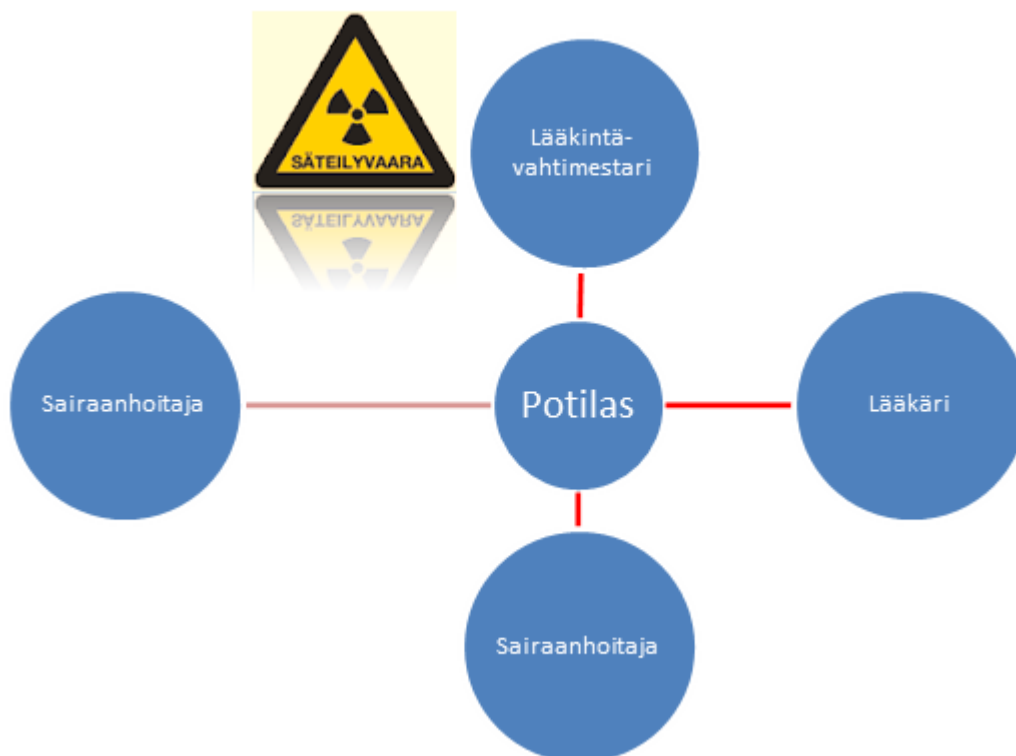


## Läpivalaisulaitteen käytön sädeturvallisuus

Sairaalafyysikko Kimmo Leinonen, LSHP, Radiologian tulosyksikkö

Läpivalaisulaitteiden sädeturvallinen käyttö edellyttää tietoista yhteistoimintaa kaikkien röntgenlaitteen läheisyydessä olevien kesken. Läpivalaisulaite on röntgenlaite, jonka reaaliaikaiset kuvausominaisuudet antavat arvokasta tietoa läpivalaisuohjatuissa toimenpiteissä tai tarkasteltaessa elinten dynaamista toimintaa.

Laitteen käytössä on huomioitava potilaan ja henkilökunnan sädeturvallisuus. Potilas altistuu suoraan laitteen synnyttämälle säteilylle mutta henkilökunnan säteilyaltistus aiheutuu pääasiassa potilaasta sironneesta säteilystä.



Läpivalaisulaitteen käytöstä toimenpiteissä vastaa toimenpiteestä vastaava lääkäri mutta ammattitaitoinen lääkintävahtimestari voi laitteen oikealla asettelulla läpivalaistavan kohdan suhteen sekä laitteen laitehallinnan kautta vaikuttaa henkilökunnan säteilyaltistuksen hallintaan.

Henkilökunnan säteilyaltistuksen kokonaisvaltainen hallinta sisältää sekä hallinnollisia toimenpiteitä että hyvin käytännönläheisiä tekniikoita.

