

Zebranie Zakładu Fizyki Medycznej



MARIA
SKŁODOWSKA
-CURIE
MEMORIAL
CANCER CENTER



**Sprawozdanie
56 konferencja AAPM, Austin TX
20-24.07.2014**

Anna Zawadzka

*Zakład Fizyki Medycznej
Centrum Onkologii–Instytut*



Prezentacja jest przeznaczona tylko do użytku wewnętrznego w Zakładzie Fizyki Medycznej

Zawiera zdjęcia zaczerpnięte z prezentacji umieszczonych w formie pdf na stronie AAPM. Nie pytałam autorów o zgodę.

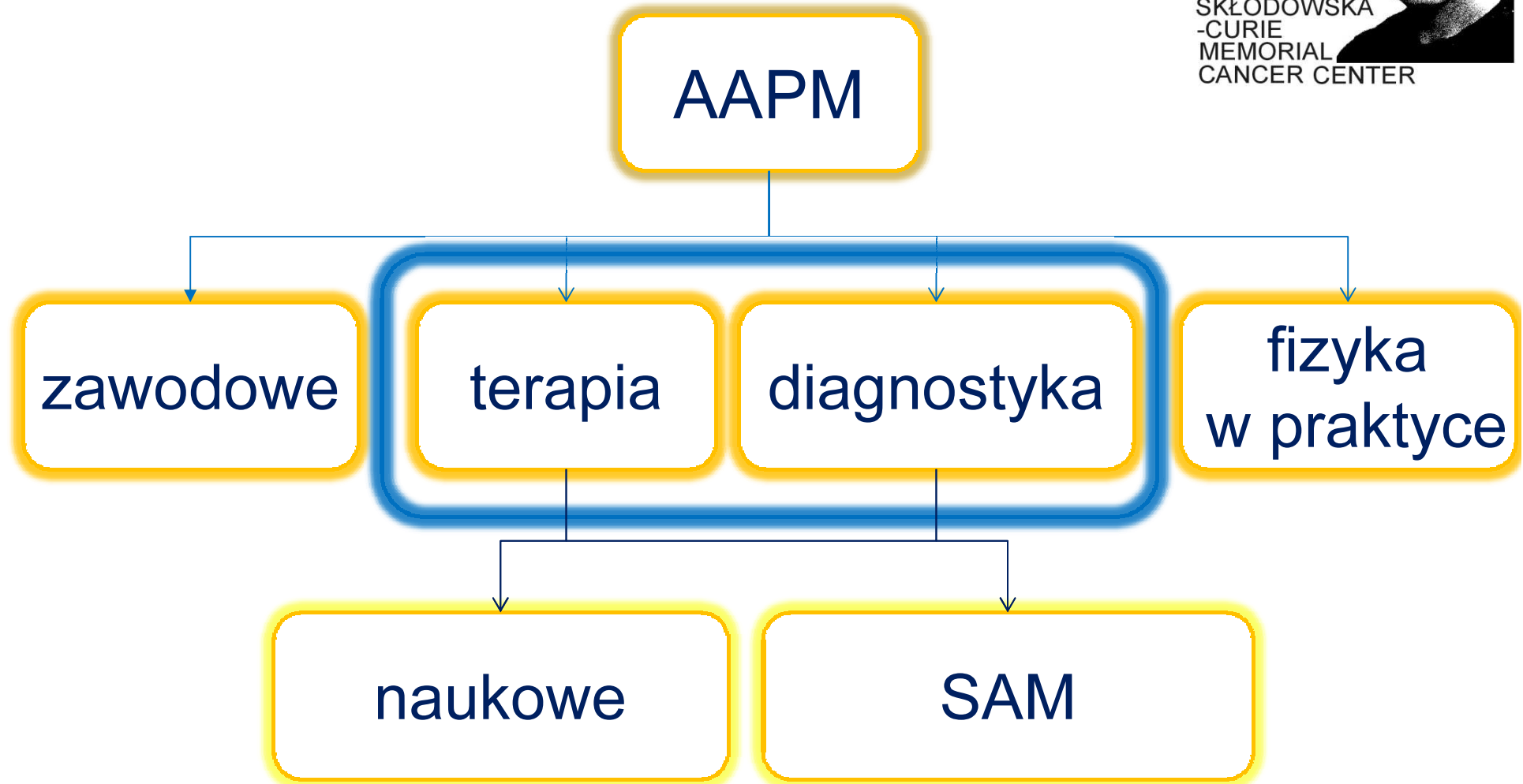
Na każdym slajdzie umieściłam informację o źródle (np.: MO-A-9A-1 wykład wygłaszany w poniedziałek w godzinach oznaczonych w programie jako A, w sali 9A, jako pierwszy w sesji)

