Pacemaker eller ICD - Kontroll før, under og etter stråleterapi

D51584	Utgave: 1.00	Gjelder fra: 04.09.2022	Side 1 av 5

Hensikt og omfang

Sikre enhetlig og trygg behandling av pasienter med pacemaker/ICD før, under og etter stråleterapi.

Ansvar/målgruppe

Leger og sykepleiere med spesialkompetanse innen pacemaker og ICD.

Handling

Strålebehandling kan medføre uheldig hendelser i implanterte devicer, for eksempel:

Vanligst er effekter av spredt, «tilfeldig» stråling uavhengig av kumulativ dose, vanligste årsak til feilfunksjon ved dagens devicer og stråleterapi.
Dette er som oftest forbigående eller programvare feil, og fører som regel ikke til ødeleggelse av hardware. Feilfunksjoner kan være endret programmering, slettet minne eller «Power on reset» (POR). Ved POR vil de fleste pacemakere gå i primitiv modus, oftest VVI. De fleste ICD vil få enkel VF-sone med lavt innslagspunkt. Det kan gi uberettiget terapi utenom stråleterapisituasjonen. Faren for dette er ikke avhengig av avstand til strålefeltet eller dose. Det er ikke praktisk mulig å sikre seg helt mot dette. Risiko er først og fremst knyttet til sekundær nøytronproduksjon, som igjen er avhengig av type stråling og energi i fotonene som brukes (Tabell 1). Derfor bør det ikke brukes energier med betydningsfull nøytronproduksjon ved strålebehandling av pasienter med pacemaker/ICD.

Tabell 1 Sekundær nøytron-produserende stråling ved ulike typer stråleterapi

	Ingen	Liten	Betydningsfull
Fotoner	8 MV	8-10 MV	> 10 MV
Elektroner	< 20 MeV	≥ 20 MeV	
Protoner			Alle energier
Radioaktive isotoper	Alle behandlinger		

MeV=Million elektron Volt

Kumulativ strålebelastning har vært ansett å øke sannsynligheten for feilfunksjon og ødeleggelse av pacemaker og ICD.
Disse observasjonene baserer seg på studier fra 80-tallet som viste økt forekomst av feil i output (spenning/strøm som PM/ICD gir) ved økende stråledoser. Man antok at dette skyldes gradvis økende unormal ladning eller strøm i de elektriske kretsene. Effektene av strålingen kan ødelegge devicens elektronikk: Enhver dysfunksjon, fra enkle feil-funksjoner til total svikt. I lavere stråledoser (spesielt < 5 Gy), er assosiasjonen mellom kumulativ stråledose og risiko for skade på device usikker (1,5,6). Flytting av device er direkte frarådet i moderne anbefalinger ved kumulative stråledoser < 5Gy mot device, med mindre device i seg selv skaper problem for selve tumorbehandlingen (1).

EMI (elektromagnetisk interferens) fra utstyr i strålebehandlingsrommet
Oversensing på atriekanal med rask ventrikkelpace eller atrial modeswitch, oversensing på ventrikkelkanal med paceinhibisjon og asystole, uberettiget tachyterapi, overgang i «noise mode» med asynkron pacing. Uavhengig av dose og nærhet til strålefeltet. Moderne stråleterapiutstyr gir lite EMI. Ved EMI vil de fleste pacemakere gå i "noise mode", og pace asynkront. Faren for kliniske følger av EMI er dermed relativt liten. Størst risiko ved unipolar sensing. Tachyterapi i ICD må skrus av eller inhiberes med magnet. Hos pasienter med ICD eller CRT-D, vil det rent teknisk innebære fordel å deaktivere tachyterapi i hele perioden man gjennomgår strålebehandling, men det må vurderes individuelt mot den gevinst som ICD potensielt kan gi hos den enkelte pasient.

Tachyterapi til strålebehandlingspasienter
Risiko for endret program og uberettiget terapi kan ikke elimineres med magnet. ICD-kontroll etter hver behandling er praktisk umulig. ICD gir en moderat forlengelse av forventet levetid, i størrelsesorden måneder i løpet av flere års behandlingstid. ICD hos cancerpasienter som gruppe har ikke evidensbasert nytteverdi. Hos den enkelte pasient er en slik vurdering alltid vanskelig. Før strålebehandling må man vurdere pasientens reelle nytte av fortsatt tachyterapi, mot risiko for uberettiget terapi, i samråd med pasienten og behandlingsansvarlig onkolog når dette er avgjørende for vurderingen. Det kan være riktig å deaktivere tachyterapi i behandlingsperioden, eller permanent, dersom prognosen for canceren er alvorlig.