## Läpivalaisulaitteen käyttökoulutus

Säteilytoimen haltijan on pidettävä huolta laitetta käyttävän henkilökunnan käyttökoulutuksen saamisesta laitteen vastaanoton yhteydessä ja aina kun uusi työntekijä joutuu käyttämään laitetta. Ilman asianmukaista käyttökoulutusta laitetta ei saa käyttää ja valvontavelvollisuus tässä asiassa kuuluu säteilytoimen harjoittajalle ja toimeenpano velvollisuus työntekijöiden esimiehelle.

Henkilökunnan koulutusvelvollisuuteen kuuluu myös Säteilyturvallisuuskeskuksen antaman ST-ohjeen 1.7 (Säteilysuojelukoulutus terveydenhuollossa, 10.12.2012) mukainen opiskeluaikainen koulutusvelvoite perus tai jatkokoulutuksen aikana sekä säteilysuojelun täydennyskoulutuksen määrä viiden vuoden aikana.

### **Säteilytysajan minimoiminen**

Läpivalaisussa säteilytysajan määrää pohjimmiltaan toimenpiteen laajuus. Toimenpidettä suorittavan lääkärin painaessa säteilypoljinta ei muu henkilökunta voi suoranaisesti vaikuttaa säteilytysajan kokonaispituuteen. Yleisenä ohjeena lääkärille voi esittää ystävällisen pyynnön ”Älä seiso polkimella”.

### **Henkilökunnan sijoittuminen suhteessa potilaaseen**

Tämä sädesuojaustekniikka tulee olla kaikkien salissa olevien hallinnassa. Jos salissa ei läpivalaisun aikana ole tehtäviä kannattaa poistua salin ulkopuolelle. Ne jotka joutuvat jäämään saliin astuvat, mikäli mahdollista, askeleen taaksepäin. Jos salissa on säteilyä estäviä rakenteita kuten liikuteltavia sädesuojia, läpivalaisulaitteen C-kaarta tukevia osia tai vaikka työkaverin selkä, niin kannattaa ”piiloutua” niiden taakse.

### **Potilaan ja detektorin välisen etäisyyden minimoiminen**

Läpivalaisulaitteen asettelussa asettelusta vastaava lääkintävahtimestari asettaa c-kaaren detektorin niin lähelle kuin mahdollista potilasta. Jos toimenpiteen aikana joudutaan C-kaarta liikuttamaan niin uudelleen asettelussa pidetään edelleenkin kiinni potilaan ja detektorin välisen etäisyyden pitämisestä niin lyhyenä kuin mahdollista. Etäisyyden lyhentäminen vaikuttaa myös läpivalaisukuvan laatuun sitä parantavasti.

### **Vältä suurennoksen käyttöä**

Suurena kuvaa mieluummin digitaalisesti kuin käyttämällä suurennoskuvausta. Digitaalinen zoomauksen voi tehdä ilman säteilytystä, mutta suurennoskuvauksessa potilaan ja henkilökunnan säteilyaltistus kasvaa. Oletusarvoisesti lääkintävahtimestari voi asettaa käyttöpaneelissa normaalikuvauksen päälle. Jos lääkäri haluaa jossain vaiheessa käyttää suurennoskuvausta, niin sen voi laittaa päälle mutta jos se jää päälle pysyvästi voi lääkintävahtimestari aivan hyvin kysyä suurennoskuvauksen tarpeellisuudesta.

### **Vältä hilan käyttöä**

Jos läpivalaisulaitteessa on mahdollista poistaa hila, niin se kannattaa tehdä varsinkin lapsipotilaiden kanssa. Hilan tarkoituksena on poistaa detektorille tulevaa potilaasta sironnutta säteilyä. Jos olosuhteiden vuoksi detektorin ja potilaan väliin jää paljon etäisyyttä (25cm) kannattaa hila poistaa.

### **Rajaa kuva-alue kohdalleen**

Jos läpivalaistavassa kohdassa näkyy tarpeettomasti kudosta kannattaa kenttä rajata pienemmäksi. Tämä vähentää siroavan säteilyn määrää ja sitä kautta henkilökunnan säteilyaltistusta. Jos käytössä on laite, jossa kuva näkyy pyöreänä, niin rajaamalla kuva-alue siten, että kaihtimen reunat näkyvät kokonaisuudessaan kuvassa saadaan kuva-alue kohdalleen.

