

Virpi Medina

Röntgenhoitajan perehdytysmalli potilaan asetteluun HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Röntgenhoitaja YAMK

Sosiaali- ja terveysalan kehittäminen ja johtaminen

Opinnäytetyö

23.11.2015

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Virpi Medina Röntgenhoitajan perehdytysmalli potilaan asetteluun HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla 84 sivua + 9 liitettä 23.11.2015
Tutkinto	Röntgenhoitaja YAMK
Koulutusohjelma	Sosiaali- ja terveystieteiden kehittäminen ja johtaminen
Suuntautumisvaihtoehto	Sosiaali- ja terveystieteiden kehittäminen ja johtaminen
Ohjaaja(t)	Yliopettaja, rh, FT Eija Metsälä Osastonhoitaja Heli Seppälä, HYKS Syöpäkeskus Syöpätai- tien klinikka, Sädehoito-osasto
<p>Sädehoidossa työskentelevän röntgenhoitajan työ monimutkaistuu kehittyneiden sädehoitotekniikoiden myötä, joten sädehoitotyössä vaaditaan jatkuvasti enemmän tarkkuutta, vastuullisuutta ja huolellisuutta. Uuden työntekijän perehdyttäminen pitää sisällään jatkuvasti enemmän sisältöä, joten sen tulee olla laadukasta ja tehokasta. Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa näyttöön perustuvan tiedon pohjalta uudistettu perehdytysmalli sädehoitopotilaan asetteluun, joka sisältää kriteerit osaamisen arviointiin. Tavoitteena oli tukea sädehoito-osaston näyttöön perustuvan toiminnan toteuttamista.</p> <p>Aineisto kerättiin systemaattisella kirjallisuushaulla, HYKS sädehoito-osaston sädehoitoprotokollamallien analysoinnilla sekä asiantuntijoiden fokusryhmähaastattelulla, johon osallistui viisi röntgenhoitajaa ja yksi fyysikko (N=6). Aineiston analysoinnit toteutettiin sisällön analyysillä ja teemoittelulla. Analyysien luonne oli teoriaohjaava. Aineiston perusteella muodostuivat perehdytysmalli ja -ohjelma potilaan asetteluun ja kriteerit osaamisen arviointiin. Kriteerien pääluokat olivat annossuunnitelman lukutaito ja potilaan asettelun osalta sädehoidon apuvälineiden käyttö ja asennon varmistaminen. Kriteerit perustuvat pääasiassa ESTRO:n (European Society for Radiotherapy & Oncology) sädehoidon röntgenhoitajien core curriculumiin (2011), mutta niitä täydennettiin Maailman terveysjärjestön (WHO) sädehoidon riskiprofiilissa (2008) ja Säteilyturvakeskuksen riskienarviointioppaassa (2015) esitetyillä sädehoidon virheillä, riskeillä ja niiden ennaltaehkäisymenetelmillä, HYKS sädehoito-osaston sädehoitoprotokollamallien esittävien virheiden huomioimisella ja fokusryhmähaastattelun tuloksilla.</p> <p>Eniten virheitä tapahtuu tiedonsiirrossa ja annossuunnittelussa, joten niihin liittyvistä riskeistä tulee olla tietoinen sädehoitoa annettaessa. Virheitä tapahtuu myös sädehoidon toteuttamisen vaiheessa, joka vahvistaa perehdytyksen tärkeyttä annossuunnitelman lukutaitoon ja potilaan asetteluun. Opinnäytetyön tuloksina syntyneet perehdytysmalli ja -ohjelma ohjaavat perehdytystä tutustumaan potilaan asettelun oppimissisältöihin potilastapausten harjoittelun ja tarkistuslistojen avulla. Osaaminen arvioidaan näyttökokeessa vertaamalla osaamista opinnäytetyön tuloksena syntyneisiin kriteereihin.</p> <p>Perehdytysmallia voidaan hyödyntää perustettaessa potilaan asettelun perehdytysohjelmaa sädehoitoyksiköissä. Kriteerejä voidaan hyödyntää osaamisen arvioinnissa ja kehittämistarpeiden kartoittamisessa.</p>	
Avainsanat	röntgenhoitaja, sädehoito, sädehoidon poikkeama, potilaan asettelu, kriteerit, perehdytysmalli, simulaatioharjoittelu, näyttökoe

Author(s) Title Number of Pages Date	Virpi Medina The orientation model for patient setup in HUCS Cancer Center radiotherapy department 84 pages + 9 appendices 23 November 2015
Degree	Master`s Degree
Degree Programme	Master`s Degree Program in Development and Leadership in Health Care and Sosial Services
Specialisation option	Development and Leadership in Health Care and Sosial Services
Instructor(s)	Eija Metsälä, Principal Lecturer, RT, PhD, Health care services Heli Seppälä, Head nurse, HUCS, Cancer center, Radiotherapy
<p>Increases in the sophistication of radiotherapy techniques are accompanied by increases in the complexity of a radiotherapist's work. As more accuracy, accountability, and diligence are now required from radiotherapy, increased efficiency in the training and orientation of new radiotherapists is required. The objective of this study was to create a orientation model for patient setup in radiotherapy. The aim was to support the implementation of evidence-based action in a radiotherapy department.</p> <p>The data was collected from a systematic literature search, radiotherapy deviations analysis from Helsinki University Central Hospital (HUCS) Cancer center radiotherapy department, and from a focus group interview, which was attended by five radiotherapists and one physicist (N=6). The data was analyzed by content analysis and categorized into various themes. Assessment criteria for the patient setup competence and patient setup orientation model were developed based on the data. The main criteria categories were dose planning literacy, fixation device usage, and ensuring the patient's setup. The criteria were based mainly on the core curriculum (2011) for radiotherapists developed by ESTRO (European Society for Radiotherapy & Oncology); these were supplemented by errors, risks, and their methods of prevention from the Radiotherapy Risk Profile (World Health Organization, WHO 2008), the risk assessment guide (Finnish Radiation and Nuclear Safety Authority, STUK 2015), radiotherapy deviations from the HUCS radiotherapy department, and results from the focus group interview.</p> <p>The primary challenges in radiotherapy are related to information transfer and radiotherapy treatment planning. Accordingly, the staff responsible for treatment delivery should be aware of the risks associated with these challenges. Errors also occur during treatment delivery, which provide further evidence for the importance of training in dose planning literacy and patient setup. In the orientation model, which arose from this thesis, the new radiotherapist becomes familiar with the patient setup criteria through protocol checklists and simulation training of patient cases. Competence is assessed in a practical skills test by comparing the competence with the criteria.</p> <p>The orientation model can be utilized for creating orientation programs for patient setup in radiotherapy departments. This criteria can also be utilized for competence assessment and identifying development needs.</p>	
Keywords	radiotherapist, radiotherapy, radiotherapy deviation, patient set up, criteria, pattern of work orientation, simulation training, practical skills test

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Sädehoito	2
2.1	Sädehoidon suunnittelu	3
2.2	Sädehoidon toteuttaminen	6
2.3	Ulkoisen sädehoidon dokumentointi	8
2.4	Turvallisuuskulttuuri sädehoito-osastolla	9
2.4.1	Sädehoidon laadunhallinta	10
2.4.2	Sädehoidon poikkeamat ja niiden ennaltaehkäiseminen	11
3	Röntgenhoitajan ammattiosaamisen kehittäminen sädehoidossa	14
3.1	Röntgenhoitajan koulutus	14
3.2	Röntgenhoitajan ammattiosaaminen	15
3.3	Perehdyttäminen	19
3.4	Simulaatio-oppiminen	21
3.5	Osaamisen arviointi	22
4	Kehittämistyön tavoite, tarkoitus ja tutkimuskysymykset	23
5	HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osasto	24
5.1	Opinnäytetyön toimintaympäristö	24
5.2	Perehdyttäminen HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla	25
6	Aineistonkeruu ja menetelmät	28
6.1	Systemaattinen kirjallisuushaku	29
6.2	Sädehoitopoikkeamat HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla	30
6.3	Fokusryhmähaastattelu	33
7	Tuloksena perehdytysmalli	35
7.1	Sädehoidon poikkeamien esiintyvyys	36
7.1.1	Sädehoitopoikkeamat kirjallisuushaun perusteella	36
7.1.2	Sädehoitopoikkeamat HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla	37
7.1.3	Yhteenveto sädehoidon poikkeamien esiintyvyydestä	41
7.2	Sädehoidon riskit ja ennaltaehkäiseminen	42
7.3	Kriteerit ja keskeinen oppimissisältö sädehoitopotilaan asettelussa	45

7.3.1	Annossuunnittelun hyödyntäminen	48
7.3.2	Potilaan asettelu	51
7.4	Perehdyttämisen toteuttaminen	56
7.5	Tulosten yhteenveto	63
8	Pohdinta	65
8.1	Eettiset kysymykset	65
8.2	Perehdytysmalli sädehoitopotilaan asetteluun	66
8.3	Luotettavuus	78
8.4	Oma oppimisprosessi	82
9	Johtopäätökset	83
	Lähteet	85

Liitteet

- Liite 1. Kirjallisuudessa mainittuja sädehoidon osaamisen kriteerejä opiskelijalle ja uudelle työntekijälle
- Liite 2. Systemaattisen kirjallisuushakuun valitut tutkimusartikkelit. Sädehoidon riskit ja niiden ennaltaehkäisy menetelmät
- Liite 3. Systemaattisen kirjallisuushakuun valitut tutkimusartikkelit. Keskeiset oppimissisällöt
- Liite 4. Fokusryhmähaastattelun tutkimussaate ja suostumuslomake
- Liite 5. Teemahaastattelurunko
- Liite 6. Systemaattisen kirjallisuushaun tulokset: riskit ja niiden ennaltaehkäiseminen.
- Liite 7. Sädehoidon poikkeamat sädehoidon suunnittelussa 2009–2014 (HYKS).
- Liite 8. Sädehoidon poikkeamat sädehoidon toteuttamisessa 2009–2014 (HYKS).
- Liite 9. Perehdytysohjelma potilaan asetteluun
- Liite 10. HYKS Sädehoito-osaston perehdytys uudelle työntekijälle

1 Johdanto

Sädehoidon tavoitteena on tuottaa riittävä sädeannos syöpäsolujen tuhoamiseksi, kuitenkin niin, että sivuvaikutukset pysyvät hyväksyttävällä tasolla. Koska näiden kahden näkökulman välillä on vain pieni marginaali, sädehoidon suunnittelu ja toteutus vaativat suurta tarkkuutta. (Tenhunen 2014:3.) Siksi sädehoito-osastolla töissä olevien röntgenhoitajien perehdytyksen tulee täyttää sädehoidon tarkkuusvaatimukset ja sen hallitseminen tulee todentaa osaaminen arvioinnilla. Tässä opinnäytetyössä käsitellään sädehoito-osastolla työskentelevän uuden röntgenhoitajan perehdyttämistä liittyen potilaan asetteluun.

Röntgenhoitajat ovat vastuussa potilaiden fyysisestä ja psykososiaalisesta hyvinvoinnista röntgentutkimuksen tai sädehoidon aikana. Kansainvälisen säteilysuojelutoimikunnan (ICRP) tekemät suositukset muodostavat Suomen lainsäädännön periaatteet säteilysuojelulle. (Säteilylaki 27.3.1991 1. luku § 2.) Periaatteet ovat oikeutusperiaate, jonka mukaan säteilyn käytöstä saatavan hyödyn on oltava suurempi kuin siitä aiheutuvan haitan, optimointiperiaate (ALARA, As Low As Reasonably Achievable) eli säteilyn käytöstä aiheutuva säteilyaltistus on pidettävä niin pienenä kuin kohtuudella on mahdollista sekä yksilönsuojaperiaate, jonka mukaan työntekijöiden ja väestön yksilön säteilyaltistus ei saa ylittää vahvistettuja enimmäisarvoja eli annosrajoja. Sädehoidossa työskentelevät röntgenhoitajat ovat vastuussa korkeanenergisestä sädehoidon turvallisesta ja tarkasta valmistelusta ja toteutuksesta. (EFRS 2011; Säteilyturvakeskus.)

Opinnäytetyön aihe nousee työelämän tarpeista HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolta ja on samasta aiheesta tehdyn AMK-opinnäytetyön jatkotutkimusaihe. Opinnäytetyön tulosten perusteella sädehoito-osastolla oli tarve kehittää uuden työntekijän perehdytystä vastaamaan jatkuvasti monimutkaistuvien sädehoitotekniikoiden haasteisiin. Potilaan asetteluun keskittyvän perehdyttämisen kehittäminen kasvattaa sädehoito-osaston perehdytyksen ja sitä kautta säteilyn käytön laatua. Potilaan asetteluun liittyvä perehdytysmalli on ollut sädehoito-osastolla käytössä 2000-luvun alusta lähtien, kun poikkeamailmoitusten perusteella todettiin kehittämistarve potilaan asetteluun liittyvään osaamiseen.

Perehdytysmalli potilaan asetteluun antaa sädehoitoon töihin tulevalle uudelle röntgenhoitajalle laadukkaan perehdytyksen ja tietopohjan. Se antaa uudelle röntgenhoitajalle

kuvan siitä, minkälaisia hoitoja sädehoito-osastolla annetaan ja miten ne tulisi toteuttaa. Uusi työntekijä saa tietoa siitä, mitä vastuulliselta röntgenhoitajalta potilaan asetteluun liittyen odotetaan, ja antaa hänelle valmiuden erottaa harvinaisemmat sädehoitosuunnitelmat yleisemmistä, joiden asettelussa on eroja potilaan onnistuneen hoidon kannalta. Lisäksi perehtyvä röntgenhoitaja oppii syventävää tietoa potilaille yksilöllisesti suunnitelluista annossuunnitelmista. Samalla pidetään yllä osaston sisällä kulkevaa hiljaista tietoa. Röntgenhoitajan peruskoulutuksessa sädehoitoon liittyvää koulutusta on vain pieni osa, mikä korostaa työssäoppimisen tärkeyttä. On tärkeää kerätä aiheesta kansainvälistä tietoa ja kehittää perehdytysohjelmaa niiden pohjalta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa näyttöön perustuvan tiedon pohjalta uudistettu perehdytysmalli sädehoitopotilaan asetteluun, joka sisältää kriteerit osaamisen arviointiin. Tavoitteena on tukea sädehoito-osaston näyttöön perustuvan toiminnan toteuttamista.

2 Sädehoito

Sädehoito on yksi syövän hoitomuodoista, mutta sitä käytetään myös hyvänlaatuisten kasvainten hoidossa. Sädehoidon eri hoitomuotoja ovat ulkoinen sädehoito, sisäinen sädehoito ja radionuklidihoido. Ulkoisessa sädehoidossa säteily suunnataan hoitokohteen kehon ulkopuolelta. Sisäisessä sädehoidossa radioaktiivinen umpilähde asetetaan kohdekudokseen tuottamaan haluttu sädeannos. Radionuklidihoidossa radioaktiivisesti leimatut lääkeaineet kertyvät kohdekudokseen verenkierron kuljettamana. (Tenhunen 2014:3.) Tässä opinnäytetyössä keskitytään potilaan asettelun perehdyttämiseen ulkoisen sädehoidon osalta, koska se on yleisin sädehoidon muodoista ja kuuluu sädehoidossa työskentelevän perehtyvän röntgenhoitajan ensimmäisiin työpisteisiin.

Ulkoinen sädehoitoprosessi koostuu useasta vaiheesta, jotka kaikki osaltaan vaikuttavat turvalliseen sädehoidon toteuttamiseen. Seuraavissa alaluvuissa käsitellään sädehoitoprosessia, joka voidaan jakaa sädehoidon suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Sädehoidon suunnittelu:

- ❖ Potilaan arviointi (Assessment of patient)
- ❖ Hoitopäätös (Decision to treat)
- ❖ Hoitomääräys (Prescribing treatment protocol)
- ❖ Asettelu ja immobilisointi= potilaan asennon suunnittelu (Positioning and immobilisation)
- ❖ Hoidon suunnittelukuvaus (Simulation and imaging)
- ❖ Annossuunnittelu (Planning)

Sädehoidon toteuttaminen:

- ❖ Hoidon varmentaminen (Treatment Verification)
- ❖ Potilaan asettelu (Patient setup)
- ❖ Sädehoidon antaminen (Treatment delivery)

(*Soveltaen: Coffey – Mullaney – Bojen – Vaandering – Vandeveldel* 2011: 22–32; WHO 2008: 31.)

2.1 Sädehoidon suunnittelu

Kun hoitava lääkäri on *arvioinut potilaan (assessment of patient)* ja kun *hoitopäätös (decision to treat)* on tehty yhdessä potilaan kanssa, lääkäri tekee potilaan hoidosta *hoitomääräyksen (prescribing treatment protocol)*. Sädehoitoon tulevalle potilaalle laaditaan oma henkilökohtainen sädehoidon suunnitelma. Potilaalle valitaan hänen hoidossaan toistettavaa asentoa tukeva fiksaatioteline tai tehdään muotti tai maski hoitokohteesta riippuen. Tämän jälkeen potilas menee muotin tai maskin kanssa hoidon suunnittelukuvaukseen eli simulointiin, joka on perusta sädehoidon annossuunnittelulle. Kun annossuunnitelma on valmis, potilaalle aloitetaan sädehoito, jonka oikeaa toteutumista valvotaan kuvantaohjatusti. (Jussila – Haltamo – Kangas 2010: 14.)

Sädehoitopotilaan asennon suunnittelu (Positioning and immobilisation): Sädehoidon onnistuneessa toteuttamisessa on tärkeää, että hoitoasento on toistettavissa joka kerta samanlaisena. Tämä mahdollistetaan suunnittelemalla potilaan asento mahdollisimman mukavaksi ja rennoksi käyttäen asentoa tukevia fiksaatiovälineitä. Hoitoasennon täytyy kuitenkin mahdollistaa sädehoidon toteuttamisen hoitokohteen ja terveen kudoksen kanalta edullisimmista suunnista, mikä tuo haasteita asennon suunnittelun onnistumiseen. Mahdollisuus väärään ja joka kerta muuttuvaan asentoon voi johtaa siihen, että potilas ei saa sädehoitoa hoitokohteeseen suunnitellusti – pahimmassa tapauksessa sädeannosta tulee hoitoalueelle liian vähän ja terveisiin kudoksiin liian paljon. Mitä tarkempi sädehoito, sitä tärkeämpi rooli on asennon tarkkuudella. (Jussila ym. 2010: 84; Tenhunen – Ojala – Kouri 2002: 25; World Health Organization WHO 2008: 35.)

Hoitoasennon pysyminen sädehoidon aikana varmistetaan valitsemalla potilaalle sopiva fiksaatioväline eli vakio fiksaatioteline, potilaskohtainen tukimuotti, pään alueen maski tai näiden yhdistelmä kohdealueesta ja hoidon tarkkuudesta riippuen. Esimerkiksi pään alueen hoidossa käytetään termoplastisesta materiaalista tehtyjä maskeja, joiden avulla potilaan hoito voidaan antaa 2 mm tarkkuudella. (Jussila ym. 2010: 84; Tenhunen ym. 2002: 25.)

Monet asiat voivat vaikuttaa potilaan saamiseen hyvään hoitoasentoon, jossa hän voi olla rentona ja liikkumatta. Siihen voivat vaikuttaa potilaan muut sairaudet ja kipu, yhteistyökyvyttömyys, huono viestintäkyky, sekavuus ja psykologiset esteet, kuten klaustrofobia. (Jussila ym. 2010: 84.)

Hoidon suunnittelukuvaus (Simulation and Imaging): Sädehoidon suunnittelukuvauksen eli simuloinnin tarkoituksena on saada tietokonetomografiapohjainen kuvapakka sädehoidon suunnittelua varten. Suunnittelukuvauksen aikana tehdään lopullinen päätös hoitoasennosta. Hoidon suunnittelukuvaus tehdään sädehoito-osaston tietokonetomografialaitteella, ja sen aikana otetaan tietokonetomografiakuvapakka hoidettavasta alueesta. Välittömästi kuvauksen jälkeen, potilaan ollessa vielä kuvauspöydällä, kuvapakka avataan hoidonsuunnitteluohjelmaan, johon merkitään kyseessä olevan potilaan isosentri, kuten esimerkiksi kasvaimen keskikohta tai referenssipiste yleisesti sovittuihin rakenteisiin kohdealueesta riippuen. Sädehoitokoneella isosentri on piste, jonka kautta säteilykeilan keskiakseli kulkee riippumatta keilan tulosuukulmasta (Tenhunen 2014: 55). Nämä isosentripisteen tai referenssipisteen koordinaatit siirretään suunnitteluohjelmasta laserjärjestelmän avulla potilaaseen simuloimaan hoidon keskipisteen tai referenssipisteen koordinaatteja. Näihin kohtiin merkitään ulkoiset hoidon paikannusmerkit tatuoimalla ne potilaan iholle tai piirtämällä ne maskiin. Paikannusmerkkien avulla röntgenhoitaja asettelee potilaan samaan asentoon sädehoitoa varten. (Jussila ym. 2010: 86, 101; WHO 2008: 36.)

Annossuunnittelu (Planning): Sädehoidon annossuunnitteluun kuuluu biologinen ja fyysikaalinen annossuunnittelu. Lääkärille kuuluu biologisen annossuunnittelun osuus. Hän avaa annossuunnitteluohjelman ja potilaan simuloinnissa otetun tietokonetomografiakuvapakan, johon hän määrittää kohdealueen, eli mihin halutaan sädehoitoannos ja sädeherkät kriittiset elimet, joiden sädettämistä halutaan välttää. Tämän jälkeen hän määrittää sädehoidon kokonaisannoksen ja hoitokertojen määrän sekä sädeherkkien elinten

annosrajat. Fysikaalisen annossuunnittelun tekee fyysikko tai annossuunnitteluun koulutettu röntgenhoitaja, joka jatkaa annossuunnitelman tekoa luomalla annossuunnitteluohjelman avulla parhaan mahdollisen sädehoitosuunnitelman lääkärin määrittämiin tavoitteisiin. Annossuunnitelmaohjelmistoa käytetään säteilykenttien ja suojauksien suunnitteluun ja annoslaskentaan. Kohdealueelle tulee saada lääkärin määräämä annos, jonka jakauma tulisi olla mahdollisimman tasainen, ja ICRU-periaatteen mukaan 50 % kohdealueen tilavuudesta on saatava 100 % annos. Sädeherkkiin terveisiin alueisiin tulisi saada mahdollisimman pieni annos, jotta välttyttäisiin välittömiltä sädeaurioilta ja myöhäisvaikutusten riskiltä. (Jussila ym. 2010: 88–92.)

Annossuunnittelua varten on määritelty kohdealueen sisällä olevat alueet, jotka ovat kasvain- tai tuumorialue (gross tumour volume, GTV), kliininen kohdealue (clinical target volume, CTV) ja annossuunnittelun kohdealue (planning target volume, PTV). GTV:n sisällä on jollakin kuvausmodaliteetilla näkyvä kasvaimen tai tuumorin alue, jonka on saatava riittävä sädehoitoannos. CTV sisältää GTV:n sekä sitä ympäröivän todennäköisen syöpäkasvun, jota ei näy kuvantamismenetelmillä. PTV sisältää GTV:n ja CTV:n sekä ylimääräisen marginaalin, jossa on otettu huomioon hoitolaitteen ja simuloinnin geometrisestä tarkkuudesta, hoitotekniikasta, asettelutarkkuudesta sekä sisäelinten ja potilaan liikkumisesta aiheutuva epävarmuus. PTV on määritelty asianmukaisen kenttäjärjestelyn löytämiseksi. Annossuunnitelmalla pyritään kattamaan PTV:n mukainen alue, jolla taataan CTV:n riittävä sädeannos. (Jussila ym. 2010: 89–90; Tenhunen 2014: 45–46.)

Potilaaseen absorboituva säteilyenergian määrä tulisi olla mahdollisimman pieni. Säteilyenergian määrää kohdealueessa pienennetään välttämällä niitä sädehoidon suuntia, joissa säteily läpäisee paljon tervettä kudosta ennen kuin osuu kohdealueeseen. Näiden fysikaalisten kriteereiden täytyttyä mahdollisimman yksinkertainen sädehoidon suunnitelma on parempi kuin monimutkainen, koska se vähentää virheiden mahdollisuutta, säästää resursseja ja on potilaalle miellyttävämpi. (Jussila ym. 2010: 92; Tenhunen ym. 2002: 30; WHO 2008: 37.)

Potilaan mahdollisimman hyvä hoitotulos saadaan valitsemalla hänen hoitoonsa parhaiten sopiva hoitotekniikka. Hoitotekniikan valintaan vaikuttavat hoidon tavoite, hoidossa vaadittava hoidon tarkkuus ja käytettävissä olevat resurssit. (Jussila ym. 2010: 93.) Hoitotekniikoita ovat esimerkiksi konformaalinen eli kohdealueen mukainen sädehoito, in-

tensiteettimuokattu (IMRT) sädehoito, stereotaktinen sädehoito, kuvantaohjattu sädehoito, 4D-sädehoito ja adaptiivinen sädehoito (Kouri – Tenhunen 2013: 170). Konformaalisessa sädehoidossa (3D) säteilykeila muotoutuu kohdealueen muotoiseksi moniliuskarajainten avulla. Se voidaan antaa joko isosentrisesti tai vakioetäisyyshoitona. Isosentri on piste, jonka kautta säteilyn keskiakseli kulkee riippumatta keilan tulokulmasta. Isosentriäinen hoito on puolestaan sädehoitotapa, jossa potilaan hoitokohde sijoitetaan isosentrin läheisyyteen. Sädehoitolaitteen hoitopää (kanturi, engl. gantry) ja sen mukana säteilykentän keskiakseli pyörivät isosentrin ympäri 360 astetta, joten säteilykeila voidaan suunnata potilaaseen poikkileikkaustasossa mistä suunnasta tahansa. Vakioetäisyydellä hoidettaessa eli SSD-hoidossa etäisyys on vakio säteilykeilan akselilla säteilylähteen etupinnasta säteilytettävän potilaan ihon pintaan. SSD tulee sanoista "Skin-Source Distance" eli "Iho-lähde etäisyys". (Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997; Tenhunen 2014:55–56.)

Intensiteettimuokattu sädehoito eli IMRT-hoito (engl. Intensity Modulated Radiation Therapy) on konformaalista sädehoitoa kehittyneempi sädehoidon menetelmä, joka mahdollistaa tarkemman hoidon tehokkaammin. Intensiteettimuokatussa sädehoidossa liikkuvien moniliuskarajoittimien (engl. multileaf collimator, MLC) avulla säteilykenttien annosjakamaa voidaan vaihdella ja eri suunnista tulevien säteilykenttien annosjakaman summautumisella saadaan aikaan muodoltaan monipuolisia annosjakamia, jolloin hoitokohteen eri osiin saadaan tarvittaessa erilainen sädeannos. Näin voidaan kasvattaa hoitokohteen eli kasvaimen saamaa säteilyannosta ja toisaalta säästää säteilylle herkkien elinten ja terveen kudoksen annosta. (Kärnä 2008: 2.)

Adaptiivinen sädehoito on menetelmä, jossa hoitoaluetta muokataan vastaamaan potilaan ja kasvaimen hoidon aikana muuttuvia muotoja. Tätä hoitomuotoa käytetään muun muassa virtsarakon sädehoidossa. (Saarilahti – Lindholm 2011.)

2.2 Sädehoidon toteuttaminen

Ulkoista sädehoitoa annetaan jaksotetusti yleensä 2-8 viikon aikana pieninä säteilyannoksina, viitenä päivänä viikossa noin 2 Gy:n kerta-annoksena (Kouri – Tenhunen 2013: 148). Ulkoista sädehoitoa annetaan yleisimmin lineaarikiihdyttimillä, joilla säteily tuotetaan joko fotoneilla tai elektroneilla. Fotonisäteilyä käytetään syvällä sijaitsevien kasvainten hoitoon ja elektroneja rajallisen kantamansa vuoksi pinnallisten kasvainten hoitoon. (Kouri – Tenhunen 2013: 150–151.)

Hoidon varmentaminen (Treatment Verification): Röntgenhoitajan täytyy tarkistaa ennen sädehoidon antamista ensimmäisellä hoitokerralla, että tiedot täsmäävät potilaalle suunnittelussa annossuunnitelmassa ja hoitomääräyksessä. Potilaan asento, hoidossa käytettävät fiksaatiovälineet ja potilaaseen tehdyt paikannusmerkinnät tulee dokumentoida selkeästi sädehoidon annossuunnitelmaan, niin että kuka tahansa yksikön röntgenhoitajista voi toteuttaa sädehoidon oikein dokumentoitujen ohjeiden perusteella. (Coffey ym. 2011: 29; Jussila ym. 2010: 144.)

Potilaan asettelu (Patient Setup): Sädehoidon tärkeimpiä periaatteita on, että potilaan tulee olla aina samassa asennossa hoidon suunnittelukuvauksessa ja jokaisella sädehoitokerralla. Ennen sädehoidon antamista potilas asetellaan samaan asentoon kuin potilas oli hoidon suunnittelukuvauksessa, annossuunnittelusta saatujen ohjeiden mukaisesti. Jos potilaan asento poikkeaa normaaleista asettelukäytännöistä, voidaan potilaan asennosta hoidon suunnittelukuvauksen aikana ottaa valokuvia, joita voi hyödyntää potilaan asettelussa ennen sädehoidon antamista. (Jussila ym. 2010: 144.) Potilaan hoitoasennon tulee olla potilaalle rento ja mahdollisimman mukava, jotta asento voidaan säilyttää samanlaisena koko yksittäisen sädehoitokerran ajan. Tämä mahdollistaa asennon toistettavuuden, joka taas mahdollistaa sädehoidon tarkemman toteuttamisen. (Tenhunen ym. 2002: 25.)

Potilaan asettelussa tulee olla aina vähintään kaksi röntgenhoitajaa. Potilaan asento asetellaan ohjeiden mukaan oikeaksi tatuointipisteiden ja hoituhuoneen katossa ja seinillä olevan laserjärjestelmän avulla samaan asentoon kuten hoidon suunnittelukuvauksessa. Tämä on tärkeää, koska sädehoidon annossuunnittelu on tehty vastaamaan sitä asentoa, jossa potilas oli hoidon suunnittelukuvauksessa. Hoitopöytää voi liikuttaa pituus-, korkeus-, ja leveyssuunnissa. (Jussila ym. 2010: 145.) Isosentristä sädehoitoa aseteltaessa, kun potilas on saatu samaan asentoon kuin hoidon suunnittelukuvauksessa, siirretään isosentri tai kentän keskipiste kohdalleen pöytää liikuttamalla. Jos tatuoinnit ovat samassa paikassa kuin isosentri, ei siirroksia tarvitse tehdä. Jos referenssipisteet on pitänyt laittaa eri paikkaan kuin isosentri, siirretään potilaan alla olevaa pöytää, kuten fyysikko on annossuunnitteluun määritellyt. (Jussila ym. 2010: 145.)

Sädehoidon antaminen (Treatment Delivery): Röntgenhoitaja vastaa sädehoidon tarkasta toteuttamisesta ja hoitomääräyksen toteutumisesta jokaisella sädehoitokerralla. Potilaan fyysistä ja psyykkistä kuntoa tulee arvioida päivittäin ja ilmoittaa lääkärille poti-

laan voinnin muutoksista, jotka voivat vaikuttaa lääkärin määräämän sädehoidon antamiseen. (Coffey ym. 2011: 31.) Sädehoidon kohdentuminen oikein voidaan varmistaa ottamalla kuva kohdealueesta ennen sädehoitoa. Kuvantamisen ja sädehoitolaitteiden jatkuvan kehittymisen ansiosta sädekentän marginaaleja voidaan pienentää kasvaimen ympäriltä, mikä vähentää säderasitusta terveissä kudoksissa (Kouri – Tenhunen 2013: 148).

Erilaisia kuvantamistekniikoita käyttämällä voidaan vähentää sädehoidossa tapahtuvia satunnaisia ja systemaattisia virheitä. Sädehoidon tekniikan parantumisen lisäksi hoidon kohdentaminen tarkentuu myös kuvantamisen avulla, joten kohdealueen annosta voidaan kasvattaa ja toisaalta terve kudosaannosta pienentää, kun kuvantamisen ansiosta kohdealueella on pienempi marginaali. (Nurmi – Saarilahti – Tenhunen 2013.)

Kehon sisäinen liike, esimerkiksi hengitysliike, eli kohdealueen neliulotteisuus pystytään myös huomioimaan kehittyneiden sädehoidon tekniikoiden ja sädehoitolaitteiden ansiosta. (Nurmi – Saarilahti – Tenhunen 2013.) Konekuvauksessa säteilyilmaisin on kiinnitetty lineaarikiihdyttimeen, josta potilaan läpäissyt säteily voidaan mitata käyttäen hyväksi lineaarikiihdyttimen korkeaenergistä säteilykeilaa. Kartiokeilatografiassa lineaarikiihdyttimeen on liitetty röntgenkuvauslaite, jolla voidaan ottaa joko yksittäisiä röntgenkuvia tai tomografiakuvia. Viistokuvauslaitteita voidaan käyttää erityistä tarkkuutta vaativissa sädehoidoissa, joissa kaksi röntgenputkea on lattian alla lineaarikiihdyttimen kummallakin puolella ja kattoon on asennettu kaksi suoradigi-ilmaisinta. (Jussila ym. 2010: 116–117.)

2.3 Ulkoisen sädehoidon dokumentointi

Jokaiselle sädehoitopotilaalle suunnitellaan potilaskohtainen annossuunnitelma, jossa näkyy kaikki sädehoidon toteutuksessa tarvittava informaatio. Annossuunnitelma on sekä sädehoidon tietojärjestelmässä digitaalisena että vielä nykyään paperisenakin versiona, joka kulkee sädehoitojakson ajan potilaan mukana. (HYKS Syöpäkeskus 2015.)

Annossuunnitelma sisältää:

- annossuunnitelmaraportin (treatment plan report)
- suhteellisen annosjakauman sädehoidon isosentritasossa
 - hoidon kannalta oleelliset parametrit
 - kohdealueen minimi- ja maksimiannos
 - mahdollinen kohteen ulkopuolinen yliannosalue (hot spot) (Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997)
 - hoidossa tarvittavat apuvälineet (tubus, suoja, bolus)
 - annossuunnittelussa ilmenneet isosentrin siirrot suhteessa hoidon suunnittelu-
kuvantamisen yhteydessä potilaan hoidon paikannusmerkkeihin (esim. tatuointi-
pisteet).
- annosvolumihistogrammi (DVH, Dose Volume Histogram)
 - graafinen esitys potilaan saamasta annoksesta sädehoidon aikana kohdealueen
sekä sädehoidon suunnitelman kannalta oleellisiin tervekudosrakenteisiin, kuten
esimerkiksi pään alueen hoidoissa spinaalikanava, näköhermoon, linssi ja aivo-
runko.
- kolmiulotteinen näkymä kenttäjärjestelyistä ("nahkakuva").
- kaksi keilanäkymäkuvaa (BEV) moniliuskakollimaattorin (MLC) asetusten tarkistamista
varten, jossa toinen rekonstruoidulla röntgenkuvalla (DRR) yhdestä edustavasta ken-
tästä sekä pelkistetty keilanäkymäkuva ilman DRR-kuvaa, mikäli suunnitelmassa on va-
lettavia lyijysuojia.

(HYKS Syöpäkeskus 2015.)

Fyysikko vastaa annossuunnitelman tulostamisesta ja parametrien oikeellisuudesta. Hoitokoneella röntgenhoitajat tarkistavat annossuunnitelman kahteen kertaan: joko ennen ensimmäistä hoitokertaa ja sen jälkeen tai kahden ensimmäisen hoitokerran aikana. Sädehoidon jälkeen päivittäinen kumuloituva annos tarkistetaan ja se merkitään sädehoitokorttiin. (HYKS Syöpäkeskus 2015.)

2.4 Turvallisuuskulttuuri sädehoito-osastolla

Sädehoidon luonteeseen kuuluu vaatimus suureen tarkkuuteen sädehoidon toteuttamisessa ja hoitoannoksessa. Hoitoannoksen epävarmuus tulisi kansanvälisten suositusten mukaan olla pienempi kuin 5 %, eli säteilyn tulisi kohdistua määrätulle kohdealueelle erittäin tarkasti. Tämä on perusta sädehoidon turvallisuudelle ja hyvälle hoitotulokselle. Tästä syystä sädehoitoprosessin kaikissa vaiheissa tulisi edistää hyvää turvallisuuskulttuuria ja systemaattista laadunhallintaa. (Säteilyturvakeskus 2011:3.) Sädehoidon turvallisuuskulttuuriin on mahdollista vaikuttaa merkittävästi raportoimalla virheistä alueellisesti, jakamalla avoimesti käytäntöjä ja kehittämällä menetelmiä. Se rikastuttaa ammatillista yhteisöä ja standardoi käytännön prosesseja. (Black – Di Prospero – Hart: 2015.)

Sädehoidon turvallisuuskulttuurin perusteet nousevat säteilylaista, jonka tarkoituksena on estää ja rajoittaa säteilystä aiheutuvia terveydellisiä ja muita haittavaikutuksia (Säteilylaki 27.3.1991 1. luku § 1). Laissa on määritelty yleiset periaatteet säteilysuojelulle. Periaatteet ovat oikeutusperiaate, jonka mukaan säteilyn käytöstä saatavan hyödyn on oltava suurempi kuin siitä aiheutuvan haitan, optimointiperiaate (ALARA, As Low As Reasonably Achievable), jonka mukaan säteilyn käytöstä aiheutuva säteilyaltistus on pidettävä niin pienenä kuin kohtuudella on mahdollista sekä yksilönsuojaperiaate, jonka mukaan työntekijöiden ja väestön yksilön säteilyaltistus ei saa ylittää vahvistettuja enimmäisarvoja eli annosrajoja. (Säteilylaki 27.3.1991 1. luku § 2.) Laki määrittelee myös toiminnan harjoittajalle velvollisuuden järjestää toiminnan laadun ja laajuuden mukaan suunniteltua koulutusta säteilylähteiden käyttöön osallistuville henkilöille. Koulutuksessa tulee korostaa turvallisuutta ja laadunhallintaa normaalista poikkeavien tapahtumien ennaltaehkäisemiseksi. (Säteilylaki 27.3.1991 4. luku § 14.)

Säteilytoiminnan harjoittaja on velvollinen kaikista säteilyturvallisuutta ylläpitävistä ja edistävistä toimista, kuten lakien ja määräyksien täyttämistä säteilytoiminnassa. Säteilyturvakeskukselta tulee hakea turvallisuuslupa sädehoitotoiminnan harjoittamista varten. Henkilökuntaa tulee olla riittävästi eli vähintään suositusten mukaisesti. Esimerkiksi röntgenhoitajia tulisi olla hoitojen aikana aina vähintään kaksi. Kun hoitoja on 25 päivässä, vähimmäismäärä röntgenhoitajia on kolme röntgenhoitajaa hoitokonetta kohden. Sädehoitoon käytettävien laitteiden tulisi täyttää Euroopan yhteisöjen direktiiveissä määritellyt laitteiden turvallisuusvaatimukset, eli laitteissa tulee olla asetusten mukainen CE-merkintä. (Säteilyturvakeskus 2011:3-5.)

2.4.1 Sädehoidon laadunhallinta

Turvallisuutta varmistetaan laadunhallinnalla, kuten laadunvarmistuksella ja laadunvalvonnalla. Toimintaa tulee johtaa, suunnitella, ohjeistaa, seurata, arvioida ja kehittää tavoitteiden saavuttamiseksi. Toiminta- eli laatujärjestelmän avulla, johon liittyy muun muassa organisaatorakenteet, prosessit ja resurssit, voidaan panna käytäntöön säteilylainsäädännössä asetettuja vaatimuksia. Toimintajärjestelmä tulee olla kuvattuna esimerkiksi toiminta- tai laatukäsikirjan muodossa, ja sitä tulee päivittää toiminnan muuttuessa. Toiminnan harjoittajan on pidettävä yllä sädehoidon laadunvarmistusta laatimalla laadunvarmistusohjelma, joka on jaettu tekniseen laadunvarmistukseen ja toiminnalliseen laadunvarmistukseen. Tekniseen laadunvarmistukseen kuuluvat laadunvarmistusmitaukset, ja se koostuu laitteiden vastaanottotarkastuksesta, käyttöönottomittauksista

sekä teknisestä laadunvalvonnasta. Toiminnan laadunvarmistus pitää sisällään sädehoitoprosessin kaikki vaiheet. Ohjeisiin tulee liittää toimintaohjeet sädehoitopoikkeaman sattua ja suositukset poikkeamien ennaltaehkäisemiseksi. Sädehoitotietoja on seurattava ja toimintaa arvioitava kliinisillä auditoinneilla säännöllisesti. (Säteilyturvakeskus 2011:6-8.)

2.4.2 Sädehoidon poikkeamat ja niiden ennaltaehkäiseminen

Poikkeava tapahtuma eli potilasturvallisuuden vaaratapahtuma on laitevika, inhimillinen virhe tai näiden yhdistelmä, josta aiheutuu (haittatapahtuma) tai olisi voinut aiheutua (läheltä piti -tilanne) vaara potilaalle, henkilökunnalle tai ulkopuoliselle henkilölle. Läheltä piti -tilanteessa vältyttiin haittatapahtumalta sattumalta tai koska vaaratapahtuma havaittiin ajoissa, ennen kuin se ehti tapahtua. Haittatapahtuma on vamma, joka on aiheutunut lääketieteellisestä hoidosta eikä johdu potilaan sairaudesta. Haittatapahtuma voi olla sen seurauksen mukaan lievä, kohtalainen tai vakava. Vaaratapahtumia on hyödyllistä seurata riskien näkökulmasta, sillä vaikka läheltä piti -tilanteesta vältyttiin kerran sattumalta, se voi seuraavalla kerralla sattuaan olla riski vakavaan haittatapahtumaan. (Helovuori – Kinnunen – Peltomaa – Pennanen 2012: 16–17; Säteilyturvakeskus 2011: 10.)

Poikkeama ja virhe tarkoittavat samaa asiaa, mutta virheellä viitataan joissain yhteyksissä enemmän inhimilliseen virheeseen. Säteilyturvakeskuksen (2011) sädehoito-osion säteilyturvallisuusohjeen mukaan sädehoidossa on varauduttava poikkeavaan tapahtumaan ja sen sattua tulisi toimia työpaikkakohtaisten ohjeiden mukaisesti. (Helovuori – Kinnunen ym. 2012: 18; Säteilyturvakeskus 2011: 10.)

