

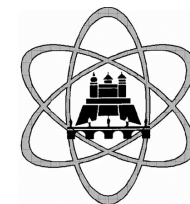


IMRT Planungsvergleich

Erste Versuche

Klaus Bratengeier

Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie



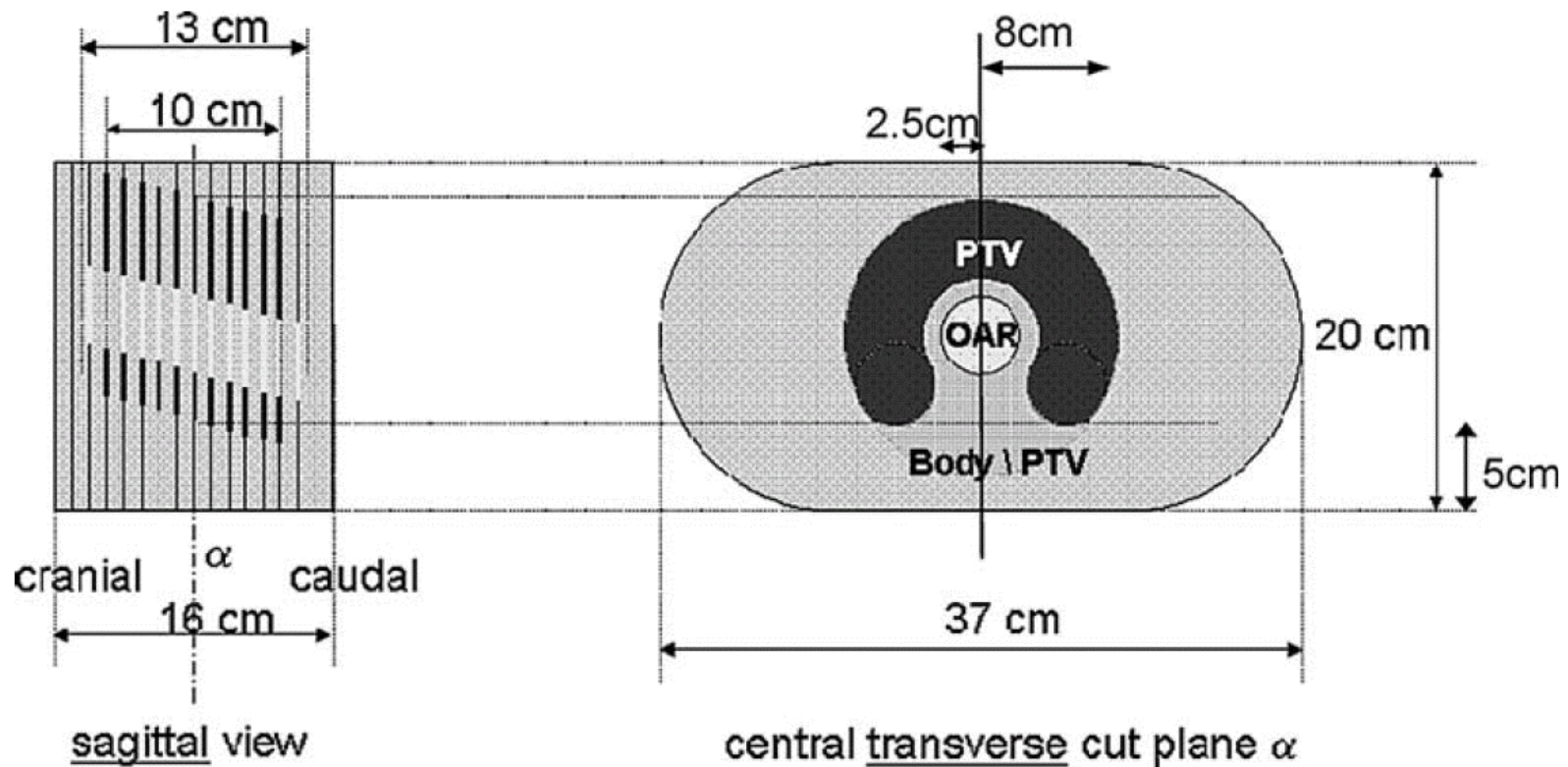
IMRT Planungs-Technik/-Systemvergleich

- Abgekoppelt von Entscheidung über ZV
 - (vorläufig) abgekoppelt von Dosimetrie
 - Planvorgabe für ZV verschiedener Ordnungen (z.B. angestrebte D_{mean} , Min, Max, D_{95}) und OAR (Max,
 - Angabe der Ergebnisse ...
-
- Zugang für alle AK27-Mitglieder
 - <http://www.daten.strahlentherapie.uni-wuerzburg.de>
 - DICOM-basiert (CT, Strukturen)



