

MRI-gestuurde behandeling van prostaatkanker



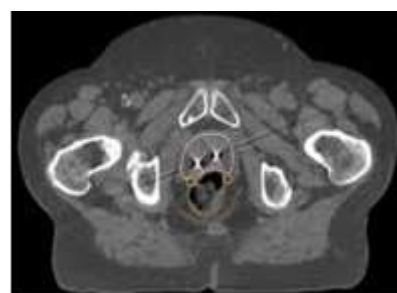
Dr Jochem van der Voort van Zyp
Radiotherapeut-oncoloog



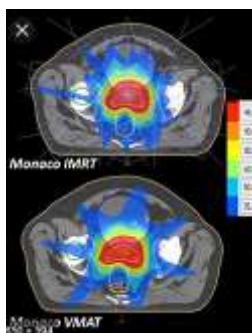
Huidige stand van zaken

CT-gestuurde radiotherapie

- Positieverificatie mbv goudmarkers, invasief
- Geen online prostaat visualisatie, geen plan optimalisatie (5mm marges)



Klinische standaard in Nederland
- 20x bestralen



Bijwerkingen van de verschillende behandelingen

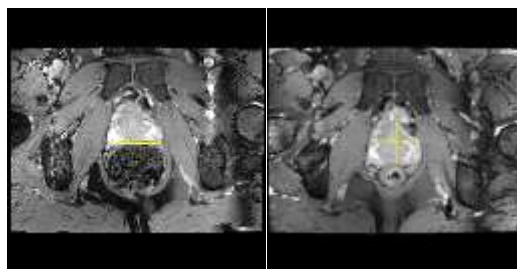
- Operatie (robot): erectiestoornissen en incontinentie
 - Na 1-jaar blijft 10% incontinent voor urine



- Moderne radiotherapie: vooral mictie en darm klachten



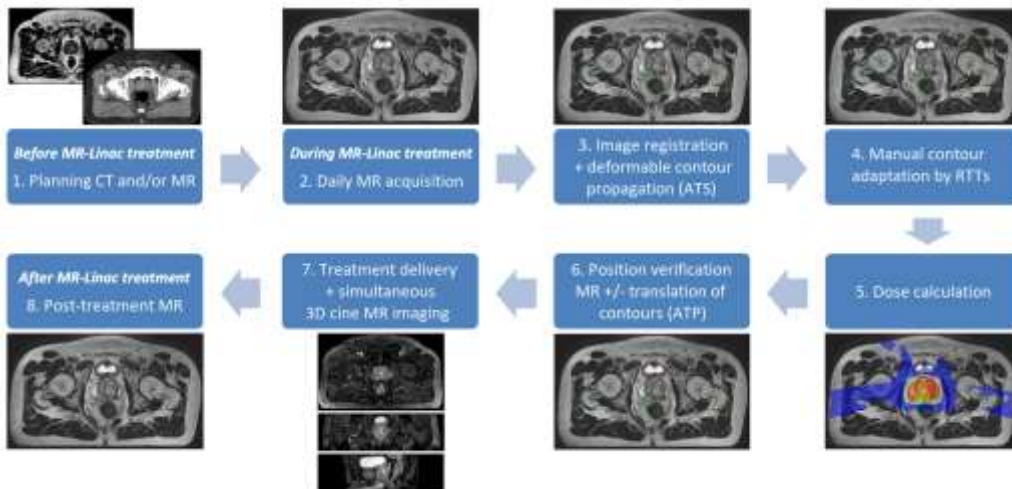
De MR-linac (Unity)“opereren zonder snijden”



- Interfractie → nieuw bestralingsplan voor anatomie van de dag
- Intrafractie (“real-time” visualisatie tijdens behandeling) → continue plan-update voor de actuele anatomie



Nieuwe werkwijze MR-Linac prostaatkanker behandeling



Reeds n>400 patiënten behandeld op de MR-Linac



MRI gestuurde radiotherapie

In potentie:

- Betere tumorcontrole/genezing
- Minder bijwerkingen
- Minder behandelingen (fracties)
- Volledig niet-invasief



