

Stereotaktisk strålbehandling i kroppen

30-årsjubileum av revolutionerande strålbehandlingsmetod utvecklad vid Karolinska

För 30 år sedan, i augusti 1991, var Karolinska Sjukhuset först i världen med att börja strålbehandla patienter med SBRT (stereotactic body radiotherapy). Metoden hade utvecklats av sjukhusfysiker Ingmar Lax och onkologerna Henrik Blomgren och Ingemar Näslund på Radiumhemmet, efter insikter från strålkirurgi av hjärntumörer med svenska Gammakniven. Principen att ge en ablativ stråldos med hög precision till en väldefinierad tumör i hjärnan och med minimal belastning av normalvävnad överfördes till behandling av lung- och lever-tumörer efter att strålkirurgi visat på mycket hög lokal tumörkontroll. Utmaningarna vid SBRT av extrakraniella tumörer var att kunna ”prickskjuta” mot tumören. En CT hade just införskaffats till strålbehandlingsavdelningen (som första klinik i Sverige). Därmed öppnades den praktiska möjligheten att med tomografisk avbildning kunna visualisera tumörens position kort före varje bestrålning, till skillnad från dåvarande paradigmet inom strålbehandling att med traditionell projektorstrålkirurgi avbilda benstrukturer näraliggande till tumören. Efter samma principer som intrakraniell strålkirurgi utvecklades en stereotaktisk ram för kroppen, som är ett fysiskt koordinatsystem, för att lokalisera tumören vid diagnostiken och att sen kunna ”prickskjuta” vid bestrålningen. Patienten fixerades i den stereotaktiska ramen med en vacuumkudde (se bild).



Stereotaktisk strålbehandling av en patient fixerad i den stereotaktiska ramen vid en accelerator på Radiumhemmet, Karolinska Sjukhuset, på 90-talet.

SBRT åstadkommer en mycket hög tumördos, biologiskt mätt, genom bestrålning med vanligen 3 fraktioner (sk hypofraktionering) och genom en skarp dosgradient med 150% av ordinerad dos centralt i tumören, där tumörcellerna kan vara strålresistenta pga hypoxi. Detta mötte ett utbrett motstånd inom strålbehandlingsvärlden då den breda erfarenheten var att strålbehandling skall ges i många fraktioner (ca 30) för att inte ge för mycket biverkningar. Den nya metoden visade dock snabbt att en mycket hög lokal tumörkontroll kunde uppnås och med få biverkningar.

Under ett antal år runt millennieskiftet hölls många kurser vid Karolinska för att lära ut metoden, med deltagare från strålbehandlingskliniker i Europa, USA och Asien. Detta bidrog till metodens spridning och acceptans, men det tog en bit in på 2000-talet innan SBRT erkändes på bred front. SBRT är nu en vanlig, men avancerad, behandlingsmetod som ger mycket goda resultat för mindre tumörer i lunga, buk/bäcken samt i skelett. De senaste åren har användningen av SBRT konsoliderats tack vare omfattande klinisk användning och forskning världen över. En sökning på Pubmed med ”Stereotactic body radiotherapy” som sökord ger drygt 24000 träffar. Ett antal gynnsamma samverkande faktorer fanns på Karolinska under det tidiga 90-talet som gjorde att SBRT under kort tid kunde utvecklas och introduceras kliniskt, och metoden har nu 30 år senare har blivit en betydelsefull del i den onkologiska behandlingsarsenalen. Vidare utveckling och forskning inom SBRT pågår fortfarande på Karolinska med fokus på tumörer belägna i ”strålanatomiskt” utmanande lokaliseringer samt för att ytterligare förfina tekniska delar av metoden och för att införliva metoden med läkemedelsbehandling mot cancer.

Solna september 2021

Ingmar Lax, sjukhusfysiker, docent

Peter Wersäll, onkolog, docent

Kristin Karlsson, sjukhusfysiker, PhD

Karin Lindberg, onkolog, PhD

Ricardo Palanco Zamora, sjukhusfysiker, MSc