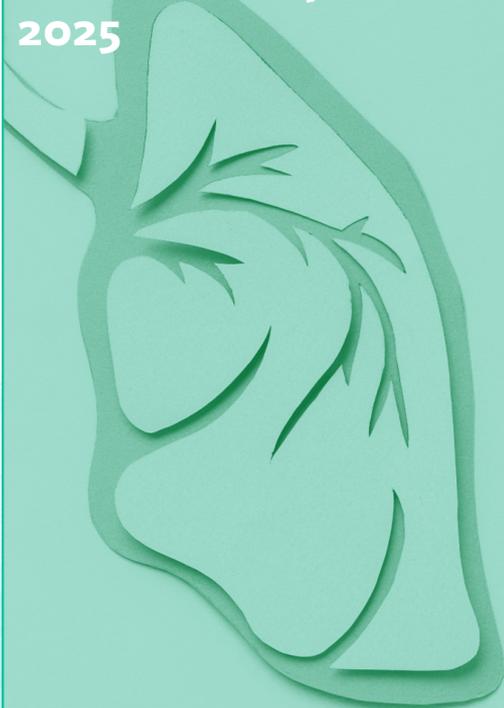


MasterClass

Radioterapia
en cáncer de pulmón
2025



ORGANIZADO POR:

GRUPO ONCOLÓGICO ESPAÑOL
DE CÁNCER DE PULMÓN (GOECP)



Clínica
Universidad
de Navarra



Cancer
Center

SEOR
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA

22
MAY
2025

4ª Sesión:

Protonterapia: un horizonte al alcance

Enfoque clínico de la protonterapia

Jacobo Palma Delgado

Departamento de Oncología Radioterápica
Clínica Universidad de Navarra, Madrid

22
MAY
2025

MasterClass en Radioterapia de Pulmón 2025

4ª Sesión: Protonterapia: un horizonte al alcance



Clínica
Universidad
de Navarra



Cancer
Center



Enfoque clínico de la protonterapia

SEOR

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA

ORGANIZADO POR:



22
MAY
2025

MasterClass en Radioterapia de Pulmón 2025

4ª Sesión: Protonterapia: un horizonte al alcance



Clínica
Universidad
de Navarra



Cancer
Center



SEOR

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA

ORGANIZADO POR:



22
MAY
2025

MasterClass en Radioterapia de Pulmón 2025

4ª Sesión: Protonterapia: un horizonte al alcance

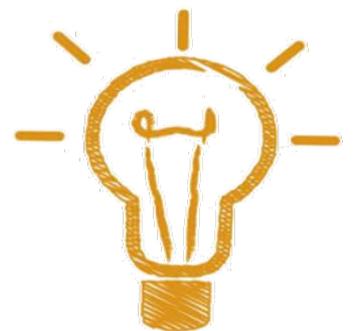


Clínica
Universidad
de Navarra



Cancer
Center

Que debe tener un médico en la cabeza



SEOR

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA

ORGANIZADO POR:



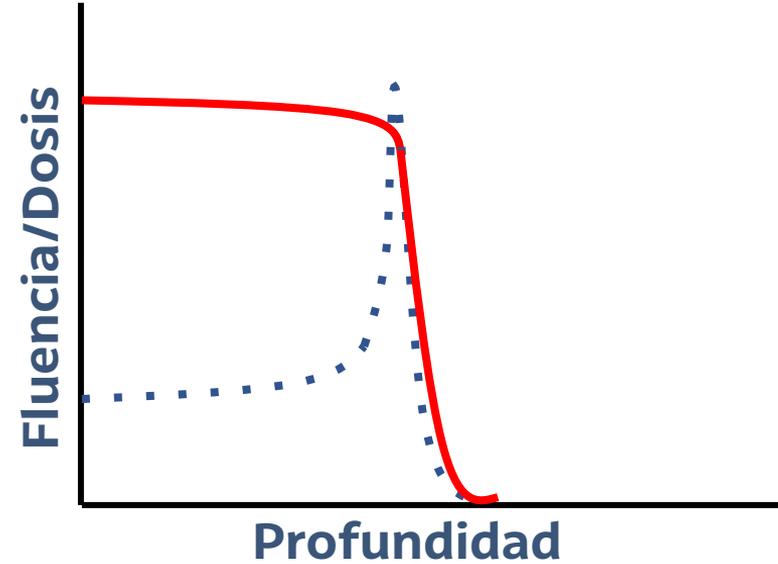
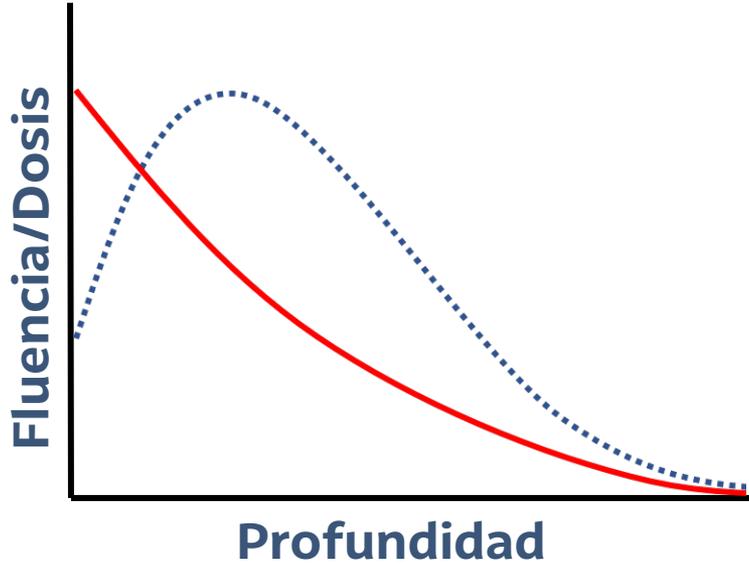
ÍNDICE

