



# SBRT en tumores centrales de pulmón

**Vera Merino, Verónica**

Especialista en Medicina Interna  
Especialista en Radioterapia Oncológica  
Máster Internacional en Altas Tecnologías de Radioterapia, España  
Médica staff del Instituto Zunino

**Córdoba, 13 de noviembre 2025**

# Definición de Tumores Centrales

## **Central” (definición clásica / RTOG):**

Tumor **dentro de un radio de 2 cm** en todas las direcciones desde el **árbol bronquial proximal (PBT)**.

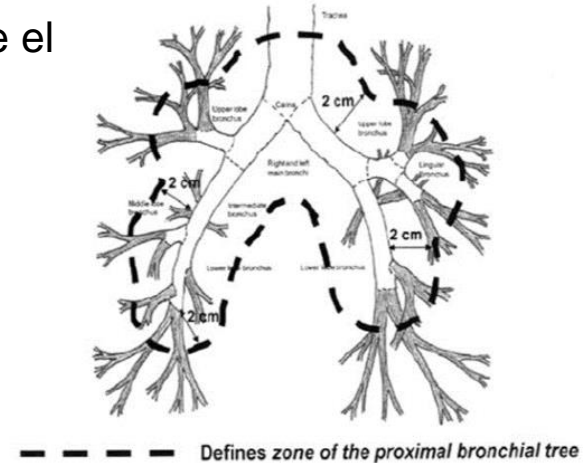
Incluye:

- Tráquea distal (últimos 2 cm) y carina

- Bronquios principales derecho e izquierdo

- Bronquio intermedio, bronquio del lóbulo medio e inferior (derecho)

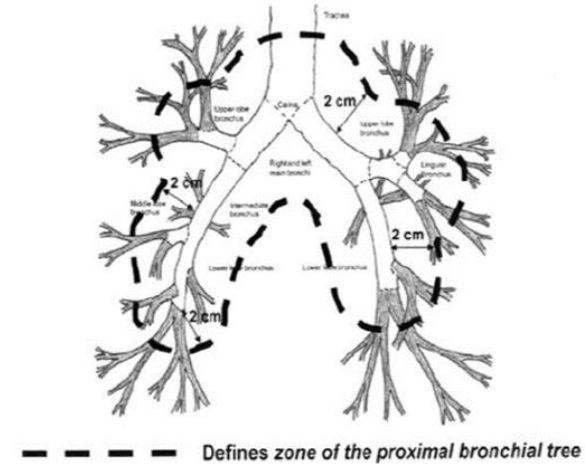
- Bronquio del lóbulo superior, lingular e inferior (izquierdo)



☐ Otras definiciones: dentro de 2 cm de **estructuras mediastínicas críticas** (bronquios, esófago, corazón, grandes vasos, etc.)

**“Ultracentral” (concepto más reciente, sin consenso único):**  
Volumen planificado (**PTV**) **toca o sobrepasa** el árbol bronquial proximal, esófago, arteria o vena pulmonar.

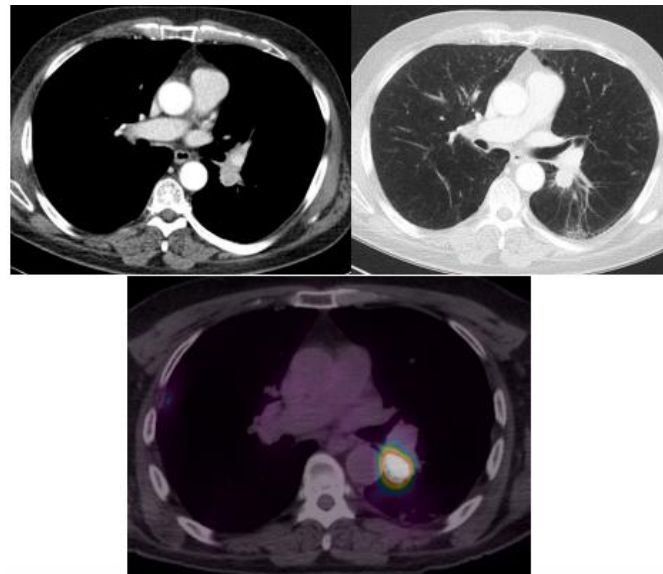
- Definición utilizada en el **estudio SUNSET**.
- Asociado a **mayor riesgo de toxicidades graves** (hemoptisis, necrosis bronquial, fístulas).



