

**Tecnologia
que cuida
com eficiência
e trata com
carinho!**



C O R B
RADIOTERAPIA

Deep Inspiration Breath Hold (DIBH)

Naiara Henz Eidt
Tecnóloga em Radiologia
CORB Radioterapia Blumenau

Declaração de Conflito de Interesse

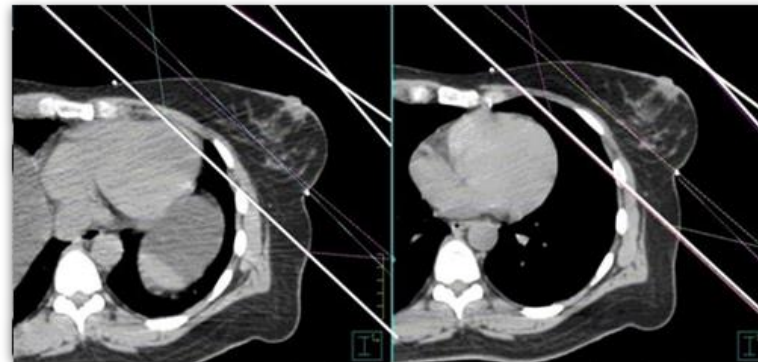
Declaro não apresentar conflitos de interesse que possam estar relacionados a minha apresentação.

Sumário

- > Objetivo;
- > Câncer de mama no Brasil;
- > Introdução;
- > Técnica de tratamento DIBH;
- > Vantagens e desafios;
- > Exemplo prático;
- > Considerações finais.

Objetivo

Apresentar a técnica de tratamento em retenção de fôlego para mama esquerda e seus benefícios;



Tratamento com respiração livre

Tratamento na inspiração

Notar que os campos de radiação acabam atingindo o coração no tratamento com respiração livre, enquanto isto não acontece na inspiração, prevenindo eventos adversos futuros.

Câncer de mama no Brasil

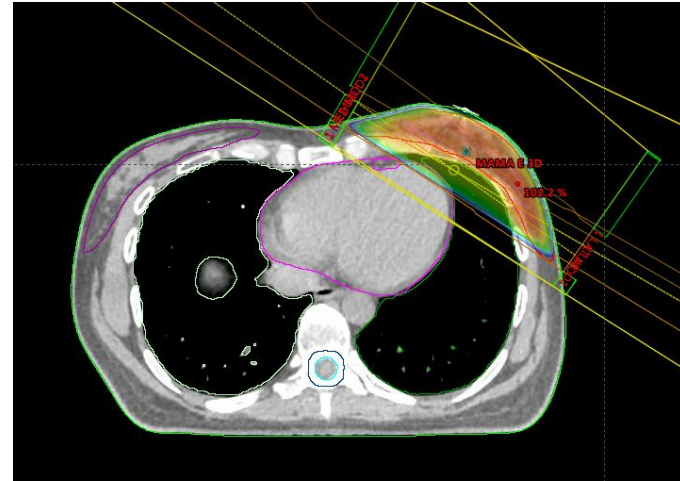
Para o Brasil, estimam-se 66.280 novos casos de câncer de mama, para cada ano do triênio 2020-2022;

Sem considerar os tumores de pele não melanoma, o câncer de mama feminino ocupa a 1ª posição mais frequente em todas as regiões brasileiras;



Introdução

A radioterapia para câncer de mama provou melhorar tanto o controle local quanto a sobrevida global dos pacientes, no entanto, a toxicidade cardíaca associada à dose de radiação no coração pode anular parcialmente esses efeitos;



Introdução

A ocorrência de doença cardíaca relacionada com a radioterapia é estimada em 10% a 30% de 5 a 10 anos após o tratamento;



Introdução

A cardiotoxicidade induzida pela irradiação mediastinal é uma das principais preocupações durante o tratamento;



Introdução

Estima-se que a cada 1 Gy de dose cardíaca média aumenta a incidência de doença cardíaca isquêmica em 7,4% que podem ser potencializados por fatores de risco pré-existentes;

ORIGINAL ARTICLE

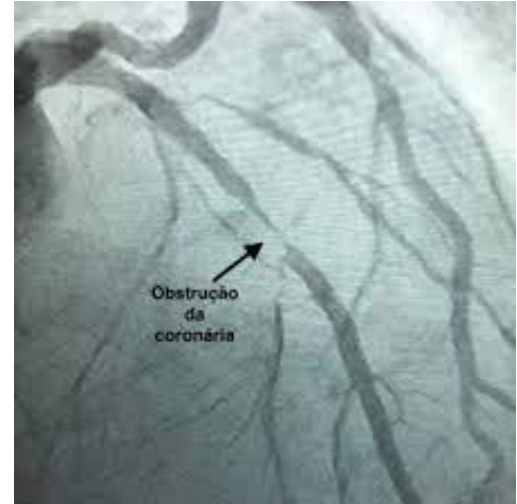
Risk of Ischemic Heart Disease in Women after Radiotherapy for Breast Cancer

Sarah C. Darby, Ph.D., Marianne Ewertz, D.M.Sc., Paul McGale, Ph.D., Anna M. Bennet, Ph.D., Ulla Blom-Goldman, M.D., Dorthe Brønnum, R.N., Candace Correa, M.D., David Cutter, F.R.C.R., Giovanna Gagliardi, Ph.D., Bruna Gigante, Ph.D., Maj-Britt Jensen, M.Sc., Andrew Nisbet, Ph.D., et al.