1. Take home messages.
2. Conozcamos al protón: otra vez el pico de Bragg.
3. Indicación de tratamiento con protones.
4. En qué debo pensar antes de.
5. Una pequeña ayuda para el paciente y el oncólogo.
6. Take home messages.

Take home messages

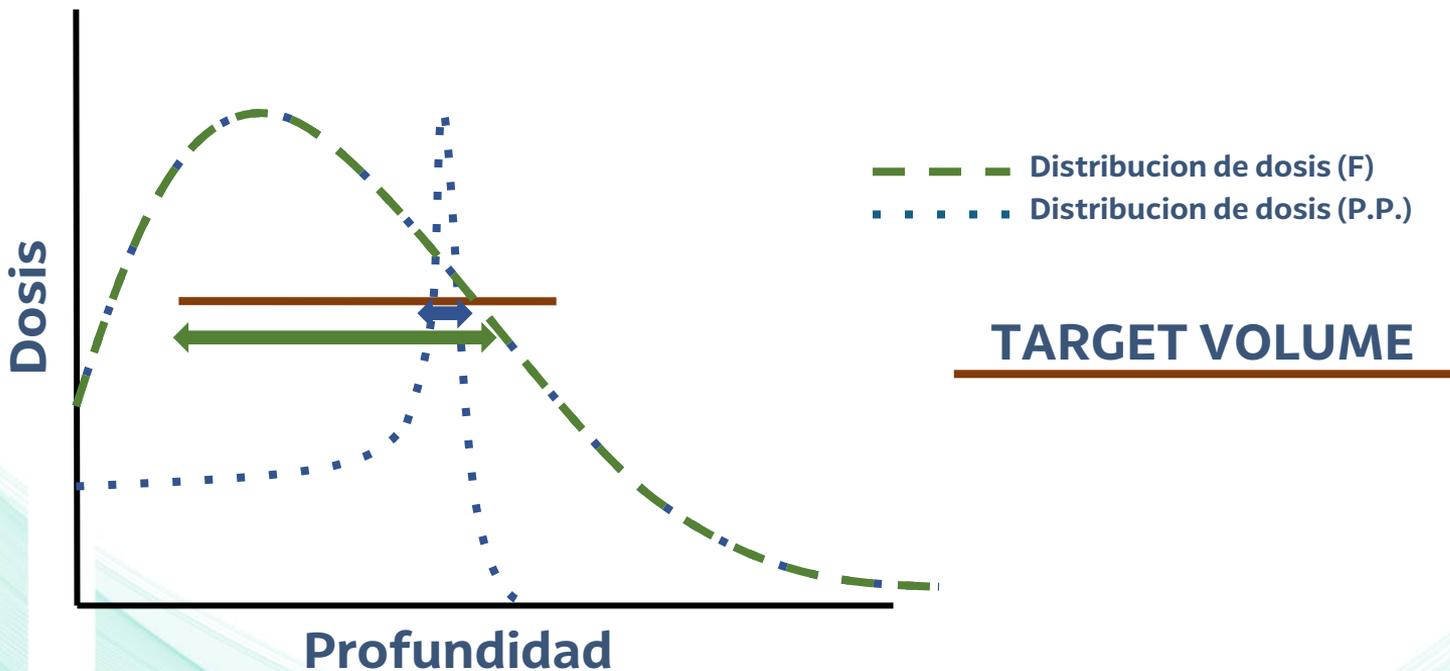
- Como oncólogo radioterápico, tú debes valorar que **técnica** de la que **dispongas** es la **más adecuada para** el tratamiento de **tu paciente**.
- El tórax representa un **gran reto** para los tratamientos con protones. Es necesario una **muy buena selección** del paciente.
- Cuidado con el **carcinoma microcítico** es sumamente cambiante.
- A tener muy en cuenta en los escenarios de **reirradiación**.