Einstieg in bereits vorhandene Studie

- Quasimodo – ESTRO [Bohsung 2005*]:
 - > schräggestelltes Hufeisen umgibt OAR
 - > Wasseräquv. Phantom



*) Bohsung et al. Rad.Onc. 76, 2005, 354-361

Angestrebte Werte der Planung ("objectives")

- Fraktionsdosis 2.00 Gy entspricht 100% Nenndosis = Mittelwertsdosis im Zielvolumen. Realisierbarer Plan.
- PTV V95 \geq 99%
Dosen über 95% der Nenndosis erfassen mindestens 99% des PTV-Volumens
- PTV V105 $<$ 5%
Dosen über 105% erfassen maximal 5% des PTV-Volumens
- OAR V70 $<$ 1%
Dosen über 70% erfassen maximal 1% des OAR-Volumens
- Body\PTV V80 $<$ 15%
Dosen über 80% erfassen maximal 15% des Body\PTV-Volumens
- Body\PTV V100 $<$ 2%
Dosen über 100% erfassen maximal 2% des Body\PTV-Volumens
- Body\PTV Dmax $<$ 105%
Die Maximaldosis außerhalb des Zielvolumens liegt unter 105%



Zu übermittelnde Planungsergebnisse

- PTV V95
 - PTV V105
 - OAR V70
 - Body\PTV V80
 - Body\PTV V100
 - Body\PTV Dmax
-
- Sagittalschnitt durch Phantommitte
 - zentraler Transversalschnitt
 - DVH
 - Zeitlicher Aufwand für die Planung beginnend vom eingespielten Patientenmodell bis zur Feststellung der "Bestrahlungsfähigkeit" des fertigen IMRT-Plans
 - Angabe des bei der Planung vorausgesetzten Applikationsgeräts (Beschleuniger und Blendensystem)
 - Charakterisierung der Bestrahlungstechnik (z.B.: step and shoot mit Segmentzahl), gewählte Gantrywinkel
 - Notwendige MU pro Fraktion
 - Notwendige MU für 10 x 10 cm²-Felder in einer Tiefe von 10 cm Wasser



Ergebnisse

	PTV V ₉₅	PTV V ₁₀₅	OAR V ₇₀	Body \PTV V ₈₀	Body \PTV V ₁₀₀	D _{Max}	Planungssystem	Technik	Felder
	>99	<5	<1	<15	<2	<105			
1	98.4	9.3	0.2	10.7	0.8	109.6	Pinnacle V6.2b	MSS	9
2	98.4	2.1	0.8	9.8	0.9	108.6	Eclipse/Helios V7.1.35	DMLC	7
3	100.0	0.0	0.0	12.5	0.6	104.8	Pinnacle / in-house optimization	IMAT	4 arcs
4	82.9	14.1	0.0	7.5	0.6	117.2	Helax-TMS V6.1.a	MSS	9
5	83.3	18.7	1.7	14.0	2.7	110.0	Helax-TMS V6.1.a	MSS	7
6	93.3	6.3	7.8	17.8	2.3	110.3	Nucletron Oncentra (OTP) V1.2	MSS	9
7	97.9	0.8	5.9	8.3	0.7	107.0	Pinnacle V6.2b	MSS	9
8	99.7	1.1	6.7	12.1	1.7	111.1	Cadplan/Helios V6.3.6	DMLC	9
9	84.8	18.0	0.0	7.7	0.8	110.5	Helax-TMS V6.1.a	MSS	9
10	95.5	0.0	0.5	11.1	0.3	99.5	Hyperion	MSS	9
11	98.2	2.5	1.4	8.1	0.4	109.0	Plato ITP	MSS	9
12	95.6	6.5	0.5	10.4	0.6	111.6	Pinnacle 7.6 C / 2-Step IMRT	MSS	9
13	99.0	3.4	0.6	8.9	0.7	107.3	Eclipse 7.2.35	DMLC	7
14	99.4	0.5	0.0	9.4	0.1	103.0	Eclipse 7.5.42	DMLC	11
15	97.8	8.5	0.7	9.2	0.3	105.1	?	DMLC	7
16	94.4	7.3	1.3	11.2	0.7	110.4	Pinnacle 7.6 C	MSS	9
17	100.0	0.4	0.5	11.6	0.5	105.6	Pinnacle 7.6 C / 2-Step IMRT	MSS	15
18	97.8	0.0	0.7	10.2	0.7	105.2	Pinnacle 7.6 C	MSS	15