# Opciones de Tratamiento

## Resección quirúrgica

- **Tratamiento estándar** para pacientes operables.
- Requiere **lobectomía o neumonectomía** según localización y extensión tumoral.
- Depende la función pulmonar y de la presencia o no de comorbilidades



# Opciones de Tratamiento

## Radioterapia definitiva

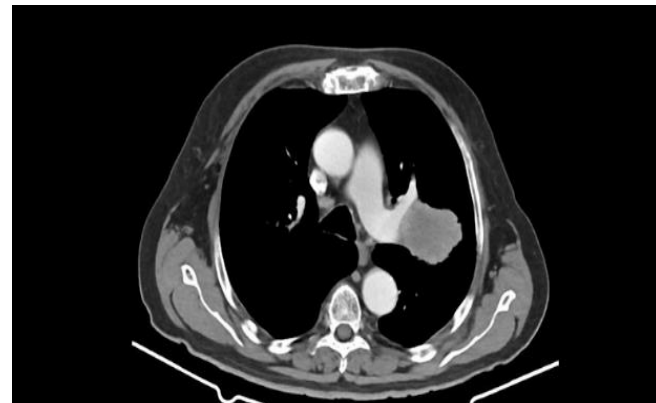
### a. SBRT

- **Estándar** en pacientes **médicamente inoperables** con **NSCLC en estadio temprano (I–II)**.
- Alta precisión → control local comparable a cirugía en series seleccionadas.

Otras indicaciones: enfermedad avanzada, residual post quimioterapia, re irradiaciones

### b. Radioterapia convencional fraccionada

- Alternativa cuando SBRT no es viable (lesiones centrales extensas, mal control respiratorio, limitaciones anatómicas).



# SBRT altas dosis de radiación guiada por imágenes estereotáctica con intención ablativa del tumor, en pocas fracciones

Objetivo: **erradicar el tumor** con máxima protección de tejido sano

## Fraccionamiento

**1 a 5 fracciones** → (recomendación ASTRO *Evidence-Based Guidelines*, 2022)

**5 a 10 fracciones** → para lesiones centrales o ultracentrales

## Fundamento radiobiológico:

Para lograr control local óptimo, se requiere:

$$\text{BED}_{10} \geq 100 \text{ Gy}_{10}$$

(Biologically Effective Dose,  $\alpha/\beta = 10$  para tumor)

doi:10.1016/j.ijrobp.2011.04.034

## Dosis SBRT

### CLINICAL INVESTIGATION

### Lung

# WHICH IS THE OPTIMAL BIOLOGICALLY EFFECTIVE DOSE OF STEREOTACTIC BODY RADIOTHERAPY FOR STAGE I NON-SMALL-CELL LUNG CANCER? A META-ANALYSIS

JIAN ZHANG, PH.D.,<sup>\*†§</sup> FUJUN YANG, M.D.,<sup>\*†§</sup> BAOSHENG LI, M.D., PH.D.,<sup>†§</sup> HONGSHENG LI, PH.D.,<sup>†§</sup>  
JING LIU, PH.D.,<sup>‡</sup> WEI HUANG, M.D.,<sup>†§</sup> DONGQING WANG, M.D.,<sup>†§</sup> YAN YI, M.D.,<sup>†§</sup>  
AND JUAN WANG, M.D.<sup>†§</sup>

<sup>\*</sup>Department of Radiation Oncology, Cancer Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin; <sup>†</sup>Department of Radiation Oncology, Shandong Cancer Hospital, Shandong Academy of Medical Sciences; <sup>§</sup>Shandong's Key Laboratory of Radiation Oncology; and <sup>‡</sup>School of Public Health, Shandong University, Jinan, China

## Por qué SBRT corta es más eficiente y eficaz?

### Comparación de dosis biológica equivalente (BED)

|                    |       |     |         |
|--------------------|-------|-----|---------|
| RT 30 Fr. en 6 sem | 60 Gy | BED | 72 Gy   |
| RT 37 Fr. en 7 sem | 74 Gy | BED | 88,8 Gy |

### SBRT

|       |                  |             |
|-------|------------------|-------------|
| 50 Gy | 5 Fr (5 días)    | BED 100 Gy  |
| 48Gy  | 4 Fr (4 días)    | BED 105,6Gy |
| 60 Gy | 3 Fr (1 ó 2 sem) | BED 150 Gy  |

