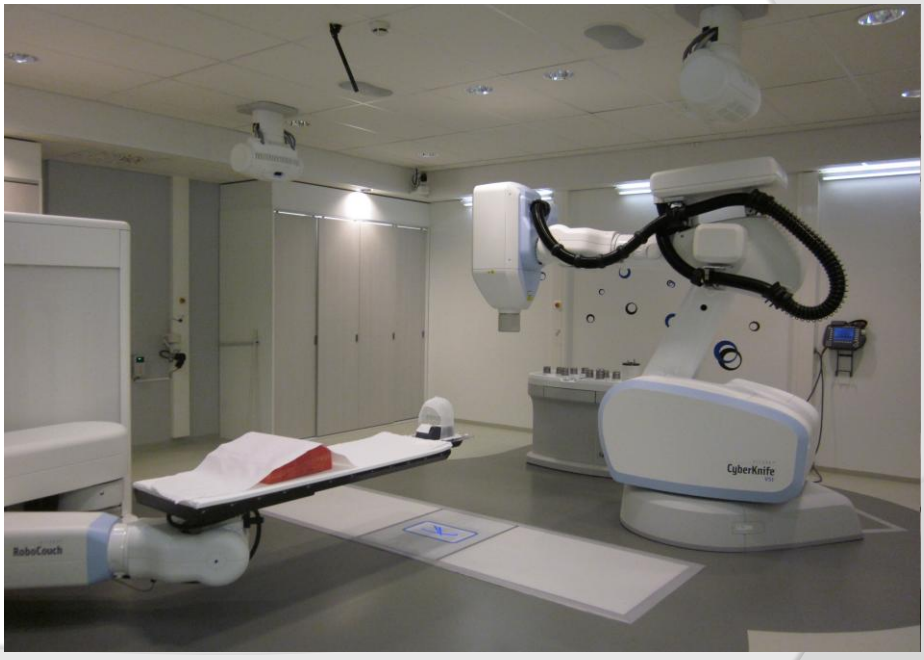
CYBERKNIFE

Sädehoitopäivät
Aija Juutilainen
Röntgenhoitaja
KYS/Sädehoito



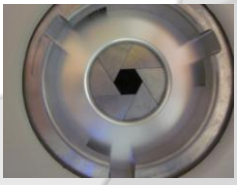
Toimintaperiaate…

- Kuvantaminen 2:lla röntgenputkella
  - paikantaminen
  - hoidon aikainen kuvantaminen
- Hoitokohde toleranssien sisään
  →Kone tekee itse hienosäätökorjaukset
- Robotti liikkuu 'omia polkujaan'
- Kenttiä 100- 250

Lisää ominaisuuksista

- Säteilykeilan suuruus 5-60 mm
  - Kiinteät kollimaattorit
  - Iris
- Mekaaninen tarkkuus 0.06 mm
- Kliininen tarkkuus alle 1 mm
  - stabiilit hoitokohteet 0.3 mm
  - liikkuvat kohteet (hengitysliike) alle 1 mm

→ mahdollistaa suuret kerta-annokset ja hypofraktioinnin



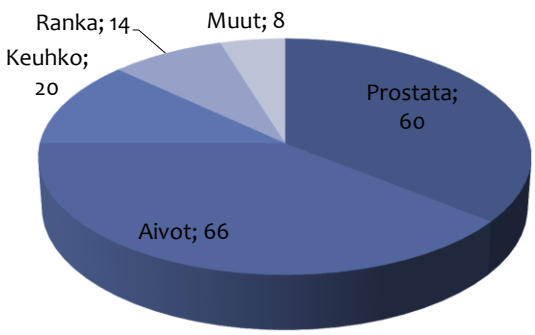
Erilaistunut työnkuva

- CK –hoitajat tekevät ajoitukset
  - Huomioitava markkerit, lisäkuvantamiset fraktiointi…
  - Koko hoitojakso ajoitetaan heti
    - Hoito joka toinen / joka kolmas päivä
- CT:lla vain suunnittelukuvaus
  - Ei virtuaalisimulointia
  - Potilaisiin ei mitään merkkejä
- Fyysikot tekevät annossuunnitelmat
- Moniammatillinen yhteistyö lisääntynyt
  - Neurokirurgit, radiologit, kuvantamiskeskus…

Konetyöskentely

- Yksi fraktio kestää 30 min – 1,5 tuntia
- Potilaita päivässä 4 – 8
  - Vähemmän liikettä jaloille
  - Enemmän valvontaa
  - Paljon parametreja seurattavana
- Hoitojakso yleensä 1 – 6 fraktiota
  - Potilaisiin ei ehdi tutustua
- 45° kuvakulmat
- Haittavaikutuksia vähemmän, potilasohjauksessa eri painotukset