Introdução

A doença induzida por radiação mais frequente manifesta-se na lesão dos vasos coronários e capilares do coração;

Doença arterial coronariana causa o fornecimento inadequado de sangue até o músculo cardíaco;



Técnica de tratamento DIBH

Indicada para tratamento da mama esquerda em pacientes com menos de 65 anos que não possuem doença respiratória e tenham capacidade de prender a respiração por mais de 20 segundos;



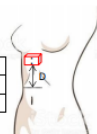
ETIQUETA / IDENTIFICAÇÃO

Ficha de Estudo de Movimento

DIBH

➤ Assinalar ou preencher as opções abaixo:

Localização do Tumor	Posição do Bloco Refletivo (marker block)
☐ Mama Esquerda	% distancia entre o umbigo e o processo xifóide
	D (umbigo - refletor) =



• Doença Respiratória (Assinale uma opção)

Observações	sim	nao
	☐	☐

• Parâmetros de Apneia (Orientar 2 respirações normais e na terceira inspiração com retenção de fôlego, conforme será no tratamento)

Parâmetros/Condição	Ótimo	Bom	Razoável	Inaceitável
Apneia (seg)	☐	☐	☐	☐

Ótimo – Acima de 35 segundos
Bom – Entre 25 e 35 segundos
Razoável – Entre 20 e 25 segundos
Inaceitável – abaixo de 20 segundos

➤ Assinalar ou preencher as condições abaixo durante a Tomografia:

• Amplitude adquirida no DIBH (delay de 1,0 seg)

A₁ = _____ mm A₂ = _____ mm A₃ = _____ mm

• Valor Médio

A_M = _____ mm

Obs.Gerais: _____

Físico: _____

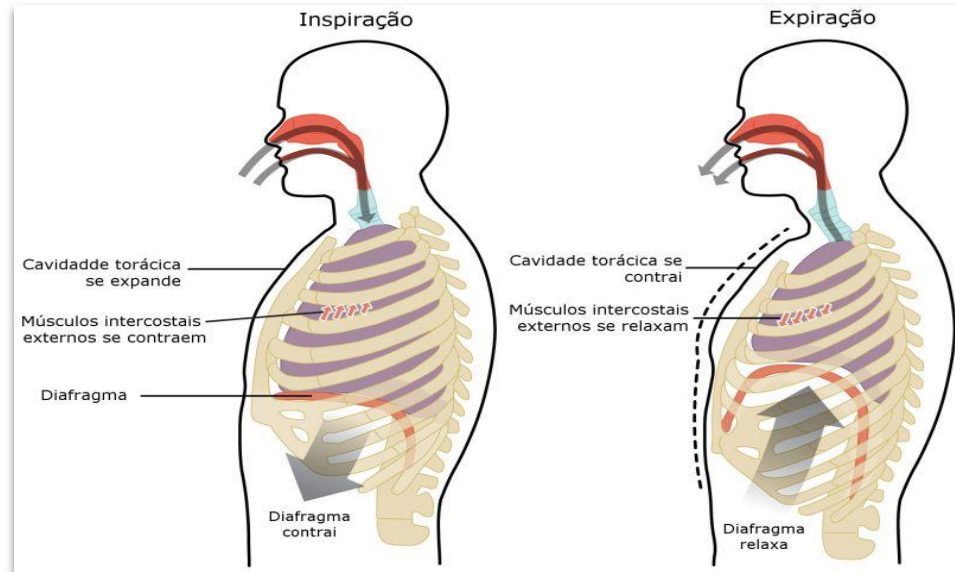
Dosimetrista: _____

Médico: _____

Data: __/__/__

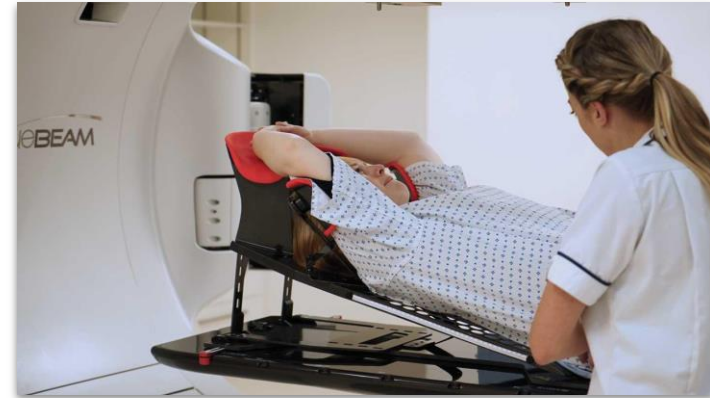
Técnica de tratamento DIBH

Durante a inspiração, o coração se movimenta posteriormente e inferiormente devido a expansão pulmonar;



