

 HELSE BERGEN Haukeland universitetssjukehus	Beredskapsplan for behandlingspauser- protonbehandling
Kategori: Pasientbehandling/Fagprosedyrer/Kreft	Gyldig fra/til: 26.05.2025/26.05.2027
Organisatorisk plassering: Helse Bergen HF/Kreftklinikken	Versjon: 1.00
Godkjenner: Oddbjørn Straume	Retningslinje
Dok. ansvarlig: Einar Waldeland, Helga Gripsgård, Åsa Karlsdottir	Dok.id: D81167

Innhold

1	Hensikt	1
2	Målgruppe og avgrensing	2
3	Definisjoner	2
4	Ansvar	2
5	Bakgrunn.....	2
5.1	Problemstilling for pasienter som får protonbehandling	2
5.2	Informasjon om behandlingsrom ved HUS og OUS	2
6	Fremgangsmåte	2
6.1	I forberedelsesfasen	2
6.1.1	Generelt.....	3
6.1.2	Back-up planer	3
6.2	Informasjon fra lokal kreftavdeling	3
6.3	Årsaker til ikke-planlagt (uforutsett) maskinstans.....	3
6.3.1	Problemer med syklotron	3
6.3.2	Problemer med gantry.....	3
6.4	Håndtering av ikke-planlagt maskinstans ved HUS/OUS.....	3
6.4.1	Maskinstans < 3 timer og forventning om å komme i gang samme arbeidsdag	3
6.4.2	Maskinstans > 3 timer og uklarhet om tidspunkt for gjenopptakelse av behandling- dvs utsikt til at pausen vil bli av dagers varighet.....	4
6.4.3	Maskinstans > 1 dag og uklarhet om tidspunkt for når man kan komme i gang.....	4
6.4.4	Maskinstans > 2 dager og uklarhet om tidspunkt for gjenopptakelse av behandling	4
6.5	Forberedelser før overføring til fotonbehandling	4
6.6	Dokumentasjon	4
6.7	Overføring mellom HUS og OUS	5
6.8	Kompensasjon for å unngå forlenget total behandlingstid som følge av pause	5
6.9	Pasientkategorier	5
6.10	Planlagt driftsstans	6
7	Referanser	6
8	Endringer siden forrige versjon	7

1 Hensikt

Denne retningslinjen beskriver hvordan planlagte og ikke planlagte pauser i protonbehandling skal håndteres ved Haukeland Universitetssykehus (HUS) og Oslo Universitetssykehus (OUS). Dokumentet skal veilede i prioritering av pasientgrupper og praktisk beskrive hvordan pauser i protonbehandlingen skal håndteres.

2 Målgruppe og avgrensing

Målgruppe er leger, fysikere, stråleterapeuter og bookingansvarlige som jobber med protonbehandling. Dokumentet er avgrenset til å gjelde pasienter som får eller er planlagt å få protonbehandling ved HUS eller OUS.

3 Definisjoner

Behandlingspause (også omtalt som pause ved driftsstans): Maskinstans eller annen driftsforstyrrelse, som fører til at pasienten ikke kan få protonbehandling som planlagt.

Pausegruppen: 1) Medlemmer fra de tre yrkesgruppene proton-stråleterapeuter, protonfysikere og protonleger. 2) Representant fra det lokale Varian-team 3) Representanter fra HUS/OUS-ledelsen.

Leder for protonfysiker-gruppen eller dennes stedfortreder er leder av gruppen.

4 Ansvar

Denne retningslinjen er utviklet av en prosjektgruppe bestående av sentrale fagpersoner ved OUS og HUS. Retningslinjen er avstemt ved stråleterapimiljøer på St. Olavs hospital (SOH) og Universitetssykehuset Nord-Norge (UNN). Fremtidige revisjoner skal gjennomføres i samarbeid mellom OUS og HUS, og skal videre avstemmes med SOH og UNN før ny publisering.