Conozcamos al protón: otra vez el pico de Bragg.

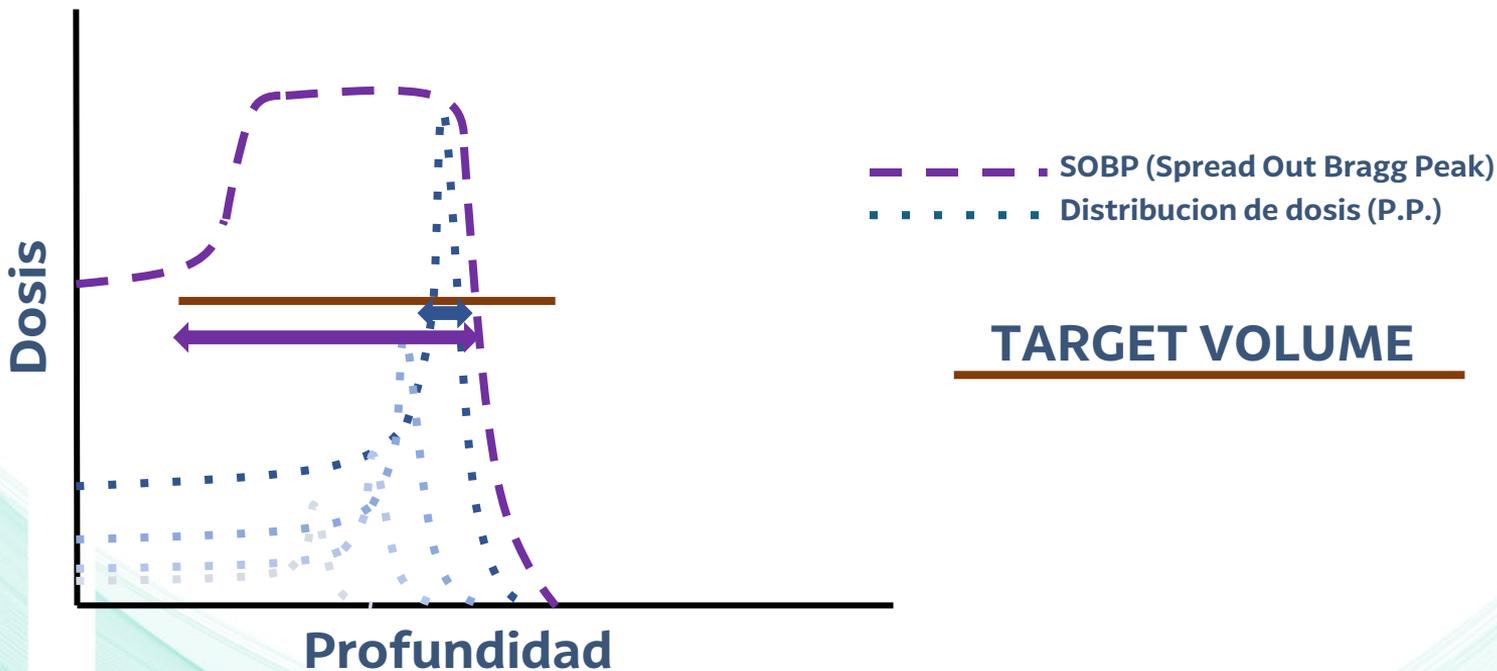


— Curva de fluencia
- - - Distribucion de dosis

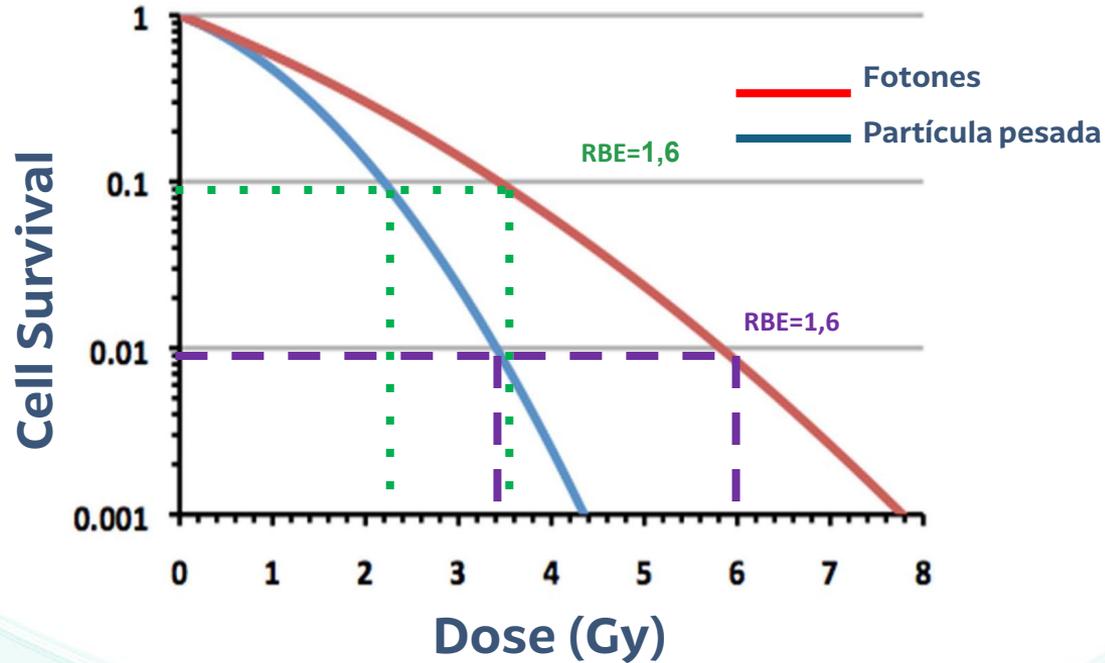
Conozcamos al protón: otra vez el pico de Bragg.



Conozcamos al protón: otra vez el pico de Bragg.



Conozcamos al protón: otra vez el pico de Bragg.



$$RBE = D_{\gamma} / D_{Q}$$

22
MAY
2025