Técnica de tratamento DIBH

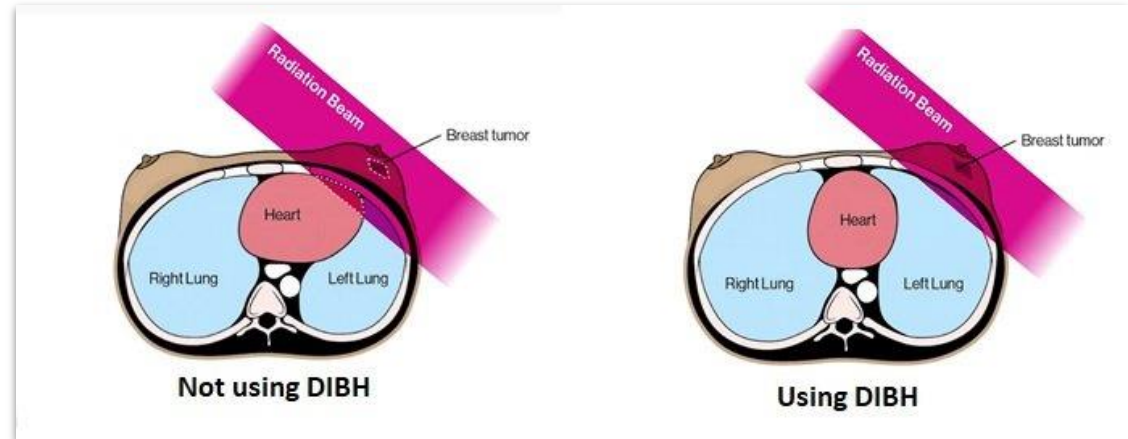
A DIBH é uma técnica de tratamento em que as pacientes prendem a respiração no momento da inspiração enquanto a radiação é entregue;



<https://www.visionrt.com/applications/dibh/>

Técnica de tratamento DIBH

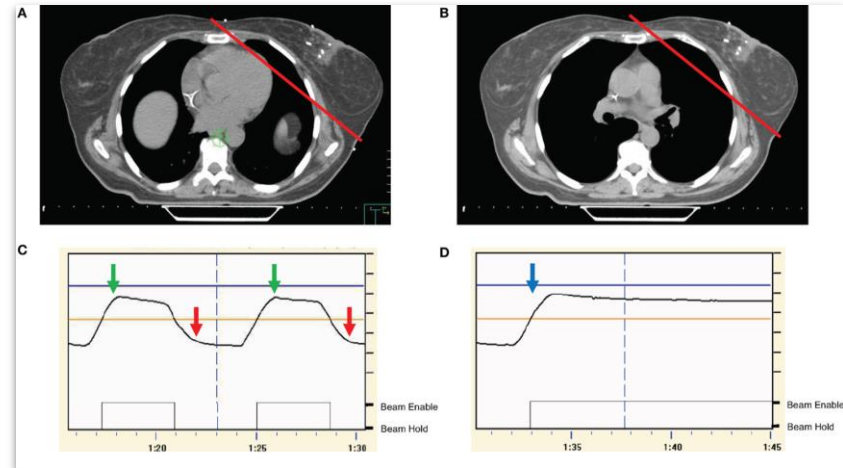
Aproveita a posição mais favorável do coração durante a inspiração para minimizar a dose no volume cardíaco e pulmão ipsilateral;



<https://www.petermac.org/DIBH>

Técnica de tratamento DIBH

O movimento respiratório é monitorado e a paciente é instruída a prender a respiração em determinada janela de amplitude do ciclo respiratório;



Deep Inspiration Breath Hold: Techniques and Advantages for Cardiac Sparing During Breast Cancer Irradiation

Carmen Bergom^{1*}, Adam Currey¹, Nina Desai¹, An Tai² and Jonathan B. Strauss²

¹Department of Radiation Oncology, Medical College of Wisconsin, Milwaukee, WI, United States, ²Department of Radiation Oncology, Feinberg School of Medicine, Northwestern University, Chicago, IL, United States

Controle do movimento respiratório

Active Breathing Coordinator (ABC) Elekta

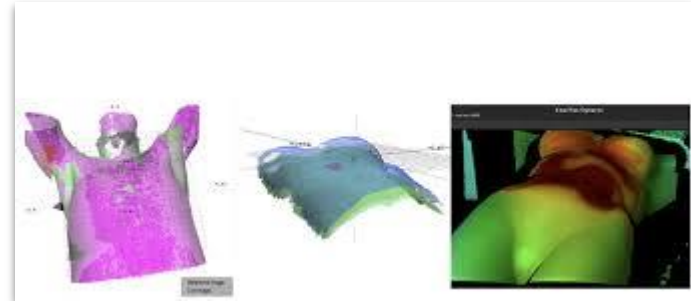
Dispositivo que utiliza um espirômetro que permite monitorar o fluxo de ar ao longo do ciclo respiratório;



