

## Projektbeskrivelse: Ph.d. studerende Laura Rechner

### Avancerede teknikker til at minimere bivirkninger hos unge radioterapi patienter behandlet i brystkasseområdet

Patienter, som behandles med strålebehandling, oplever behandlingsrelaterede bivirkninger – en minimering af bivirkningerne er derfor meget vigtig. Dette gælder især for patienter med lang forventet levetid efter endt behandling. Disse patienter har en øget risiko for sene bivirkninger, herunder hjertesygdomme og nye kræftsygdomme. Avancerede strålebehandlingsteknikker har potentiale til at kunne mindske bivirkningsrisikoen. En af de teknikker er strålebehandling med protoner, en anden er behandling i dyb holdt åndedræt (deep inspiration breath hold, DIBH), som kan være gunstig for patienter med kræft i brystkassen.

Vi skal derfor undersøge fordelene ved de to teknikker, både alene og i kombination, for patientgrupper med lang forventet levetid og som har tumorer i brystkasseområdet. Det er patienter med Hodgkin lymfom, patienter med thymom og børn med kræft i brystkassen. I projektet vil vi undersøge retrospektive data, i samarbejde med andre institutioner, som har ekspertise inden for protonbehandling og computerprogrammering. Projektets mål er at vurdere fordelene ved hver enkel teknik og ved kombineret brug af begge teknikker. Undersøgelser vil være baseret på data fra 20 patienter med Hodgkin lymfom, 20 patienter med thymom og 3 pædiatriske patienter. Risici for morbiditet og dødelighed bliver evalueret ved brug af den såkaldte life-years-lost model (tabte leveår). Vi vil bruge en ny metode under optimeringsprocessen af strålebehandlingsplanen, hvor vi vil minimere risici, i stedet for den etablerede fremgangsmåde med at minimere dosis til de enkelte raske organer. Endvidere vil vi undersøge hvilken betydning lineær energioverførsel (linear energy transfer, LET) har i protonbehandling af børnepatienter. For at undersøge, hvordan LET-distribution afhænger af planlægningsteknikken, oprettes der flere protonplaner for hver patient.

#### Hypoteser:

H1: DIBH vil mindske tabte leveår (life-years-lost) for patienter med Hodgkin lymfom og thymom

H2: Protonbehandling vil mindske tabte leveår (life-years-lost) for patienter med Hodgkin lymfom og thymom

H3: Kombinationen af DIBH og protonbehandling vil mindske tabte leveår (life-years-lost) væsentligt for patienter med Hodgkin lymfom og thymom

H4: At optimere behandlingsplaner ved at bruge minimering af risici vil resultere i planer med mindsket risiko for dødelighed for patienter med Hodgkin lymfom

H5: Høj LET-stråling kan reduceres signifikant i raske risikoorganer ved at ændre protonplanlægningsteknik til børnepatienter med kræft i brystkassen

#### Metoder:

Dosisplanlægning udføres med et kommercielt behandlingsplanlægningssystem, for alle patienter og for både foton- og protonbehandling, både med og uden DIBH. Dosisparametre udtages fra alle planer. Risikoen for bivirkninger og tabte leveår beregnes ved hjælp af tidligere udviklet in-house software, der vil blive opdateret som et led i det nuværende projekt. EksPLICIT minimering af risiko under behandlingsplanlægning opnås ved hjælp af lignende metoder som Rechner et al. (PMB vol 60 2015) ved anvendelse af in-house software i samarbejdet med University of Maryland. Simuleringer af LET vil blive gennemført i Geant4 i samarbejde med Precise Group i Manchester.