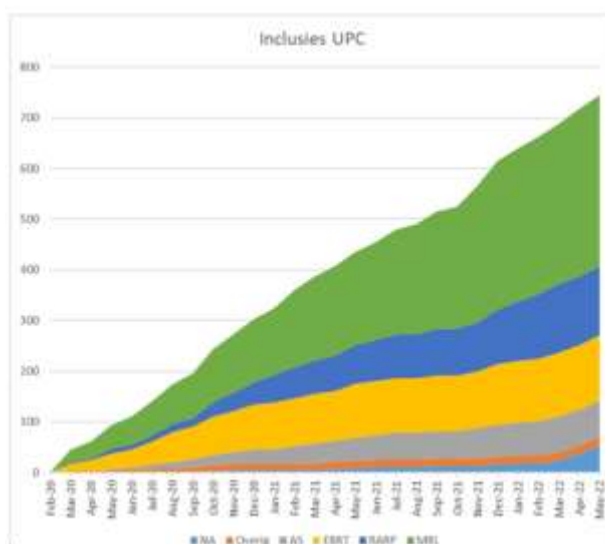
Research



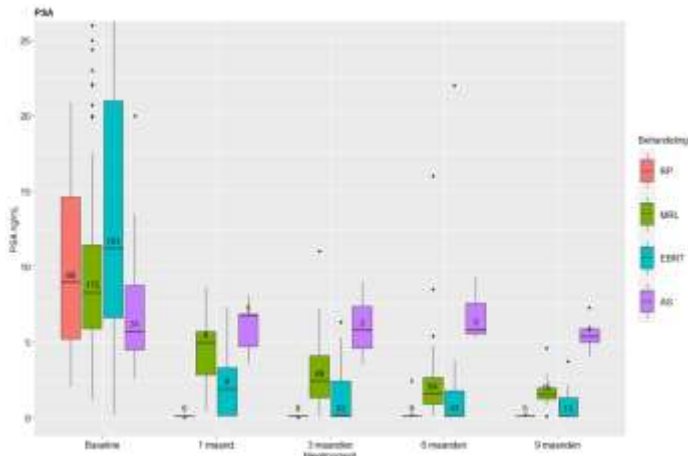
- Opzetten van cohort
 - Vergelijken MR-Linac vs standaard behandeling (opereren, bestraling en actief volgen)
 - Verzamelen van klinische en behandelgegevens en QOL uitkomsten
- Verdere ontwikkeling MR-Linac
 - Intra-fractie optimalisatie
- Economische evaluatie
 - Kosteneffectiviteit
 - Minder belasting zorgpersoneel