Controle do movimento respiratório

ExacTrac Dynamic Brainlab

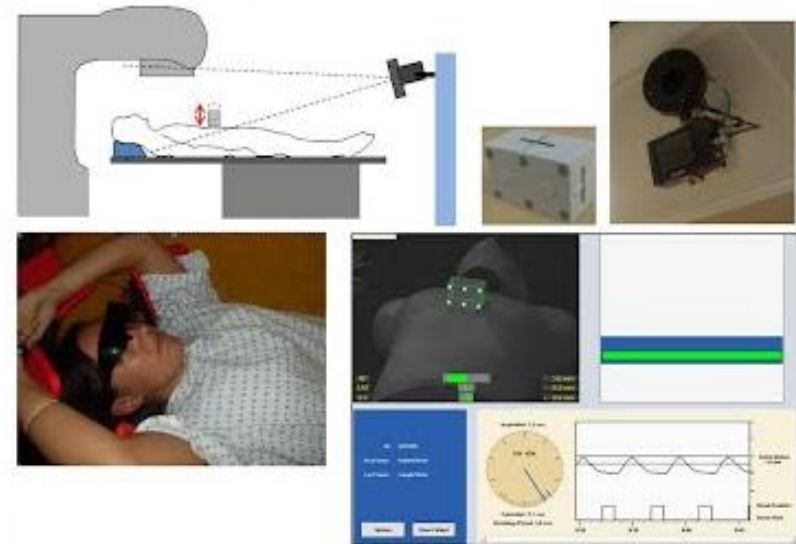
Rastreamento térmico de superfícies que trabalha em conjunto com o rastreamento por raios x em tempo real;



Controle do movimento respiratório

Real Time Position (RPM) Varian

Usa uma câmara de rastreamento de infravermelho e um marcador reflexivo para medir o padrão e a amplitude do movimento;



Simulação

Tomografia Computadorizada (CT)

- Canon ☐ Aquilion™ ONE;
 - Abertura de gantry ☐ 78 cm;
 - FOV ☐ 50 cm;
 - 4D-CT;

Acessórios de Imobilização

- Orfit® ☐ All-in-One Patient Positioning System (AIO®);

Controle de movimento respiratório

- Respiratory Gating for Radiotherapy (RGR);
 - Varian ☐ Real-time Position Management (RPM) Respiratory Gating
 - ☐ DIBH;

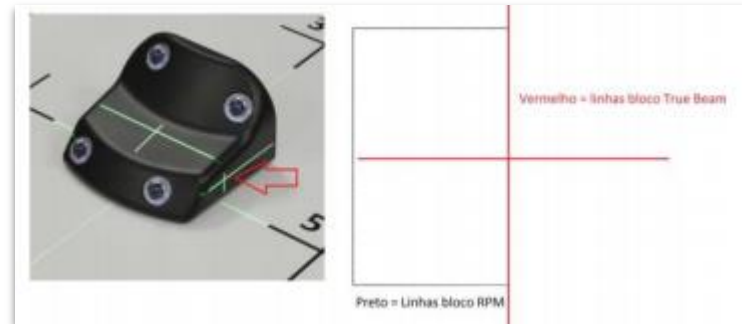
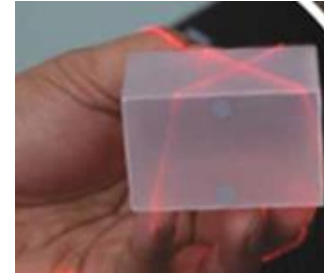


Técnica de tratamento DIBH

Paciente em decúbito dorsal com ambos os braços elevados;

Definição do isocentro;

Na simulação será definida a melhor localização para a caixa refletiva (RPM Varian) entre o processo xifóide e o umbigo, de acordo com o tipo de respiração de cada paciente;



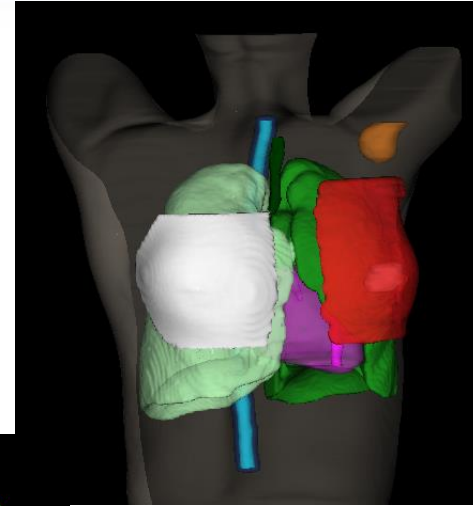
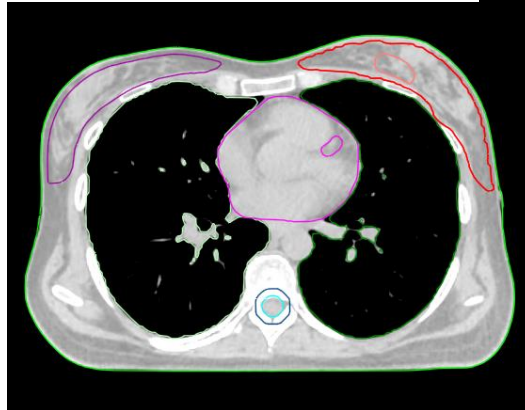
Técnica de tratamento DIBH

