

REX 7 – Jaar 2018

Incident

Verloop van het incident:

Situatie vóór de upgrade v15 van Aria/Eclipse:

GGPB-algoritme v11 ('Generalised Gaussian Pencil Beam') voor de berekening van de elektronendosimetrie

In de radiotherapie worden alle afmetingen (veldgrootte, grootte van de loodplaatjes, MLC,...) weergegeven op een afstand van 100 cm van de stralingsbron (100 cm = isocentrum). Dit is een universele conventie voor alle huidige linacs.

Het oude algoritme voor de berekening van de dosis voor elektronen was zeer beperkt. Met dit algoritme kon de dosis niet worden berekend wanneer de klinische toepassing (afstand tussen de bron en de huid van de patiënt) meer dan 5 cm van het isocentrum afweek (bijvoorbeeld wanneer deze afstand meer bedroeg dan 105 cm). In de praktijk is het bij de positionering van patiënten helaas nooit mogelijk om deze afstand te respecteren, en wordt de afstand tussen de bron en de huid, om botsingen te vermijden, meestal op 110 cm ingesteld.

Om de berekening op een afstand van 110 cm mogelijk te maken, werd daarom een 'virtuele' linac in Eclipse aangemaakt waarin werd aangegeven dat de referentieafstand van de linac geen 100 cm maar 110 cm bedroeg. Voor deze machine werden alle in Eclipse gespecificeerde afmetingen ook op 110 cm en niet op 100 cm ingesteld.

De voor de elektronen gegoten loodblokken werden allen benoemd in deze conventie. Hun naam gaf aan welke afmetingen het veld had op een afstand van 110 cm.

Situatie na de upgrade v15 van Aria/Eclipse:

EMC-algoritme v15 ('Electron Macro Monte Carlo') voor de berekening van de elektronendosimetrie

Er is nu een nieuw, veel krachtiger en preciezer algoritme beschikbaar. Dank zij dit algoritme is het niet langer nodig om de 'virtuele' machine in Eclipse te gebruiken.

Dank zij het EMC-algoritme kan een SSD van 110 cm worden berekend, zelfs wanneer de instelling met een SSD van 100 cm is gebeurd. Er wordt voor de planning voortaan dan ook de reële machine gebruikt.

Bij de opzet van dit algoritme werd evenwel niet vermeld dat de normale conventie voor de bepaling van de afmetingen van het behandelveld, bijvoorbeeld 100 cm en niet langer 110 cm, moest worden gevolgd.

Wanneer men een loodplaatje van 10x10 cm² voor de huid in Eclipse wil gebruiken (wat neerkomt op een afstand van 110cm), dan moet er nu worden gespecificeerd dat de afmeting in Eclipse 9.1 x 9.1 cm² bedraagt, d.i. de grootte van het werkelijke isocentrum van de machine (dus 100 cm). Het probleem situeert zich niet zozeer op het niveau van de absolute dosis, maar eerder op dat van de afmetingen van de bestraalde zone.

Zwakke punten in het proces:

- Voor de upgrade van Aria/Eclipse naar v15 was een wijziging van het algoritme vereist. Het oude GGPB-algoritme werd geconfigureerd op een SSD van 110 cm, terwijl het nieuwe EMC-algoritme geconfigureerd moet worden op een SSD van 100 cm.
- De validatie van het algoritme gebeurde door één enkele persoon en werd niet door een tweede stralingsfysicus gecontroleerd.
- Bij de validatie werd het verschil in de parameters van de SSD tussen beide algoritmes niet opgemerkt.
- Het algoritme werd gebruikt voor de dosimetrie van een patiënt vooraleer de ganse stralingsfysica staf van de validatie op de hoogte was.

Door de dienst uitgevoerde/voorziena correctieve acties:

- Er werd een dosisevaluatie uitgevoerd waaruit bleek dat het niet nodig was om maatregelen te nemen (bijkomende behandeling, medische opvolging, ...)
- Na de detectie van het incident werd een duidelijke mail aan het ganse stralingsfysiceteam overgemaakt m.b.t. de toe te passen procedure voor alle patiënten die een elektronenboost moeten ondergaan.
- Er werd beslist dat de reeks met gestandaardiseerde loodplaatjes niet moest worden hermaakt. Wanneer de arts een bestraling aanvraagt met een op de simulator voor de huid gedefinieerd loodplaatje van '8 x 8', dan moeten de dosimetristen/stralingsfysici de code voor het lood met de naam '8 x 8' gebruiken, maar de afmetingen '7.3 x 7.3' in Eclipse specificeren.
- De documenten met de namen en de codes van de gestandaardiseerde loodplaatjes moeten worden geüpdatet door een kolom toe te voegen aan de pagina waarop vermeld wordt dat er voor elk loodplaatje een afmeting van 100 cm zal worden toegepast. Hierdoor kan de codering in Eclipse van de parameters voor de afmetingen van de velden worden vergemakkelijkt en kunnen de conventies van de dienst m.b.t. de veldgroottes die met de afmetingen van de gesimuleerde velden overeenstemmen - en dus met een SSD van 110 cm - worden behouden.
- In Eclipse wordt nu ook een visuele reminder weergegeven om erop te wijzen dat er moet worden nagegaan of de markeringen op de huid bij de simulatie wel degelijk met de in Eclipse gevisualiseerde loodplaatjes overeenstemmen.