Kuvausprotokollien optimointi

Kuvantamisen alueella tehdään aktiivisesti laatukäsikirjan mukaista optimointia kaikilla modaliteeteilla. Optimoinnin luonne riippuu optimoitavasta modaliteetista ja protokollasta, ja siinä on huomioitava niiden erityispiirteet. Optimointityö toteutetaan suppeiden erikoisalojen vastuuradiologien/nimetyn radiologin, röntgenhoitajien ja fyysikon toimesta. Optimointiryhmä laatii yhdessä optimointisuunnitelman optimointivuokaavion (kuva 1) mukaisesti ja optimoinnin aikataulun. Optimointiin tarvittava aika pyritään huomioimaan esim. uuden laitteen ajanvarauksen aloituksessa. Kokonaisvaltainen protokollien optimointi toteutetaan uutta laitetta käyttöönotettaessa. Optimointia toteutetaan myöhemminkin vuosikellojärjestelmän mukaan, käytäntöjen muuttuessa tai havaittujen ongelmien korjaamiseksi (esim. kuvanlaatu, annostaso).

Optimointityössä eri ammattiryhmien tehtävät jakautuvat seuraavasti:

**Vastuuradiologin rooli**

* Vastaa optimoinnin kokonaisuudesta.
* Vastaa kuvausprotokollien lääketieteellisistä perusteista ja ajantasaisuudesta.
* Päättää ensisijaisesti optimoitavat kuvausprotokollat ja protokollien optimointijärjestyksen.
* Perehtyy laitteen teknisiin ominaisuuksiin ja kuvausparametreihin soveltuvin osin.
* Vastaa kuvanlaadun arvioimisesta ja päättää koska riittävä kuvanlaatu on saavutettu. Konsultoi tarvittaessa suppean alan spesialistia.
* Päättää koska riittävä kuvalaatu on saavutettu.
* Osallistuu kirjallisten ohjeiden laatimiseen ja päivittämiseen sekä hyväksyy kirjalliset ohjeet.
* Seuraa aktiivisesti kliinistä kuvanlaatua käyttöönoton jälkeenkin.

**Vastuuhoitajan rooli**

* Työskentelee aktiivisesti kyseisellä laitteella ja tuntee käytettävyys- ja soveltuvuusominaisuudet.
* Perehtyy laitteen teknisiin ominaisuuksiin ja kuvausparameterihin soveltuvin osin.
* Osallistuu kuvausprotokollien optimointitarpeen kartoittamiseen ja kuvausparametrien valintaan yhteistyössä ryhmän muiden asiantuntijoiden kanssa.
* Vastaa muun henkilökunnan systemaattisesta kouluttamisesta laitteen käyttöön.
* Osallistuu kirjallisten menetelmä- ja perehdytysohjeiden laatimiseen sekä päivittämiseen.
* Vastaa potilasaineistojen keräämisestä optimointia tai annoskeräystä varten, tiedottaa muulle henkilökunnalle käynnissä olevasta optimoinnista sekä seuraa aktiivisesti optimoinnin toteutumista.
* Dokumentoi mahdolliset ongelma- ja virhetilanteet ja raportoi niistä eteenpäin.

**Vastuufyysikon rooli**

* Tuntee syvällisesti laitteen ominaisuudet (mm. jälkikäsittely, annosmodulaatio, erikoistekniikat).
* Vastaa potilasannoskeräyksen käynnistämisestä, annoslaskennasta ja vertailusta aikaisempiin annoksiin ja vertailutasoihin.
* Suorittaa tai ohjeistaa mahdolliset fantomimittaukset ja niiden analysoinnin.
* Osallistuu kuvanlaatuun ja potilasannokseen vaikuttavien kuvausparametrien valintaan yhteistyössä röntgenhoitajan ja radiologin kanssa.
* Vastaa yhteydenpidosta eri osastojen välillä ja käytäntöjen yhtenäistämisestä samanmerkkisten ja -mallisten laitteiden kesken.
* Vastaa yhteydenpidosta laitevalmistajaan.
* Raportoi modaliteettipalaverissa muille optimointien tilanteesta

**1. Vastuuhenkilöiden nimeäminen**

- Vastuuhoitaja(t)

* Optimoinnin vastuuradiologi
* Vastuufyysikko (ensisijaisesti modaliteettivastaava)
1. **Laitteen asennus**

**3. Ensisijaisesti optimoitavien kuvausprotokollien valinta**

**4. Lähtötilanteen määritys**

* Kuvanlaadun arviointi
* Potilasannoskeräys (röntgenmodaliteetit)

