



Universidad de Valladolid

SBRT EN EL TRATAMIENTO DEL CÁNCER DE PULMÓN

TRABAJO DE FIN DE GRADO (2024-2025)

ALUMNA: BEATRIZ MARTÍN-FORERO NÚÑEZ

TUTORA: PATRICIA DIEZHANDINO GARCÍA

TUTORA: ANA CABEZAS MENDOZA

ÍNDICE

RESUMEN	Página 2
INTRODUCCIÓN	Página 2 – 7
MATERIALES Y MÉTODOS	Página 8 – 9
RESULTADOS	Página 9 – 13
DISCUSIÓN	Página 13 - 14
CONCLUSIONES	Página 14
ANEXOS	Página 14- 21
BIBLIOGRAFÍA	Página 22
PÓSTER	Página 23

1. RESUMEN

Este Trabajo de Fin de Grado consiste en la elaboración y análisis de una base de datos generada en el Servicio de Oncología Radioterápica del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, en la que se han incluido cincuenta y nueve pacientes diagnosticados de cáncer de pulmón no células pequeñas (CPNCP) en estadio inicial y tratados con técnica de *Stereotactic Body Radiation Therapy* (SBRT) como tratamiento radical.

OBJETIVO: Análisis descriptivo de las características demográficas de los pacientes, así como resultados de control local y toxicidad relaciona al tratamiento con SBRT en pacientes con diagnóstico CPNCP estadio inicial, en los que se desestimó el tratamiento quirúrgico debido a sus comorbilidades asociadas.

MATERIALES Y MÉTODOS: estudio retrospectivo y multivariable en el que se ha elaborado y analizado una base de datos a través de la información obtenida del sistema Jimena, en el Servicio de Oncología radioterápica del Hospital Clínico universitario de Valladolid. Los datos empleados hacen referencia a pacientes comprendidos entre enero de 2020 y diciembre de 2024.

PALABRAS CLAVE: SBRT, CPNCP, estadio I, control local, supervivencia.

2. INTRODUCCIÓN

El cáncer de pulmón es una de las neoplasias malignas más frecuentes en la actualidad en países industrializados, y es la primera causa de muerte por cáncer en España. Su incidencia es mayor en hombres de mediana edad (55-65 años), y su factor de riesgo más importante es el consumo de tabaco. Hay otros factores de riesgo asociados como factores genéticos, el sexo femenino y la exposición a radiación y sustancias tóxicas como el asbesto.

2.1. DIAGNÓSTICO DEL CÁNCER DE PULMÓN:

La clínica inicial de estos pacientes es muy larvada, siendo en los estadios iniciales asintomático. Ante la sospecha, se debe llevar a cabo un estudio multidisciplinar a todos los pacientes, incluyendo técnicas de imagen como la radiografía de tórax, el TAC y el PET-TC para su estadificación, y se deberá realizar confirmación histológica. Este último paso es importante, ya que el tipo de neoplasia y sus marcadores inmunohistoquímicos son determinantes para la elección del tratamiento.

El cáncer de pulmón se divide en dos grandes grupos: cáncer de pulmón microcítico y cáncer de pulmón no microcítico (adenocarcinoma, carcinoma escamoso). En este estudio, nos vamos a centrar en el Cáncer de pulmón no microcítico, en concreto, en sus estadios iniciales, (estadio Ia y Ib). Los criterios de malignidad del nódulo pulmonar solitario son: tamaño (nódulos >10 mm y masas >3 cm), velocidad de crecimiento, margen irregular, lobulado o espiculado, calcificación del nódulo, cavitaciones con paredes gruesas, presencia de broncograma aéreo, y la localización (nódulos en el lóbulo superior derecho tienen una tasa de malignidad del 45%).

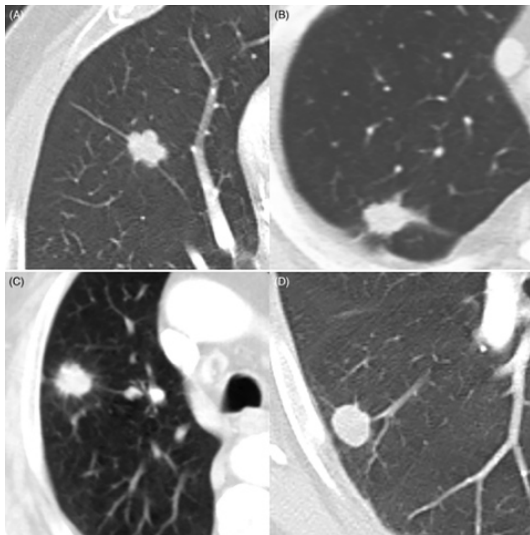


Ilustración 1 - Imagen de TC. (A) Nódulo pulmonar de margen lobulado. (B) Nódulo pulmonar de margen irregular. (C) Nódulo pulmonar de margen espiculado. (D) Nódulo pulmonar de margen liso y redondeado

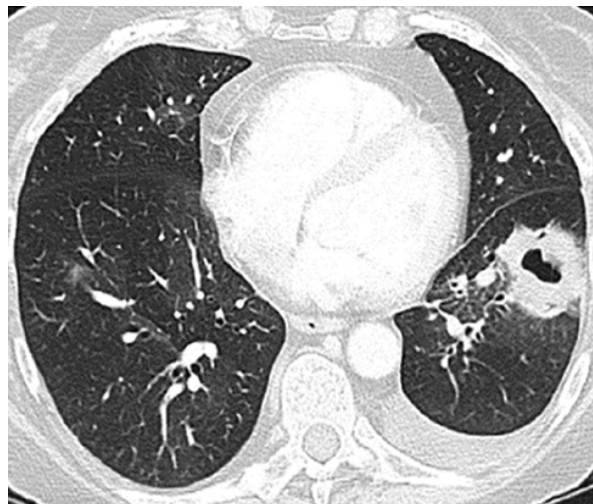


Ilustración 2 – Imagen de TC. Nódulo pulmonar cavitado en lóbulo inferior izquierdo, de pared gruesa, en un paciente con infarto pulmonar

La mayoría son diagnosticados como incidentalomas en una prueba de imagen realizada por otra causa. En la actualidad, se ha introducido el PET-TC como nueva herramienta de estadificación de la enfermedad, que nos permite ver la actividad metabólica de la lesión a estudio y estadificar la enfermedad a distancia.