Ergebnisse

Planungssystem	Technik	Felder	Monitor-Faktor	Segment-Zahl	Hersteller Applikationsgerät	nominale Energie [MV]	Quality score S_D
							= 0
Pinnacle V6.2b	MSS	9	2.8	91	Elekta	18	9.5
Eclipse/Helios V7.1.35	DMLC	7	7.3	DMLC	Varian 52-MLC	20	4.2
Pinnacle / in-house optimization	IMAT	4 arcs	3.6	IMAT	Elekta	18	0.0
Helax-TMS V6.1.a	MSS	9	2.9	120	Elekta	18	37.4
Helax-TMS V6.1.a	MSS	7	2.5	90	Elekta	10	36.8
Elektron Oncentra (OTP) V1.2	MSS	9	2.3	105	Elekta	10	22.2
Pinnacle V6.2b	MSS	9	4.3	203	Elekta	8	8.0
Cadplan/Helios V6.3.6	DMLC	9	5.5	DMLC	Varian 120-MLC	6	11.8
Helax-TMS V6.1.a	MSS	9	2.3	24	Siemens	6	32.7
Hyperion	MSS	9	2.5	85	Elekta	15	3.5
Plato ITP	MSS	9	2.9	142	Elekta	10	5.2
Pinnacle 7.6 C / 2-Step IMRT	MSS	9	2.7	47	Siemens	6	11.5
Eclipse 7.2.35	DMLC	7	4.6	DMLC	Varian-52-MLC	6	2.3
Eclipse 7.5.42	DMLC	11	5.2	DMLC	Varian-80-MLC	6	0.0
?	DMLC	7	4.7	DMLC	Varian-80-MLC	15	4.8
Pinnacle 7.6 C	MSS	9	2.3	50	Siemens	6	13.4
Pinnacle 7.6 C / 2-Step IMRT	MSS	15	2.7	77	Siemens	6	0.6
Pinnacle 7.6 C	MSS	15	3	100	Siemens	6	1.4

Ergebnisse

Planungssystem	Technik	Felder	Monitor-Faktor	Segment-Zahl	Hersteller Applikationsgerät	nominelle Energie [MV]	Quality score S_D	Planungszeit [h]
							= 0	
inacle V6.2b	MSS	9	2.8	91	Elekta	18	9.5	
se/Helios V7.1.3	DMLC	7	7.3	DMLC	Varian 52-MLC	20	4.2	
' in-house optimizatio	IMAT	4 arcs	3.6	IMAT	Elekta	18	0.0	
x-TMS V6.1.a	MSS	9	2.9	120	Elekta	18	37.4	
x-TMS V6.1.a	MSS	7	2.5	90	Elekta	10	36.8	
Oncentra (OTP) V1.	MSS	9	2.3	105	Elekta	10	22.2	
inacle V6.2b	MSS	9	4.3	203	Elekta	8	8.0	
lan/Helios V6.3.	DMLC	9	5.5	DMLC	Varian 120-MLC	6	11.8	
x-TMS V6.1.a	MSS	9	2.3	24	Siemens	6	32.7	
Hyperion	MSS	9	2.5	85	Elekta	15	3.5	
Plato ITP	MSS	9	2.9	142	Elekta	10	5.2	
7.6 C / 2-Step IMR	MSS	9	2.7	47	Siemens	6	11.5	2.0
clipse 7.2.35	DMLC	7	4.6	DMLC	Varian-52-MLC	6	2.3	1.5
clipse 7.5.42	DMLC	11	5.2	DMLC	Varian-80-MLC	6	0.0	8.0
?	DMLC	7	4.7	DMLC	Varian-80-MLC	15	4.8	?
inacle 7.6 C	MSS	9	2.3	50	Siemens	6	13.4	1.5
7.6 C / 2-Step IMR	MSS	15	2.7	77	Siemens	6	0.6	2.5
inacle 7.6 C	MSS	15	3	100	Siemens	6	1.4	1.5

Weitere Vergleichsgrundlagen?

- DEGRO?-IMRT-AK > HNO-Beispielpatient (PTV, Boost, RM, SK, Parotiden) > weitere Patienten?
- Cozzi et al. [Fogliata 2005] (angefragt) > Mamma-Beispielpatient (PTV, Lunge)
- Andere Kontakte?

- Abgekoppelt von Entscheidung über ZV
- (vorläufig) abgekoppelt von Dosimetrie
- Planvorgabe für ZV verschiedener Ordnungen (z.B. angestrebte D_{mean} , Min, Max, D_{95} und OAR (Max,
- Angabe der Ergebnisse ...



Der besondere Dank gilt

- Herrn Dipl.-Phys.Christian Albrecht und Frau Regina Seiler wegen ihres Engagements im Blick auf die Datenkonversion
- Herrn Dr. Jörg Bohsung und Prof. Ben Mijnheer für die Zurverfügungstellung der Quasimodo-Daten und die Erlaubnis, diese zu verwenden.
- Den bisherigen Teilnehmern des Planungsvergleichs (aus Zürich, Bern, Bielefeld und Würzburg)