### SBRT Meta-análisis - BED - 4 categorías de dosis

Bajo < 83,2 Gy

Medio 83,2 -106 Gy

Medio a alto 106 – 146

Alto > 146 Gy

**SVG a 2 y 3 años mejor BED 106 – 146 Gy**



# Revisión Bibliográfica

2006

## Excessive Toxicity When Treating Central Tumors in a Phase II Study of Stereotactic Body Radiation Therapy for Medically Inoperable Early-Stage Lung Cancer

*Robert Timmerman, Ronald McGarry, Constantin Yiannoutsos, Lech Papiez, Kathy Tudor, Jill DeLuca, Marvene Ewing, Ramzi Abdulrahman, Colleen DesRosiers, Mark Williams, and James Fletcher*

**70 pacientes NSCLC**

**T1–T2N0M0,**

**inoperables** o médicamente no candidatos a cirugía.

**Esquema de dosis:** 60–66 Gy en 3 fracciones (20–22 Gy por fracción).

**Localización:**

La mayoría eran **tumores periféricos**,  
pero había un **subgrupo de tumores centrales**

## Resultados

**Control local:** 88% a 2 años.

Tumores **hiliares o pericentrales** tuvieron **11 veces más riesgo** de toxicidad severa (Gr 3–5) vs. periféricos.

**Ubicación central** → predictor independiente de toxicidad ( $p = 0.004$ )

**Libres de toxicidad severa a 2 años:**

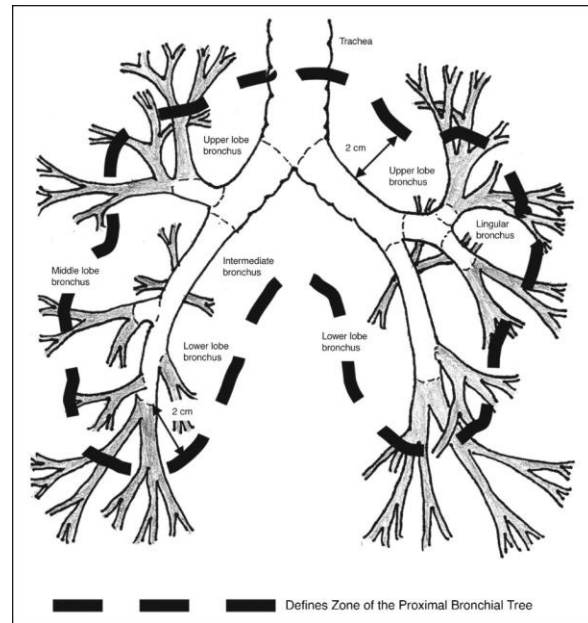
83% periféricos

54% centrales

4/6 muertes por toxicidad ocurrieron en tumores centrales.

*Los resultados mostraron una alta tasa de toxicidad con esquemas (60–66 Gy en 3 fracciones) a tumores centrales.*

Esto llevó a definir el concepto del '**No-Fly Zone**', es decir, una región donde no era seguro aplicar esos fraccionamientos.



## Stereotactic Body Radiation Therapy for Central Early-Stage NSCLC: Results of a Prospective Phase I/II Trial



Michael C. Roach, MD,<sup>a</sup> Cliff G. Robinson, MD,<sup>a</sup> Todd A. DeWees, PhD,<sup>b</sup>  
Jehan Ganachaud, MS,<sup>a</sup> Daniel Przybysz, MD,<sup>a</sup> Robert Drzymala, PhD,<sup>a</sup>  
Sana Rehman, MD,<sup>c</sup> Rojano Kashani, PhD,<sup>d</sup> Jeffrey D. Bradley, MD<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup>Department of Radiation Oncology, Washington University in Saint Louis, Saint Louis, Missouri

<sup>b</sup>Department of Biomedical Statistics and Informatics, Mayo Clinic, Scottsdale, Arizona

<sup>c</sup>Department of Radiation Oncology, Riverside Methodist Hospital, Columbus, Ohio

<sup>d</sup>Department of Radiation Oncology, University of Michigan, Michigan

Received 28 March 2018; revised 15 July 2018; accepted 19 July 2018  
Available online - 26 July 2018

2018

Washington University Phase I/II – SBRT en tumores centrales y ultracentrales

Prospectivo de 74 pacientes con tumores centrales o ultracentrales, algunos invadiendo pleura mediastinal o pericardio, SBRT 55 Gy en 5 fracciones.

**Control local a 2 años 85%**, demostrando eficacia.

Toxicidad tardía fue relevante: **27% Grado 3**, 12% Grado 4, y un paciente falleció por toxicidad Grado 5.

