

SAIRAALAFYYSIKON ERIKOISTUMISKOULUTUS
KOULUTUSKORTIT 2021

Valtakunnallinen sairaalafysikoiden erikoistumista
koordinoiva neuvottelukunta

28.5.2021

Sisällysluettelo

JOHDANTO KOULUTUSKORTTEIHIN	3
CANMEDS-OSAAMISALUEET	5
KOULUTUSKORTTIEN AIHEALUEET.....	6
Laitte- ja sähköturvallisuus	7
EEG-tutkimukset (rutiini-EEG, päivystys-EEG, EEG:n pitkäaikaismonitorointi, video-EEG, ambulatoorinen EEG, elektrokortikografia)	8
Herätepotentiaali ja ENMG-tutkimukset (SEP, MEP, VEP, ERG, BAEP, tuntokynnys, ENMG, neurografia)9	
Sarja-TMS-hoidot ja navigoidut TMS-tutkimukset	10
Uni-tutkimukset (yöpolygrafia, unipolygrafia, MWT, MSLT).....	11
Intraoperatiivinen monitorointi (IOM, DBS).....	12
Sädehoidon peruskäsitteet.....	13
Kuvantaminen sädehoidon suunnittelua varten	14
Ulkoinen sädehoito	15
Sisäinen sädehoito	16
Sädehoidon dosimetria	17
Säteilyä tuottavat laitteet sädehoidossa.....	18
Säteilybiologia ja säteilysuojelu sädehoidossa	19
Läpivalaisu- ja angiografia (ml. kardiologia)	20
Magneettikuvaus.....	21
Mammografia	22
Natiivikuvantaminen	23
Tietokonetomografia	24
Ultraäänikuvantaminen	25
Kuvankatselunäytöt	26
Hammaskuvantaminen	27
Säteilybiologia ja säteilysuojelu radiologiassa	28
Gammakamerateknologia	29
PET-kamerateknologia	30
Annostelu- ja radiofarmasiatoiminta	31
Gammakuvaus/SPET-tutkimukset	32
PET-tutkimukset.....	33
Radionuklidihoidot	34
Säteilybiologia ja säteilysuojelu isotooppitoiminnassa.....	35
EKG-tutkimukset (lepo-EKG, kliininen rasituskoe, EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti, oire-EKG).....	36
Verenkiertotutkimukset (lepoverenpaineen mittaaminen, verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti, ääreisverenkierron tutkimukset, pystyasennon sietokoe, autonomisen hermoston tutkimukset).....	37
Keuhkofunktio-tutkimukset (spirometria, diffuusiokapasiteettitutkimus, spiroergometria)	38
GI-kanavan tutkimukset (ruokatorven tarkkuusmanometria, ruokatorven pH:n pitkäaikaisrekisteröinti, ruokatorven pH:n ja impedanssin pitkäaikaisrekisteröinti, anorektaalimanometria).....	39
Luuston mineraalitiheyden mittaaminen (DXA-menetelmä).....	40

JOHDANTO KOULUTUSKORTTEIHIN

Opinto-opas on sairaalafyysikkokoulutusta ensisijaisesti määrittelevä dokumentti [1] ja tämä johdanto on käytännön koulutuskorttien liite, joka on alisteinen opinto-oppaalle.

Erikoistuvan fyysikon käytännön koulutusta ohjaavat koulutuskortit on laadittu osaamisperustaisen koulutuksen näkökulmasta. Kortit sisältävät aiemmista korteista poiketen laajempaa sanoitusta niille tiedollisille ja taidollisille asioille, jotka erikoistumisvaiheen aikana tulisi omaksua. Lähtökohtana on, että sairaalafyysikon osaaminen muodostuu eri osa-alueista, joita ovat lääketieteellisen fysiikan teoreettisen ja käytännön osaamisen lisäksi myös ammatillisuuteen, yhteistyö- ja vuorovaikutustaitoihin sekä johtamistaitoihin liittyvä osaaminen. Näitä eri osa-alueita on huomioitu koulutuskorteissa ja tätä kokonaisuutta on kuvattu vielä erillisessä luvussa. Korteja on yhteensä 34 ja jokainen niistä muodostaa oman selkeän osaamiskokonaisuutensa. Koulutuskortit on ohjeellisesti jaettu erikoisaloittain. Kaikki alat yhdistävästä laite- ja sähköturvallisuuden temasta on laadittu oma erillinen koulutuskorttinsa.

Koulutuskortteihin on koottu sellainen ydinaines käytännön sairaalatyön tieto- ja taitovaatimuksista, jotka erikoistuvan fyysikon vähintään tulisi käydä läpi koulutuskiertonsa aikana. Ne määrittelevät myös vaatimustason, jota edellytetään käytännön taitoja mittaavassa sairaalafyysikkokuulustelussa. Koulutuksen kokonaiskesto on vuoden 2021 alusta alkaen viisi vuotta (1.1.2021 koulutuksessa olevilla siirtymäajalla neljä vuotta) [1]. Työkokemusta kertyy kultakin alalta vähintään opinto-oppaan mukaisen vaatimuksen verran, mutta osalta aloista sitä kertyy enemmänkin, ja eri alojen työrupeamat ovat tuskin koskaan täysin saman mittaiset. Koulutuskorttia ei pidä käsittää perehtymistä rajoittavana niillä aloilla, joilla koulutettava saa vähimmäisvaatimusta pidemmän työkokemuksen tai jos muutoin on tarve perehtyä koulutuskorttien ulkopuolisiin asioihin.

Koulutuskorttien määrittelemä käytännön tietojen ja taitojen kokonaisuus on suppeampi kuin koulutuksessa olevalla ja valmistuvalta sairaalafyysikolta edellytettävä tietämys ja perehtyneisyys kokonaisuudessaan. Koulutukseen päästäkseen on henkilöllä oltava ylemmän korkeakoulututkinnon pääainetasoinen osaaminen fysiikassa. Hänellä on myös oltava suoritettuna teoreettisia kursseja lääketieteellisessä fysiikassa osana maisteri- tai jatko-opintoja, sillä käytännön harjoittelua ei voi menestyksekkäästi suorittaa ilman alan teoreettisia perustietoja. Mikäli maisterivaiheen tai jatkotutkintovaiheen opinnot eivät ole sisältäneet riittävää määrää lääketieteellistä fysiikkaa koskevia kursseja, näitä joudutaan mahdollisesti täydentämään ns. siltaopinnoilla (esim. henkilö on väitellyt toiselta fysiikan alalta). Koulutuksen aikana on myös huolehdittava riittävä lähialojen teoreettinen osaaminen sisältäen mm. anatomian ja fysiologian perusteet. Käytännön harjoittelu ja koulutuskorttien asiasisältö ei ole tarkoitettu paikkaamaan teoriaopintojen aukkoja, vaan tarvittaessa täydentävä teoriaopintojen kokonaisuus sovitaan kunkin yliopiston vastuuprofessorin kanssa. Koulutuksena aikana on myös huolehdittava STA-kelpoisuuden vaatimasta kurssimuotoisesta säteilykoulutuksesta ja riittävästä säteilyfysiikan osaamisesta.

Kouluttautuvat suorittavat eri alojen harjoittelua satunnaisessa järjestyksessä, minkä mukaisesti koulutusalojen rajat ylittäviin teemoihin tulee kokemusta vaihtelevassa järjestyksessä. Näitä yhdistäviä teemoja (mm. kuvankäsittely) on käsitelty eri alojen koulutuskorteissa erikseen kunkin alan tarpeiden mukaisella tavalla. Ei ole nähty

tarkoituksenmukaiseksi pyrkiä teemojen täydelliseen erotteluun, koska se ei silloin vastaisi kouluttautuvan kokemusta ja alakohtaista perehtymistarvetta (esim. sädehoidossa tarvitaan tietoa tietokonetomografiasta, joten sädehoidon kannalta tarpeellinen perehtyminen tietokonetomografiaan tapahtuu sädehoitojakson aikana, vaikka radiologian harjoittelujaksoa ei olisi vielä läpikäyty). Erikoistuvien fyysikoiden koulutuskierron järjestämisessä eri erikoisalojen kesken esiintyy myös sairaalaorganisaatioista johtuvaa vaihtelua. Jos jonkin erikoisalan koulutusta tapahtuu asiallisesti ”eri nimisessä” yksikössä, on koulutusajan ja koulutustavoitteiden kohdentumisen näkökulmasta järkevää ottaa tämä huomioon (esim. erillinen kuvankäsittely-yksikkö voi toteuttaa osan koulutuksesta). Tässä tilanteessa ei ole estettä yhdistellä koulutuskorttien teemoja paikalliseen käytäntöön soveltuvalla tavalla erikoisalojen yli tai poimia yksittäisen toisen erikoistumisalan koulutuskortista esim. kuvankäsittelyyn liittyviä osaamistavoitteita toisen erikoistumisjakson yhteyteen

Osaamisperustaisten koulutuskorttien myötä on tavoitteena myös, että erikoistuva fyysikko saa palautetta osaamisensa kehittymisestä läpi koko koulutusajan ja osaamisen kehittymisen myötä varmuutta ammattilaiseksi kasvamiseen. Koulutuskortin kuvausosassa on osaamisia luokiteltu A- ja B-tasoihin. Hankittuaan riittävästi A-tason osaamista kouluttautuva voi siirtyä kyseisessä osaamiskokonaisuudessa suoran ohjauksen alaisesta työskentelystä epäsuoran ohjauksen alaiseen työskentelyyn. Kun A-tason osaaminen on hyvää ja sitä on riittävästi täydennetty B-tason osaamisella, voi kouluttautuva siirtyä vastaavasti itsenäiseen työskentelyyn huomioiden kuitenkin kunkin organisaation tehtäväkohtainen vastuunjako tai erityisvaatimukset. Epäsuoran ohjauksen ja itsenäisen työskentelyn valmiudet todetaan ja dokumentoidaan aina yhteisessä koulutuskeskustelussa lähiohjaajan kanssa. Tässä vaiheessa ei ole käytössä valtakunnallisesti yhtenäistä tapaa koulutuksen dokumentoimiseen ja toistaiseksi jokaisen organisaation on luotava tähän oma menettelynsä.

Koulutuskorttien viitteenä mainittu kirjallisuus on tarkoitettu käytettäväksi soveltuvin osin koulutuskortin laajuisen osaamisen käsikirjallisuutena. Tarkoitus on myös ollut tuoda kouluttautujan tietoon osaamisalueen keskeistä kirjallisuutta ja suosituksia mahdollisen uuden tiedon hankinnan ja koulutuksen jälkeisen osaamisen täydentämisen näkökulmasta. Ei ole tarkoituksena, että mainittu kirjallisuus koko laajuudessaan sisältyy sairaalafyysikkokokouluun.

VIITE

[1] *Erikoistuvan sairaalafyysikon opinto- ja harjoitteluohjeet*, Valtakunnallinen sairaalafyysikoiden erikoistumista koordinoiva neuvottelukunta, 28.5.2021

CANMEDS-OSAAMISALUEET

Sairaalafysikko tarvitsee ammatissa toimimiseksi syvällistä lääketieteellisen fysiikan ja tekniikan tietoa. Se ei kuitenkaan yksin riitä moniammatillisessa yhteisössä ja potilasvuorovaikutuksessa toimimiseen, vaan sairaalafysikkokoulutuksen aikana on syytä saada myös ohjausta ja palautetta mm. vuorovaikutukseen ja yhteistyöhön liittyvistä teemoista sekä vahvistaa tilannekohtaisia johtamisen taitoja, joita ei kuulu fyysikon peruskoulutukseen vastaavasti kuin muiden terveydenhuollon ammattilaisten peruskoulutuksen kuuluu. Koulutuskorteissa kokonaisuus on huomioitu soveltaen fyysikon tehtävään erikoislääkärikoulutuksen nk. CanMeds-osaamisalueita (CanMeds framework, <https://www.royalcollege.ca/rcsite/canmeds/about-canmeds-e>). Yhdessä nämä eri osa-alueet muodostavat sairaalafysiikan osaamisen.