5 Bakgrunn

5.1 Problemstilling for pasienter som får protonbehandling

Maskinstans ved protonanlegg (som beskrevet i pkt 6.3.1) er mer problematisk enn for fotoner da det ikke er noen tvillingmaskin tilgjengelig lokalt. For å unngå opphold i behandlingen, må det derfor behandles ved fotonapparat (dvs fotonplan må være eller bli laget). Behandling ved annet protonanlegg kan være mulig, men er ressurskrevende og vil kun være mulig i praksis for et mindre utvalg av pasientene. Videre vil stans kunne være av lengre varighet, og det må følgelig være solide rutiner for håndtering, inklusiv prioritering av pasienter ved nedetid.

5.2 Informasjon om behandlingsrom ved HUS og OUS

Ved OUS er det to behandlingsrom, og ved HUS er det et behandlingsrom. Det er planlagt at utstyret måles opp slik at pasientene kan behandles i alle tre behandlingsrom med den samme protonplanen.

Pasienter kan få protonbehandling lørdager både ved HUS og OUS.

I tillegg til de kliniske behandlingsrommene er det et forskningsrom hvert sted som kan brukes til behandling ved behov. Ved HUS vil forskningsrommet måles opp likt som behandlingsrommet slik at pasienter ved behov kan behandles med den samme protonplanen også i forskningsrommet. Ved OUS vil forskningsrommet ikke være tilgjengelig for umiddelbar bruk. Lokale avtaler om bruk av forskningsrommet bør inkludere en beskrivelse av prioritert aktivitet ved nedetid på behandlingsrommet.

6 Fremgangsmåte

6.1 I forberedelsesfasen

6.1.1 Generelt

Ved behandlingspause av lengre varighet (beskrevet i dette dokumentet), vil man som hovedregel gjenoppta behandlingen med en fotonplan ved HUS/OUS. Både HUS og OUS har en betydelig kapasitet til å kunne behandle pasienter med fotoner ved stans i protonbehandlingen. Argumenter mot overflytting til lokal kreftbehandling:

- Sannsynlig forsinkelse i behandlingen.
- Pasienten må reise. Behandlingsopplysninger og -ansvar må overføres.
- Ny fiksering og CT må ofte gjennomføres.
- Det introduseres nye usikkerheter i behandlingen og en litt økt risiko for feil behandling.

Ved langvarig maskinstans, kan det likevel være aktuelt å tilbakeføre pasienter til fotonbehandling på lokal kreftavdeling.

For pasienter der man allerede har planlagt protonbehandling, men som ikke har startet ennå, vil man som regel begynne med fotonbehandling på lokalsykehuset.

6.1.2 Back-up planer

Mange pasienter som behandles ved HUS og OUS, har sammenliknende doseplaner og da kan denne fotonplanen benyttes. Det er imidlertid ikke et krav at pasienter skal ha back-up fotonplan.

6.2 Informasjon fra lokal kreftavdeling

Lokal kreftavdeling bør angi i henvisningen om det foreligger en fotonplan og fiksering som back-up. Det vil da være mulig å gi behandling lokalt ved behov (selv om dette anses som usannsynlig). Det vil også kunne være til hjelp for å raskt og effektivt kunne lage en fotondoseplan ved HUS/OUS ved stans i protonbehandlingen.

6.3 Årsaker til ikke-planlagt (uforutsett) maskinstans

6.3.1 Problemer med syklotron

Feil ved akseleratoren (syklotronen), energiseleksjonssystemet (ESS) eller lignende, er de mest alvorlige feilene da de påvirker produksjonen av selve protonstrålen og setter en stopp for all protonbehandling.

6.3.2 Problemer med gantry

Ved gantry-feil kan pasienter flyttes over til et annet proton-behandlingsrom (se pkt 5.2).

6.4 Håndtering av ikke-planlagt maskinstans ved HUS/OUS

Ved nyoppstått, potensielt langvarig, maskinstans skal stråleterapeut (leder), fysiker (leder) og overlege (leder) orienteres.

Stråleterapeut på apparatet informerer ankommende pasienter og pasientene i ventearealene.

Videre håndtering avhenger av maskinstansens forventede varighet.

6.4.1 Maskinstans < 3 timer og forventning om å komme i gang samme arbeidsdag

Informasjon håndteres internt på HUS/OUS med løpende informasjon til både personale og pasienter. Oppdatering skal gis hver time til personale.