Virheet voidaan jakaa myös satunnaisiin ja systemaattisiin virheisiin. Satunnaisella virheellä viitataan yksittäiseen virheeseen ja systemaattisella virheellä toistuvasti ilmenevään virheeseen. (Säteilyturvakeskus 2015). Satunnaisvirhe on suuruudeltaan ja suunnaltaan satunnaisesti vaihteleva osa kokonaisvirheestä, kun taas systemaattinen virhe on vakiona säilyvä tai sellainen osa kokonaisvirheestä, joka ei vaihtelee satunnaisesti (Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997). Merkittävistä eli yli 20 % annokseen vaikuttavista poikkeamista raportoidaan Säteilyturvakeskukselle (Säteilyturvakeskus). Jos potilaalle on aiheutunut poikkeavasta tapahtumasta haitta, tulee siitä kertoa potilaalle tai hänen lailliselle edustajalleen. Säteilyturvakeskus (STUK) edellyttää, että työntekijät koulutetaan sädehoitolaiteiden oikeaan ja turvalliseen käyttöön säteilysuojelukoulutuksella. (Säteilyturvakeskus 2011: 9-10.)

Vaaratapahtumia voidaan ehkäistä riskien tunnistamisella ja niiden hallinnalla. Vaikka virhe vaikuttaa yksinkertaiselta, sen taustalla on usein monia vaikuttavia tekijöitä. Tätä kutsutaan myös systeemilähtöiseksi potilasturvallisuuden edistämiseksi. Esimerkiksi virhe laitteen käytössä voi johtua sekä inhimillisestä virheestä, puutteellisesta perehdytyksestä, epäselvästä ohjeistuksesta että huonosti suunnitellusta käyttöliittymästä. Tapautumassa mukana olleen yksittäisen ihmisen syyttäminen ei paranna tilannetta, vaan sen sijaan tulisi keskittyä selvittämään vaaratapahtuman taustalla olevia tekijöitä ja jatkossa ottamaan ne huomioon ennaltaehkäisevästi. Virheisiin vaikuttavia tekijöitä ovat prosessit ja toimintatavat, fyysinen ympäristö, dokumentointi ja tiedonkulku sekä inhimilliset tekijät. Prosesseissa ja toimintatavoissa virheille altistavat niiden puutteet, kuten ohjeiden puute, epäselvyys tai vanhentuminen, prosessien soveltumattomuus käytäntöön, toimintatapojen vaihtelu tai epäyhtenäisyys sekä puutteelliset varmistusmenetelmät. Fyysisessä ympäristössä poikkeamille altistaa epäjärjestys, ahtaus, häiriötekijät, heikko valaistus, heikko puhtaanapito sekä vaaralliset rakenteet ja puutteelliset varoitusmerkinnät. Puutteellinen dokumentointi, tiedonkulun katkeaminen ja kommunikaatioon liittyvät ongelmat ovat yleisiä haittatapahtumien syitä prosessien rajapinnoissa. Inhimillisiä virheille altistavia tekijöitä ovat tarkkaavaisuus ja muisti, työkuorma ja stressi sekä väsymys ja vireystila. (Helovuola ym. 2012: 20,53, 63–81.)

Työntekijät eli tässä tapauksessa sädehoidossa työskentelevät röntgenhoitajat ovat avainasemassa potilasturvallisuuden varmistamisessa. Varmistamiseen on olemassa erilaisia työkaluja, kuten muun muassa sädehoitoonkin soveltuvat potilaan tunnistamisen menetelmät, tiimityö, suullinen raportointi ja tarkistuslistat. Potilaan tunnistamiseen tulisi sopia yhteiset, joka kerta samanlaisena toistuvat käytännöt, jonka periaatteet tulisi opettaa jo perehdytysvaiheessa. Tiimityön työvaiheita edeltävällä tilanpäivityksellä voidaan ennaltaehkäistä riskejä käymällä läpi työvaiheen toteuttamissuunnitelma, työnjako, kriittiset vaiheet, riskit ja niihin varautuminen sekä toimintatavat ongelmatilanteissa. Eri-laiset tarkistuslistat vähentävät virheiden määrää, lisäävät turvallisuutta, yhdenmukais-
tavat toimintaa ja parantavat laatua, koska ne standardoivat kommunikointia ja varmistavat tiedon siirtymistä. Lisäksi työntekijän ei tarvitse luottaa pelkästään muistiinsa tai tarkkaavaisuuteensa. Tarkistuslistalla on usein kriteerejä tai toimintoja, joiden toteutuminen tarkistetaan joka kerta samalla tavalla. Tarkistuslistoja voi käyttää muun muassa arvioinnin työkaluna ja muistin tukena, ja ne tulisi muokata organisaation toimintatapoihin sopivaksi. Onnistuneen tarkistuslistan käyttöönoton edellytyksenä on esimiesten sitoutuminen sen käyttöön. (Helovuola ym. 2012: 203, 205, 208, 212.)

Mikäli HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla todetaan poikkeama, välittömät toimenpiteet arvioidaan ja toteutetaan poikkeaman korjaamiseksi. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) kaikista vaaratapahtumista, sekä haittatapahtumista että läheltä piti -tilanteista, tehdään vaaratapahtumailmoitus HaiPro-järjestelmään. (HYKS Syöpäkeskus 2015.) HaiPro on terveydenhuollon vaaratapahtumien raportointijärjestelmä, potilasturvallisuutta vaarantavien tapahtumien raportointimenettely ja tietotekninen työkalu (HaiPro 2013). Jos kyseessä on säteilyn käyttöön liittyvä vaaratapahtuma, täytetään lisäksi sädehoidon poikkeamalomake, joka palautetaan sädehoito-osaston osastonhoitajalle. Läheltä piti -tilanteista eli potentiaalisista virheistä, jotka todettiin ja korjattiin ennen potilaan sädehoitoa ilman että poikkeamaa ehti tapahtua, tehdään myös ilmoitus. Ilmoitukset käsitellään säännöllisesti moniammatillisessa tiimissä, johon kuuluu ylifyysikko, osastonhoitaja ja osaston ylilääkäri. Vuosittain poikkeamat käsitellään yhteisesti henkilökunnalle järjestettävissä tiedotustilaisuuksissa. Poikkeamien vuosittaisella käsittelyllä pyritään pitämään vaaratapahtumien mahdollisuus tiedostettuna ja siten minimoimaan vakavia virheitä eli tapauksia, joissa potilaan saama annos poikkeaa yli 20 % tavoiteannoksesta. Poikkeamailmoitusten läpikäymisellä kartoitetaan osaston koulutustarpeita, ja niitä käytetään sädehoitoprosessin yhtenä mittarina. (HYKS Syöpäkeskus 2015.)

HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla vuonna 2015 pidetyssä osastopalaverissa todettiin, että poikkeamailmoitukset merkittävästä poikkeamista ovat vähentyneet vuosina 2001 – 2014. Ilmoitusten kokonaismäärä on vähentynyt vuosina 2005–2009, vuosina 2010–2013 se on vakiintunut ja vuonna 2014 toteutuneita poikkeamia on ilmoitettu vähemmän. Poikkeamailmoitusten perusteella HYKS sädehoito-osastolla ryhdyttiin virheitä ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin, kuten ohjeiden päivittämiseen, käytäntöjen muuttamiseen ja perehdyttämisen kehittämiseen. Potilaan henkilötunnus tarkistetaan ennen jokaista sädehoitokertaa. Jokaiselle potilaalle henkilökohtaisesti suunnitellun annossuunnitelman yhteneväisyyttä verrataan verifiointijärjestelmässä olevaan annossuunnitelmaan ensimmäisen ja toisen sädehoitokerran yhteydessä. Koska poikkeamailmoituksia tehtiin potilaan asettelun vaiheessa, uusien työntekijöiden perehdytyksen liitettiin osio, jossa keskitytään potilaan asetteluun. Tämän alueen hallitseminen koettiin niin tärkeäksi, että osaamisen varmistamiseen kehitettiin näyttökoe, jonka perehtyjä suorittaa harjoiteltuaan potilastapausten avulla potilaan asettelua. Tätä perehdytyksen osaa kehitetään tässä opinnäytetyössä näyttöön perustuvaksi. Perehdytys jatkuu kuvantaohjausperehdytyksenä, jonka osaaminen varmistetaan näyttökokeella fyysikon valvomana. Simulaattorissa, annossuunnittelussa ja hoitokoneella hoitokorttiin tehtäviä merkintöjä

on pyritty täsmentämään. Saman tyyppisiä hoitoja pyritään suuntaamaan samoille hoitokoneille, jolloin työpisteillä työskentelevät röntgenhoitajat omaksuisivat tietyille syöpätyypille tai hoitotekniikalle ominaista osaamista. (Tenhunen 2015: 10.)

3 Röntgenhoitajan ammattiosaamisen kehittäminen sädehoidossa

3.1 Röntgenhoitajan koulutus

Röntgenhoitajan koulutus järjestetään Suomessa ammattikorkeakoulussa radiografian ja sädehoidon koulutusohjelmassa. Opetusministeriö on määritellyt koulutuksen keston 3,5-vuotiseksi, johon kuuluu koulutus sekä diagnostiselle että sädehoitoon töihin tähtäävälle röntgenhoitajalle. (Opetusministeriö 2006.) Muualla maailmassa, esimerkiksi Portugalissa, on sädehoitoon suuntautuville röntgenhoitajille kokonaan oma opetussuunnitelma, ja Yhdysvalloissa sädehoito-opintokokonaisuus on Bachelor-tason tutkinto. Sädehoitokoulutus kestää Portugalissa neljä vuotta, kun Suomessa järjestettävässä 3,5 vuotta kestävässä radiografia ja sädehoito -koulutusohjelmassa sädehoidon osuus koulutuksen aikana suoritetuista 210 kokonaisopintopistemäärästä on 6 opintopistettä sädehoidon teoriaan ja seitsemän opintopistettä sädehoitotyön harjoitteluun. (Escola superior de tecnologia da saú de de Lisboa 2014; Keski-Lahti 2011.)

Ammattiin kouluttautuminen tuottaa tietyn tiedon, taidon ja pätevyuden. Euroopan komissio on määritellyt yhteiset koulutustasot (EQF: European Qualifications Framework) Euroopassa eri ammattitutkinnoille. Ammattikorkeakoulusta valmistumisen jälkeen röntgenhoitaja on saavuttanut EQF -tason 6, jossa hänellä on edistyneet tiedot työ- ja opintoalalta, sisältäen työn kannalta kriittistä ymmärrystä teoriasta ja työn periaatteista. Hänellä on edistyneet taidot, jotka osoittavat hallintaa ja vaativat innovaatioita, joita tarvitaan ratkaistaessa monimutkaisia ja ennakoimattomia ongelmia erikoistuneella työ- tai opiskelukentällä. Tason 6 omaksunut röntgenhoitaja selviää monimutkaisista teknisistä työtehtävistä ja projekteista, ottaen osaa päätöksentekoon ennakoimattomissa työ- ja opintoympäristössä, joissa on kannettava vastuuta yksittäisten henkilöiden ja ryhmien ammatillisesta kehitymisestä. (EQF 2014.) European Federation of Radiographer Societies (EFRS) on julkaissut benchmarking-dokumentin (2014) vastavalmistuneen rönt-

genhoitajan osaamisvaatimusten vertailuun, jossa osaamisen tasot perustuvat eurooppalaisen viitekehyksen (EQF) tasoon 6. Se on tarkoitettu muun muassa eurooppalaisten työnantajien, korkeakoulujen ja ammattiliittojen käyttöön. (EFRS 2014: 4.)

Iso-Britanniassa tehty tutkimus osoittaa, että suurin osa juuri valmistuneista sädehoidossa työskentelevistä röntgenhoitajista (therapeutic radiographer) olivat kokeneimpien kollegoiden mielestä päteviä kliiniseen työhön. Toisaalta monet tutkimuskyselyyn vastanneet kommentoivat, että juuri valmistunut henkilöstö hyötyi paljon valmistumisen jälkeisestä valvonnasta, joka lujittaa kliinistä osaamisen kehittymistä. (Jackson 2005.) Tuloksien johtopäätöksissä tulee huomioida se, että Iso-Britanniassa röntgenhoitajilla koulutus on erikseen diagnostiikkaan (diagnostic radiographer) ja sädehoitoon (therapeutic radiographers) (EFRS 2011), kun Suomessa ne ovat samassa opintokokonaisuudessa.

3.2 Röntgenhoitajan ammattiosaaminen

EFRS:n eurooppalaiseen tutkintojen viitekehykseen (EQF) pohjautuvassa benchmarking-dokumentissa (EFRS 2014) tasolla 6 on esitetty vastavalmistuneen röntgenhoitajan keskeiset osaamistulokset, jotka Suomessa vastaavat ammattikorkeakoulusta valmistuvan tasoa. Dokumentin mukaan diagnostiikan tai sädehoidon röntgenhoitajat ovat säteilyn käytön ammattilaisia, jotka ovat vastuussa potilaan psyykkisestä ja fyysisestä hyvinvoinnista tutkimusta tai hoitoa edeltävästi ja sen aikana. Röntgenhoitajalla on aktiivinen rooli oikeutus- ja optimointiperiaatteiden noudattamisesta, ja he ovat keskeisiä henkilöitä potilaiden säteilysuojelun ja säteilyyn liittyvän lainsäädännön toteuttamisessa. (EFRS 2014: 28.) Röntgenhoitajan ydinosaaminen edellyttää kykyä johtaa monimutkaisia teknisiä ja ammatillisia toimia, vastuunottamista päätöksenteossa ennakoimattomissa tilanteissa. Itsenäisenä ammattilaisena röntgenhoitajana toimiminen edellyttää osaamista, joka liittyy fysiikkaan, säteilysuojeluun ja kuvanlaatuun, anatomiaan, fysiologiaan ja patologiaan, tietotekniikkaan ja riskien hallintaan, laskutaitoon sekä potilaan psykososiaaliseen tukeen. Röntgenhoitajalta vaaditaan osaamista myös viestinnästä, farmakologiasta ja laadunvarmistuksesta. Myös innovointi, etiikka, moniammatillisuus ja tiimityö, tieteellinen tutkimus ja auditointi, ammatillinen näkökulma sekä henkilökohtainen ja ammatillinen kasvu ovat röntgenhoitajan osaamisalueita. (EFRS 2014: 8-15; Vainio 2015: liite1: 2-9/20.)

Seuraavassa esitellään otteita EFRS:n määrittelemistä vastavalmistuneen röntgenhoitajan yleisistä ydinosaamisalueista (EFRS 2014). Fysiikan, säteilysuojelun ja kuvanlaadun

ydinosaaminen koostuu ionisoivan säteilyn turvallisesta käytöstä ja ajantasaisten turvallisuusvaatimusten, ohjeiden ja määräyksien huomioimisesta. Röntgenhoitaja koordinoi prosessia, jossa noudatetaan ALARA-periaatteita ja jolla taataan kaikille tutkimukseen tai hoitoon osallistuville turvallinen ympäristö. Anatomian, fysiologian ja patologian ydinosaamisalueisiin liittyen röntgenhoitaja ylläpitää ja lisää tietojaan edellä mainituista osaamisalueista, toimii itsenäisesti ja järjestelmällisesti ja hyödyntää näyttöön perustuvaa tietoa. Hän tunnistaa potilaan sairauden etenemisen merkit ja osaa arvioida niiden vaikutuksista tutkimuksen tai hoidon kuluun. Tietotekniikkaan ja riskien hallinnan ydinosaamiseen liittyen röntgenhoitaja kehittää jatkuvasti avaruudellista hahmottamiskykyään, tarkkanäköisyyttään ja sorminäppäryyttä. Hän suunnittelee ajankäyttöään ja priorisoi työtehtäviään. Hän kantaa henkilökohtaisesti vastuun siitä, että käytetyt toiminnot vähentävät riskejä, jotka kohdistuvat itseen, potilaisiin tai muuhun henkilökuntaan. Laskutaitoon liittyen röntgenhoitaja kehittää numeerista osaamistaan, jota tarvitaan monissa erilaisissa ammatillisissa tehtävissä. Röntgenhoitaja tunnistaa ja ymmärtää, mitä on tehokas viestintä. Hän viestii suullisesti ja kirjallisesti ammatillisista asioista moniammatillisessa, monikulttuurisessa ja kansainvälisessä ympäristössä, joka on osa asianmukaisen hoito-
ketjun varmistamista. Röntgenhoitajalla on vastuu ohjata ja opettaa muuta henkilökuntaa tai opiskelijoita kehittääkseen heidän asiantuntemustaan. (EFRS 2014: 8-11; Vainio 2015: liite1: 2-5/20.)

Farmakologiassa röntgenhoitaja antaa varjoaineita ja muita lääkkeitä turvallisesti ja vastuuntuntoisesti sekä reagoi tarkoituksenmukaisesti kontraindikaatioihin, komplikaatioihin ja hätätilanteisiin. Röntgenhoitaja osallistuu laadun arviointiin, parantamiseen ja ylläpitoon moniammatillisessa yhteistyössä tuntemalla laadunvarmistuksen ja laadunhallinnan käytännöt, lainsäädännön, määräykset ja ohjeet. Innovointiin liittyen röntgenhoitaja kykenee havainnoimaan uusia kehityssuuntia ja panee käytäntöön uusia ammatillisia suosituksia. Etiikan ydintaitojen mukaan röntgenhoitajalla on potilaan tietoinen suostumus tutkimukseen tai hoitoon osallistumisesta, ja hän tunnistaa potilaan tarkoituksenmukaisesti. Hän pyrkii luomaan potilaan kanssa toimivan yhteistyösuhteen ja puhuttelee ja kohtelee potilasta arvostaen ja kunnioittaen. Röntgenhoitaja noudattaa ammatillisia eettisiä ohjeita ja tarkastelee omaa eettistä toimintaansa kriittisesti. Hän tunnistaa oman osaamisensa rajat ja pyytää tarvittaessa neuvoa ja ohjausta. (EFRS 2014: 11–12; Vainio 2015: liite1: 5-6/20.)

Moniammatillisuuteen ja tiimityöhön liittyen röntgenhoitaja tiedostaa roolinsa osana tiimiä työorganisaatiossa ja osallistuu yhteistyöhön. Hän kertoo oman perustellun näkemyksensä ja osallistuu tiimin kehittämiseen ja konfliktien ratkaisemiseen. Röntgenhoitaja osallistuu kliiniseen auditointiin ja soveltavaan tutkimukseen kehittääkseen ammatillisia käytäntöjä ja niiden tieteellistä pohjaa. Ammatillisiin näkökulmiin liittyen röntgenhoitaja tietää tieteenalan tärkeimmät tutkimustulokset, ja sen kuinka teorian ja käytännön voi rakentavasti yhdistää toisiinsa. Röntgenhoitaja tunnistaa tarpeen jatkuvaan ammatilliseen kehittymiseen ja elinikäiseen oppimiseen. Hän arvioi omaa ammatillisuuttaan kriittisesti ja osallistuu aktiivisesti oman ammatillisen valvetuneisuutensa edistämiseen ja oman osaamisensa kehittämiseen. (EFRS 2014: 13–15, 22; Vainio 2015: liite 1:6-9/20.)

Näiden yleisosaamisalueiden lisäksi EFRS:n dokumentissa (2014) kerrotaan yksityiskohtaisemmat osaamisalueet diagnostisessa radiografiassa, sädehoidossa ja isotooppikuvantamisessa työskentelevälle röntgenhoitajalle sekä säteilysuojelun yksityiskohtaisemmille ydinosaamisalueelle. Sädehoidossa työskentelevä röntgenhoitaja on vastuussa turvallisesta ja tarkasta korkeaenergisestä sädehoidon valmisteluista ja toteuttamisesta käyttämällä monenlaisia kehittyneitä laitteita ja tekniikoita, kuten:

- ❖ Simulointi röntgensäde- tai magneettikentällä, jotta sädehoito saadaan kohdistettua hoidettavalle alueelle.
- ❖ Tuottaa simulointiin perustuva annossuunnitelma, jossa on annosjakauma hoidettavalle alueelle.
- ❖ Tehdä asentoa tukevia potilaskohtaisia fiksaatioita ja säteilyä vaimentavia potilaskohtaisia suoja.
- ❖ Kasvaimen säteilytys ulkoisella tai sisäisellä sädehoidolla.

(EFRS 2014: 28.)

ESTRO (European Society for Radiotherapy & Oncology) julkaisi tiedotteen *Benchmarking Radiation therapist (RTT) Education* (Coffey – Leech – Poortmans), jossa se otti kantaa EFRS:n benchmark-dokumenttiin (2014) kommentoimalla, että se ei sovi sellaisenaan sädehoidon osaamisvaatimusten kuvaamiseen, koska dokumentin mukaan suurin osa osaamisvaatimuksista olisivat samanlaisia diagnostiikassa, isotooppilääketieteessä ja sädehoidossa. Tämän vuoksi ESTRO on julkaissut oman dokumentin (Coffey ym. 2011), joka koskee erityisesti sädehoidossa työskentelevien röntgenhoitajien koulutuksen vaatimuksia kaikkialla Euroopassa eurooppalaisen viitekehyksen (EQF) tasolla 6. Lisäksi EFRS:n dokumentissa (2014) on osioita, jotka eivät toteudu Suomessa, esimerkiksi mainittakoon se, että röntgenhoitajalle kuuluisi oikean hoidon valitseminen potilaalle ja päätös sädehoidon keskeyttämisestä liiallisten haittavaikutusten perusteella.

(EFRS 2014: 17, 26). Suomessa nämä osaamisalueet kuuluvat lääkärin vastuualueeseen (Vainio 2015:39). Lisäksi osaamisvaatimukseen kuuluu hoidon suunnittelukuvaukseen eli simulointiin perustuvan annossuunnitelman tuottaminen, jonka osaaminen Suomessa kuuluu pääasiassa fyysikoille ja vain erikseen koulutuksen saaneille röntgenhoitajalle. Tämä saattaa johtua siitä, että joissain Euroopan maissa röntgenhoitajat voivat hankkia syvällisemmät tiedot sädehoidosta erikoistumalla jo koulutuksen aikana sädehoitoon (Vainio 2015: 39). Siksi tässä opinnäytetyössä on päädytty käyttämään sädehoitoon erikoistuneen ESTRO:n näkökulmaa sädehoidossa tarvittaviin oppimissisältöihin EFRS:n sijaan.

HUS:ssa on kehitetty ammattiuraohjelmia ammatillisen kehittymisen tueksi eri ammattiryhmille, jotka perustuvat Meretojan (2003) Nursing Competence Scale (NCS) sairaanhoitajan ammatti pätevyyden arviointimittariin. Ammattiuraohjelma on viisitasoinen, jossa työntekijä määrittää osaamisensa perusteella perehtyväksi, suoriutuvaksi, päteväksi, taitavaksi tai kliiniseksi asiantuntijaksi. (HUS 2007.) Röntgenhoitajan ammattiuramalli eli RAURA on suunnattu diagnostiikan röntgenhoitajille, joten se ei sovellu suoraan sädehoidossa työskentelevän röntgenhoitajan ammatillisen osaamisen kehittämiseen. Lisäksi tämän opinnäytetyön aiheena oleva sädehoitopotilaan asettelu kattaa vain osan sädehoitotyössä tarvittavaa osaamista, joten osaamisen tason arviointia voitaisiin toteuttaa vain joltain osin RAURA-mallin avulla. Yleisellä tasolla voitaisiin kuitenkin arvioida, että tässä opinnäytetyössä viitataan perehtyjätasolla olevaan röntgenhoitajaan, joka perehdytysjakson lopussa siirtyy suoriutuvalla tasolle. RAURAN mukaan perehtyvä röntgenhoitaja on työuraansa aloittava tai työhön palaava röntgenhoitaja, jolla on valmiudet toteuttaa tietoja, taitoja, arvoja ja asenteita erilaisiin työtehtäviin perehdyttäjän ja perehdytysohjelman tukemana. Suoriutuva röntgenhoitaja hallitsee perehdytyksen ansioista ammatti- ja työelämäosaamiseen liittyvät perustaidot ja hallitsee yksikössä toteutettavat toimenpiteet, mutta tarvitsee vielä ajoittain kokeneemman röntgenhoitajan ohjausta. (HUS 2007.) HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla on meneillään RAURA-mallin soveltaminen sädehoitotyöhön soveltuvaksi.

Röntgenhoitajan ammattiosaaminen koostuu ammattispesifisestä osaamisesta ja röntgenhoitajan yleisestä työelämäosaamisesta. Ammattispesifisen osaamisen osa-alueista potilaan hoidon osaaminen, eettinen osaaminen ja organisaatio-osaaminen ovat kaikille terveydenhuoltoalan ammattilaisille ominaisia ammatillisen osaamisen piirteitä. Säteilysuojeluosaaminen on kaikkien röntgenhoitajien työssä tärkeä ammatillinen osaamisalue. Työelämäosaaminen on kaikille terveydenhuoltoalan ammattilaisille yhteinen

ammattiosaamisen alue, jonka osa-alueita ovat ratkaisukeskeisyys, kommunikointitaito, ihmisten ja tehtävien johtaminen ja kehitysmuotoisuus. Sädehoidossa työskentelevien röntgenhoitajien työssä korostuu tekninen osaaminen, laadunvarmistusosaaminen ja sädehoidon toteutusosaaminen. Tekniseen osaamiseen kuuluu käytössä olevien laitteiden, koneiden ja ohjelmistojen toimintaperiaatteiden tunteminen ja niiden turvallisen käytön hallitseminen. Laadunvarmistusosaaminen pitää sisällään teknisen laadunvalvonnan, sädehoidon toteutuksen laadunhallinnan ja hoitoprosessin laadunvalvonnan. (Kekäle 2012:51.) Sädehoidon toteutusosaamisen osio on hyödynnetty tämän opinnäytetyön tuloksissa, koska se on tärkeä osa potilaan asettelua.

3.3 Perehdyttäminen

Perehdyttämisen avulla uusi työntekijä tutustuu työpaikkaansa, muihin työntekijöihin, työpaikan tapoihin sekä itse työtehtäviin. Uusi työntekijä saa valmennusta työtehtävän hoitamiseen ja perehtyy työnsä kannalta oleellisiin tietoihin, periaatteisiin ja toimintaympäristöön sekä tiedostaa tehtävään asetetut vaatimukset ja odotukset. Perehdytyksellä luodaan perusta ammatilliselle kehittymiselle, joka jatkuu koko ammattiuran ajan. (Työturvallisuuskeskus 2009: 2.) Työturvallisuuslaissa oleva pykälä työntekijälle annettavasta opastuksesta ja ohjauksesta velvoittaa järjestämään perehdytystä työpaikalla. Sen tulisi antaa työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä niiden ennaltaehkäisemisestä. Työnantajan tulee huolehtia siitä, että työntekijä saa riittävän perehdytyksen työhön, työmenetelmiin, työvälineisiin ja niiden tarkoituksenmukaiseen käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin. (Työturvallisuuslaki 738/2002 § 14.)

Hyvin suunniteltu ja huolellisesti toteutettu perehdytys hyödyttää sekä perehtyjää, työnantajaa että koko työyhteisöä. Ensisijaisesti se on ollut työhön opastamista mutta on laajentunut työyhteisöön tutustumiseksi työympäristöjen ja työtehtävien monimutkaistumisen myötä. Hyvän perehdytyksen käsitteisiin kuuluvat muun muassa työn hallinnan edistäminen, sitouttaminen, osaamisen jakaminen ja virheiden vähentäminen. Tarkempi sisältö riippuu organisaation strategiasta ja perehtyjän roolista. Yksi tärkeimmistä perehdytyksen tehtävistä on saada uusi työntekijä tuntemaan, että hän on tärkeä osa työyhteisöä. Perehdyttäjäksi esimies voi nimetä kokeneemman työntekijän. (Kupias – Peltola 2009: 13, 17- 18.)

Hyvien perehdyttämiskäytäntöjen mukaan, se tulisi suunnitella etukäteen johdonmukaisesti huomioiden uuden työntekijän yksilöllisyys. Perehtyjälle tulisi valita oma perehdyttäjä, joka on motivoitunut tehtäväänsä ja kannustaa oppimiseen. Perehdytyksen tulisi olla riittävän pitkä ja laaja, ja perustua kattavaan perehdytysohjelmaan sekä kirjalliseen perehdytysmateriaaliin ja sen toteutuksessa tulisi ottaa huomioon ajalliset resurssit. Esi-miehen rooli perehdytyksen mahdollistajana sekä avoin ja positiivinen ilmapiiri ovat tärkeitä asioita perehdyttämisen onnistumisessa. Perehtyjän tulisi saada palautetta perehdytysjakson aikana, jotta hän saisi tietää mitkä asiat jo sujuvat ja mihin tulisi vielä panostaa. Perehdytysjakson loppupuolella tulisi järjestää arviointitilanne, jossa perehtyjä saa palautetta suoriutumisestaan. Perehdytysohjelmaa tulisi jatkuvasti kehittää uusien muuttuvien käytänteiden mukaisiksi. (Kuittinen- Puolakka 2006: 34.)

Perehdytys voidaan toteuttaa erilaisia menetelmiä käyttäen kuten käyttämällä testejä ja kokeita tai soveltavia tehtäviä ja harjoituksia. Todellisuutta simuloivat harjoitukset ovat hyvä tapa oppia ja perehtyä. Harjoitteisiin voidaan keksiä todellisuutta muistuttavia case-tapauksia, jotka pitävät sisällään oppimisen kannalta kriittisiä asioita. Case-tapaukset saattavat hyvin suunniteltuna ja toteutettuina toimia oppimisen kannalta paremmin kuin tarjolla olevat todelliset tilanteet. Perehdyttäjän osaamista voidaan arvioida ja hänen toimintatapojaan voidaan korjata case-harjoitusten avulla perehdytyksen kuluessa ja sen lopussa. (Kupias – Peltola 2009: 159,161.) Australiassa tehdyssä tutkimuksessa otettiin selvää, oliko pään ja kaulan alueen syöpähoidossa käytettävän maskin teossa hyötyä yhtenäisistä käytännöistä ja harjoitteluohjelmasta. Niiden todettiin parantavan asettelutarkkuutta ja potilaan asennon toistettavuutta sädehoidossa. Harjoitusohjelmaa varten tehdyn DVD:n todettiin edistävän harjoittelun johdonmukaisuutta, ja se oli tehokas tapa jakaa tietoa. Sädehoito-osaston henkilökunta joutuu omaksumaan jatkuvasti uutta tietoa sädehoidon uusista tekniikoista, mihin harjoitusohjelmasta todettiin olevan erityistä hyötyä, sillä harjoitusohjelma vaikutti jatkuvasti kehittyvien tekniikoiden laatuun ja tarkkuuteen ja niiden implementointiin käytännön työssä. (Outhwaite ym. 2013: 28, 33.)

Englannissa tukeuduttiin harjoitteluun ja koulutukseen, kun IMRT-hoitoja (intensiiteetti-moduloitu sädehoito) haluttiin ottaa tehokkaammin käyttöön potilaiden hoidossa. Hoidon käyttöönotto ilman koulutusta ja harjoittelua todettiin hitaaksi. Harjoittelun todettiin lisäävän henkilökunnan tietoutta IMRT-hoidosta, mikä lisäsi sen käyttöönoton tehokkuutta. Tuloksena syntyneitä harjoitteluohjelmaa voidaan käyttää sädehoidon peruskoulutuksen opetusohjelmissa opettaessa IMRT-hoidon perusteita. IMRT-koulutuspaketin suositeltiin kuuluvan kaikkiin työelämäharjoitteluihin sairaaloissa. (Routsis – Staffurth – Beardmore – Mackay 2010: 679.)

3.4 Simulaatio-oppiminen

Simulaatio tarkoittaa riittävän hyvää jäljitelmää todellisuudesta, jolla pyritään käytännön työtä jäljittelevään harjoitteluun. Sillä pyritään johonkin päämäärään, kuten parempaan ymmärtämiseen, työntekijöiden harjoitteluun tai työkyvyn testaamiseen. Simulaatioharjoittelu alkoi 1980-luvun lopulla Yhdysvalloissa, josta se levisi pian myös Eurooppaan. (Simulaatio-oppiminen 2013: 9-11.)

Kuolemaan johtavia syitä lääketieteessä ovat inhimilliset virheet ja systeemivirheet. Turvallinen hoito koostuu siis lääketieteellisen tiedon, taidon ja ammatillisten asenteiden lisäksi myös inhimillisten tekijöiden huomioimisesta. Parhaimmillaan simulaatioharjoittelulla voidaan estää potilasvahinkoja. Simulaatioharjoittelulla voidaan harjoitella työssä kohdattavia tyyppisiä ongelmia ja niiden ratkaisukeinoja, jokapäiväisiä tilanteita ja harvoin odotettavissa olevia tilanteita. Simuloinnin avulla voi oppia ennakoimaan ja valmistautumaan odottamattomiin tilanteisiin. Simulaatio-oppiminen kehittää terveydenhoidon ammattilaisten tietojen ja taitojen lisäksi asenteita asianmukaiseen turvallisuuskulttuuriin. (Lateef 2010; Lauri – Eriksson – Hupli 1998: 44; Simulaatio-oppiminen 2013: 16, 49.)

Simulaatiotilanne tulisi suunnitella hyvin ja oppimistavoitteet tulisi sisällyttää simulaatioon siten, että ne tuntuvat luonnollisilta ja uskottavilta. Potilastapausten jäljitteleminen on siksi suositeltavaa. Potilastapaus on hyvä, jos sen aikana päästään useampiin oppimistavoitteisiin ja huono, jos siinä keskitytään oppimisen kannalta epäolennaisiin asioihin. Simulointimenetelmät edistävät oppimista, kun sisällön laadinnassa on otettu huomioon käyttäjäryhmä ja opiskelutaso, kun simulointitehtävällä on mahdollisimman hyvä siirtovaikutus todelliseen hoitotilanteeseen ja kun palautemahdollisuus on olemassa. Simulaatiotilanteen käsikirjoitus tulisi olla mahdollisimman tarkka ja yksityiskohtainen, jotta ohjaajana voi olla harvemminkin ohjaajana toiminut henkilö. Simulaatiotilanteen kuvauksessa kerrotaan, miten simulaatio etenee, mitkä ovat odotetut tapahtumat simulaation aikana ja mihin asioihin pitää erityisesti kiinnittää huomiota. Itse simulaatioon kuuluvat harjoituksen tavoitteet, lähtötilanne, tapauksen kulku, jälkipuinnissa esiteltävät asiat ja koulutettavan arviointi. Jälkipuinnissa kannattaa edetä oppimistavoitteiden mukaisesti ja kerätä perehtyjiltä palautetta jatkokehittämistä varten. (Lauri 1998: 46; Simulaatio-oppiminen 2013: 91- 92, 96.)

Simulaatio-oppiminen edellyttää kokenutta ohjaajaa, joka voi tukea, kannustaa ja antaa palautetta perehtyjälle. Virheitä ei pidä piilottaa, vaan ne tulee ottaa oppimisen lähtökohdaksi. Simulaatiossa voidaan opettaa hiljaista tietoa, jota ei opi kirjoista lukemalla. Samalla ohjaajan tulee olla tietoinen omasta asenteestaan ja opetustavastaan, ettei välitä väärää asenteita oppijalle. Simulaatiotilanteita voidaan luoda kirjallisina tilanteina, videoesityksinä ja tietokoneelle rakennettuina monivalintaohjelmina. Perehtyjää voidaan myös pyytää itse demonstroimaan erilaisia hoitotilanteita ajattelemalla ääneen potilastapaukseen liittyviä ratkaisuja. Ääneen ajattelemalla perehtyjä tuo esiin ratkaisuihin johtaneet perusteet ja taustat, jotka antavat hyvät lähtökohdat oppimisille. Samalla ohjaaja kuulee, mitä perehtyjä jo ymmärtää ja mitä tulisi vielä opettaa. (Lauri 1998: 46; Simulaatio-oppiminen 2013: 49, 91.)

Mikäli ammattihenkilöiden osaamisen testaamista halutaan arvioida simulaation avulla, on kouluttajilla oltava paljon kokemusta ja ammattitaitoa. Käytettäessä simulointia arviointimenetelmänä, tarkoituksena on määritellä perehtyjän päätöksenteossaan käyttämiä ajatteluprosesseja. Tehtävien tulisi testata juuri sitä, mitä on tarkoituskin testata. Tehtävät kannattaa pilkkoa tarpeeksi pieniksi osioiksi ja pisteyttää ne, mikä helpottaa testattavien tasapuolista kohtelua. Jos arvosteluasteikkoa ei käytetä, voi jokainen arvostelija käyttää omia henkilökohtaisia mielipiteitään arvioimisessa, mikä ei voi olla silloin oikeudenmukaista. Arvostelijan vaihtuminen ei saisi vaikuttaa arvioimiseen. (Lauri 1998: 45; Simulaatio-oppiminen 2013: 192.) Simulaatiolla tarkoitetaan myös sädehoidon suunnittelukuvauksen aikana tehtävää potilaan hoidon suunnittelua, joten siksi selkiyttämisen vuoksi tässä opinnäytetyössä potilaan asettelun oppimisessa käytettävä *simulaatioharjoittelu*, on korvattu sanalla *potilastapausten harjoittelu*.

3.5 Osaamisen arviointi

Osaamisen mittaaminen perustuu joko kriteeriperustaiseen tai normiperustaiseen arviointiin. Normiperusteisessa arvioinnissa mitattavan kohteen, kuten perehdytystä suoritavan työntekijän pistemäärää verrataan suuresta samansuuntaisesta aineistoista saatuun vertailuryhmään, jolloin saadaan tietää perehtyjän osaamisen taso verrattuna muihin perehtyjiin. Kriteeriperustainen arviointi ja mittaaminen tarkoittavat testissä saadun tuloksen vertaamista johonkin perusteltuun osaamistasoon tai sitä kuvaavaan pistemäärään. Kriteeriperustainen arviointi on tasa-arvoista ja läpinäkyvää, eikä se vaadi vertaamista verrokkiryhmään. (Atjonen 2007: 156.)

Osaamisen arviointia helpottamaan ja yhdenmukaistamaan tarvitaan osaamistasot ja niiden tasokuvaukset. Osaamistasot voidaan määritellä numeraalisesti tai sanallisesti. Myös numeraaliset osaamistasot kuvataan sanallisesti, jolloin ne toimivat osaamisen arviointikriteereinä. Portaittain etenevät tasot kuvaavat hyvin osaamista, koska osaaminen ja asiantuntijuus kehittyvät aina vähitellen. Suositeltavaa on, että tasoja on vähintään viisi, jotta samaa osaamisaluetta voidaan arvioida perusosaamisen ja huippuosaamisen näkökulmasta. Osaamistasoihin voi kuulua myös 0-taso, mikä tarkoittaa, että henkilöllä ei ole lainkaan kyseistä osaamista. (Hätönen 2011: 22; Kupias ym. 2014: 59.) Tehtäväkohtaiset osaamisalueet tulee kuvata mahdollisimman konkreettisinä, sillä osaamiskaritoitusten hyöty jää usein vähäiseksi, jos käytetään liian yleisiä ja yksityiskohtaisia luetteiloita. (Viitala 2011: 123.)

Maailmalla on käytössä sädehoidon osaamisen arviointiin liittyviä menetelmiä, joita hyödynnetään opiskelijoiden ja uusien työntekijöiden perehdyttämisessä. Sädehoidon harjoittelujaksolla opiskelijan osaamista arvioidaan erilaisten tarkistuslistojen avulla. Arvioijana toimii joko opiskelijan omana ohjaajana toimiva röntgenhoitaja tai joku muu henkilökuntaan kuuluva jäsen. Opiskelijan osaamista arvioidaan tarkistuslistoilla sädehoidon toteuttamisvaiheeseen liittyvien kriteerien avulla (liite 1). Osaaminen arvioidaan oikeiden potilaiden hoitojen yhteydessä, joissa hoitokohteiksi oli valittu aivot, rintakehä, lantio, pää ja kaula, rinta, vatsa ja selkäranka. Arvioinnin läpäisemiseksi opiskelijan tulee saavuttaa 75 % osaaminen. Kaikki *-merkityt kohdat tulee osata 100 %:sti. Arviointikriteerejä ja tarkistuslistoja on tehty myös muille sädehoidon osa-alueille, kuten simulointiosaamisen arvioinnille. Opiskelijan harjoittelujaksoon kuuluu potilaan hoitopolkuun tutustuminen ja eri työpisteissä kiertäminen, kuten sairaanhoitajan vastaanotto, muottihuone (= verstaas), hoidon suunnittelukuvaus, annossuunnittelu, hoituhuone ja sisäinen sädehoito (= braky). (The Joint Review Committee on Education in Radiologic Technology JRCERT 2010: 12; Mitchell Technical Institute 2014: 34.)

4 Kehittämistyön tavoite, tarkoitus ja tutkimuskysymykset

Kehittämistyön tarkoituksena on tuottaa näyttöön perustuvan tiedon pohjalta uudistettu perehdytysmalli sädehoitopotilaan asetteluun, joka sisältää kriteerit osaamisen arviointiin. Tavoitteena on tukea sädehoito-osaston näyttöön perustuvan toiminnan toteuttamista.

Tutkimuskysymykset ja kehittämistehtävät ovat:

Tutkimuskysymykset:

1. Millaisia riskejä liittyy sädehoidon asetteluun?
2. Kuinka näitä riskejä voidaan ehkäistä?
3. Mitkä ovat kriteerit ja keskeiset oppimissisällöt sädehoitopotilaan asettelussa?
4. Miten uuden työntekijän perehdytys sädehoitopotilaan asetteluun voitaisiin toteuttaa?

Kehittämistehtävä:

1. Tuottaa osaamisen kriteerit potilaan asetteluun perehdytyksessä
2. Tuottaa näyttöön perustuva perehdytysmalli potilaan asetteluun

Sädehoitopotilaan kokonaisvaltaisen ja oikeaoppisen asetteluun ymmärtäminen edellyttää lähes kaikkien sädehoitoprosessin vaiheiden jonkinasteista ymmärtämistä. Kuitenkaan kaikkia sädehoitoprosessin vaiheita ei tarvitse täysin hallita. Näin ollen opinnäytetyössä tuodaan muut sädehoitoprosessin vaiheet esille vain siltä osin, kuin niitä tarvitaan potilaan asetteluun ymmärtämisessä.

Tässä opinnäytetyössä on aiheellista määritellä kaksi toisistaan eroavaa käsitettä: näyttöön perustuva toiminta ja näyttökoe. Näyttöön perustuvan toiminnan lähtökohta on antaa potilaalle mahdollisimman hyvää hoitoa, joka perustuu mahdollisimman luotettavan tiedon käyttöön hoitopäätösten tukena. Näyttökokeella taas tarkoitetaan erityisesti suunniteltua joustavaa näyttötutkimuksen suorittamistapaa, jonka avulla voidaan tehokkaasti arvioida oppimista. (Holopainen - Junntila – Jylhä – Korhonen – Seppänen 2013: 15.)