Sairaalafysiikan tehtävässä on näissä koulutuskorteissa tunnistettu seuraavat osaamisalueet:

- **Lääketieteellisen fysiikan osaaminen** on perinteistä ja keskeistä asiaosaamista, joka on tuttua jo aiemmista koulutuskorteista.
- **Ammatillisuus** tarkoittaa toimimista eettisten periaatteiden mukaisesti, korkeatasoisesti, potilaan parhaaksi.
- **Yhteistyötaidot** ovat ennen kaikkea moniammatillisessa yhteistyössä toimimisen taitoja, jotka perustuvat luottamukseen ja kunnioitukseen. Siinä tulee huomioida eri ammattiryhmien tiedot, taidot ja osaamiset sekä vastuukysymykset. Tavoitteena on korkeatasoinen jaettu asiantuntijuus.
- **Vuorovaikutustaidot** liittyvät erityisesti kommunikaatioon potilaan ja tukihenkilöiden kanssa. Usein vuorovaikutustilanteet liittyvät säteilyyn liittyvään kommunikaatioon ja erilaisiin tutkimuksiin ja hoitoihin liittyvien ongelmien selvittelyyn. Vuorovaikutuksessa tulee pyrkiä selkeyteen ja ymmärrettävyyteen.
- **Johtamistaidot** liittyvät erityisesti sairaalafysiikan työn päätöksentekotilanteisiin. Esimerkkeinä voivat olla toiminnan johtaminen laitteen käyttökieltoon asettamisessa tai tilanteen johtaminen kontaminaation yhteydessä.
- **Osaaminen ja tiedonhallinta.** Sairaalafysiikan ammattiin kuuluu jatkuva osaamisen kehittäminen ja tiedonhankinta, sekä toisaalta muiden kouluttaminen.

Osaamisalueet on lueteltu kuhunkin koulutuskorttiin sen mukaisesti, mitä osaamisalueita on kyseiseen kokonaisuuteen ajateltu kuuluvan. Lisäksi korteissa on tarkemmin sanoitettuja osaamisia kuhunkin osaamisalueeseen liittyen, mutta ei välttämättä täysin kattavasti. Samanhenkisiä osaamisia liittyy myös useisiin koulutuskortteihin. Koska kukin koulutuskortti halutaan säilyttää kokonaisuutena, väistämättä korttien kesken on toistoa. Kaikki osaamisalueet tulee huomioida erikoistuvan fyysikon kanssa käydyissä koulutuskeskusteluissa.

KOULUTUSKORTTIEN AIHEALUEET

YHTEISET

- Laite- ja sähköturvallisuus

KLIININEN NEUROFYSIOLOGIA

- EEG-tutkimukset
- Herätepotentiaali ja ENMG-tutkimukset
- Sarja-TMS-hoidot ja navigoidut TMS-tutkimukset
- Uni-tutkimukset
- Intraoperatiivinen monitorointi

SÄDEHOITO

- Sädehoidon peruskäsitteet
- Kuvantaminen sädehoidon suunnittelua varten
- Ulkoinen sädehoito
- Sisäinen sädehoito
- Sädehoidon dosimetria
- Säteilyä tuottavat laitteet sädehoidossa
- Säteilybiologia ja säteilysuojelu sädehoidossa

RADIOLOGIA

- Läpivalaisu- ja angiografia (ml. kardiologia)
- Magneettikuvaus
- Mammografia
- Natiivikuvantaminen
- Tietokonetomografia
- Ultraäänikuvantaminen
- Kuvankatselunäytöt
- Hammaskuvantaminen
- Säteilybiologia ja säteilysuojelu radiologiassa

ISOTOOPPILÄÄKETIEDE

- Gammakamerateknologia
- PET-kamerateknologia
- Annostelu- ja radiofarmasiatoiminta
- Gammakuvaus/SPET-tutkimukset
- PET-tutkimukset
- Radionuklidihoidot
- Säteilybiologia ja säteilysuojelu isotooppitoiminnassa

KLIININEN FYSIOLOGIA

- EKG-tutkimukset
- Verenkiertotutkimukset
- Keuhkofunktio-tutkimukset
- GI-kanavan tutkimukset
- Luuston mineraalitiheyden mittaaminen

EPA:n nimi	Laite- ja sähköturvallisuus	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua lääkinällisistä laitteista annettuun lainsäädäntöön</p> <p>A2. tuntea ammattimaista käyttäjää koskevat vaatimukset</p> <p>A3. tutustua lääkinällisten laitteiden sähköturvallisuusvaatimuksiin ja niihin liittyviin standardeihin</p> <p>A4. osata tehdä käyttäjän vaaratilanneilmoitus</p> <p>A5. tuntea lääkintälaitteiden sähköturvallisuudelle asetut vaatimukset, niihin vaaditut tarvikkeet ja laitteiden luokitukset</p> <p>A6. tuntea vuotovirtamittausten periaatteet</p> <p>A7. osata lääketieteellisen kuvantamisdatan tietoturallinen käsittely</p> <p>B1. osata käyttää laitelainsäädännön edellyttämää lääkinällisten laitteiden seurantajärjestelmää oman työn edellyttämässä laajuudessa</p> <p>B2. tietää laitteen käyttäjille annettavan koulutuksen vaatimukset</p> <p>B3. osata tukea henkilökunnan koulutusta uusien laitteiden käyttöönoton yhteydessä</p> <p>B4. osata ottaa kantaa tilasuunnitteluun lääkintälaitteiden sähköturvallisuusvaatimusten perusteella yhteistyössä teknisen henkilöstön kanssa</p> <p>B5. osata valita potilastutkimukseen soveltuva laitteisto huomioiden sähköturvallisuusvaatimukset</p> <p>B6. tutustua laitehankintaprosessiin</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päivitys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- IEC 60601-1 –standardi
- Mervaala E. ym: Kliininen neurofysiologia, Duodecim, 2018.
- Lääkintälaitteisiin liittyvä lainsäädäntö
- Hankintalaki