Omawiane zagadnienia



1. Konferencja z podziałem na sesje
2. Główne zagadnienia poszczególnych sesji
3. Ciekawy temat

Program konferencji



Zawodowe

- ✓ Przygotowanie do egzaminu;
- ✓ Pisanie CV, artykułów;
- ✓ Rozmowa kwalifikacyjna;
- ✓ Jak rozmawiać z mediami;
- ✓ Do którego czasopisma składać prace;
- ✓ Równość dla kobiet;

...



Terapia (SAM)



- ✓ SBRT (Stereotactic Body RadioTherapy)
+ dozymetria małych pól TG155 + IGRT
- ✓ Leczenie pediatryczne (Raport PENTEC)
- ✓ Fuzja obrazu (TG132-Quality Assurance for Image Registration)
- ✓ Terapia protonowa (podstawy → leczenie stereotaktyczne)
- ✓ HDR
- ✓ Radiobiologia dla fizyka
- ✓ Techniki obrazowa w radioterapii
- ✓ Bezpieczeństwo w radioterapii (TG 100)
- ✓ Dozymetria – składowa wszystkich!!!

Diagnostyka (SAM)



- ✓ Obrazowanie pediatryczne – dobra praktyka
- ✓ Obniżanie dawki (CT, fluoroskopia, radiografia)
- ✓ Podstawy PET/CT
- ✓ Akredytacja ACR (American College of Radiology)
- ✓ TG246 (dawki dla pacjenta z obrazowania diagnostycznego)
- ✓ USG (artefakty)
- ✓ Nowości w obrazowaniu piersi
- ✓ MRT bezpieczeństwo

Materiały z konferencji



Ogólno dostępne w formie pdf

<http://www.aapm.org/meetings/2014AM/PRHandouts.asp>

Trendy



- ✓ Elastyczna fuzja obrazu, segmentacja
- ✓ Ruchy oddechowe (obrazowanie, przewidywanie)
- ✓ NMR (Linac-NMR, NMR-giuded RT)
- ✓ dwuenergetyczne CT
- ✓ ...

Fizyka w praktyce



Drukarki 3D

(3D printing or additive manufacturing)

MO-A-9A-1

WE-F-16A

Drukarki 3D



1. Osadzanie topionego materiału (FDM)
2. Stereolitografia (SLA)
3. Selective laser sintering

Zastosowanie w medycynie



- ✓ rekonstrukcja twarzy po wypadkach
- ✓ implanty oparte na przeciwległych kościach – symetria
- ✓ wypełnienie kości czaszki po operacji
- ✓ szyny do zapadniętych dróg oddechowych u noworodków

Problem: FDA (Food and Drug Administration)

Zastosowanie w onkologii



- ✓ Commissioning and Clinical Use of PC-ISO for Customized, 3D Printed, Gynecological Brachytherapy Applicators
- ✓ Design, Fabrication, and Validation of a 3D-Printed Proton Filter for Range Spreading

Zastosowanie w onkologii



- ✓ 3D Printer Application in Proton Therapy: A Novel Method to Deliver Passive-Scattering Proton Beams with a Fixed Range and Modulation for SRS and SRT
- ✓ Use of 3D-Printers to Create a Tissue Equivalent 3D-Bolus for External Beam Therapy

Zastosowanie w onkologii



- ✓ Using 3D Printers to Create Complex Phantoms for Dose Verification, Quality Assurance, and Treatment Planning System Commissioning in Radiotherapy

Zastosowanie w onkologii



Feasibility of 3D Printed Patient-specific Phantoms for IMRT QA and Other Dosimetric Special Procedures