Esto resalta que, aunque SBRT es efectiva en tumores centrales, la cercanía a estructuras críticas aumenta el riesgo de eventos adversos, por lo que la planificación precisa y la selección de pacientes son fundamentales.

original report

## Safety and Efficacy of a Five-Fraction 2019 Stereotactic Body Radiotherapy Schedule for Centrally Located Non–Small-Cell Lung Cancer: NRG Oncology/RTOG 0813 Trial

Andrea Bezjak, MD<sup>1</sup>; Rebecca Paulus<sup>2</sup>; Laurie E. Gaspar, MD<sup>3</sup>; Robert D. Timmerman, MD<sup>4</sup>; William L. Straube, MS<sup>5</sup>;  
William F. Ryan, MD<sup>6</sup>; Yolanda I. Garces, MD<sup>7</sup>; Anthony T. Pu, MD<sup>8</sup>; Anurag K. Singh, MD<sup>9</sup>; Gregory M. Videtic, MD<sup>10</sup>;  
Ronald C. McGarry, MD, PhD<sup>11</sup>; Puneeth Iyengar, MD, PhD<sup>1</sup>; Jason R. Pantarotto, MD<sup>12</sup>; James J. Urbanic, MD<sup>13</sup>; Alexander Y. Sun, MD<sup>1</sup>;  
Megan E. Daly, MD<sup>14</sup>; Inga S. Grills, MD<sup>15</sup>; Paul Sperduto, MD<sup>16</sup>; Daniel P. Normolle, PhD<sup>17</sup>; Jeffrey D. Bradley, MD<sup>2</sup>; and Hak Choy, MD<sup>4</sup>

### ***Seguridad y eficacia de SBRT en tumores centrales***

Objetivo determinar cuál era la dosis más alta de SBRT que podía darse con seguridad en tumores pulmonares centrales.

Fase I/II multicéntrico (NRG Oncology)

N = 120 pacientes con NSCLC c central

Tumores  $\leq 5$  cm

Definición: dentro o tocando la zona de 2 cm del árbol bronquial proximal

17% tumores *ultracentrales*

Esquema escalonado de dosis, **5 fracciones**

10 → 12 Gy por fracción (50–60 Gy total)

Escalada hasta identificar **dosis máxima segura (MTD)**

## **Dosis segura:**

**MTD:** 12 Gy × 5 fracciones (60 Gy total)

**Toxicidad limitante:** 7.2% (DLTs) → nivel aceptable

## **Control local 90% a 2 años**

Resultados **comparables a tumores periféricos**

## **Relevancia clínica:**

Pacientes **añosos e inoperables**, muchos con comorbilidades

Demuestra que **SBRT central es factible y efectiva**

## The HILUS-Trial—a Prospective Nordic Multicenter Phase 2 Study of Ultracentral Lung Tumors Treated With Stereotactic Body Radiotherapy



2021

Karin Lindberg, MD, PhD,<sup>a,b,\*</sup> Vitali Grozman, MD,<sup>c,d</sup> Kristin Karlsson, MSc, PhD,<sup>a,e</sup>  
 Sara Lindberg, MD,<sup>a,b</sup> Ingmar Lax, MSc, PhD,<sup>a,e</sup> Peter Wersäll, MD, PhD,<sup>a,f</sup>  
 Gitte Fredberg Persson, MD, PhD,<sup>g,h,i</sup> Mirjana Josipovic, MSc, PhD,<sup>g</sup>  
 Azza Ahmed Khalil, MD, PhD,<sup>j</sup> Ditte Sloth Moeller, MSc, PhD,<sup>j</sup> Jan Nyman, MD, PhD,<sup>k,l</sup>  
 Ninni Drugge, MSc, PhD,<sup>m</sup> Per Bergström, MD, PhD,<sup>n</sup> Jörgen Olofsson, MSc, PhD,<sup>n</sup>  
 Lotte Victoria Rogg, MD, PhD,<sup>o</sup> Christina Ramberg, MSc, PhD,<sup>p</sup>  
 Charlotte Kristiansen, MD, PhD,<sup>q</sup> Stefan Starup Jeppesen, MD, PhD,<sup>r,s</sup>  
 Tine Bjørn Nielsen, MSc, PhD,<sup>t</sup> Britta Löden, MD,<sup>u</sup> Hans-Olov Rosenbrand, MSc,<sup>u</sup>  
 Silke Engelholm, MD, PhD,<sup>v</sup> André Haraldsson, MSc, PhD,<sup>v</sup>  
 Charlotte Billiet, MD, PhD,<sup>w,x</sup> Rolf Lewensohn, MD, PhD<sup>a,b</sup>

