

Gäller för: Verksamhet Onkologi, Verksamhet Medicinsk teknik och fysik

Giltig från: 2026-03-24

Innehållsansvar: Erik Fernström, (erife1), Överläkare

Giltig till: 2026-08-24

Godkänd av: Erik Fernström, (erife1), Överläkare

Behandlingsmanual - Stereotaktisk konform behandling – hypofraktionerad intrakraniell

Förändringar sedan föregående version

Ändrat stycket behandling som nu innehåller positionering med BrainLab ETD
Förtydligat att dosplanering sker på Rum 6 el. Rum 7.

2026-03-24: Dokumentet snabbupprättat, inväntar uppdatering av annat dokument.

Ansvar

Denna rutin riktar sig till onkologer, dosplanerare, sjukhusfysiker och
behandlingspersonal (inklusive CT/fixation).

Syfte

Enhetlig rutin för stereotaktisk/konform behandling av hjärnmetastaser,
schwannom och AVM inkluderande korrekt omhändertagande och
verifieringsprocedur.

Indikation

Hjärnmetastas

1–4 hjärnmetastaser hos patient som bedöms betjänt av bestrålning.

- <2 cm (upp till ca 4 ml) behandlas med 20 Gy x 1
- 2–3,5 (4) cm behandlas med 9 Gy x 3 (konsekutiva dagar)
- *Alternativ engångsfraktionering vid individuella skäl*
 - 2-3 cm (ca 4-14 ml): 18 Gy x 1
 - >3 cm (> ca 14 ml) 15-16 Gy x 1

Vid flera metastaser får hänsyn tas till inbördes storlek så att total tumörvolym blir rimlig.

Solitära metastaser över 3,5–4 cm bör opereras om möjligt och behandlas med postoperativ strålbehandling. Om ej operabel och betjänt av bestrålning rekommenderas (5) -6 Gy x 5.

Postoperativ behandling ges med 6 Gy x 5 (konsekutiva dagar)

Hjärnstam (metastas helt eller delvis i hjärnstam)

- <1 cm singelfraktion 16 Gy
- >1 cm fraktionerad behandling 8–9 Gy x 3

Man kan även vid behov vid metastas nära riskorgan ge olika dosnivåer i target för att uppfylla constraints.

Vestibularisschwannom

Progredierande schwannom där beslut om strålterapi fattats på MDK.

Fraktionering: 12 Gy x 1, vid större schwannom (>2 cm/4 cc) 5 Gy x 5

AVM

AVM eller AVM-rest efter annan behandling (kirurgi, embolisering) där beslut om strålterapi fattats på MDK. Fraktionering 20–22 Gy x 1, vid större AVM individuell bedömning, fraktionerad behandling (från 7 Gy x 4 till 9–11 Gy x 3) eller partiell bestrålning i seanser.

Observera att individuella hänsyn alltid får vägas in vad gäller tumörläge och fraktionering, och ovan beskrivna doser är en standardiserad utgångspunkt. För steroider vid behandling se separat PM.

Arbetsbeskrivning

Behandlingen är poliklinisk.

Förberedelser CT/MR

Fixation med Encompassmask. Förberedelser och upplägg enligt [CT - Generell arbetsbeskrivning](#).

Hjärnmetastaser och schwannom: CT utan kontrast + MR med kontrast enligt [Bokning av patient som ska få kontrast på dosplaneringsCT och eller MR](#).

AVM: I allmänhet CT med kontrast och MR med kontrast, samt externt utförd undersökning som styrs av vad interventionisterna behöver för targetdefinition i det individuella fallet (vanligen en diagnostisk MR men ev. vaso-CT).

Dosplanering

Vanligtvis planeras alla SRS ≤ 3 fraktioner med Hyperarc VMAT och postop med vanlig VMAT (dvs utan bordrotationer). Dosplanering görs för behandling på RUM6TB2 eller RUM7TB2.

Targetdefinition

Targetritande läkare matchar alternativt kontrollerar matchning av bildunderlag.

GTV: inritas utifrån matchad CT och MR-bild

GTV: för AVM inritas av interventionist från röntgen

CTV=GTV

PTV: 2 mm marginal till CTV (hjärnmetastaser, schwannom) och 0 mm för AVM

Postoperativ behandling (gäller metastaser)

GTV= eventuell kvarvarande tumör

CTV= eventuellt GTV + sårhåla inklusive 3–5 mm parenchymatös randzon

PTV= CTV + 3 mm

Ordination

Metastaser

Dosfördelningen i PTV är heterogen och ordinerad dos ska täcka PTV. Centralt i PTV är målet att dosen ska vara 125 % av ordinerad dos med ett accepterat intervall på 110–140 %, och GTV ska täckas av lägst 110 %.

Postoperativ behandling av metastaser och metastaser som fraktioneras 5–6 Gy x 5: Homogen dosfördelning. 100% av ordinerad dos önskas centralt i PTV. 95 % av ordinerad dos skall täcka PTV.

AVM

Dosfördelningen i PTV är heterogen och ordinerad dos ska täcka PTV (dvs 100%). Centralt i PTV är målet att dosen ska vara 125 % av ordinerad dos med ett accepterat intervall på 110–140 %, och GTV (=PTV) ska täckas av 100 %.

Schwannom

Homogen dosfördelning. 100% av ordinerad dos önskas centralt i GTV, 90% av ordinerad dos skall täcka PTV.