A paciente realiza duas tomografias, uma em respiração livre e a outra em retenção de fôlego;



Técnica de tratamento DIBH

Após a aquisição das imagens serão delineados o PTV e todos os órgãos em risco e também serão configurados os parâmetros de gating;



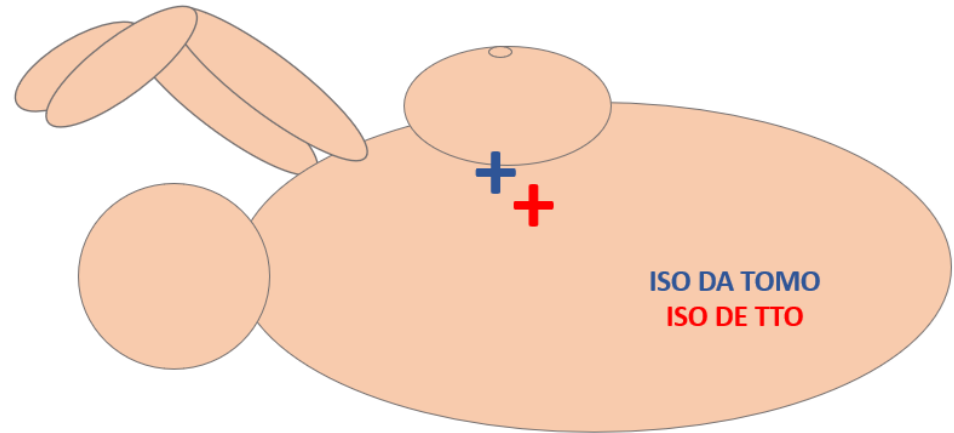
Planejamento

- Acelerador Linear
 - TrueBeam® STx 2.7
- Sistema de Planejamento de Tratamento (TPS)
 - *Eclipse*™ (15.6);
- Sistema de Gerenciamento
 - *Aria*® (15.5).



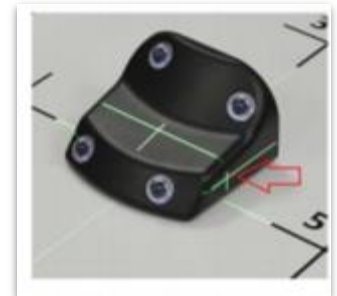
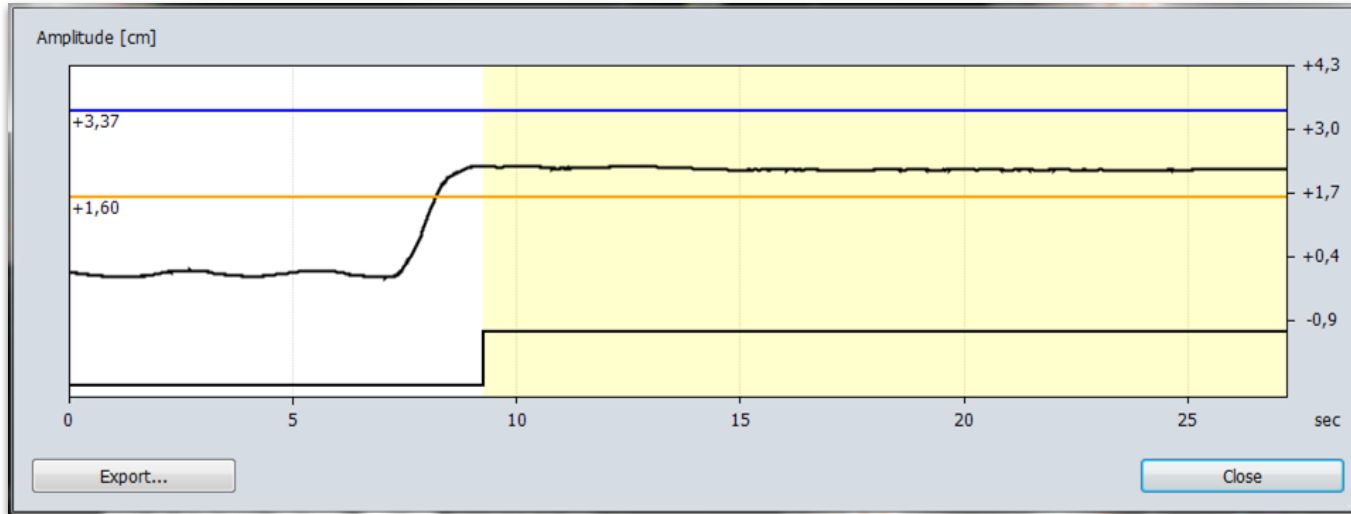
No acelerador linear

O físico médico desloca o isocentro para o iso de tratamento, lembrando que o iso inicial de referência da tomo tem como partida com o paciente em retenção de fôlego;