Praktisk gjennomføring
Pasienten henvises i god tid før strålebehandlingen, til den som normalt kontrollerer pasientens device. Ofte vil denne kunne gi sin vurdering uten å innkalle til ekstra kontroll.

Følgende vurderes og skrives i journalnotat, se eget skjema: Pacemaker eller ICD - Opplysninger før strålebehandling

- Er pasienten pacemakeravhengig? Med dette menes antatt akutt utilstrekkelig erstatningsrytme dersom pacing opphører. (Høy paceandel er ikke ekvivalent med pacemakeravhengighet).
- Er pacemaker teknisk velfungerende, med bipolar sensing og rimelige terskler? Er sensingen unipolar, må det angis.
- ICD-pasienter: Har pasienten indikasjon for fortsatt tachyterapi? Se Tachyterapi til strålebehandlingspasienter. Er det riktig å deaktivere tachyterapi i den perioden strålebehandling pågår? (Magnet på ICD er ikke nødvendig dersom tachyterapi er deaktivert). Dette må fremgå klart. Vurder pacebehov i samsvar med første kulepukt over.
- Ta stilling til kontrollopplegg:
    - Alle pasienter: Kontroll/reprogrammering snarest mulig etter avsluttet behandling, ved poliklinikken som normalt utfører kontrollene. Avtal tid, om mulig.
    - Ved indikasjon for ukentlig kontroll, jf. tabellen: Sett opp timer eller avtal oppmøte «ad hoc».
    - Utgangspunkt for kontrollen er dose til device < 5Gy. Dersom doseplanen som utarbeides for pasienten viser estimert dose til device > 5Gy vil onkolog kontakte kardiolog for individuell vurdering av kontrollopplegg, ev. flytting av device, jfr Tabell 2.

- Informer pasienten om vurderinger og tiltak. Understrek at alvorlige problemer er sjelden, men at ingen strategi gir 100% sikkerhet mot uheldige hendelser med device, slik at pasienten må ta kontakt ved problemer. Oppgi kontaktinformasjon.