EPA:n nimi	EEG-tutkimukset (rutiini-EEG, päivystys-EEG, EEG:n pitkäaikaismonitorointi, video-EEG, ambulatorinen EEG, elektrokortikografia)	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää tavallisimmat tutkimuksiin lähettämisen syyt, tutkimusten kulku ja tyypilliset löydökset</p> <p>A3. tuntee EEG:n ja MEG:n synty, normaali aivotoiminta ja tavallisimmat poikkeavat aivotoiminnan ilmiöt EEG:ssä</p> <p>A4. tuntee EEG-signaalin käsittelyn ja esittämisen perusteet, kuten suodatukset, kytkennät ja trendit</p> <p>A5. tuntee provokaatioiden käyttö (vilkkuvälöstimulaatio, kortikaalinen stimulaatio, hyperventilaatio)</p> <p>A6. tuntee IEC60601 mukaiset sähköturvallisuusvaatimukset ja -turvallinen toiminta EEG:tutkimuksiin liittyen</p> <p>A7. tuntee lähteen paikantamisen periaatteet video-EEG-tutkimuksissa</p> <p>A8. tuntee lähteen ja elektrodien paikantamiseen liittyen radiologisen kuvankäsittely, DICOM-kuvaformaatti, segmentointi, kuvaafuusio (TT- ja MRI-kuvat)</p> <p>A9. tuntee tyypillisimmät häiriöt ja artefaktat ja osata eliminoida ja minimoida niitä käytännön mittauksissa ja analyyseissä</p> <p>A10. tuntee ominaiset erot kallon sisäisten ja ulkoisten EEG-tutkimusten välillä (esim. pinta-EEG vs. stereo-EEG)</p> <p>A11. tuntee leikkaussaliympäristössä tarvittavat erikoisvaatimukset EEG-tutkimuksissa</p> <p>A12. tuntee tutkimusten arkistointisäännöt ja -käytännöt</p> <p>B1. osata rakentaa yksilöllisiä video-EEG-kytkentöjä (erikseen sisäänmenot ja katselukytkennät)</p> <p>B2. osata toimia osana työryhmää vaativassa ympäristössä (leikkaussali, teho-osasto, päivystysoosasto)</p> <p>B3. osata tutkimuslaitteiden ja ohjelmistojen käyttö (myös asetusten ja ylläpidon osalta)</p> <p>B4. osata suorittaa EEG-laitteiden laadunvalvontaa</p> <p>B5. osata yhdistää EEG:n toiminnallinen paikkatieto anatomisiin radiologisiin kuviin visualisointia varten</p> <p>B6. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittelyssä</p> <p>B7. osata kommunikoida potilaan kanssa tutkimustilanteessa</p> <p>B8. osata hakea näyttöä kirjallisuudesta</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-kokonaisuudet	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Malmivuo: Bioelectromagnetism. <http://www.bem.fi/book/index.htm>
- Mervaala E. ym: Kliininen neurofysiologia, Duodecim, 2018.
- Nunez PL, Srinivasan R. Electric fields of the brain. The neurophysics of EEG. 2nd ed., Oxford University Press, 2006.
- Rubin & Daube, Clinical Neurophysiology, Oxford Univ Press
- Webster: Medical instrumentation: Applications and Design, 4th edition, Wiley, 2010.
- Ilmoniemi & Sarvas, Brain Signals: Physics and Mathematics of MEG and EEG. MIT Press, 2019.
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohdaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Herätepotentiaali ja ENMG-tutkimukset (SEP, MEP, VEP, ERG, BAEP, tuntokynnys, ENMG, neurografia)	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää tavallisimmat tutkimuksiin lähettämisen syyt, tutkimusten kulku ja tyypilliset löydökset</p> <p>A3. tuntee herätepotentiaalien ja sähköisen aktiivisuuden synty hermostossa ja lihaksissa, tavallisimmat poikkeavat ilmiöt</p> <p>A4. tuntee tavallisimmat syyt herätepotentiaali- ENMG ja tuntokynnystutkimuksille pääpiirteissään</p> <p>A5. tuntee herätepotentiaalien signaalin käsittelyn ja esittämisen perusteet, kuten suodatukset, kytkennät</p> <p>A6. tuntee erilaiset hermoston stimulaatioiden menetelmät ja niiden turvallinen käyttö potilailla (sähköinen, magneettinen, visuaalinen, ääni, lämpö)</p> <p>A7. tuntee IEC60601 standardin mukaiset sähköturvallisuusvaatimukset ja -turvallinen toiminta herätepotentiaali-, ENMG- ja tuntokynnystutkimuksiin liittyen</p> <p>A8. tuntee kunkin tutkimustyyppin ominaiset tekniset vaatimukset vahvistimilta (esim. näytteistys, kaistanleveys, DC/AC, liitännät) hyvälaatuisen tutkimuksen suorittamiseksi</p> <p>A9. tuntee tyypillisimmät häiriöt ja artefaktat</p> <p>A10. tuntee anturien ja elektrodien ominaisuudet ja ymmärtää niiden valinnan vaikutukset tutkimukselle</p> <p>A11. tuntee tutkimusten raportoinnin käytännöt sekä viitearvojen käyttö</p> <p>B1. osata rakentaa yksilöllisiä kytkentöjä (erikseen sisäänmenot ja katselukytkennät)</p> <p>B2. osata eliminoida ja minimoida tyypillisimmät häiriöt ja artefaktat käytännön mittauksissa ja analyyseissä</p> <p>B3. osata toimia osana työryhmää vaativassa ympäristössä (teho-osasto, päivystysoosasto)</p> <p>B4. osata tutkimuslaitteiden ja ohjelmistojen käyttö (myös asetusten ja ylläpidon osalta)</p> <p>B5. osata suorittaa laitteiden laadunvalvontaa</p> <p>B6. osata suorittaa herätepotentiaalitutkimus</p> <p>B7. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittämisessä</p> <p>B8. osata kommunikoida potilaan kanssa tutkimustilanteessa</p> <p>B9. osata hakea näyttöä kirjallisuudesta</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujaon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Malmivuo: Bioelectromagnetism. <http://www.bem.fi/book/index.htm>
- Mervaala E. ym: Kliininen neurofysiologia, Duodecim, 2018.
- Rubin & Daube, Clinical Neurophysiology, Oxford Univ Press
- Webster: Medical instrumentation: Applications and Design, 4th edition, Wiley, 2010.
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohdaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Sarja-TMS-hoidot ja navigoidut TMS-tutkimukset	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää tavallisimmat tutkimuksiin lähettämisen syyt, tutkimusten kulku ja tyypilliset löydökset</p> <p>A3. tuntee neuronavigaation ja TMS:n teknologian perusteet</p> <p>A4. tuntee tavallisimmat syyt navigoidulle TMS -tutkimukselle sekä sarja-TMS-hoidolle pääpiirteissään</p> <p>A5. tuntee hoitoon ja kortikaaliseen kartoitukseen liittyvät parametrit (esim. liikeherätepotentiaali, motorinen kynnys) ja vasteet (liikevaste, puheen häiriöt)</p> <p>A6. tuntee tutkimuksille ja hoidoilla asetetut ehdottomat ja suhteelliset vasta-aiheet</p> <p>A7. tuntee IEC60601 standardin mukaiset sähköturvallisuusvaatimukset ja -turvallinen toiminta tutkimuksiin ja hoitoihin liittyen</p> <p>A8. tuntee sarja-TMS-hoidolle vaihtoehtoiset hoidot (tDCS, tACS, ECT)</p> <p>A9. tuntee EMG-vasteet sekä niiden tyypillisimmät häiriöt ja artefaktat vasteiden tulkintaan liittyen</p> <p>A10. tuntee sarja-TMS:n neuromodulaation taustat ja hoitoprotokollan vaikutus odotettuun hoitotehoon</p> <p>B1. osata alustaa ja suorittaa navigoitu TMS-tutkimus osana työryhmää</p> <p>B2. osata tutkimuslaitteiden ja ohjelmistojen käyttö (myös asetusten ja ylläpidon osalta)</p> <p>B3. osata EMG-laitteen toiminta, siihen liittyvät häiriöt ja niiden eliminointi</p> <p>B4. osata suorittaa laitteiden laadunvalvontaa</p> <p>B5. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittämisessä</p> <p>B6. osata kommunikoida potilaan kanssa tutkimus- ja hoitotilanteessa</p> <p>B7. osata hakea näyttöä kirjallisuudesta</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-kokonaisuudet	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Malmivuo: Bioelectromagnetism. <http://www.bem.fi/book/index.htm>
- Mervaala E. ym: Kliininen neurofysiologia, Duodecim, 2018.
- Nunez PL, Srinivasan R. Electric fields of the brain. The neurophysics of EEG. 2nd ed., Oxford University Press, 2006.
- Rubin & Daube, Clinical Neurophysiology, Oxford Univ Press
- Webster: Medical instrumentation: Applications and Design, 4th edition, Wiley, 2010.
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohittaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Uni-tutkimukset (yöpolygrafia, unipolygrafia, MWT, MSLT)	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää tavallisimmat tutkimuksiin lähettämisen syyt, tutkimusten kulku ja tyypilliset löydökset</p> <p>A3. tuntee sähköisen aktiivisuuden synty hermostossa ja lihaksissa, sekä fysiologisten signaalien (mm. hengityslieke, hengityskaasut, ilmavirtaus, kuorsausäänet, happisaturaatio, liike) synty</p> <p>A4. tuntee tavallisimmat syyt unitutkimuksille pääpiirteissään</p> <p>A5. tuntee unitutkimuksissa käytettävien signaalien käsittelyn ja esittämisen perusteet, kuten suodatukset, kytkennät</p> <p>A6. tuntee unitutkimusten analysoinnin periaatteet ja yöpolygrafian diagnostiset kriteerit</p> <p>A7. tuntee sähköturvallisuusvaatimukset ja -turvallinen toiminta unitutkimuksiin liittyen</p> <p>A8. tuntee kunkin tutkimustyyppin ominaiset tekniset vaatimukset vahvistimilta (esim. näytteistys, kaistanleveys, DC/AC, liitännät) hyvälaatuiseen tutkimuksen suorittamiseksi</p> <p>A9. tuntee kotona suoritettavan sekä osastolla suoritettavan unitutkimuksen laitteiston erityisvaatimukset</p> <p>A10. tuntee tyypillisimmät häiriöt ja artefaktat</p> <p>A11. tuntee anturien ja elektrodien ominaisuudet ja ymmärtää niiden valinnan vaikutukset tutkimukselle</p> <p>B1. osata rakentaa yksilöllisiä kytkentöjä (erikseen sisäänmenot ja katselukytkennät)</p> <p>B2. osata eliminoida ja minimoida tyypillisimmät häiriöt ja artefaktat käytännön mittauksissa ja analyyseissä</p> <p>B3. osata tutkimuslaitteiden ja ohjelmistojen käyttö (myös asetusten ja ylläpidon osalta)</p> <p>B4. osata analysoida kotona suoritettu suppea yöpolygrafiutkimus</p> <p>B5. osata suorittaa laitteiden ja antureiden laadunvalvontaa ja kalibrointeja</p> <p>B6. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittämisessä</p> <p>B7. osata kommunikoida potilaan kanssa tutkimustilanteessa</p> <p>B8. osata hakea näyttöä kirjallisuudesta</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-kokonaisuudet	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Esim: Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Malmivuo: Bioelectromagnetism. <http://www.bem.fi/book/index.htm>
- Mervaala E. ym: Kliininen neurofysiologia, Duodecim, 2018.
- Nunez PL, Srinivasan R. Electric fields of the brain. The neurophysics of EEG. 2nd ed., Oxford University Press, 2006.
- Rubin & Daube, Clinical Neurophysiology, Oxford Univ Press
- Webster: Medical instrumentation: Applications and Design, 4th edition, Wiley, 2010.
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohdaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Intraoperatiivinen monitorointi (IOM, DBS)	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää tavallisimmat tutkimuksiin lähettämisen syyt, tutkimusten kulku ja tyypilliset löydökset</p> <p>A3. tuntee herätepotentiaalien ja sähköisen aktiivisuuden synty hermostossa ja lihaksissa</p> <p>A4. tuntee tavallisimmat syyt IOM- ja DBS-tutkimuksille pääpiirteissään</p> <p>A5. tuntee tyypillisimmät aivojen anatomiset alueet DBS:n kohdistamiseksi, sekä niistä saadut sähköiset signaalit</p> <p>A6. tuntee herätepotentiaalien signaalin käsittelyn ja esittämisen perusteet, kuten suodatukset, kytkennät</p> <p>A7. tuntee erilaiset hermoston stimulaatioiden menetelmät ja niiden turvallinen käyttö potilailla (sähköinen, magneettinen, ääni)</p> <p>A8. tuntee IEC60601 standardin mukaiset sähköturvallisuusvaatimukset ja -turvallinen toiminta leikkaussalitoimintaan liittyen</p> <p>A9. tuntee kunkin tutkimustyyppin ominaiset tekniset vaatimukset vahvistimilta (esim. DC/AC, liitännät, käytetyt komponentit) hyvälaatuisen tutkimuksen suorittamiseksi</p> <p>A10. tuntee tyypillisimmät häiriöt ja artefaktat</p> <p>B1. osata rakentaa yksilöllisiä kytkentöjä (erikseen sisäänmenot ja katselukytkennät)</p> <p>B2. osata eliminoida ja minimoida tyypillisimmät häiriöt ja artefaktat käytännön mittauksissa</p> <p>B3. osata toimia osana työryhmää leikkaussali ympäristössä</p> <p>B4. osata tutkimuslaitteiden ja ohjelmistojen käyttö (myös asetusten ja ylläpidon osalta)</p> <p>B5. osata suorittaa laitteiden laadunvalvontaa sekä kalibrointeja</p> <p>B6. osata suorittaa IOM ja DBS-monitorointi ja -stimulointi</p> <p>B7. ymmärtää periaatteet, miten aivotumakkeista saatavaa signaalia tulkitaan DBS-stimulaation kohdentamiseksi</p> <p>B8. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittämisessä</p> <p>B9. osata kommunikoida potilaan kanssa leikkaustilanteessa</p> <p>B10. osata hakea näyttöä kirjallisuudesta</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujalon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Malmivuo: Bioelectromagnetism. <http://www.bem.fi/book/index.htm>
- Mervaala E. ym: Kliininen neurofysiologia, Duodecim, 2018.
- Rubin & Daube, Clinical Neurophysiology, Oxford Univ Press
- Webster: Medical instrumentation: Applications and Design, 4th edition, Wiley, 2010.
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Sädehoidon peruskäsitteet	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa, jossa toteutetaan ulkoista sädehoitoa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tuntee säteilylajien ja radioaktiivisten aineiden perusfysiikka, perehtyy osastolla käytössä olevien hoitolaiteiden säteilylajien ominaisuuksiin</p> <p>A2. perehtyy sädehoitoketjun eri osiin: lähetteet ja lääkärin vastaanotto, asennonvarmistuksen apuvälineen valmistaminen ja käyttö, suunnittelukuvantaminen, kohdealueen ja riskielimien rajausta, hoidon määrääminen, annossuunnittelu, hoidon toteutus</p> <p>A3. tuntee annossuunnittelun ja kohdealueen määrityksen peruskäsitteet: GTV, CTV, ITV, PTV, OAR, kokonaisannos, kerta-annos, fraktiointi</p> <p>A4. tuntee annosjakautuksen esitystavat: absoluuttiannos, suhteellinen annos, syväannos, pisteannos, kenttäannos, isodoosit, DVH, 2D ja 3D -visualisoinnit</p> <p>A5. tuntee annosjakautuksen normittamisperiaatteet, annossuunnittelun keskeiset hyvyyskriteerit, keskeisten normaalikudosten sädetoleranssi ja sen esitystavat (maksimiannos, annos-tilavuusrajoitteet, keskimääräinen annos)</p> <p>A6. osaa sädehoidon annossuunnittelujärjestelmän ja tietojärjestelmien peruskäytön</p> <p>A7. perehtyy sädehoitohuoneiden turvajärjestelmiin ja säteilyvaaramerkintöihin</p> <p>A8. tutustuu keskeiseen kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä seuraaviin perehtymisalueisiin sädehoidossa, kun hän on osoittanut hallitsevansa nämä perustiedot.	
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipöytälailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päivitys ja allekirjoitus		

Viitteet:

- The Physics of Radiation Therapy, Faiz M. Khan, 6th Edition, 20 by Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA.
- ICRU-raportit
- Laitevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaaloikohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Kuvantaminen sädehoidon suunnittelua varten	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tuntee tietokonetomografian periaatteen ja käytön sädehoidon suunnittelussa ja osana sädehoitoketjun kokonaisuutta. tuntee TT-kuvan sisältämän tiedon käytön annoslaskennan perustana.</p> <p>A2. tuntee TT-kuvista tuotettavat esitystavat annossuunnittelua ja kuvantamishjausta varten: 2D / 3D / DRR-kuvat</p> <p>A3. osata TT:n / TT-simulaattorin laadunvalvonnan perusteet: geometria, kohdistuslasereiden tarkkuus, elektroniheyskalibraatio ja sen tarkistaminen annossuunnittelua varten, pöydän liiketarkkuus</p> <p>A4. osata tunnistaa TT-kuvista erilaisia kuvausartefaktoja ja niiden eliminointimenetelmät (mm. implantit, riittämätön kuva-ala)</p> <p>A5. tuntee perusteet TT-kuvien käsittelystä sädehoidon suunnittelussa: manuaalinen rakenteiden rajaus, puoliautomaattiset menetelmät, automaattiset menetelmät</p> <p>A6. perehtyy työasematyöskentelyyn useiden kuvamodaliteettien kanssa, mm. kuvien rekisteröintiin ja kuvafuusiomenetelmiin</p> <p>A7. tutustua keskeiseen kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>B1. ymmärtää diagnostiikan, sädehoidon annossuunnittelun ja kuvantamishjauksen erilaiset tarpeet: kuvanlaatu, kuvausannoksen optimointi.</p> <p>B2. tuntee perusteet hengitystahdistetuista ja aikariippuvista kuvauksista: 4D, hengityspidätys, "hidas kuvaus"</p> <p>B3. tuntee TT:n annoskäsitteet ja osaa tehdä annosmittauksen</p> <p>B4. tuntee hengityspidätysjärjestelmien käyttö ja osata hengitystahdistettujen/aikariippuvien TT-kuvauksien kuvankäsittely</p> <p>B5. perehtyy magneettikuvauksen periaatteeseen ja käyttöön sädehoidon suunnittelussa ja osana sädehoitoketjun kokonaisuutta</p> <p>B6. perehtyy positroniemissiotomografiakuvauksen periaatteeseen ja käyttöön sädehoidon suunnittelussa ja osana sädehoitoketjun kokonaisuutta</p> <p>B7. perehtyy kuvatiedon käsittelyä koskeviin tietosuojamääräyksiin ja kuvasiirtoihin</p> <p>B8. osata käyttää kirjallisuutta uuden tiedon ja näytön hakemiseen</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipöytälailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päivitys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- The Physics of Radiation Therapy, Faiz M. Khan, 6th Edition, 20 by Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA
- ICRU-raportit
- Laitevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Ulkoinen sädehoito	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tuntea ulkoisen sädehoidon periaate ja peruskäyttöalueet</p> <p>A2. perehtyä asennonvarmistuksen apuvälineisiin: vakiotelineet, tyhjiötyyny, termoplastiset maskit ja osata ottaa ne huomioon annossuunnittelussa</p> <p>A3. osata arvioida, onko kuvantamisen tuottama tieto riittävä ja laadukas sädehoidon suunnittelua varten</p> <p>A4. osata ulkoisen sädehoidon annoslaskennan peruskäsitteet, suhteellinen syväannos, monitoriyksikkö, foton- ja elektronikeilojen mallinnus, annoslaskenta potilaassa. Osaa laskea annoksen kentän keskiakselilla taulukkotietoa käyttäen.</p> <p>A5. osata ilman leikekuvapohjaista annossuunnitelmaa annettavien sädehoitojen annoslaskennan (mm. yksittäiset elektronikentät)</p> <p>A6. osata säteilykeilojen muokkausmenetelmät: kiilat, MLC, IMRT, VMAT, valusuojat</p> <p>A7. tuntea annossuunnittelun käänteismenetelmät IMRT/VMAT sekä käänteisen annossuunnittelun haasteet</p> <p>A8. osata kliinisten annossuunnittelumenetelmien perusteet, sädehoidon annosmäärittely ja osata arvioida annossuunnitelmia yleisten hyvyyskriteereiden perusteella sekä osata laatia perustyyppisiä annossuunnitelmia (konformaalinen-3D fotonein ja elektronein, IMRT, VMAT) osaston toimintaohjeita soveltaen eri hoitokohteisiin (aivot, pään ja kaulan alue, keuhkot, rinta, kohdunkaulakanava)</p> <p>A9. tuntea kuvantamishjauksen laitteet ulkoisessa sädehoidossa: kV-laitteet, 2D/3D sekä osaa tuottaa näille referenssikuvat sekä arvioida kohdennuksen tarkkuutta suhteessa tarkkuusvaatimuksiin</p> <p>A10. tuntea CBCT:n perusidea ja eri "moodit" (puolikaari, koko kaari, eri FOV:t), annostaso (myös kV ja MV kuvantamisen osalta), rajoitukset (HU, FOV:n koko)</p> <p>A11. osata kuvantamishjauksilaitteiden laadunvalvonta</p> <p>A12. tuntea kohdistusmenetelmien perusteet, pintatunnistus, jyvät, hoidon aikaisen liikkeen seuranta</p> <p>A13. tutustua keskeiseen kirjallisuuteen, suositukseen ja menetelmäohjeisiin.</p> <p>A14. tuntea foton- ja elektroniannoslaskennan algoritmit ja suorituskyvyn eri olosuhteissa (vesiekvivalentti materiaali, epähomogeenisuudet, kenttäkoon vaikutus). Mahdollisuuksien mukaan tutustuu annoslaskentamallin konfiguroinnin työvaiheisiin ja mallinnuksen tarkkuuskriteeristöön.</p> <p>A15. tuntea automaattisen annossuunnittelun periaatteet</p> <p>B1. seurata ulkoisen sädehoidon erikoistekniikoiden suunnittelua ja toteuttamista (mm. stereotaktiset kertahoidot, kraniospinaalisädehoito, kokokehon sädehoito, koko ihon elektronihoido)</p> <p>B2. osata ottaa huomioon sädehoitofraktioiden muutokset ja tehdä arvion aikaisemmin sädehoidetun kohteen uusintasädetysmahdollisuudesta</p> <p>B3. osata ohjata henkilökuntaa ulkoisen sädehoidon toteuttamisessa ja siihen liittyvissä ongelmatilanteissa</p> <p>B4. osata käyttää kirjallisuutta uuden tiedon ja näytön hakemiseen</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot.	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- The Physics of Radiation Therapy, Faiz M. Khan, 6th Edition, 20 by Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA
- ICRU-raportit
- Laitevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Sisäinen sädehoito	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa yliopistosairaalassa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tuntee kudoksen- ja ontelonsisäisen sädehoidon periaate ja käyttöalueet</p> <p>A2. tuntee jälkilatauslaitteen toimintaperiaate ja Ir-192 –säteilylähde</p> <p>A3. tuntee sisäisen sädehoidon annossuunnittelun prosessi ja erityispiirteet, kuten normeeraus ja keskeiset sädetoleranssit</p> <p>A4. ymmärtää jälkilataushoidon säteilyturvallisuuden perusteet ja mm. osata toimia ja ohjata toimintaa jälkilatauslaitteen käyttöhäiriön yhteydessä, kun säteilylähde ei palaa suojaan (koulutukseen osallistuminen)</p> <p>A5. tutustua keskeiseen kirjallisuuteen ja menetelmäohjeisiin</p> <p>B1. tuntee sisäisen sädehoidon säteilybiologian perusteet suhteessa ulkoiseen sädehoitoon: eri annosnopeudet / kokonaisannos</p> <p>B2. perehtyä sisäisen sädehoidon laitteistoon ja suunnittelukuvantamiseen</p> <p>B3. osallistua sisäisen sädehoidon annoslaskentaan ja hoidon toteutukseen</p> <p>B4. osallistua sisäisen sädehoidon Ir-192 –lähteen vaihtoon, laadunvalvontaan sekä annoslaskennan konfiguroimiseen</p> <p>B5. tutustua silmäapplikaattorien valmistuksen ja laadunvalvonnan periaatteisiin sekä manuaalisen latauksen säteilyturvallisuusnäkökohtiin (kirjallisuus)</p> <p>B6. osata ohjata henkilökuntaa sisäisen sädehoidon toteutuksessa ja sen ongelmatilanteissa</p> <p>B7. osata käyttää kirjallisuutta uuden tiedon ja näytön hakemiseen</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	<p>Lääketieteellisen fysiikan osaaminen</p> <p>Ammatillisuus</p> <p>Yhteistyötaidot</p> <p>Johtamistaidot</p> <p>Osaaminen ja tiedonhallinta</p>	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujalon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipötilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päivitys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- The Physics of Radiation Therapy, Faiz M. Khan, 6th Edition, 20 by Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA
- ICRU-raportit
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Sädehoidon dosimetria	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tuntee laadunvalvontaohjelman ja sädehoitolaiteiden suorituskykyvaatimusten kliinisbiologinen perusta</p> <p>A2. tuntee ionisaatiokammion ja elektrometrin toimintaperiaate ja käyttö ulkoisen sädehoidon fotoni- ja elektronikeilassa: vesifantomi, absoluuttidosimetria</p> <p>A3. tuntee hoidossa käytettyjen umpi- ja avolähteiden aktiivisuusmittauksen / ilmakermamittauksen instrumentit ja dosimetrian periaatteet</p> <p>A4. ymmärtää annosmittauksen ja –laskennan välinen yhteys</p> <p>A5. tutustua keskeiseen kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>B1. tuntee ja osata käyttää suhteellisen dosimetrian menetelmiä: matriisi-ilmaisimet, in vivo –mittauksien käyttö, diodit</p> <p>B2. tuntee menetelmätasolla radiokrominen filmi, TLD/OSLD, Mosfetin käyttö dosimetriassa</p> <p>B3. tuntee dosimetrisen tarkkuuden merkityksen sädehoidossa ja sen fysikaaliset varmistusmenetelmät</p> <p>B4. osata mitata sädehoidon lineaarikiihdyttimen tuottamat energia ja profiilit, määrittää absoluuttiannonksen sekä suorittaa laitteen mekaanisen laadunvarmistuksen</p> <p>B5. osata suorittaa moduloitujen kenttien potilasannoksen verifiointin mittauksin sekä tuntee end-to-end mittausten periaate</p> <p>B6. tuntee potilasannoksen riippumattoman tarkistuksen periaatteet</p> <p>B7. osallistua STUKin suorittamaan ulkoisen sädehoidon laitetarkastukseen ja sen valmisteluihin</p> <p>B8. osallistua sisäisen sädehoidon lähteen lähdevoimakkuuden määrittämiseen sekä laadunvalvontaan</p> <p>B9. osata käyttää kirjallisuutta uuden tiedon ja näytön hakemiseen</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot.	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Säteilyturvakeskuksen määräys säteilylähteiden käytönaikaisesta säteilyturvallisuudesta ja säteilylähteiden ja käyttötilojen poistamisesta käytöstä STUK S/5/2019
- Sädehoidon annosmittaukset: Ulkoisen sädehoidon suurienergistien fotoni- ja elektronisäteilykeilojen kalibrointi. STUK-STO-TR1, 2/2005
- The Physics of Radiation Therapy, Faiz M. Khan, 6th Edition, 20 by Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA
- IAEA, Dosimetry of Small Static Fields Used in External Beam Radiotherapy, Technical Reports Series No. 483, IAEA, Vienna (2017).
- Laitevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalamoittaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Säteilyä tuottavat laitteet sädehoidossa	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tuntee lineaarikiihdyttimen periaate ja toiminta</p> <p>A2. perehtyä lineaarikiihdyttimen toimintaan ja yksinkertaisten ongelmatilanteiden ratkaisuun, tuntee turvalukitusten (interlock) toiminta sekä perehtyä laitehuollon toimintaan ja viankorjaukseen</p> <p>A3. tuntee lineaarikiihdyttimen annosmonitorin rakenteen ja toimintaperiaatteen sekä keilanmuotoilutekniikoiden toteutustavat: MLC, valusuojat fotoneilla (mikäli käytössä) ja elektroneilla</p> <p>A4. osata käyttää lineaarikiihdytintä laadunvalvontatilanteessa</p> <p>A5. tuntee lineaarikiihdyttimen oheislaitteiden periaatteen ja toiminnan (hoitopöytä, turvajärjestelmät, kohdistuslaserit, kuvantamisohjauksen laitteet, pintatunnistuksen laitteet, hengitystahdistuksen laitteet) ja osata käyttää niitä laadunvalvontatilanteessa sekä tunnistaa näiden yksinkertaiset vikatilanteet</p> <p>A6. tutustua keskeiseen kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>B1. tuntee kobolttihoitolaiteen, röntgenhoitolaiteen, protonihoitolaiteen ja BNCT-hoitolaiteen periaatteen</p> <p>B2. tuntee sisäisen sädehoidon jälkilatauslaitteen periaatteen ja toiminnan</p> <p>B3. osata käyttää kirjallisuutta uuden tiedon ja näytön hakemiseen</p> <p>B4. tutustua laitehankintaprosessiin</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- The Physics of Radiation Therapy, Faiz M. Khan, 6th Edition, 20 by Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA
- Laitevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohittaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Säteilybiologia ja säteilysuojelu sädehoidossa	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tuntee säteilyn biologisen vaikutuksen yleispiirteet: sädehoidon annosvaste kasvaimessa ja normaalikudoksessa</p> <p>A2. osata soveltaa säteilybiologista LQ-fraktiointimallia fraktiokoon, kokonaisannoksen, kudostyyppin, hoitoajan, hoitotaukojen ja fraktioiden väliajan mukaisella tavalla, EQD2-käsite</p> <p>A3. osata perustella sädehoidon tarkkuusvaatimus biologisesti</p> <p>A4. tuntee keskeisten normaalikudosten sädetoleranssi ja sen esitystavat (maksimiannos, annos-tilavuusrajoitteet, keskimääräinen annos)</p> <p>A5. perehtyä sädehoidon säteilysuojelun kolmeen näkökulmaan: potilas, henkilökunta, väestö</p> <p>A6. perehtyä sädehoitohuoneiden turvajärjestelmiin ja säteilyvaaramerkintöihin</p> <p>A7. osata tunnistaa säteilysuojelliset erityistilanteet sädehoidossa: lapsipotilas, raskaana oleva potilas, potilaalla sädeherkkä apuväline (esim. sydämentahdistin) ja hakea näistä tietoa</p> <p>A8. osata ohjata henkilökuntaa säteilyturvalliseen työskentelyyn</p> <p>A9. osata kommunikoida potilaan ja tukihenkilön kanssa säteilysuojelukysymyksistä</p> <p>A10. tutustua keskeiseen kirjallisuuteen ja säteilysuojelusäädöksiin.</p> <p>B1. tuntee ulkoisen, sisäisen ja radionuklidisädehoidon erot säteilybiologiselta kannalta (mm. annosnopeuden merkitys) ja osata tehdä arvion näiden yhteisvaikutuksesta.</p> <p>B2. osata arvioida annosnopeuden ja kertyneen annoksen sädehoitolaitteen keilassa tai jälkilatauslaitteen lähteen läheisyydessä ja muualla sädehoitohuoneessa säteilysuojelutarkoituksia varten</p> <p>B3. tuntee sädehoitohuoneiden säteilysuojauksen mitoitusperiaatteet</p> <p>B4. osata käyttää kirjallisuutta uuden tiedon ja näytön hakemiseen.</p> <p>B5. osata raportoida säteilyturvallisuuspoikkeamista asianomaiselle taholle ja tuntee menettelyjä poikkeamien syiden selvittelyyn ja niistä oppimiseen</p> <p>B6. tutustua kliiniseen auditointiin vähintään edellisen kliinisen auditoinnin dokumentaation kautta</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketeieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot.	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Säteilylainsäädäntö
- STUK määräykset