No acelerador linear

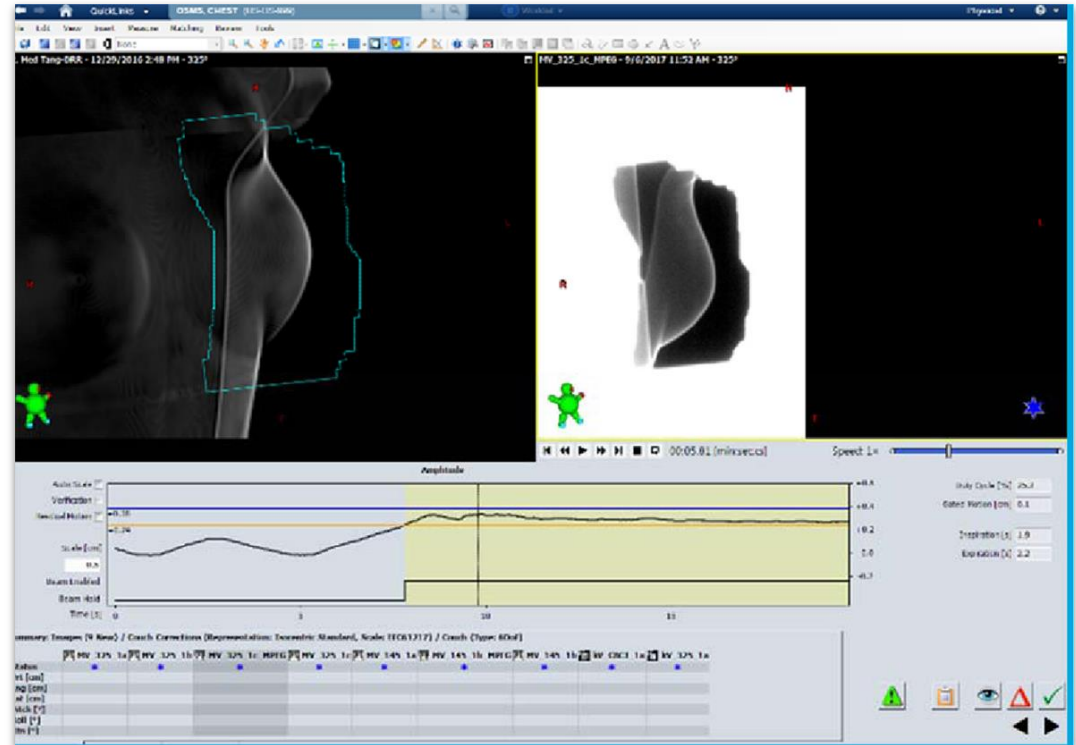
Antes da aquisição de imagens é iniciada a varredura para obter o padrão respiratório da paciente



Técnica de tratamento DIBH

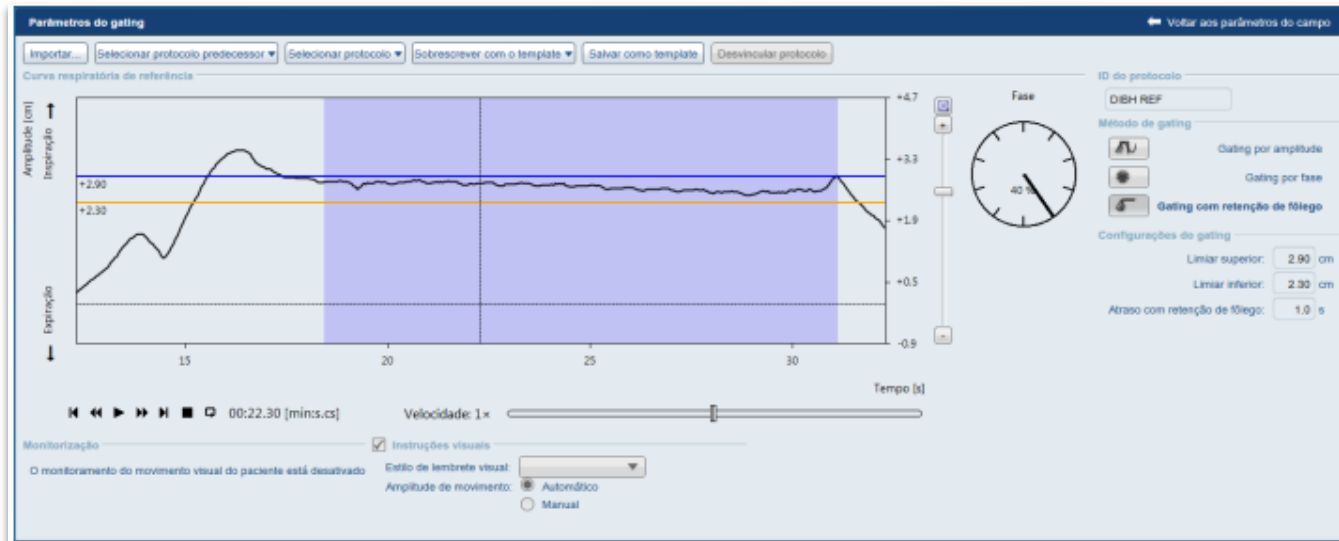
São realizadas duas imagens com a paciente em retenção de fôlego, o CBCT e uma imagem MV de referência do campo de localização medial;

Liberadas as imagens pelo médico a paciente está apta a iniciar o tratamento;



Importante orientar a paciente que deve manter a mesma amplitude respiratória durante o tratamento.