Man forsøker å unngå pause i behandlingen ved å flytte mellom behandlingsrommene (OUS) og ved å fortsette behandlingen etter normal arbeidstid.

6.4.2 Maskinstans > 3 timer og uklarhet om tidspunkt for gjenopptakelse av behandling- dvs utsikt til at pausen vil bli av dagers varighet.

Pausegruppen (se kap. **Error! Reference source not found.**) avholder møte og skaffer seg om mulig et overblikk over pausens varighet og legger plan for det nærmeste døgnet. Møtet avholdes tidligst mulig etter at man konstaterer at pausen forventes å få en varighet >3 timer. Gruppen møtes daglig under pausen.

Varsle HUS eller OUS per telefon dersom det er pasienter som skal overføres til protonbehandling ved det andre sykehuset (se kap. 6.7). Innfesting til masker og fikseringsutstyr er likt slik at maske kan sendes med pasienten.

Man starter arbeidet med å sikre at Kategori 1 pasienter har fotonplan.

6.4.3 Maskinstans > 1 dag og uklarhet om tidspunkt for når man kan komme i gang

Man starter arbeidet med å sikre at Kategori 2a pasienter har fotonplan.

Man gir generell beskjed til lokale kreftavdelinger om ikke å sende nye haste-henvisninger til protonbehandling, eventuelt sende til det andre sykehuset med protonbehandling.

6.4.4 Maskinstans > 2 dager og uklarhet om tidspunkt for gjenopptakelse av behandling

Man starter arbeidet med å sikre at Kategori 2b pasienter har fotonplan.

6.5 Forberedelser før overføring til fotonbehandling

Ved pauser over 3 timer starter man å forberede pasienter for overføring til fotonbehandling som definert i 6.4.2, 6.4.3 og 6.4.4.

a. Sjekk om det finnes en back-up fotonplan og sikre at denne er klinisk akseptabel, inkludert vurdering av summerte toleransedoser og målvolumsdekning, proton+foton.

b. Vurder fikseringen mtp fotonbehandling. All protonfiksering er per tid kompatibelt med fotonbordtoppene og skal kunne benyttes til behandling med fotoner. Ved lengre nedetid i protontilbudet kan man i noen tilfeller ønske ny fiksering for å kunne oppnå en mer optimal dosefordeling med fotoner enn hva som er mulig med den gitte protonfikseringen.

c. Hvis a og b ikke er på plass, må det bookes tid til ny doseplanlegging (foton) og eventuel timer til ny fiksering og CT simulering.

d. Booking av timer på lineær akselerator.

6.6 Dokumentasjon

Følgende dokumenteres i «Oncology information system» (Aria) og elektronisk pasientjournal (EPJ):

- a. Tidspunkt for pause, varighet av pause i dager og handlingsplan.
- b. Erstatningsdose (totaldose og antall fraksjoner) med fotoner.
- c. Tidspunkt for gjenopptakelse av protonbehandling, den resterende totaldose, antall fraksjoner med protoner og kontroll av den summerte plan.

6.7 Overføring mellom HUS og OUS

For enkelte pasienter er protonbehandling spesielt fordelaktig (f.eks. CNS-akse behandling av barn). Det kan for slike pasienter være aktuelt med overflytting mellom HUS og OUS ved langvarig stans ett av stedene (som beskrevet i kap. 6.4). HUS og OUS må avtale primærkontakt (mottaker) av tidlig varsel om behov for overføring av pasienter. Mottager orienterer videre internt etter lokale rutiner.

6.8 Kompensasjon for å unngå forlenget total behandlingstid som følge av pause

Formålet er å innhente de tapte behandlingsdagene ved å

- a. Gi en ekstra fraksjon på en lørdag.
- b. Gi en ekstra fraksjon en hverdag (dobbeltraksjonering). Det skal alltid være minst 6 timers intervall mellom to fraksjoner.