EPA:n nimi	Läpivalaisu- ja angiografia (ml. kardiologia)	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalakajson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen ja laitteistojen säteilyturvallisuusjärjestelyihin</p> <p>A2. osata kirjallisuuden hyödyntäminen</p> <p>A3. osata selittää läpivalaisulaitteistojen yleisen teknisen rakenteen, toiminnan ja komponentit, sekä detektorien rakenteet ja toimintaperiaatteet.</p> <p>A4. osata kuvausasetusten ja -parametrien vaikutus kuvanlaatuun ja potilasannokseen</p> <p>A5. osata tunnistaa kuvausartefaktit ja niiden korjausmenetelmät</p> <p>A6. hallita KKTT-kuvauksen, kontrastin syntyminen ja rekonstruktio menetelmien matemaattinen perusta</p> <p>A7. tietää annossuureet sekä osata efektiivisen ja elinkohtaisen annoksen määrittäminen</p> <p>A8. tuntee digitaalisen kuvan peruskäsitteet: kuvalaatu, kuvakohdennus, jälkikäsitteily</p> <p>A9. osata varmistaa annossuureiden oikeellisuuden, suorittaa laadunvarmistusmittaukset sekä analysoida ja tulkita tulokset</p> <p>A10. tuntee röntgenvarjoaineet (jodi, barium), niiden ominaisuudet ja vaikutuksen kuvan kontrastiin</p> <p>A11. osata menetelmät henkilökunnan annos seurantaan</p> <p>A12. osata toimenpiteen aikainen toiminta ja potilaan sekä toimenpiteen tekijöiden säteilyturvallisuuden vaikuttavat tekijät sekä niistä kommunikointi</p> <p>A13. osata potilasaltistuksen määrittäminen</p> <p>A14. tuntee tutkimusten sähköisen tallentamisen järjestelmät sekä DICOM-tiedoston rakenne ja siihen tallennettavat tiedot</p> <p>B1. osata annokseen ja kuvanlaatuun liittyvän optimointiongelman itsenäinen ratkaisu</p> <p>B2. osata laitteiden hyväksyttävyyksivaatimusten mukaiset mittaukset</p> <p>B3. tutustua yleisimpiin kliinisiin tutkimuksiin (aivovaltimoiden varjoainetutkimus, sepelvaltimoiden röntgentutkimus/stenttaus, sappiteiden ja haimatiehyiden varjoainetutkimukset, hermojuurisalpaus, valtimon laajennushoito, hermojuurisalpaus, diskografia, aorttaläppäasennus, sydäntahdistimen asennus)</p> <p>B4. tutustua erikoistutkimuksiin (esim. maksakasvaimen SIRT-hoito, magneettivasteinen navigointi ja elektrofysiologinen tutkimus ja ablaatiohoito)</p> <p>B5. osata hyvän kuvan kriteerit erilaisten kuvausindikaatioiden kohdalla</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliininen radiologia, Duodecim, 2017
- Webb's: Physics of Medical Imaging, 2nd Edition, Edited by M A Flower, ISBN 9780750305730, Published July 29, 2012 by CRC Press
- Dowsett ym.: The Physics of Diagnostic Imaging, CRC Press, 2006
- Säteilyn käytön turvallisuus kardiologiassa, STUK, 2018 <https://www.julkari.fi/handle/10024/136835>
- Sairaalkohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Magneettikuvaus	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen ja laitteistojen turvallisuusjärjestelyihin</p> <p>A2. osata kirjallisuuden hyödyntäminen</p> <p>A3. osata turvallisuusohjeet</p> <p>A4. osata selittää laitteistojen yleisen teknisen rakenteen, toiminnan ja komponentit sekä yleisimmät oheislaitteet (mm. tahdistusanturit, varjoaineruisku)</p> <p>A5. osata magneettikuvauksen signaalinmuodostuksen periaate ja tuntea kontrastin ja paikkakoodauksen käsitteet</p> <p>A6. osata suorittaa laadunvarmistusmittaukset sekä analysoida ja tulkita tulokset</p> <p>A7. tuntea yleisimmät kuvantamissekvenssit ja tietää kuvausparametrien ja kuvan ominaisuuksien keskinäiset riippuvuudet niissä, sekvenssien muokkaaminen</p> <p>A8. osata tunnistaa kuvausartefaktit ja niiden korjausmenetelmät</p> <p>A9. osata yleisimmät kuvauksen nopeutus- ja tahdistusmenetelmät</p> <p>A10. tietää kontrastiaineiden toimintaperiaate ja yleisimmät käyttötavat</p> <p>A11. osata ohjata henkilökuntaa tutkimusten turvallisessa suorittamisessa ja tarvittaessa potilasta tutkimustilanteessa</p> <p>A12. tuntea tutkimusten sähköisen tallentamisen järjestelmät sekä DICOM-tiedoston rakenne ja siihen tallennettavat tiedot</p> <p>B1. osata kuvanlaatuun liittyvän optimointiongelman itsenäisen ratkaisun</p> <p>B2. osata vierasesineiden kuvattavuuteen liittyvät järjestelyt, käsitteet ja optimointi</p> <p>B3. tutustua yleisimpiin kliinisiin tutkimuksiin (lannerangan MK, pään MK, vartalon alueen MK, nivelten MK, sydämen MK, magneettiangiografia)</p> <p>B4. tutustua erikoistutkimuksiin (aivojen perfuusiotutkimus, aivojen funktionaalinen magneettikuvaus, spektroskopia, traktografia, relaksaatioaika-analyysi, magneettikuvausohjatut toimenpiteet/biopsiat)</p> <p>B5. erityistä valvontaa vaativien potilaiden tutkimuksiin tutustuminen (teho-osaston potilaat, anestesiassa tehtävät tutkimukset)</p> <p>B6. tutustua magneettikuvien hyödyntämiseen muualla kuin diagnostiikassa (sädehoito, kirurgia)</p> <p>B7. osata hyvän kuvan kriteerit erilaisten kuvausindikaatioiden kohdalla</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliininen radiologia, Duodecim, 2017
- Webb's: Physics of Medical Imaging, 2nd Edition, Edited by M A Flower, ISBN 9780750305730, Published July 29, 2012 by CRC Press
- Dowsett ym.: The Physics of Diagnostic Imaging, CRC Press, 2006
- McRobbie ym.: MRI from Picture to Proton, 3rd edition, Cambridge University Press, 2017
- Sairaalakohdaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Mammografia	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen ja laitteistojen säteilyturvallisuusjärjestelyihin</p> <p>A2. osata kirjallisuuden hyödyntäminen</p> <p>A3. osata selittää mammografialaitteiston yleinen tekninen rakenne, toiminta ja komponentit, detektorimateriaalit ja rakenne</p> <p>A4. hallita kuvausasetusten ja -parametrien vaikutus kuvanlaatuun ja potilasannokseen</p> <p>A5. osata tunnistaa kuvausartefaktit ja niiden korjausmenetelmät</p> <p>A6. osata varmistaa annossuureiden oikeellisuuden, suorittaa laadunvarmistusmittaukset sekä analysoida ja tulkitella tulokset</p> <p>A7. osata potilasaltistuksen määrittäminen</p> <p>A8. osata ohjata henkilökuntaa säteilyturvallisessa työskentelyssä ja kommunikoida potilaan kanssa säteilyaltistukseen liittyvissä asioissa</p> <p>A9. tuntee tutkimusten sähköisen tallentamisen järjestelmät sekä DICOM-tiedoston rakenne ja siihen tallennettavat tiedot</p> <p>B1. osata annokseen ja kuvanlaatuun liittyvän optimointiongelman itsenäinen ratkaisu</p> <p>B2. osata laitteiden hyväksyttävyyksivaatimusten mukaiset mittaukset</p> <p>B3. tutustua erikoistutkimuksiin (tomosynteesi, stereotaktinen näytteenotto, preparaattikuvaus)</p> <p>B4. osata hyvän kuvan kriteerit erilaisten kuvausindikaatioiden kohdalla</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliininen radiologia, Duodecim, 2017
- Webb's: Physics of Medical Imaging, 2nd Edition, Edited by M A Flower, ISBN 9780750305730, Published July 29, 2012 by CRC Press
- Dowsett ym.: The Physics of Diagnostic Imaging, CRC Press, 2006
- Mammografialaitteiden laadunvalvontaopas, STUK, 2014
- Sairaalakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Natiivikuvantaminen	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen ja laitteistojen säteilyturvallisuusjärjestelyihin</p> <p>A2. osata kirjallisuuden hyödyntäminen</p> <p>A3. osata selittää laitteistojen yleisen teknisen rakenteen, toiminnan ja komponentit, detektorien rakenteet ja toimintaperiaatteet</p> <p>A4. osata varmistaa annossuureiden oikeellisuuden, suorittaa laadunvarmistusmittaukset sekä analysoida ja tulkita tulokset</p> <p>A5. tuntee natiivikuvien jälkikäsittelymenetelmät</p> <p>A6. osata tunnistaa kuvausartefaktit ja niiden korjausmenetelmät</p> <p>A7. hallita kuvausasetusten ja -parametrien vaikutus kuvanlaatuun ja potilasannokseen</p> <p>A8. osata potilasaltistuksen määrittäminen</p> <p>A9. osata ohjata henkilökuntaa säteilyturvallisessa työskentelyssä ja kommunikoida potilaan kanssa säteilyaltistukseen liittyvissä asioissa</p> <p>A10. tuntee tutkimusten sähköisen tallentamisen järjestelmät sekä DICOM-tiedoston rakenne ja siihen tallennettavat tiedot</p> <p>B1. osata annokseen ja kuvanlaatuun liittyvän optimointiongelman itsenäinen ratkaisu</p> <p>B2. osata hyvän kuvan kriteerit erilaisten kuvausindikaatioiden kohdalla</p> <p>B3. osata laitteiden hyväksyttävyyssvaatimusten mukaiset mittaukset</p> <p>B4. tutustua yleisimpiin kliinisiin tutkimuksiin</p> <p>B5. tutustua erikoistutkimuksiin (esim. skolioosi, lapset)</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliininen radiologia, Duodecim, 2017
- Webb's: Physics of Medical Imaging, 2nd Edition, Edited by M A Flower, ISBN 9780750305730, Published July 29, 2012 by CRC Press
- Dowsett ym.: The Physics of Diagnostic Imaging, CRC Press, 2006
- Terveystieteiden tutkimuskeskuksen laadunvalvontaopas, STUK, 2004
- Terveystieteiden tutkimuskeskuksen käytönaikaiset hyväksyttävyyssvaatimukset, STUK päätös, 2006
- Sairaalakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Tietokonetomografia	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen ja laitteistojen säteilyturvallisuusjärjestelyihin</p> <p>A2. osata kirjallisuuden hyödyntäminen</p> <p>A3. osata selittää laitteistojen yleisen teknisen rakenteen, toiminnan ja komponentit, detektorien rakenteet ja toimintaperiaatteet</p> <p>A4. osata varmistaa annossuureiden oikeellisuuden, suorittaa laadunvarmistusmittaukset sekä analysoida ja tulkita tulokset</p> <p>A5. hallita leikekuvauksen, kontrastin syntyminen ja rekonstruktio menetelmien matemaattinen perusta</p> <p>A6. hallita kuvausasetusten ja -parametrien vaikutus kuvanlaatuun ja potilasannokseen</p> <p>A7. osata annosmodulaatiotekniikat</p> <p>A8. osata potilasannoksen määrittäminen</p> <p>A9. osata tunnistaa kuvausartefaktit ja niiden korjausmenetelmät</p> <p>A10. tuntee yleisimmät kuvausprotokollat ja tietää kuvausparametrien ja kuvan ominaisuuksien keskinäiset riippuvuudet niissä</p> <p>A11. osata yleisimmät kuvauksen aikaan vaikuttavat menetelmät ja tahdistusmenetelmät</p> <p>A12. tuntee röntgenvarjoaineiden käyttö tietokonetomografiassa</p> <p>A13. tuntee digitaalisen kuvan peruskäsitteet: kuvalaatu, segmentointimenetelmät, osittaistilavuusilmiö, kuvakohdennus, jälkikäsitely</p> <p>A14. osata ohjata henkilökuntaa säteilyturvallisessa työskentelyssä ja kommunikoida potilaan kanssa säteilyaltistukseen liittyvissä asioissa</p> <p>A15. tuntee tutkimusten sähköisen tallentamisen järjestelmät sekä DICOM-tiedoston rakenne ja siihen tallennettavat tiedot</p> <p>B1. tutustua yleisimpiin klinisiin tutkimuksiin (pään TT, vartalon alueen TT, TT-angiografia, trauma-TT)</p> <p>B2. osata laitteiden hyväksyttävyyksivaatimusten mukaiset mittaukset</p> <p>B3. osata annokseen ja kuvanlaatuun liittyvän optimointiongelman itsenäinen ratkaisu</p> <p>B4. tuntee antropomorfinen fantomi, toteuttaa sillä kuvanlaadun tarkastelu ja potilasannoksen määrittäminen</p> <p>B5. tutustua erikoistutkimuksiin (pään perfluusiotutkimus, sydämen ja aortan tahdistettu tutkimus, lasten tutkimukset)</p> <p>B6. osata hyvän kuvan kriteerit erilaisten kuvausindikaatioiden kohdalla</p> <p>B7. osata kaksoisenergiatutkimusten tekniset toteutusvaihtoehdot ja datan prosessointi</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliininen radiologia, Duodecim, 2017
- Webb's: Physics of Medical Imaging, 2nd Edition, Edited by M A Flower, ISBN 9780750305730, Published July 29, 2012 by CRC Press
- Dowsett ym.: The Physics of Diagnostic Imaging, CRC Press, 2006
- Kalender: Computed Tomography: Fundamentals, System Technology, Image Quality, Applications. 3rd Edition, Publicis 2011
- "Guide to Medical Image Analysis – Methods and Algorithms" by K. D. Toennies, publisher Springer
<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4471-2751-2>
- Terveystieteiden tutkimuskeskuksen (STUK) päätös, 2006
- Sairaala- ja tutkimuslaitosten käytön aikaiset hyväksyttävyyksivaatimukset, STUK päätös, 2006
- Sairaala- ja tutkimuslaitosten käytön aikaiset hyväksyttävyyksivaatimukset, STUK päätös, 2006

