

Implementatie van een top-down in-vivo QA-systeem

Vanbuel Anne

master IW nucleaire technologie

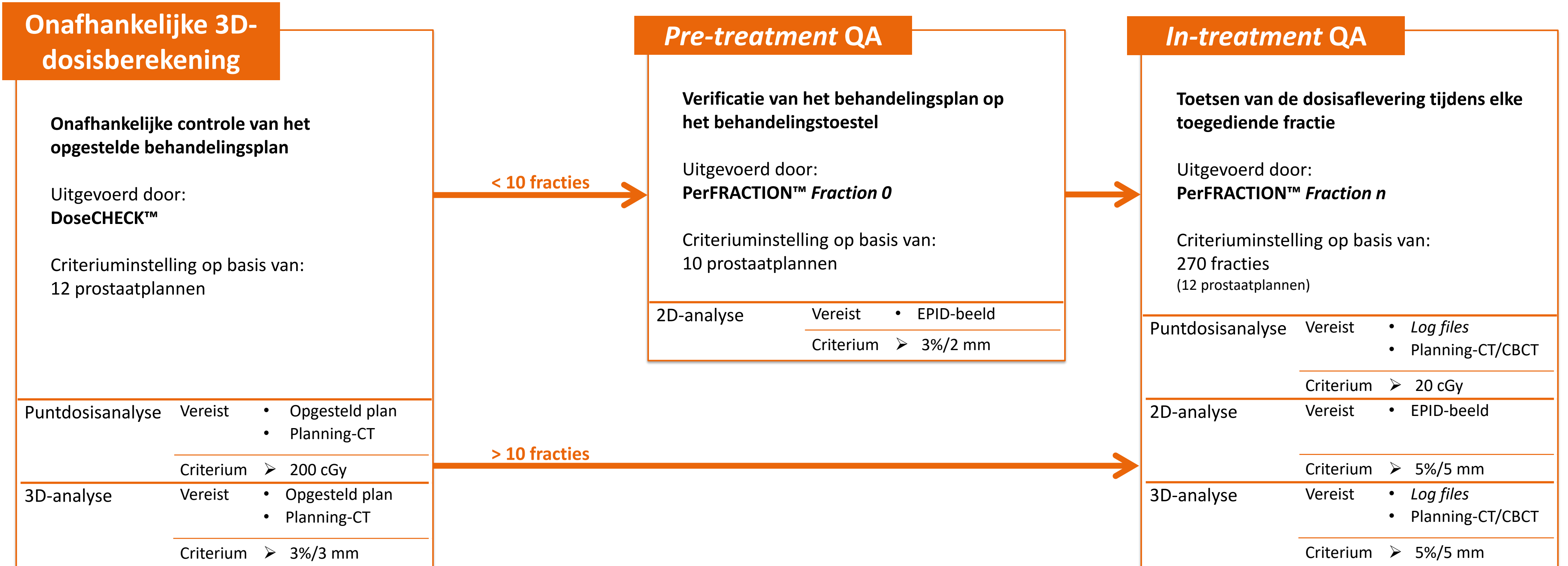
Situering

Een **accurate bestraling** behoort tot de kerngedachte van een radiotherapeutische behandeling. Om die precisie te verzekeren zijn verschillende **quality assurance, QA**, programma's geïntegreerd in de moderne radiotherapie-afdeling. Zo is bijvoorbeeld het positioneren van de patiënt van groot belang om een correcte dosisafgifte te garanderen. Echter bieden de gebruikelijke technieken zoals een reproduceerbare lichaamshouding en het maken van een dagelijkse *cone beam computed tomography*, CBCT, niet de vereiste zekerheid. Bovendien verifiëren deze technieken de positie van de patiënt vóór het toedienen van de straling en niet tijdens de behandeling zelf. Om aan deze vereiste te voldoen, is het toepassen van **in-vivo dosimetrie** aangewezen [1]-[4].

In-vivo dosimetrie, IVD, controleert de dosis tijdens het toedienen van elke fractie. Bij de specifiekere aanpak genaamd **transit dosimetrie**, maakt een *electronic portal imaging device*, EPID, een geïntegreerd beeld van de stralingsbundel welke de patiënt verlaat tijdens de behandeling. Vervolgens voert een geschikt QA-programma een dosisanalyse uit op het verkregen beeld [1], [5], [6].

Doel – het implementeren van de QA-programma's DoseCHECK™ en PerFRACTION™, welke resp. het opgestelde plan checkt en een *pre-* en *in-treatment* QA uitvoert op basis van transit dosimetrie. De instelling van geschikte acceptatiecriteria is vereist zodat een *error* optreedt bij het detecteren van een dosisafwijking in het opgestelde plan of de toegediende fractie.

Instelling QA-systeem



Detectoren van afwijkingen



Vermagering

met de ingestelde criteria is een vermagering van 1 cm in de hals niet te detecteren



Positiefverschuiving

met de ingestelde criteria is een verschuiving van 6 mm niet te detecteren

Probleemanalyse

	Analyse			Oorzaak van de afwijking...
	Punten-	2D-	3D-	
DoseCHECK™	!		!	• Inaccuraat plan
Fraction 0		!		• Afwijking door het dosisalgoritme of bundelmodellering
Fraction n	✓	!	✓	• Onnauwkeurigheid EPID
	!	✓/!	!	• Opgestelde plan is te complex voor het bestralingsstoestel
	!	!	!	• Onjuiste dosisaflevering
		!	!	• Onnauwkeurigheid EPID
		!	!	• Afwijkende stralingsaflevering door het toestel
		!	!	• Patiëntgerelateerde afwijking
		!	!	• Foutieve dosisaflevering in de patiënt

Verder onderzoek

- Verder opvolgen van de ingestelde criteria
- Instelling van de criteria uitbreiden voor zowel de toestellen als de tumoren
- Nut van *Fraction 0* nagaan, is deze tussenstap essentieel?
- Balans zoeken tussen de QA-voordelen en het economische aspect van het EPID-gebruik. Tijdens welke fracties is het maken van een EPID-beeld aanbevolen?
- Patiënten-QA meer in detail onderzoeken

Bronvermelding: [1] B. Mijneer, S. Beddar, J. Izewska en C. Refr, „In vivo dosimetry in external beam radiotherapy,” American Association of Physicists in Medicine, 2013. [2] R. Baskar, K. A. Lee, R. Yeo en K.-W. Yeoh, „Cancer and Radiation Therapy : Current Advances and Future Directions,” International journal of medical sciences, vol. 9, nr. 3, p. 193, 2012. [3] F. Nordström, „Quality Assurance in Radiotherapy-Development and evaluation of new tools for improved patient safety,” Lund University, 2012. [4] A. H. Zhuang en A. J. Olch, „Sensitivity study of an automated system for daily patient QA using EPID exit dose images,” Journal of applied clinical medical physics, vol. 19, nr. 3, pp. 114-124, 2018. [5] Stralingsdosimetrie, N. C. V., Commissie, N., Stralingsdosimetrie, V., & Stralingsdosimetrie, N. C. V., „Code of Practice for the Quality Assurance and Control for Intensity Modulated Radiotherapy,” 2013. [6] S. Celli, E. Costa, C. Wessels, A. Mazal, A. Fourquet en P. Francois, „EPID based in vivo dosimetry system : clinical experience and results,” Journal of applied clinical medical physics, vol. 17, nr. 3, pp. 262-276, 2016.

Promotoren / Copromotoren: Dhr. Tournel Koen en ing. Geens Kenny
Prof. dr. Reniers Brigitte