Utrecht Prostaat Cohort



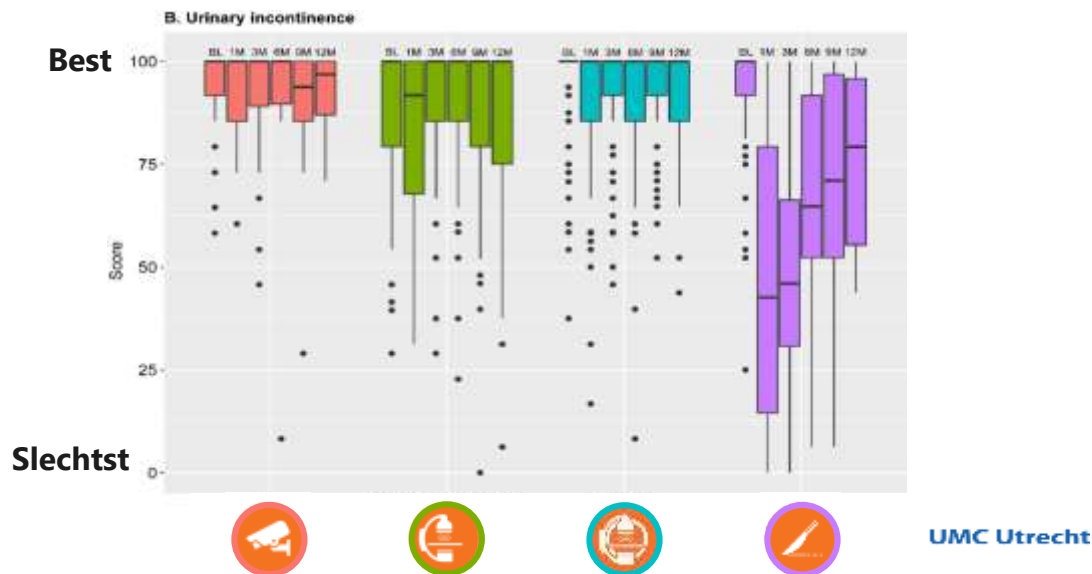
UPC cohort: PSA na behandeling



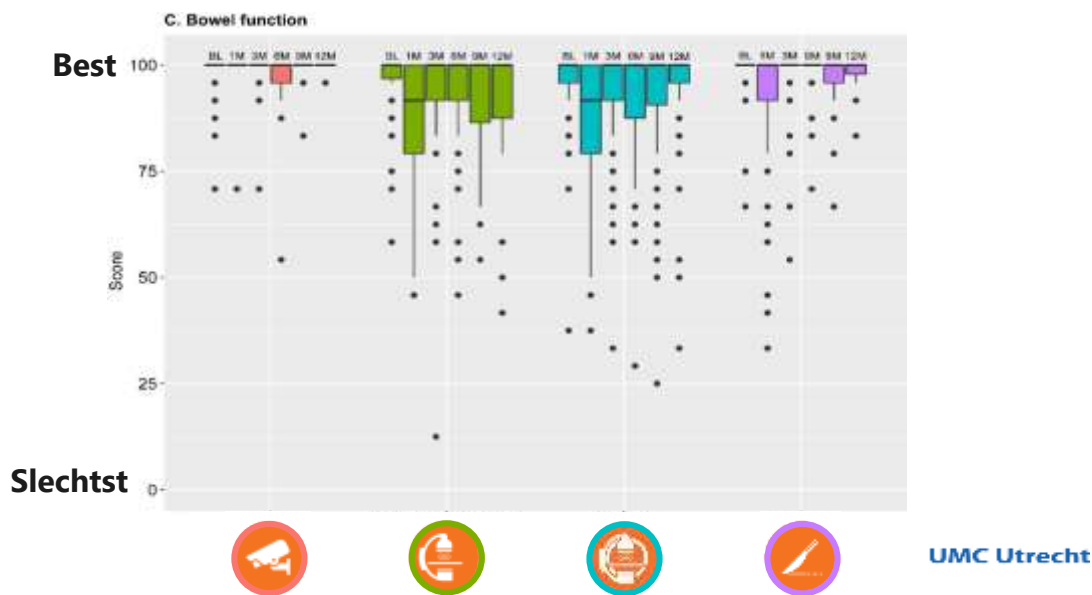
UPC cohort: Irritatie urinewegen (QoL)



UPC cohort: Urine incontinentie (QoL)



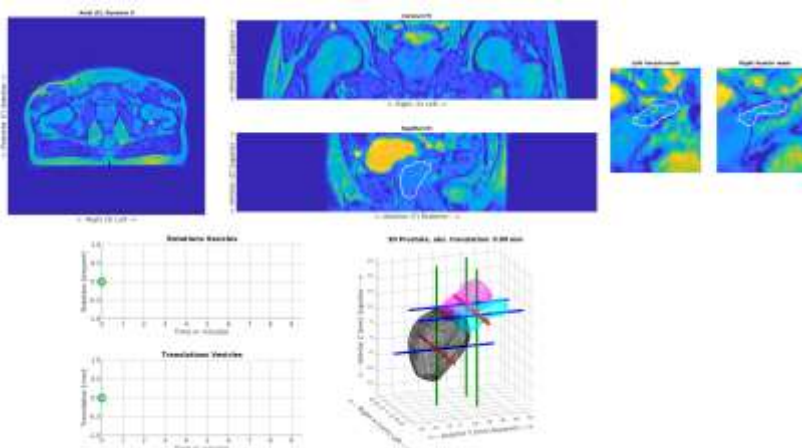
UPC cohort: Darmklachten (QoL)