EPA:n nimi	Ultraäänikuvantaminen	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen ja laitteistojen turvallisuusjärjestelyihin</p> <p>A2. tuntee ultraäänilaitteen yleinen tekninen rakenne, toiminta ja komponentit</p> <p>A3. osata ultraäänimenetelmien (A-, B- ja M- ja Doppler-menetelmät) periaate ja kontrastin syntyminen</p> <p>A4. tuntee erilaiset anturit ja niiden käyttöalueet</p> <p>A5. hallita laitteen laadunvarmistustoimet</p> <p>A6. tuntee yleisimmät kuvavääristymät</p> <p>A7. osata kuvanlaadun perusmittaus fantomia ja ilmakehuusta käyttäen ja tulosten analyysi</p> <p>A8. tutustua yleisimpiin kliinisiin ultraäänitutkimuksiin (vatsa, ylävatsa, rintarauhanen, alaraajalaskimo, virtsaelimet, sydän, ultraääniohjattu toimepide)</p> <p>A9. tuntee tutkimusten sähköisen tallentamisen järjestelmät sekä DICOM-tiedoston rakenne ja siihen tallennettavat tiedot</p> <p>B1. tuntee ultraäänikontrastiaineiden käyttöaiheet</p> <p>B2. tutustua erikoistutkimuksiin (laajat sydäntutkimukset ja lasten tutkimukset)</p> <p>B3. tuntee ultraäänien erityistekniikat (elastografia-, kontrastiaine- ja fuusiokuvantaminen)</p> <p>B4. osata hyödyntää kirjallisuutta</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliininen radiologia, Duodecim, 2017
- Webb's: Physics of Medical Imaging, 2nd Edition, Edited by M A Flower, ISBN 9780750305730, Published July 29, 2012 by CRC Press
- Dowsett ym.: The Physics of Diagnostic Imaging, CRC Press, 2006
- Sairaalaikohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Kuvankatselunäytöt	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	Erikoistuvan fyysikon tulee A1. tutustua kirjallisuuteen sekä näyttöjen ja näyttönohjainten ominaisuuksiin ja käyttöohjeisiin A2. osata kirjallisuuden hyödyntäminen A3. tuntea lääketieteessä käytettävät eri näyttötekniikat ja näyttönohjaimet A4. osata keskeisimmät kuvanlaatutekijät (mm. resoluutio, kohina, tasaisuus, kontrastivaste, heijastukset, virheelliset pikselit) A5. osata suorittaa laadunvarmistusmittaukset sekä analysoida ja tulkita tulokset B1. osata optimoida kuvankatseluolosuhteet ja ymmärtää niiden vaikutus kuvanlaatuun B2. tuntea DICOM-standardissa käytetty harmaasävyntäytöfunktio	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliininen radiologia, Duodecim, 2017
- Webb's: Physics of Medical Imaging, 2nd Edition, Edited by M A Flower, ISBN 9780750305730, Published July 29, 2012 by CRC Press
- Dowsett ym.: The Physics of Diagnostic Imaging, CRC Press, 2006
- Display Quality Assurance, The report of AAPM Task Group 270, 2019
- Sairaalakohittaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Hammaskuvantaminen	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen ja laitteistojen säteilyturvallisuusjärjestelyihin</p> <p>A2. osata kirjallisuuden hyödyntäminen</p> <p>A3. osata selittää laitteistojen yleisen teknisen rakenteen, toiminnan ja komponentit, detektorien rakenteet ja toimintaperiaatteet</p> <p>A4. osata varmistaa annossuureiden oikeellisuuden, suorittaa laadunvarmistusmittaukset sekä analysoida ja tulkitella tulokset</p> <p>A5. tuntee intraoraali- ja panoraamatutkimusten suorittamisen</p> <p>A6. tuntee kartiokeilatutkimuksen suorittamisen</p> <p>A7. hallita KKTT-leikekuvauksen, kontrastin syntyminen ja rekonstruktio menetelmien matemaattinen perusta</p> <p>A8. osata tunnistaa kuvausartefaktit ja niiden korjausmenetelmät</p> <p>A9. hallita kuvausasetusten ja -parametrien vaikutus kuvanlaatuun ja potilasannokseen</p> <p>B1. osata laitteiden hyväksyttävyyksivaatimusten mukaiset mittaukset</p> <p>B2. osata annokseen ja kuvanlaatuun liittyvän optimointiongelman itsenäinen ratkaisu</p> <p>B3. osata hyvän kuvan kriteerit erilaisten kuvausindikaatioiden kohdalla</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketeieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päivitys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliininen radiologia, Duodecim, 2017
- Webb's: Physics of Medical Imaging, 2nd Edition, Edited by M A Flower, ISBN 9780750305730, Published July 29, 2012 by CRC Press
- Dowsett ym.: The Physics of Diagnostic Imaging, CRC Press, 2006
- KKTT-laitteen käyttö, STUK, 2011
- Sairaalohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Säteilybiologia ja säteilysuojelu radiologiassa	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. hallita säteilysuojelun keskeiset periaatteet ja lainsäädännön sekä toiminnan harjoittamispaikalla tarvittavat säteilysuojelu- ja turvajärjestelyt</p> <p>A2. hallita lääketieteellisen fysiikan ja säteilybiologian ja osata soveltaa tietoja työskentelyalallaan pystyäkseen ohjaamaan muita säteilyaltistuksen laadusta ja suuruudesta päivittäisessä työssä.</p> <p>A3. osata arvioida ja tulkita säteilyriskejä</p> <p>A4. osata opastaa laitteiden ja ohjelmistojen valinnassa ottaen huomioon kuvalaatuun ja säteilyaltistukseen liittyvät tekijät</p> <p>A5. tietää annossuureet sekä osata efektiivisen ja elinkohtaisen annoksen määrittäminen radiologisissa tutkimuksissa ja toimenpideradiologiassa</p> <p>A6. osata optimoida säteilyn lääketieteellisestä käytöstä aiheutuvaa työperäistä altistusta</p> <p>A7. osata arvioida ja kehittää työskentelyalalle soveltuvia säteilysuojelumenettelyjä lääketieteellisen altistuksen optimoimiseksi sekä säteilyn lääketieteellisestä käytöstä aiheutuvan väestön ja työperäisen altistuksen optimoimiseksi</p> <p>B1. kyetä toimimaan osaamisalansa asiantuntijana, viestimään säteilysuojeluasioista ja opastamaan toiminnanharjoittajaa lakisäätteisten vaatimusten noudattamisessa</p> <p>B2. kyetä opastamaan toiminnanharjoittajaa toiminnasta aiheutuvan altistuksen arvioimisessa, suojelun optimoinnissa sekä ennaltaehkäisevässä suunnittelussa ja riskien kartoituksessa</p> <p>B3. osata neuvoa toiminnanharjoittajaa koulutuksen ja opastuksen järjestämiseksi säteilytoimintaan osallistuvalla henkilöstölle säteilyturvalliseen työskentelyyn ja suunnitella tarvittavan säteilysuojelun täydennyskoulutuksen</p> <p>B4. osaa arvioida säteilyriskejä uusimpaan tietoon perustuen ja ohjata muita terveydenhuollon ammattilaisia viestimään säteilyaltistuksen laadusta ja suuruudesta</p> <p>B5. osata arvioida ja kehittää soveltuvia säteilysuojelumenettelyjä</p> <p>B6. osata toteuttaa kuvantamishuoneen tilasuunnittelu säteilysuojauksen osalta</p> <p>B7. osata raportoida säteilyturvallisuuspoikkeamista asianomaiselle taholle ja tuntee menettelyjä poikkeamien syiden selvittelyyn ja niistä oppimiseen</p> <p>B8. tutustua kliniseen auditointiin vähintään edellisen klinisen auditoinnin dokumentaation kautta</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipötilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Säteilylainsäädäntö
- STUK määräykset