5 HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osasto

5.1 Opinnäytetyön toimintaympäristö

Helsingin yliopistollisen keskussairaalan sädehoito-osasto on Suomen suurin sädehoitoyksikkö. Se vastaa kaikesta HUS:n alueella annettavasta ulkoisesta sädehoidosta. Sädehoito-osaston potilaat ovat pääosin HUS:n alueelta, mutta osastolla hoidetaan myös erikoishoitoa vaativia potilaita muista sairaanhoitopiireistä. (HUS 2014.) Tässä opinnäytetyössä keskitytään HYKS Syöpäkeskuksen Syöpätautien klinikan sädehoito-osastolla käytössä olevan perehdytyksen osan kehittämiseen.

Hoito ja sen kesto suunnitellaan yksilöllisesti. Yksittäinen sädehoitokäynti vie aikaa kaikkine valmisteluineen noin 10–20 minuuttia. Sädehoito ei näy eikä tunnu, eikä siitä ole

haittaa potilaan läheisille. Sädehoito-osastolla käy vuosittain lähes 4000 potilasta, ja sädehoidon fraktioita annetaan 65 000 kertaa vuodessa. Päivittäin hoidetaan 270–350 potilasta, joista suurin osa käy hoidossa polikliinisesti. Sädehoito-osastolla annetaan sekä ulkoista että sisäistä sädehoitoa. Suurimmat syöpäryhmät ovat rinta- ja eturauhassyöpä. (HUS 2014.)

Sädehoitoyksikössä on 10 ulkoisen sädehoidon laitetta (lineaarikiihdytintä) ja mahdollisuus sisäiseen sädehoitoon. Sädehoidon suunnittelua varten osastolla on annossuunnittelutilat, kaksi tietokonetomografiasimulaattoria ja yksi magneettisimulaattori, SPECT-TT, tykösädehoito (brakyhoito), lääkäreiden vastaanottotilat, muottien ja suojiin valmistus- tilat sekä hienomekaniikkaverstas. Sädehoidon toteuttaminen on moniammatillista yhteistyötä, jota toteuttavat yhdessä lääkärit, fyysikot, röntgenhoitajat, hienomekaanikot ja osastosihteerit. (HUS 2014.)

Opinnäytetyön tekijä on työskennellyt HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla röntgenhoitajana vuodesta 2005 lähtien ja ollut mukana perehdyttämässä uusia työntekijöitä potilaan asetteluun liittyvässä perehdytysosiossa alkaen vuodesta 2009.

5.2 Perehdyttäminen HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla

Jokaiselle työntekijälle annetaan perehdytysuunnitelma, johon kuuluu HUS:n yleisperehdytyksen lisäksi kolme sädehoitoon liittyvää perehdytysosiota. Sädehoidon perehdytys aloitettiin sädehoito-osastolla 2000-luvun alussa, kun virheraportointijärjestelmän käyttöönoton jälkeen todettiin kehittämistarve sädehoidon perusasioihin liittyvässä asiassa. Alkuperäistä perehdytysmallia on ollut tekemässä fyysikko, röntgenhoitaja ja osastonhoitaja. Ensimmäinen osa liittyy laadunvarmistukseen, sädehoitoon tulevan potilaan vastaanottamiseen sekä kirjaamiseen. Toinen osa liittyy potilaan asetteluun ja kolmas osa keskittyy sädehoidon kuvantaohjaukseen. (Perehdytysohjelman kirjallinen osa I/ Sädehoidon oikea ja turvallinen toteuttaminen 2011:1.)

Ensimmäisessä osassa perehtyjä saa kirjallisen tehtävän, jossa tulee etsiä vastauksia kysymyksiin osaston toimintaohjeista, toimintakäsikirjasta ja henkilökunnalta sädehoito- laitteiden laadunvarmistuksesta sekä uuden potilaan vastaanottamiseen ja sädehoidon kirjaamiseen liittyvistä asioista. Vastaukset palautetaan osastonhoitajalle vähintään yhtä

työpäivää ennen vastausten käsittelyä. Vastaukset käydään läpi perehtyjän, perehdyttäjän ja osastonhoitajan kanssa. (Perehdytysohjelman kirjallinen osa I/ Sädehoidon oikea ja turvallinen toteuttaminen 2011:1.)

Perehdytyksen toinen osa, johon tämä opinnäytetyö keskittyy, liittyy sädehoitopotilaan asettelun perusteisiin. Ensin perehtyjä osallistuu ohjattuun harjoitteluun, jossa opetellaan annossuunnitelmaan ja potilaan asetteluun liittyviä perusasioita keksittyjen potilastapausten avulla. Harjoittelujakson jälkeen perehtyjä suorittaa näyttökokeen, jonka avulla osaaminen arvioidaan. (Perehdytysohjelmaan liittyvä näyttö II 2010.)

Perehtyjälle järjestetään aikaa potilastapausten harjoitteluun ohjaavan hoitajan kanssa. Harjoittelun jälkeen uuden työntekijän tulisi ymmärtää seuraavat annossuunnitelmaan ja potilaan asetteluun liittyvät asiat:

- Onko suunnitelma isosentrinen vai SSD-hoito ja mitä ne merkitsevät?
- Annossuunnitelma ja hoitokortti ovat hoitajan tärkeimpiä työvälineitä potilaan asettelussa.
- Miksi on tärkeää asetella potilas muottiin oikeaan paikkaan?
- Millainen vaikutus on hoitopöydän sivu- tai keskipalkilla potilaan saamaan sädeannokseen, jos palkit tulevat hoitokenttään?
- Missä annossuunnitelmassa ovat hoidossa tarvittavat kiilat, suojat, kenttäkoot ja muut hoidon parametrit?
- Miten varmistetaan hoitoetäisyys ja kohdealue?
- Kenttäkoon muutokset, kun hoitoetäisyys kasvaa ja pienenee.
- Tangeeraako laser potilaan ihoa SSD 100 hoidossa?
- Mikä on järkevä hoitokenttien hoitojärjestys ja miksi?
- Miten varmistat, mikä on oikea vertikaali ensimmäisellä hoitokerralla (=SSD, suunniteltu vertikaali, tatuointipisteet ja kuvaus)?

(Perehdytysohjelmaan liittyvä näyttö II 2010.)

Näitä perusasioita harjoitellaan käymällä läpi seitsemän erilaista potilastapausta, jotka ovat sädehoito-osastolla tyypillisiä tai joihin liittyy virheasettelun riski. Ne ovat keksittyjä, ja niille on tehty oikeaa sädehoitosuunnitelmaa vastaava sädehoidon annossuunnitelma. Harjoittelun aikana syvennetään annossuunnitelman lukutaitoa tutustumalla potilastapauksille tehtyihin annossuunnitelmiin. Potilastapaukset ovat säästään leikatun rinnan isosentrinen sädehoito, ablaatorinnan vakioetäisyyshoito 100 senttimetrin etäisyydellä (SSD-hoito), ablaatorinnan isosentrinen ablaatiohoito, peräsuolen isosentrinen sädehoito, lonkan vakioetäisyyshoito 100 senttimetrin etäisyydellä (SSD-hoito), kaulanikaman vakioetäisyyshoito 120 senttimetrin etäisyydellä (SSD-hoito) ja solisalueen isosentrinen hoito. Potilaana käytetään fantom-nukkea, johon on merkattu kunkin potilastapausten asettelussa tarvittavat merkinnät, jotka olisivat oikealla potilailla tatuointeja iholla tai merkintöjä fiksaatiomaskissa. (Perehdytysohjelmaan liittyvä näyttö II 2010.)

Potilastapausten harjoittelun jälkeen perehtyjä suorittaa näyttökokeen, jossa ovat mukana perehtyjä, ohjaava hoitaja ja osastonhoitaja. Näyttökokeeseen arvotaan yksi isosentrinen hoito ja yksi vakioetäisyshoito (SSD-hoito), jotka perehtyjä käsittelee vuorotellen puhuen ne auki. Potilastapauksia käsitellessään perehtyjä samalla puhuu auki asioita, joita tulisi ottaa huomioon potilasta ensimmäistä kertaa hoidettaessa. Nämä huomioitavat asiat ovat:

- Aamulla on tehty aamutesti, joten lasereihin, kenttäkokoon ja säteilyn tasaisuuteen voi luottaa.
- Annossuunnitelman parametrit tarkistetaan kahteen kertaan.
- Tarkistetaan annossuunnitelmasta, että kyseessä on oikea sädehoitokone ja annosleima vastaavat annossuunnitelmaa.
- Tarkistetaan moniliuskarajaimet (paitsi jos kyseessä on IMRT-hoito tai hoitokenttä, jossa ei ole moniliuskarajaimia).
- Tarkista potilaan henkilötunnus potilaalta ja tarkista, että samat tiedot ovat myös verifiointissa.
- Tallenna parametrit, miksi?
- Tarkista parametrit, vertaa annossuunnitelmaa ja verifiointia.
- Kuvaa, tee mahdolliset siirrot ja merkkää siirrot hoitokorttiin.
- Tarkista, etteivät hoitopöydän laidat osu hoitokenttään.
- Jos jotain epäselvää, varmista asia kollegalta ja/tai fyysikolta.

(Perehdytysohjelmaan liittyvä näyttö II 2010.)

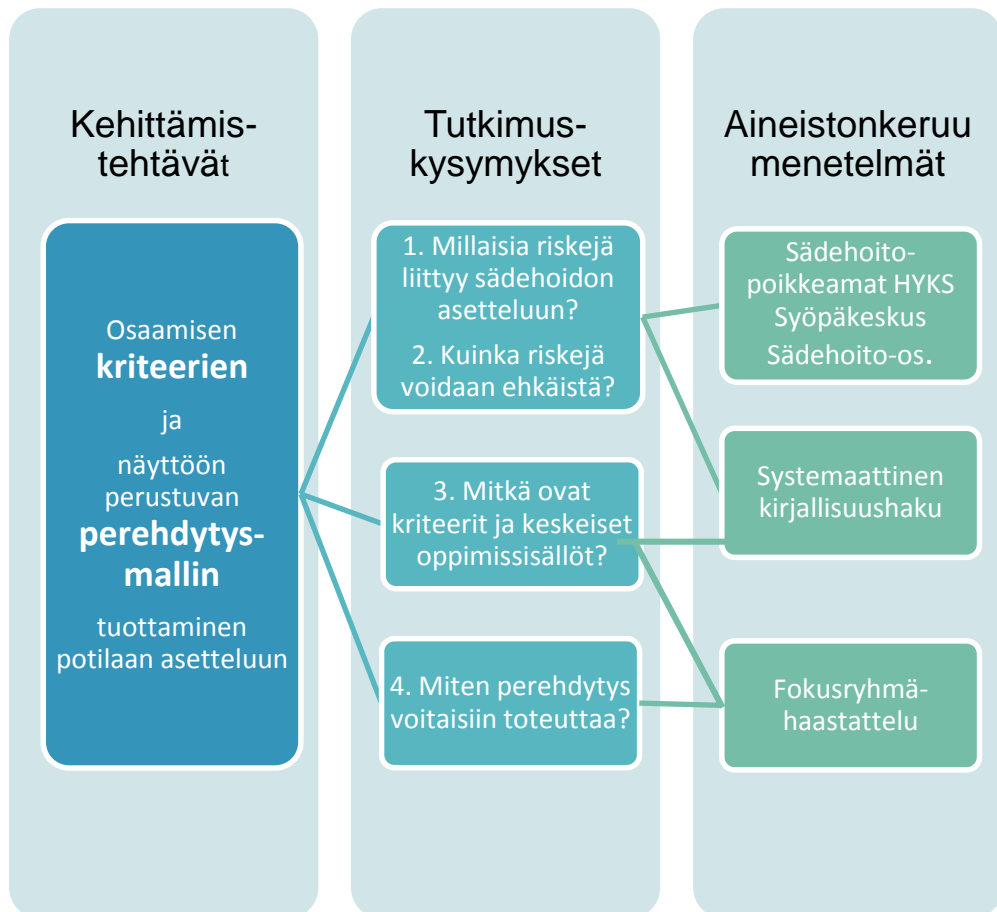
Näyttökoe on oppimistilanne, jonka aikana perehtyjältä kysellään sädehoidon asetteluun ja annossuunnitelmaan liittyviä syventäviä kysymyksiä. Näyttökokeen jälkeen osastonhoitaja antaa palautteen näyttökokeen suorittamisesta. Näyttökokeen onnistuessa perehtyjä saa lisää vastuuta uuden potilaan vastaanottamisessa. Mikäli perehtyjä osoittaa vakavia puutteita osaamisessaan ja asenteessaan, hänen tulee suorittaa näyttökoe uudelleen uuden harjoittelujakson jälkeen. Lopuksi osastonhoitaja kysyy palautetta oppimisprosessista perehtyjältä. (Seppälä 2013.)

Sädehoito-osaston perehdytysosioista tehtiin vuonna 2012 AMK-opinnäytetyö potilaan asettelusta, jonka tarkoituksena oli selvittää, minkälaisia vaikutuksia näyttökokeilla on röntgenhoitajien perehdytykseen ja osaamisen vahvistumiseen HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla. Näyttökokeiden avulla voidaan jaksottaa ja selkiyttää perehdytystä. HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla näyttökokeet on nähty turvallisina ja tehokkaina tiedonsiirron välineinä. Tämä potilaan asetteluun liittyvä perehdytyksen osa oli tulosten mukaan selvästi ohjausta vaativa perehdytystilanne. Opinnäytetyön tekijät arvelivat sen johtuvan näytön toiminnallisesta luonteesta ja potilastapausten haasteellisuus-

desta. (Kuukasjärvi – Lindholm – Purho 2012.) Opinnäytteen tulosten mukaan potilastapauksia tulisi nykyaikaistaa. Toisaalta vastaajien mielestä potilastapausten monipuolisuus oli arvokasta, ja myös harvinaisempien sädehoitosuunnitelmien säilyttämistä näyttökokeessa pidettiin hyvänä asiana. Tekijät painottivat, että potilastapausten harjoittelujaksoa ja näyttökoetta kehitettäessä ei niistä tulisi poistaa harvinaisempia mutta oppimisen kannalta arvokkaita potilastapauksia, vaikka ajantasaistamista toivottiinkin. Arviointikriteerit puuttuivat kokonaan. Selkeät arviointikriteerit helpottaisivat ymmärtämään, mitä näyttösuorittajalta vaaditaan näyttökoetta suorittaessa. Lisäksi ne helpottaisivat arviointiprosessia ja lisääisivät arvioinnin oikeudenmukaisuutta. (Kuukasjärvi ym. 2012: 24.)

6 Aineistonkeruu ja menetelmät

Opinnäytetyön aineisto kerättiin systemaattisella kirjallisuushaulla, keräämällä aineistoa HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston sädehoidon poikkeamista vuosilta 2009–2014 sekä fokusryhmähaastattelulla (kuvio 1).



Kuvio 1. Opinnäytetyön kehittämistehtävät, tutkimuskysymykset ja tutkimusmenetelmät.

6.1 Systemaattinen kirjallisuushaku

Systemaattinen kirjallisuushaku on yksi näyttöön perustuvan toiminnan työvälineistä (Elomaa – Mikkola: 20). Tutkimusnäytön pohjalta voidaan vastata tarkasti määriteltyihin tutkimuskysymyksiin ja tehdä luotettavia yleistyksiä. (Kääriäinen – Lahtinen 2006: 37 – 39.) Systemaattisella kirjallisuushaulla haettiin tietoa kolmeen tutkimuskysymykseen: 1. minkälaisia virheitä tapahtuu sädehoidossa potilasta aseteltaessa ja 2. kuinka näitä virheitä voisi ehkäistä sekä 3. mitkä ovat keskeiset oppimissisällöt ja kriteerit liittyen potilaan asetteluun? Haut kahteen ensimmäiseen kysymykseen toteutettiin samanaikaisesti aiheiden yhteensopivuuden takia.

Haettaessa kirjallisuutta sädehoidossa tapahtuviin virheisiin ja niiden ennaltaehkäisyyn hyödynnettiin tietokantoja Medic ja Cinahl sekä tieteelliseen tiedonhakuun erikoistunutta hakukonetta Science Direct. Hakusanat olivat sädehoito (radiotherapy), virhe (error),

hoitovirhe (malpractice), sädehoidon poikkeama (radiotherapy error), potilaan asettelu (patient positioning, treatment set up), sädehoito onnettomuus (radiotherapy incident, radiotherapy accident), potilashaitta (patient harm), potilasturvallisuus (patient safety) ja HaiPro. Asetteluvirheistä ja niiden ehkäisystä saadut hakutulokset olivat seuraavat: Medic 555 tulosta, Cinahl 52 tulosta ja hakukone Science Directistä 28 tulosta. Eri tietokannoista ja hakusanoista tulleet samat tulokset poistettiin, minkä jälkeen otsikkotasoltaan lupaavat artikkelit (N=343) tarkasteltiin abstraktitasolla (N=41). Lopulliseen kokonaistarkasteluun päätyi 21 artikkelia. Artikkelien lukeminen ja arvioiminen kokonaisuutena johti 19 artikkelin poistamiseen. Valintakriteereinä käytettiin artikkelin aiheen liittymistä sädehoidon asetteluvirheisiin. Pois jätettiin myös yksittäiseen hoitotekniikkaan tai syöpään liittyvät artikkelit. Artikkelin luotettavuus ja käytettävyys arvioitiin opinnäytetyöntekijän näkemyksen mukaan. Lopulliseen käyttöön valikoitui 2 dokumenttia, jotka on esitelty liitteenä taulukossa 1 (liite 2).

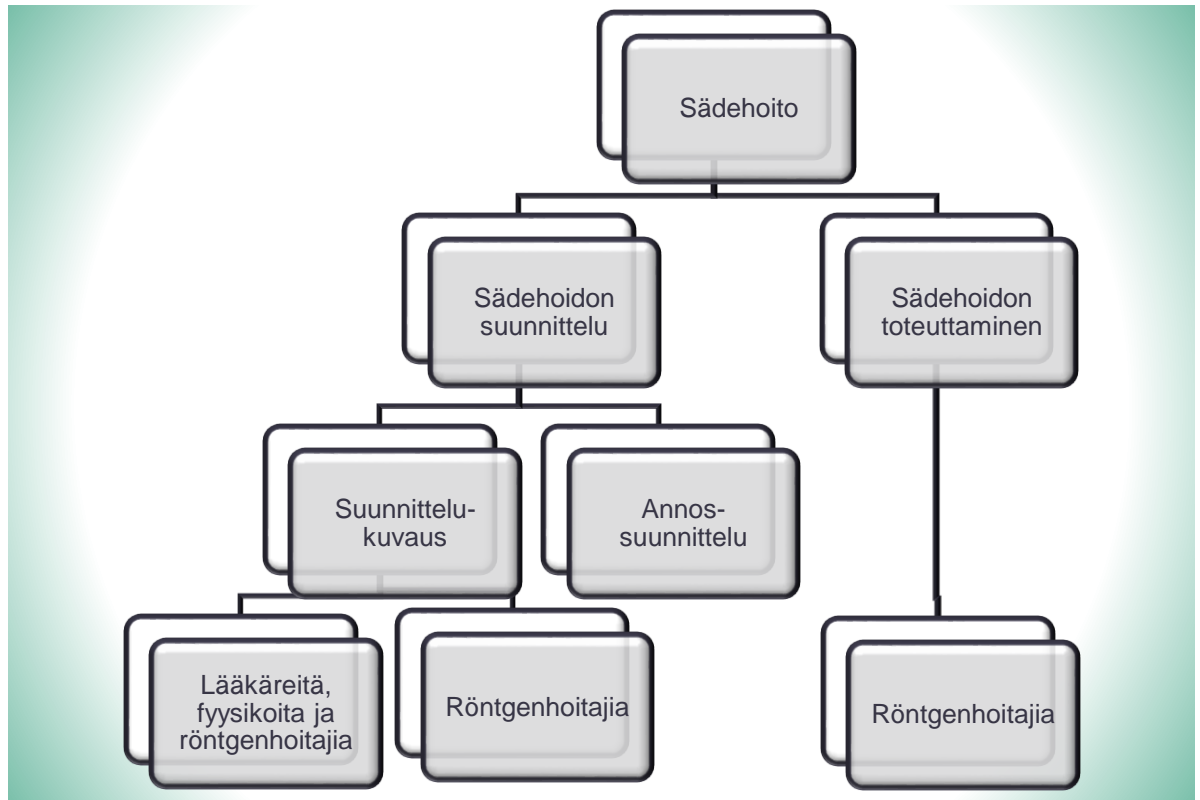
Sädehoidon potilaan asettelun perehdytyksen keskeisiin oppimissisältöihin ja kriteereihin haettiin tietoa tietokannoista Medic, Cinahl ja Pubmed. Aiheeseen liittyvät hakusanat olivat röntgenhoitaja (radiation therapist/ therapeutic radiographer/ radiologic technologist), sädehoito (radiotherapy), potilaan asettelu (patient positioning), ammatillinen osaaminen (professional competence), kriittiset osaamisalueet (critical areas of expertise), koulutuksen kriittiset alueet (critical areas in education), osaaminen (expertise) ja ammatillisuus (professionalism). Hakusanoja yhdisteltiin keskenään ja katkaistiin parhaimman mahdollisen hakutuloksen löytämiseksi. Saadut hakutulokset keskeisistä oppimissisällöistä potilaan asettelussa olivat Medic 21 tulosta, Pubmed 11 tulosta, Cinahl 14 tulosta ja hakukone Science Directistä 25 tulosta. Eri tietokannoista ja hakusanoista tulleet samat tulokset poistettiin, minkä jälkeen otsikkotasoltaan lupaavat artikkelit (N=21) tarkasteltiin abstraktitasolla (N=19). Lopulliseen kokonaistarkasteluun päätyi 5 artikkelia. Artikkelien lukeminen ja arvioiminen kokonaisuutena johti 4 artikkelin poistamiseen. Lopulta suoritettiin vielä käsinhaku, josta löytyi yksi käyttökelpoinen dokumentti. Lopulliseen käyttöön valikoitui kaksi dokumenttia, jotka on esitelty liitteenä taulukossa 2 (liite 3).

6.2 Sädehoitopoikkeamat HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla

Tutkimuskysymykseen yleisimmistä sädehoidon riskeistä ja niiden ennaltaehkäisemisestä sädehoidossa haettiin tietoa käymällä läpi HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla vuosina 2009–2014 tehdyt ilmoitukset sädehoidon poikkeamista. Sädehoidon

poikkeamailmoitukset ovat sekä paperisina versioina osastonhoitajan hallussa että täydennettyinä tapahtumakuvauksina vaaratapahtumien raportointijärjestelmästä HaiPro:ssa. Sätehoitopoikkeama-aineiston analyysi toteutettiin teoriaohjaavasti teemoittelemalla. Ilmoitukset jaettiin selvyuden vuoksi sädehoidon suunnittelun aikana ilmenneisiin sädehoidon poikkeamiin ja sädehoidon toteuttamisen aikana ilmenneisiin sädehoidon poikkeamiin (kuvio 2).

Ensin ilmoituksesta ilmenevä aihe kirjoitettiin alkuperäisenä kirjoitetussa tekstimuodossa taulukkoon, jonka jälkeen lauseet pelkistettiin (N= 218). Pelkistetyistä aiheista muodostuivat alateemat. Yläteemat nousivat osittain STUK:n tekemästä sädehoidon riskienarviointioppaasta (2015) ja WHO:n sädehoidon riskiprofiilista (2008), joilla oli tärkeä rooli analyysin ohjautumisessa. Taulukoinnin avulla yhdistettiin aineistosta nousevia keskeisiä seikkoja, jotka yhdistettiin sopivan STUK:n (2015) tai WHO:n (2008) määrittämän yläteeman alle. Analyysin aikana nousi kuitenkin myös muutama yksittäinen uusi teema, joita ei ollut STUK:n (2015) eikä WHO:n (2008) raporteissa. Toisaalta joitakin STUK:n riskienarviointioppaassa (2015) tai WHO:n riskiprofiilissa (2008) olevia aiheita ei tullut ilmi HYKS sädehoito-osaston sädehoidon poikkeamissa. Analyysin edetessä käytiin tarkistamassa tarvittaessa pelkistetyn ilmaisun alkuperäinen litterointi ja luokkia muokattiin aineistoa parhaiten kuvaavaksi. Aluksi luokkia oli liian monta, mikä osaltaan saattoi selittyä sillä, että aineistosta haluttiin tuoda tuloksiin pieniäkin yksityiskohtia. Näin ollen luokat olivat liian yksityiskohtaisia, ja abstrahointia jatkettiin, kunnes luokat vaikuttivat yleistettävimmiltä. Lopulta yläluokista yhdistettiin aiheita pääteemoiksi. Poikkeaminen teemoittelusta sädehoidon suunnitteluun muodostui 34 alateemaa, seitsemän yläteemaa ja kaksi pääteemaa. Sädehoidon toteuttamisen vaiheeseen muodostui 36 alateemaa, yhdeksän yläteemaa ja viisi pääteemaa.



Kuvio 2. HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston sädehoidon poikkeamailmoitusaineiston analyysiä ohjannut viitekehys: sädehoitoprosessin jako sädehoidon suunnitteluun ja toteuttamiseen ja niissä työskentelevä henkilökunta.

Jotta sädehoitopoikkeamailmoitukset voitaisiin analysoida selkeämmin ja paremmin röntgenhoitajien perehdytykseen, ilmoitukset jaoteltiin aluksi sen mukaan, oliko ilmoituksessa virheen tehnyt henkilö röntgenhoitaja vai lääkäri tai fyysikko. Analyysin edetessä todettiin, että vielä selkeämpää oli jaotella ilmoitukset sen mukaan, onko virhe tapahtunut sädehoidon suunnittelu- vai toteuttamisvaiheessa. Jaottelu poikkeaa STUK:n laatimasta sädehoidon riskienarviointioppaan (2015) riskien jaottelutavasta, jossa riskit on jaoteltu potilaan hoitopolun, laitteiston ja organisaation mukaan. Siinä ei ole kuvattu erikseen röntgenhoitajien toimintaan liittyviä riskejä, joten se ei sovellu siksi suoraan röntgenhoitajan sädehoidon riskien arviointiin. Tämä opinnäytetyö on suunnattu röntgenhoitajien perehdytykseen, minkä takia oli tulosten selkeyden kannalta oleellista erotella tulokset siten, että sädehoidon suunnittelussa olevat riskit erottuvat sädehoitokoneella ilmenevistä riskeistä. Vaikka suurin osa röntgenhoitajista työskentelee sädehoitokoneella, on tärkeää pitää mukana myös sädehoidon suunnittelutyössä ilmenevät sädehoidon poikkeamailmoitukset, jotta röntgenhoitajat harjaantuisivat havainnoimaan ja huomioimaan

sädehoitokoneella työskennellessään myös toisten ammattiryhmien sädehoidon suunnitteluvaiheessa tekemiä sädehoidon suunnittelukuvaukseen ja annossuunnitteluun liittyviä poikkeamia, koska ne ovat silloin estettävissä. Sädehoidon suunnitteluun kuuluu potilaan asennon suunnittelu (positioning and immobilization), hoidon suunnittelukuvaus (simulation and imaging) ja annossuunnittelu (dose planning). Simulaattorissa työskentelee röntgenhoitajia ja annossuunnittelussa lääkäreitä, fyysikoita ja muutamia röntgenhoitajia. Sädehoitokoneella eli sädehoidon toteuttamisvaiheessa työskentelee vain röntgenhoitajia.

6.3 Fokusryhmähaastattelu

Fokusryhmähaastattelu on haastattelijan ylläpitämä ryhmäkeskustelu, jossa ryhmällä on tarkka, yhteinen tavoite, ja jonka tavoitteena on erilaisten näkökulmien esille saaminen (Mäntyranta – Kaila 2008: 1507). Fokusryhmähaastattelulla haettiin vastauksia tutkimuskysymyksiensä kriteereistä ja keskeisistä oppimissisällöistä opiskeltaessa sädehoitopotilaan asettelua sekä hyvistä käytännöistä sädehoidon perehdytyksessä. Fokusryhmähaastattelu valittiin aineiston keruumenetelmäksi, koska haastattelun lopputuloksen kannalta oli oleellista, että haastateltavat muodostavat yksilön mielipiteen sijaan yhteisen kannan potilaan asettelun perehdyttämiseen liittyvistä asioista. Toivottiin, että haastattelussa päästäisiin asioissa syvemmälle tasolle kuin yksilöhaastatteluissa, minkä ryhmähaastattelu asetelma mahdollistaa. (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2004: 197.) Aiheen laajuuden kannalta on hyvä, että ryhmähaastattelussa ryhmän muiden jäsenten mielipiteet tuovat mieleen asioita, joita ei haastateltavalle yksilöhaastattelussa mahdollisesti tulisi mieleen. Haastattelusta toivottiin tulevan uusia ideoita perehdytykseen, mikä mahdollistui paremmin ryhmässä, koska haastateltavien ideat ruokkivat lisää ideoita muilta haastateltavilta. Lisäksi ryhmähaastattelussa aiheesta saadaan totuudenmukaisempi kuva, koska ryhmän jäsenet vievät keskustelua eteenpäin, eikä haastattelijan ohjaus ole niin voimakasta. (Ojasalo – Moilanen – Ritalahti 2014: 42.)

Fokusryhmähaastattelussa käytettiin teemahaastattelun mukaista haastattelumenetelmää, jossa haastattelu etenee valittujen teemojen mukaan ja kysymysten tarkka muoto ja järjestys puuttuvat (Hirsjärvi – Hurme 2009: 47, 61). Teemat fokusryhmähaastatteluun nousivat työelämätarpeista, ja ne tuotettiin yhdessä työelämäohjaajan kanssa. Teemakysymyksiin vaikutti opinnäytetyöntekijän kymmenen vuoden kokemus sädehoitotyöstä ja rooli potilaan asettelun perehdyttäjänä. Lisäksi alustavat systemaattisen kirjallisuus-

haun tulokset vahvistivat teemojen valintaa. Fokusryhmähaastattelulla haettiin täydentävää tietoa tutkimuskysymyksiin kriteereistä ja keskeisimmistä oppimissisällöistä liittyen sädehoitopotilaan asetteluun. Lisäksi kysyttiin, miten uuden työntekijän perehdyttäminen voitaisiin käytännössä toteuttaa. Teemoiksi muodostuivat:

- ❖ Keskeiset oppimissisällöt potilaan asettelussa
- ❖ Perehdyttämisen kriteerit
- ❖ Sopiva perehdyttämistapa ja -sisältö
 - tärkeimmät hoitotekniikat
 - potilastapausten valinta ja määrä

Teemakysymykset annettiin ennen haastattelua kommentoitavaksi yhdelle kokeneelle röntgenhoitajalle, jonka antaman palautteen perusteella korjattiin kahta kysymystä.

Fokusryhmähaastatteluun kutsuttiin tarkoin valittuja asiantuntijoita, joiden mielipiteillä on vaikutusta muutosten aikaansaamiseen. Haastatteluun kutsuttiin HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolta harkinnanvaraisena otoksena yksi fyysikko ja viisi röntgenhoitajaa, joista yksi oli uusi röntgenhoitaja. Opinnäytetyössä haluttiin saada tilastollisen yleistettävyyden sijaan syvällisempää tietoa tutkittavaan ilmiöön harkinnanvaraisesti valituilta henkilöiltä. (Hirsjärvi – Hurme 2009: 59–61). Fyysikko haluttiin mukaan ryhmähaastatteluun tuomaan esille sädehoidon suunnittelun osuutta potilaan asettelussa. Valittu fyysikko on ollut aikaisemmin mukana suunnittelemassa röntgenhoitajien perehdytystä potilaan asetteluun. Röntgenhoitajista valittiin sekä kokeneita röntgenhoitajia että juuri perehdytyksen saaneita uusia röntgenhoitajia, koska kokeneilla röntgenhoitajilla on työkokemuksen mukanaan tuoma näkemys sädehoidon keskeisistä oppimissisällöistä potilaan asettelussa ja uusilla työntekijöillä on näyttökokeen suorittamisesta tuoreita kehittämisideoita. Fokusryhmään osallistuville annettiin ennen haastattelua tutkimussuoste ja suostumuslomake (liite 4) sekä teemahaastattelurunko (liite 5) etukäteen luettavaksi, jotta heidän ajatuksensa virittäytyisivät valmiiksi aihepiiriin mukaiseksi.

Haastatteluaineisto kerättiin nauhoittamalla. Haastattelutilanteessa oli mukana teknisissä asioissa avustava henkilö, joka ei osallistunut haastatteluun. Haastattelun jälkeen nauhoitettu aineisto litteroitiin eli kirjoitettiin auki sanasta sanaan. Litteroitua tekstiä muodostui 36 sivua. Aineiston analysointiin käytettiin sisällön analyysiä, jolla voidaan analysoida erilaisia aineistoja, kuvata niitä yleistävästi ja esittää ilmiöiden väliset suhteet. (Burns – Grove 2005: 554.) Tässä työssä käytetyn sisällön analyysin luonne on abduktiivinen eli teoriaohjaava, ja siinä korostuu teorian muodostus, kun havaintojen tekoon

liittyy jokin johtoajatus ja aineisto on liitetty teoreettisiin käsitteisiin (Tuomi – Sarajärvi 2002: 117).

Ensin aineisto luettiin läpi, jotta siitä saataisiin kokonaiskuva. Toisen kerran luettaessa litteroitu teksti jaettiin kahteen ryhmään sen mukaan, kuuluivatko ilmaukset tutkimuskysymykseen oppimissisällöstä vai perehdytyksen käytännön toteuttamisesta. Analyysi tehtiin kummallekin tutkimuskysymykselle erikseen. Analyysiyksiköksi valittiin ajatuskonaisuudet, joiden alle litteroinnit ryhmiteltiin. Samalla analyysistä karsiutui pois tutkimuskysymysten kannalta epäoleellinen teksti. Litteroitu teksti pelkistettiin sisällön selkiyttämiseksi, minkä jälkeen alkoi niiden ryhmittely. Samaa tarkoittavat ilmaisut yhdistettiin niitä kuvaaviksi luokiksi, ja aineiston abstrahoinnilla eli käsitteellistämällä luokkia yhdistelemällä alkoivat muodostua ala-, ylä- ja pääluokat. Ala- ja yläluokkien muodostumiseen vaikuttivat systemaattisella kirjallisuushaulla löydetyt dokumentit. Analyysin edessä käytiin tarvittaessa tarkistamassa pelkistetyn ilmaisun alkuperäinen litterointi ja luokkia muokattiin aineistoa parhaiten kuvaavaksi. Tutkimuskysymykseen keskeisistä oppimissisällöistä potilaan asettelussa muodostui haastatteluaineistosta neljä pääluokkaa ja kaksi yläluokkaa. Nämä yhdistettiin systemaattisen kirjallisuushaun analyysiin, josta muodostuivat lopulliset luokat: kaksi pääluokkaa, kolme yläluokkaa ja seitsemän alaluokkaa. Tutkimuskysymykseen perehdytyksen käytännön toteuttamisesta muodostui kaksi pääluokkaa, neljä yläluokkaa ja 11 alaluokkaa. Haastattelun yhteenveto palautettiin haastattelijoille tarkistettavaksi. Neljä haastateltavaa kommentoi yhteenvetoa, minkä jälkeen ne lähetettiin uudelle kierrokselle kaikille haastateltaville. Näihin kommentteihin vastasi kolme haastateltavaa. Lopuksi kriteerejä muokattiin ja viimeisteltiin mitattavampaan muotoon työelämäohjaajan kanssa, joka lisäsi kriteereiden käyttökelpoisuutta.

7 Tuloksena perehdytysmalli

Sädehoitopotilaan asettelun perehdyttämisen kannalta on oleellista tietää, mitä ovat sädehoidossa tapahtuvat poikkeamat ja riskit sekä kuinka niitä voidaan ehkäistä. Sädehoidossa ilmenneiden poikkeamien esiintyvyyttä käsitellään kappaleessa 7.1 ja riskejä ja niiden ennaltaehkäisy menetelmiä kappaleessa 7.2. Perehdyttämisen kannalta tärkeää on tietää potilaan asettelun osaamisen kriteerit ja keskeiset oppimissisällöt, jotka on esitetty kirjallisuushaun tuloksena kappaleessa 7.3. Kriteereihin on yhdistetty tiedot kappaleessa

leiden 7.1 - 7.2 virheistä, riskeistä ja niiden ennaltaehkäisymenetelmistä. Perehdyttämisen käytännön toteuttamiseen liittyviä tuloksia käsitellään kappaleessa 7.4. Tulosten yhteenveto on esitetty kappaleessa 7.5. Tulosten perusteella syntyi näyttöön perustuva uudistettu perehdytysmalli potilaan aseteluun. (Kuvio 3.)



Kuvio 3. Opinnäytetyön tulokset: näyttöön perustuva uudistettu perehdytysmalli röntgenhoitajalle potilaan aseteluun.

7.1 Sädehoidon poikkeamien esiintyvyys

Virheitä tapahtuu kaikissa sädehoidon vaiheissa. Kappaleessa 7.1.1 käsitellään systemaattisen kirjallisuushaun tuloksia poikkeamien esiintyvyydestä. Kappaleessa 7.1.2 käsitellään HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston sädehoitopoikkeamia vuosilta 2009–2014. Kappaleessa 7.1.3 esitellään yhteenveto sädehoidon poikkeamien esiintyvyydestä.

7.1.1 Sädehoitopoikkeamat kirjallisuushaun perusteella

Kirjallisuudessa raportoidaan sädehoidon virheistä vain vähän ja sitä esiintyy pääasiassa kehittyneissä maissa tai virheiden raportoiminen keskittyy vain suuriin virheisiin. WHO:n

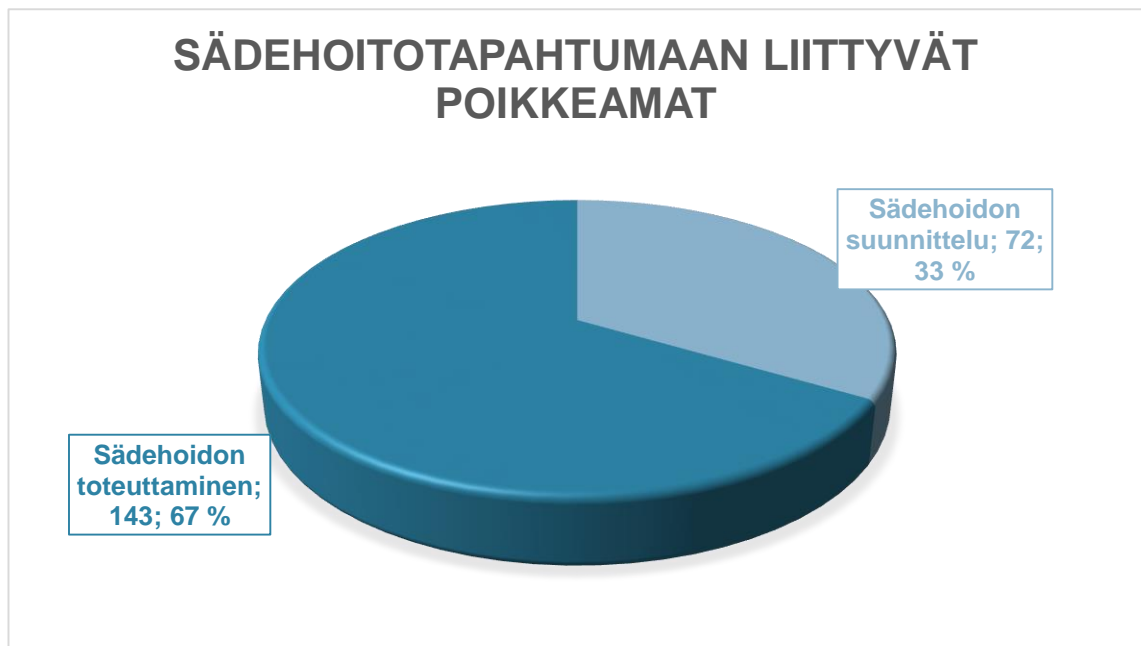
raporttiin (2008) kerätty haittatapahtuma-aineisto (potilaalle tapahtunut) on kerätty maailmanlaajuisesti vuosina 1976–2007 kirjallisuudesta, kuten teknisistä raporteista, lehtiartikkeleista, ohjeista ja julkaisemattomista tietolähteistä, kuten osastojen poikkeamailmoituksista. Vuosina 1992–2007 läheltä piti -tilanteiden aineisto, on kerätty kirjallisuudesta, osastojen poikkeamailmoituksista (Australia, Eurooppa, Kanada ja Yhdysvallat) sekä julkisesti saatavilla olevista tietokannoista, pääasiassa ROSIS tietokannasta. ROSIS on web-pohjainen turvallisuustietokanta, jonka ovat perustaneet kaksi sädehoidon röntgenhoitajaa ja kaksi fyysikkoa. Tuloksiin vaikutti se, että ilmoituksia olivat tehneet enemmän ohjelmisto- tai laitteistovirheistä ilmoittaneet fyysikot verrattuna muihin ammattiryhmiin, kuten lääkäreihin tai röntgenhoitajiin.

WHO:n maailmanlaajuisessa kirjallisuuskatsauksessa (2008) raportoitiin yhteensä 7741 vaaratapahtumaa, joista 3125 kpl (40,4 %) liittyi haittatapahtumaan eli potilaalle tapahtuneeseen hoitovirheeseen ja vuosina 1992–2007 läheltä piti -tilanteisiin 4616 kpl (59,6 %). Haittatapahtumista 38 kpl (1 %) johti potilaan kuolemaan. Haittatapahtumaan eli potilaalle tapahtuneeseen hoitovirheeseen johti virhe *annossuunnittelussa (planning)* (1702 kpl, 55 %), *uusien laitteiden käyttöönotossa (during the introduction of new systems and/or equipment such as megavoltage machines)* (781 kpl, 25 %) *sädehoidon toteuttamisessa (treatment delivery)* (313 kpl, 10 %), *tiedonsiirrossa (treatment information transfer)* (n.281 kpl, 9 %) tai *useiden virheiden yhdistelmissä* (1 %). Läheltä piti -tilanteita (4616 kpl) aiheutti virhe *annossuunnittelussa* (420 kpl, 9 %), *tiedonsiirrossa* (1732 kpl, 38 %), *sädehoidon toteuttamisessa* (844 kpl, 18 %), *hoitomääräyksessä, simulaatioissa potilaan asettelun suunnittelussa tai useiden virheiden yhdistelmissä* (1615 kpl, 35 %). Eniten haittatapahtumia ilmoitettiin *annossuunnittelu vaiheessa* (55 %) ja läheltä piti -tilanteissa *tiedonsiirrossa* (38 %). (WHO 2008: 11.)