MasterClass en Radioterapia de Pulmón 2025

4ª Sesión: Protonterapia: un horizonte al alcance



Clínica
Universidad
de Navarra



Cancer
Center

Conozcamos al protón: otra vez el pico de Bragg.

RBE del protón = 1,1

SEOR

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA

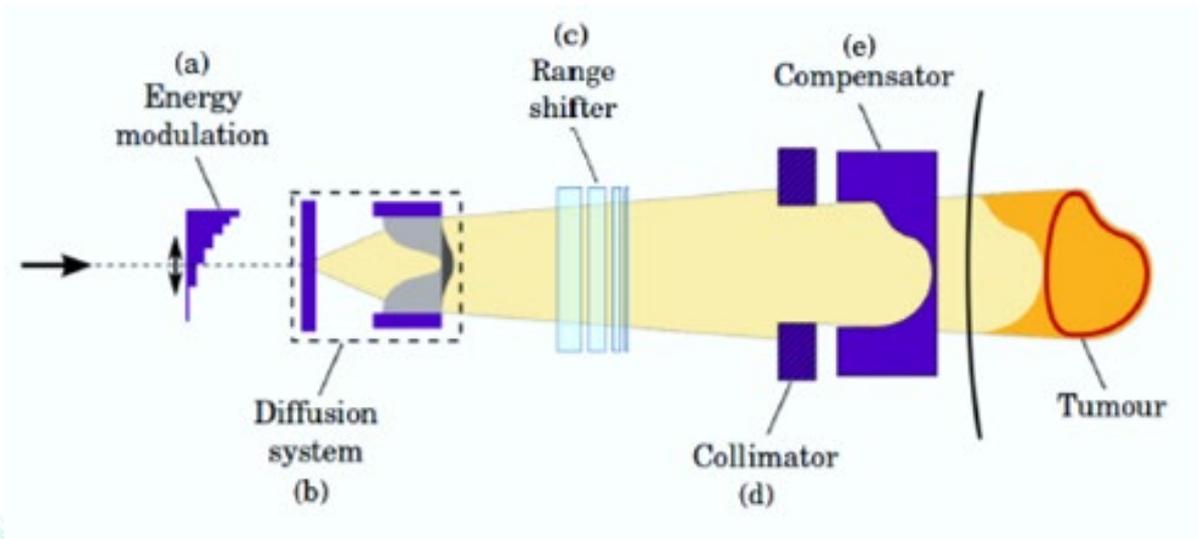
ORGANIZADO POR:



Conozcamos al protón: otra vez el pico de Bragg.