Eric Ehler, Uniwersytet Minnesota

dozymetria IMRT

→ wpływ oprogramowania na wyniki

(Hussein M, et al. Radiotherapy and Oncology. 2013)

→ end-to-end test (workflow, CT, dose, positioning,
IGRT, IMRT)

AAPM Meeting 2014

**3D Printed Phantoms for Small Field
Dosimetry Applications**

Julian Perks, Ph.D. and Stanley Benedict, Ph.D.
U.C. Davis Radiation Oncology

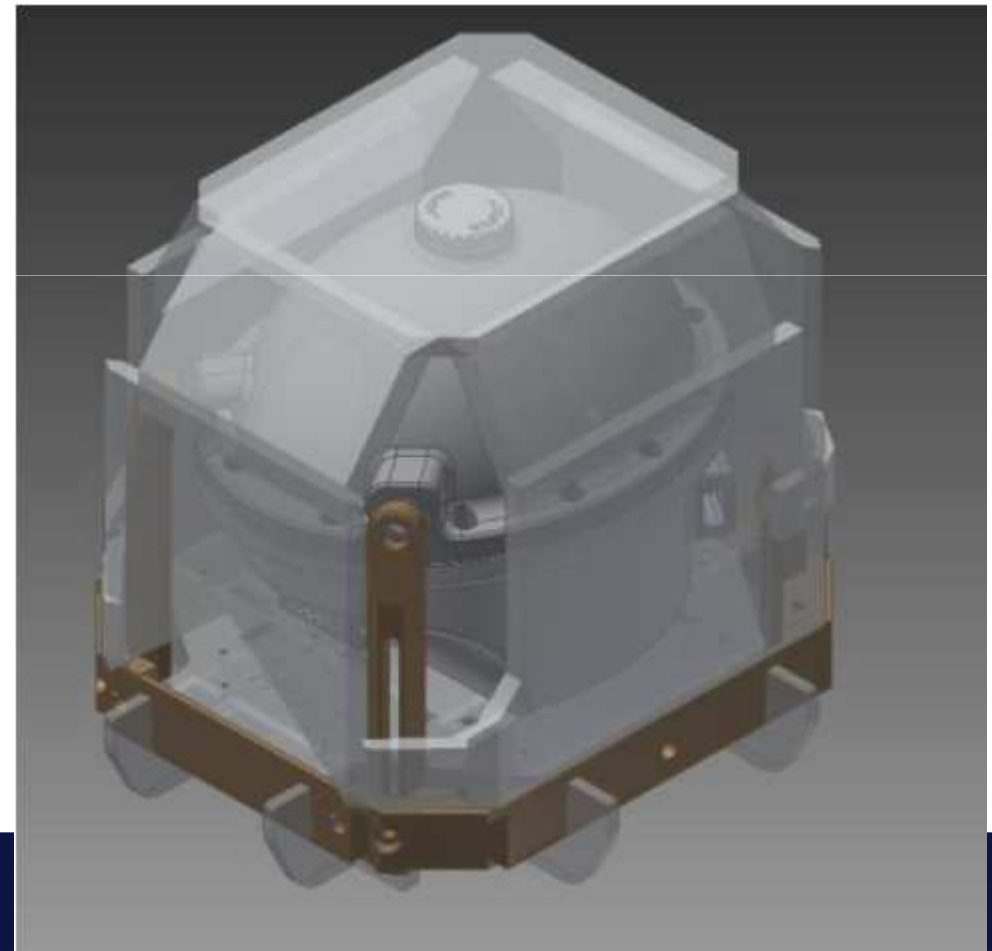
WE-F-16A

Gamma Knife system

End-to-end test

Printed Phantom on laser cut mounting plate

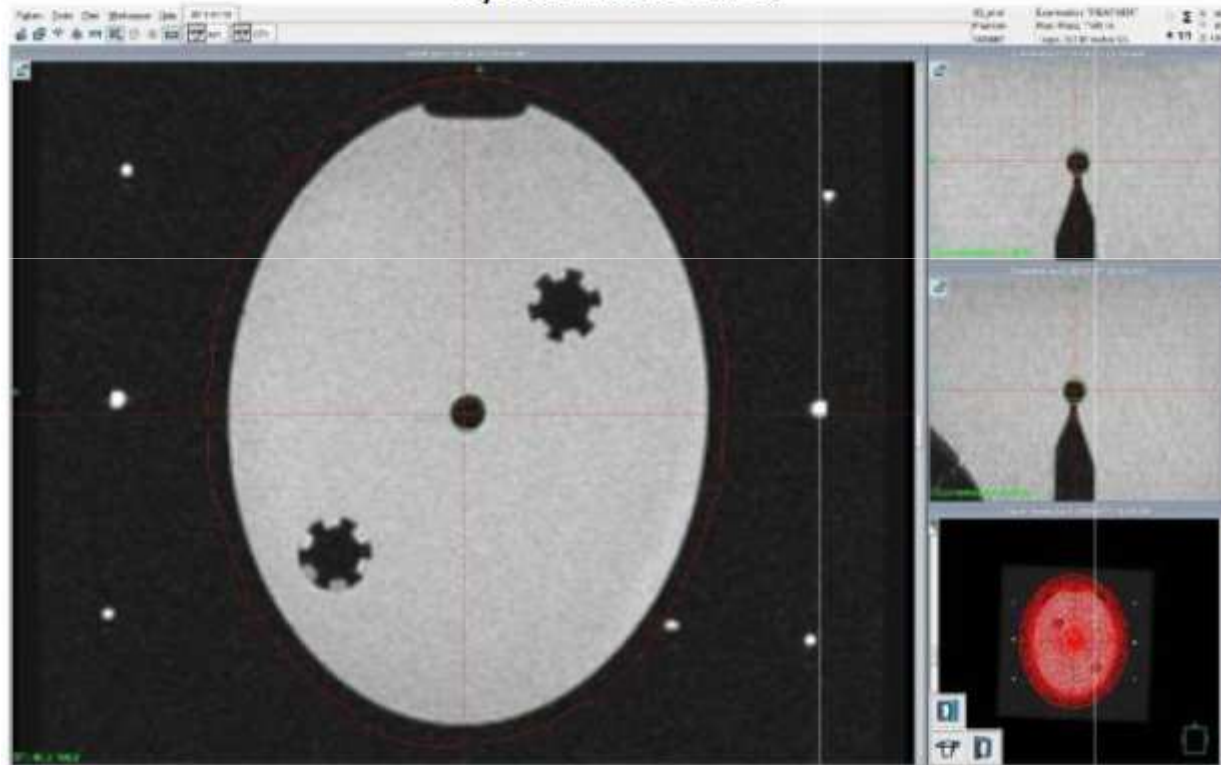

MARIA
SKŁODOWSKA
-CURIE
MEMORIAL
CANCER CENTER



WE-F-16A

Gamma Knife system End-to-end test

Screen capture CT contour on MR scan to assess
systematic error




MARIA
SKŁODOWSKA
-CURIE
MEMORIAL
CANCER CENTER



Gamma Knife system End-to-end test



Dokładność
pozycjonowania

Pomiary
dozymetryczne
(0.7%)

**Gamma Knife Phantom Results – Leksell
coordinates in mm**

	MRI		CT		Difference (MR - CT)	Planned	
100 marker	x	100.1	x	100	0.1	x	100
	y	97.7	y	98.4	-0.7	y	100
	z	100.2	z	100.8	-0.6	z	100
140 marker	x	66.2	x	66.5	-0.3	x	65
	y	57.4	y	58.3	-0.9	y	60
	z	60.8	z	60.8	0	z	60
160 marker	x	125.3	x	125.6	-0.3	x	125
	y	126.5	y	127.2	-0.7	y	130
	z	41.2	z	41.5	-0.3	z	40