*Lesiones ultra-centrales: aún un desafío*

Prospectivo, multicentrico Nordico **Phase II**  
 Tumores **≤1 cm del árbol bronquial proximal**

Pacientes estratificados:

**Grupo A:** Tumores ≤1 cm de bronquios principales o tráquea

**Grupo B:** Otros ultracentrales

Esquema SBRT: **7 Gy × 8 fracciones** (total 56 Gy a la isodosis 67% que cubre PTV)

## Resultados

**Pacientes evaluados:** 65 (39 grupo A / 26 grupo B)

**Control local 2 años:** 83%

**Toxicidad Grado 3–5:** 22 pacientes

- 10 muertes relacionadas con el tratamiento

  - 8 hemorragia broncopulmonar

  - 1 neumonitis

  - 1 fístula

**Factores de riesgo para toxicidad fatal:**

- Dosis a bronquios principales y tráquea

- Distancia tumor-Bronquios principales

## □Conclusiones

**7 Gy × 8 fracciones** **NO recomendable** para tumores  $\leq 1$  cm del árbol bronquial

Limitar dosis máxima a bronquios y tráquea **~70–80 Gy EQD2**



2024

CLINICAL INVESTIGATION

**Stereotactic Radiation for Ultra-Central Non-Small Cell Lung Cancer: A Safety and Efficacy Trial (SUNSET)**



Meredith E. Giuliani, MBBS, MEd, PhD,\* Edith Filion, MD,<sup>†</sup> Sergio Faria, MD, PhD,<sup>‡</sup> Vijayananda Kundapur, MD,<sup>§</sup> Thi Trinh Thuc (Toni) Vu, MD,<sup>||</sup> Benjamin H. Lok, MD,\* Srinivas Raman, MD,\* Houda Bahig, MD,<sup>||</sup> Joanna M. Laba, MD,<sup>||</sup> Pencilla Lang, MD, PhD,<sup>||</sup> Alexander V. Louie, MD, PhD,\* Andrew Hope, MD,\* George B. Rodrigues, MD, PhD,<sup>||</sup> Andrea Bezjak, MDCM,\* Marie-Pierre Campeau, MD,<sup>||</sup> Marie Duclos, MD,<sup>||</sup> Scott Bratman, MD, PhD,\* Anand Swaminath, MD,<sup>||</sup> Rohan Salunkhe, MD,\* Andrew Warner, MSc,<sup>||</sup> and David A. Palma, MD, PhD<sup>||</sup>

\*Princess Margaret Cancer Centre, Toronto, Canada; <sup>†</sup>Centre Hospitalier de l'Université de Montréal, Montréal, Canada; <sup>‡</sup>McGill University Health Centre, Montréal, Canada; <sup>§</sup>Saskatoon Cancer Centre, Saskatoon, Canada; <sup>||</sup>Division of Radiation Oncology, London Health Sciences Centre and Western University, London, Canada; <sup>||</sup>Odette Cancer Centre, Sunnybrook Health Sciences Centre, Toronto, Canada; and <sup>||</sup>Juravinski Cancer Centre, Hamilton, Canada

Received Jan 23, 2024; Accepted for publication Mar 30, 2024

Multicentrico fase I

30 pacientes con NSCLC ultra-centro, T1-3N0M0 ( $\leq 6$  cm)

**SBRT** 60 Gy/ 8 fracciones diarias, con hotspot  $\leq 120\%$  dentro del PTV

**Seguimiento medio** de 37 meses (8.9–51 meses).

**Toxicidad:**

2 pacientes (6.7%) con toxicidad grado 3-5 : 1 con disnea grado 3 y 1 con neumonía grado 5 (paciente con enfermedad pulmonar intersticial leve)

**Eficacia:**

SVG 3 años: 72.5%

Control local a 3 años: 89.6%

## HILUS Trial

Estudio nórdico (retrospectivo / multicéntrico).

Tumores **muy próximos al árbol traqueobronquial** (“ultracentrales”).

**Dosis:** 56 Gy / 8 fracciones.

### Resultados:

Control local 97 % (3 años).