7.1.2 Sädehoitopoikkeamat HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla

HYKS Syöpäkeskuksen sädehoitopoikkeamailmoituksia tehtiin vuosien 2009–2014 aikana yhteensä 305 kappaletta. Poikkeamailmoituksista 207 kpl oli haittatapahtumia (67,9 %) ja 98 kpl läheltä piti -tilanteita (32 %). Läheltä piti – tilanteissa riskit luokiteltiin merkityksettömiksi 17 tapauksessa (17,4 %), vähäisiksi 15 tapauksessa (15 %) ja kohtalaisiksi yhdessä tapauksessa (1 %). Merkittäviä ja vakavia läheltä piti – tilanteita ei ilmennyt kertaakaan. Haittatapahtumien riskit olivat merkityksettömiä (27 kpl, 13 %), vähäisiä (47 kpl, 23 %) tai kohtalaisia (1 kpl, 0,5 %). Merkittäviä ja vakavia haittatapahtumia

ei ilmennyt kertaakaan. Poikkeamailmoituksiin sisältyivät ilmoitukset myös annossuunnitelmien myöhästymisistä ja muista ilmoituksista, joissa tapahtuma ei ollut varsinaiseen sädehoitotapahtumaan vaikuttava asia. Tässä opinnäytetyössä ilmoitukset rajattiin tarkastelun aiheen mukaisesti sädehoidossa tapahtuneisiin potilaan asetteluun jollakin tapaa liittyviin poikkeamiin, joita oli tehty yhteensä 215 kpl (71,7 %). Sädehoidon suunnittelussa tapahtuneista poikkeamista oli tehty 72 ilmoitusta (33 %) ja sädehoidon toteutusvaiheista 143 ilmoitusta (67 %) (kuvio 4). Esiintyvien poikkeamien prosenttiosuus on ilmoitettu suhteessa kaikkiin sädehoidon poikkeamiin, jotka jollakin tapaa liittyvät potilaan asetteluun (215 kpl).

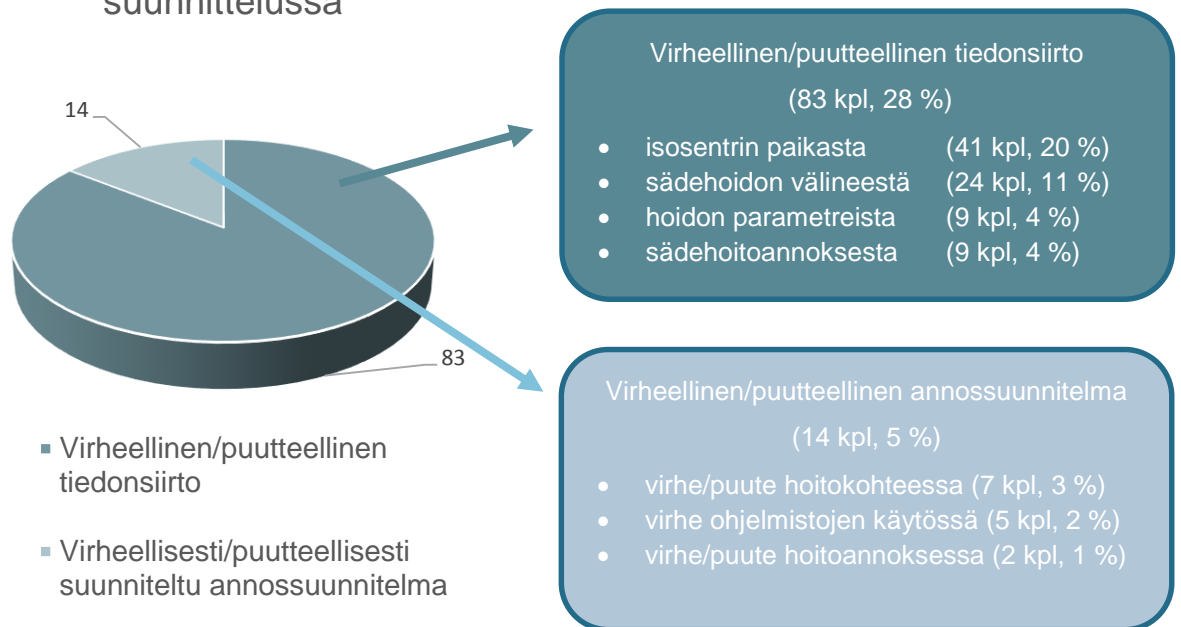


Kuvio 4. HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston sädehoidon poikkeamailmoitukset.

Eniten virheitä sädehoidon suunnittelussa tapahtuu *virheellisessä tai puutteellisessa tiedonsiirrossa* (83 kpl, 39 %), kuten tiedosta *isosestrin paikasta* (41 kpl, 20 %) ja *sädehoidon välineestä* (24 kpl, 11 %). Sädehoidon toteuttamisvaiheessa eniten virheitä esiintyy *potilaan asettelussa* (46 kpl, 21 %) ja siinä erityisesti *isosestrin asettelussa (esim. väärät tatuointipisteet, siirto jäänyt tekemättä)* (36 kpl, 18 %). Toisiksi eniten virheitä sädehoidon toteuttamisvaiheessa tapahtuu *sädehoidon apuvälineen käytössä* (28 kpl, 13 %) ja erityisesti *säteilyn muokkausvälineen (bolus, lyijysuojat, tubus) käytössä* (20 kpl, 9 %).

Sädehoidon suunnitteluun liittyvien poikkeamailmoitusten analyysissä kahdeksi pääteemaksi muodostuneet aiheet olivat *virheellinen tai puutteellinen tiedonsiirto* (83 kpl, 39 %) ja *virheellisesti tai puutteellisesti suunniteltu annossuunnitelma* (14 kpl, 7 %). Yläteemoja muodostui yhteensä seitsemän. Tiedonsiirron yläteemoiksi muodostuivat *virheellinen tai puutteellinen informointi isosentrin paikasta* (41 kpl, 20 %), *sädehoidon välineestä* (24 kpl, 11 %), *hoidon parametreista* (9 kpl, 4 %) ja *sädehoitoannoksesta* (9 kpl, 4 %). *Virheellisesti tai puutteellisesti tehtyjen annossuunnitelmien* yläteemoiksi muodostui *virheellisesti tai puutteellisesti suunniteltu hoitokohde* (7 kpl, 3 %), *virhe ohjelmistojen käytössä* (5 kpl, 2 %) ja *virhe hoitoannoksessa* (2 kpl, 1 %). (Kuvio 5; Liite 7).

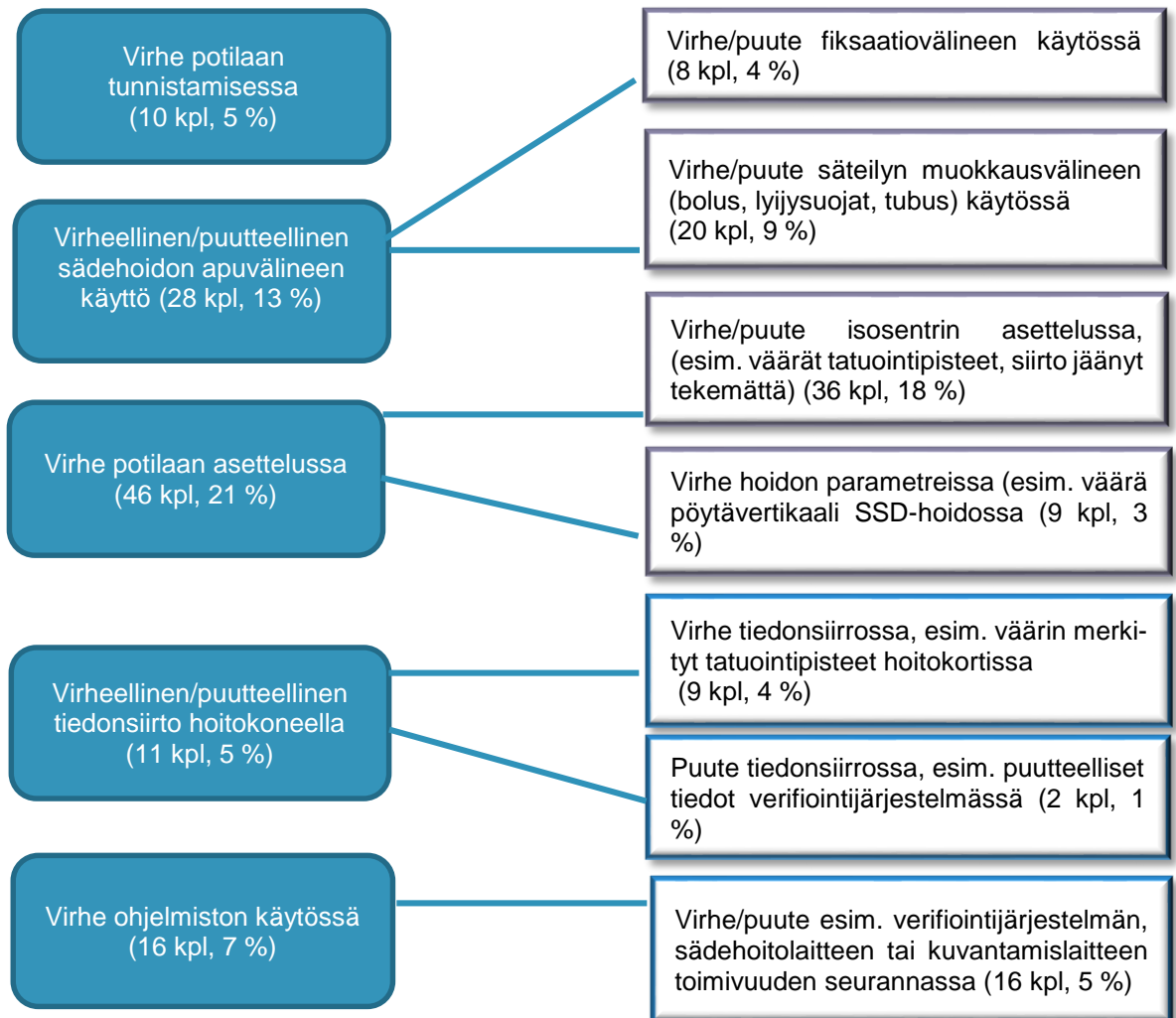
Poikkeamat sädehoidon suunnittelussa



Kuvio 5. Sädehoidon suunnittelusta tehdyt poikkeamailmoitukset.

Sädehoidon toteuttamiseen liittyvien poikkeamailmoitusten analyysistä muodostui viisi pääteemaa. Pääteemoiksi muodostuneet aiheet olivat *virhe potilaan asettelussa* (46 kpl, 21 %), *virheellinen tai puutteellinen sädehoidon apuvälineen käyttö* (28 kpl, 13 %), *virhe ohjelmiston käytössä* (16 kpl, 7 %), *virheellinen tai puutteellinen tiedonsiirto hoitokoneella* (11 kpl, 5 %) ja *virhe potilaan tunnistamisessa* (10 kpl, 5 %). Virheitä potilaan asettelussa ilmeni *isosentrin asettelussa* (39 kpl, 18 %), eli esimerkiksi *siirto oli jäänyt tekemättä* (5 kpl, 2 %), *potilaan asettelu oli tehty väärin tatuointipisteisiin* (10 kpl, 5 %),

siirtotarve oli jäänyt havaitsematta paikannuskuvan tulkintavirheestä johtuen (7 kpl, 3 %) ja virheistä potilaan seurannassa (1 kpl, 0,5 %). Sätehoidon apuvälineiden käytössä virheitä ja puutteita ilmeni fiksaatiovälineiden käytössä (8 kpl, 4 %) ja erilaisten säteilyn muokkausvälineiden (bolus, lyijysuoja, tubus) käytössä (20 kpl, 9 %). Ohjelmiston käytössä virheitä ja puutteita ilmeni eri ohjelmistojen kuten verifiointijärjestelmän, sädehoitolaitteen tai kuvantamislaitteen toimivuuden seurannassa (16 kpl, 7 %). Tiedonsiirto hoitokoneella oli virheellistä (9 kpl, 4 %) ja puutteellista (2 kpl, 1 %). Esimerkki virheellisestä tiedonsiirrosta on väärin merkityt hoidon paikannusmerkinnät sädehoitokortissa (5 kpl, 2 %). (Kuvio 6, Liite 8.)



Kuvio 6. Sätehoidon toteuttamisvaiheesta tehdyt poikkeamailmoitukset.

7.1.3 Yhteenveto sädehoidon poikkeamien esiintyvyydestä

Sädehoidossa virheitä tapahtuu kaikissa sädehoidon vaiheissa. WHO:n maailmanlaajuisessa kirjallisuuskatsauksessa (2008) raportoitiin vuosina 1976–2007 yhteensä 7720 haittatapahtumaan ja läheltä piti -tilanteeseen joutuneesta potilaasta. Haittatapahtumat (potilaalle tapahtuneet) ja läheltä piti -tilanteet esitetään tässä kappaleessa yhdistettynä, jotta niitä on helpompi verrata HYKS sädehoito-osastolla tehtyihin sädehoidon poikkeamailmoituksiin (kappale 7.1.2), joissa haittatapahtumia ja läheltä piti -tilanteita ei ole eroteltu toisistaan. HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla oli tehty vuosina 2004 - 2009 yhteensä 215 kpl sädehoidon poikkeamailmoituksia. Tässä kappaleessa sädehoidon suunnitelma- ja toteuttamisvaiheen ilmoitukset on laskettu yhteen vertailun helpottamiseksi. Lisäksi HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston tuloksia on yhdistetty tulosten vertailun helpottamiseksi siten, että WHO:n raportissa (2008) esitettyyn *sädehoidon toteuttamisen vaiheeseen* (treatment delivery) on yhdistetty vaiheet *virheellinen tai puutteelliseen sädehoidon apuvälineen käyttö* (28 kpl, 9 %), *virhe ohjelmiston käytössä* (16 kpl, 5 %), *virhe potilaan asettelussa* (46 kpl, 15 %) ja *virhe potilaan tunnistamisessa* (10 kpl, 3 %).

WHO:n raportissa (2008) vaaratapahtumia aiheutui *annossuunnittelu vaiheessa* (planning) 2122 kpl (28 %) ja *tiedonsiirrossa* (treatment information transfer) 2013 kpl (26 %). *Sädehoidon toteuttamiseen* (treatment delivery) liittyviä virheitä raportoitiin 1157 kpl (15 %). *Uusien laitteiden käyttöönotossa* (during the introduction of new systems and/or equipment such as megavoltage machines) ilmeni virheitä 781 kpl (10 %). *Muihin vaiheisiin*, johon WHO:n raportissa (2008) määriteltiin *hoitomääräys, simulaatiokuvaus ja potilaan asettelun suunnittelu sekä useiden vaiheiden yhdistelmät*, liittyi 1647 kpl (21 %) ilmoitusta.

HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla virheet liittyivät *annossuunnitteluun* (14 kpl, 7 %), *virheelliseen tai puutteelliseen tiedonsiirtoon* (94 kpl, 43 %), *sädehoidon toteuttamiseen* (100 kpl, 47 %) ja *muihin vaiheisiin* (6 kpl, 3 %). Eniten virheitä sädehoidon suunnittelussa tapahtuu *virheellisessä tai puutteellisessa tiedonsiirrossa* (83 kpl, 39 %), kuten tiedoista *isosentrin paikasta* (41 kpl, 20 %) ja *sädehoidon välineestä* (24 kpl, 11 %). Sädehoidon toteuttamisvaiheessa eniten virheitä esiintyy *potilaan asettelussa* (46 kpl, 21 %) ja siinä erityisesti *isosentrin asettelussa* (esim. *väärät tatuointipisteet, siirto jäänyt tekemättä*) (36 kpl, 18 %).

Taulukko 6. Vaaratapahtumat ja läheltä piti -tilanteet sädehoidossa.

Vaaratapahtumat ja läheltä piti -tilanteet sädehoidossa	Maailmanlaajuinen (WHO 2008) kpl / %	HYKS Sädehoito-osasto (2004–2009) kpl / %
Annossuunnittelu	2122 / 28 %	14 / 7 %
Tiedon siirto	2013 / 26 %	94 / 43 %
Sädehoidon toteuttaminen	1124 / 15 %	100 / 47 %
Uusien laitteiden käyttöönotto	781 / 10 %	0 / 0 %
Muut	1647 / 21 %	6 / 3 %
Yhteensä	7720 / 100 %	215 / 100 %

Verrattaessa (taulukko 6) WHO:n maailmanlaajuisessa kirjallisuuskatsauksessa (2008) vuosina 1976–2007 raportoituja vaaratapahtumia ja HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla tehtyjä poikkeamailmoituksia vuosina 2004–2009 voidaan todeta, että HYKS sädehoito-osastolla annossuunnitteluun liittyvien virheiden määrä on neljäsosa maailmanlaajuiseen (WHO 2008) määrään verrattuna. Tiedonsiirtoon liittyviä virheitä on esiintynyt HYKS sädehoito-osastolla suhteessa puolet enemmän kuin WHO:n raportissa (2008). Sädehoidon toteuttamiseen liittyviä ilmoituksia on tehty HYKS sädehoito-osastolla suhteessa yli kolme kertaa enemmän kuin maailmanlaajuisesti.

7.2 Sädehoidon riskit ja ennaltaehkäiseminen

Systemaattisen kirjallisuushaun tuloksena löytyi kaksi dokumenttia, joissa on esitelty sädehoidossa tapahtuvia riskejä ja keinoja niiden ennaltaehkäisemiseen. Nämä dokumentit ovat World Health Organization (WHO) Radiotherapy Risk Profile (2008) ja Säteilyturvakeskuksen sädehoidon riskienarviointiopas (2015). WHO:n raportissa (2008) on esitetty näyttöön perustuva kirjallisuuskatsaus nykyisistä potilasturvallisuuskäytännöistä, kuten sädehoidossa tapahtuneiden virheiden analysoinnin perusteella tunnistettujen korkeiden riskien alueista sädehoidossa. Raportissa esitetään myös virheiden ennaltaehkäisymenetelmiä. STUK:n tekemän riskienarviointioppaan (2015) tarkoituksena on antaa perustiedot etukäteen suoritettavaan riskin arviointiin sädehoidossa. Systemaattisen kirjallisuushaun perusteella löydetty sädehoidon riskit ja niiden ennaltaehkäisymenetelmät

ovat lueteltuna taulukossa 3 (liite 6). Taulukossa esitetään sädehoidon riskit, niiden ennaltaehkäisymenetelmät ja toiminnan optimointi eli toiminnan parantaminen organisaation näkökulmassa. Taulukossa riskit on esitetty sädehoitoprosessin mukaisessa järjestyksessä potilaan asettelun suunnittelusta sädehoidon toteuttamiseen ja seurantaan. Seuraavassa on esitelty esimerkkejä sädehoidon riskeistä ja niiden ennaltaehkäisy menetelmistä WHO:n (2008) ja STUK:n (2015) dokumenteista.

Sädehoidon suunnittelu: Sädehoidon suunnittelun riskejä potilaan asettelussa ovat *virheellinen potilaan asennon suunnittelu (positioning and immobilization)* ja *virheellisesti valittu fiksaatioväline*. Niitä voidaan ennaltaehkäistä luomalla optimaalisen asennon suunnitteluprotokolla. Lääkärin tulisi arvioida potilaan soveltuvuus sädehoitoon jo ennen sädehoidon suunnittelun alkamista. Suunnittelukuvauksen eli simuloinnin aikaisia riskejä ovat muun muassa *virheellisten tai puutteellisten hoidon paikannusmerkkien merkitseminen potilaaseen* esimerkiksi tatuoimalla ja niistä *informoiminen sädehoitokoneelle*. Sitä voidaan välttää kiinnittämällä huomiota oikeelliseen, yhdessä sovittuun käytäntöön hoidon paikannusmerkkien dokumentoinnista ja informoisesta. Myös huolellisuus ja esimerkiksi tarkistuslistan käyttö voivat ennaltaehkäistä merkitsemiseen liittyviä virheitä tai puutteita. Annossuunnittelussa virheet liittyvät *virheelliseen dataan, puutteelliseen tai virheelliseen ohjelmistoon* ja *epäonnistuneeseen kommunikointiin annossuunnitelman muuttuessa*. Näitä virheitä voidaan vähentää edellyttämällä, että kaikki ammattiryhmät pitävät kiinni dokumentoinnin ja sen tunnistamisen vaatimuksista.

Sädehoidon toteuttaminen: Potilaan asettelussa on riski hoitaa *väärä potilas* valitsemalla eri potilaan suunnitelma verifiointijärjestelmästä tai jättämällä potilaan tunnistaminen tekemättä. Väärän potilaan tietojen valitsemisen ehkäisemiseksi tulisi aina tarkastaa potilaan henkilötunnus ja varmistaa, että potilaalle on valittu oikea sädehoidon suunnitelma verifiointijärjestelmästä. Asettelutilanteessa riskinä on *valita potilaalle väärä fiksaatioväline* tai potilas saatetaan *asetella väärin tatuointipisteisiin*. Ennen sädehoitopotilaan asettelua tulisi tarkistaa, että fiksaatiovälineet ovat oikeat ja että tatuoinnit täsmäävät annossuunnitelman kanssa. Sädehoidon toteuttamisvaiheen aikana huomiota tulee kiinnittää *potilaan seuraamiseen hoidon aikana* hänen asentonsa muuttumisen varalta. *Laitteviasta* johtuva *virheellinen sädehoitokentän koko* tai *suunta* voidaan ehkäistä tarkistamalla valo- ja säteilykentän yhteneväisyys.

Virheiden ennaltaehkäiseminen: Virheiden ennaltaehkäisemisen (kuvio 7) keskiössä on *riittävä ja osaava henkilöstö*, jonka tukena on asianmukainen *virheiden raportointi ja seuranta sekä laadunvarmistus*. Virheiden ehkäisemisessä korostetaan *henkilökunnan koulutuksen ja perehdyttämisen tärkeyttä*. *Tiedonsiirron ja sen perille menon varmistaminen* on oleellinen osa sädehoidon onnistumista. *Kiireen vähentäminen* oikealla resursoinnilla ja *huolellisuuden korostaminen* vähentävät vaaratapahtumia. *Osaston sisäisten ohjeiden, protokollien, yhteisten käytäntöjen ja toimintatapojen tarkka noudattaminen* on turvallisuuden parantamisen edellytys sädehoitoprosessissa. (WHO 2008).

Riskien vähentämiseen tähtääviä ennaltaehkäisy menetelmiä ovat *tarkistuslistan luominen ja käyttäminen (planning protocol checklists)*, *toiminnan riippumaton tarkastus (independent checking)*, *henkilöstön pätevyiden todentaminen (competency certification)* ja *vertaisarviointi (Peer review)*. *Tarkistuslista* on vähän resursseja vaativa interventio, jonka käyttöön ottaminen osaksi osaston toimintaa voi vähentää satunnaisia virheitä. *Toiminnan riippumaton tarkastus* on tehokas keino vähentää satunnaisia virheitä. Yksi esimerkki toiminnan riippumattomasta tarkastuksesta on se, että jokaisen potilaan asettelussa tarvitaan vähintään kaksi röntgenhoitajaa. Tämän avulla on mahdollista jäljittää potilaan asettelussa tapahtuvia tahattomia automaatiivirheitä. *Henkilöstön pätevyiden todentaminen* ennaltaehkäisee suuria systemaattisia virheitä. Osastolla tulisi olla käytössä *selvät protokollat*, joiden hallintaa tulisi arvioida *riippumattomat ammattiryhmät*. (WHO 2008).



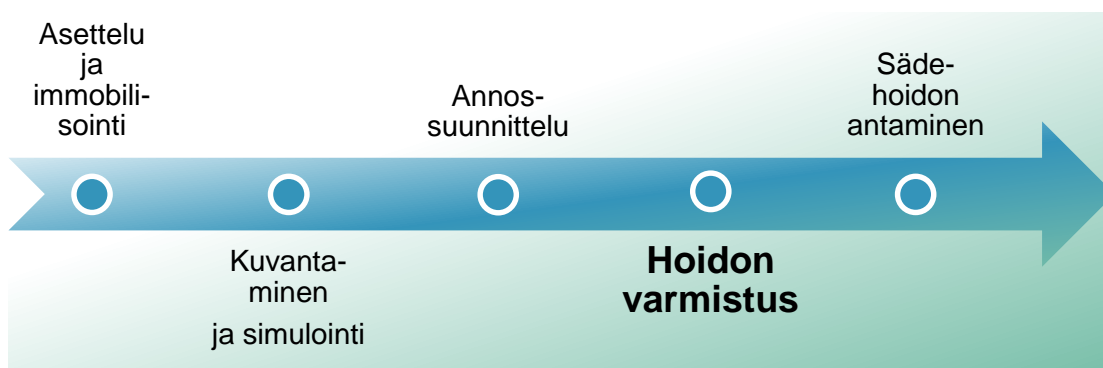
Kuvio 7. Riskien ennaltaehkäiseminen sädehoidossa.

7.3 Kriteerit ja keskeinen oppimissisältö sädehoitopotilaan asettelussa

Tässä kappaleessa esitetyt kriteerit (liite 9: 8 – 9) ja oppimissisällöt (liite 9:6) potilaan asetteluun perehdytyksessä perustuvat systemaattisen kirjallisuushaun tuloksiin ja tämän opinnäytetyön fokusryhmähaastatteluun. Kirjallisuushaun tulokset painottuvat pääasiassa ESTRO:n (European Society for Radiotherapy and Oncology) core curriculumiin (Coffey ym. 2011) ja ovat saaneet vahvistusta Suomessa vuonna 2012 julkaistusta Pro Gradu -työstä, jossa esitetään sädehoidossa toimivan röntgenhoitajan ammatillisen osaamisen määritelmä (Kekäle 2012) (liite 3). Core curriculum (Coffey ym. 2011) on julkaistu ensimmäisen kerran vuonna 1995 ja päivitetty vuonna 2011. Se sisältää sädehoitoprosessin ydinosamisaalueet sädehoidossa työskenteleville röntgenhoitajille (kuvio 8), ja siitä on tähän opinnäytetyöhön poimittu potilaan asetteluun liittyvät oppimissisällöt. Kriteereissä ja keskeisissä oppimissisällöissä on myös huomioitu yleisemmät virheet (kappale 7.1; liitteet 7-8) ja riskien ennaltaehkäisemismenetelmät (kappale 7.2; liite 6). Tulosten yhdistämisestä kerrotaan enemmän tämän kappaleen lopussa. Tulokset esitetään potilaan asetteluun näkökulmasta, koska se on tulosten esittämisen kannalta selkeämpää.

Sädehoitoprosessin ydinosamisaalueet ovat *ammattitaito (professionalism)*, *asettelu ja immobilisointi eli potilaan asennon suunnittelu (positioning and immobilisation)*, *kuvantaminen ja simulointi (image acquisition and virtual simulation)*, *sädehoidon suunnittelu*

(*treatment planning*), *hoidon varmistus* (on *treatment verification*), *ulkoisen sädehoidon toteuttaminen* (*external beam treatment delivery*), *laadunvarmistus* (*quality assurance*), *brakyterapia* (*brachytherapy*), *tutkimus* (*research*) ja *koulutus* (*education*) (Coffey ym. 2011: 22–32). Potilaan asettelu liittyy sädehoitoprosessissa pääasiassa hoidon varmennus vaiheeseen (on *treatment verification*) mutta siihen vaikuttavat myös jollakin tavalla kuviossa 8 esitetyt vaiheet.



Kuvio 8. Sädehoitoprosessin ydinosaamisalueita. Coffey ym. 2011: 22–32: ESTRO Core Curriculum for RTTs (Radiation Therapists) – 3rd edition.

Näyttökokeen ja samalla potilaan asettelun perehdytysjakson arvioiminen tapahtuu seuraamalla olemassa olevien kriteerien (liite 9: 8 – 9) toteutumista. Kriteerit koottiin tarkistuslistalle, josta perehtyjä voi seurata omaa osaamistaan perehdytysjakson aikana. Tarkistuslista korostaa potilaan asettelun onnistumisen kannalta tärkeimpien asioiden hallitsemista, jotka ovat:

- Ymmärtää sädehoitoprosessin eri vaiheiden vaikuttamisen potilaan asettelun onnistumiseen.
- Ymmärtää tarkkuuden, huolellisuuden, täsmällisyyden ja yksityiskohtien huomioimisen tärkeyden sädehoitoprosessissa.
- Tiedostaa virheiden mahdollisuuden asettelumerkkien dokumentoinnissa ja ymmärtää tiedonsiirron onnistumisen tärkeyden sädehoitoprosessissa.
- Kysyy neuvoa epäselvissä tilanteissa.
- Osaa raportoida vaaratapahtumista ja läheltä piti -tilanteista moniammatilliselle tiimille.

Sädehoitoprosessin tunteminen on tärkeää taustatietoa annossuunnittelun hyödyntämisessä ja sitä kautta myös potilaan asettelussa. Sädehoidon kaikki ydinosaamisalueet ovat esitellyt kuviossa 8. *Sädehoitoprosessiin tutustuminen* on hyödyllistä, koska silloin aikaisemmassa prosessin vaiheessa ilmennyt virhe huomataan viimeistään hoidon varmistuksen vaiheessa, eikä sama virhe toistuisi sädehoidon varsinaisessa toteuttamisvai-

heessa. Koska tämä aihe jäi haastattelussa epäselväksi, siihen palattiin haastattelun jälkeisellä kyselyllä, jonka perusteella päätettiin, että perehdytykseen lisätään sädehoitoprosessiin tutustuminen kaikissa hoitopolun vaiheissa (lääkäri + hoitaja), muottihuone (maskin teko toisilleen) simulaattori, annossuunnittelu ja sädehoitokoneet, jos hoitopolkua ei ole käyty läpi opiskelijana sädehoidon harjoittelujakson aikana (liite 9: 5). Sädehoitoprosessiin tutustumiseen liittyy kriteeri *ymmärtää sädehoitoprosessin eri vaiheiden vaikuttamisen potilaan asetteluun onnistumiseen*.

”Tällä hetkelläkin uudelle työntekijälle kerrotaan, että potilaan hoitopolun ymmärtäminen auttaa häntä hahmottamaan paremmin oman työn sisällön. Tätä täytyy soveltaa vähän uuden työntekijän kokemuksen mukaisesti. Vanha sädehoitokonekari (meillä uusi työntekijä) ei välttämättä tästä enää hyödy. Perehdytyksessä huomioidaan uuden työntekijän aikaisempi työkokemus ja osaaminen. Tärkeää on kuitenkin se, että uusille työntekijöille selvitetään koko sädehoitopotilaan hoitoprosessi.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

”...mutta ainakin se pitää tosiaan ymmärtää hyvin tarkasti mitä se koko ketju menee ja jos ketjussa on joku heikkolenkki esimerkiksi muotin teossa, ni miten se toistuu. Se asennon valinta esimerkiksi jossain head & neckissä, että onko leuka alhaalla vai ylhäällä – miten se toistuu.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

”Potilaan koko hoitoprosessin tunteminen ja ymmärtäminen on oleellista myös hoitokoneetyöskentelyn kannalta” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Työyhteisössä on tärkeää keskustella tarkkuudesta, täsmällisyydestä ja virheettömyydestä sekä yksityiskohtien huomioimisesta, joita vaaditaan kaikissa sädehoitoprosessin vaiheissa. Perehdytysjakson tarkoituksena on, että työntekijästä kehittyy vastuuntuntoinen työntekijä, joka tunnistaa sädehoidon vaaranpaikat, tietää mistä saa lisää tietoa ja toimii osaston ohjeiden mukaisesti. Virheitä tapahtuu eniten tiedonsiirrossa, annossuunnittelussa ja sädehoidon toteuttamisessa (kappale 7.1.3). Kriteereissä ja oppimissisällöissä oli jo huomioitu nämä osa-alueet, mutta perehtyjän vastuullisen asenteen korostamiseksi lisättiin kriteereihin kohta *ymmärtää tarkkuuden, huolellisuuden, täsmällisyyden sekä virheettömyyden ja yksityiskohtien huomioimisen tärkeyden sädehoitoprosessissa tärkeyden sädehoitoprosessissa*.

Tiedonsiirto virheitä tapahtui eniten myös HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston poikkeamailmoituksista (83 kpl, 39 %) ja siksi sen tiedostamista haluttiin korostaa lisäämällä kriteeri *tiedostaa virheiden mahdollisuuden asettelumerkkien dokumentoinnissa ja ymmärtää tiedonsiirron onnistumisen tärkeyden sädehoitoprosessissa*. Tiedonsiirron virheitä potilaan asettelussa tarvittaviin tietoihin liittyivät virheelliset tiedot *isosentrin pai-*

kasta (41 kpl, 20 %) ja *sädehoidon välineestä* (24 kpl, 11 %) sekä sädehoidon toteuttamisvaiheessa *potilaan asettelussa* (46 kpl, 21 %) ja siinä erityisesti *isosentrin asettelussa* (esim. *väärät tatuointipisteet, siirto jäänyt tekemättä*) (36 kpl, 18 %). Röntgenhoitajan tulisi olla varautunut siihen, että jokaisessa työvaiheessa ennen sädehoidon antamista on voinut tapahtua virhe, joka on mahdollista tunnistaa, jos osaa kyseenalaistaa annossuunnitelman oikeellisuuden. Tähän liittyen opinnäytetyön haastattelussa sovittiin näyttökokeen potilastapaukseen liitettävästä tahallisesta virheestä, joka tulisi osata tunnistaa.

Perehtyjän on pystyttävä pyytämään apua kollegalta epävarmoissa tilanteissa. Suurin virhe näyttökokeessa olisi tilanne, jossa perehtyjä toteaisi, että ei olisi varma, menisikö sädehoito näin toteutettuna oikein, mutta kuitenkin kertoisi toteuttavansa hoidon epävarmuudestaan huolimatta, eikä varmistaisi asiaa kollegalta.

”Minun mielestä niissä kriteereissä on tärkeintä se, että se osaa kysyä. Jos on jostain epävarma, ni se ei lähe kokeilemaan, vaan osaa kysyä: että tämän asian varmistaisin fyysikolta tai lääkäriltä tai kokeneemmalta hoitajalta.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

”...mikä on oleellista siinä, vaikkei kaikkea osaa ni osaa kysyä ja nyt pitää pistää peli seis” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

Mikäli röntgenhoitaja huomaa, että sädehoidon aikana tapahtui haittatapahtuma tai läheltä piti -tilanne, tulee siitä *raportoida moniammatilliselle tiimille tekemällä vaaratapahtumailmoitus*. Virheiden tiedostaminen ja niistä oppiminen on tehokas virheiden ennaltaehkäisymenetelmä. Vaararaportointijärjestelmään raportoituihin haittatapahtumiin tai läheltä piti -tilanteisiin tulisi tutustua ennalta, ja selvittää kuinka niitä voitaisiin estää tulevaisuudessa.

7.3.1 Annossuunnittelun hyödyntäminen

Tässä kappaleessa esitellään keskeiset oppimissisällöt (liite 9: 6) liittyen annossuunnitelman hyödyntämisen perehdyttämiseen. Tulokset nousevat systemaattisen kirjallisuushaun kautta löydetyistä ESTRO:n core curriculumista (Coffey ym. 2011) WHO:n (2008) ja STUK:n riskienarviointidokumenteista (2015) ja tämän opinnäytetyön fokusryhmähaastattelusta.

Keskeiset oppimissisällöt annossuunnittelussa -pääluokka muodostui yläluokasta *annossuunnitelman lukutaito* ja alaluokista *hoitotekniikoiden tunnistaminen, annossuunnitelman tulkinta ja arvioiminen* sekä *annossuunnitelman tiedonsiirtotarkastuksien huolellinen suorittaminen*.

Annossuunnitelman lukutaito pitää sisällään monenlaista tietoa, jotka vaikuttavat potilaan asetteluun.

”Jos meillä on ydinasia annossuunnitelman lukutaito kuitenkin siinä mitä me testataan, ymmärtääkö se sen mitä sieltä on näkyvissä ja osaako se siirtää sen siihen potilaaseen? Ni sieltä ne kysymykset, että jos ei se ymmärrä sitä annossuunnittelua, ni silloinhan se ei oikeastaan pysty asettelemaan.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Annossuunnitelman lukutaidon testausmenetelmäksi näyttökokeeseen luodaan virhe, joka voi olla esimerkiksi ristiriitaisuus annossuunnitteluun merkityn isosentrin ja potilaana toimivan fantom-nuken hoidon paikannusmerkkien välillä tai siirron väärin merkitseminen referenssipisteen ja isosentripisteen välillä.

”...mutta tuota kun minä tuonne kommentoin tuon annossuunnitelman kuvan katselutaito, pohdiskelin itse, että sellanen testi..testitapaus jossa sen annossuunnitelman ja niihin nukkeihin tehdyt merkinnät vois olla selvästi toistensa kanssa ristiriidassa. Se vois olla yks testitapa (...)...mutta tuota siis sellainen että se niinku ei kaikki oo aina oikein. Joskus on jotain pielessä. Tavallaan, et silmä kehitty sellaseen suuntaan, että niin mitä tavallaan hakee automaattisesti sitä ristiriitaa siitä tilanteesta eikä oleta, että kaikki olis kunnossa.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Annossuunnitelmasta on osattava lukea, mikä sädehoitotekniikka on kunkin potilaan hoitoon valittu ja mikä on niiden ero. Perehtyjän tulee pystyä *tunnistamaan erilaiset sädehoitotekniikat* ja kyseenalaistamaan poikkeavat hoidot.

”Kaikki käytössä olevat tekniikat mitä milloinkin on. Ja aina sehän pitäisi uudistaa vähän nopeammin kun nyt ollaan tehty” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

Ymmärrys hoitotekniikoiden ja niiden asettelun eroavaisuudesta toisistaan on oleellinen taustatieto potilaan asettelussa. Esimerkiksi vakioetäisyshoidon (SSD) ja isosentrisen hoidon asettelu eroaa toisistaan huomattavasti. Vaikka SSD-tekniikalla toteutetut hoidot ovat huomattavasti harvinaisempia kuin isosentriset hoidot, on SSD-hoito hyödyllistä pitää mukana perehdytyksessä, koska sen harvinaisuus ja asettelun erilaisuus luo mahdollisuuden hoitovirheille.

”Minä ajattelin, että se SSD-hoidon merkityksenä on kovasti vähenemään päin kun TT-simulaatio on yksinomaan tekniikkana, toisin kun silloin kun edellisen kerran tehtiin, niin silloin oli paljonkin hoitoja vanhan simulaattorin kautta. Mutta meillä on muutama SSD-hoito, jotka pitää ottaa sinne mukaan koska ne on olennaisesti erilaisia, kuin isosentriset hoidot.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

”Minusta se SSD-hoito olis siinä mielessä oleellinen, mikä mulla on kokemus koneelta, että se on niinku..mä oon ollu jonkun kerran paikalla kun siinä on käyny se virhe. Koska ne on niin harvinaisia. Että se tulisi ymmärtää.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Vakioetäisyshoitoja (SSD-hoitoja) tullaan käyttämään jatkossakin sädehoitotekniikkana, koska suuren kohteen hoitoon tarvitaan suuri kenttä ja siksi suuri etäisyys, esimerkiksi 120 cm, jota muilla sädehoitotekniikoilla ei saavuteta.

Annossuunnitelman lukutaitoon sisältyy myös kyky tulkita ja arvioida annossuunnitelmaa. Hoitokohteen ja kriittisten elinten hahmottaminen sekä hoitoalueen sisällä olevien eri kohdealueiden eron tunnistaminen on oleellista tiedostaa ennen potilaan asettelua, koska eri alueiden välillä oleva marginaalien ero vaikuttaa sädehoidon asettelu- ja kohdentamistarkkuuteen. Nämä kohdealueen sisällä olevat alueet ovat kasvain- tai tuumorialue (gross tumour volume, GTV), kliininen kohdealue (clinical target volume, CTV) ja annossuunnittelun kohdealue (planning target volume, PTV).

”..ja se mikä on näyttö yksi, kaksi, kolme vai mihin se kuuluis ni, et pitää tunnistaa ja tietää PTV:n CTV:n ja GTV:n ero ja kohdistetaanko aina PTV:n mukaan vai onko joskus syytä kohdistaa CTV:n tai GTV:nkin peräti.”

”Sen saa kyllä päättää lääkäri”.

”Ilman muuta, mutta kyllä meidän pitää tunnistaa ne termit”.

”Se on varmaan se, missä lukee se annossuunnittelun lukutaito, ni kyllä se sinne kuuluu myös.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Tavallisempien hoitoannoksien tunteminen eri hoitokohteissa auttaa huomaamaan viimeistään annossuunnitelman tarkastusvaiheessa ilmenneet virheet annoksen suuruudessa. Vastuu oikeasta sädehoitoannoksen määräämisestä on kuitenkin lääkärillä

”Sitte ehkä siitä suunnitelmasta vielä semmosen, jonkinnäkönen semmonen niinku ymmärrys tavallisimmista hoitoannoksista, että osaa vielä siinä vaiheessa ku rupee antaa hoitoa ni tsekata” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

Annossuunnitelmasta voi myös päätellä, miten *hoitoparametrien muuttuminen vaikuttaa annostilavuushistogrammiin (DHV). Annossuunnitelmaan luotua annosjakaumaa ja annostilavuushistogrammia tulee arvioida kriittisesti.*

Annossuunnitelman tiedonsiirtotarkastuksien huolellinen suorittaminen on yksi tärkeimmistä sädehoidon varmistuskeinoista. Se tarkoittaa huolellista tutustumista annossuunnitelmaan ja muihin hoidon dokumentteihin. Lääkäriin tekemän hoitomääräyksen, fyysikon tekemän annossuunnitelman ja verifiointijärjestelmään syötettyjen tietojen tulee olla yhteneväiset, ja niiden tulee olla hyväksytyjä lääkärin ja fyysikon allekirjoituksilla. Lisäksi kaikki annossuunnitelmassa olevat hoitoparametrit tulisi olla samat kuin verifiointijärjestelmässä.