Caso saia da janela de gating pré-definida o feixe de radiação é interrompido automaticamente.



Vantagens e desafios

Nem todas as pacientes são elegíveis à técnica;

Recomendado mesa 6D;

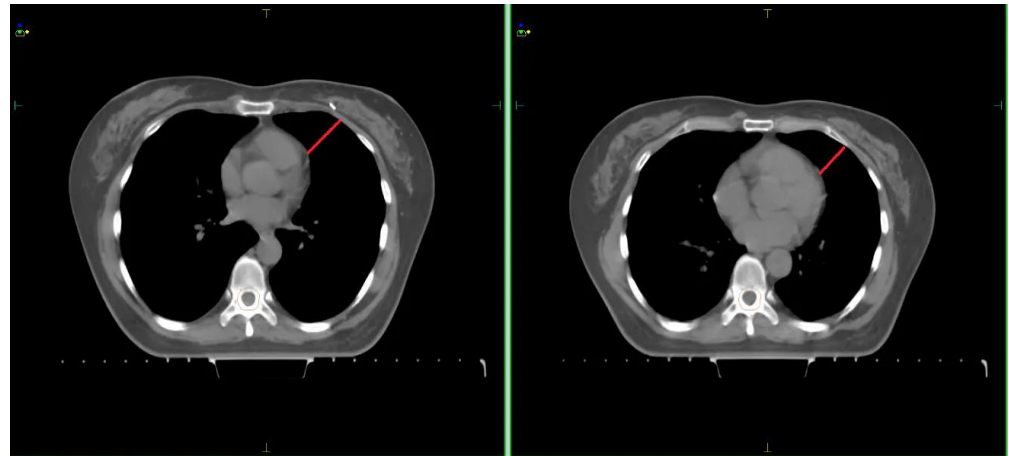
Maior tempo de máquina;

Reaprender curva respiratória;



Vantagens e desafios

A principal vantagem da DIBH é a diminuição significativa de dose no volume cardíaco e no pulmão ipsilateral, e consequentemente a menor incidência de efeitos colaterais tardios devido a radiação;

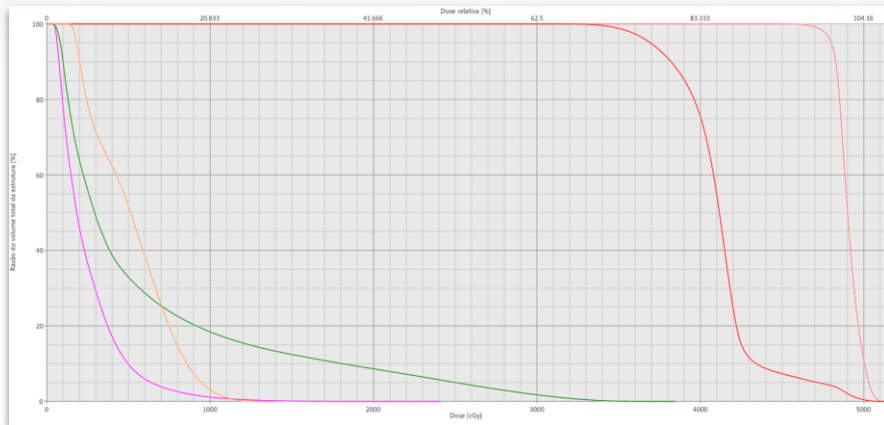


Exemplo prático



Exemplo prático

Respiração livre VMAT



Dose Volume Histogram (DVH)