Det skal ikke gis mer enn 7 fraksjoner per uke til hode- halskreft. Dette vil også gjelde for andre diagnoser. Fraksjonsdosen kan unntaksvis økes (primært for diagnoser der total behandlingstid anses som spesielt viktig) hvis det ikke lar seg gjøre å overholde total behandlingstid på andre måter. Dette forutsetter at toleransedoser til risikoorganer ikke overskrides. Ved behov gjøres strålebiologiske beregninger basert på lineærkvadratisk formalisme med tidsfaktor.

6.9 Pasientkategorier

Pasientene deles inn i tre kategorier avhengig av behov for hurtig omstilling til fotonbehandling ved pause: Kategori 1, 2a og 2b.

OUS: Se også eHåndboksdocumentet «Strålebehandling - Pauser og behandlingstid» 2020 for ytterligere informasjon.

HUS: Se også EK-dokumentet «Kompensasjon ved pauser i strålebehandling» for ytterligere informasjon.

Kategori 1:

Fotonbehandling ved pause > 2 dager (ekskludert planlagt behandlingsfri helg/helligdager)

Pasientkategorier: Pasienter med høymaligne cancere

Den planlagte totale behandlingstid skal forsøkes overholdt og pasienten skal om mulig ha behandling i helg eller en dobbeltfraksjon på en hverdag (maks 1 gang/uke). For å unngå at pasienten blir ferdig en mandag, skal man tilstrebe å gi en dobbeltfraksjon den siste hele behandlingsuken.

Anestesilege (i samråd med onkolog) må vurdere om det er forsvarlig å gi narkose to ganger på en dag.

For pasienter som får CNS-aksebehandling kan det være aktuelt å gå over til fotonbehandling med boost-plan som begrenser normalvevsbelastningen.

Kategori 2a:

Fotonbehandling ved pause > 3 dager (ekskludert planlagt behandlingsfri helg/helligdager)

Pasientkategorier: Barn med indolente tumorer, mamma-cancer, høymaligne sarkomer, CNS tumorer grad 3 og 4.

Samme overveielser som for kategori 1 mht. hvordan forsøke å overholde total behandlingstid.

Kategori 2b:

Fotonbehandling ved pause > 4 dager (ekskludert planlagt behandlingsfri helg/helligdager)

Pasientkategorier: Benigne CNS-tumorer, chordomer, chondrosarcomer og andre lavmaligne sarkomer.

Om lørdagsbehandling er etablert kan det kompenseres med en ekstra behandling i helgen, men det gis ikke dobbeltfraksjoner på hverdag. Kompensasjon er ikke nødvendig, men kan skje som følge av hensyn til behandlingskapasitet.

6.10 Planlagt driftsstans

Det vil bli planlagt driftsstans for regelmessig vedlikehold av Varian. Dette skjer fire ganger i året og varer vanligvis i 3-4 dager, inkludert lørdag og søndag.

Sykehus med protonbehandling må opplyse samarbeidende kreftavdelinger om ytterligere langvarig planlagt driftsstans i god tid.

For pauser ifm jul, påske og andre helligdager settes det opp egne kompensasjons-behandlingsdager (i tråd med kategoriene over og de interne dokumentene til HUS/OUS).

Ved planlagt driftsstans vil det sjelden være aktuelt å kombinere foton- og protonbehandling.

7 Referanser

Interne referanser

[3.1.2.5.9.1-07](#)

[Kompensasjon ved pauser i strålebehandling](#)

Eksterne referanser

1. eHåndboksdocument – Prosedyre- OUS: «Strålebehandling - Pauser og behandlingstid»
2. Board of Faculty of Clinical Oncology, The Royal College of Radiologists, *The timely delivery of radical radiotherapy: guidelines for the management of unscheduled treatment interruptions*, fourth edition, The Royal College of Radiologists, London, 2019.
<https://www.rcr.ac.uk/publication/timely-delivery-radical-radiotherapy-guidelines-management-unscheduled-treatment>
3. Laughlin BS, Anderson JD, MD, Gagneur JD, Chungbin SJ, Bues M, Hobbis D et al. [Implementation of Photon Treatment Back-up Workflow at a High-Volume Proton Center: Safety, Quality, and Patient Considerations. Practical Radiation Oncology. 2022; 12: e453–e4](#)

8 Endringer siden forrige versjon

Første versjon.