”Pitäiskö tässä olla sekin mainittuna, että hoitokortti olis täytetty ja lääkärin allekirjoitus ja myöskin fyysikko allekirjoittaa suunnitelman.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

STUK:n riskienarviointioppaassa (2015) mainitusta riskin virheellinen kenttä koko tai suunta (laitevika, virhe ohjelmistossa, tiedonsiirrossa, suojan teossa, suojan asettelussa) perusteella lisättiin tiedonsiirtotarkistuksen suorittamiseen kriteeri osaa tarkistaa kenttään ja kentän suunnan oikeellisuuden (suojiin tarkistaminen).

Annossuunnitelmakuvasta tulisi tunnistaa, miten päin potilas on ja mikä kohta potilaassa on hoitokohde, eli minne sädehoidon on tarkoitus osua. Annossuunnitelmasta löytyvien isosentripisteen ja mahdollisen referenssipisteen ero tulisi tietää, ja niiden väliset siirrot tulisi osata tunnistaa vertaamalla annossuunnitelmaa ja potilaassa olevia hoidon paikanusmerkkejä (esim. tatuointipisteet).

”No tuosta annossuunnitelman lukutaidosta sen verran täydennystä, että se tarkoittaa sitä että kuvaa katsoessaan hoitaja oivaltaa mitä kohtaa ihmisessä ollaan hoitamassa, kuinka päin potilas on ja millä anatomisella alueella on isosentripiste. Eli hoitaja pystyy kuvaa katsomalla noin viiden sentin tarkkuudella osoittamaan sen paikan missä se hoito osuu. Varmistamaan siitä, onko siirtoja – onko asetus-piste vai onko isosentri piste.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

7.3.2 Potilaan asettelu

Keskeiset oppimissisällöt (liite 9: 6) potilaan asettelussa -pääluokka muodostui yläluokista sädehoidon apuvälineiden käyttö ja asennon varmistaminen. Sädehoidon apuvälineiden käyttö – yläluokka käsittää alaluokan fiksaatiivälineiden ja säteilyn muokausvälineiden käytön hallinnan. Asennon varmistaminen – yläluokka muodostui alaluokista potilaan ohjaus ja arvioiminen asettelun aikana, potilaan asettelu sädehoitoa varten, työpisteen rajoitusten tunnistaminen ja kohdealueen ja annoksen varmentaminen.

Sädehoidon apuvälineiden käyttö – yläluokka pitää sisällään alaluokan fiksaatio- ja säteilyn muokkausvälineiden käytön hallinnan. Se on tärkeimpiä asioita tarkan sädehoidon onnistumisen kannalta, koska se mahdollistaa joka kerta samanlaisena toistettavan asennon. Perehtyjän tulisi tunnistaa käytössä olevat fiksaatio- ja säteilyn muokausvälineet (bolus, tubus, suojat) ja tietää kuinka niitä käytetään. Fiksaatioon liittyvät terveys- ja turvallisuusasiat tulisi tunnistaa, joka tarkoittaa esimerkiksi maskissa olevan huonovointisen tai klaustrofobisen potilaan huomioimista.

Ennen hoidon suunnittelukuvausta potilaalle tehdään mahdollisesti muotti tai maski, jonka suunnittelussa on voinut käydä virhe, tai suunnittelukuvauksen ja sädehoidon aloittamisen välissä potilaan tila on muuttunut. Näin ollen röntgenhoitajan tulisi osata arvioida fiksaatiovälineen ja asennon soveltuvuutta potilaalle eli onko potilaan tilanne muuttunut hoidon suunnittelukuvauksen jälkeen ja pystyykö potilas pitämään asennon sädehoidon ajan. Jos esimerkiksi potilas on kivulias, voi röntgenhoitaja tukea asentoa lisäämällä tyyntyjä asennon tueksi, jos se ei vaikuta hoitokohteeseen. Jos maski tai muotti on tehty siten, että se ei ole optimaalinen potilaalle ja vaikeuttaa asennon toistettavuutta ja liikkumattomuutta sädehoidon aikana, tulee potilas lähettää uudelleen asennon suunnitteluun, ja hoidon suunnitteluvaihe alkaa alusta.

Asennon varmistamiseen liittyy vahvasti potilaan ohjaus ja arviointi asettelun aikana. Kaikki potilaan sädehoitoon vaikuttavat esivalmistelutoimenpiteet tulee tunnistaa ja varmistaa, että ne on tehty. Potilaiden esivalmisteluiden onnistuessa päästään parempaan hoitotarkkuuteen, ja esivalmisteluiden tarkoituksen selittäminen potilaalle lisää hänen motivaatiotaan noudattaa niitä.

”Ja sitte nämä.. potilaan omat esivalmistelut. Tarkottaa, että rakko, rakon täyteisyys. Ja sit et osaa perustella sille potilaalle, että minkä takia se on tärkeätä, koska se ehkä vähän paremmin motivoi niitä noudattamaan niitä esivalmisteluohjeita.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

”Se minkä takia sitäkin tehdään niin ainahan voi sanoa, et sitä tehdään paremman tarkkuuden takia. Se on melkein vakioselitys kaikkeen mitä tässä tehdään. Toisaalta. Mutta tiesti se voi olla vielä, että joku lisäkommentti siinä on - parantaa motivaatiota.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Potilasta tulee informoida ja ohjata hoitotapahtuman kulusta ja sädehoidon aikaisen liikkumattomuuden tärkeydestä.

”Mitä hyötyä on asetella, jos ei potilasta ole ohjattu sillä tavalla, että myös jää siihen asentoon” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

”..potilaan ohjauskin minulla vähän särähti, mutta kun siinä puhutaan nimenomaan tästä ohjauksesta oikean asentoon, niin siltä osin se kuuluu” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

”Ja ehkä semmonen niinku jonkunlainen oma arviointikyky siitä, että milloin se (liikumattomuus) on erityisen tärkeää ja onhan joissain jos on kovin kivulias potilas ja palliatiivinen hoito niin eihän tuo ole mielekästä yhtälailla veivata kuin toista hoitoa eikä välttämättä saakkaan aina samaan asentoon, et osais arvioida sitä, että mikä siinä. Niinku arvioida sitä tilannetta ja myös että milloin on mahdollista auttaa esimerkiksi sitä asentoa sellasilla fiksaatiovälineillä vaikka kiilatyynyillä mitä ei ole ollu kuvauksessa. Ja milloin se sit muuttaa sitä asentoa liikaa.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Sädehoidossa työskentelevä röntgenhoitaja vastaa lääkärin määräämän sädehoidon tarkasta toteuttamisesta päivittäin. Tämän takia röntgenhoitajan tulee *arvioida ja tunnistaa ennen asettelun aloittamista potilaan fyysinen ja psyykkinen kunto, olosuhteet ja hoidon rajoitukset, kuten esimerkiksi potilaan muut sairaudet*, jotka voivat vaikuttaa hänen asetteluunsa ja lääkärin määräämän sädehoidon toteuttamiseen.

Jokainen potilas tulee osata asetella tarkasti ja oikein sädehoitoa varten. *Potilaan henkilöllisyyden tunnistaminen ohjeiden ja osaston protokollan mukaisesti* kuuluu potilaan sädehoidon toteuttamisen periaatteisiin. Sädehoitosuunnitelmasta tulee tarkistaa, että *kaikki fiksaatio- ja säteilyn muokkausvälineet ovat oikeat ja sijoitettu oikein. Potilas tulee asetella oikein fiksaatiovälineeseen*. Jos potilas asettuu fiksaatiovälineessä väärään paikkaan, se saattaa vaikuttaa potilaan asentoon vääristävästi, jolloin sädehoito ei toteudu annossuunnitelman mukaisesti. Koko sädehoidon onnistumisen idea perustuu juuri asennon samanlaisena toistettavuuteen, koska potilaan sädehoidon suunnitelma on tehty hoidon suunnittelukuvauksessa pidettyyn asentoon.

Potilaan asettelussa on tärkeää tarkistaa, että *referenssi- tai isosentripisteen tai molempien asetukset ovat oikeat vertaamalla sädehoitosuunnitelmaa ja potilaassa olevia hoidon paikannusmerkkejä* (esim. tatuointipisteet) ja että *potilas asetellaan oikeisiin paikannusmerkkeihin*. Tästä on kirjoitettu myös annossuunnitelman lukemisen näkökulmasta kappaleen 7.3.1 lopussa 51.

”Ihomerkkien tulkinta, varmistaa että on oikeat pisteet, jos potilaalla useampia tatuointipisteitä” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

”Siitä pohjasta (=annossuunnitelmasta) ei välttämättä näe siirtoja, koska niitä iholla olevia merkkejä ei siitä nää. Se pitää oivaltaa siitä lukemalla se annossuunnitelma missä se on se isosentripiste”. (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Potilaan asetteluun mahdollisesti vaikuttavat *työpisteen rajoitukset tulee* huomioida ennen potilaan asettelua ja sen aikana. Sädehoidon toteuttamismahdollisuuksia tulee arvioida kriittisesti eli perehtyjän tulee *osata huomioida säteilyn tulosuunnat ja säteilyä absorboivat esteet, kuten hoitopöydän laidat, pöytälevy ja pöydän pääty.*

”Minun mielestä olisi hyvä osata suunnitelmasta myös varmistaa, että mistä suunnasta hoito tulee, niin ku tohon kenttiin, että tavallaan pystyy etukäteen varmistamaan, onko se mahdollista toteuttaa ja että onks siinä jotain vaaranpaikkoja? Et esimerkiksi se osuu pöytään tai..” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Vanhemmissa hoitopöytämallien rakenteissa saattaa olla tukirakenteita, jotka säteilykentän tulosuunnasta riippuen absorboivat säteilyä ja näin vähentävät potilaaseen tarkoitettua säteilyannosta. Fiksaatiovälineen paikka tulee miettiä siten, ettei säteilykenttä läpäise hoitopöydän tukirakenteita niiden kiinteimmistä kohdista.

”Potilasasettelussa hoitopöydällä on erilaisia vaihtoehtoja sen mukaan siten, jotka täytyy ratkaista sen mukaan mistä päin säde tulee eli pitää osata kiertää pöydän kiinteimmät osat mahdollisimman hyvin” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

”Pöytälevyn kääntö liittyy jo siihen, että tarkistetaan, ettei pöydästä - sivupalkit ja pöytälevyn kääntö” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

”Niin ku kokoajan tulee uusia ja uusia (hoitopöytiä) ja kokoajan harvinaisemmaksi käy (vanhemmat hoitopöydät) ja unohtaa helpommin että jossakin on vielä pöydän palkit”(Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

Asettelussa on tärkeää huomioida tilanteet, joissa *hoidon isosentri tulee osata havainnoida sädehoitokentän ulkopuolelta.*

”Pitää osata lukea annossuunnitelmasta tai siitä kenttävalosta, onko miinusblendat eli että se isosentripiste on kentän ulkopuolella, ja osataan asetella. Avata kenttä jotta nähdään. Jos ei jostain syystä laserit näy iholla, jotta saatais se rasteri näkyviin.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Potilaan asettelun jälkeen on vuorossa *kohdealueen ja annoksen varmentaminen.* Ensin tarkistetaan, että *asettelu on suoritettu oikein* tarkistamalla, että kenttävalo kohdistuu hoitokohteeseen oikein ja siirrot on tehty oikein. Sitten *tarkistetaan verifiointijärjestelmän ja sädehoitosuunnitelman parametrit ja tallennetaan niiden oletusarvot* tulevia sädehoitokertojen toleranssirajoja varten. *Potilaan seuraaminen hoidon aikana* on tärkeää, jotta hoito pystytään keskeyttämään hänen asentonsa muuttumisen varalta.

Kohdealueen varmistamiseen kuuluu kuvantaohjaus, koska se mahdollistaa jatkuvasti kehittyvien sädehoitotekniikoiden tarkemman kohdentamisen. Perehtyjän *tulisi osaa va-*

lita oikeat asetukset tarkoituksenmukaisia kuvia varten ja varmistaa kohdealueen ja potilaan oikeellisuuden kuvantaohjatun sädehoidon avulla. Viimeistään kuvantaohjaus kuvista voidaan huomata, jos potilas on aseteltu väärin asettelumerkkeihin, kun kuvissa näkyvä suunniteltu hoitokohde ei täsmää potilaan asettelun jälkeen otettujen kuvien kanssa. Samoin kuvantamisen avulla voidaan huomata, jos verifiointiin on valittu väärä potilas, kun kuvissa näkyvä anatomia poikkeaa potilaan anatomiasta. Lisäksi suunnitelmavaiheessa on vaara, että joko hoidon suunnittelukuvassa tai annossuunnittelussa on valittu väärän potilaan tiedot eri potilaan annossuunnitelmaan. Koska potilaan dokumenteissa ja verifiointitiedoissa henkilötiedot ovat samat kuin hoitoon valitulla potilaalla, tämän voi huomata vasta kuvantaohjatun sädehoidon vaiheessa, kun niitä kuvia verrataan hoidon suunnittelukuvaan. Kuvantamisesta aiheutuvat korjaukset tulisi osata tehdä ja kirjata osaston protokollan mukaisesti. Tässä opinnäytetyössä keskitytään potilaan aseteluun, ja siksi kuvantaohjatun sädehoidon tarkempi sisältö on rajattu sen ulkopuolelle. HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla on erikseen perehdytysjakso kuvantaohjattua sädehoitoa varten.

Sädehoidon jälkeen tulee *tarkistaa annettu säteilyannos* vertaamalla verifiointijärjestelmän ilmoittamaa annosta ja sädehoitokorttiin kirjattuun kumuloituvaan annokseen. Tarvittaessa tulee ryhtyä protokollan mukaisiin *korjaaviin toimenpiteisiin ja raportoida epä johdonmukaisuuksista*. Sädehoitoannoksen virheiden todennäköisyys kasvaa, jos sädehoito-osastolla on käytössä useampi kuin yhden valmistajan annossuunnittelujärjestelmiä ja sädehoitolaitteita. Jos potilaan hoito annetaan poikkeavasti toisen valmistajan hoitokoneella oman hoitokoneen ollessa huollossa, ei sädeannos kirjaudu automaattisesti oman koneen verifiointijärjestelmään, joka lisää riskiä potilaan liialliseen sädettämiseen.

Kriteerejä ja oppimissisältöjä täydennettiin kirjallisuuskatsauksen tuloksilla, jotka liittyvät sädehoidon riskeihin ja niiden ennaltaehkäisemiseen (liite 6) sekä HYKS sädehoitopoikkeamien tuloksiin (liitteet 7-8). Suurin osa riskeistä oli jo huomioitu kriteereissä. Täydennystä tuli yhteensä viiden kriteerin verran, jotka on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Sädehoidon kriteerien täydennys osittaisen kirjallisuushaun perusteella.

Kriteeri	Riski	Lisätty/muokattu kriteeri
Annossuunnitelman tiedonsiirtotarkastuksien huolellinen suorittaminen	– Virheellinen/puutteellinen kuvausalue – Virheellinen/puutteellinen kuvauspuoli/suunta	Osaa tarkistaa, että annossuunnitelma on tehty oikeaan hoitokohteeseen (väärä puoli, väärä suunta simuloinnissa).
	– Virheellinen/puutteellinen hoidon paikannusmerkkien merkittäminen potilaaseen (esim. tatuointipisteet) tai dokumentteihin	Tiedostaa virheiden mahdollisuuden hoidon paikannusmerkkien dokumentoinnissa.
	– Virheellinen kenttäkoko tai suunta (laitevika, virhe ohjelmistossa, tiedonsiirrossa, suojan teossa, suojan asettelussa)	Osaa tarkistaa kenttäkoon ja kentän suunnan oikeellisuuden (suojien tarkistaminen).
Fiksaatio- ja säteilyn muokausvälineiden käytön hallinta	– Virheellisesti valittu fiksaatiöväline	Osaa arvioida fiksaatiövälineen ja asennon soveltuvuutta potilaalle.
Kohdealueen ja annoksen varmentaminen	– Virheellinen potilaan tunnistaminen simuloinnissa – Annossuunnitelma tehty väärään kuvapakkaan	Osaa valita oikeat asetukset tarkoituksenmukaisia kuvia varten ja varmistaa kohdealueen ja potilaan oikeellisuuden kuvantaohjatus sädehoidon avulla (kV, CBCT, mV, Exactrac)*.

7.4 Perehdyttämisen toteuttaminen

HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston asiantuntijoille pidettävässä fokusryhmähaastattelun perusteella suunniteltiin sädehoitopotilaan asetteluun perehdyttämisen käytännön toteuttamiseen liittyviä kehittämissuhteita. Haastattelun tuloksena syntyi perehdytysmalli (kuviot 9) ja perehdytysohjelma (liite 9). Perehdytysohjelmassa esitellään perehdytyksen *tavoitteet* (liite 9: 1), potilaan asetteluun oppimisen *menetelmät* (liite 9:1) ja linkit sädehoidon toteuttamistapoihin liittyviin *ohjeisiin ja sanastoon* (liite 9:2). Lisäksi perehdytysohjelma sisältää *tarkistuslistoja*, joissa on lueteltu *yleisimmät ja riskien kannalta oleelliset* (liite 9:3) sekä *harvinaisemmat sädehoitotekniikat ja toteuttamistavat* (liite 9: 4) sekä tarkistuslistan *sädehoitoprosessiin tutustumista* varten (liite 9:5). Potilaan asetteluun keskeisiä *oppimissisältöjä* (liite 9: 6) harjoitellaan *potilastapausten* (liite 9: 7)

avulla ohjausryhmän opastuksella ja sen jälkeen itsenäisesti. Lopulta osaaminen arvioidaan näyttökokeessa tarkistuslistalla lueteltujen *kriteerien* (liite 9: 8 – 9) perusteella. Perehdytysmallissa on esitelty, millä menetelmillä perehdytys voitaisiin toteuttaa, kuinka laaja sen tulisi olla ja kuinka perehdytys arvioidaan.



Kuvio 9. Malli potilaan asettelun perehdyttämiseen.

Haastattelun aikana käytiin läpi myös suurimmalta osaltaan jo olemassa olevaa uuden työntekijän perehdytystä kokonaisuudessaan, johon kuuluu HUS:n yleisiin organisaation asioiden lisäksi sädehoidon perehdytys eri osioissa. Sädehoidon perehdytystä täydennettiin *uuden potilaan vastaanottamiseen liittyvällä vertaisarvioinnilla* aidossa potilastilanteessa, jossa potilaan asettelun teknisen suorittamisen lisäksi arvioidaan osaaminen myös potilaan ohjauksen ja hoitotyön kirjaamisen osalta. Entisen kolmen sijaan sädehoidon perehdytys pitää sisällään nyt neljä osaa (liite 10).

”..ja joskushan mä esitin sitä, että se voisi olla yks näyttö, lopullinen näyttökoe. Et olis joku uusi potilas ja sitten se olis se (lopullinen näyttökoe). Ottais jonkun (oikean potilas-) tapauksen.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Uuden potilaan vastaanottamisen osio lisättiin näyttökokeiden *potilaan asettelu ja kuvantahjattu sädehoito* väliin. Perehdytysjaksolle määritellyn aikataulun mukaan osiot 1–3 tulee suorittaa 6 kuukauden sisällä ja osio 4 vuoden sisällä työsuhteen alkamisesta.

- 1) Sädehoidon laadunvarmistus ja uuden potilaan vastaanottamiseen liittyvät asiat teoriassa (Näyttö 1)
- 2) Potilaan asettelu (Näyttö 2)
- 3) Uuden potilaan vastaanottaminen käytännössä (potilaan ohjaus, sädehoidon tekninen toteuttaminen ja kirjaaminen) (Näyttö 3)
- 4) Kuvantaohjattu sädehoito (Näyttö 4)

Itseohjautuva oppiminen: Sädehoito-osastolle tulevan uuden työntekijän potilaan asetteluun liittyvässä harjoittelussa korostetaan itseohjautuvaa oppimista ja vastuuntuntoa omaan oppimiseen. Itseohjautuvuutta tuetaan luomalla perehdytysohjelma (liite 9), jonka sisältämiä tarkistuslistoja seuraamalla perehtyjä voi itse ohjata oppimistaan.

”Mä näkisin, että se on semmonen itseohjautuva oppiminen. Että sillä lailla havahduu se, joka meille on tulossa töihin, että miten ottaa selkoa, että hänen tulee ymmärtää nämä. Sitten me vaan testataan, että ymmärsikö? Jos ei, niin sitten harjoittele vielä vähän lisää. Semmoselle, joka pystyy sit vaikka hoitokoneella kysymään hoitajilta sitä, silloinhan se tuo sitä oppia sinne hoitokoneelle.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Tarkistuslista ja perehdytysmateriaali: Sädehoitopotilaan annossuunnitelmassa käytetyissä sädehoidon tekniikoissa ja niiden asettelutavoissa on eroja, joten eri *sädehoitotekniikoiden sisällyttäminen perehdytysohjelmaan* ja tarkistuslistoille koettiin tärkeäksi.

”Mutta minun mielestä vois helpottaa sitä arvioinnin vastaanottajaa se, että siellä olis jonkinlainen tsekkilista, jotka ovat periaatteessa lueteltuna siellä. Mutta sit sieltä pitäis vaan miettiä ne kohdat mitkä on niinku oleellisia, millä esimerkiksi varmistaa sen, että se ymmärtää sen annossuunnitelman, että onko hoito SSD vai isosentrinen onko siirtoja vai..” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Haastattelussa keskusteltiin siitä, halutaanko tarkistuslistalle kaikki käytössä olevat hoitotekniikat, harvinaiset mukaan luettuna vai vain yleisimmät hoitotekniikat. Osa haastateltavista vastustivat kaikkien hoitotekniikoiden mukaan ottamista, jotta perehdytys ei laajentuisi liian isoksi kokonaisuudeksi.

”Työntekijällä on näyttökokeen suoritettuaan tietty perusosaaminen, jolla hän pystyy päivittäisessä työssä toimimaan. Mielipiteeni on, että mikäli näytössä on kovin paljon ”hyvä tietää” sisältöjä, riskinä on, että niiden läpikäymiseen kuluu vain hoitajan aikaa ja resursseja ilman, että varsinainen osaaminen/tietämys lisääntyy. Näkisin kuitenkin, että näyttökokekokonaisuuden olisi hyvä olla siinä määrin hallittavan laajuinen, että sen suorittaminen kohtuullisessa ajassa on mahdollista. (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Haastattelun aikana asia jäi epäselväksi, joten asiaan palattiin haastattelun jälkeisessä kyselyssä. Niukalla enemmistöllä päädyttiin siihen, että tarkistuslistalle otetaan kaikki sädehoito-osastolla käytössä olevat sädehoitotekniikat. Perusteluna oli, että potilaan aset-

telussa on hyvä tiedostaa että eri hoitotekniikoiden asetteluissa on eroja. Vaikka harvinaisempia hoitotekniikoita ei oppisikaan perehdytyksen yhteydessä, on kuitenkin hyödyllistä tietää niiden olemassa olosta, koska silloin on mahdollista reagoida annossuunnitelmassa oleviin merkintöihin eritavalla aseteltavasta potilaasta.

”Uuden työntekijän on hyvä tietää mitä sädehoidon eri tekniikoita on käytössä. Perehdytyksen tarkoitus on selvittää uudelle työntekijälle laaja-alaisesti mitä hänen tulisi oppia tulevina vuosina. Syväoppiminen tapahtuu kuitenkin vasta myöhemmin.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

”Silloin pitäis merkata siihen oppimateriaaliin, että mikä on tätä ydinainesta joka testataan ja mikä tässä niinku halutaan henkilön omaksuvan sillä tavalla, että tietää, että tämmönen on ja että ei sitä vielä osaa” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

Yleisempien ja riskien kannalta oleellisten sädehoitotekniikoiden (liite 9:3) hallitseminen testataan potilastapausten harjoittelujakson jälkeisessä näyttökokeessa. Lisäksi perehdytysohjelmassa on lueteltuna *harvinaisemmat sädehoito-tekniikat* (liite 9:4), jotka on hyvä tiedostaa, mutta joita perehtyjän ei vielä tässä perehdytyksen vaiheessa tarvitse hallita. Sädehoitotekniikoita yhdistellään, jotta saavutetaan potilaan hoidon kannalta tarkoituksenmukaisin sädehoitosuunnitelma.

Fokusryhmähaastattelusta ja muusta kirjallisuudesta nouseva *sanasto liittyen erilaisiin sädehoidon toteuttamistapoihin ja sädehoitotekniikoihin* on liitetty perehdytysohjelmaan (liite 9:2). Sädehoitotekniikoiden perehdytysmateriaalina käytetään osastolla jo olemassa olevia *hoito-ohjeita* (liite 9: 2), jotka löytyvät sädehoito-osaston sisäisiltä internet-sivuilta. Näin osaston viralliset ohjeet saadaan paremmin hyötykäyttöön ja kaikkien tietoon.

”Joo kyllä varmaan just noin, että kokokeho-ohje meillä löytyy sieltä meidän toimintakäsikirjan ohjeista niin tavallaan uusia ohjeita ei kannata enää tähän laittaa, että sit kun ne päivitetään meillä on valtava työ niitä päivittää ku ne on täällä samat ohjeet mitä löytyy jostain muualta. Täällä vois löytyä linkkaus, että ne ohjeet löytyy sieltä missä niiden kuuluu ollakin.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Perehtyjä voi seurata oman perehdytyksensä etenemistä kirjaamalla kunkin perehtymiskohdan toteutumisen tarkistuslistalle. Haastattelussa tuli esille, että tarkistuslista oli todettu hyödylliseksi perehdytysmalliksi toisessa työpaikassa.

Potilastapausten harjoittelu: Perehtyjä harjoittelee perehdytysohjelmassa (liite 9) lueteltuja sädehoidon asetteluun liittyviä *sädehoitotekniikoita ja toteuttamismenetelmiä* (liite 9:

3 – 4) sekä *oppimissisältöjä* (liite 9: 6) harjoittelujaksolla sitä varten luotujen *potilastapausten* (liite 9: 7) avulla ensin yhdessä ohjausryhmän kanssa ja lopulta itsenäisesti. Potilastapauksia on yhteensä kymmenen. Potilastapaukset valittiin siten, että potilastapaukset kattoivat monipuolisesti sekä yleisimmät syöpätyypit ja sädehoitotekniikat että riskien havainnoinnin oppimisen kannalta oleelliset harvinaisemmat ja riskialttiimmat sädehoitotekniikat. Jokaiselle potilastapaukselle tehdään oma annossuunnitelma, jotka jäljittelevät oikealle potilaalle tehtyjä annossuunnitelmia. Potilaana toimii fantom-nukke, johon merkitään kuhunkin potilastapaukseen liittyvät hoidon paikannusmerkit (esim. tatuointipisteet), joiden avulla potilas asetellaan oikeaan asentoon.

Potilastapausten harjoittelujakso toteutetaan sädehoitokoneella toimistoaikaan toiminnassa olevan sädehoitokoneen lopetettua toimintansa, ja asetteluparina ja ohjaajana toimii ohjausryhmän jäsen. Ohjauskerran jälkeen perehtyjä voi harjoitella potilastapauksia itsenäisesti ja käydä seuraamassa oikeita sädehoitoja eri sädehoitokoneilla. Haastattelussa keskusteltiin siitä, tarvitaanko potilastapausten harjoittelussa oikeaa sädehoitokoneetta. Sädehoitokoneilla ei aina ole vapaata aikaa muuhun kuin potilastyöhön, joten harjoittelu-aikaa voi olla hankala saada, ja harjoittelun sijaan perehtyjä voisi käydä seuraamassa potilastapauksia vastaavia oikeiden potilaiden hoitoja eri hoitokoneilla.

”Kyllä mä olen suoraan sanottuna sitä mieltä että pitää pystyä myös jonkun verran kokeileen sillä fantomilla koneella gantryllä, eikä sillä, että kuvitellaan, että tässä on tätä ja kuvitellaan, että tässä on tätä. Koska et sä esimerkiksi pysty kaikkia tubuksia ja miten sä sen slipon sinne laitat? Ni, jos sä et oo ollu sellasella koneella missä annetaan sellasia hoitoja ni mä olen kyllä sitä mieltä, että se menee niinku aika korkeeksi kuvitteluksi.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

”Minä aattelen kyllä itte,(...) että se harjoittelu ihan oikeesti olis hyvä ja siel näyttössäkin päästä tekemään tai näyttämällä näyttämään” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

Lopulta todettiin, että potilaan asettelun harjoittelu on vahvasti käytännön asia ja vaatii aikaa keskustelulle ja kysymyksille, johon yleensä ei ole mahdollisuuksia oikeiden potilaiden hoitojen yhteydessä.

”Kyllä mä näkisin, että kyllä se sen yhden ohjauskerran vaatii ja et on ihminen, joka osaa selostaa ja todella kertoo niistä asioista, et miks näin tehdään ja mikä tässä on se juttu ja muuta” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

Näin ollen päädyttiin siihen, että harjoittelulle organisoidaan aika varsinaisen potilastyön päätyttyä sädehoitokoneella.

”Jos olis mahdollista, jos tulee lisäkone ni kello 16 jälkeen niillä, jotka ei ole iltakoneita ja sitte nimenomaan silleen, että siellä on se asettelupari - koska ainahan me asetellaan parin kanssa” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

Ohjausryhmä: Haastattelussa keskusteltiin potilastapausten harjoittelun ohjauksen toteuttamisesta. Potilaan asetteluun perehdyttämiseen erikoistunut ohjausryhmä takaisi laadukkaamman perehdytyksen, kuin että perehdyttäjänä potilastapausten harjoittelussa toimisi perehtyjän oma ohjaaja omalta työpisteeltä.

”No jos siinä vastuuta halutaan jakaa, niin ehkä sitten niin, että on joku tietty ryhmä, pieni ryhmä, jotka sitten pyörittää sitä hommaa, mutta varmaan kuitenkin halutaan, että meidän osastolla on laadukas perehdytysjärjestelmä. Sitähän käytetään yhtenä valttikorttina jo silloin kun rekrytoidaan.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Ohjausryhmässä tulisi olla vahvoja sädehoidon osaajia, jotka omaavat myös opetustaidot ja ovat innostuneita asiasta.

”...eli tota, mun mielestä silloin ihmisten, jotka on siinä perehdytyksessä mukana, niin niitten pitää olla vahvoja osaajia ja pystyä niinku..Siis voi olla vahva osaaja, mutta ei osaa ehkä tuoda sitä asiaa ulos sillä tavalla, että se olis toiselle ihmiselle ymmärrettävä ja näin. Et kyllä siinä pitää olla jonkun laista opetustaitoa ja taitoa ohjata.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

Todettiin myös, että vastuunjaon ja organisoinnin kannalta olisi parempi, jos ohjausryhmässä olisi enemmän kuin yksi jäsen riippuen osaston koosta ja uusien työntekijöiden vaihtuvuudesta. HYKS sädehoito-osaston ohjausryhmään valittiin neljä jäsentä, jotka kukin vuorollaan tai yhdessä perehdyttävät uusia työntekijöitä yksittäin tai pienryhmissä.

Haastattelussa tuotiin esille myös virtuaalisen oppimisympäristön mahdollisuudet potilaan asetteluun perehdytettäessä. Perehtyjän olisi helpompi irrottautua perustyöstä sopivan ajan ilmaantuessa, kuin että perehdytykselle sovittaisiin erikseen aika oman ohjaajan ja mahdollisesti muiden perehtyjien kanssa. Lisäksi oppimisympäristö voitaisiin luoda interaktiiviseksi, mikä pakottaisi miettimään, onko perehdytettävä ymmärtänyt oppimisen tavoitteet. Haastattelussa kuitenkin todettiin, että potilastapausten ymmärtäminen vaatii ainakin yhden ohjauskerran, koska potilaan asettelu on niin vahvasti käytännön asia, että sitä olisi hankala oppia ilman käytännön harjoittelua. Lisäksi ohjausryhmän vuorovaikutusmahdollisuus antaa mahdollisuuden lisäkysymyksille, jotka tukevat nopeampaa oppimista.

”Sanokaapa te, jotka olette näitä opetusasioita opiskellu, että onko siinä oikeesti eroa, et ihminen kattoo videolta jotakin oppimismielessä ilman kuitenkaan vuorovaikutusmahdollisuutta, kuin siihen nähden, että se asia luetaan vaikkapa kirjasta tai kuvien kanssa tai paperilta? Verrattuna siihen, että siinä on se opettaja paikalla, jolta voi niinku kysyä ja opettajakin voi tarkkailla oppilaan ilmeitä meneekö nyt ihan niinku liian nopeesti tätä hommaa läpi tai jotain semmosta.” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015.)

”Se vois olla parempi, koska jos se on joku semmonen kuvapääalustus, niin ei siitä ole kyllä mitään vastaavaa hyötyä” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

”Niin se olis siinä helpompi heti hetkessä kysyä, kun kuulee sen alustuksen” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

Virtuaalioppimisympäristön luomiselle jätettiin kuitenkin optio myöhemmässä ajankohdassa.

”Jätetään sellainen optio, se on hirveän hyvä jos sellainen saa, mutta sitten jos ei, ni se ei kaadu siihen” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

Näyttökoe ja osaamisen arvioiminen: Näyttökokeessa on perehtyjän lisäksi läsnä näytön vastaanottaja ja osastonhoitaja. Näyttökokeen vastaanottaja on joku muu ohjausryhmän perehdyttäjä kuin potilastapausten harjoittelujaksolla toiminut perehdyttäjä, jotta perehtyjä saisi toiselta perehdyttäjältä tarvittaessa uutta tietoa potilaan asettelusta. Osastonhoitaja on mukana näyttökokeessa, koska se antaa hänelle mahdollisuuden tutustua uusiin työntekijöihin, saada tietoa heidän teknisestä osaamisestaan ja saada kuvan heidän asenteestaan potilasasettelussa ja sädehoidon toteuttamisessa vaadittavaan huolellisuuteen.

Jotta oppiminen ei olisi suorituskeskeistä ulkoa opettelua, potilastapausten harjoittelujakson jälkeiseen näyttökokeeseen tehdään kutakin harjoittelujakson potilastapausta jäljittelevät *potilastapaukset* (liite 9:7), jotka kuitenkin jossakin määrin eroavat harjoittelutapauksista.

”Jos tehdään erilliset setit ja ne ei oo koskaan ne näyttökokeen näyttökokeessa käytetyt siitä niitä.. just niitä joita harjoitellaan samanlaisia..samantapaisia” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

”Niin se turvais paremmin sitä, että siin ois ymmärrys mukana, eikä se olis vaan sellasta niinku rutiininomaista sen niinku...ulkoo-opettelua...sellasta suorittamista” (Fokusryhmähaastattelu 25.5.2015).

Näyttökokeen aluksi kymmenestä potilastapauksesta arvotaan kolme, joista kaksi on suunniteltu isosentriseksi hoidoksi ja yksi vakioetäisyystekniikalla (SSD) toteutetuksi hoidoksi. Näyttökokeen aikana perehtyjä kertoo, miten suorittaisi potilaan hoidon turvallisesti puhuen samalla kaikki huomioon otettavat seikat auki. Perehtyjän osaamista arvioidaan tarkistuslistalla olevien kriteerien avulla.

7.5 Tulosten yhteenveto

Sädehoidon poikkeamien esiintyvyys: WHO:n maailmanlaajuisessa kirjallisuuskatsauksessa (2008) vuosina 1976–2007 raportoituja vaaratapahtumia ja HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla tehtyjä poikkeamailmoituksia vuosina 2004–2009 on tehty seuraavista sädehoidon vaiheista, joiden esiintyvyys on esitetty taulukossa 6 sivulla 42.

- annossuunnittelu (planning)
- tiedonsiirto (treatment information transfer)
- sädehoidon toteuttaminen (treatment delivery)

Lisäksi poikkeamia vain WHO:n raportin (2008) mukaan on tapahtunut seuraavissa sädehoidon vaiheissa:

- uusien laitteiden käyttöönotto (during the introduction of new systems and/or equipment such as megavoltage machines)
- muut sädehoidon vaiheet (hoitomääräys, simulaatiokuvaus ja potilaan asettelun suunnittelua (muotin teko) sekä useiden vaiheiden yhdistelmät).

HYKS sädehoito-osastolla *annossuunnitteluun* liittyvien virheiden määrä on neljäsosa maailmanlaajuisen määrään verrattuna. *Tiedonsiirtoon* liittyviä virheitä on esiintynyt HYKS sädehoito-osastolla suhteessa puolet enemmän kuin WHO:n raportissa (2008). Sädehoidon toteuttamiseen liittyviä ilmoituksia on tehty HYKS sädehoito-osastolla suhteessa yli kolme kertaa enemmän kuin maailmanlaajuisesti (WHO 2008).

Sädehoidon riskit ja niiden ennaltaehkäisy: Sädehoidon suunnitteluvaiheen riskit, jotka vaikuttavat eniten potilaan asetteluun, liittyvät osaston sisäiseen *tiedonsiirtoon*. Esimerkiksi *virheellisten tai puutteellisten hoidon paikannusmerkkien merkitseminen potilaaseen* (esim. tatuointipisteet) ja niistä sädehoitokoneelle informoiminen saattaa aiheuttaa sen, että potilas asetellaan väärin hoidon paikannusmerkkeihin ja siitä johtuen väärään asentoon. Tätä voidaan välttää kiinnittämällä huomiota huolellisuuteen ja oikeelliseen sekä yhdessä sovittuun käytäntöön hoidon paikannusmerkkien dokumentoinnista ja informoisesta. Lisäksi *virheellinen data, puutteellinen tai virheellinen ohjelmisto ja epäonnistunut kommunikointi annossuunnitelman muuttuessa* voi johtaa lopulta potilaan

asettelun epäonnistumiseen. Näitä virheitä voidaan välttää siten, että kaikki ammattiryhmät pitävät kiinni selkeistä dokumentoinnin ja niiden tarkistamisen vaatimuksista.

Sädehoidon toteuttamisvaiheessa suuri riski on *annossuunnitelman lukemisen* epäonnistuminen. Se saattaa johtaa siihen, että potilaalle *valitaan väärä fiksaatioväline* tai *potilas asetellaan väriin tatuointipisteisiin* tai *väärään isosentriin*. Ennen sädehoitoa tulee tarkistaa, että fiksaatiovälineet ovat oikeat ja että potilaassa olevat hoidon paikannusmerkit täsmäävät annossuunnitelman kanssa. Annossuunnitelmasta ja potilaassa olevissa hoidon paikannusmerkeistä tulee pystyä erottamaan toisistaan isosentri ja mahdolliset referenssipisteet.

Organisaatiotasolla sädehoidon riskeille on monenlaisia menetelmiä, joista WHO:n raportti (2008) nostaa kolmeksi tärkeimmäksi *tarkistuslistan suunnittelun (planning protocol checklist)*, *toiminnan riippumattoman tarkastuksen (independent checking)* ja *henkilöstön osaamisen todentamisen (competency certification)*. Tulokset sädehoidon riskeistä ja niiden ennaltaehkäisevistä toimenpiteistä ovat nähtävillä kokonaisuudessaan liitteessä 6.

Osaamisen arviointi ja kriteerit: Näyttökokeen ja samalla potilaan asettelun perehdytysjakson arvioiminen tapahtuu seuraamalla perehdytysohjelman tarkistuslistalla olevien kriteerien (liite 9: 8 – 9) toteutumista. Tarkistuslistan tulisi korostaa potilaan asettelun onnistumisen kannalta tärkeimpien asioiden hallitsemista, jotka ovat:

- Ymmärtää sädehoitoprosessin eri vaiheiden vaikuttamisen potilaan asettelun onnistumiseen.
- Ymmärtää tarkkuuden, huolellisuuden, täsmällisyyden ja yksityiskohtien huomioimisen tärkeyden sädehoitoprosessissa.
- Tiedostaa virheiden mahdollisuuden asettelumerkkien dokumentoinnissa ja ymmärtää tiedonsiirron onnistumisen tärkeyden sädehoitoprosessissa.
- Kysyy neuvoa epäselvissä tilanteissa.
- Osaa raportoida vaaratapahtumista ja läheltä piti -tilanteista moniammatilliselle tiimille.

Keskeiset oppimissisällöt: Keskeiset oppimissisällöt (liite 9:6) annossuunnitelman hyödyntämisessä koostuvat annossuunnitelman lukutaidosta, johon kuuluu sädehoidon ja sädehoitoprosessin tarkoituksen kuvaaminen, annossuunnitelman tulkinta, tiedonsiirtotarkastuksien suorittaminen ja eri hoitotekniikoiden tunnistaminen. Näiden osa-alueiden tarkempi sisältö on esitetty kappaleessa 7.3.1.

Keskeiset oppimissisällöt potilaan asettelussa (liite 9:6) sisältävät tietoa sädehoidon apuvälineiden käytöstä ja asennon varmistamisesta. Sädehoidon apuvälineiden käyttö käsittää fiksaatiovälineiden ja säteilyn muokkausvälineiden käytön hallinnan. Asennon varmistamiseen sisältyy potilaan ohjaus ja arvioiminen asettelun aikana, potilaan asettelu sädehoitoa varten, työpisteen rajoitusten tunnistaminen ja kohdealueen ja annoksen varmentaminen. Potilaan asetteluun liittyvät keskeiset oppimissisällöt on esitetty kappaleessa 7.3.2.

Perehdytyksen toteuttaminen: HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston asiantuntijoille pidettävässä fokusryhmähaastattelun perusteella suunniteltiin sädehoitopotilaan asettelun perehdyttämisen käytännön toteuttamiseen liittyviä kehittämisehdotuksia. Haastattelun tuloksena syntyi perehdytysmalli (kuvio 9 sivulla 57) ja perehdytysohjelma (liite 9). Perehdytysohjelmassa esitellään perehdytyksen *tavoitteet* (liite 9: 1), potilaan asettelun oppimisen *menetelmät* (liite 9:1) ja linkit sädehoidon toteuttamistapoihin liittyviin *ohjeisiin ja sanastoon* (liite 9:2). Lisäksi perehdytysohjelma sisältää *tarkistuslistoja*, joissa on lueteltu *yleisimmät ja riskien kannalta oleellisimmat* (liite 9:3) sekä *harvinaisimmat sädehoitotekniikat ja toteuttamistavat* (liite 9: 4) sekä tarkistuslistan *sädehoitoprosessiin tutustumista* varten (liite 9:5). Potilaan asettelun keskeisiä *oppimissisältöjä* (liite 9: 6) harjoitellaan *potilastapausten* (liite 9: 7) avulla ohjausryhmän opastuksella ja sen jälkeen itsenäisesti. Lopulta osaaminen arvioidaan näyttökokeessa tarkistuslistalla lueteltujen *kriteerien* (liite 9: 8 – 9) perusteella. Perehdytysmallissa on esitelty, millä menetelmillä perehdytys voitaisiin toteuttaa, kuinka laaja sen tulisi olla ja kuinka perehdytys arvioidaan. Perehdytyksen toteuttamisen perehdytysmalli on kuvattuna kappaleen 7.4 kuviossa 9 sivulla 57.