### **Optimaalisten projektoiden käyttö**

Läpivalaisulaitteen perusprojektionä pidetään suoraa AP-projektioita, jossa röntgenputki on suoraan pöydän alla ja detektori mahdollisimman lähellä potilasta. Jos joudutaan käyttämään viistoja projektioita, niin potilaspöytää lähimpinä oikealla olevien suhteen RAO-projektio on suositeltavin, koska siinä röntgenputki on pöydän vasemmalla reunalla. Laitetta asetteleva henkilö on projektoiden asetteluvaiheessa avainasemassa lähimpien säteilyaltistuksen minimoimisessa.

### **Jännitteen käyttö**

Käytettäessä kasisäätöjä voidaan potilaan koosta ja läpivalaisukohdasta riippuen kuvausjännitteellä vaikuttaa potilaan säteilyaltistukseen. Jännitteen nostamisessa kannattaa muistaa kuitenkin se, että kuvan kontrasti laskee.

### **Liikuteltavien sädesuojien käyttö**

Liikuteltavilla sädesuojilla voidaan tehokkaasti vähentää henkilökunnan potilaasta sironneesta säteilystä aiheutuvaa säteilyaltistusta. Erityisen tehokas sädesuojaus niillä saadaan aikaan, jos ne saadaan asennettua mahdollisimman lähelle potilasta.

### **Henkilökunnan sädesuojaessujen, kilpirauhassuojien ja sädesuojalasiens käyttö**

Säteilysuojien käyttö alentaa huomattavasti suojattavan kehon osaa sironneelta säteilyltä Toimenpidehuoneessa olevien tulisi käyttää aina läpivalaisun aikana lyijysuojia. Suojat eivät anna täydellistä suojaa säteilyltä, mutta suojaustehokkuutta voidaan parantamalla laittamalla kahdet suojat päällekkäin. Lyijysuojien suojaustehokkuus laskee paksumman potilaan tapauksessa tai läpivalaistaessa paksua kehon osaa.

Kilpirauhassuojilla suojataan nimensä mukaisesti erityisesti kilpirauhasta mutta se antaa suojan myöskin kaulan alueelle. Kilpirauhassuojien käyttö on ehdottoman suositeltavaa kun säteilyä käytetään toimenpiteissä runsaasti.

Sädesuojalasiens käytöllä voidaan silmien säteilyaltistusta alentaa 85-90%. Silmälasien valinnassa kannattaa kiinnittää huomio malleihin jotka suojaavat silmiä myös sivusuunnasta saapuvalla sironneelle säteilylle. Vaihtoehtona lasille voidaan jossain tapauksissa harkita suojaavan maskin käyttöä.

Käsien suojauksessa käytettävät suojat ovat kömpelöitä käyttää ja se rajoittaa sädesuojahanskojen käyttöä. Käsien suojaus tulee hoitaa ensisijaisesti välttämällä käsien viemistä suoraan säteilykenttään ja toissijaisesti harkitsemalla säteilyltä suojaavien lateksisten hanskojen käyttöä. Tällaisten hanskojen suojausvaikutus on kuitenkin sängen vähäinen.

Henkilökunnan sädesuojien hankinta ja suojien kunto on säteilytoimen harjoittajan vastuulla. Säteilyturvallisuuslaitoksen tarkastajat tarkastavat suojien määrän ja tyytit ja jos näissä asioissa ilmenee puutteita on esimiesten velvollisuus korjata puutteet. Suojien kunto tulee tarkistaa vuosittain.

## **Yhteenveto**

Toimenpiteisiin liittyvä säteilyn käyttö voidaan tehdä täysin turvallisesti ja asetettuja annosrajoja ylittämättä yhtenäistämällä säteilyä käyttävän henkilökunnan tietoisuus ja taito säteilytstekniikasta, säteilysuojien käytöstä ja sijoittumisesta salissa läpivalaisun ja kuvausten aikana.

## **Kirjallisuus**

<http://rpop.iaea.org>

Google haku: Fluoroscopy radiation safety