EPA:n nimi	Gammakamerateknologia	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää gammakameran osat, niiden toiminta ja tehtävä: kollimaattori, kide elektroniikka</p> <p>A3. ymmärtää fotonin ilmaisuun liittyvät käsitteet: fotopiikki, sirona, vaimennus, signaalin käsittely</p> <p>A4. osata eri kuvaukset: projektio- vs. tomografiakuvaus; staattinen, dynaaminen ja tahdistettu kuvaus</p> <p>A5. ymmärtää kuvausparametrien vaikutus kuvaan ja kuvanlaatuun: matriisikoko, energiaikkunan valinta,</p> <p>A6. projektioiden lukumäärä, kulma-aika, kollimaattorin valinta</p> <p>A7. osata vaimennuskorjaustekniikat ja kvantitaation perusteet signaalinkäsittelyn osalta</p> <p>A8. tietää rekonstruktio menetelmät sekä kuvan prosessoinnin eri vaiheet</p> <p>A9. tietää perustutkimusten analyysin perusteet ja tulokset</p> <p>A10. ymmärtää kaksoisotopitutkimuksen periaatteen</p> <p>B1. tuntee artefaktat ja erottaa ne tyypillisistä löydöksistä</p> <p>B2. osata laadunvalvontamittaukset, sekä tuntee suorituskyky mittaukset (NEMA standardi)</p> <p>B3. ymmärtää ja osata ohjata säteilysuojeluasioissa</p> <p>B4. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittämisessä</p> <p>B5. osata kommunikoida potilaan kanssa tutkimustilanteessa erityisesti säteilyturvallisuusasioista</p> <p>B6. osata hakea näyttöä kirjallisuudesta</p> <p>B7. tutustua laitehankintaprosessiin</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-kokonaisuuden	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet, Duodecim, 2018
- NEMA ohjeet
- (Essentials of Nuclear Medicine Imaging (6th Edition), Mettler ja Guiberteau, 2012)
- Physics in Nuclear Medicine (4th edition). Cherry SR, Sorenson JA, Phelps ME. Elsevier-Saunders, 4th Edition, 2012
- The Essential Physics of Medical Imaging (3rd Edition), Jerrold T. Bushberg, J. Anthony Seibert, Edwin M. Leidholdt Jr., John M. Boone, 2012 by Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA.
- Isotooppitutkimuslaitteiden laadunvalvontaopas, STUK, 2010
- Laitevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohdaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	PET-kamerateknologia	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää PET-kameran osat, niiden toiminta ja tehtävä: kide, ilmaisu, elektroniikka</p> <p>A3. ymmärtää fotonin ilmaisuun liittyvät käsitteet: paikka, energia, sironta, vaimennus, signaalin käsittely</p> <p>A4. osata eri kuvantamistavat: Listamuotoinen, staattinen (ml Kokokeho), dynaaminen ja tahdistettu kuvaus.</p> <p>A5. tuntee oheislaitteet: EKG, Hengitystahdistus, Varjoaine, sädehoidon suunnittelu (pöytä, fiksaatio)</p> <p>A6. osata vaimennuskorjaustekniikat ja kvantitaation perusteet signaalinkäsittelyn osalta</p> <p>A7. tietää rekonstruktio menetelmät sekä kuvan prosessoinnin eri vaiheet</p> <p>A8. tietää perustutkimusten analyysin perusteet ja tulkinat</p> <p>B1. tuntee artefaktat ja tyypillisimmät löydökset</p> <p>B2. osata laadunvalvontamittaukset, sekä tuntee suorituskyky mittaukset (NEMA standardi)</p> <p>B3. tuntee yleisesti raakadatan rakenne ja talletusmenetelmät</p> <p>B4. ymmärtää ja osata ohjata säteily suojeleasioissa</p> <p>B5. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittämisessä</p> <p>B6. osata kommunikoida potilaan kanssa tutkimustilanteessa erityisesti säteilyturvallisuusasioista</p> <p>B7. tutustua laitehankintaprosessiin</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta kun hän osaa A-kokonaisuuden hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-kokonaisuuksissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailta tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet, Duodecim, 2018
- NEMA 2018
- (Essentials of Nuclear Medicine Imaging (6th Edition), Mettler ja Guiberteau, 2012)
- Physics in Nuclear Medicine (4th edition). Cherry SR, Sorenson JA, Phelps ME. Elsevier-Saunders, 4th Edition, 2012
- The Essential Physics of Medical Imaging (3rd Edition), Jerrold T. Bushberg, J. Anthony Seibert, Edwin M. Leidholdt Jr., John M. Boone, 2012 by Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA.
- Isotooppitutkimuslaitteiden laadunvalvontaopas, STUK, 2010
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalaakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Annostelu- ja radiofarmasiatoiminta	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tuntee radioisotooppien tuotantotavat, Ydinreaktori, syklotroni (teoriatiedot)</p> <p>A3. hallita säteilyfysiikan perusteet, isotooppien hajoaminen (alfa- beta- ja gammahajoaminen)</p> <p>A4. osata yleisimpien generaattoreiden toimintaperiaatteet (ainakin Tc-, mutta myös Ga-)</p> <p>A5. tuntee radiolääkkeen valmistuksen vaiheet (gamma vs. PET)</p> <ul style="list-style-type: none"> • leimaus • laadunvalvonta • puhtaus vs. säteilysuojelu (GMP) <p>A6. tuntee potilasannostelumenetelmät</p> <ul style="list-style-type: none"> • injektio, automatiikka (isotooppi ja PET) • inhalaatio, automatiikka • kapselit (nuklidihoidot) <p>A7. osata annoksen mittaamisen</p> <ul style="list-style-type: none"> • annos/Isotooppikalibraattorin toiminta ja laadunvalvonta • potilasannoksen määrittäminen, kvantitaatio (spesifinen aktiivisuus vs. SUV) <p>A8. tuntee säteilyturvallisuuden erityispiirteet isotooppitoiminnassa</p> <ul style="list-style-type: none"> • akuutti toiminta kontaminaatiotilanteissa <p>B1. osata johtaa akuuttia toimintaa kontaminaatiotilanteessa</p> <p>B2. osata tehdä kontaminaatiotilanteiden selvitystyötä ja raportointia</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotillailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet, Duodecim, 2018
- Isotooppitutkimuslaitteiden laadunvalvontaopas, STUK, 2010
- Laitevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Gammakuvaus/SPET-tutkimukset	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen, EANM-suosituksiin ja tutkimusten menetelmä- ja säteilysuojeluohjeisiin</p> <p>A2. osata perusosaamisen tutkimukset (keuhkoperfuusion ja –ventilaation tutkimus, sydänlihasperfuusion SPET-tutkimus, munuaistoiminnan gammakuvaus, glomerulusten suodatusnopeus, dopamiinitransporttereiden SPET-kuvaus, vartijaimusolmukkeen gammakuvaus, lisäkilpirauhasen SPET-tutkimus, luuston gammakuvaus)</p> <ul style="list-style-type: none"> osata nimetä tavallisimmat lähettämisen syyt tietää tutkimuksessa käytettävä radiolääke ja sen kertymämekanismi osata selvittää tutkimuksessa käytettävät injisoidut aktiivisuudet, kertymäaika ja tutkimuksesta aiheutunut säteilyaltistus tietää tyypilliset kuvausparametrit, tutkimuksen kulku ja tyypilliset virhelähteet osata käyttää tietojärjestelmiä ja ohjelmia sekä tehdä kuvarekonstruktioita, kvantitaatioita ja muut datan käsittelyt tuntea tutkimusten sähköisen tallentamisen järjestelmät sekä DICOM-tiedoston rakenne ja siihen tallennettavat tiedot tietää tyypilliset kuvantamislöydökset ja osata erottaa ne artefaktoista tuntea tyypillisten tutkimusten hyvän kuvan kriteerit osata kertoa potilaalle ymmärrettävästi tutkimuksesta aiheutuvasta säteilyaltistuksesta ja neuvoa tutkimuksen jälkeen tarvittavat säteilysuojelutoimet <p>B1. tietää täydentävän osaamisen tutkimukset (virtsan refluksin gammakuvaus, tulehduspesäkkeen gammakuvaus, munuaiskuorikerroksen gammakuvaus, sappihappojen imeytymiskoe, kilpirauhasmetastaasin gammakuvaus ablaatioannoksen jälkeen)</p> <ul style="list-style-type: none"> tietää pääpiirteet tutkimuksen yleisimmistä käyttöaiheista tietää radiolääketyypit ja niiden kinetiikan pääpiirteet tietää tutkimuksen kulun tietää pääpiirteet säteilyaltistuksesta <p>B2. osata hakea näyttöä kirjallisuudesta</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-kokonaisuuden	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet, Duodecim, 2018
- EANM suositukset www.eanm.org
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	PET-tutkimukset	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen, EANM-suosituksiin ja tutkimusten menetelmä- ja säteilysuojeluohjeisiin</p> <p>A2. osata perusosaamisen tutkimukset (kokokehon FDG, Eturauhasen kuvaus: Ga/F-PSMA, sädehoidon suunnittelukuvaus, dynaaminen kuvaus: esim. aivot, tahdistettu kuvaus (ekg tai hengitystahdistus))</p> <ul style="list-style-type: none"> osata nimetä tavallisimmat lähettämisen syyt tietää tutkimuksessa käytettävä radiolääke ja sen kertymämekanismi osata selvittää tutkimuksessa käytettävät injisoidut aktiivisuudet, kertymäaika ja tutkimuksesta aiheutunut säteilyaltistus tietää potilaan esivalmistelun tärkeyden (ravitseminen, liikunta, lääkitys) tietää tyypilliset kuvausparametrit, tutkimuksen kulku ja tyypilliset virhelähteet osata käyttää tietojärjestelmiä ja ohjelmia sekä tehdä kuvarekonstruktioita, kvantitaatioita ja muut datan käsittelyt tuntee tutkimusten sähköisen tallentamisen järjestelmät sekä DICOM-tiedoston rakenne ja siihen tallennettavat tiedot ymmärtää, mikä on SUV ja miten se määritetään tietää tyypilliset kuvantamislöydökset ja osata erottaa ne artefaktoista tuntee tyypillisten tutkimusten hyvän kuvan kriteerit osata kertoa potilaalle ymmärrettävästi tutkimuksesta aiheutuvasta säteilyaltistuksesta ja neuvoa tutkimuksen jälkeen tarvittavat säteilysuojelutoimet <p>B1. osata täydentävän osaamisen tutkimukset, joista riittää teoreettinen osaaminen (dynaaminen aivojen reseptoritutkimus, perfuusiokuvaus, PET/MR fuusiokuvaus)</p> <ul style="list-style-type: none"> tietää pääpiirteet tutkimuksen yleisimmistä käyttöaiheista tietää radiolääketyypit ja niiden kinetiikan pääpiirteet tietää tutkimuksen kulun tietää pääpiirteet säteilyaltistuksesta <p>B2. osata hakea näyttöä kirjallisuudesta</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen a-kokonaisuuden	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet, Duodecim, 2018
- EANM suositukset www.eanm.org
- Laitevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalaakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Radionuklidihoidot	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. ymmärtää säteilylajit ja niiden vuorovaikutusmuodot sekä säteilybiologian perusteet</p> <p>A3. tietää tavallisimmat hoidot ja niihin lähettämisen syyt</p> <p>A4. tietää perusosaamistasolla jodihoidot (kilpirauhassyöpä, kilpirauhasen liikatoiminta)</p> <p>A5. tuntee alfahoidojen erityispiirteet (annostelu, kontaminaatio)</p> <p>A6. tietää säteilysuojeluperiaatteet potilaan, henkilökunnan ja väestön tasolla</p> <p>B1. osata ohjata säteilysuojelutoimia</p> <ul style="list-style-type: none"> • hoidon antaminen • eristys • kotiutus (mittaukset ohjeet) • (kontaminaatio, siivous, exitus) <p>B2. osata annosdosimetria formalismi (MIRD/Olinda)</p> <p>B3. tuntee elinkohtaisen annoksen laskemisen periaatteet</p> <p>B4. tietää uudempia hoitomuotoja (esim. Lutetium-PSMA, Yttrium-SIRT)</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päivitys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena hyvin rajallisesti, ...	Erikoistuva fyysikko ei voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet, Duodecim, 2018
- EANM suositukset www.eanm.org
- Lääketoimittajien manuaalit ja ohjeet
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohittaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Säteilybiologia ja säteilysuojelu isotooppi toiminnassa	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. hallita säteilysuojelun keskeiset periaatteet ja lainsäädännön sekä toiminnan harjoittamispaikalla tarvittavat säteilysuojelu- ja turvajärjestelyt</p> <p>A2. hallita säteilyfysiikan perusteet, isotooppien hajoaminen (alfa-, beta- ja gammahajoaminen)</p> <p>A3. tuntee säteilyn biologisen vaikutuksen yleispiirteet</p> <p>A4. tuntee kontaminaation käsite ja toimintatavat kontaminaatiotilanteessa</p> <p>A5. osata arvioida ja tulkita säteilyriskejä</p> <p>A6. osata optimoida säteilyn lääketieteellisestä käytöstä aiheutuvaa työperäistä altistusta</p> <p>A7. osata arvioida ja kehittää työskentelyalalle soveltuvia säteilysuojelumenettelyjä säteilyaltistuksen optimoimiseksi</p> <p>B1. kyetä toimimaan osaamisalansa asiantuntijana, viestimään säteilysuojeluasioista ja opastamaan toiminnanharjoittajaa lakisääteisten vaatimusten noudattamisessa</p> <p>B2. osata ohjata henkilökuntaa turvallisessa työskentelyssä</p> <p>B3. kyetä opastamaan toiminnanharjoittajaa toiminnasta aiheutuvan altistuksen arvioimisessa, suojelun optimoinnissa sekä ennaltaehkäisevässä suunnittelussa ja riskien kartoituksessa</p> <p>B4. osata kertoa potilaalle ymmärrettävästi hoidosta/tutkimuksesta aiheutuvasta säteilyaltistuksesta ja neuvoa kotiutuksen jälkeen tarvittavista säteilysuojelutoimista</p> <p>B5. osata jätteiden ja päästöjen käsittelyn</p> <p>B6. tuntee rakenteellisen säteilysuojelun vaatimukset ja toteutustapoja</p> <p>B7. osata raportoida säteilyturvallisuuspoikkeamista asianomaiselle taholle</p> <p>B8. tuntee menettelyjä poikkeamien syiden selvittelyyn ja niistä oppimiseen</p> <p>B9. osata tehdä tavallisimpia säteilysuojelumittauksia ja niihin liittyviä epävarmuusarvioita</p> <p>B10. tutustua kliiniseen auditointiin vähintään edellisen kliinisen auditoinnin dokumentaation kautta</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Säteilylainsäädäntö
- STUK määräykset
- Sairaalan säteilyn käyttöorganisaatio