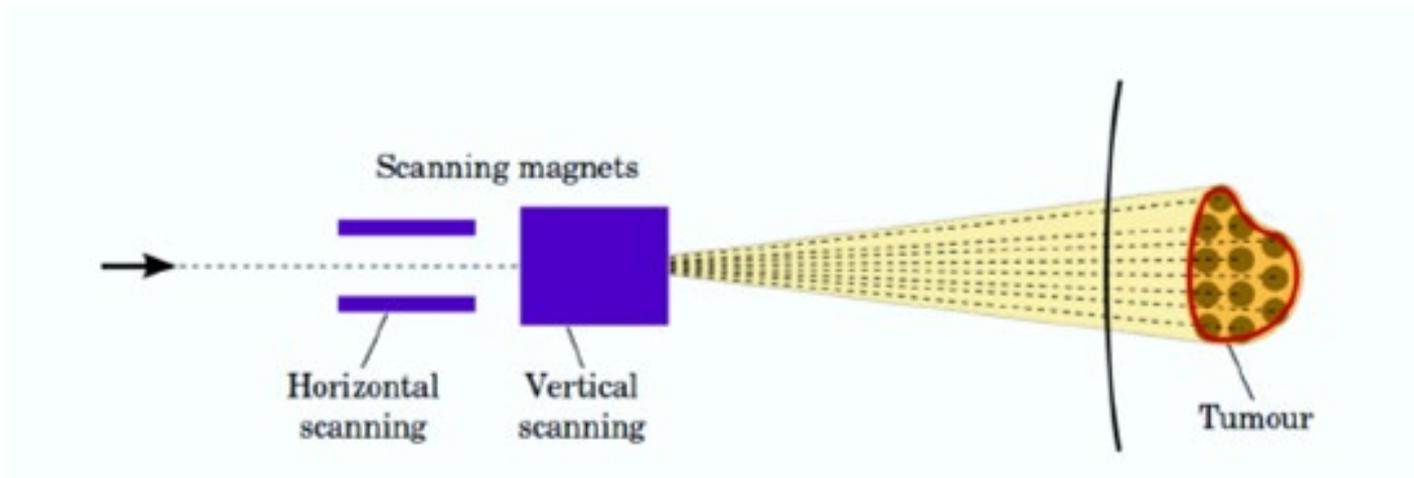
- El tejido (α/β): Directamente proporcional.
- La Dosis total: Inversamente proporcional.
- La Dosis por fracción: Directamente proporcional.
- Número de fracciones: Directamente proporcional.
- LET: Directamente proporcional.
- Etc.

Conozcamos al protón: otra vez el pico de Bragg.



Passive Scattering

Conozcamos al protón: otra vez el pico de Bragg.



Active Scanning

22
MAY
2025

MasterClass en Radioterapia de Pulmón 2025

4ª Sesión: Protonterapia: un horizonte al alcance



Clínica
Universidad
de Navarra



Cancer
Center

Indicación de tratamiento con protones.

SEOR

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA

ORGANIZADO POR:



Indicación de tratamiento con protones.

SEOR

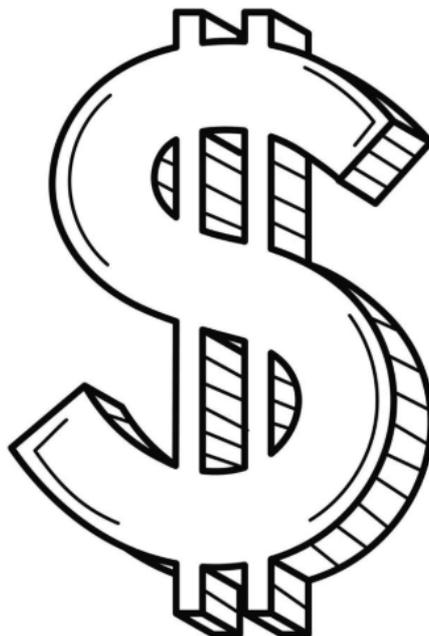
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
ONCOLOGÍA RADIOTERÁPICA

ASTRO

AMERICAN SOCIETY FOR RADIATION ONCOLOGY



Indicación de tratamiento con protones.



Indicación de tratamiento con protones.

Radiaciones ionizantes

- Radiación: Emisión de energía o de partículas que se propagan a través del espacio.
- Ionizantes: tienen la capacidad de ionizar los átomos con los que interaccionan (cargarlos).

Indicación de tratamiento con protones.

Rx

α

β

γ

p^+

e^-

...

Indicación de tratamiento con protones.



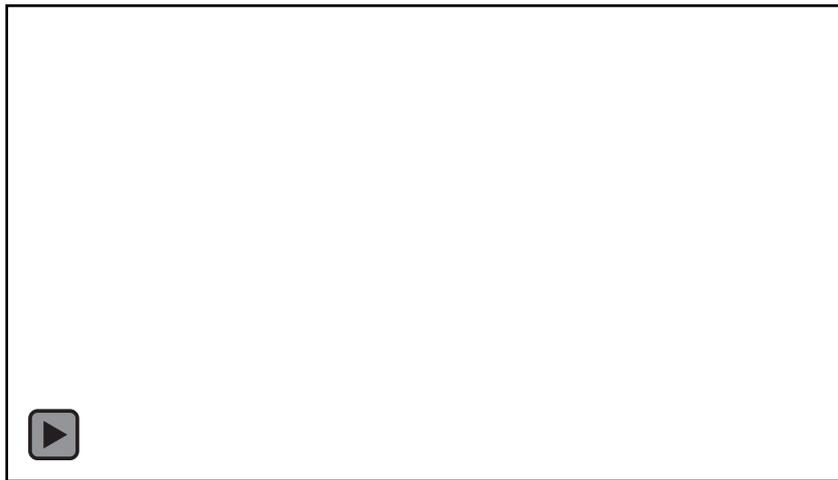
En qué debo pensar antes de.