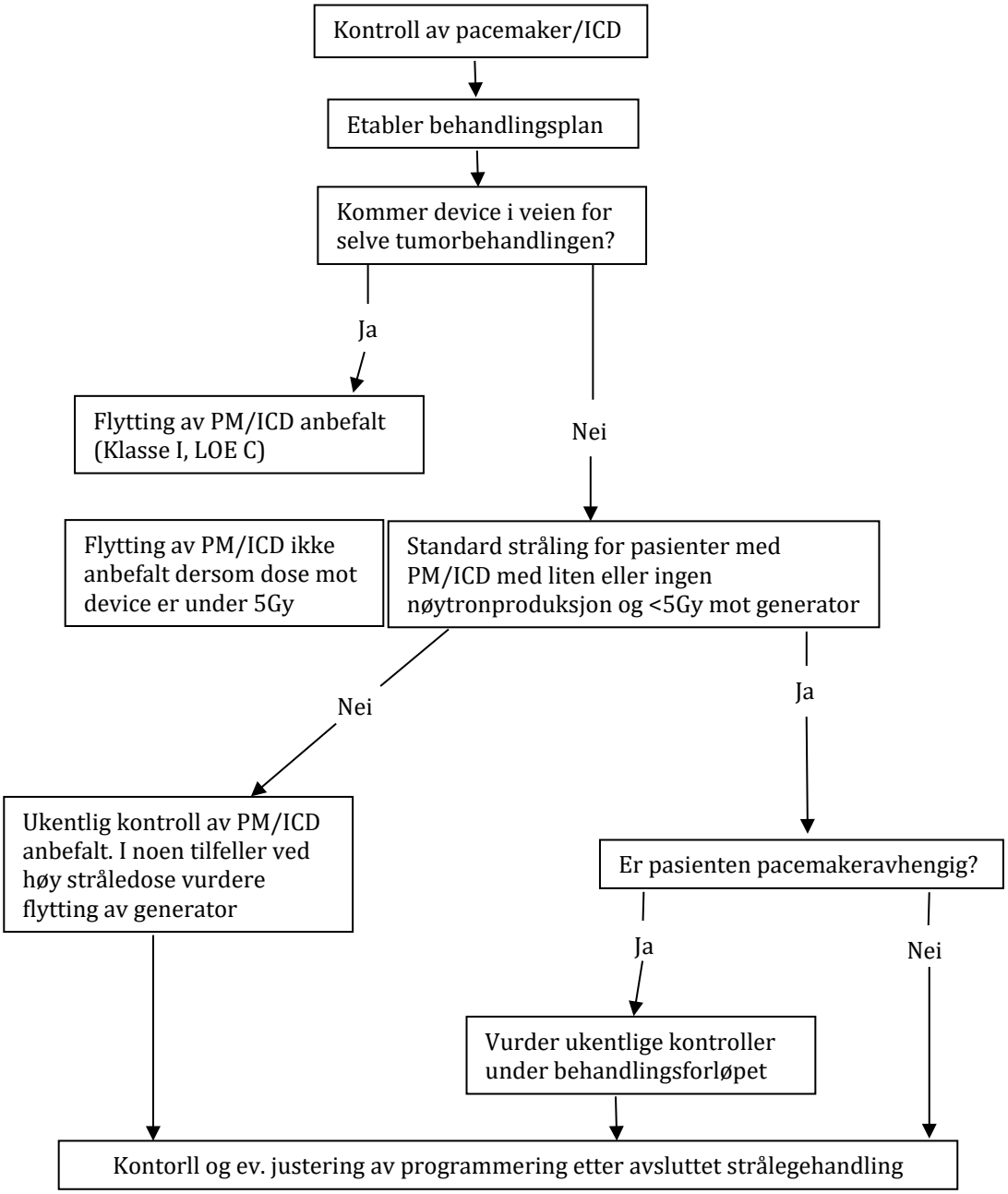
For alle pasienter gjelder

- Ved mistanke om feilfunksjon: kontroll samme dag ved nærmeste poliklinikk.
- CRT: CRT-P behandles som pacemaker, CRT-D som ICD.

Tiltak som funksjon av dose og type/funksjon av device.

Tabell 2 Gjennomføring av behandling ut fra type stråling og kategorier av PM/ICD			
Type stråle-behandling og energi, jfr. Tabell 1	**Ikke PM-avhengig, PM-avhengig bipolar ledning**	**PM-avhengig, unipolar ledning**	**ICD**
Standard stråling for PM/ICD-pasienter. Liten eller ingen nøytronproduksjon	Vanlig observasjon under behandling, videoskjerm uten pulsoksymetri	Pulsoksymetri under behandling	Magnet under behandling dersom tachyterapi er på
Høye stråledoser mot device (Vurderes fra >5Gy)	Pulsoksymetri og ukentlig kontroll. Dette gjelder spesielt for pacemakeravhengige- og ICD-pasienter, men i utgangspunktet anbefalt hos alle. Ved ICD, magnet under behandling dersom tachyterapi er på. Evt. flytting av device vurderes individuelt.		

Flytskjema for håndtering av pacemaker- og ICD-pasienter til strålebehandling



Tilpasset versjon av figur 4, «CIED management for radiation therapy»
2017 HPS expert consensus statement on magnetic resonance imaging and radiation exposure in patients with cardiovascular implantable electonic devices

Referanser

SI/17.29-53 Pacemaker eller ICD - Opplysninger før strålebehandling

1. Indik JH, Gimbel RJ, Abe H et al. Heart Rhythm. 2017 Jul;14(7):e97-e153. doi: 0.1016/j.hrthm.2017.04.025.
2. Brambatti M, Mathew R, Strang B, et al. Management of patients with implantable cardioverter-defibrillators and pacemakers who require radiation therapy. Heart Rhythm 2015;12(10):2148–2154.
3. Grant JD, Jensen GL, Tang C, et al. Radiotherapy-induced malfunction in contemporary cardiovascular implantable electronic devices: clinical incidence and predictors. JAMA Oncol 2015;1(5):624–632.
4. Zaremba T, Jakobsen AR, Sogaard M, et al. Risk of device malfunction in cancer patients with implantable cardiac device undergoing radiotherapy: a populationbased cohort study. Pacing Clin Electrophysiol 2015;38(3):343–356.
5. Zecchin M, Morea G, Severgnini M, et al. Malfunction of cardiac devices after radiotherapy without direct exposure to ionizing radiation: mechanisms and experimental data. Europace 2016;18(2):288–293.
6. Zaremba T, Jakobsen AR, Thogersen AM, et al. The effect of radiotherapy beam energy on modern cardiac devices: an in vitro study. Europace 2014;16(4):612–616.