Badania na małych zwierzętach dokładność specyfikacji dawki

3D printed mouse with lungs and A1SL chamber




MARIA
SKŁODOWSKA
-CURIE
MEMORIAL
CANCER CENTER



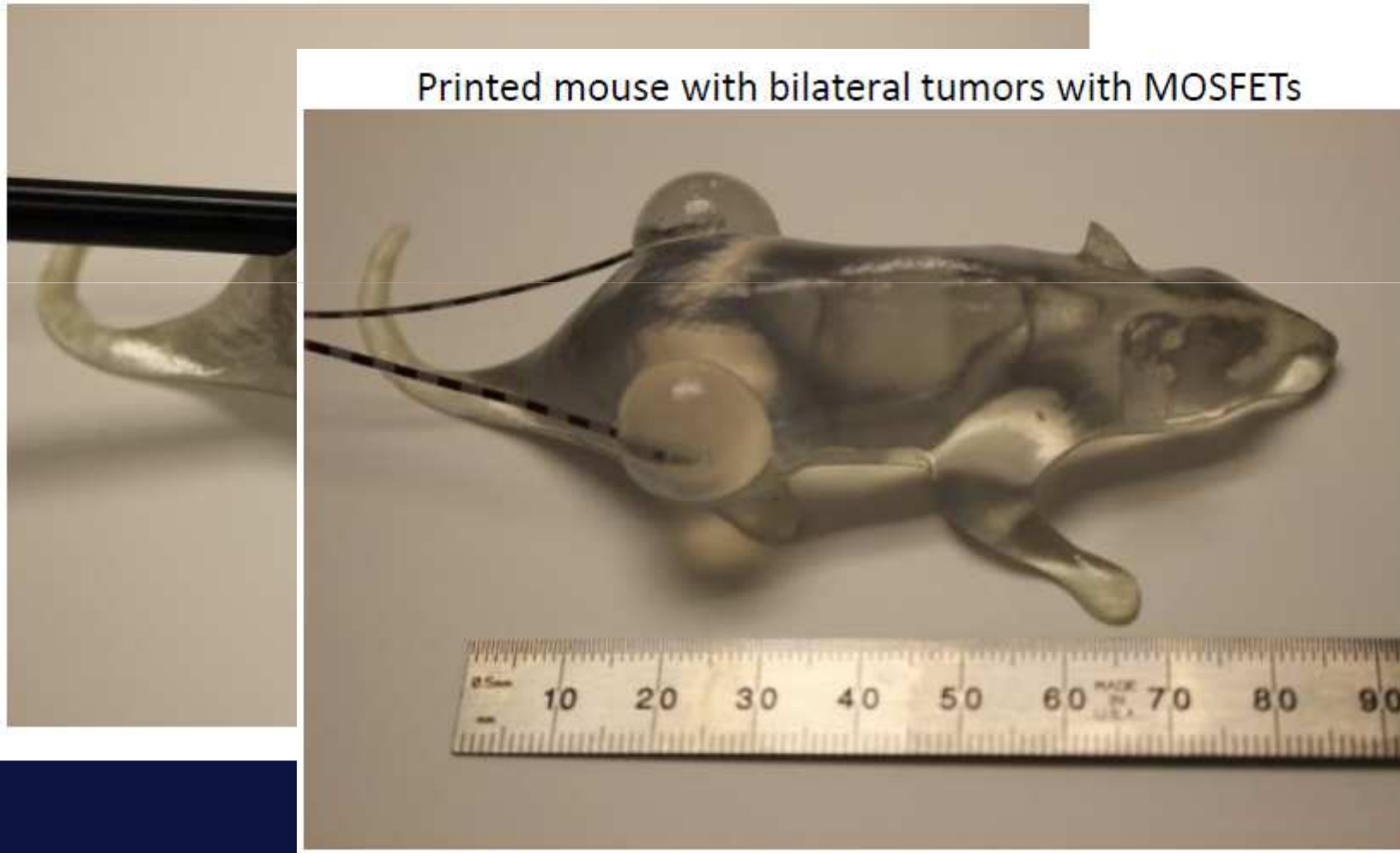
Badania na małych zwierzętach dokładność specyfikacji dawki

3D printed mouse with lungs and A1SL chamber


MARIA
SKŁODOWSKA
-CURIE
MEMORIAL
CANCER CENTER



Printed mouse with bilateral tumors with MOSFETs



Badania na małych zwierzętach dokładność specyfikacji dawki



AL
CENTER

Mouse Dosimetry Results

Setup of Irradiation	Phantom	Energy	Prescribed dose / monitor units	Measured dose / Gy	Comments
Whole body, 1cm bolus directly on mouse		6MV X-rays	2Gy / 191MU	2.001	
Whole body in cage, 1cm bolus material draped over cage		6MV X-rays	2Gy / 191MU	1.968	1.7% lower due to loss indirect bolus
Mouse gut, 1cm bolus, half blocked field		6MV X-rays	2Gy / 203MU	2.003	Average measured dose from three positions
Mouse lung, solid mouse, 1cm bolus, 3x3cm field size		9MeV electrons	2Gy / 227MU	1.958	2.1% lower than prescribed
Mouse lung, solid mouse, 1cm bolus, 3x3cm field size		9MeV electrons	2Gy / 223MU	2.001	Monitor units adjusted