En qué debo pensar antes de.

RETOS:

- Movimiento respiratorio.
- Diferentes densidades.



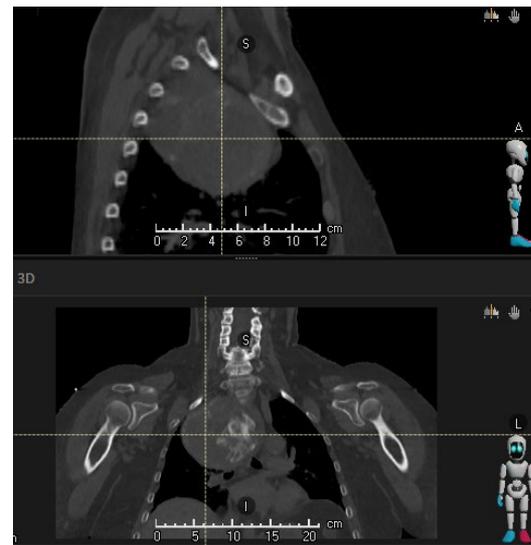
En qué debo pensar antes de.

Soluciones:

- Una buena selección de los pacientes.
- Simulación con control respiratorio (estudio 4D, gating o Técnicas con DIBH).
- Una buena planificación y evaluación.

En qué debo pensar antes de.

Buena selección de los pacientes.



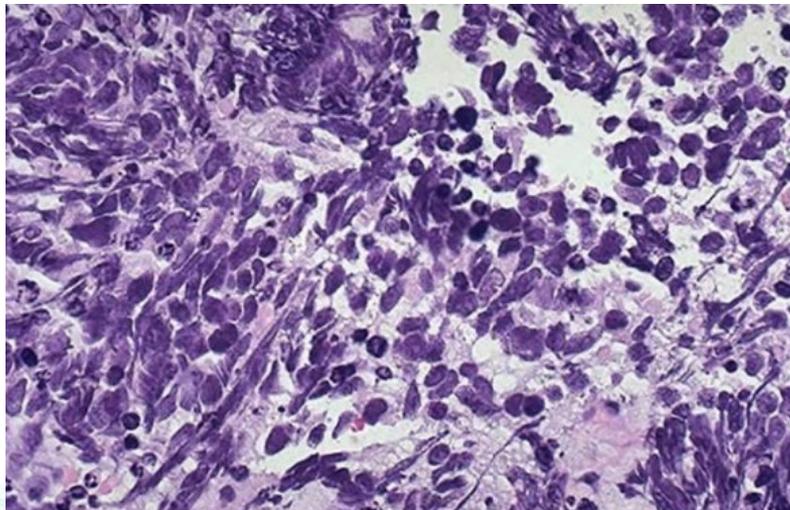
En qué debo pensar antes de.

Buena selección de los pacientes.



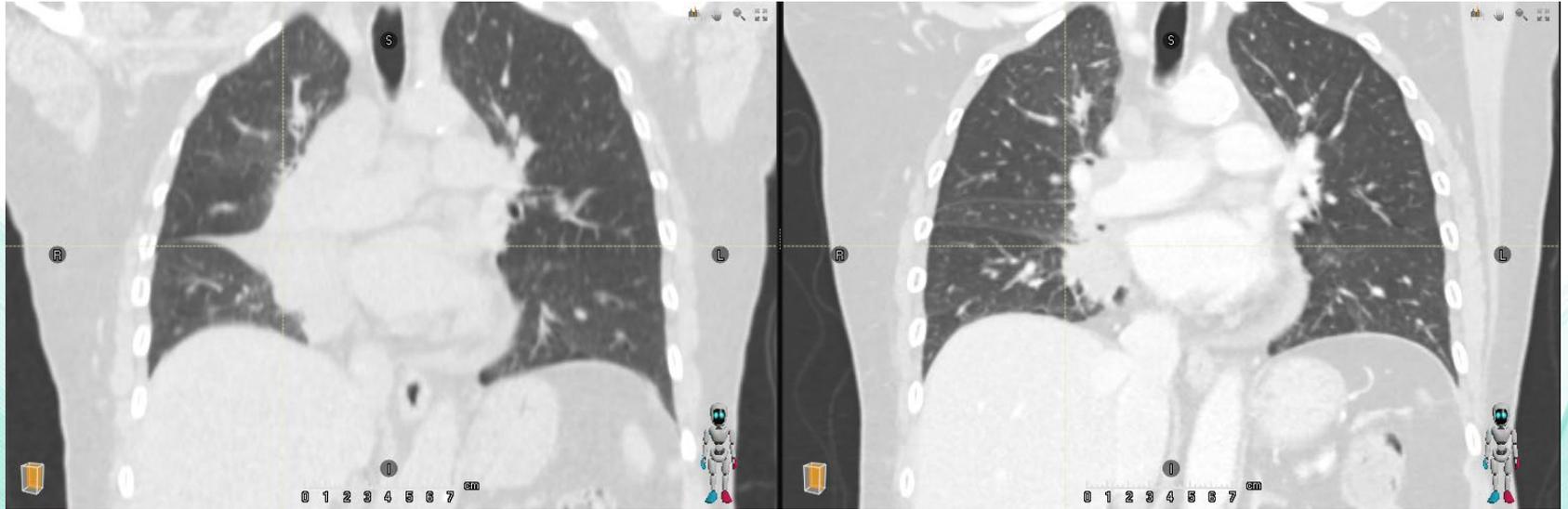
En qué debo pensar antes de.