**Toxicidad fatal alta (13–17 %)**  
principalmente hemorragias  
broncopulmonares.

**Conclusión:** Alta eficacia, **riesgo elevado**  
→ precaución extrema.

## SUNSET Trial

Estudio **prospectivo fase I** multicéntrico.  
Tumores **ultracentrales** pero **sin invasión endobronquial**.

**Dosis:** 60 Gy / 8 fracciones (planificación estricta, límites de “hotspots”).

### Resultados:

Control local 90 %.

Toxicidad grave baja (7 %, solo 1 caso grado 5).

**Conclusión: SBRT ultracentral posible**  
con planificación rigurosa y buena selección.

## GOECP/SEOR radiotherapy guidelines for non-small-cell lung cancer

Núria Rodríguez De Dios, Arturo Navarro-Martin, Cristina Cigaral, Rodolfo Chicas-Sett, Rafael García, Virginia García, Jose Antonio Gonzalez, Susana Gonzalo, Mauricio Murcia-Mejía, Rogelio Robaina, Amalia Sotoca, Carmen Vallejo, German Valtueña, Felipe Couñago

### Fraccionamiento óptimo de SBRT en tumores pulmonares centrales

La evidencia actual sugiere que el **esquema óptimo** para tumores centrales es de **50–60 Gy administrados en 5 fracciones**.

La **dosis por fracción** debe **ajustarse según la tolerancia de los órganos en riesgo (OAR)**.

Esquemas aceptables:

**10–12 Gy × 5 fracciones** (dosis total 50–60 Gy)

**7,5 Gy × 8 fracciones** (dosis total 60 Gy).



## Stereotactic body radiotherapy for Ultra-Central lung Tumors: A systematic review and Meta-Analysis and International Stereotactic Radiosurgery Society practice guidelines

Michael Yan<sup>a,\*</sup>, Alexander V. Louie<sup>a,\*</sup>, Rupesh Kotecha<sup>b</sup>, Md Ashfaq Ahmed<sup>c</sup>, Zhenwei Zhang<sup>c</sup>, Matthias Guckenberger<sup>d</sup>, Mi-Sook Kim<sup>e</sup>, Simon S. Lo<sup>f</sup>, Marta Scorsetti<sup>g,h</sup>, Alison C. Tree<sup>i,j</sup>, Arjun Sahgal<sup>a</sup>, Ben J. Slotman<sup>k</sup>

2023

7 estudios (1 prospectivo, 26 retrospectivos), 1183 lesiones ultracentrales

Ultracentral: PTV solapando árbol bronquial proximal (PBT)

**Dosis más frecuentes:** 50 Gy/5 fracciones, 60 Gy/8 fracciones, 60 Gy/12 fracciones

### Resultados:

**Control local (LC):** 1 año 92%, 2 años 89%

**Toxicidad Grado 3–4:** 6% (principalmente neumonitis)

**Muertes relacionadas al tratamiento:** 4% (principalmente hemoptisis)

### Factores de riesgo para toxicidad fatal:

Anticoagulación, enfermedad pulmonar intersticial, tumor endobronquial, terapias dirigidas concomitantes

### Conclusión:

SBRT sigue siendo efectiva en tumores ultracentrales, pero **la proximidad a estructuras críticas aumenta riesgo de toxicidad grave.**

Considerar **selección cuidadosa del paciente y fraccionamiento adecuado**

**Table 1. Commonly Used Doses for SABR**

| Total Dose | # Fractions | Example Indications                     |
|------------|-------------|---|
| 25–34 Gy   | 1           | Peripheral, small                       |
| 45–60 Gy   | 3           | Peripheral tumors                       |
| 48–50 Gy   | 4           | Central or peripheral tumors<br><4–5 cm |
| 50–55 Gy   | 5           | Central tumors                          |
| 50–60 Gy   | 5           | Peripheral tumors                       |
| 60–70 Gy   | 8–10        | Central tumors                          |

BED 88 to 150 Gy

BED 113 to 188 Gy

BED 106 to 113 Gy

BED 100 to 116 Gy

BED 100 to 132 Gy

BED 96 to 131 Gy

## En Resumen

|         |                 |                      |
|---------|-----------------|----------------------|
| Central | 50–55 Gy / 5 fr | Muy usada en EE. UU. |
|         | 60 Gy / 8 fr    | Canadá / Europa      |
|         | 60 Gy / 5 fr    | MTD según RTOG 0813  |

|              |              |                          |
|--------------|--------------|--------------------------|
| Ultracentral | 50 Gy / 5 fr | Opción más segura        |
|              | 60 Gy / 8 fr | Precaución por toxicidad |