3D Anthropomorphic Breast Phantom

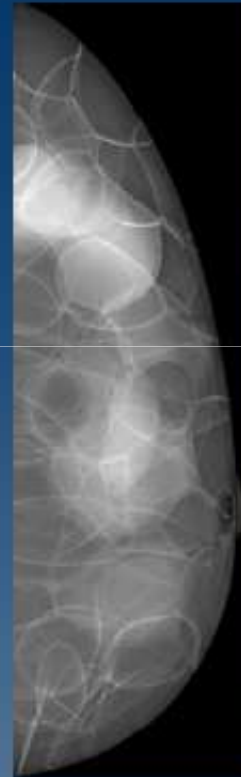
Bakic & Maidment, Penn



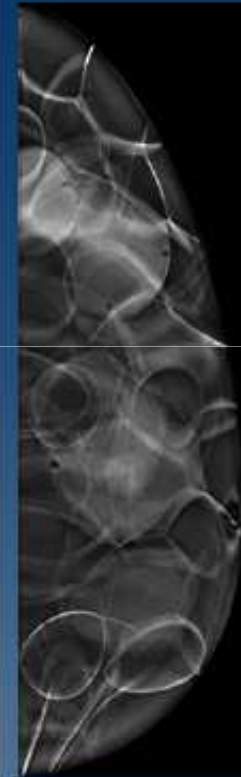
*Oblique Reconstruction using Briona,
Real Time Tomography, LLC.*



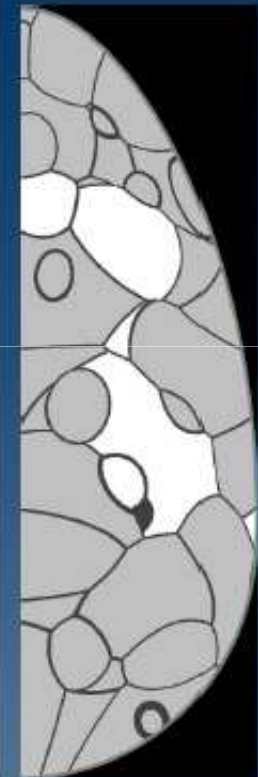
*Hologic
Mammogram*



*GE
Mammogram*



*Hologic DBT
Recon Image*



*Ground Truth:
Digital Phantom
Section*

P. Bakic, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA

Terapia



Mimetyzm*

** z gr. mimetés (naśladowca) – termin stosowany w różnych dziedzinach, oznaczający naśladowanie albo upodabnianie się*

Veritas



Veritas: An Open Source Tool to Facilitate User Interaction with TrueBeam Developer Mode

XML plans (delivery trajectories and imaging sequences)

TH-C-12A-12 , TH-C-12A-5, TH-C-12A-5 (APBI)

Veritas



A novel trajectory modulated arc therapy (TMAT) system was developed that uses source motion trajectory involving **synchronized gantry rotation with translational and rotational couch movement ...** for accelerated partial breast irradiation (**APBI**) in a prone position.

Matlab software environment for TMAT **optimization and dose calculation** was created ... TMAT **delivery** was implemented on Varian TrueBeam™ STx **via XML scripts**.

Przewidywanie ruchu guza



DMLC or couch tracking can freeze tumor motion within the treatment aperture potentially allowing for smaller treatment margins and thus **better sparing of normal tissue**

A **soft tissue localization (STiL)** algorithm utilizing the **continuous EPID** images is employed to freeze tumor motion within the treatment aperture by means of **DMLC tracking**

a **system latency ~ 250 ms** which we compensated by utilizing a **respiratory motion prediction algorithm** (ridge regression)