto, jossa säteilylähteenä käytettävä radioaktiivinen isotooppi Iridium-192 viedään hoitokohteen sisään tai sen lähelle hyödyntäen kehon onteloon asetettua applikaattoria tai kudokseen asetettuja neuloja. Säteilylähde on metallisuojan sisällä ohueen vaijeriin kiinnitettynä ja vaijerin avulla säteilylähde liikutetaan haluttuun paikkaan. Säteilylähde, suoja ja vaijerikeila moottoreineen on sijoitettu ns. jälkilatauslaitteeseen. Laite on tietokoneohjattu, jolloin henkilökunnan ei tarvitse hoitotilanteessa olla säteilylähteen kanssa samassa huoneessa eikä heille näin kerry säteilyannosta.

KYSissä brakyterapiahoitojen suunnitteluun käytettiin 2006 alkaen TT-kuvia ja vuodesta 2009 suunnittelun tueksi saatiin MRI. Oppia tekniikkaan haettiin Itävallan Wienistä, jossa vastaavat hoidot oli aloitettu hiukan aiemmin ensimmäisenä maailmassa. KYSissä Suomen ensimmäinen 3D MRI-ohjattuun tekniikkaan perustuva brakyterapia annettiin kohdunkaulan syöpää sairastavalle potilaalle 17.2.2009. Vuonna 2021 hoidettiin jo 91 brakypotilasta, joista 52 kudoksen-, loput ontelonsisäisiä hoitoja.

Brakypotilaan hoitoprosessi

Moniammatilliseen brakytiimiin kuuluu röntgenhoitaja, gynekologi, sairaalafysikko, leikkaus-, anes-

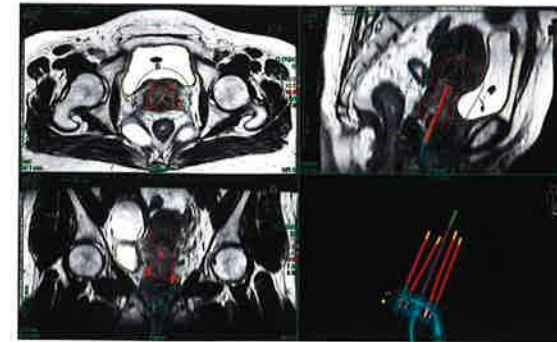
tesia- ja heräämön sairaanhoitajat. KYSin sädehoitoyksikön röntgenhoitajista 10 toimii brakytiimissä.

Gynekologi määrittelee sopivan hoitovälineen ja tarvittavien neulojen määrän vastearviokuvien ja potilaan anatomian perusteella. Röntgenhoitaja huolehtii tarvittavat sädehoitovälineet steriiliin pöytäan. Välineet ja neulat merkitään erilliseen karttaan ja jokainen neula merkitään väritepein.

Toimenpiteen jälkeen potilas siirretään MRI-pöydälle, jonka päällä on ilmatyynyillä toimiva potilaan siirtoväline, Leiju. Siirrossa on huomioitava, ettei potilaassa oleva hoitoväline pääse liikkumaan ja neulat taistumaan. Potilas asetellaan selinmakuulle. Leijuun voi kiinnittää myös gynekologiset jalkatelineet ja siirtokahvat. Potilaan siirtäminen Leijulla on kevyttä ja ergonomista ja onnistuu kahden hoitajan voimin. Potilas on Leijun päällä koko hoitopäivän, käytännössä useita tunteja.

Ennen MRI-kuvausta potilaan rakko täytetään keittosuolaliuoksella hoidon toistettavuutta varten. Kuvauksesta potilas siirretään sädeheräämön odotamaan annossuunnitelman valmistumista. Heräämöhoidot huolehtii potilaan voinnista ja kivunlievityksestä. Röntgenhoitaja valmistelee hoitobunkkerin ja hoitoon tarvittavat välineet.

Gynekologi määrittää MRI-kuviin hoitokohteen ja sairaalafysikko tekee annossuunnitelman. Suunnitelman tekoon kuuluu sädeherkkien elinten



Brakyterapian valmis annossuunnitelma. Punaiset osat ovat kudoksen sisään asetettavia neuloja, joiden sisällä säteilylähde kulkee. Yhtenäiset viivat kertovat annosjakaumasta kudoksissa.



Potilaan hoidossa käytettävä ilmatyynyillä toimiva Leiju-siirtoväline, johon on kiinnitetty siirtokahvat ja jalkatuet. Potilas on Leijun päällä koko päivän. Leijun avulla siirto kevyt ja potilaan sisällä olevien hoitovälineiden liike minimoituu.

määrittäminen, hoitovälineen ja neulojen merkitseminen kuviin ja annosjakauman suunnittelu. Annossuunnittelun tavoitteena on saada haluttu sädeannos kohteeseen sädeherkkiä elimiä, kuten virtsarakkoa ja suolistoa väistään. Suunnittelussa hyödynnetään automaattista optimointia eli suunnitteluohjelmaan syötetään tavoitteet ja rajoitteet ja annetaan ohjelman laskea optimaalinen suunnitelma. Suunnitelmaa kuitenkin muokataan vielä käsin. Annostavoitteet ja -rajoitteet tulevat kansainvälisistä suosituksista. Annosjakauma muodostuu muuttamalla lähteen paikkaa ja viipymäaika hoitovälineen ja neulojen sisällä.

Valmis suunnitelma tarkastetaan huolellisesti: toinen sairaalafysikko tarkistaa teknisen toteutuksen sekä sädeherkkien elinten annokset ja potilasta hoitava gynekologi hyväksyy lopullisesti annosjakauman. Hyväksynnän jälkeen valmis suunnitelma lähetetään hoitolaitteelle. Neulojen lukumäärästä



Sädehoidon annossuunnittelua varten potilas kuvataan sädehoitoyksikössä olevalla MRI:lla.

ja hoitokohteesta riippuen suunnitelman valmistamiseen menee 2-4 tuntia.

Suunnitelman valmistuttua potilas siirretään hoitobunkkeriin. Numeroidut siirtoputket yhdistetään applikaattoriin, neuloihin ja jälkilatauslaitteen kanaviin toimenpidesalissa tehdyn kartan mukaisesti. Hoidon ajaksi rakko täytetään keittosuolaliuoksella. Ennen hoitoa tarkistusvaijeri kulkee säteilylähteen reitin hoitolaitteesta hoitovälineeseen ja käy yksitellen läpi jokaisen neulan varmistaen lähteen esteettömän kulun. Hoito kestää 5-25 minuuttia. Hoidon kulkua ja potilasta seurataan säätötilasta monitorien välityksellä. Sairaalafysikolle ilmoitetaan hoidon aloitusaika ja kesto, gynekologille välineiden poistoaika. Hätä- ja poikkeustilanteisiin varaudutaan aina ennen hoidon aloitusta. Hoidon päätyttyä gynekologi poistaa hoitovälineet ja potilas siirtyy heräämön kautta osastolle.

Brakyterapiahoidoista haastavia tekee niiden tarkka ja nopea aikataulutus ja päivien ruuhkautuminen. Haasteita tuo myös hoitovälineen ja neulojen laitoit sekä suunnitelman teko. Jos välineet eivät ole hyvin, voi koko hoidon joutua aloittamaan alusta. Päivän aikatauluja on välillä vaikea ennustaa, mikä aiheuttaa kuormitusta.