60 Gy / 15 fr    Hipofraccionada  
Radioterapia convencional Considerar si alto riesgo

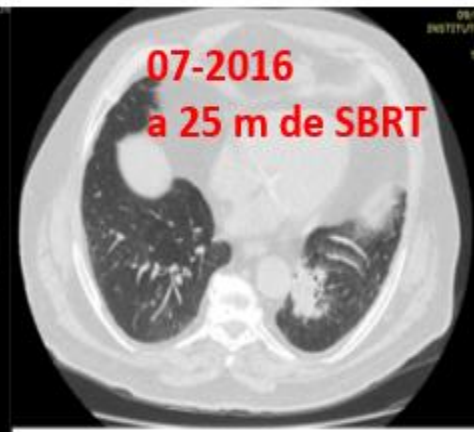
Recomendación: ensayos clínicos siempre que sea posible

**Seguimiento**

**TAC con o sin contraste**

**Qué esperamos ver?**

## SBRT Evolución Radiológica

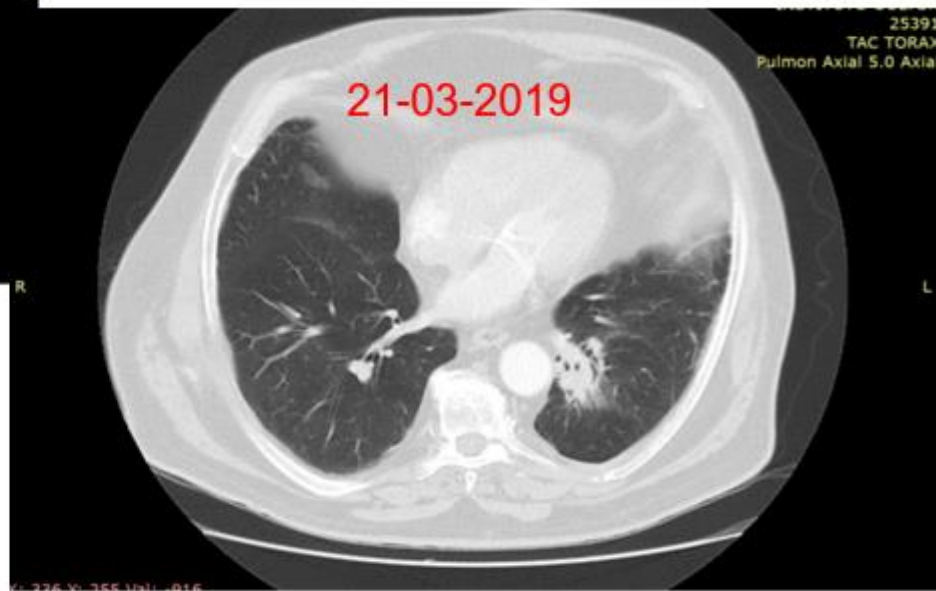






CL y SLE  
y DM 5 años

Unico tratamiento  
SBRT



# PLATAFORMA TECNOLOGICA INSTITUCIONAL



**Novalis TX 1**  
IGRT ExacTrac



**Novalis TX 2**  
IGRT ExacTrac



**Novalis TX 3**  
**IGRT ExacTrac**



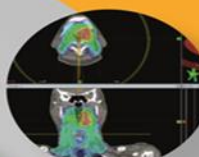
**Novalis**  
TrueBeam STx 4



### Posicionamiento Robótico



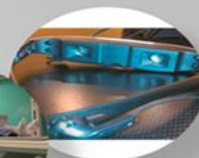
Planificador  
iPlanNET  
múltiples estaciones  
de trabajo



Planificador  
Eclipse 10  
estaciones de trabajo



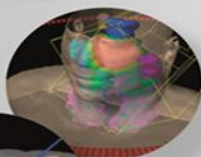
TAC dedicado a  
simulación virtual



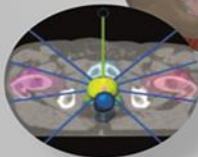
## Gating



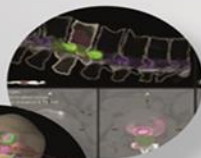
Acreditación  
Internacional  
MD Anderson