PTV

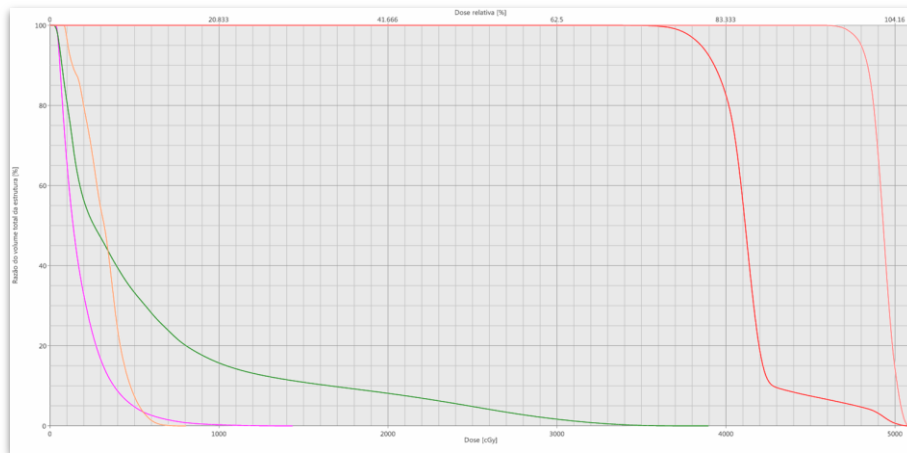
BOOST

PULMÃO IPSI

CORONÁRIA

ÁREA CARDÍACA

DIBH VMAT



Exemplo prático

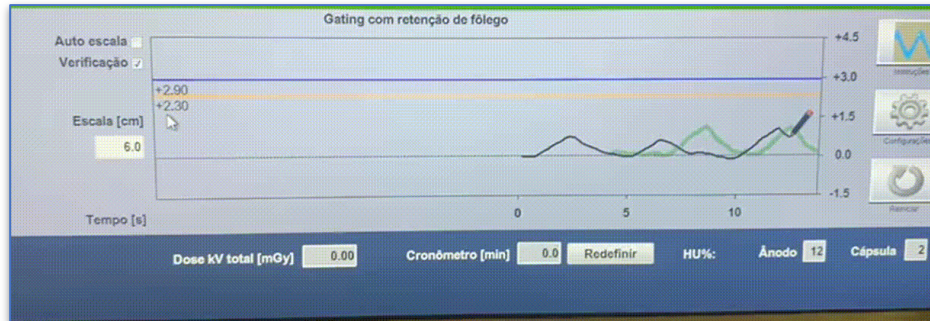
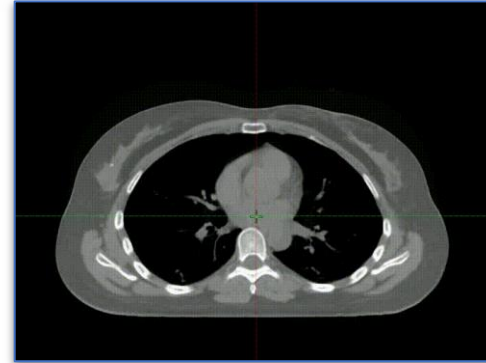
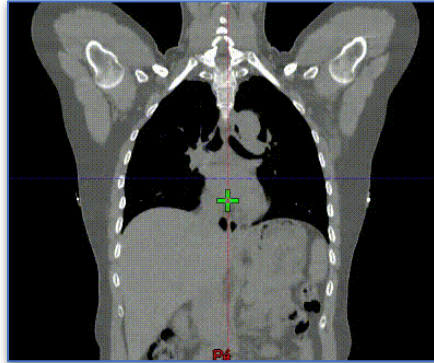
Respiração livre VMAT

Estrutura	Índice		Valor alvo	Valor real
AREA CARDIACA	V16.00Gy [% do volume]	é menor que	5.00	0.05
AREA CARDIACA	V8.00Gy [% do volume]	é menor que	35.00	2.60
PULMAO IPSI	V16.00Gy [% do volume]	é menor que	20.00	11.62
PULMAO IPSI	V8.00Gy [% do volume]	é menor que	40.00	22.57
PULMAO IPSI	V4.00Gy [% do volume]	é menor que	55.00	38.72
PULMAO CONTRA	V4.00Gy [% do volume]	é menor que	15.00	7.74
MAMA CONTRAL	D0.03 [cGy]	é menor que	384.00	316.16
MAMA CONTRAL	D5.00 [cGy]	é menor que	240.00	176.83
MEDULA	D0.03 [cGy]	é menor que	4500.00	666.69
UMERO	D0.03 [cGy]	é menor que	4000.00	142.35

DIBH VMAT

Estrutura	Índice		Valor alvo	Valor real
AREA CARDIACA	V16.00Gy [% do volume]	é menor que	5.00	0.00
AREA CARDIACA	V8.00Gy [% do volume]	é menor que	35.00	0.83
PULMAO IPSI	V16.00Gy [% do volume]	é menor que	20.00	10.32
PULMAO IPSI	V8.00Gy [% do volume]	é menor que	40.00	20.16
PULMAO IPSI	V4.00Gy [% do volume]	é menor que	55.00	39.48
PULMAO CONTRA	V4.00Gy [% do volume]	é menor que	15.00	2.16
MAMA CONTRAL	D0.03cc [cGy]	é menor que	384.00	251.14
MAMA CONTRAL	D5.00 [cGy]	é menor que	240.00	130.62
MEDULA	D0.03 [cGy]	é menor que	4500.00	148.31
UMERO	D0.03 [cGy]	é menor que	4000.00	724.36

Exemplo prático



Considerações finais

A DIBH é uma ferramenta importante para a preservação do volume cardíaco e do pulmão ipsilateral e tem sido associada à redução significativa da dose cardíaca média;

Essa redução de dose tem impactos significativos na redução dos riscos de incidência de efeitos colaterais a longo prazo, devido à radiação.

Obrigada!



naiarahenz@hotmail.com



Forbes

**Sua mente é como
um paraquedas: se
não estiver aberta,
não funciona.**

Buzz Aldrin
Astronauta norte-americano