4.4.2012- 11.4.2013



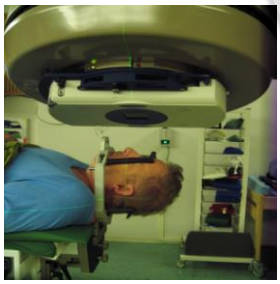
- Yhteensä 168
- Kertahoitoja 36
- Fraktioituja 132
- Markkereilla 70

Aivojen hoidot

- Suurin osa neurokirurgisia mm.
  - AVM 1 x 20Gy
  - Meningeoma 1 x 15Gy
    - Usein fraktioituja esim 5 x 6Gy vs. 31 x 1.8Gy
  - Akustikusneurinoma 1 x 13Gy vs. 28 x 1.8Gy
  - Trigeminus 1 x 80Gy
- Syöpäkeskuksen omia
  - Yksittäiset metastaasit 1 x 15-18Gy
  - Residiivit esim 10 x 3,5Gy

vanha vs uusi…

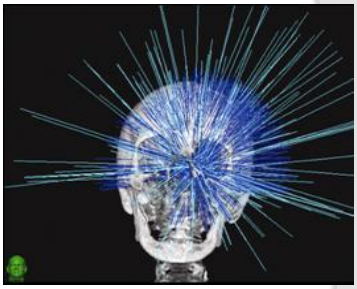
- Nykyinen tapa huomattavasti miellyttävämpi kaikille kuin aiempi



- MRI + angio?
- ’Mukavuusmaski’
- Suunnittelu CT

Aivot hoidossa

- Paikannus luisiin rakenteisiin
- Helppoja paikantaa
  - kuvausarvojen säätöä



- Kertahoidot 60 min
- Fraktioidut 30-45 min

- Helppo hoitaa

Ongelmia/haittoja?

- Fraktiokoot
  - Välillä vielä epäselvyyttä
- Sairaudesta johtuvat hankaluudet
  - pään asento tai liikkeet
    → hidastaa hoitoa
- Väsymystä
- Hoitokohdekohtaiset oireet
- Kertahoitopotilaille seurantaa samana päivänä/ yön yli neurokirurgian järjestämänä
- Rutiinisti ei kortisonisuojaa

Prostata

- 5 x 7.25Gy vs 38 x 2Gy
- Joka toinen päivä, 2 viikon kuluessa
- Hoito vaatii 4 kpl kultajyviä
  - Urologi laittaa
  - Suosituksena 2 'taikasauvaa'
  - 2 cm välimatka yms, jne
  - Huomioitava 45° kuvakulma
- Asettumisaikaa vähintään 1 – 2 viikkoa

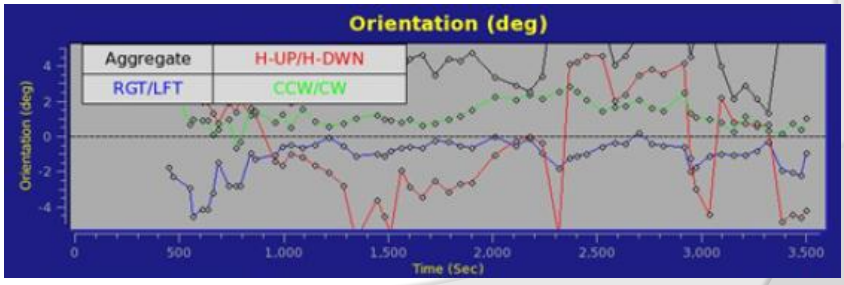
...prostataa...

- 3T MRI
- CT

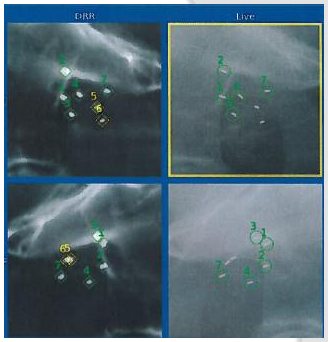
- Marginaali 3 – 5mm
  - vs 10mm
  - Näkyvän tuumorin boostaus
- Ruokavalio-ohjaus tärkeää
  - pienoisperäruiskeet kokeilussa

Prostata hoidossa

- Hoidon kesto 45 – 60 min
- Hoitokenttiä noin 150 - 230
- Liikettä paljon rotaatioissa



Ongelmia



- Suolen liikkeet
- Rakon täyttö
- Jyvien asennusongelmat
  - Liian vähän/ liian paljon/ liian lähekkäin….

Haittoja

- Tihentynyt virtsaamisen tarve
- Virtsaumpi?
  → fraktiokoko? Kortisoni?
- Muutokset suolen toiminnassa
- Hoidon aikaiset oireet hyvin lieviä

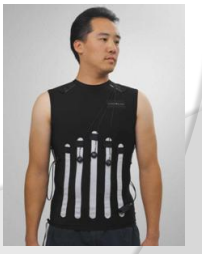
Hypofraktioinnin etuja

- Aika
  - 5 x 45 min = 3h 45 min
  - 38 x 15 min = 9h 30 min
  - + matka-ajat esim 1h/ suunta
    - CK 10h
    - perinteinen 76h
- Raha
  - 5 x 7.5€ = 37.5€
  - 38 x 7.5€ = 285€
  - + matkakustannukset
- Pois toisilta koneilta
  - 60 potilasta CK:lla = 300 fraktiota
  - 60 potilasta perinteisellä = 2280 fraktiota
    = vuoden jokaiselle päivälle n. 8 fraktiota!