8 Pohdinta

8.1 Eettiset kysymykset

Opinnäytetyö on tehty ottaen huomioon Tutkimuseettisen neuvottelukunnan (TENK) laatimat hyvän tieteellisen käytännön kriteerit. Niitä ovat rehellisyys, yleinen huolellisuus ja tarkkuus tulosten tallentamisessa, arvioinnissa ja niiden esittämisessä. Tutkimustulokset julkaistiin avoimesti ja vastuullisesti. Muiden tutkijoiden töiden viittaukset otettiin huomi-

oon viittaamalla heidän julkaisuihinsa asianmukaisella tavalla. Hoitotieteen eettisiin periaatteisiin kuuluvien ihmismääräämisoikeuden kunnioittaminen, kuten osallistumisen vapaaehtoisuus ja asianmukainen informoiminen huomioitiin opinnäytetyötä tehdessä. Itsemääräämisoikeus huomioitiin fokusryhmähaastatteluosiossa, jossa haastateltiin alan asiantuntijoita. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009: 3-7.)

Opinnäytetyön fokusryhmähaastattelua varten haettiin tutkimuslupaa HYKS Syöpäkeskuksen organisaatiolta. Opinnäytetyössä haastateltavilta henkilöiltä kysyttiin kirjallinen suostumus tutkimukseen osallistumiseen (liite 4), jota laki lääketieteellisestä tutkimuksesta edellyttää. Suostumusasiakirjassa ja tutkimussaatteessa kohdehenkilöille kerrottiin, että tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja se on mahdollista keskeyttää missä vaiheessa tahansa. Tutkimussaatteessa kerrottiin tutkimuksen toteuttajasta, vastuuhenkilöistä ja – tahoista sekä kerrottiin mahdollisten henkilötietojen suojaustavoista, asiakirjojen säilytysajoista ja anonymisoinnista. Lisäksi kerrottiin muista opinnäytetyön aineistonkeruumenetelmistä ja opinnäytetyö tarkoituksesta. Haastatteluaineisto hävitettiin asianmukaisesti tutkimuksen jälkeen. (Laki lääketieteellisestä tutkimuksesta 1999.)

Tutkittavien yksityisyyden suoja on tärkeä eettinen kysymys. Fokusryhmähaastatteluun valittiin asiantuntijoita, jotka ovat olleet suunnittelemassa sädehoidon perehdytystä tai jotka ovat olleet työssään tekemisissä perehdytyksen kanssa, jotta tulokset olisivat mahdollisimman totuudenmukaiset ja käytännönläheiset. Sädehoito-osastolla potilastapausten harjoittelujakson ja näyttökokeen kanssa tekemisissä olleet työntekijät voivat olla pääteltävissä, joten yksityisyyden suojaaminen tuloksia julkaistaessa on tärkeää. Yksityisyyden suoja ei ole vaarannettu aineiston huolimattomalla säilyttämällä tai suojaamattomilla sähköisillä siirroilla. Opinnäytetyön tekijän haasteena oli pysyä objektiivisena koko opinnäytetyöprosessin ajan, koska tekijä on töissä opinnäytetyön toimintaympäristössä ja toimii yhtenä potilaan asetteluun perehdyttäjänä. Opinnäytetyön tekijä pyrki kuitenkin olemaan vaikuttamatta omalla toiminnallaan opinnäytetyöprosessiin ja sen tuloksiin. (Burns – Grove 2005: 207; Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009: 8.)

8.2 Perehdytysmalli sädehoitopotilaan asetteluun

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa näyttöön perustuvan tiedon pohjalta uudistettu perehdytysmalli sädehoitopotilaan asetteluun. Tähän päästiin yhdistämällä tiedot sädehoidon virheistä, riskeistä, ennaltaehkäisy menetelmistä, oppimissisällöistä ja perehdy-

tyksen käytännön toteutuksesta. Tavoitteeseen eli sädehoito-osaston näyttöön perustuvan toiminnan toteuttamiseen päästiin hakemalla tietoja näyttöön perustuvista tietokannoista ja lähteistä.

Säteilylaki edellyttää toiminnan harjoittajalta koulutuksen järjestämistä säteilyn käyttöön osallistuville työntekijöille. Perehdytysmallissa on otettu huomioon poikkeavien tapahtumien ennaltaehkäisy, joten se on osaltaan edistämässä säteilylain edellyttämää turvallisuutta ja laadunhallintaa korostavaa koulutusta. (Säteilylaki 27.3.1991 4. luku § 14.) Sädehoitoprosessin kaikissa vaiheissa tulisi edistää hyvää turvallisuuskulttuuria ja systemaattista laadunhallintaa. Perehdytysmallissa korostettiin huolellisuutta ja vastuullista asennetta, joka on edellytys sädehoidossa vaadittavalle tarkkuudelle, turvallisuudelle ja hyvälle hoitotulokselle. (Säteilyturvakeskus 2011:3.)

Sädehoidon poikkeamien esiintyvyys: WHO:n maailmanlaajuisessa kirjallisuuskatsauksessa (2008) vuosina 1976–2007 raportoituja vaaratapahtumia ja HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla tehtyjä poikkeamailmoituksia vuosina 2004–2009 tehtiin eniten *annossuunnittelussa (planning)*, *tiedonsiirrossa (treatment information transfer)* ja *sädehoidon toteuttamisen vaiheessa (treatment delivery)*. WHO:n raportin (2008) mukaan virheitä tapahtui myös *uusien laitteiden käyttöönoton vaiheessa (during the introduction of new systems and/or equipment such as megavoltage machines)* ja *muissa sädehoidon vaiheissa (hoitomääräys, simulaatiokuvaus ja potilaan asettelun suunnittelu (muotin teko) sekä useiden vaiheiden yhdistelmät)*. Koska eniten virheitä *tapahtui annossuunnittelussa, tiedonsiirrossa ja sädehoidon toteuttamisvaiheessa*, tulisi näihin asioihin kiinnittää huomiota uuden työntekijän perehdytyksessä. Nämä virheet on otettu huomioon potilaan asettelun osaamisen arvioinnin *kriteereissä* (liite 9: 8 – 9).

HYKS sädehoito-osastolla *annossuunnitteluun* liittyviä virheitä oli tehty neljäsosa verrattuna maailmanlaajuiseen määrään. WHO:n kirjallisuuskatsauksen (2008) mukaan annossuunnitteluun liittyviä virheitä tapahtuu 28 % kaikista virheistä ja HYKS sädehoito-osastolla 7 %. Tämä saattaa johtua siitä, että kaikki ammattiryhmät eivät tee ilmoituksia yhtä ahkerasti. Kuitenkin opinnäytetyön tekijä nosti annossuunnitteluvirheet yleisempien virheiden joukkoon, koska oletti WHO:n katsausta (2008) kattavammaksi ja sen takia luotettavammaksi. HYKS sädehoidon poikkeamailmoituksia analysoidessa tuli myös esille, että ilmoituksia ei välttämättä tehdä kaikissa sädehoito-osaston työpisteissä eikä kaikkien ammattiryhmien toimesta. Tästä esimerkkinä käy se, että uusien laitteiden käyttöönotosta ei tehty yhtään ilmoitusta HYKS sädehoito-osastolla, kun vastaavasti WHO:n

raportin (2008) mukaan ilmoituksia oli 25 % tapauksista. Sama ilmiö tuli esiin hoidon suunnittelukuvauksista eli simuloinneista, joista ei myöskään tehty juurikaan poikkeamailmoituksia, vaikka simuloinnissa tapahtuneita virheitä todettiin tapahtuvan myöhemmissä sädehoidon vaiheissa HYKS sädehoito-osastolla. HYKS sädehoito-osaston annossuunnittelussa tapahtuvia virheitä voisi vähentää perehdytyksen tasalaatuisuus. Tällä hetkellä annossuunnittelussa työskentelevät röntgenhoitajat perehdyttää toinen annossuunnittelussa työskentelevä röntgenhoitaja. Jos perehdytystä antaisivat fyysikot, jotka pääasiassa tekevät annossuunnitelmia, olisi perehdyttäminen mahdollisesti tasalaatuisempaa.

Tiedonsiirtoon liittyviä virheitä on esiintynyt HYKS sädehoito-osastolla suhteessa puolet enemmän kuin WHO:n raportissa (2008). *Sädehoidon toteuttamiseen* liittyviä ilmoituksia tehtiin HYKS sädehoito-osastolla suhteessa yli kolme kertaa enemmän kuin maailmanlaajuisesti. Tähän saattaa vaikuttaa epätietoisuus siitä, onko WHO:n dokumentissa (2008) ilmoitetut virheet analysoitu samalla tavalla kuin opinnäytetyön tekijä analysoi HYKS sädehoito-osaston poikkeamailmoitukset. Tästä esimerkkinä on virhe, jossa potilas asetellaan väärin pisteisiin, joka kuulostaisi sädehoidon toteuttamiseen liittyvältä virheeltä, mutta syynä ovatkin epäselvät merkinnät annossuunnitelman dokumenteissa, joka taas on tiedonsiirtoon liittyvä virhe. Vaikka jotkut virheet olisivatkin näiden kahden otsikon alla väärin, se ei vaikuta kuitenkaan tuloksiin, koska kummatkin on luokiteltu yleisimmiksi sädehoidon virheiksi ja niistä kumpikin on huomioitu kriteereissä (liite 9: 8 – 9). Vuonna 2015 hoidon suunnittelukuvauksissa eli simuloinneissa aloitettu työtapo saattaa entisestään lisätä virheitä sädehoidon toteuttamisvaiheessa. Ennen lääkäri tuli merkitsemään suoraan hoidon isosentrin annossuunnitteluohjelmaan jo hoidon suunnittelukuvauksen aikana, jonka koordinaatit merkitään paikannusmerkeiksi potilaaseen tai maskeihin. Tänä vuonna aloitetussa toimintatavassa on kullekin hoitokohteelle määritelty oma referenssipiste, jonka röntgenhoitaja lääkärin sijaan merkitsee kuvapakkaan ja potilaaseen. Tästä referenssipisteestä tulee todennäköisemmin siirtoja isosentripisteeseen kuin silloin, kun lääkäri tuli merkitsemään hoidon koordinaatit suoraan potilaan yksilöllisen hoitokohteen isosentriin. Jos hoitokoneella ei huomata eroa referenssipisteen ja isosentripisteen välillä eikä niiden välistä siirtoa suoriteta, on riskinä virhe potilaan asettelussa.

On varmasti olemassa poikkeamia, joita kukaan ei huomaa missään sädehoitoprosessin vaiheessa. Onneksi kuvantaohjattu sädehoito paljastaa potilaan asettelussa tapahtuvat

yleisimmät virheet, ja siksi kuvantaohjaus määritellään tärkeäksi hoidon verifiointimenetelmäksi. Kuvantaohjauksessa verrataan sädehoidon suunnittelussa otettua kuvaa tai kuvapakkaa juuri ennen sädehoitoa tai sen aikana otettua kuvaa tai kuvapakkaa ja tehdään niiden vertailusta ilmenevät tarvittavat korjaukset siirtämällä hoitopöytää, jonka päälle potilas on aseteltu. HYKS sädehoito-osastolla kuvantaohjausta käytetään jokaiselle potilaalle kolme ensimmäistä kertaa ja sen jälkeen vähintään kerran viikossa. Kuvantaohjatun sädehoidon lisäksi sädehoitoa toteutetaan ilman kuvantaohjausta, jolloin asettelussa tapahtuvat virheet eivät tule ilmi. Kuvantaohjatun sädehoidonkin jälkeen virheitä voi tapahtua huonon kuvan laadun tai hoitokohteen epätarkkuuden kuten pehmytosakudoksen erottuvuuden takia. Näissä tilanteissa korostuu sädehoidossa työskentelevän röntgenhoitajan osaaminen mahdollisten asetteluvirheiden tunnistamisessa ja ehkäisemisessä. Kuvausmenetelmien ja kuvanlaadun kehittyessä ja sen aiheuttaman sädeannoksen pienentyessä kuvantaohjaus tulee yleistymään entisestään. Osalle potilaista kuvantaohjaus kuuluu jokaiseen sädehoitokertaan jo tänä päivänä. Vaikka kuvantaohjaus on tärkeä sädehoidon verifiointimenetelmä, on se rajattu tämän opinnäytetyön ulkopuolelle. HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla on erikseen perehdytysjakso kuvantaohjausta varten.

Sädehoidon riskit ja niiden ennaltaehkäisy: Potilaan asetteluun liittyviä riskejä esiintyy jo sädehoidon suunnitelma vaiheessa. Näitä riskejä ovat esimerkiksi potilaan asennon virheellinen suunnittelu, virheellisesti valittu fiksaatioväline, virheellisten tai puutteellisten hoidon paikannusmerkkien merkitseminen potilaaseen (esim. tatuointipisteet) ja niistä sädehoitokoneelle informoiminen. Annossuunnittelussa virheitä ovat riskit annoslaskennassa, kuten virheellinen data, puutteellinen tai virheellinen ohjelmisto ja epäonnistunut kommunikointi annossuunnitelman muuttuessa. Yksi virheitä aiheuttava tiedonsiirtoon liittyvä riski voi olla se, että ajoittain annossuunnitelmassa käytettävät ilmaisut eivät ole samat fyysikoilla ja röntgenhoitajilla, esimerkiksi kun keskustellaan isosentrin siirtämisen suunnasta. Tämä saattaa aiheuttaa sen, että röntgenhoitaja tekee hoitokoneella siirron suhteessa isosentriin juuri päinvastaiseen suuntaan, kuin fyysikko olisi sen tarkoittanut. Tämän vuoksi osaston tulisi sopia selkeistä dokumentoinnin pelisäännöistä. Suunnitelmavaiheessa tapahtuvien riskien ennaltaehkäisemisessä korostuu kaikilla ammattiryhmillä tiedonsiirron onnistuminen ja selkeät yhteisesti tiedossa olevat protokollat, dokumentointikäytännöt ja niiden tarkistamisen toteutuminen kaikissa sädehoidon vaiheissa. Sädehoidon toteuttamisen vaiheessa potilaan asetteluun liittyvät riskit liittyvät muun muassa annossuunnitelman virheelliseen tai puutteelliseen lukemiseen. Niitä ovat esimerkiksi väärän potilaan hoito, väärän fiksaatiovälineen valinta tai potilaan asettelu väärin hoidon

paikannusmerkkeihin. Ennen sädehoitopotilaan asettelua tulisi tarkistaa, että potilas ja fiksaatiovälineet ovat oikeat ja että hoidon paikannusmerkit täsmäävät annossuunnitelman kanssa. Näiden riskien ennaltaehkäisyssä olisi tärkeää painottaa huolellista annossuunnitelman lukemista. Sädehoidon toteuttamisvaiheen aikana huomiota tulee kiinnittää myös potilaan seuraamiseen hoidon aikana potilaan asennon muuttumisen varalta. Myös laitevikojen tunnistamisessa röntgenhoitajan rooli on tärkeä.

Systemaattisen kirjallisuushaun tulokset sädehoidon riskeistä ja niiden ennaltaehkäisystä (liite 6) perustuvat dokumentteihin WHO:n Radiotherapy Risk Profile (2008) ja Säteilyturvakeskuksen sädehoidon riskienarviointiopas (2015). Raporteissa riskit on esitetty organisaation kaikkien ammattiryhmien näkökulmasta. STUK:n riskienarviointiopassa (2015) riskit on jaoteltu *potilaan hoitopolkuun, laitteistoon ja organisaatioon*. Tämän tyyppinen näkökulma on toiminnan kokonaiskuvan hahmottamisen kannalta tärkeää, koska riskien arviointi tulisikin tehdä kaikkien ammattiryhmien yhteistyönä niiden välisten saumakohtien lieventämiseksi ja yhteistyön sujuvoittamiseksi. Riskienarviointiraportti organisaation näkökulmasta ei kuitenkaan kannusta yksittäistä ammattiryhmää tarkastelemaan toimintaansa kaikkien riskien seasta, mikä myös olisi potilasturvallisuuden kannalta sädehoidon tarkkuutta vaativassa toiminnassa tärkeää. Röntgenhoitajan rooli sädehoidon annossuunnitelmien käytäntöön viejänä ja sädehoitoprosessin antamisen viimeisenä, potilasta lähinnä hoitavana toteuttajana edellyttää röntgenhoitajien osallistumista riskien arviointiin heille räätälöidyllä riskienarviointityökalulla. Tästä syystä tähän opinnäytetyöhön on koottu sädehoidon riskejä potilaan asettelussa röntgenhoitajan näkökulmasta – mitä virheitä röntgenhoitajan oma toiminta voi aiheuttaa ja mitä virheitä muut ammattiryhmät voivat aiheuttaa, joita röntgenhoitaja voisi sädehoidon toteuttamisvaiheessa tunnistaa ja ehkäistä. Liitteessä 6 esitetyt riskit ja niiden ennaltaehkäisymenetelmät liittyvät potilaan asetteluun, joten sitä voisi laajentaa työstämällä röntgenhoitajille riskienarviointityökalun, joka kattaisi kaikki röntgenhoitajan toimintaan liittyvät sädehoitoprosessin vaiheet.

Perehdytysmallissa otettiin huomioon riskit ja niiden ennaltaehkäisy, joten se on osaltaan edistämässä säteilylain edellyttämää turvallisuutta ja laadunhallintaa korostavaa koulutusta ja sitä kautta laadunhallintaa. Virheiden ennaltaehkäisemiseen voidaan vaikuttaa myös resurssimalla riittävään henkilöstöön, joka vähentää kiireen tuntua ja antaa mahdollisuuden työn huolelliselle toteuttamiselle. Jatkuva potilaiden lisääntyminen sädehoidossa ja sädehoitolaitteiden ajoittainen rikkoutuminen niiden jatkuvasti monimutkaistuvien ominaisuuksien johdosta lisää painetta jokapäiväiseen työhön. Kiireen ei kuitenkaan

saisi vaikuttaa sädehoidon toteuttamiseen, ja jokainen potilaan asettelu tulisi toteuttaa huolellisesti. Tämä asettaa röntgenhoitajan usein vaikeaan tilanteeseen sädehoitokoneen rikkoutuessa tai päivystyspotilaiden takia aikataulun myöhästyessä, kun ajanvaarapotilaat odottavat sädehoitoon pääsyä. Se saattaa houkutella nopeisiin ratkaisuihin sädehoidon toteuttamisessa, mikä lisää huolimattomuutta ja vähentää potilasturvallisuutta. Näissä hektisissä tilanteissa ei välttämättä huomata virheen toteutumista, saati muisteta tai huomata tehdä siitä poikkeamailmoitusta.

Riskien vähentämiseen tähtääviä ennaltaehkäisymenetelmiä opinnäytetyön tuloksena syntyneessä perehdytysmallissa ovat erityisesti *tarkistuslistan luominen ja käyttäminen (planning protocol checklists)* ja *henkilöstön pätevyyden todentaminen (competency certification)*. *Tarkistuslistan* käyttäminen perehdyttämisessä ja työuran alkuvaiheessa vähentää satunnaisia virheitä, koska työtehtävän toteuttaminen ei ole pelkän muistin varassa. Se lisää varmuutta uuden työntekijän toimintaan ja rohkeutta työhön tarttumiseen. *Henkilöstön pätevyyden todentaminen* harjoittelujakson jälkeisellä näyttökokeella ennaltaehkäisee suuria systemaattisia virheitä ja varmistaa sen, että uudet työntekijät ovat oikeasti opetelleet potilaan asetteluun vaikuttavia asioita ja pystyvät osoittamaan osaamisen näyttökokeessa. Ilman potilastapausten harjoittelujaksoa ja näyttökokeetta osaaminen olisi työntekijän oman arvion varassa, mikä varmasti lisäisi virheiden esiintyvyyttä.

Yksi HYKS sädehoito-osastolla käytössä oleva riskien ennaltaehkäisymenetelmistä on vähintään kahden hoitajan osallistuminen potilaan asetteluun *eli toiminnan riippumaton tarkastus (independent checking)*. Sen avulla virheiden huomaamisen todennäköisyys kaksinkertaistuu ja tahattomat inhimilliset automaatiovirheet vähenevät. Vaikka toiselta hoitajalta jäisi jotain huomaamatta, toinen röntgenhoitajan saattaa pystyä korjaamaan virheen ennen sen toteutumista. Opinnäytetyön fokusryhmähaastattelun tuloksena otetaan HYKS sädehoito-osastolla käyttöön uusi perehdyttämiseen liittyvä osa (näyttö 3), jossa perehtyjä ottaa vastaan uuden potilaan aidossa potilastilanteessa. Tässä osassa arvioidaan *vertaisarviointina* potilaan asetteluun liittyvän teknisen suorittamisen lisäksi myös potilaan ohjausta ja hoitotyön kirjaamisen toteutumista. *Vertaisarviointi* on tehokas riskien ennaltaehkäisymenetelmä, koska perehtyjä saa palautetta samaa työtä tekevältä kollegaltaan, joka osaa tarvittaessa selventää suorituksessa vielä parannettavia asioita yhteisesti tiedossa olevalla ammattikielellä ja kannustaa perehtyjää oikein tehdystä suorituksesta. Lisäksi arvioija joutuu miettimään itsekkin oppimissisältöjä ja kertaamaan omaa osaamistaan. Parhaassa tapauksessa perehdytys on kehittynyt arvioijan omilta perehdytysajoilta tuottaen lisää tietoa myös kokeneille työntekijöille työpisteellä. HYKS:n

sädehoito-osaston perehdytyksen muut osiot (liite 10), jotka liittyvät laadunvarmistukseen, uuden potilaan vastaanottamiseen teoriassa ja kuvantaohjaukseen, täydentävät röntgenhoitajan perehdytystä. Tämä perehdytyskokonaisuus on pitkäkestoinen ja työläs uudelle työntekijälle mutta perusteltu, koska monivaiheinen sädehoitoprosessi, suuret sädeannokset ja sädehoidossa vaadittava tarkkuus asettavat haasteita uuden röntgenhoitajan työssäoppimiselle.

Osaamisen arvioinnin kriteerit ja keskeiset oppimissisällöt: Tämän opinnäytetyön kriteerit (liite 9: 8 – 9) potilaan asettelun perehdyttämiseen perustuvat ESTRO dokumenttiin (Coffey ym. 2011) sädehoidossa työskentelevän röntgenhoitajan oppimissisältöihin, jotka vastaavat eurooppalaisen viitekehyksen osaamistasoa 6. Myös EFRS (European Federation of Radiographer Societies) on julkaissut benchmarking-dokumentin (2014) vastaavalmistuneen röntgenhoitajan osaamisvaatimusten vertailua varten, mutta sitä ei ole huomioitu tässä opinnäytetyössä, koska ESTRO:n julkaisun (Coffey ym.) mukaan EFRS:n benchmark-dokumentti (2014) ei sovellu sellaisenaan sädehoidon osaamisvaatimusten kuvaamiseen, sillä dokumentin mukaan suurin osa osaamisvaatimuksista olisi samanlaisia diagnostiikassa, isotooppilääketieteessä ja sädehoidossa. Siksi tässä opinnäytetyössä on päädytty käyttämään sädehoitoon erikoistuneen ESTRO:n (Coffey ym. 2011) näkökulmaa sädehoidossa tarvittaviin oppimissisältöihin.

Tarkasteltaessa eurooppalaisen viitekehyksen (EQF 2014) osaamistasoa 6, jonka tulisi olla vastavalmistuneen röntgenhoitajan osaamistaso, sen pitäisi riittää sädehoitoon perehtyvän röntgenhoitajan osaamiseksi sädehoidossa työskentelemiseen. Opinnäytetyön tekijän näkemyksen mukaan sädehoidon osuus radiografian ja sädehoidon koulutusohjelmassa on niin pieni, ettei suoraan koulusta sädehoito-osastolle töihin tulevan röntgenhoitajan osaaminen riitä sädehoito-osastolla työskentelemiseen. Tämä saattaa johtua siitä, että joissain Euroopan maissa röntgenhoitajat voivat hankkia syvällisemmät tiedot sädehoidosta erikoistumalla jo koulutuksen aikana sädehoitoon (Vainio 2015: 39). Tämän vuoksi työssäoppiminen, laadukas perehdytys ja siinä esitetyt kriteerit ja oppimissisällöt ovat tärkeitä sädehoitoon töihin tulevalle uudelle työntekijälle.

Kriteerit ja oppimissisällöt on muodostettu kahden yhtä tärkeän potilaan asettelussa huomioon otettavan aiheen ympärille, jotka ovat *annossuunnitelman hyödyntäminen* ja *sen lukutaito ennen* potilaan saapumista sekä varsinainen *potilaan asettelun* vaihe. *Annossuunnitelman hyödyntämisen osaaminen* on tärkeä osa potilaan asettelua, koska ilman sitä moni asia potilaan asettelussa ei onnistuisi. Pelkästään potilaassa oleviin hoidon

paikannusmerkkeihin (esim. tatuointipisteet) luottaminen asettelun aikana saattaisi johdattaa suuriinkin virheisiin. Hoidon paikannusmerkit on merkitty potilaaseen ennen annossuunnittelua sädehoidon hoidon suunnittelukuvauksen yhteydessä (simulointi), ja usein muutoksia isosentriin tulee vasta annossuunnittelun vaiheessa. Siksi *annossuunnitelmaan tutustuminen* ja siinä mainittujen *merkintöjen vertaaminen potilaassa oleviin hoidon paikannusmerkkeihin* on tärkeää ennen potilaan asettelua. *Annossuunnitelman tulokinnan onnistuminen* edellyttää *annossuunnitelman taustatietojen tietämistä*, kuten *tavallisimpien hoitoannosten tuntemista* sekä *kriittisten elinten ja hoitokohdetta ympäröivien eri hoitoalueiden tunnistamista*. Tällöin työntekijä pystyy suhtautumaan kriittisesti lääkärin suunnittelemaan ja fyysikon toteuttamaan annossuunnitelmaan ja antaa valmiuden tarvittaessa siinä mahdollisesti ilmenevän virheen huomaamiseen. Vastuu oikeasta sädehoitoannoksen määräämisestä on kuitenkin lääkärillä. *Annossuunnitelman lukutaitoon* kuuluu *sädehoitoprosessin vaiheiden tunteminen*. Se on oleellista, jotta perehtyjä oppisi arvioimaan sädehoidon suunnitteluvaiheissa tapahtuvien virheiden mahdollisuutta, eikä siellä tapahtunut virhe toteutuisi sädehoidon toteuttamisvaiheessa.

Kriteereihin on sisällytetty perehdyttäjän vastuullisuuden korostamiseen liittyvä kriteeri *tarkkuuden, täsmällisyyden ja virheettömyyden* sekä *yksityiskohtien huomioimisen tärkeydestä sädehoitoprosessissa*. Tämän ymmärtäminen on ensisijaisen tärkeää sädehoidossa käytettävien suurten sädeannosten ja hoitotekniikoiden jatkuvan kehittymisen takia. Kehittyneiden hoitotekniikoiden lisäksi käytössä on jatkossakin hoitotekniikoita, joiden käyttö on koko ajan harvinaisempaa, mutta joita ei kaikilta osin voi korvata uusilla tekniikoilla. Koska uusien ja vanhojen sädehoitotekniikoiden asettelussa on suuriakin eroja, on tärkeää sisällyttää perehdytykseen edelleen vanhat hoitotekniikat, jotta niihin törmätessään uusi työntekijä ei tietämättään asettele potilasta väärän hoitotekniikan mukaan.

Kriteereissä painotettiin *tiedonsiirron onnistumisen tärkeyttä* varsinkin annossuunnitelman hyödyntämisen vaiheessa. Tiedonsiirron haasteet tulivat esille kirjallisuushausta, HYKS sädehoito-osaston poikkeamailmoituksista sekä fokusryhmähaastattelusta. Tiedonsiirrossa ilmenee haasteita jokaisessa sädehoitoprosessin vaiheessa, ja se tulisi nostaa uuden työntekijän tietoisuuteen jo perehdytettäessä. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että röntgenhoitajat suhtautuvat kriittisesti annossuunnitelmaan ja omaksuvat asenteen, jossa huolellinen tietojen tarkastaminen kuuluu oleellisesti röntgenhoitajan työtehtäviin. *Annossuunnittelun lukutaidon* ja eri *hoitotekniikoiden erojen tunnistamisen* lisäksi osaamisen arvioinnin yksi tärkeimpiä näkökulmia on *kysymisen osaaminen epäselvissä*

tilanteissa. Perehtyjän asenteisiin tulisi istuttaa ajatus siitä, että hänen ei tule tehdä ratkaisuja epävarmalta pohjalta vaan hänen tulisi tunnistaa oman osaamisensa rajat ja pyytää tarvittaessa neuvoa ja ohjausta (EFRS 2014: 22). *Avun pyytäminen epäselvissä tilanteissa* on merkki vastuullisesta asenteesta, jota tulisi vaalia kaikessa toiminnassa. Potilaan ohjaukseen, arvoihin ja potilaan kohteluun liittyvät asiat ovat osa perehdytyksen seuraavaa osaa, jossa uuden potilaan vastaanottoon ja sädehoidon toteutukseen arvioidaan kokonaisvaltaisesti vertaisarviointina (näyttö 3).

Varsinaisen *potilaan asettelun kriteerit* tähtäävät *apuvälineiden käytön hallitsemiseen ja asennon varmistamiseen*. Se on sädehoidossa työskentelevän röntgenhoitajan perustyötä, jossa vaaditaan varsinaisen asettelemisen lisäksi huolellisuutta, potilaan tarkkailua ja huomioimista sekä potilaan asennon varmistamista. Parhaimmillaan potilaan annosuunnitelma on potilaan asettelun näkökulmasta tehty niin, että sen toteuttaminen potilaan asettelutilanteessa on yksinkertaista ja selkeää ja se pitää sisällään mahdollisimman vähän riskejä. Toisaalta sädehoitotekniikoiden jatkuvasti kehittyvät mahdollisuudet ja erikoistumiset eri syöpätyyppien mukaan lisäävät eroavaisuuksia ja haasteita potilaan asetteluun. HYKS sädehoito-osasto on vastannut tähän haasteeseen pyrkimällä suuntaamaan saman tyyppisiä hoitoja samoille hoitokoneille, jolloin eri hoitokoneilla työskentelevät röntgenhoitajat omaksuisivat tietylle syöpätyypille tai hoitotekniikalle ominaista osaamista. Tämä asettaa haasteen henkilöstön päivittäiseen resurssointiin: kun jokin hoitotekniikka on harvoin käytetty syöpätyypin harvinaisuudesta johtuen, voidaan joutua tilanteeseen, jossa osastolta ei löydy osaamista. Nämä tilanteet ratkaistaan pyytämällä potilaan hoitoon mukaan myös hoidon suunnitellut lääkäri tai fyysikko tai molemmat. Tärkeintä on kuitenkin se, että potilas saa hänelle parhaimman mahdollisen hoidon turvallisesti ja tarkasti.

Kriteereihin nostettiin myös *vaaratapahtumien ilmoittamisvelvollisuus*, jotta se iskostuisi heti päivän selvänä asiana uuden työntekijän asenteeseen. Kun virhe tapahtuu, siitä tulisi tehdä poikkeamailmoitus, jotta riskin mahdollisuus ja todennäköisyys osattaisiin tiedottaa jatkossa.

Opinnäytetyön kriteerit ovat samansuuntaisia, kuin vertauksen vuoksi tarkasteltujen ulkomaalaisten koulujen opiskelijoille ja sairaaloiden uusille työntekijöille osaamisen arviointiin tehtyjen tarkistuslistojen kriteerit. Kummassakin pidettiin tärkeänä sitä, että perehtyjä tai opiskelija tarkastelee potilaan tietoja ja asetteluun liittyviä ohjeita ennen sädehoitohuoneen valmistelua, jota voi verrata käsitteen *annossuunnittelun lukutaito* sisältöön.

Tämän opinnäytetyön kriteereissä käsite on avattu yksityiskohtaisemmin, jolloin lukutaitoa voidaan arvioida konkreettisemmin. Lisäksi tärkeimpiin kriteereihin kuului se, että potilas asetellaan ohjeiden mukaisesti, että ihon ja säteilylähteen etäisyys (SSD) varmistetaan ja kenttävalo on kohdakkain ihomerkkien kanssa. Nämä potilaan asettelun vaiheet tulevat esille opinnäytetyön kriteereissä kohdassa *potilaan asettelun osaaminen sädehoitoa varten*. Lisäksi korostettiin *sädehoidon apuvälineiden käytön hallintaa*, kuten opinnäytetyön kriteereissäkin.

Tärkeimpiin kriteereihin nostettiin myös se, että perehtyjän tulee varmistaa, että *hoitoparametrit* oli oikein ladattu ja että hän arvioi kuvantamisen tarvetta. Muiden maiden tarkistuslistojen kriteereissä on enemmän potilaan huomioimiseen liittyviä kriteerejä, kuten potilaan tervehtiminen sekä saattaminen hoituhuoneeseen ja takaisin pukukoppiin. Opinnäytetyön perehdytysmallissa potilaan asettelun perehdyttäminen koski puhtaasti teknistä suoritusta. Potilaan huomioimiseen ja arvostamiseen liittyvät asiat huomioidaan seuraavassa perehdytysosassa (näyttö 3). Opinnäytetyössä tehdyt kriteerit ovat yksityiskohtaisempia ja sisällöltään laajempia kuin muiden maiden kriteerit, joka todennäköisesti selittyy sillä, että muiden maiden kriteerit oli laadittu osittain opiskelijoiden osaamisen arviointiin. Toisaalta opiskelijoiden osaamisen arviointiin tehdyt kriteerit ovat korkeammalla kuin Suomessa, mikä selittyy sillä, että joissakin maissa koulutus suunnitelmallista erilliset sädehoidossa ja diagnostisella puolella työskenteleville röntgenhoitajille. Joissakin kohdissa kriteerit liittyivät vanhempien sädehoitokoneiden tekniikkaan, jota uusimmilla laitteilla ei tarvitse enää huomioida. Näitä vanhentuneita kriteerejä olivat esimerkiksi oikean kiilan ja suojauksen (shielding) käyttäminen ja se, että perehtyjän tulisi asettaa asiaankuuluvat parametrit hoitokonsoliin (MU/aika). Kriteerit ovat siis pääasiassa yhteneväisiä, mutta niihin liittyy laitekannan mukanaan tuomia eroavaisuuksia.

Perehdyttämisen toteuttaminen: Opinnäytetyön tuloksena syntyi perehdytysmalli potilaan asetteluun sädehoidossa. Malliin sisältyvät muun muassa osaamisen kriteerit, perehdyttämisen oppimissisällöt ja toimintatavat perehdytyksen käytännön toteuttamiseksi. Perehtyjälle esitellään perehdytysohjelmaan sisältyvien tarkistuslistojen (check list) avulla perehdytyksen tavoitteet, perehdytysjakson läpäisemisen kriteerit ja oppimissisällöt, harjoitellaan oppimissisältöjä potilastapausten avulla ohjausryhmän opastuksella ja itsenäisesti sekä lopulta arvioidaan osaaminen näyttökokeessa tarkistuslistalla lueteltujen kriteereiden avulla. Perehdytysmallissa tuodaan esille, millä menetelmillä perehdytys voitaisiin toteuttaa, kuinka laaja sen tulisi olla ja kuinka perehdytys arvioidaan. Perehdytyksen toteuttamisen malli on kuvattuna kappaleen 7.4 kuviossa 9 sivulla 57.

Uudelle työntekijälle perehdytysjakson alussa annettava *perehdytysohjelma* ja sen sisältämät *tarkistuslistat* ovat apuvälineitä, joita seuraamalla uusi työntekijä voi perehtyä oleellisiin asioihin järjestelmällisesti ja itseohjautuvasti. Tarkistuslistojen avulla uusi työntekijä saa kokonaiskuvan tarvittavaan osaamiseen ja tietää, mitkä asiat hän jo hallitsee ja mitä pitäisi vielä opetella. Näin ollen tarkistuslistojen käyttö tuo varmuutta uudelle työntekijälle ja nopeuttaa vastuunottavan asenteen omaksumista ja työhön sopeutumista. *Perehdytysohjelmassa* (liite 9) on esitetty *osaamisen arvioinnin kriteerien ja oppimissisältöjen* lisäksi ne *hoitotekniikat*, joiden osaaminen testataan näyttökokeessa, sekä ne hoitotekniikat, jotka tulisi olla tiedostamisen tasolla ja joihin perehtyjä tietää palata myöhemmässä vaiheessa tai viimeistään silloin, kun sellainen tulee vastaan sädehoitotyössä. Perehdytysmateriaaleihin eli osastolla jo käytössä oleviin *hoito-ohjeisiin* ja *sanoon* viitataan tarkistuslistalla. Itseohjautuva oppiminen tukee uuden työntekijän tiedon hakuun totuttamista ja osaston ohjeisiin tutustumista. Lisäksi se nopeuttaa perehdytyksen etenemistä, koska yksittäisen työntekijän irrottaminen perustyöstä on helpompaa kuin useamman irrottaminen ryhmässä opiskeluun.

Potilaan asettelussa oleellisten asioiden oppimista syvennetään harjoittelemalla keksittyjä *potilastapauksia*. Simulaatio-tyyppinen potilastapausten harjoittelu sopii hyvin potilaan asettelun harjoitteluun, koska potilaan asettelu on käytännönläheinen asia, jota oppii parhaiten tekemällä. Opinnäytetyön fokusryhmähaastattelussa kysyttiin myös virtuaalisen oppimisympäristön luomisesta yhdeksi osaksi perehdyttämistä. Haastattelussa todettiin, että potilastapausten harjoittelu sopii ainakin tällä hetkellä paremmin potilaan asettelun opettamiseen sen käytännönläheisyyden takia. Potilastapausten harjoittelu antaa mahdollisuuden kohdata annossuunnittelun lukemisessa ja potilaan asettelussa tyypillisiä ongelmia ja niiden ratkaisukeinoja. Harjoittelun avulla perehtyjälle on mahdollista selittää annossuunnitelmaan liittyvää käsitteistöä ja yhdistää tietoa potilastapauksessa käytettävään hoitotekniikkaan. Harjoittelun avulla voidaan oppia havaitsemaan annossuunnitelmissa mahdollisesti esiintyviä tiedonsiirtovirheitä ja siten estämään sen siirtyminen potilaan asettelutilanteeseen.

Parhaimmillaan potilastapauksia harjoittelemalla voidaan estää potilasvahinkoja ja edistää potilasturvallisuutta. Potilastapausten avulla voidaan käydä läpi useita *oppimissisältöjä* (liite 9: 6). Oppimissisältöjen sisällyttäminen potilastapauksiin takaa sen, että niitä harjoittelemalla saadaan mahdollisimman hyvä siirtovaikutus todelliseen sädehoitotilanteeseen, jolloin potilastapausten harjoittelujakso voidaan kokea hyödyllisenä oppimisen

kannalta. *Sädehoitoprosessin ymmärtäminen* liitetään perehdytysohjelmaan kokonaisuutena, jossa perehtyjää ohjataan tutustumaan sädehoitoprosessin eri vaiheisiin itsenäisesti (liite 9: 5). Kuvantaohjaukseen keskitytään paremmin myöhemmässä perehdytyksen vaiheessa näyttö 4 (liite 10).

Potilastapausten harjoittelujakson *ohjaajien* tulee olla röntgenhoitajia, joilla on vankka sädehoitokokemus ja jotka osaavat tukea, kannustaa ja antaa palautetta perehtyjälle. Ohjaajan tulee olla tietoinen omasta asenteestaan ja opetustavastaan, ettei paljasta väärää asenteita oppijalle. Opettamisessa tulee ottaa huomioon perehtyjän sädehoitokokemus ja asettaa perehdytyksen lähtökohdat. Perehtyjää tulee kannustaa kysymään kysymyksiä hänelle hankalasti ymmärrettävistä tilanteista, kuten sellaisista sädehoitotekniikoista, joita hän ei ole nähnyt oikeissa potilastilanteissa. Potilaan asetteluun sopiva opettamiskeino on ensin näyttää perehtyjälle ainakin yhden potilastapausten läpikäymisen äänen ajattelemalla, sillä annossuunnittelun lukemiseen ja potilaan asetteluun liittyy paljon sellaista tietoa, jota ei todellisissa tilanteissa sanota ääneen. Näin perehtyjällä on mahdollisuus oppia potilaan asettelun prosessi ja samalla saada siihen liittyvää hiljaista tietoa. Tämän jälkeen perehtyjä voi itse demonstroida, miten itse toteuttaisi potilastapausten turvallisesti puhumalla prosessin läpi ääneen ja käyttämällä fantom-nukke potilaan sijaan asettelussa. Samalla ohjaaja saa kuvan siitä, mitä perehtyjä jo ymmärtää ja mitä tulisi vielä opettaa. (Lauri 1998: 46; Simulaatio-oppiminen 2013: 49, 91.) Ohjatun harjoittelujakson jälkeen perehtyjä saa mahdollisuuden kerrata oppimaansa käymällä läpi itsenäisesti potilastapauksia ja tarkistuslistalla mainittuja oppimissisältöjä. Näin ollen perehtyjä suorittaa ensin itsearvioimista peilaamalla omaa osaamistaan tiedossa oleviin kriteereihin. Kun perehtyjä itse kertoo olevansa valmis näyttökokeeseen sen sijaan, että näyttökoe olisi vakioidusti aikataulutettu tiettyyn hetkeen, tukee se jokaisen perehtyjän omaa oppimistahtia. Oppimista voi myös syventää käymällä katsomassa harvinaisemman hoitotekniikan toteuttamista oikeiden potilaiden hoidoissa aidoissa potilaan asettelutilanteissa sädehoitokoneilla.

Potilastapausten harjoittelujakson ja itsenäisen kertaamisen jälkeen perehtyjälle pidetään *näyttökoe*, jolla *osaaminen arvioidaan ja pätevyys todennetaan (competency certification)*. Näyttökokeessa on potilastapausten harjoittelussa käytettyjä samankaltaisia potilastapauksia, mutta ne ovat eri potilastapauksia kuin harjoittelujakson aikana. Tämä on keino, jolla halutaan estää potilastapausten ulkoa opettelua ja tehostaa oikeaa oppimista. Kymmenestä potilastapauksesta arvotaan kolme siten, että jokaisessa on eri hoi-

totekniikka edustettuna. Perehtyjä käy potilastapaukset läpi ääneen ajattelemalla, ja näytön vastaanottoja arvioi tuleeko tarkistuslistalla lukevat kriteerit täytettyä. Tarvittaessa näytön vastaanottaja tekee tarkentavia kysymyksiä. Kriteeriperustaisessa arvioinnissa verrataan testissä saatua tulosta johonkin perusteltuun osaamistasoon (Atjonen 2007: 156.). Tässä tapauksessa osaamista verrataan tarkistuslistalla oleviin osaamiselle annettuihin kriteereihin. Kriteeriperustaisen arvioinnin sisällyttäminen näyttökokeeseen tekee siitä oikeudenmukaisempaa ja läpinäkyvämpää kuin kriteeritön näyttökokeen suorittaminen, jolloin arvioijan henkilökohtainen mielipide voi vaikuttaa arviointiin (Simulaatiooppiminen 2013: 192). Näyttökokeessa tulee kiinnittää huomioita näytön arvioinnin luotettavuuteen. Osaamisen arvioinnin jälkeen perehdyttäjältä on hyvä ottaa vastaan palaute perehdytysjakson jatkokehittämistä varten.

