

AK IMRT 2019

Erfahrungen nach 2,5 Jahren Deep
Inspiration Breath Hold (DIBH) beim
linksseitigen Mammakarzinom

Sebastian Kirschke

Gliederung

1. Ausstattung Neuruppin
2. Bildung: Vorauswahl und Training
3. Bestrahlungsplanung
4. Bestrahlung
5. QA
6. Ergebnisse
7. Zusammenfassung

Ausstattung Neuruppin



- Clinac und TrueBeam (Firma Varian)
 - Sensation Open (Firma Siemens)
 - RPM-System (Firma Varian)
- RPM System nur am TrueBeam verfügbar
- Ausfallkonzept bedenken!

Bildgebung: Vorauswahl und Training

Vorauswahl:

- Linke Mamma mit/ohne Lymphabflüssen
- Nicht zu adipös
- I.d.R. < 60 Jahre alt
- > 60 Jahre nur bei sehr gutem AZ
- Einverständnis der Patientin

Bildgebung: Vorauswahl und Training

Training:

- Durchführung übernimmt Physiker (ca. 30 min)
- Erläuterungen:
 - Hintergründe zu DIBH
 - Eckpunkte: Wie lange? → max. 15 s
Wie oft? → max. 6 Wiederholungen
Pausen? → variabel, i.d.R. 40 s
 - Aufnahmetechnik RPM-System (Firma Varian)
 - Ablauf → Atemkommandos
 - Ziel: 15 s lang eine **Mindesteinatemtiefe** von 1,2 cm zu halten
 - Herausfinden der individuellen max. Einatemtiefe (Kontrolle: „Abheben vom Tisch!“)
- Visualisierung der Atemkurve
- „Feingefühl“ bei Scheitern des Trainings
- Training erfolgreich: 2 CTs (mit/ohne DIBH)

Bildgebung: Vorauswahl und Training



Bildschirm Kontrollraum CT



Kamera an der Decke

Visualisierung der Atmung

Bildschirm am CT

- Veränderte natürliche Ruheatmung
- Mehrheit findet Visualisierung positiv

Bestrahlungsplanung

- Linke Mamma mit/ohne SIB mit/ohne suprakl., parast. und axillären Lymphabflüssen
- 3D-CRT, IMRT, Hybrid (VMAT + 3D-CRT) und VMAT
- Technik abhängig von:
 - Konturierung
 - Brustgröße
 - Zielvolumen
 - Zeitfaktor → jedes Feld < 15 s!
- Planabnahme:
 - 2 Pläne zum Vergleich
 - Ausfallkonzept (RPM nur am TrueBeam)
 - Klinikinterne Kriterien

für DIBH	gegen DIBH
Herz $D_{\text{meanDIBH}} < 5 \text{ Gy}$ und $\Delta\text{Herz} (D_{\text{meanDIBH}}, D_{\text{mean}}) > 2 \text{ Gy}$	Herz $D_{\text{mean}} < 5 \text{ Gy}$ oder $\Delta\text{Herz} (D_{\text{meanDIBH}}, D_{\text{mean}}) < 2 \text{ Gy}$

Bestrahlung

- Atemkommandos übernimmt MTRA
- „Fenster“: Amplitude +/- 2,5 mm
- Verzögerter Strahlungsbeginn nach Erreichen des „Fensters“ um 1 s
- Visualisierung der Atemkurve wie am CT
- Aufnahme der Setup-Felder in DIBH
- Anzeichnungen in Normalatmung
- Ersatzplan immer vorhanden

Bestrahlung

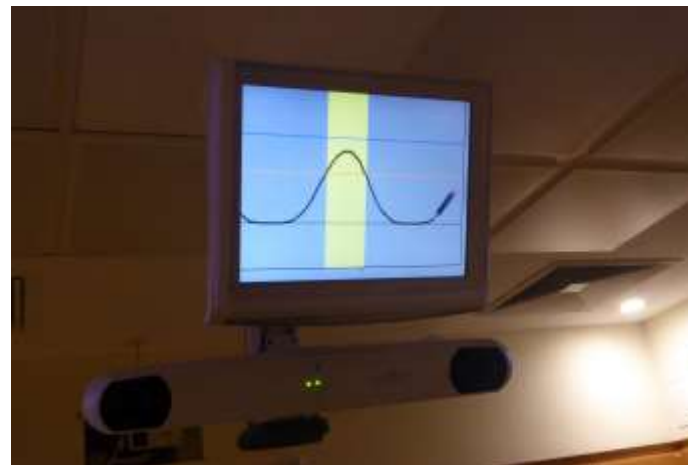
Bildschirm Kontrollraum LINAC



Ansicht Bunker LINAC



Bildschirm Bunker LINAC



QA

- Monatliche Überprüfung
- Vergleich:
 - Amplitude am CT
 - Amplitude am LINAC
 - Amplitude „Lineal“

→ Momentan:

- Amplitude am CT = 1,7 cm
 - Amplitude am LINAC = 1,6 cm
 - Amplitude „Lineal“ = 1,6 cm
- } **Korrektur -1 mm**

Grund: „**Kamera an der Decke**“, d.h. zu großer Abstand zum Würfel bewirkt Verstärkung kleiner geometrischer Ungenauigkeiten.

→ Kamera besser am Fußende des Tisches anbringen

→ Weiterer Vorteil: Keine Abdeckung der Infrarotstrahlen durch CT



Ergebnisse

Insgesamt	CT-DIBH		Kein CT-DIBH
109	84 (77 %)		25 (23 %)
	DIBH	Kein DIBH	
	63 (75 %)	21 (25 %)	
	3 % 3D 8 % IMRT 48 % VMAT 41 % HYB		

- Kein DIBH = Keine oder geringfügig bessere Herzschonung
- 3 Umstellungen während der Bestrahlung
- Kein CT-DIBH:
 - Korpulent: 8
 - Kraftlos: 6
 - Gerät defekt: 2
 - Bauchatmung (Yoga, hohe Ruheatmung): 4
 - Lungenprobleme: 3
 - Angst: 1
 - Schütteltremor: 1

Ergebnisse

Herz _{Mean} in Gy		Herz _{Dmax} in Gy		li Lunge _{V20} in %		li Lunge _{V30} in %		Vol. li Lunge in ml	
< 5 Gy		< 40 Gy		< 30 %		< 20 %			
normal	DIBH	normal	DIBH	normal	DIBH	normal	DIBH	normal	DIBH
5,80	3,00	43,50	27,40	26,90	22,00	18,50	15,70	1.185,70	2.270,10

- Bessere Herz- und Lungenschonung bei DIBH
- Verdoppelung des linken Lungenvolumens
 - Bestrahtes, relatives Volumen: Abnahme!
 - **Bestrahtes, absolutes Volumen: Zunahme!**

Zusammenfassung

- DIBH bei linker Mamma ließ sich gut in die klinische Routine integrieren (kein zeitlicher Mehraufwand am LINAC)
- Bessere Schonung des Herzens und der linken Lunge
 - Ebenso für RIVA
- DIBH evtl. für Lungen- und Leberstereotaxie geeignet
- Positive Rückmeldung der Patientinnen (Freude über aktive Teilnahme an der Therapie)
- Gutes Training erspart viel Zeit am LINAC

**Viele Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**