Conectividad  
ARIA

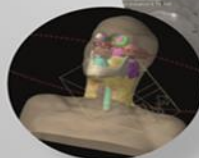
RapidArc



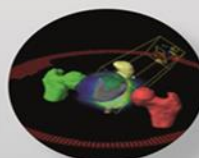
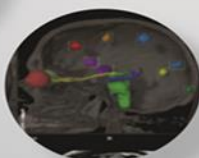
IMRT



## Planificación Elements



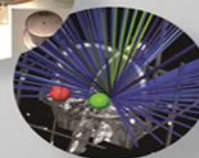
IMRT – IMRS



SBRT  
VMAT RapidArc

Radiocirugía  
funcionalHDR - Planificador  
Oncentra  
Seed SELECTRON

### Dosimetría 3D



Certificación  
Novalis

INSTITUTO DE RADIOTERAPIA  
FUNDACIÓN MARIE CURIE

## Experiencia institucional

**Estudio** retrospectivo

**Criterios de inclusión:** pacientes tratados con **SBRT** en tumores pulmonares centrales y localmente avanzados con compromiso ganglionar mediastinico

**Período:** enero 2014 – mayo 2025

**Población total:** **128 pacientes** con **187 lesiones** tratadas

**Excluidos:** 43 pacientes (58 lesiones) **por** falta de seguimiento

## Experiencia institucional

**Población final analizada: 85 pacientes con 129 lesiones ( centrales y ultracentarles)**  
**SBRT DD 10 Gy DT 50 Gy , 5 fracciones continuas**

**Constrains: basados en consenso UK- Timmerman**

**Seguimiento medio: 20.0 meses** (rango 3.0–82.8 meses)

### **Objetivos**

Analizar **toxicidad aguda y tardía**

Evaluar la respuesta al tratamiento con SBRT en síntomas respiratorios

Tabla 1. Características de los pacientes

| Característica  | n (%)       | Rango |
|---|-------------|-------|
| <b>Sexo</b>   |             |       |
| Hombres   | 36 (42.4)   | —     |
| Mujeres   | 49 (57.6)   | —     |
| <b>Edad (años)</b>  | 67.6 (10.3) | 42–88 |
| <b>Histología</b>   |             |       |
| NSCLC   | 74 (87.1)   | —     |
| SCLC  | 8 (9.4)     | —     |
| Sin diagnóstico histológico                                     | 3 (3.5)     | —     |
| <b>Número de lesiones por paciente<br/>(total 129 lesiones)</b> |             |       |
| 1 lesión  | 51 (60.0)   | —     |
| 2 lesiones  | 27 (31.8)   | —     |
| 3 lesiones  | 5 (5.9)     | —     |
| 4 lesiones  | 1 (1.2)     | —     |
| 5 lesiones  | 1 (1.2)     | —     |

Tabla 2. Toxicidad aguda (85 pacientes)

| Evento      | Grado | n (%)     |
|-------------|-------|-----------|
| Neumonitis  | 0     | 84 (98.8) |
|             | 1     | 1 (1.2)   |
| Fistula     | 0     | 85 (100)  |
| Esofagitis  | 0     | 70 (82.4) |
|             | 1     | 11 (12.9) |
|             | 2     | 3 (3.5)   |
|             | 3     | 1 (1.2)   |
| Perforación | 0     | 85 (100)  |

Tabla 3. Toxicidad crónica (73 pacientes)

| Evento      | Grado | n (%)     |
|-------------|-------|-----------|
| Neumonitis  | 0     | 66 (90.4) |
|             | 1     | 6 (8.2)   |
|             | 2     | 1 (1.4)   |
| Fístula     | 0     | 73 (100)  |
| Esofagitis  | 0     | 71 (97.3) |
|             | 1     | 2 (2.7)   |
| Perforación | 0     | 73 (100)  |

**Tabla 4. Respuesta de síntomas respiratorios a SBRT**

| Síntomas   | n° pacientes | Respuesta a SBRT                                |
|------------|--------------|---|
| Dolor      | 2            | >50%  |
| Disnea     | 6            | 5 con mejorías                                  |
| Hemoptisis | 0            | no hubo pacientes con hemoptisis al inicio SBRT |

# Conclusiones



# **SBRT Stereotactic Body Radiation Therapy**

## **Tecnología - Capacitación y Acreditación**

**Segura para tumores de pulmón centrales y ultracentrales**

**Único tratamiento posible para muchos pacientes**

# Muchas Gracias

[vvera@institutozunino.org](mailto:vvera@institutozunino.org)



Instituto Zunino

Fundación Marie Curie

Tecnología  
e Investigación  
contra el cáncer