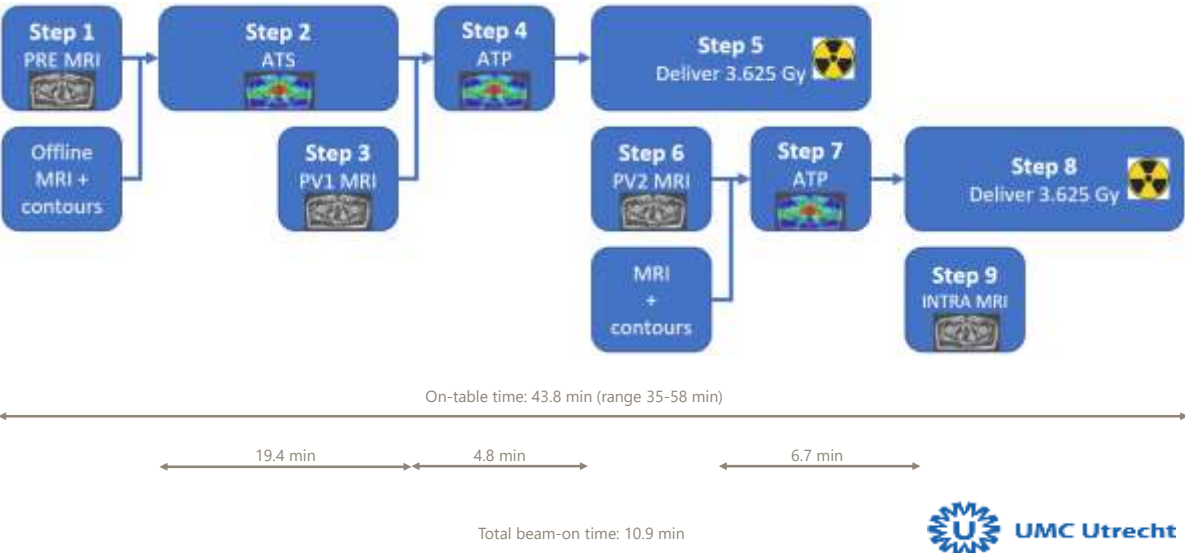
UPC cohort: Seksuele functie (QoL)



Technische ontwikkeling: verkleining marges



Intrafraction optimaliseren (n= 10 patiënten)



Resultaten – Intrafraction beweging



Mean 1D intrafraction displacement (with sub-fractionation):

LR: 0.1 mm (SD 0.4)
CC: -0.1 mm (SD 0.8)
AP: 0.0 mm (SD 1.0)

Hogere nauwkeurigheid: verkleinen marges

PTV marge berekening

Margin = $2.5\Sigma + 1.64\sqrt{(\sigma^2 + \sigma_{pen}^2)} - 1.64\sigma_{pen}$
 Σ = STDEV systematic errors
 σ = STDEV random errors
 σ_{pen} = 3.2 mm

Component	LR (mm)	CC (mm)	AP (mm)
$\Sigma_{translations}$	0.3	0.4	0.5
$\sigma_{translations}$	0.9	1.3	1.5
$\Sigma_{rotations}^*$	0	0.6	0.6
$\sigma_{rotations}^*$	0	0.6	0.6
Margin	1.2	2.4	2.8

Halvering volume gezonde weefsels

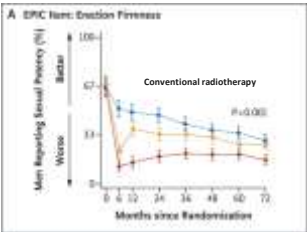
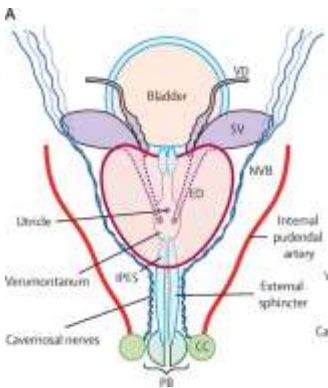
- minder bijwerkingen
- mogelijkheid tot verdere verbeteringen (ERECT trial)

* D.M. de Muinck Keizer et al. Radiother Oncol (2021). DOI: 10.1016/j.radonc.2021.07.014



ERectile function preservation for prostate Cancer radiation Therapy (ERECT-trial)

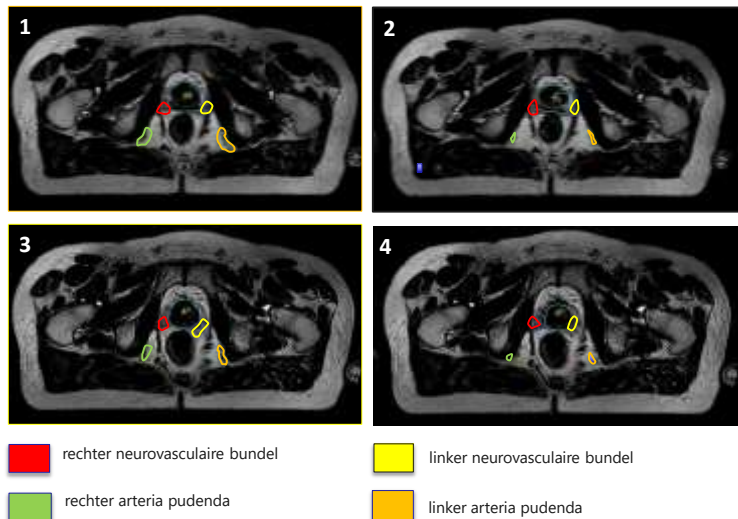
- Studie protocol -> METC goedgekeurd
- MR-> betere visualisatie weke delen