8.3 Luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta arvioitiin kehittämistyön kriteereillä, joita ovat vakuuttavuus, käyttökelpoisuus ja uutuusarvo, sekä laadullisen tutkimuksen kriteereillä, joita ovat uskottavuus, vahvistettavuus, luotettavuus, siirrettävyys ja riippuvuus. Aineiston keruu toteutettiin systemaattisella kirjallisuushaulla, HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston sädehoitopoikkeamien läpikäynnillä ja fokusryhmähaastattelulla.

Kehittämistyön toimintaympäristössä HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla on jo aloitettu tämän opinnäytetyön tuloksena syntyneen perehdytysmallin toimeenpaneminen simuloimalla potilastapaukset harjoittelujaksolle ja näyttökokeeseen. Kehitetyt kriteerit ja perehdytysmalli tulevat käyttöön pian opinnäytetyö julkaisemisen jälkeen, joten kehittämistyötä voi luonnehtia käyttökelpoiseksi. Kehittämistyön uutuusarvo liittyy potilaan asetteluun painottuvan sädehoidon perehdytyksen kriteerien ja perehdytysmallin luomiseen. Opinnäytetyö yhdisti aikaisemmin tiedossa olevaa tietoa virheistä, riskeistä ja oppimissisällöistä potilaan asetteluun näkökulmasta. Siihen yhdistettiin perehdytyksen käytännön toteuttamiseen liittyviä kehitysehdotuksia, josta tulokseksi saatiin näyttöön perustuva, sisällöltään uudistettu perehdytysmalli.

Systemaattisessa kirjallisuushaussa hakusanoja jouduttiin muuttamaan spesifeistä yleisemmiksi sopivien artikkelien löytämiseksi – pelkästään potilaan asetteluun virheisiin tai oppimissisältöihin liittyviä artikkeleita ei löytynyt, joten hakusanat muutettiin liittymään yleisesti sädehoidon virheisiin ja oppimissisältöihin. Silloin ongelmaksi muodostui artik-

kelien liittyminen pääasiassa muiden ammattiryhmien kuin röntgenhoitajien näkökulmasta tehtyihin tutkimuksiin, ja sisällöltään ne liittyivät muuhun kuin potilaan aseteluun, kuten annosmittaukseen tai kuvantaohjattuun sädehoitoon. Tämä on ymmärrettävää, koska sädehoidossa tapahtuvat virheet näkyvät konkreettisesti juuri näiden menetelmien avulla. Sopivalta vaikuttavien artikkelien tiivistelmät luettiin läpi, jonka perusteella valittiin ne artikkelit, jotka käsittelivät sädehoidossa tapahtuvia virheitä ja sädehoidossa työskenteleville röntgenhoitajille kuuluvia oppimissisältöjä. Vaikka sopivia dokumentteja löytyi vain vähän, ne olivat sisällöltään arvokkaita, koska ne perustuivat maailmanlaajuisiin pitkäaikaiskatsauksiin.

HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston sädehoitopoikkeamien läpikäyminen oli tärkeä osa opinnäytetyön luotettavuutta, koska näin saatiin selville juuri opinnäytetyön toimintaympäristössä tapahtuvia virheitä ja katettua näin perehdytyksen tarpeita, mikä vahvistaa opinnäytetyön käyttökelpoisuutta. Aiheen siirrettävyys laajempaan näkökulmaan on mahdollista, koska sitä voisi tutkia lisää käymällä läpi Suomen muidenkin sädehoito-osastojen sädehoitopoikkeamat, jolloin sädehoitopoikkeamien esiintyvyys saataisiin selville myös kansallisesti. Luotettavuutta lisäsi se, että tuloksia voitiin verrata WHO:n tekemässä kansainvälisessä maailmanlaajuisessa kirjallisuuskatsauksessa (2008) esitettyihin virheisiin ja todeta niiden olevan pääosin samansuuntaisia.

Tuloksia analysoidessa tuli esille, että poikkeamia ei välttämättä tehdä kaikissa sädehoito-osaston työpisteissä eikä kaikkien ammattiryhmien toimesta. Tämä laskee tulosten luotettavuutta HYKS sädehoito-osaston virheiden ja WHO:n raportin (2008) virheiden vertailun analysoinnin osalta. Lisäksi opinnäytetyöhön koottujen virheiden ja riskien luotettavuuteen vaikuttaa se, että sädehoitoprosessi oli luokiteltu kaikissa systemaattisen kirjallisuushaussa löydettyissä dokumenteissa eri tavalla. Epäselväksi jäi, onko WHO:n dokumentissa (2008) ilmoitetut virheet analysoitu saman otsikon alle kuin opinnäytetyön tekijä on tehnyt HYKS sädehoito-osaston poikkeamailmoitusten kanssa. Tämä epäily syntyi sädehoidon toteuttamiseen ja tiedonsiirtoon liittyvien vaaratapahtumien analysoinnissa. Opinnäytetyön virheiden ennaltaehkäisymenetelmien tulosten luottavuutta olisi lisännyt se, että ideoita virheiden ehkäisemiseksi olisi mainittu myös HYKS sädehoito-osaston poikkeamailmoituksissa. Niitä oli kuitenkin tehty vain hyvin harvassa ilmoituksessa.

Opinnäytetyön tekijällä on aihetta epäillä, tehtiinkö kaikista HYKS sädehoito-osastolla tapahtuneista vaaratapahtumista poikkeamailmoitusta. Ehkä ajatellaan, että poikkeama

oli niin pieni, ettei siitä tarvitse tehdä ilmoitusta tai sitä ei edes nähdä poikkeamana. On syytä olettaa, että myös sädehoito-osastolla ajoittain esiintyvä kiire ja työn kuormittavuus vähentävät ilmoitusten tekoa. Toisaalta voi olla tilanteita, joissa ilmoitusta ei uskalleta tehdä, koska pelätään siitä johtuvia seurauksia. Tämä on mahdollista, vaikka toimintaympäristössä poikkeamien ilmoittamiseen on pyritty pitämään matala kynnyksellä sitä, että syyllistä ei etsitä vaan virheistä halutaan oppia. Toisaalta opinnäytetyön tekijän oletuksen mukaan sädehoitopoikkeamien ilmoittamiskulttuuria pidetään HYKS sädehoito-osastolla tärkeänä viimeistään sädehoidon toteuttamisvaiheessa sädehoitokoneella, koska siellä virhe todennäköisimmin huomataan ja virheen tapahtuminen olisi ollut konkreettista potilaalle. Tästä syystä HYKS sädehoito-osaston poikkeamailmoituksia voidaan pitää luotettavana ainakin silloin, kun poikkeama on huomattu.

Fokusryhmähaastattelun teemat muodostettiin yhdessä työelämäohjaajan kanssa, ja ne nousivat työelämätarpeista. Se nosti opinnäytetyön käyttökelpoisuutta ja sitä kautta luotettavuutta, koska teemat nousivat aidosta tarpeista ja niiden vastauksista nousevat tulokset tulevat oikeasti käyttöön. Teemojen valintaan pyydettiin lisäksi kommentteja yhdeltä kokeneelta röntgenhoitajalta, jonka lausunnon perusteella teemoja tarkennettiin ja korjattiin. Tämä lisäsi teemojen valinnan luotettavuutta ja kasvatti ilmiön kannalta tärkeiden asioiden esille tulon mahdollisuutta. Luotettavuutta lisäsi myös se, että haastatteluun saatiin asiantuntijoita perehdytyksen eri näkökulmista. Haastatteluun osallistuneilla kokeneilta röntgenhoitajilta oli vahva näkemys siitä, mitä osaamista perehdytettävä tarvitsee sädehoitotyössä ja millä tasolla. Perehdytyksen juuri käyneet uudet röntgenhoitajat pystyivät kommentoimaan perehdytyksen realistisia epäkohtia ja onnistumisia perehdytettävän näkökulmasta. Haastatteluun osallistunut fyysikko pystyi ottamaan kantaa opimissisältöjen riittävyteen sädehoitotyön annossuunnittelun näkökulmasta, joka oli merkittävä osa luotettavuutta, koska aihe liittyi myös annossuunnittelun hyödyntämiseen ja sitä kautta potilaan asetteluun onnistumiseen. Luotettavuutta olisi voinut lisätä myös lääkärin pyytäminen haastatteluun kommentoimaan sädehoidon suunnitteluun liittyvää sisältöä.

Haastattelu käytiin pääasiassa teemojen mukaisesti, ja lisäkysymyksiä kysyttiin tarpeen mukaan. Haastattelu oli keskustelunomaista, ja päätökset syntyivät pääosin vuorovaikutuksessa. Muutaman kerran opinnäytetyöntekijä kohdisti kysymyksiä suoraan tietyille haastateltaville, jotta kaikkien osallistujien mielipiteet pääsivät esille haastattelun aikana, varsinkin kun kysymyksessä oli aihe, johon haastateltavan olisi hyvä kommentoida statusensa vuoksi. Pari kertaa opinnäytetyön tekijä joutui toistamaan samaa kysymystä

varmistaakseen yhteisen päätöksen syntymisen. Keskustelu laajeni muutaman kerran aiheen ulkopuolelle, jolloin opinnäytetyön tekijä joutui palauttamaan keskustelun aiheen teemoihin. Toisaalta haastatteluaineistosta nousi aiheita, joita ei kysytty tutkimuskysymyksissä mutta jotka ovat kuitenkin keskeisiä asioita uuden työntekijän perehdyttämisessä. Näiden aiheiden lisääminen tuloksiin lisää opinnäytetyön uskottavuutta.

Haastattelun aineiston analyysissä analyysiyksiköiksi valittiin ajatuskokonaisuus, jotta yksittäiset ilmiöt saatiin pelkistettyä. Alkuperäiseen litteroituun aineistoon palattiin sekä koodauksen yhteydessä että ala- ylä- ja pääluokkia muodostettaessa. Alkuperäisiä suosia lainauksia esitetään tulososiossa vahvistettavuuden ja vakuuttavuuden tueksi. Opinnäytetyön tekijä pyrki pitämään analyysin objektiivisena kaikilta osin, mutta omalla kokemuksella sädehoitotyöstä ja perehdytyksestä saattaa olla jonkin verran vaikutusta analyysiin. Haastattelun luotettavuutta lisäsi haastattelutulosten vahvistettavuus haastattelun jälkeisellä kyselyllä. Haastattelusta saadut alustavat tulokset lähetettiin haastateltaville kommentoitavaksi ja korjattavaksi. Kommentteja ja korjauksia tuli neljältä asiantuntijalta. Kommenteista epäselviksi jääneet asiat lähetettiin kaikille kuudelle asiantuntijalle toiselle kommenttikierrokselle, joista palautui kommentit kolmelta asiantuntijalta. Kommenttikierrokset muuttivat vastauksia perehdytyksen käytännön toteuttamisen kahteen kohtaan, jotka olivat päätös harjoittelujakson toteuttamispaikasta ja perehdytyksen sisällön laajuudesta. Kommentit eivät vaikuttaneet kriteereihin. Kommenttikierros on uskottavuuskriteeri ja analyysin luotettavuuden varmistamisen menetelmä. Fokusryhmähaastattelulla saatiin rikas ja moniulotteinen aineisto, jota ei ehkä olisi saatu muilla menetelmillä (Mäntyranta – Kaila 2008: 1507).

Opinnäytetyön ja erityisesti kriteereiden (liite 9: 8 – 9) luotettavuutta lisää se, että ne syntyivät monen menetelmän yhdistämisestä: virheiden yhdistäminen WHO:n (2008) ja STUK:n (2015) ilmoittamiin sädehoidon riskeihin ja ESTRO:n core curriculumin (Coffey ym. 2011) oppimissisältöihin ja tuloksiin fokusryhmähaastatteluiden tuloksista muodostivat kriteereistä luotettavia. Opinnäytetyön luotettavuutta siirrettävyyden näkökulmasta lisää se, että opinnäytetyön tuloksena syntyneet kriteerit potilaan asettelun perehdyttämiseen ja perehdyttämisen käytännön toteuttamisen kehittämiseksi ovat siirrettävissä hieman muokattuina tai sellaisenaan muiden sädehoitoyksiköiden käyttöön. Osaamisen tasoja voidaan laskea tai nostaa sen mukaan, missä perehdyttämisen vaiheessa potilaan asettelua käsitellään. Tulokset voivat olla siirrettävissä myös kansainvälisesti, koska potilaan asettelu on hyvin samantapaista eri maissa, vaikka röntgenhoitajan työnkuva eroaakin suomalaisen sädehoidossa työskentelevän röntgenhoitajan tehtävistä. Kriteerit

perustuvatkin suurimmalta osaltaan ESTRO:n (European Society for Radiotherapy & Oncology) eli Euroopassa toimivan sädehoidon ja onkologian yhdistyksen laatimaan core curriculumiin (Coffey ym. 2011).

8.4 Oma oppimisprosessi

Kehittämistyön aihe oli opinnäytetyön tekijälle miellyttävä, koska tekijällä oli kokemusta potilaan asettelun perehdytyksestä jo muutaman vuoden ajalta. Oli kiinnostavaa ja samaan aikaan motivoivaa lähteä hakemaan näyttöön perustavaa tietoa potilaan asetteluun liittyvistä seikoista ja tietoa yhdistämällä luoda kriteerit ja perehdytysmalli, koska alusta lähtien oli tiedossa niiden tarve toimintaympäristössä. Haasteelliseksi aiheen teki aiheen rajauksesta huolimatta sen laajuus, koska potilaan asettelu liittyy moneen asiaan sädehoitoprosessissa. Juuri potilaan asetteluun liittyvän tiedon löytäminen oli ajoittain haasteellista. Tutkimuksia löytyi sen ympärillä olevista prosesseista, kuten annosmittauksesta ja kuvantaohjatuista sädehoidosta, varmaankin siksi, että niistä saa konkreettisesti mitattavia tuloksia. Lisäksi haasteita ja sekaannusta aiheutti se, että sädehoitovaiheet oli määritelty eri tavalla eri dokumenteissa johtuen todennäköisesti eroista maiden käytäntöjen välillä, mikä saattoi vaikuttaa sädehoitopoikkeamien esiintyvyyden analysointiin mutta ei kuitenkaan lopulliseen tulokseen kriteereissä tai perehdytysmallissa.

Opinnäytetyönprosessista tekijä sai kokemusta laadullisten tutkimusmenetelmien käytöstä ja näyttöön perustuvan tiedon hakemisesta ja sen luotettavuuden arvioinnista. Opinnäytetyön tekeminen kehitti asiapitoista kirjoittamistekniikkaa ja kehittämistyön prosessien ymmärtämistä sekä auttoi hahmottamaan luotettavuuteen ja eettisyyteen liittyvien asioiden tärkeyttä prosessin eri vaiheissa. Lisäksi opinnäytetyön tekeminen laittoi näkemään potilaan asettelussa tarvittavan tiedon laajemmin, johon kansainvälinen näkökulma toi uutta sisältöä. Omaa ammatillisuutta kasvatti opinnäytetyön syventävä tieto sädehoitovaiheen prosesseista, kuten annossuunnittelusta, missä opinnäytetyön tekijä ei itse ole työskennellyt. Lisäksi tekijä sai uutta tietoa perehdyttämisen menetelmistä, osaamisen arvioimisesta ja niiden vaikuttavuudesta oppimiseen.

9 Johtopäätökset

Sädehoidon vaaratapahtumien ja riskien tiedostaminen sekä niiden ennaltaehkäiseminen, kriteerit ja keskeiset oppimissisällöt yhdessä perehdyttämiskokouksen käytännön toteuttamiseen liittyvien ehdotusten kanssa muodostavat kattavan perehdyttämiskokouksen potilaan asetteluun. Muodostuneiden kriteerien perusteella voidaan päätellä, että sädehoidossa työskentelevä röntgenhoitaja tarvitsee monipuolisesti tietoa kaikista sädehoitoprosessin vaiheista potilaan asettelussa. Perehdytyksessä tulee panostaa vastuuntuntoisen ja varman asenteen omaksumiseen sädehoidon toteuttamisessa.

Tulosten mukaan sekä sädehoidon riskien että sädehoidossa tapahtuvien virheiden esiintyvyyden perusteella voidaan päätellä, että suurimmat epäkohdat sädehoidon onnistumisessa liittyvät *annossuunnitteluun ja tiedonsiirtoon*. Sen perusteella perehdytyksessä tulee korostaa *sädehoidon suunnitteluvaiheessa tapahtuneiden virheiden mahdollisuutta kyseenalaistamalla potilaalle tehtyä annossuunnitelmaa ja vertaamalla sitä hoitomääräykseen, sädehoidon dokumentteihin, potilaassa oleviin hoidon paikannusmerkkeihin* (esim. tatuointipisteet) ja *kuvantaohjatun sädehoidon kuviin sädehoitoa toteutettaessa*. Virheitä tapahtuu myös *sädehoidon toteuttamisen aikana*, mikä entisestään vahvistaa perehdytyksen tärkeyttä *annossuunnitelman lukutaidossa ja potilaan oikeaoppisessa asettelussa*.

Riittävä ja osaava henkilökunta on yksi tärkeimmistä virheiden ehkäisemisen tukipilareista. Henkilökunnan *koulutukseen, perehdytykseen ja osaamisen todentamiseen* tulee panostaa, mistä hyvänä esimerkkinä käy tässä opinnäytetyössä esitetty potilaan asetteluun liittyvä potilastapausten harjoittelu ja näyttökoe. Virheiden ennaltaehkäisemisen menetelmäksi suositeltiin myös *tarkistuslistan käyttöönottoa* eri työvaiheisiin perehdyttämisessä. Tämä tarkistuslista voi samalla toimia perehdytyksen osaamisen arvioinnin välineenä kriteerien esittämisen muodossa. Kun perehtyjä saa tarkistuslistan käyttöönsä heti perehdytysjakson alussa, hän osaa itse seurata, mitä osioita perehdytyksestä hän jo tietää ja mitä vielä tulee oppia läpäistäkseen perehdytyksen näyttökokeen. Koulutuksen ja perehdyttämisen tueksi virheiden ennaltaehkäisemiseen tarvitaan asianmukainen virheiden raportointi- ja seurantajärjestelmä sekä koko toiminnan kattavaa laadunvarmistusta.

Potilaan asettelu on vahvasti käytännön asia, joten sen perehdyttämiseen tulee liittää käytännön harjoittelua. Opinnäytetyössä esitetyn perehdytysmallin mukaan perehtyjälle

esitellään *perehdytysohjelmassa* muun muassa *perehdytyksen tavoitteet, perehdytysjakson läpäisemisen kriteerit ja oppimissisällöt tarkistuslistan (check list)* avulla. Tarkistuslistalla on myös linkit osaston *hoito-ohjeisiin*, jotka toimivat sädehoitotekniikoiden perehdytysmateriaalina ja sanastona. Oppimissisältöjä harjoitellaan harjoittelemalla keksittyjä *potilastapauksia* ohjausryhmän opastuksella ja itsenäisesti. Osaaminen arvioidaan näyttökokeessa tarkistuslistalla lueteltujen *kriteereiden* avulla.

Jatkotutkimusaiheina voisi olla se, miten testataan perehtyjän oppimista potilaan asetteluissa. Toinen jatkotutkimusaihe voisi olla virtuaalisen oppimisympäristön soveltuvuus potilaan asetteluun perehdyttämisessä. Lisäksi perehdytysmallia voisi soveltaa muihinkin sädehoidon vaiheisiin, esimerkiksi kuvantaohjattuun sädehoitoon. Jatkotutkimusaiheeksi kävisi myös tämän opinnäytetyön haastattelussa tullut idea siitä, miten uusi potilas otetaan vastaan sädehoidon aloituksessa, jossa oppimissisällöt liittyisivät potilaan ohjaukseen, sädehoidon toteutukseen ja hoitotyön kirjaamiseen. Tästä laadittaisiin näyttökoe, joka toteutettaisiin vertaisarviointina. Liitteessä 6 esitetyt riskit ja niiden ennaltaehkäisy menetelmät liittyvät tässä opinnäytetyössä vain potilaan asetteluun, joten sitä voisi laajentaa työstämällä röntgenhoitajille riskienarviointityökalun, joka kattaisi kaikki röntgenhoitajan toimintaan liittyvät sädehoitoprosessin vaiheet. Poikkeamien esiintyvyyttä voisi tutkia myös kansallisesti kartoittamalla koko Suomen poikkeamailmoitukset ja niiden ennaltaehkäisy menetelmät, ja verrata eri sädehoito-osastoilla käytettäviä riskien ennaltaehkäisy menetelmien vaikuttavuutta. Opinnäytetyön tekijän arvion mukaan potilaan asetteluun perehdyttämisen suorittanut uusi työntekijä siirtyy röntgenhoitajan ammattiuramallissa eli RAURA-mallissa perehtyvältä tasolta suoriutuvalla tasolle. Kun sädehoito-osastolla RAURA-mallin soveltaminen sädehoitotyöhön valmistuu, voisi jatkotutkimusaiheeksi käydä tämän väitteen paikkaansa pitävyyden tutkiminen ja sen kehittäminen RAURA-mallissa korkeammille tasoille.

Lähteet

American Cancer Society 2015. Radiation therapy for adult brain and spinal cord tumors. Verkkodokumentti. Päivitetty 1.8.2015. <<http://www.cancer.org/cancer/braincnstumorsinadults/detailedguide/brain-and-spinal-cord-tumors-in-adults-treating-radiation-therapy>>. Luettu 27.10.2015.

Atjonen, Päivi 2007. Hyvä, paha arviointi. Helsinki. Tammi.

Black, Christine – Prospero Di Lisa – Hart, Margaret. From Incident to Implementation: The Tale of Safety Strap Implementation in Ontario Radiation Therapy Centres. Kanada. 2015.

Burns, Nancy – Grove, Susan K. 2005. The practise of Nursing Research. Conduct Critique and Utilization. 5 th Edition. Elsevier Saunders. Philadelphia.

Coffey M.A. – Mullaney, L. – Bojen, A. – Vaandering, A. – Vandavelde, G. 2011. Recommended ESTRO Core Curriculum for RTTs (Radiation Therapists) – 3rd edition. Verkkodokumentti. http://www.estro.org/binaries/content/assets/estro/school/european-curricula/recommended_core_curriculum-radiationtherapists---3rd-edition-2011.pdf. Luettu 29.4.2015.

Coffey, M.A. – Leech, M. - Poortmans, P. on behalf of ESTRO and the RTT committee 2015. Benchmarking Radiation therapist (RTT) Education. ESTRO. Verkkodokumentti. <http://www.estro.org/school/articles/european-training/european-curricula>.

EFRS 2011. EFRS (European Federation of Radiographer Societies) definition of a radiographer. Päivitetty 11/2011.

EFRS 2014. European Qualifications Framework (EQF) Benchmarking Document: Radiographers.

Elekta 2013. Active Breathing Coordinator™. Respiratory motion management. Verkkodokumentti. https://www.elekta.com/radiotherapy/treatment-solutions/motion-management/active-breathing-coordinator.html?utm_source=active-breathing-coordinator&utm_medium=redirect&utm_campaign=redirects. Luettu 27.10.2015.

Elomaa, Leena – Mikkola, Hannele 2010. Näytön jäljillä. 5.painos. Turun ammattikorkeakoulun oppimateriaaleja 12. Turku. Turun ammattikorkeakoulu.

EQF 2014. European Qualifications Framework. Learning Opportunities and Qualifications in Europe. Information about courses, work-based learning and qualifications. Luettavissa sähköisesti osoitteessa <https://ec.europa.eu/ploteus/content/descriptors-page>. Luettu 24.1.2015

Escola superior de tecnologia da saúde de Lisboa. Opetussuunnitelma. Verkkodokumentti. www.estes.ipl.pt/sites/default/files/ficheiros/pdf/rt.pdf. Luettu 7.12.2014.

Fassi, A. – Ribaldi, M. – Forlani, CF. – Baroni, G. 2012. Optical eye tracking system for noninvasive and automatic monitoring of eye position and movements in radiotherapy treatments of ocular tumors. Verkkodokumentti. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pub-med/22614424>. Luettu 27.10.2015.

Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust 2014. Using an internal eye shield during radiotherapy treatment to the eyelid. Verkkodokumentti. Päivitetty 11/2014. <https://www.guysandstthomas.nhs.uk/>. Luettu 27.10.2015.

HaiPro 2013. Terveystieteiden tutkimuskeskuksen raportointijärjestelmä. Verkkodokumentti. <http://www.haipro.fi/fin/default.aspx>.

Helovuori, Arto – Kinnunen, Marina – Peltomaa, Karolina – Pennanen, Pirjo 2012. Potilasturvallisuus. Potilasturvallisuuden keskeisiä kysymyksiä havainnollisesti ja käytännönläheisesti. Helsinki: Fioca Oy.

Hirsjärvi, Sirkka – Hurme Helena 2009. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Yliopistopaino. Helsinki.

Hirsjärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 2004. Tutki ja kirjoita. 10. osin uudistettu painos. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy.

Holopainen, Arja - Junttila, Kristiina – Jylhä, Virpi – Korhonen, Anne – Seppänen, Salla 2013: Johda näyttö käyttöön hoitotyössä. Helsinki: Fioca Oy.

HUS 2007. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Savolainen, Taija – Hirvonen-Kari, Mirja – Pajukari, Arja, Nevantaus, Helena – Järvenpää, Raija – Heikkilä, Riitta. HUS – Röntgen. Ammattiura röntgenhoitajana. Helsinki: Yliopistopaino. www.hus.fi. Luettu 14.11.2015.

HUS 2014. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Verkkosivut. <http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaalat/syopatautien-klinikka/Osastot/Sivut/S%c3%a4dehoito-osasto.aspx>. Luettu 5.10.2014.

HUS 2015. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Isotooppihoito. Verkkodokumentti. <http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaanhoitopalvelut/syopataudit-syovan_hoito/Sivut/Isotooppihoito.aspx> . Luettu 27.10.2015.

HYKS Syöpäkeskus 2015. Sädehoito-osasto. Toimintakäsikirja.

Hätönen, Heljä 2004: Työpaikkaohjaajan osaamiskartta. Menetelmä osaamisen arviointiin ja kehittämiseen. Educa Instituutti Oy.

Jackson, Christine 2005. Assessment of clinical competence in therapeutic radiography: A study of skills, characteristics and indicators for future career development. Centre for Clinical and Academic Workforce Innovation, University of Lincoln.

The Joint Review Committee on Education in Radiologic Technology JRCERT 2010. Radiation therapy clinical education.

Jussila, Aino-Liisa – Haltamo, Mikko – Kangas, Anne 2010. Sädehoitotyö. WSOYpro Oy. Helsinki.

Kekäle Nina 2012. Röntgenhoitajan ammatillinen osaaminen sädehoidossa röntgenhoitajien kuvailemana. Pro Gradu tutkielma. Hoitotiede. Itä-Suomen yliopisto. Terveystieteiden opettajakoulutus.

Keski-Lahti, Reetta 2011. Röntgenhoitajien koulutus ja magneettitutkimuksiin liittyvä opetus. Kansainvälinen vertailu. Opinnäytetyö. Helsinki: Helsingin ammattikorkeakoulu Metropolia. Sosiaali ja terveysala. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma.

Kouri, Mauri – Tenhunen, Mikko 2013. Sädehoito. Luku 11 teoksessa Joensuu, Heikki – Roberts, Peter J. – Kellokumpu-Lehtinen, Pirkko-Liisa – Jyrkkiö, Sirkku – Kouri, Mauri – Teppo, Lyly (toim.) Syöpätaudit. 5., uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim. 148–172.

Kuittinen, Minna - Puolakka Nina 2006. Hyvää perehdytyskäytäntöä etsimässä. Opinnäytetyö. Helsingin Ammattikorkeakoulu Stadia. Hoitotyön koulutusohjelma.

Kupias, Päivi – Peltola, Raija 2009. Perehdyttämisen pelikentällä. Oy Yliopistokustannus, HYY Yhtymä. Tampere.

Kuukasjärvi, Joni – Lindholm, Sari – Purho, Kia 2012. Näyttökokeet osana röntgenhoitajien perehdytystä HUS Syöpätautien klinikan sädehoito-osastolla. Opinnäytetyö. Helsinki: Helsingin ammattikorkeakoulu Metropolia. Sosiaali ja terveysala. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma.

Kärnä, Aarno 2008. Ionisaatiokammimatriisin käyttö intensiteettimuokatun sädehoidon laadunvarmistuksessa. Pro gradu – tutkielma. Jyväskylän yliopisto, Fysiikan laitos.

Kääriäinen, Maria – Lahtinen, Mari 2006. Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimustiedon jäsentäjänä. Hoitotiede 18 (1). 35–45.

Laki lääketieteellisestä tutkimuksesta 1999/488. Annettu Helsingissä 9.4.1999.

Lateef, Fatimah 2010. Simulation-based learning: Just like the real thing. Department of Emergency Medicine, Singapore General Hospital, Singapore.

Lauri, Sirkka – Eriksson, Elina – Hupli, Maija 1998. Hoidollinen päätöksenteko. Helsinki: WSOY.

Meretoja, Riitta 2003. Nurse Competence Scale. Turun yliopiston julkaisuja, sarja D578. Turun yliopisto, Turku.

Micropos medical AB 2013. Raypilot® - Radiotherapy in real time. Verkkodokumentti. <http://www.micropos.se/products/>. Luettu 27.10.2015.

Mitchell Technical Institute 2014. Mitchell Technical Institute School of Radiation Therapy echnology Clinical Handbook 2014.

Mäntyranta, Taina – Kaila, Minna 2008. Fokusryhmähaastattelu laadullisen tutkimuksen menetelmänä lääketieteessä. Duodecim. 1507–13. Luettavissa sähköisesti <http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCYQFjA-BahUKEwiC8bDF8NrIAhUIAHMKHapnAUA&url=http%3A%2F%2Fwww.ebm-guidelines.com%2Fmedia%2Fduo%2Fduo97349.pdf&usg=AFQjCNFhiKLMCAZEx-KrSm4UI3-Q1zKE9ww&sig2=KtYK5sIWjxzwNIK7wCozw&bvm=bv.105841590,d.bGQ>.

Nurmi, Heidi – Saarilahti, Kauko – Tenhunen, Mikko 2013. Kvantamisohjauksinen sädehoito. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 2013; 129 (7): 721-9. Luettavissa

myös sähköisesti osoitteessa <http://www.duodecimlehti.fi.ezproxy.metropolia.fi/web/guest/arkisto;jsessionid=E9B648727108AE9612BE741E21612464?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&_Article_WAR_DL6_Articleportlet_viewType=viewArticle&_Article_WAR_DL6_Articleportlet_tunnus=duo10892>. Luettu 4.9.2015.

Ojasalo, Teemu – Moilanen, Katri – Ritalahti, Jarmo 2014. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. 3.uudistettu painos. Sanoma Pro Oy. Helsinki.

Opetusministeriö 2006. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon. Koulutuksesta valmistuvien ammatillinen osaaminen, keskeiset opinnot ja vähimmäisopintopisteet. Opetusministeriön työryhmämuistioita ja selvityksiä 2006: 24.

Outhwaite, Julie-Anne – McDowall, W-Robert – Marquart, Louise – Rattray, Gregory – Fielding, Andrew – Hargrave, Catriona 2013. Training programme impact on thermoplastic immobilization for head and neck radiotion therapy. Radiography 19 (2013) 28–34. Verkkodokumentti. [http://www.radiographyonline.com/article/S1078-8174\(12\)00072-7/abstract](http://www.radiographyonline.com/article/S1078-8174(12)00072-7/abstract).

Perehdytysohjelmaan liittyvä näyttö II 2010. HYKS Syöpäkeskus sädehoito-osasto. Päivitetty 14.6.2010.

Perehdytysohjelman kirjallinen osa I/ Sädehoidon oikea ja turvallinen toteuttaminen 2011. HYKS Syöpäkeskus, sädehoito-osasto. Päivitetty 17.5.2011.

Routsis, D. – Staffurth, J. – Beardmore, C. – Mackay, R. 2010. Education and trainingfor Intensy-modulated Radiotherapy in the UK. Clinical Oncology 22 (2010) 675–680.

Saarilahti, Kauko – Lindholm, Paula 2011. Pään ja kaulan alueen syöpien onkologiset hoidot. Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 2011;127(18):1979–85. Luettavissa myös sähköisesti osoitteessa <http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=Article_WAR_DL6_Articleportlet&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&viewType=viewArticle&tunnus=duo99775> .

Seppälä, Heli 2013. Osastonhoitaja. HYKS Syöpäkeskus sädehoito-osasto. Kirjallinen tiedonanto 18.2.2013.

Simulaatio-oppiminen 2013. Rosenberg, Per – Silvennoinen, Minna – Mattila, Minna-Maria – Jokela, Jorma Toimikunta. Fioca. Keuruu.

Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997. Sädehoitofysiikan sanasto, ehdotus. Säteilyturvakeskus. Helsinki.

Säteilylaki 27.3.1991/ 592.

Säteilyturvakeskus. Terveyshaittojen ehkäiseminen säteilysuojelulla. Verkkodokumentti. <<https://www.stuk.fi/aiheet/mita-sateily-on/terveyshaittojen-ehkaiseminen-sateilysuojelulla>>. Luettu 1.9.2015.

Säteilyturvakeskus 2011. Sädehoidon turvallisuus. Ohje ST 2.1/ 18.4.2011.

Säteilyturvakeskus 2015. Sädehoidon riskienarviointi. STUK opastaa.

Tenhunen, Mikko – Ojala, Antti – Kouri, Mauri 2002. Luku 2 teoksessa Joensuu, Heikki – Kouri, Mauri – Ojala, Antti – Tenhunen, Mikko – Teppo, Lyly (toim.) Kliininen sädehoito. 1.painos. Vammala. Vammalan kirjapaino Oy.

Tenhunen, Mikko 2014. Sädehoidon fysiikka 1. Helsinki.

Tenhunen, Mikko 2015. Poikkeavat tapahtumat 2014. HYKS Syöpäkeskus. Helsinki.

Tenhunen, Mikko – Reijonen, Vappu – Paasonen, Timo 2015. Sädehoidon fysiikka 2. Helsinki.

Tuomi, Jouni – Sarajärvi, Anneli 2002: Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. 5. uudistettu laitos. Jyväskylä. Gummerus.

Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009. Humanistisen, yhteiskuntatieteellisen ja käytäytymistieteellisen tutkimuksen eettiset periaatteet ja ehdotus eettisen ennakoarvioinnin järjestämiseksi. Helsinki.

Työturvallisuuslaki 738/2002 § 14.

Vainio, Sonja 2015. Röntgenhoitajan osaaminen Eurooppalaisessa tutkintojen viitekehäyksessä. EFRS:n benchmarking-dokumentin suomenkielinen käännös. Opinnäytetyö AMK. Turun ammattikorkeakoulu. Radiografian ja sädehoidon koulutusohjelma.

Varian Medical Systems 2015. Calypso® Extracranial Tracking. Verkkodokumentti. <<https://www.varian.com/oncology/products/real-time-tracking/calypso-extracranial-tracking>>. Luettu 27.10.2015.

WHO 2008. World Health Organization. Radiotherapy Risk Profile. Technical Manual. Verkkodokumentti. http://www.who.int/patientsafety/activities/technical/radiotherapy_risk_profile.pdf?ua=1. Luettu 26.4.2015.

Kirjallisuudessa mainittuja sädehoidon osaamisen kriteerejä opiskelijalle ja uudelle työntekijälle.

Kaikki *-merkityt kohdat tulee osata 100 %:sti.

- Tarkastelee potilaan tietoja ja asetteluun liittyviä ohjeita ennen sädehoituhuoneen valmistelua*.
- Valmistelee hoituhuoneen.
- Tervehtii oikeaa potilasta ja avustaa hänet hoituhuoneeseen ja hoitopöydälle.
- Ohjaa potilasta ja varmistaa, että potilas on ymmärtänyt ohjauksen.
- Varmistaa hoitomääräyksen.
- Lataa potilaan tiedot verifiointijärjestelmään.
- Huolehtii, että potilaalla on mukava olla.
- Asettelee potilaan ohjeiden mukaisesti*.
- Varmistaa SSD:n (Skin Source Distance)*.
- Asettelee hoitokoneen ohjeiden mukaan.
- Varmistaa, että kenttävalo on kohdakkain ihomerkkien kanssa*.
- Hyödyntää asianmukaisesti takaosoitinta (=back pointer).
- Käyttää oikeaa kiilaa (=wedge)*.
- Hyödyntää oikeaa suojausta (shielding) ja asettelee sen oikein*.
- Hyödyntää asianmukaisesti bolus-materiaalia*.
- Ylläpitää potilaan merkintöjä.
- Tarkistaa asettelun uudelleen ja varmistaa ihon ja säteilylähteen etäisyyden (SSD).
- Ohjaa potilasta olemaan paikallaan hoidon ajan.
- Kertoo potilaalle, että hoitajat poistuvat huoneesta aloittamaan sädehoitoa.
- Varmistaa, että hoitoparametrit ovat oikein ladattu ja arvioi kuvantamisen tarvetta*.
- Varmistaa hoitoalueen kuvantaohjauksella.
- Suorittaa tarvittavat siirrot.
- Asettaa asiaankuuluvat parametrit hoitokonsoliin (MU/aika).
- Seuraa tarkkaan hoitokonsolia varmistaen parametrit laillistetun röntgenhoitajan kanssa ja aktivoi hoitokoneen päivittäisen annoksen toteuttamista varten (opiskelija säteilyttää vain pätevän röntgenhoitajan suorassa valvonnassa)*.
- Seuraa potilasta hoidon aikana.
- Seuraa hoidon annosnopeutta ja konsolin indikaattoreita.
- Seuraa oikeaa protokollaa päivittäisen annoksen talteen ottamisessa.
- Tallentaa kaiken olennaisen tiedon hoidon verifiointijärjestelmään (chart).
- Vastaa potilaan kysymyksiin tai ohjaa hänet hoitohenkilökunnan puoleen.
- Suorittaa proseduurin huolellisesti, rauhallisesti, ammattimaisella itsevarmuudella ja asianmukaisen ajan puitteissa.
- Osoittaa hallitsevansa säteilysuojelun käytännöt.
- Saattaa potilaan, siivoaa huoneen ja järjesteleee huoneen valmiiksi seuraavaa varten ja viimeistelee kirjauksen.

(The Joint Review Committee on Education in Radiologic Technology JRCERT 2010: 11; Mitchell Technical Institute 2014: 33.)

Taulukko 1. Systemaattisen kirjallisuushaun perusteella valitut tutkimusartikkelit: Sädehoidon riskit ja niiden ennaltaehkäisy menetelmät.

Tekijä, tutkimus, maa	Tutkimuksen tarkoitus	Aineistot	Keskeiset tutkimustulokset
<p>1. World Health Organization 2008. Radiotherapy Risk Profile. Eurooppa, Australia.</p>	<p>Sädehoidon riskiprofiilin (Radiotherapy Risk Profile) tarkoituksena on luoda näyttöön perustuva katsaus potilasturvallisuuden toimenpiteistä sädehoidon nykykäytännöissä, sisältäen analyysin sädehoidon poikkeamista ja korkean riskialueiden tunnistamisesta.</p>	<p>Maailemanlaajuinen kirjallisuuskatsaus 1976–2007 tapahtuneista säteilyn aiheuttamista vaaratapahtumista.</p>	<p>Sädehoidon vaaratapahtumista on tehty ilmoituksia vuosina 1976–2007 yhteensä 7741, joista 3125 kpl (40,4 %) liittyi haittatapahtumaan eli potilaalle tapahtuneeseen hoitovirheeseen ja vuosina 1992–2007 läheltä piti -tilanteisiin 4616 kpl (59,6 %). Haittatapahtumaan johti virhe annossuunnittelussa (planning) (1702 kpl, 55 %), uusien laitteiden käyttöönotossa (during the introduction of new systems and/or equipment such as megavoltage machines) (781 kpl, 25 %) sädehoidon toteuttamisen vaiheessa (treatment delivery) (312,5 kpl, 10 %), tiedonsiirrossa (treatment information transfer) (n.281 kpl, 9 %) tai useiden virheiden yhdistelmissä (1 %). Läheltä piti -tilanteita (4616 kpl) aiheutti virhe annossuunnittelussa (420 kpl, 9 %), tiedonsiirrossa (1732 kpl, 38 %), sädehoidon toteuttamisessa (844 kpl, 18 %), hoitomääräyksessä, simulaatiossa, potilaan asettelun suunnittelussa tai useiden virheiden yhdistelmät (1615 kpl, 35 %). Eniten virheitä, joista potilaalle oli haittaa, tapahtui annossuunnittelu vaiheessa (55 %) ja läheltä piti -tilanteissa tiedonsiirrossa (38 %).</p>
<p>2. Säteilyturvakeskus 2015. Sädehoidon riskienarviointi. STUK opastaa. Suomi.</p>	<p>Luoda kansallinen sädehoidon riskienarviointi- tiopas.</p>	<p>Asiantuntijatyöryh- mätyöskentely</p>	<p>Riskienarvioinnilla on tavoitteena tunnistaa ja arvioida riskejä sädehoidossa, jotta sädehoitomenetelmiä voitaisiin tarvittaessa parantaa riskien vähentämiseksi. Artikkelissa suositellaan, että sädehoidon riskienarviointi toteutetaan vaaratekijöiden ja vaikutusten kriittisyysarviointiin perustuvalla menetelmällä, jossa ensin tunnistetaan mahdolliset haittatapahtumat, sitten arvioidaan niiden vakavuus- ja todennäköisyysaste ja lopuksi lasketaan riskitekijä. Jos riskitekijä on yli 9, tulee riskitekijät poistaa, kunnes arvo saadaan hyväksyttävälle tasolle. Oppaan liitteenä on taulukko, jossa on yksityiskohtainen listaus useista tyypillisistä haittatapahtumien riskeistä, jota voi käyttää riskienarvioinnin tarkistuslistana.</p>

Taulukko 2. Systemaattisen kirjallisuushakuun valitut tutkimusartikkelit: Keskeiset oppimissisällöt.