Keuhkon hoidot

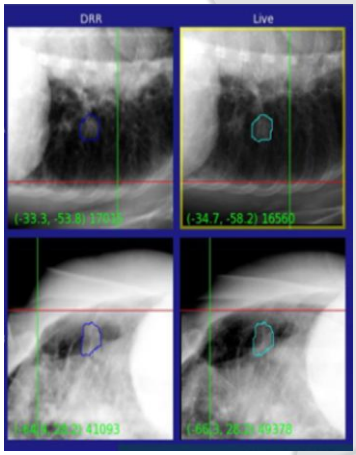
- Primääritauteja/ metastaaseja
- 3 x 18 Gy
  - 5 x 12Gy, 6 x 8Gy vs 25 x 2Gy
  - Joka kolmas päivä
- Ajoitusvaiheessa ratkaistava hoitotekniikka
  - Näkyykö tuumori? } Synchrony
  - Tarvitaanko markkerit? }
  - Onko kiinnittynyt seinämään?

  → 'Bunkkerikuvat'



Tuumori näkyy

= Xsight Lung

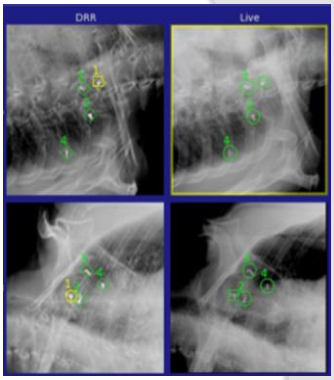


- 4D CT -suunnittelukuvaus
- Vastaanotolta hoitoon 1 viikko

- Asento paikannetaan rangan mukaan
- Rakennetaan hengitysmalli - Synchrony
  - Tuumorin paikka kuvataan 8:ssa eri hengitysvaiheessa
  - Hoidon aikana paikannetaan näkyvää, suunnitelmaan piirrettyä tuumoria
- Hoitokone "hengittää" tuumorin liikkeen mukana

- Hoito kestää 1 - 1,5 tuntia

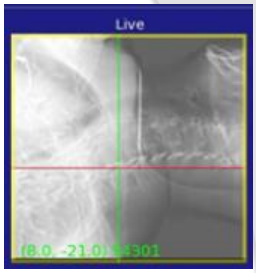
Keuhko markkereilla



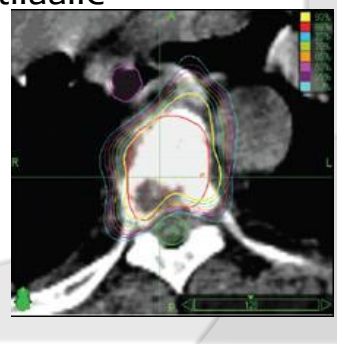
- Kultacoilit angioteitse
  - Vähintään 4 kpl
  - 2 viikkoa asettumisaikaa
- (Kultajyvät ct –ohjatusti)
- 4D-CT

- Paikannetaan coileihin (/ jyviin)
- Luodaan hengitysmalli
- Hoidetaan hengityksen tahdissa

Rangan hoidot



- 1-3 nikamaa
- 1 x 8Gy, 6 x 5Gy, 3 x 8Gy, 6 x 2,9Gy…
- Hoidon kesto 30-60 min
- Toteutukseltaan helppoja potilaalle ja henkilökunnalle
  - Paikannus luisiin rakenteisiin
- Ongelmia voi tuottaa esim luustolääkkeet, rangan kierteisyys



Joitain muita vielä….

- Yksittäiset imusolmukkeet
  - Tarvitsee markkerit
  - Saman tyyppinen toteutus kuin prostatassa
  - esim 3 x 10Gy, 6 x 6Gy
- Yksittäistapauksia mm
  - Sinus cavernosuksen meningeoma 25 x 1,8Gy
  - Astrosytooma residiivi 28 x 1,8Gy
- Soveltuisi hyvin maksan/haiman/munuaisten tuumoreiden hoitoihin

Siis…

- Hypofraktoidut hoitojaksot
- Fiksaatiot ja asettelu potilasystävällisiä ja hoitajillekin helppoa
- Markkereiden laitossa ja joissain fraktioinnissa vielä opettelua
- Käyttökohteiden laajentaminen…?

On tykätty

www.cyberknifekuopio.fi

vielä toistaiseksi

http://cyberknifekuopio.fi/

cyberknife@kuh.fi