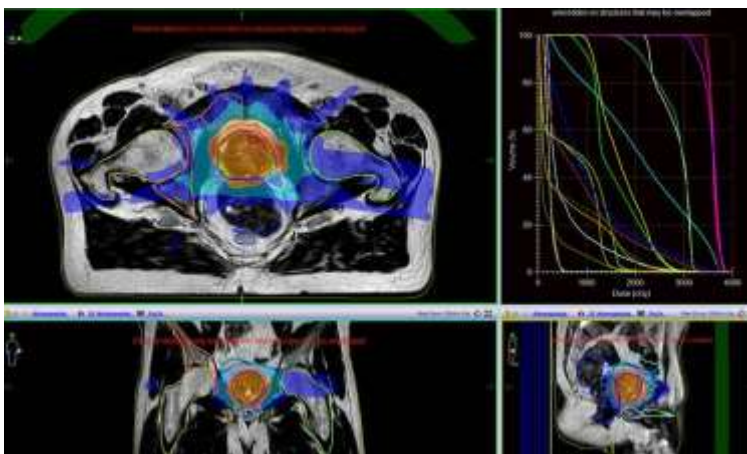
Donovan NEJM 2016



Intekenstudie: variabiliteit en reproduceerbaarheid



Planning studie: haalbaarheid?



Constraints

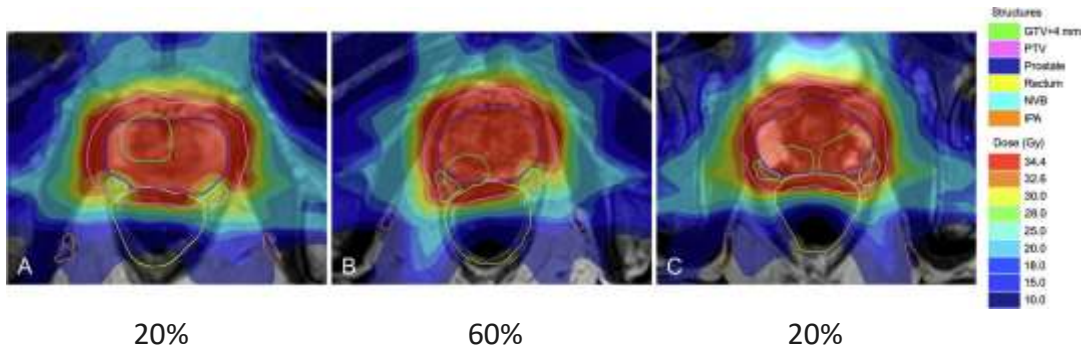
Voorgeschreven dosis PTV: 36.25 Gy ($\geq 80\%$)
(geen concessie op GTV)
Minimale dosis PTV: 30 Gy

NVB (zachte constraint): D0.1cc ≤ 32.75 Gy
IPA: Dmax ≤ 20 Gy



Mogelijke sparing hangt af van tumorlocatie

ERECT-trial



MR-Linac plannen voor de toekomst

- Focale salvage MR-Linac behandeling voor teruggekeerde prostaatkanker
 - MRI-SABRE
- 2 fracties op de MR-Linac
 - Hermes-trial (fast-adaptive contouring/planning)
- Hoog risico patiënten 5x7.25 Gy (boost on DIL), gerandomiseerde studie
 - hypo-FLAME 3.0 studie

THE ROYAL HARTZENDI
With Science and Trust



Radboudumc

Uz Leiden



Ambitie UMCU

Nationaal:

- Regionaal multidisciplinair overleg 
- Samen met St Antonius: Registratie van alle prostaatkanker patiënten in
 - cyclisch evalueren
 - in de toekomst biobanking
 - multi-trial faciliteit voor prostaatkankeronderzoek
- UMCU start (inter)nationaal radiotherapie centrum voor MRI gestuurde Radiotherapie (September 2022)

Internationaal:

- MR-Linac founding members
 - samenwerking prostaatkanker studies op de MR-Linac