EPA:n nimi	EKG-tutkimukset (lepo-EKG, kliininen rasituskoee, EKG:n pitkäaikaisrekisteröinti, oire-EKG)	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua keskeiseen kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää tavallisimmat tutkimuksiin lähettämisen syyt, tutkimusten kulku ja tyypilliset löydökset</p> <p>A3. tuntee EKG:n synty, normaali johtuminen ja tavallisimmat poikkeavat johtumiset ja rytmihäiriöt pääpiirteissään sekä osata nimetä EKG:n aaltomuodot ja aikaintervallit</p> <p>A4. tuntee lepo-EKG:ssä, rasituskoeksessa ja EKG:n pitkäaikaisrekisteröinnissä käytetyt kytkennät</p> <p>A5. tuntee lepo-EKG:n esitystavat: perinteinen ja luonnollinen (Cabrera) kytkentäjärjestys</p> <p>A6. tuntee tavallisimmat suodatukset ja niiden käyttötarkoitukset</p> <p>A7. osata tuottaa tutkimuksen loppuraportointi ja tuntee sen sähköisen tallentamisen järjestelmät</p> <p>A8. osata kommunikoida henkilökunnan ja potilaan kanssa tutkimustilanteessa</p> <p>A9. osata tutkimuslaitteiden ja ohjelmistojen käyttö</p> <p>B1. tuntee QT-ajan automaattitunnistuksen ja korjatun QT-ajan laskemisen keskeiset menetelmät</p> <p>B2. tuntee tyypillisimmät häiriöt ja artefaktat ja osata eliminoida niitä käytännön mittauksissa ja analyysissä</p> <p>B3. osata laitteiden ja ohjelmistojen asetusten ja ylläpidon periaatteet</p> <p>B4. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittämisessä</p> <p>B5. osata EKG-tahdistuksen periaatteet EKG-signaalin näkökulmasta</p> <p>B6. osata käyttää kirjallisuutta uuden tiedon ja näytön hakemiseen</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketeieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päivitys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuvafyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Malmivuo: Bioelectromagnetism. <http://www.bem.fi/book/index.htm>
- Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketehteen perusteet, Duodecim, 2018
- Kligfield et al: Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram. Part I: The electrocardiogram and its technology. Circulation 115(10), 2007
- Kardiologia, Duodecim, 2017
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalaakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Verenkiertotutkimukset (Iepoverenpaineen mittausta, verenpaineen pitkäaikaisrekisteröinti, ääreisverenkierron tutkimukset, pystyasennon sietokoe, autonomisen hermoston tutkimukset)	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua keskeiseen kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää tavallisimmat tutkimuksiin lähettämisen syyt, tutkimusten kulku ja tyypilliset löydökset</p> <p>A3. tuntee pääpiirteissään verenpaineen ja sen säätelyn normaali fysiologian ja tavallisin patofysiologia</p> <p>A4. tuntee olkavarsiverenpaineen automaattimittauksen auskultatorinen ja oskillometrinen tekniikka</p> <p>A5. tuntee jatkuvan ei-invasiivisen verenpainemittauksen jokin tekniikka (esim. volume-clamp, Colinin tonometria)</p> <p>A6. tuntee systolisen verenpaineen mittausta fotopletysmografia-anturia, kynä-doppleria tai vastaavaa käyttäen</p> <p>A7. osata tehdä tutkimuksiin liittyvät laitteiden alkuvalmistelut ja kalibraatiot</p> <p>A8. osata tuottaa tutkimuksen loppuraportointi ja tuntee sen sähköisen tallentamisen järjestelmät</p> <p>A9. osata kommunikoida henkilökunnan ja potilaan kanssa tutkimustilanteessa</p> <p>A10. osata tutkimuslaitteiden ja ohjelmistojen käyttö</p> <p>B1. tuntee automaattimittauksiin liittyvät tavallisimmat virhelähteet ja osata eliminoida niitä käytännön mittauksissa</p> <p>B2. tuntee automaattiverenpainemittareiden kliinisen validoinnin periaatteet</p> <p>B3. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittämisessä</p> <p>B4. osata käyttää kirjallisuutta uuden tiedon ja näytön hakemiseen</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliinisen fysiologian ja isotooppi lääketieteen perusteet, Duodecim, 2018
- Alpert et al: Oscillometric blood pressure: a review for clinicians. J Am Soc Hypertens 8(12): 930-938, 2014
- Kohonnut verenpaine. Käypä hoito –suositus.
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalaakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Keuhkofunktio tutkimukset (spirometria, diffuusiokapasiteettitutkimus, spiroergometria)	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua keskeiseen kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää tavallisimmat tutkimuksiin lähettämisen syyt, tutkimusten kulku ja tyypilliset löydökset</p> <p>A3. tuntee pääpiirteissään keuhkojen ventilaation ja kaasujenvaihdon normaali fysiologia ja tavallisin patofysiologia</p> <p>A4. tuntee virtausantureiden toiminta (vähintään pneumotakometri ja turbiinanturi) ja kaasuanalysointilaitteiden mittauserätyöt</p> <p>A5. tuntee keuhkofunktio tutkimuksissa mitattavat suureet</p> <p>A6. tuntee puhallusten onnistumis- ja toistettavuuskriteerit spirometriassa ja diffuusiokapasiteettitutkimuksessa</p> <p>A7. osata tutkimuslaitteiden ja ohjelmistojen käyttö</p> <p>A8. osata tehdä tutkimuksiin liittyvät laitteiden alkuvalmistelut ja kalibraatiot</p> <p>A9. osata tuottaa tutkimuksen loppuraportointi ja tuntee sen sähköisen tallentamisen järjestelmät</p> <p>A10. osata kommunikoida henkilökunnan ja potilaan kanssa tutkimustilanteessa</p> <p>B1. tuntee biologisten kontrollien käyttö laitteiden laadunvarmistuksessa</p> <p>B2. tuntee spirometrian ja diffuusiokapasiteettitutkimuksen viitearvokäytännöt suomalaisessa ja ulkomaalaisessa väestössä ja niiden asetukset tutkimuslaitteilla</p> <p>B3. osata laitteiden ja ohjelmistojen asetusten ja ylläpidon periaatteet</p> <p>B4. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittämisessä</p> <p>B5. osata hengitystahdistetun tutkimuksen tai hoidon periaatteet hengitysfysiologian näkökulmasta</p> <p>B6. osata käyttää kirjallisuutta uuden tiedon ja näytön hakemiseen</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet, Duodecim, 2018
- Moodi
- ATS/ERS suositukset: Spirometria, diffuusiokapasiteetti kertahengitysmenetelmällä, spiroergometria
<https://www.thoracic.org/statements/pulmonary-function.php>
- Spiroergometria: Guazzi et al: Clinical recommendations for cardiopulmonary exercise testing data assessment in specific patient populations. EACPR/AHA Joint Scientific statement. Eur Heart J 33:2917-2927, 2012
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalaakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	GI-kanavan tutkimukset (ruokatorven tarkkuusmanometria, ruokatorven pH:n pitkäaikaisrekisteröinti, ruokatorven pH:n ja impedanssin pitkäaikaisrekisteröinti, anorektaalimanometria)	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua keskeiseen kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää tavallisimmat tutkimuksiin lähettämisen syyt, tutkimusten kulku ja tyypilliset löydökset</p> <p>A3. tuntee pääpiirteissään ruokatorven alasulkijan, ruokatorven motiliteetin ja anorektaalialueen normaali fysiologia sekä tavallisin patofysiologia</p> <p>A4. tuntee paineantureiden, pH-antureiden ja impedanssiantureiden mittausperiaatteet</p> <p>A5. tuntee GI-kanavan tutkimuksissa mitattavat suureet</p> <p>A6. osata tutkimuslaitteiden ja ohjelmistojen käyttö</p> <p>A7. osata tehdä tutkimuksiin liittyvät laitteiden alkuvalmistelut ja kalibraatiot</p> <p>A8. osata tuottaa tutkimuksen loppuraportointi ja tuntee sen sähköisen tallentamisen järjestelmät</p> <p>A9. osata kommunikoida henkilökunnan ja potilaan kanssa tutkimustilanteessa</p> <p>B1. osata laitteiden ja ohjelmistojen asetusten ja ylläpidon periaatteet</p> <p>B2. tuntee tyypillisiä mittauksiin liittyviä häiriöitä ja osata keinoja niiden eliminoimiseksi</p> <p>B3. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittämisessä</p> <p>B4. osata käyttää kirjallisuutta uuden tiedon ja näytön hakemiseen</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet, Duodecim, 2018
- Kahrilas ym.: The Chicago Classification of esophageal motility disorders, v3.0. Neurogastroenterol Motil (2015) 27, 160-174
- Hani ym.: How to perform and interpret high-resolution esophageal manometry. Rev Col Gastroenterol (2015) 30(1), 68-76
- Laittevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja

EPA:n nimi	Luuston mineraalitiheyden mittaaminen (DXA-menetelmä)	
Koulutuksen vaihe, johon EPA kuuluu	Perusosaamisen tavoitteita voidaan suorittaa sekä yliopistosairaalassa että keskussairaalassa. Yliopistosairaalajakson aikana suoritetaan ne osiot, joita ei keskussairaalassa voida suorittaa.	
Kuvaus siitä, mitä tehtävään kuuluu	<p>Erikoistuvan fyysikon tulee</p> <p>A1. tutustua keskeiseen kirjallisuuteen, suosituksiin ja menetelmäohjeisiin</p> <p>A2. tietää tavallisimmat tutkimuksiin lähettämisen syyt, tutkimusten kulku ja tyypilliset löydökset</p> <p>A3. tuntee kaksoisenergia röntgensäteilyn tuottamisen tekniikka ja mineraalitiheyden mittaamenetelmä</p> <p>A4. osata tutkimuslaitteiden ja ohjelmistojen käyttö</p> <p>A5. osata tehdä tutkimuksiin liittyvät laitteiden alkuvalmistelut ja kalibraatiot</p> <p>A6. osata asettaa analyysin mielenkiintoalueet lonkan ja lannerangan mittauksissa</p> <p>A7. osata tuottaa tutkimuksen loppuraportointi ja tuntee sen sähköisen tallentamisen järjestelmät</p> <p>A8. osata kommunikoida henkilökunnan ja potilaan kanssa tutkimustilanteessa</p> <p>B1. tuntee kokokehomittauksen periaate</p> <p>B2. tuntee mittauksiin liittyvät tavallisimmat virhelähteet ja osata eliminoida niitä käytännön mittauksissa</p> <p>B3. osata laitteiden ja ohjelmistojen asetusten ja ylläpidon periaatteet</p> <p>B4. osata tavallisimmat laadunvalvontamittaukset</p> <p>B5. osata ohjata henkilökuntaa laitteiden käytössä, tutkimusten analysoinnissa ja ongelmatilanteiden selvittämisessä</p> <p>B6. osata käyttää kirjallisuutta uuden tiedon ja näytön hakemiseen</p>	
Tärkeimmät CanMeds:n osaamisalueet	Lääketieteellisen fysiikan osaaminen Ammatillisuus Yhteistyötaidot Vuorovaikutustaidot Johtamistaidot Osaaminen ja tiedonhallinta	
Odotukset suorituksesta	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena, kun hän osaa tehtäväkuvauksen A-osiot	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta osaston vastuujonon mukaisesti, kun hän osaa A-osiot hyvin ja on täydentänyt osaamistaan laajasti myös B-osioissa
Arvioinnissa käytetyt menetelmät	Arvioinnissa voidaan käyttää organisaatiokohtaisia, osaamiskokonaisuuteen sopivaksi valittuja menetelmiä. Niitä voivat olla mm. tutkimusten, analyysien, laadunvalvonnan tai ylläpitotoimien seuranta, testipotilailla tehdyt tutkimukset, tarkentavat kysymykset tai minikuulustelut.	
Arviointiin perustuva suositus, päiväys ja allekirjoitus	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan epäsuoran ohjauksen alaisena	Erikoistuva fyysikko voi siirtyä toimimaan ilman ohjausta

Viitteet:

- Kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen perusteet, Duodecim, 2018
- 2019 ISCD Official Positions (Adult, Pediatric)
- Laitevalmistajien manuaalit ja ohjelmistojen ohjeet
- Sairaalakohtaiset menetelmäohjeet ja laatukäsikirja