**5. Kuvausarvojen muutostarve?**

**6.1 Uudet kuvausarvot**

* Kuvanlaadun arviointi
* Potilasannoskeräys

**6.2 Kuvan jälkikäsittelyn arviointi**

* Kuvanlaadun arviointi

**7. Tarvitaanko lisäoptimointia?**

**8. Jatkuva kliinisen kuvanlaadun seuranta**

**KYLLÄ**

**KYLLÄ**

**EI**

**EI**

**Kuva 1.** Uuden laitteen käyttöönoton yhteydessä tehtävän optimoinnin vuokaavio.

**Optimoinnin vuokaavio – merkintöjä**

**1. Vastuuhenkilöiden nimeäminen:** Nimetään laitteelle vastuuhoitaja tai –hoitajat, optimoinnista vastaava(t) radiologi(t) sekä fyysikko, ensisijaisesti modaliteettivastaava fyysikko. Vastuuhenkilöille annetaan riittävät resurssit optimoinnin suorittamiseen. Vastuuhenkilöt tutustuvat menettelyohjeeseen 22.

**2. Laitteen asennus:** Laitteen asennuksen yhteydessä selvitetään laitevalmistajalta suositellut kuvausohjelmat (sisältäen kuvausarvot ja jälkikäsittelyt, kuten natiivikuvan kuvankäsittelyparametrit tai TT-kuvan rekonstruktiot). Mahdollisuuksien mukaan käytetään hyväksi vastaavan laitteen käyttökokemuksia muilta osastoilta tai toisista sairaaloista.

**3. Ensisijaisesti optimoitavien kuvausprotokollien valinta:** Valitaan laitekoulutuksen, tai tilanteen mukainen optimointijärjestys. Optimointiin annetaan riittävästi resursseja ja pyritään huomioimaan optimointiin tarvittava aika ajanvarauksessa, erityisesti vaativaa optimointia vaativiin tilanteisiin (esim. tietokonetomografia ja magneettikuvaus).

**4. Lähtötilanteen määritys:** Ionisoivilla modaliteeteilla säädetään kuvanlaatu riittävälle tasolle, sädeannos huomioiden. Alkuvaiheen optimoinnin jälkeen suoritetaan vähintään kymmenen potilaan annoskeräys. Keskimääräistä potilasannosta verrataan joko Säteilyturvakeskuksen antamaan vertailutasoon tai omiin keskimääräisiin annoksiin vastaavilla laitteilla. Magneettikuvauksen osalta kuvanlaadullinen lähtötilanne voidaan arvioida pienemmän potilasaineiston perusteella.

**5. Kuvausarvojen muutostarve:** Kuvanlaadun ja säteilyannoksen arvioinnin yhteydessä päätetään, onko kuvausarvoihin syytä puuttua. Hyödynnetään mahdollisuuksien mukaan muille laitteille optimoituja protokollia. Kuvausarvoja voidaan joutua muuttamaan kuvanlaadun (vaaditut kuvalaadun kriteerit) tai ionisoivissa modaliteeteissa potilasannoksen (liian pieni/suuri annos) vuoksi. Mikäli kuvausarvoja päätetään muuttaa, siirrytään kohtaan 6.1. Muussa tapauksessa optimointia jatketaan kohdasta 6.2.

**6.1 Uudet kuvausarvot:** Mikäli kuvausarvoja on päädytty muuttamaan, suoritetaan muutosten jälkeen potilasannoksen ja kuvanlaadun arviointi kuten kohdassa 4.

**6.2 Kuvan jälkikäsittelyn arviointi:** Mikäli kuvausarvoihin ei tarvitse tehdä muutoksia, arvioidaan, voidaanko kuvanlaatua vielä parantaa jälkikäsittelyn avulla. Mahdollisuuksien mukaan yhden tai useamman potilaan kuvat käsitellään uudelleen halutuilla tavoilla, jolloin kuvanlaatua voidaan arvioida ilman uuden potilasaineiston keräämistä. Magneettikuvauksen osalta arvioidaan jälkiprosessoinnin laatu sitä vaativien protokollien osalta.

**7. Lisäoptimoinnin tarve:** Kun kuvan jälkikäsittelyn arviointi on tehty, päätetään, tarvitaanko vielä lisäoptimointia. Mikäli optimoinnille on vielä tarvetta, siirrytään takaisin kohtaan 5.

**8. Jatkuva kliinisen kuvanlaadun seuranta:** Laitteen käyttöönoton yhteydessä tapahtuvan optimoinnin jälkeen siirrytään jatkuvaan kliinisen kuvanlaadun seurantaan*. Mikäli kuvanlaadussa tai säteilyannoksessa havaitaan puutteita missä tahansa vaiheessa, voidaan optimointiprosessi aloittaa uudelleen kohdasta 5* (olettaen, että potilasannokset on kerätty normaalin aikataulun mukaan)