Buena selección de los pacientes.



En qué debo pensar antes de.

Buena selección de los pacientes.



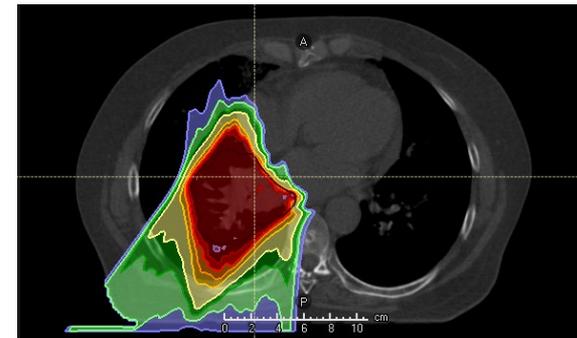
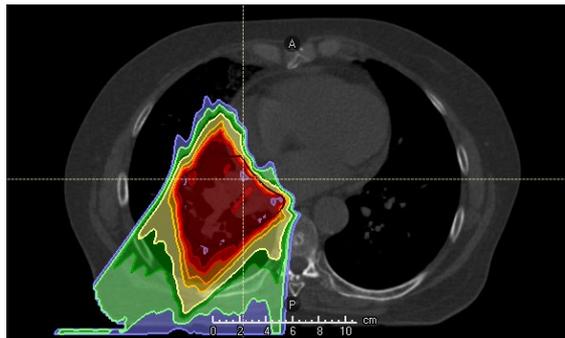
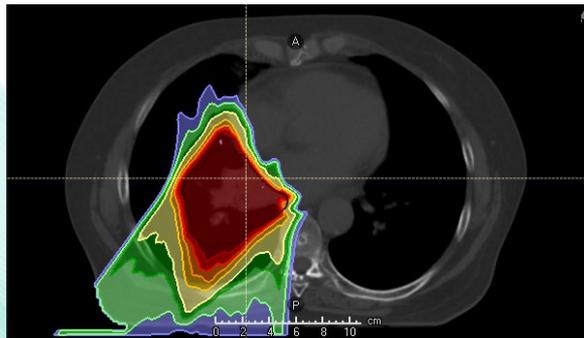
En qué debo pensar antes de.

Simulación con control respiratorio.

- Estudio 4D.
- Gating.
- Técnica mediante DIBH.

En qué debo pensar antes de.

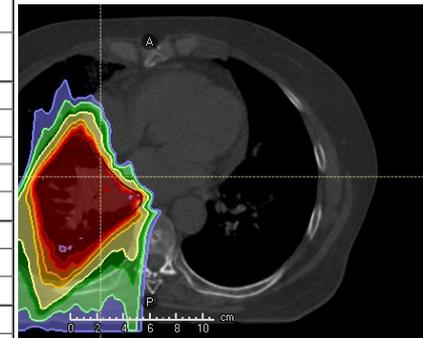
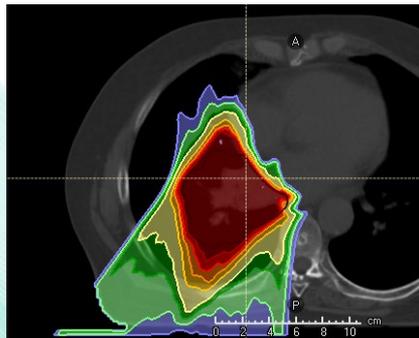
Una buena planificación y evaluación.



En qué debo pensar antes de.

Una buena planificación y evaluación.