Fraktionering

Dose constraints (Metastaser, AVM och Schwannom)

(V_{xGy} är minus CTV)

Vid behandling av flera metastaser samtidigt ska man utvärdera V_{xGy} till hjärnvävnad per metastas, dvs det är den lokala hjärnvolymin (inklusive hjärnstam) som får ett visst dosbidrag, relaterad till respektive targetvolymin, som kriterierna avser i första hand. Total hjärnvolymin värderas också men vid behandling enligt nuvarande rutin med begränsning i antal och storlek så är total hjärnvolymin i regel inte något problem. Dose constraints vad gäller V_{xGy} är inte absoluta utan ingår i en riskbedömning.

Hjärna: 1 fraktion: $V_{12Gy} < 10 \text{ cm}^3$
3 fraktioner: $V_{18Gy} < 30 \text{ cm}^3$ alt. något strängare $V_{21Gy} < 10 \text{ cm}^3$

Hjärnstam: 1 fraktion: $V_{10Gy} < 3 \text{ cm}^3$
3 fraktioner: $V_{18Gy} < 5-10 \text{ cm}^3$

Chiasma/opticus:

1 fraktion. $D_{0,03\text{cm}^3} < 10 \text{ Gy}$
3 fraktioner: $D_{0,03\text{cm}^3} < 16.5 \text{ Gy}$

Gällande dosnivå 6 Gy x 5 så motsvarar det 54 Gy med alfa/beta 3, vilket i de flesta fall är acceptabelt men får vägas in vid bedömning av dosplan.

Före behandling

Kontrollera alla bordsvinklar med avseende på krockrisk med bord eller fixation före behandling, helst dagen före behandlingsstart. Montera aktuell fixation på behandlingsbordet och sänd in fälten/bågar med korrekta fältstorlekar, MLC, gantry, kollimatorvinklar och bordsparametrar. Kontakta sjukhusfysiker/dosplanerare om något inte stämmer

För patienter med fem eller färre fraktioner (≤ 5 fraktioner) ska en IsoCal-verifikation eller en MPC-kontroll utföras inför varje behandlingstillfälle. För patienter med fler än fem fraktioner ska IsoCal-verifikation eller MPC-kontroll utföras minst en gång i veckan på respektive rum

Behandling

Läkare och sjukhusfysiker med vid start enligt [Sjukhusfysiker och läkarnärvaro vid strålbehandlingsstart](#).

Behandling med patient i Encompassmask på rum 6 eller 7.

Positionering sker med CBCT och/eller 2D3D-matchning enligt nedan. Region of interest är hela huvudet ner till maxillhöjd.

För engångsfraktioner:

Positionering görs med CBCT. Vid flytt till ny position verifieras alltid det nya läget med en ny CBCT.

För behandlingar med 3 fraktioner samt för schwannom som får 5 Gy x 5:

Positionering görs först med BrainLab ETD och verifieras med CBCT. CBCT matchningen tillåts avvika 0.6 mm och 0.6° från BrainLab ETD. Om avvikelsen är större så bör vi dubbelkolla matchningen av både ETD och CBCT. Om vi inte kan förstå avvikelsen så är det CBCT som gäller för positioneringen.

För behandlingar med > 3 fraktioner (exkl. schwannom som får 5 Gy x 5):

Positionering görs med BrainLab ETD och vid första fraktionen verifieras positionen med CBCT. CBCT matchningen tillåts avvika 0.6 mm och 0.6° från BrainLab ETD. Om avvikelsen är större så bör vi dubbelkolla matchningen av både ETD och CBCT. Om vi inte kan förstå avvikelsen så är det CBCT som gäller för positioneringen. Vid god överensstämmelse (inom 0.6 mm och 0.6°) kan patienten positioneras enbart med BrainLab ETD resterande fraktioner, i annat fall med en verifierande CBCT.

Uppföljning

Metastaser: I normalfallet med CT alt. MR hjärna var 3:e månad, + önskvärt med symptomkontroll.

Schwannom: Återbesök/telefonkontakt för klinisk kontroll 3 mån, därefter MR efter 1 år och sedan uppföljning via ÖNH.

AVM: Återbesök/telefonkontakt för klinisk kontroll 3 mån efter behandling, övrig uppföljning via inremitterande (i allmänhet neurokirurgen).

Utförande

[Ansvarsfördelning - komplement till behandlingsmanualer](#) innehåller information om vilka funktioner som ansvarar för varje enskilt arbetsmoment på strålbehandlingen.

Relaterad information

[CT - Generell arbetsbeskrivning](#)

[Bokning av patient som ska få kontrast på dosplaneringsCT och eller MR](#)

[Kontroller inför start av strålbehandling](#)

[Kontroller vid första strålbehandlingstillfället](#)

[Kontroller vid andra och efterföljande strålbehandlingstillfällen](#)

[Betapredschema vid intrakraniell stereotaktisk strålbehandling](#)

[Sjukhusfysiker och läkarnärvaro vid strålbehandlingsstart](#)

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet Onkologi, Verksamhet Medicinsk teknik och fysik

Innehållsansvar: Erik Fernström, (erife1), Överläkare

Godkänd av: Erik Fernström, (erife1), Överläkare

Dokument-ID: SU9775-406090012-51

Version: 20.0

Giltig från: 2026-03-24

Giltig till: 2026-08-24