Tekijä, tutkimus, maa	Tutkimuksen tarkoitus	Aineistot	Keskeiset tutkimustulokset
<p>1) Coffey M.A. – Mullaney, L. – Bojen, A. – Vaandering, A. – Vandeveldel, G. 2011.</p> <p>Recommended ESTRO Core Curriculum for RTTs (Radiation Therapists) – 3rd edition.</p>	<p>Core curriculum standardoi sädehoidossa työskentelevän röntgenhoitajan ydinosamisalueet. CC:n avulla voidaan yhtenäistää opetussuunnitelmia kansainvälisesti.</p>	<p>Euroopan laajuisen kysely, joka lähetettiin 42 maahan. Kyselyyn vastasi 28 maata.</p>	<p>Sädehoidossa työskentelevän röntgenhoitajan ydintoiminnot ovat kohtuullisen johdonmukaiset, vaikka kliinisessä työssä onkin eroja ympäri Eurooppaa. Suurimmat erot ovat koulutustaustassa, röntgenhoitajien vastuissa sekä sijoittumisessa eri toimintoihin sädehoito-osastolla. Ydinosamisalueet sädehoidossa ovat: ammattitaito (professionalism), asettelu ja immobilisointi/ fiksaatio eli liikkumattomuuden varmistaminen (positioning and immobilisation), kuvantaminen ja simulointi (image acquisition and virtual simulation), sädehoidon suunnittelu (treatment planning), hoidon varmentaminen (on treatment verification), ulkoisen sädehoidon antaminen (external beam treatment delivery), laadunvarmistus (quality assurance), brakyterapia (brachytherapy), tutkimus (research) ja koulutus (education).</p>
<p>2) Kekäle, Nina 2012.</p> <p>Röntgenhoitajan ammatillinen osaaminen sädehoidossa röntgenhoitajien kuvailmana.</p>	<p>Tavoitteena on tuottaa määritelmä sädehoidossa toimivan röntgenhoitajan ammatillisesta osaamisesta.</p>	<p>Viiden röntgenhoitajan teemahaastattelu.</p>	<p>Sädehoidossa työskentelevien röntgenhoitajien työssä korostuu tekninen osaaminen, laadunvarmistusosaaminen ja sädehoidon toteutusosaaminen. Toteutusosaamiseen liittyy tiedot koko sädehoitoprosessista, toimintayksikön sovituisista toimintatavoista, potilaan asettelutaidoista, käytettävistä apuvälineistä ja kuvantamistaidoista. Tämä osaamisalue koettiin sädehoidossa toimivan röntgenhoitajan ydinosamiseksi, sellaiseksi tiedoksi ja taidoksi ja niiden soveltamiseksi, jota muut sädehoidossa toimivat ammattiryhmät eivät voi paikata.</p>

Fokusryhmähaastattelun tutkimussaate ja suostumuslomake

Arvoisa asiantuntija

Olen Metropolia ammattikorkeakoulussa ylempää ammattikorkeakoulututkintoa opiskeleva röntgenhoitaja. Teen opinnäytetyötä aiheesta HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston perehdytysohjelman kehittäminen liittyen sädehoitopotilaan asetteluun. Opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa näyttöön perustuvan tiedon pohjalta näyttöön perustuva uudistettu perehdytysmalli sädehoitopotilaan asetteluun. Tavoitteena on tukea sädehoito-osaston näyttöön perustuvan toiminnan toteuttamista.

Opinnäytetyön aineisto kerätään systemaattisella kirjallisuushaulla, HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston sädehoitopoikkeamien (HaiPro) analysoinnilla sekä asiantuntijoilta fokusryhmähaastatteluna (n=6). Fokusryhmähaastatteluun valittiin harkinnanvaraisesti fyysikoita ja röntgenhoitajia, jotka ovat olleet aikaisemmin tekemisissä röntgenhoitajien perehdytyksen kanssa liittyen sädehoitopotilaan asetteluun. Röntgenhoitajista valittiin sekä kokeneita, että juuri perehdytyksen saaneita uusia röntgenhoitajia, koska kokeneilla röntgenhoitajilla on työkokemuksen mukanaan tuoma näkemys sädehoidon keskeisistä oppimissisällöistä ja uusilla työntekijöillä on näyttökokeen suorittamisesta tuoreita kehittämissuhteita. Haastattelu toteutetaan 25.5.2015 klo 13.00 HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osastolla. Pyydän Teitä osallistumaan opinnäytetyöhöni liittyvään haastatteluun, koska perehdytyksen suunnittelussa tarvitaan moniammatillista päätöksentekoa.

Haastatteluaineisto kerätään videoimalla ja saatu aineisto hävitetään asianmukaisesti tutkimuksen jälkeen. Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista ja Teillä on oikeus perua osallistumisenne missä vaiheessa tahansa. Tulokset raportoidaan siten, että yksittäistä haastateltavaa ei voida tunnistaa. Kaikki saadut tiedot ovat luottamuksellisia ja jäävät vain opinnäytetyön tekijän tietoon. Vastaan kysymyksiini mielelläni.

Virpi Medina, Röntgenhoitaja YAMK
virpi.medina@metropolia.fi

Opinnäytetyön ohjaajat:
Heli Seppälä, HYKS Syöpäkeskus, Sädehoito-osaston osastonhoitaja
heli.seppala@hus.fi

Eija Metsälä FT, Metropolia Ammattikorkeakoulu
eija.metsala@metropolia.fi

Suostun osallistumaan tämän opinnäytetyön fokusryhmähaastatteluun ja haastatteluaineistoa saa käyttää opinnäytetyön raportoinnissa.

Aika ja paikka

Haastateltavan allekirjoitus ja nimenselvennös

Teemahaastattelurunko

Perehtyvän röntgenhoitajan osaamisen kriteerit sädehoitopotilaan asettelussa

1) Mitkä ovat röntgenhoitajan työssään tarvitsemat oppimissisällöt, jotka liittyivät potilaan asetteluun sädehoidossa?

2) Millaisia hoitotekniikoita potilastapauskuvauksissa tulisi käsitellä?

- Isosentrinen hoito
- Vakioetäisyyshoito (SSD-hoito) 100/120 -hoito
- ABC-hengityspidätyshoito
- Adaptiivinen rakkohoito

3) Kuinka monta potilastapausta perehdytykseen kannattaisi ottaa? (Nykyään 7)

4) Millaisiin sädehoitoihin liittyvät potilastapaukset olisivat mielestäsi perehdytyksen kannalta sopivimmat opiskeltaessa annossuunnittelua ja potilaan asettelua?

- Pää
 - Aivojen hoito
 - Pään ja kaulan alueen hoito (H&N)
 - Nielu/kurkunpää
- Rintakehä
 - Rinnan hoito (NRO)
 - Rinnan hoito (Isosentrinen ablaatio)
 - Rinnan hoito (Ablaatio arpi)
 - Keuhkon hoito
 - Mediastinum, solisalue, kainalo
 - Selkäranka
 - C-, Th- tai L-ranka
- Vatsan alue
- Raajan hoito
 - Olkapää
 - Reisi
- Lantio
 - Gynekologinen
 - Prostata
 - Rectum
 - Lonkka

5) Mikä on mielestäsi paras perehdyttämismuoto perehdyttämisen organisoinnin ja sen ajantasaisena pysymisen kannalta?

- Potilastapausten harjoittelujakso ja näyttökoe (nykyinen)
- Virtuaalialustus, potilastapausten harjoittelujakso ja näyttökoe
- Virtuaaliopetusvideo, mahdollisuus potilastapausten harjoitteluun yksin/ohjaajan kanssa ja näyttökoe
- Muu, mikä?

6) Millaiset kriteerit näyttökokeen arvioinnilla tulisi mielestäsi olla?

Taulukko 3: Systemaattisen kirjallisuushaun tulokset: riskit ja niiden ennaltaehkäiseminen.

	Riski	Ratkaisuehdotus	Optimointi
Potilaan asennon suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> - Virheellinen potilaan asennon suunnittelu - Virheellisesti valittu fiksaatioväline - Potilaan muut samanaikaiset sairaudet tai yhteistyön esteet 	<ul style="list-style-type: none"> - Lääkärin kattava arviointi potilaan soveltuvuudesta sädehoitoon - Sädehoitoa hankaloittavien asioiden raportointi - Optimaalisen asennon suunnitteluprotokolla 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarkistuslistan käyttöönotto - Toiminnan riippumaton tarkastus (independent checking) - Riittävä henkilöstö - Riittävä koulutus
Hoidon suunnittelu-kuvaus	<ul style="list-style-type: none"> - Virheellinen potilaan tunnistaminen - Virheellinen/puutteellinen hoidon paikannusmerkkien merkitseminen potilaaseen (esim. ta-tuointipisteet) ja dokumentteihin - Huono kuvan laatu - Virheellinen kuvausprotokolla - Virheellinen kuvauspuoli/suunta/kuvausalue - Virheellinen asennon suunnan ilmoittaminen - Potilas ei ole yhteistyökykyinen tai hoitokuntoinen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarkistetaan henkilötunnus - Valokuvatunnistus - Tehdään tarvittavat merkit potilaaseen. - Varmistetaan kuvausprotokollat. - Kirjataan asetelutiedot ylös. - Riittävät tiedot lääkäriltä röntgenhoitajalle simulaattoriin - Seurataan potilasta kamerakuvasta - Säädetään kamerat - Arvioidaan potilaan kunto/suostumus ennen hoitoa. - Ohjataan potilasta juuri ennen kuvausta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Osaamisen varmentaminen - Riittävä koulutus - Yhtenäiset käytännöt - Perehdytysohjelma - Huolellisuus - Yhteiset käytännöt ja toimintatavat - Toiminnan riippumaton tarkastus (independent checking) - Tarkistuslistan käyttöönotto
Annos-suunnittelu	<ul style="list-style-type: none"> - Ohjelmistoa käytetään väärin. - Virheitä manuaalisessa tietojen syötössä yksittäisiin suunnitelmiin - Annosuunnitelma tehty väärään kuvapakkaan. - Virhe annoslaskennassa (virheellinen data, puutteellinen/virheellinen ohjelmisto, kiire, puutteellinen perehdytys) 	<ul style="list-style-type: none"> - Varmistetaan, että kuvapakka on oikea. - Pyydetään fyysikkoa tarkistamaan ja varmentamaan laskennat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Osaamisen varmistaminen - Toiminnan riippumaton tarkastus (independent checking) - Riittävä perehdytys - Riittävä henkilöstömäärä

	<ul style="list-style-type: none"> - Hyväksymättömien suunnitelmien lähettäminen. - Epäonnistunut kommunikointi annossuunnitelman muuttuessa - Virheellinen merkintä parametreistä: MU, lisätarvikkeet, kiilat - Automatiikka virheet 	<ul style="list-style-type: none"> - Pyydetään lääkäriä varmentamaan annosjakauma (kokonaisannos, fraktiointi). - Selvät dokumentointivaatimukset 	<ul style="list-style-type: none"> - Luodaan kuvien tunnistusprotokollat - Tarkistuslistan käyttöönotto
Potilaan asettelu	<ul style="list-style-type: none"> - Virhe potilaan tunnistamisessa - Virheellinen/puutteellinen fiksaatioväline - Virheellinen asento - Lisävarusteiden ja apuvälineiden (suojat) virheellinen/puutteellinen käyttö (virhe suojan teossa tai asettelussa, väärä suoja, unohtunut suoja, bolus) - Virhe potilaan asettelussa (huolimattomuusvirhe, väärät puutteelliset referenssitiedot, sekaannus hoidon paikannusmerkeissä (aiemmin keskeytynyt hoitoprosessi, väärät siirrot tms.) virheelliset/puutteelliset merkit potilaassa) - Virheellinen/puutteellinen potilaan puoli - Väärä isosentri - Virheelliset/puutteelliset tiedot verifiointissa (ihomerkit, tatuoinnit, kuvat, asettelutiedot) - Potilaan muuttunut asento hoidon aikana (potilaan käytös, hengitys) 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarkistetaan henkilötunnus - Valokuvatunnistus, sormijälkitunnistus - Varmistetaan, että käytettävissä oikean potilaan tiedot. - Tarkistetaan, että fiksaatio on oikea. - Merkitään potilaan nimi ja henkilötunnus fiksaatioon. - Mahdollisimman hyvä ja toistettava asento - Yhtenäiset käytännöt fiksaatiovälineiden ja suojien teossa ja käytössä - Tarkistetaan suoja ennen hoitoa. - Yhtenäiset tatuointikäytännöt - Tarkistetaan, että tatuoinnit täsmäävät annossuunnitelma kanssa. - Kirjataan ylös potilaan asento ja käytetyt fiksaatiovälineet. - Tarvittaessa uusi simulointi - Konekuvaus ennen hoidon aloitusta - Selvät dokumentointivaatimukset - Huolellisuus - Monitorointi - Potilaan seuranta hoidon aikana 	<ul style="list-style-type: none"> - Hoitoprotokollat - Vertaisarviointi (Peer review) - Osaamisen varmentaminen - Riittävä koulutus - Riittävä henkilöstön määrä - Toiminnan riippumaton tarkastus (independent checking)

		- Hengitystahdistuksen käyttö hoidossa	
Hoidon toteuttaminen	<ul style="list-style-type: none"> - Huomaamatta jäänyt laitevika - Virhe potilaan tunnistamisessa - Virheellinen säteilyenergia - Virheellinen kenttä koko tai suunta (laitevika, virhe ohjelmistossa, tiedonsiirrossa, suojan teossa, suojan asettelussa, väärä suoja) - Fraktioiden väärä määrä - Potilas liikkuu hoidon aikana. - Riittämätön hoidon parametrien tarkastus 	<ul style="list-style-type: none"> - Laitteen tarkistusprotokolla - Tarkistetaan henkilötunnus - Valokuvaus tunnistus - Tarkistetaan kiihdyttimen laadunvalvontatulokset säännöllisesti. - Tarkistetaan valo- ja säteilykentän yhteneväisyys. - Seurataan potilasta kamerakuvasta. - Säädetään kamerat. - Huolellisuus 	<ul style="list-style-type: none"> - Osaamisen varmistus - Toiminnan riippumaton tarkastus (independent checking)
Hoidon verifiointi ja seuraaminen	<ul style="list-style-type: none"> - Virhe potilaan tunnistamisessa - Virheellinen tai puutteellinen konekuvaus - Konekuvauksen väärintulkinta 	<ul style="list-style-type: none"> - Tarkistetaan henkilötunnus - Valokuvatunnistus - Määräajoin kirjattu tarkastus - Siirtojen toleranssirajat 	<ul style="list-style-type: none"> - Osaamisen varmistaminen - Seurantaohjelma

Taulukko 4: Sädehoidon poikkeamat sädehoidon suunnittelussa 2009–2014 (HYKS).**HYKS Syöpäkeskus, sädehoito-osasto**

ALATEEMA	YLÄTEEMA	PÄÄTEEMA
1. Puutteellinen siirto-merkintä referenssitiedoissa (20)	Virheellinen/puutteellinen informointi isosentrin paikasta (41)	Virheellinen/puutteellinen tiedonsiirto (83)
2. Useamman isosentri-tiedon puuttuminen (12)		
3. Annossuunnitelmassa virheellinen isosentrin paikka(1)		
4. Merkintä siirrosta ja vertikaalista puuttui annossuunnitelmasta (1).		
5. Siirto on laskettu väärin annossuunnitteluun (6).		
6. Ylimääräisiä siirtomerkintöjä annossuunnittelussa (1)		
7. Hoitokortissa virheellinen fiksaatiomerkintä (19)	Virheellinen/puutteellinen informointi sädehoidon välineistä (24)	
8. Boluksen merkitseminen puuttuu referenssitiedoista(1).		
9. Väärä bolus-merkintä referenssitiedoissa (1)		
10. Puutteellinen merkintä käsien asennosta referenssitiedoissa (1)		
11. Boluksen paksuudesta ei merkintää annossuunnitelmassa (1)		
12. Henkilökohtaisen suojan valmistukseen väärä suurenos (1)		
13. Virheellinen vertikaali-lukema annossuunnittelussa (2)	Virheellinen/puutteellinen informointi hoidon parametreista(9)	
14. Väärin merkityt hoidon etäisyys ja siirto		
15. Virheellinen annosnopeus (2)		
16. Muuttunut longitudi-suunta (1)		
17. Muotin paksuus laskettu väärin (2).		
18. Potilaan kuvausasennon merkitsemisen unohtaminen (1)		

19. Ristiriita annosleimassa ja annossuunnitelmassa (3)	Virheellinen/puutteellinen informointi sädehoitoannoksesta (9)		
20. Suunniteltu booster jäänyt antamatta (1).			
21. Annosleiman puuttuminen (5)			
22. Annossuunnittelussa suunniteltu hoito väärään kohteeseen(1).	Virheellisesti/puutteellisesti suunniteltu hoitokohde (7) Virheellisesti/puutteellisesti suunniteltu annossuunnitelma (14)		
23. Hengitystahdistetuksi tarkoitettu hoito suunniteltiin ilman hengitystahdistusta (1).			
24. Suunnitelma piirretty väärään kuvapakkaan (1).			
25. Pisteet tatuoitu väärään kohtaan (1).			
26. Annosta medulla-alueelle (1)			
27. Koko hoidettava alue ei ole sädehoitokentässä(1).			
28. Elektronikenttien päällekkäisyys(1)			
29. Virheellinen monitoriyksikkö (MU)-laskelma (1)			Virhe hoitoannoksessa (2)
30. Virheellinen kokonaisannos			
31. Kompensointi tehty väärään kenttään (1).			Virhe ohjelmistojen käytössä (5)
32. Puuttuvat hoidon rajaimet(=MLC:t) (1)			
33. Väärin merkitty hoidon tekniikka (1)			
34. Fyysikko ladannut väärän booster-hoidon (2).			

Taulukko 5: Sädehoidon poikkeamat sädehoidon toteuttamisessa 2009–2014 (HYKS).**HYKS Syöpäkeskus, sädehoito-osasto**

ALATEEMA	YLÄTEEMA	PÄÄTEEMA
1. Potilaan tunnistaminen epäonnistuu (10).	Virhe potilaan tunnistamisessa (10)	Virhe potilaan tunnistamisessa (10)
2. Väärä fiksaatioväline (8)	Virheellinen tai puutteellinen fiksaatioväline (8)	Virheellinen/puutteellinen sädehoidon apuvälineen käyttö (28)
3. Virhe suojan asettelussa (2)	Virheellinen/puutteellinen säteilyn muokkausvälineen käyttö (20)	
4. Väärä suoja (5)		
5. Väärä tubus (2)		
6. Bolus unohtuu (5)		
7. Ylimääräinen bolus (1)		
8. Virhe boluksen asettelussa (2)		
9. Vääränpaksuinen bolus (1)		
10. Sädehoitopöydän laitojen huomioiminen (2)		
11. Väärin merkityt tatuointipisteet hoitokortissa (5)	Virheelliset referenssitiedot (9)	
12. Kokonaisannos laskettiin väärin (3).	Puutteelliset referenssitiedot (2)	
13. Väärintulkittu fraktio määrä (1)		
14. Bolus unohtui setup notesta (1).		
15. Hoidon annossuunnitteludokumentit vanhan hoitokortin välissä jonka vuoksi hoito jäi antamatta (1)		
16. Pöydän vertikaali ajamatta auto-enterillä suunniteltuun korkeuteen asetteluun jälkeen (2)	Väärä parametri (6)	Virhe potilaan asettelussa (46)
17. Virhe tekniikan valinnassa (1)		

18. Hengityspidätys unohtui hoitotilanteessa (2)		
19. Hyväksi havaitun vertikaalilukeman siirtämisen unohtaminen booster-suunnitelmaan (1)		
20. Asettelu väärin tatuointipisteisiin (10)	Virheellinen/puutteellinen asettelu isosentripisteeseen (39)	
21. Siirron näppäilyvirhe (2)		
22. Siirto jäi tekemättä (5)		
23. Laskuvirhe kuvan jälkeisessä siirrossa (1)		
24. Virhe siirron laskemisessa (2)		
25. Virhe siirron laskemisessa hoitokoneiden eroavaisuuden takia (1)		
26. Kuvauksen edellyttämä siirto jäi tekemättä (2)		
27. Virhe paikannuskuvan tulkitsemisessa (7)		
28. SSD-hoito hoidettu isosentrisenä (3)		
29. Potilas liikkuu kesken hoidon (1)	Virhe/puute potilaan seurannassa (1)	
30. Virhe kuvantamislaitteen sijoittamisessa (1)	Virhe/puute verifiointijärjestelmän/sädehoitolaitteen toimivuuden seurannassa (16)	Virhe ohjelmiston käytössä (16)
31. Ohjelma ei tarjoa fraktioita oikein ja valittu väärä fraktio (6).		
32. Valittu väärä suunnitelma (adaptiivinen) (1)		
33. Sädehoitokäynti ei kirjautunut kumuloituvaan annokseen (2)		
34. Kokonaisannos laskettiin väärin (3).		
35. Verifiointijärjestelmä ei ilmoita collimaattorin virheasennosta (2).		
36. Hoitopöydän käynnön ohitus (override) väärässä hoitokentässä (1)		

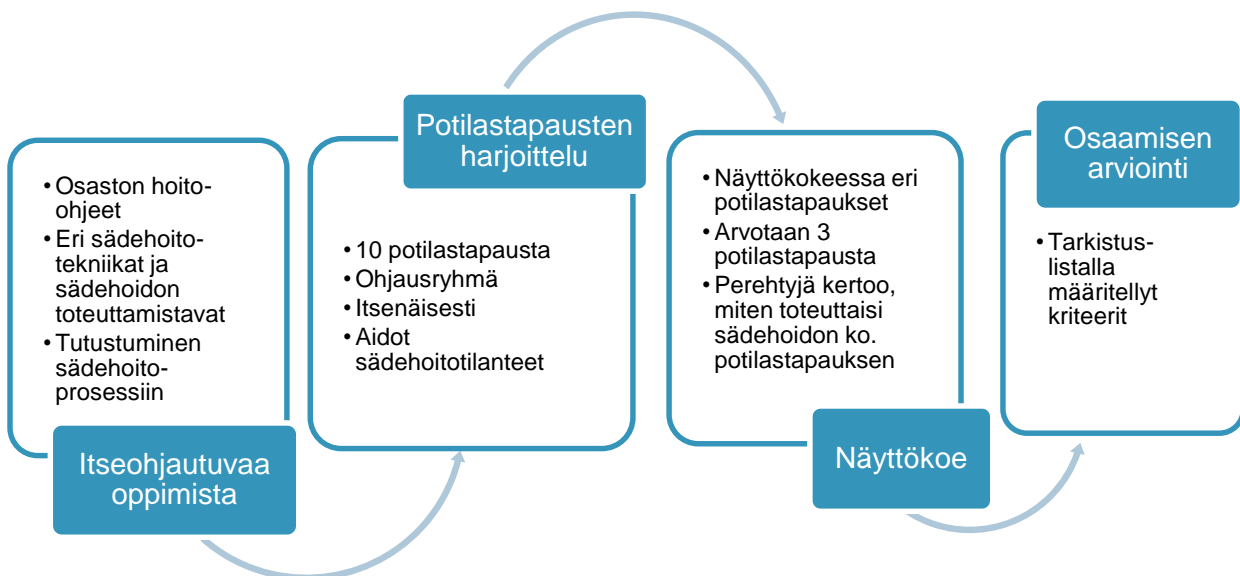
1 Potilaan asettelu – perehdytysjakson tavoitteet

Tämän perehdytysjakson tavoitteena on antaa perehtyjälle perustiedot potilaan asetteluun ja kannustaa sädehoitotyössä vaadittavaa tarkkuutta, vastuullisuutta ja huolellisuutta korostavan asenteen omaksumista.

2 Menetelmät

Perehtyjä tutustuu eri sädehoitotekniikoiden ja toteuttamistapojen eroihin osaston sisäisillä sivuilla olevien ohjeiden avulla itsenäisesti sekä aitojen sädehoitotilanteiden seuraamisella. Yleiset ja riskien kannalta oleelliset hoitotekniikat tulee hallita, mutta harvinaisemmat tekniikat tulee omaksua vain tiedostamisen tasolla. Potilaan koko hoitoprosessin tunteminen ja ymmärtäminen on oleellista myös hoitokoneyöskentelyn kannalta, ja siksi perehdytykseen kuuluu myös tutustuminen eri sädehoitoprosessien vaiheisiin. Sädehoidon toteuttamistapoja ja potilaan asettelua harjoitellaan potilastapausten avulla ensin ohjausryhmän kanssa ja sen jälkeen itsenäisesti. Kun perehtyjä kokee hallitsevansa oppimissisällöt, osaaminen arvioidaan näyttökokeessa vertaamalla osaamista näyttökokeessa vaadittaviin kriteereihin.

Malli potilaan asetteluun perehdyttämiseen.



2.1 Hoitotekniikoihin, sädehoidon toteuttamistapoihin ja sädehoitosanastoon tutustuminen

Tutustu sädehoitotekniikoihin, sädehoidon toteuttamistapoihin ja sädehoidon sanastoon intrassa:

- Työtilat
 - ("Erikoisalat" otsikon alta) "Syöpätaudit ja sädehoito"
 - "HYKS Syöpätautien klinikka"
 - ("Hoito-ohjeet" otsikon alta) "Sädehoito"
 - **"Hoitokoneet "**
 - *Yleisohjeita ja hoitotekniikoita: esim.*
 - *Uuden potilaan sädehoidon aloitus*
 - *Uuden potilaan sädehoidon asettelu ja toteutus*
 - *Rinnan hoito rintatelinettä käytettäessä*
 - *Isosentrisen ablaation sädehoito*
 - *ABC-sädehoidon toteutus*
 - *Sädehoidon asettelun vastuut*
 - *Röntgenhoitajan tehtävät*
- **"Toimintakäsikirja ja yleisohjeet "**
 - *Yleisohjeita, esim.*
 - *Toimintakäsikirja*
 - *Sädehoidon poikkeamailmoitus*
- **"Koulutus": " Sädehoidon fysiikka 1-2"**
 - *hoitotekniikoita ja sädehoidon sanastoa, esim.*
 - *Sädehoidon perusmenetelmät ja prosessi*
 - *LIITE 1 Annossuunnittelusanastoa*

2.1.1 Yleisimmät ja riskien kannalta oleelliset sädehoidon tekniikat

Potilaille yksilöllisesti suunnitelluissa annossuunnitelmissa käytetyissä sädehoidon tekniikoissa ja niiden asettelutavoissa on eroja, joten eri tekniikoiden erojen tiedostaminen on tärkeää. Nämä yleisemmät ja riskien kannalta oleelliset hoitotekniikat tulee hallita, ja osaaminen arvioidaan näyttökokeessa.

Tarkistuslista: Yleisimmät ja riskien kannalta oleelliset sädehoitotekniikat ja toteutustavat.

Sädehoidon toteuttamistapa	Lyhyt selite → <i>Etsi lisää tietoa intrasta</i>	Kuittaus
Fotonihoito	Lineaarikiinnyttimessä kiihdytetyt elektronit törmäytetään kohtioon (target), jossa niiden energia muuttuu osittain sähkömagneettiseksi jarrutussäteilyksi = fotoneiksi (Tenhunen 2014: 176).	
Elektronihoito	Lineaarikiinnyttimessä kiihdytetyt elektronit ohjataan sirontafolioiden läpi potilaaseen. Elektronit soveltuvat pinnallisten kasvainten hoitoon, koska läpikulkevuus fotonisäteilyyn verrattuna on huono. (Tenhunen 2014: 176.)	
Konformaalinen (esim. kiintohoito, IMRT, VMAT)	Sädehoitoa, jossa annosjakauma mukaillee hoitokohteen muotoa tarkasti. Edellyttää 3D-kuvantamista ja -annossuunnittelua, tarkkaa potilasfiksatiota ja kenttien muotoilua. (Tenhunen 2014: 180.)	
Kiintohoito	Ulkoinen sädehoito, jossa säteilylähde ei liiku potilaan suhteen säteilytyksen aikana (Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997: 98).	
Dynaaminen hoito	Ulkoinen sädehoito, jossa säteilylähde liikkuu potilaan suhteen säteilytyksen aikana. Yleisemmin voi tarkoittaa sädehoitoa, jossa ainakin yksi geometrinen parametri (esim. kiila) muuttuu säteilytyksen aikana. (Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997: 98.)	
Isosentrinen	Sädehoitotapa, jossa potilaan hoitokohde sijoitetaan hoitokoneen isosentrin läheisyyteen ja säteilykeila voidaan suunnata potilaan poikkileikkaustasossa mistä suunnasta tahansa (Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997:99; Tenhunen 2014: 55, 177).	
Stereotaktinen	Liike- tai kiintokenttähoito usealla kapealla säteilykeilalla, jotka kohdistetaan eri suunnista tarkasti samaan kohteeseen. Stereotaktiselle sädehoidolle on olennaista normaalia tarkempi hoidonsuunnittelu. (Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997: 100; Tenhunen yms. 2015: 59.)	
Vakioetäisyshoito (SSD)	Lähde-iho – etäisyys (Skin Source Distance, SSD) on kaikissa kentissä sama, tavallisesti 100 cm. (Tenhunen 2014: 181.)	
Laajakenttähoito	Sädehoito, jossa käytetään tavanomaista laajempia, yleensä muotoiltuja hoitokenttiä, esimerkiksi hoitoetäisyyttä kasvattamalla (Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997: 101).	
Kahden vastakkaisen kentän hoito	Kiintohoito kahdella vastakkaisella säteilykeilalla, joiden keskiakselit yhtyvät (Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997: 99).	
Kaarihoito = IMAT (VMAT, Radip Arc)	IMAT = intensity modulated arc therapy, dynamic conformal arc), jossa kanturi kiertää halutun suuruisen sektorin ja MLC:llä rajataan kiertokulman funktiona haluttu kenttäkoko (Tenhunen 2014: 62).	
Tehosteannos; lisäannos (booster)	Tehosteannos pienempään kohdetilavuuteen annetaan samanaikaisesti suuremman kohdetilavuuden hoidon aikana (Tenhunen 2014: 16).	
IMRT= Intensity Modulated Radioterapy	Intensiteettimuokattu sädehoito, jossa kenttien intensiteettiä muokataan kaksiulotteisesti. Useimmiten IMRT toteutetaan moniliuskarajaimen dynaamisella toiminnalla. (Tenhunen 2014: 170, 177.)	

2.1.2 Harvinaisemmat sädehoitotekniikat

Harvinaisemmat sädehoitotekniikat on hyvä tunnistaa ja oppia erottamaan yleisimmistä hoitotekniikoista, jotta osataan kyseenalaistaa erilaiset hoitotekniikat. Nämä perehtyjän on hyvä tiedostaa, mutta niitä ei tässä perehdytyksen vaiheessa tarvitse hallita.

Tarkistuslista: Harvinaisemmat sädehoitotekniikat ja toteuttamistavat.

Sädehoidon toteuttamistapa	Lyhyt selite → <i>Etsi lisää tietoa intrasta</i>	Kuittaus
Koko kehon hoito	Sädehoito, jossa säteilytetään suurin osa kehosta tai koko keho (Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997: 101.+ kts. Tenhunen – Reijonen - Paasonen 2015: 27).	
Koko ihon hoito (Elektronisuihku)	Potilaan koko ihon hoito elektroneilla (Sädehoitofysiikan sanastoryhmä 1997: 101).	
Kraniospinaali-hoito	Koko aivojen ja selkäytimen sädehoito (American Cancer Society).	
Silmäsuoja	Piilolinssin muotoinen lyijylevy, joka asetetaan silmän suojaksi, jos säteilyä annetaan sen läheisyyteen (Guy's and St Thomas' NHS Foundation Trust).	
Silmäliikekamera	Silmän sijainnin ja liikkeiden optinen valvonta sädehoidossa (Fassi – Ribaldi – Forlani – Baroni 2012).	
Radiolähettimiin tai – heijastimiin perustuva kohdennusmenetelmä	Järjestelmä, joka kertoo kasvaimen tarkan sijainnin reaaliajassa. Esim. Calypso®, Raypilot. (Varian Medical Systems 2015. + kts. Tenhunen ym. 2015: 63).	
Hengitystahdistettu hoito	Hengitysliikkeen hallintajärjestelmä, jolla elimiä (esim. rinta, keuhko) voidaan immobilisoida sädehoidon ajaksi, esim. ABC= Active Breathing Coordinator, palleanpuristus (Elekta 2013 + kts. Tenhunen ym. 2015: 70–71).	
Adaptiivinen sädehoito	Valikoimasta ennalta laskettuja annossuunnitelmia, valitaan kuvannan perusteella kunakin päivänä paras vaihtoehto (esim. virtsarakon adaptiivinen sädehoito) (Tenhunen ym. 2015: 69).	
Brakyyterapia	Sisäinen sädehoito (suom. sädehoitosanasto: tyköhoito) käyttää erilaisia radioaktiivisia lähteitä sisäisesti tai välittömästi hoidettavan alueen pinnalle asetettuina tuottamaan haluttu annosjakauma kohdekudokseen (Tenhunen ym. 2015:46).	
Isotooppihoidot	Suun kautta tai suonensisäisesti annettu lääke kulkeutuu kohteena olevaan elimeen, jossa aine säteilee paikallisesti yleensä melko lyhyen ajan (HUS 2015).	

2.3 Potilastapausten harjoittelujakso ja näyttökoe

Potilaan asettelun keskeisiä oppimissisältöjä ja hoitotekniikoiden hallintaa harjoitellaan potilastapausten avulla ensin ohjausryhmän kanssa, ja sen jälkeen kerrataan itsenäisesti ja tarvittaessa aitoja potilastilanteita seuraamalla. Näyttökokeen aluksi kymmenestä potilastapauksesta arvotaan kolme, joista kaksi on isosentrisiä hoitoja ja yksi vakioetäisyys-hoito (SSD). Näyttökokeen aikana perehtyjä kertoo, miten suorittaisi potilaan hoidon turvallisesti puhuen samalla kaikki huomioon otettavat seikat auki. Perehtyjän osaamista arvioidaan tarkistuslistalla olevien kriteerien avulla.

2.3.1 Keskeiset oppimissisällöt potilaan asettelussa

Annossuunnittelun hyödyntäminen

Annossuunnitelman lukutaito

Sädehoitoprosessin tunteminen

Hoitotekniikoiden tunnistaminen

Annossuunnitelman tulkinta ja arvioiminen

Tiedonsiirtotarkastuksien huolellinen suorittaminen

Potilaan asettelu

Sädehoidon apuvälineiden käyttö

Fiksaatio- ja säteilyn muokkausvälineiden käytön hallinta

Asennon varmistaminen

Potilaan ohjaus ja arviointi asettelun aikana

Potilaan asettelu sädehoitoa varten

Työpisteen rajoitusten tunnistaminen

Kohdealueen ja annoksen varmentaminen

Vaaratapauksien raportointi

2.3.2 Harjoitteluun valitut potilastapaukset

Potilastapausten harjoittelujakso ja näyttökoe suoritettava viimeistään

(kts. perehdytysuunnitelma) _____

Tarkistuslista: Potilastapausten harjoittelu.

Hoitokohde	Hoitotekniikka	Kuittaus pvm
Kokoaivojen hoito	Konformaalinen	
Stereotaktinen aivojen osan hoito	Stereotaktinen	
Kurkunkpää	IMRT/VMAT	
Rinta (NRO), hengitystahdistettuna (ABC)	Konformaalinen kahden vastakkaisen kentän hengitystahdistettu hoito	
Rinta (Isosentrinen ablaatio)	Isosentrinen	
Rinta (Ablaatio arpi)	Isosentrinen	
Mediastinum	Isosentrinen kiintoahoito/stereotaktinen/dynaaminen	
Rintaranka	Kahden vastakkaisen kentän hoito	
Reisi	Laajakenttähoito, vakioetäisyshoito (SSD) 120 cm etäisyydellä	
Gynekologinen	Dynaaminen hoito	

3 Osaamisen kriteerit potilaan asettelussa

Kun perehtyjä kokee hallitsevansa oppimissisällöt, osaaminen arvioidaan näyttökokeessa vertaamalla osaamista näyttökokeessa vaadittaviin kriteereihin. Kriteerit perustuvat pääasiassa ESTRO:n (European Society for Radiotherapy & Oncology) tekemään sädehoidon röntgenhoitajien core curriculumiin (Coffey ym. 2011), mutta niitä on täydennetty WHO:n sädehoidon riskiprofiilissa (2008) ja STUK:n riskienarviointioppaassa (2015) esitetyillä sädehoidon virheillä, riskeillä ja niiden ennaltaehkäisy menetelmillä, HYKS sädehoito-osaston sädehoitopoikkeamailmoituksissa esiintyvien virheiden huomioimisella ja HYKS sädehoito-osastolla pidetyn fokusryhmähaastattelun tuloksilla.

Tarkistuslista: Osaamisen kriteerit potilaan asettelussa.

Kaikki *-merkityt kohdat tulee osata 100 %:sti. Uudelleen näyttöä suorittaessa uusitaan vain se osio, mitä ei läpäisty. Uuden työntekijän tulisi ymmärtää ja hallita seuraavat annossuunnitelman hyödyntämiseen ja potilaan asetteluun liittyvät asiat:

- Ymmärtää sädehoitoprosessin eri vaiheiden vaikuttamisen potilaan asettelun onnistumiseen.
- Ymmärtää tarkkuuden, huolellisuuden, täsmällisyyden ja yksityiskohtien huomioimisen tärkeyden sädehoitoprosessissa.
- Tiedostaa virheiden mahdollisuuden asettelumerkkien dokumentoinnissa ja ymmärtää tiedonsiirron onnistumisen tärkeyden sädehoitoprosessissa.
- Kysyy neuvoa epäselvissä tilanteissa.
- Osaa raportoida vaaratapahtumista ja läheltä piti -tilanteista moniammatilliselle tiimille.

ANNOSSUUNNITELMAN HYÖDYNTÄMINEN JA POTILAAN ASETTELU		
Oppimissisältö	Kriteeri	Kuittaus/ pvm
ANNOSSUUNNITELMAN HYÖDYNTÄMINEN:		
Annossuunnitelman lukutaito		
Hoitotekniikoiden tunnistaminen	Tunnistaa eri hoitojen tekniikat (esim. SSD/ isosentrinen/ stereotaktinen) ja ymmärtää niiden eron*.	
Annossuunnitelman tulkinta ja arvioiminen	Hahmottaa hoitokohteen ja kriittiset elimet *	
	Osaa määritellä PTV:n, CTV:n ja GTV:n eron (kts. Tenhunen 2014: 179).	
	Osaa kertoa, miten hoitoparametrien muuttaminen vaikuttaa DVH:iin.	
Annossuunnitelman tiedonsiirtotarkastuksien huolellinen suorittaminen	Osaa arvioida kriittisesti annosjakautusta ja DVH:a.	
	Osaa tarkistaa sädehoitosuunnitelman, verifiointitietojen ja hoitomääräyksen yhteneväisyyden sekä kerta-annoksen oikeellisuuden*.	
	Osaa tarkistaa annossuunnitelman hyväksynät ja allekirjoitukset (annosleima)*.	

	Osaa tarkistaa kenttäkoon ja kentän suunnan oikeellisuuden (suojien tarkistaminen)*.	
	Tunnistaa referenssipisteen ja isosentripisteen eron ja oivalttaa niiden väliset siirrot annossuunnitelmasta*.	
POTILAAN ASETTELU: Säteilyn apuvälineiden käyttö		
Fiksaatio- ja säteilyn muokkausvälineiden käytön hallinta	Tuntee käytössä olevat fiksaatio- ja säteilyn muokkausvälineet (bolus, tubus, suojat) ja tietää kuinka niitä käytetään.	
	Tuntee fiksaatioon liittyvät turvallisuusasiat (esim. maskissa olevan klaustrofobisen tai huonovointisen potilaan huomioiminen).	
	Osaa arvioida fiksaatiivälineen ja asennon soveltuvuutta potilaalle (potilaan tilan muuttuminen, pystyykö potilas pitämään asennon sädehoidon ajan - voiko lisätä esim. tyynyjä asennon tueksi).	
Asennon varmistaminen		
Potilaan ohjaaminen ja arvioiminen asettelun aikana	Tunnistaa kaikki esivalmistelutoimenpiteet (lantion hoidossa) ja että ne on tehty (rakon tyhjennys/täyttö yms.).*	
	Osaa informoida ja ohjata liikkumattomuuden tärkeydestä*.	
	Osaa arvioida ja tunnistaa ennen asettelun aloittamista potilaan fyysisen ja psyykkisen kunnon, olosuhteet ja hoidon rajoitukset (mm. muut sairaudet), jotka voivat vaikuttaa potilaan asettelun.	
Potilaan asettelu sädehoitoa varten	Tunnistaa potilaan henkilöllisyyden osaston protokollan mukaisesti*.	
	Tarkistaa, että fiksaatiiväline on oikea, sijoitettu oikein ja että potilas on aseteltu siihen oikein*.	
	Osaa tarkistaa referenssi- ja/tai isosentripisteen oikeellisuuden vertaamalla annossuunnitelmaa ja potilaassa olevia asettelumerkintöjä*.	
Työpisteen rajoitusten tunnistaminen	Osaa huomioida säteilyn tulosuunnat ja säteilyä absorboivat esteet (esim. laidat, pöytälevy, pöydän pääty).	
	Osaa huomioida asettelussa tilanteen, jossa isosentri on kentän ulkopuolelta (miinusblendat).	
Kohdealueen ja annoksen varmentaminen	Tarkistaa asettelun jälkeen, että asettelun parametrit on tehty oikein (siirrot, hoitokohde)*.	
	Osaa tarkistaa hoitoparametrit ja verrata niitä verifiointijärjestelmään*.	
	Osaa tallentaa hoitoparametrit*.	
	Pystyy seuraamaan potilasta hoidon aikana*.	
	Osaa valita oikeat asetukset tarkoituksenmukaisia kuvia varten ja varmistaa kohdealueen oikeellisuuden kuvantahjatun sädehoidon avulla (kV, CBCT, mV, Exactrac)*.	
	Osaa tehdä ja kirjata korjaukset osaston protokollan mukaisesti (siirtotoleranssit) *.	
	Osaa tarkistaa kirjautuneen sädehoitoannoksen*.	
	Osaa raportoida annoksen epä johdonmukaisuuksista*.	

HYKS Syöpäkeskuksen sädehoito-osaston perehdytys uudelle röntgenhoitajalle.