	Plan Average	CT_1	CT_2	CT_3	CT_4	CT_5	CT_6	CT_7	CT_8	Acumulada-CT_8	Acumulada average
CTV_60 - % vol a 57 Gy	99.86	99.66	98.2	99.12	99.83	99.7	99.63	99.66	99.76	99.72	99.81
CTV_60 - % vol a 60 Gy	99.12	97.95	94.63	97.92	98.8	97.48	97.22	97.72	98.38	98.03	98.25
Esofago - V60Gy	1.65	7.8	10.23	4.23	2.42	2.04	1.9	2.26	4.95	3.95	1.57
Esofago - media	17.45	21.52	21.94	18.9	17.48	17.18	18.28	18.87	19.66	19.3	17.46
Esofago - V50Gy	11.48	18.44	19.07	12.88	11.76	11.12	12.26	13.35	14.7	14.06	11.31
Esofago - V35Gy	19.5	27.47	27.85	20.7	19.01	17.77	20.14	21.87	22.36	21.98	19.67
Esofago - Max	63.61	64.77	65.74	65.78	64.8	65.24	64.64	64.47	64.62	63.67	62.8
Corazon - Media	4.74	4.24	4.63	4.04	4.64	4.34	4.57	4.27	3.9	4.09	4.74
Corazon - V60Gy	0.99	1.48	1.65	1	1.6	1.17	0.94	1.06	0.96	0.75	0.44
Corazon - V45Gy	3.8	3.65	4.3	3.1	3.91	3.23	3.2	3.29	3	2.95	3.46
Pulmones - Media	14.97	14.71	15.18	15.47	15.56	15.15	14.89	14.82	14.69	14.83	14.94
Pulmones - V20Gy	30.04	29.55	30.32	31.03	31.31	30.62	30.13	29.94	29.47	29.85	30
Pulmones - V13Gy	33.34	32.8	33.53	34.42	34.71	34	33.58	33.34	32.79	33.21	33.41
Pulmones - V10Gy	34.92	34.4	35.2	36	36.26	35.51	35.14	34.97	34.4	34.84	35.08
Pulmones - V5Gy	38.16	37.75	38.68	39.22	39.4	38.66	38.33	38.28	37.78	38.1	38.39
Canal Medular - Max	26.4	26.48	26.34	26.62	26.92	27.29	26.46	26.45	25.86	26.01	26.21

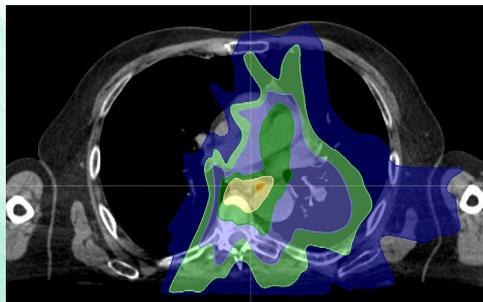


Una pequeña ayuda para el paciente y el oncólogo.

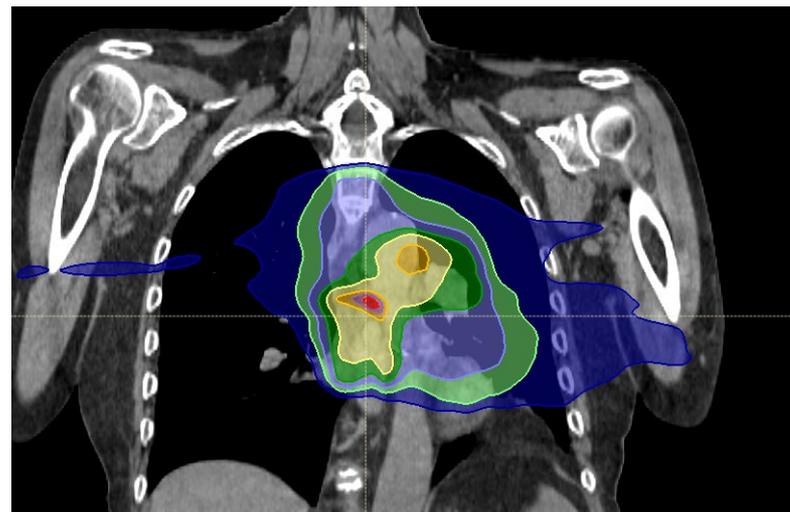
REIRRADIACIONES.



Una pequeña ayuda para el paciente y el oncólogo.



REIRRADIACIONES.



Take home messages

- Como oncólogo radioterápico, tú debes valorar que **técnica** de la que **dispongas** es la **más adecuada para** el tratamiento de **tu paciente**.
- El tórax representa un **gran reto** para los tratamientos con protones. Es necesario una **muy buena selección** del paciente.
- Cuidado con el **carcinoma microcítico** es sumamente cambiante.
- A tener muy en cuenta en los escenarios de **reirradiación**.