2.2. TRATAMIENTO DEL CÁNCER DE PULMÓN:

El tratamiento del carcinoma no microcítico depende del estadio en el que se encuentre el paciente en el momento del diagnóstico y de su situación basal. El estadio es determinado mediante la clasificación TNM, que establece el tamaño del tumor (T), la afectación ganglionar (N) y la presencia de metástasis a distancia (M).

La necesidad de introducir nuevas opciones terapéuticas en el tratamiento del cáncer de pulmón se debe por un lado al diagnóstico tardío, ya que en muchos casos el paciente se encuentra en estadios avanzados de la enfermedad (estadios III y IV) debido a la poca sintomatología inicial que presentan, y por otro lado a la asociación de comorbilidad pulmonar en los pacientes diagnosticados como Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, también muy relacionada con el consumo de tabaco, que les hacen no beneficiarios de determinadas técnicas terapéuticas. Por todo ello, el pronóstico de estos pacientes suele ser desfavorable y la supervivencia limitada.

TAMAÑO TUMOR PRIMARIO (T)	Tx = no se puede confirmar el tamaño del tumor primario.
	T0 = no hay evidencia de tumor primario.
	Tis = carcinoma in situ. - Tis (AIS) = adenocarcinoma. - Tis (SCIS) = carcinoma epidermoide.
	T1 = menor o igual a 3cm, sin invasión más proximal que el bronquio lobar. - T1a = menor o igual a 1 cm. - T1b = entre 1-2 cm, - T1c = entre 2'01 – 3 cm.
	T2 = entre 3-5 cm. Invade bronquio principal derecho y pleura visceral, no invade carina, y se asocia a atelectasia o neumonitis obstructiva que se extiende a la región hilar. - T2a = entre 3-4 cm. - T2b = entre 4'01-5 cm.
	T3 = entre 5-7 cm. Nódulos satélite en el mismo lóbulo, invasión directa de pleura parietal, pared torácica, pericardio parietal, nervio frénico, y tumores del sulcus superior o Pancoast.
AFECTACIÓN GANGLIONAR (N)	T4 = mayor de 7cm. Nódulos satélite en el mismo pulmón pero en distinto lóbulo, invasión directa de diafragma, mediastino, corazón, grandes vasos, tráquea, nervio laríngeo recurrente, esófago, cuerpo vertebral y carina traqueal.
	Nx = no se puede confirmar la afectación de ganglios.
	N0 = no existe afectación ganglionar.
	N1 = ganglios peribronquiales, intrapulmonares y/o hiliares ipsilaterales.
METÁSTASIS A DISTANCIA (M)	N2 = ganglios mediastínicos ipsilaterales y/o ganglios subcarinales. - N2a = una única estación ganglionar categoría N2. - N2b = múltiples estaciones ganglionares categoría N2.
	N3 = ganglios contralaterales hiliares y mediastínicos. Ganglios supraclaviculares o escalénicos ipsilaterales y contralaterales.
	Mx = No se puede confirmar la existencia de metástasis a distancia.
	M0 = No existe metástasis a distancia.
	M1 = Existe metástasis a distancia. - M1a = derrame pleural y pericárdico, nódulos pleurales y pericárdicos, ubicación y número de metástasis contralaterales. - M1b = metástasis extratorácica única. - M1c = metástasis extratorácica múltiple. • M1c1 = metástasis múltiples en un único órgano. • M1c2 = metástasis múltiples en más de un órgano.

Ilustración 3 - Clasificación TNM del cáncer de pulmón (Novena edición).

En estadios iniciales del CPNCP el tratamiento de elección es la cirugía. La valoración de la función pulmonar antes de la cirugía es obligatoria, y se realiza mediante espirometría y prueba de difusión pulmonar. Estas pruebas tienen como objetivo valorar el riesgo de complicaciones y la capacidad pulmonar postoperatoria, de manera que si un paciente tiene un riesgo elevado no sería apto para la intervención quirúrgica, y habría que emplear otros tratamientos como la quimioterapia, la radioterapia y la inmunoterapia.

2.3. RADIOTERAPIA EN EL CÁNCER DE PULMÓN:

La radioterapia es una técnica terapéutica que consiste en la aplicación local de una dosis elevada de partículas o radiaciones ionizantes de alta energía, a través de un acelerador lineal. La radioterapia se puede emplear en distintos momentos del tratamiento, como un tratamiento único o concomitante con QT con intención curativo (radioterapia radical), tras otro método terapéutico como la cirugía (radioterapia adyuvante), antes de otro método terapéutico (radioterapia neoadyuvante), o como tratamiento paliativo para alivio sintomático en la enfermedad avanzada.

La radioterapia tiene varias modalidades de tratamiento (radioterapia externa y braquiterapia). En este trabajo nos hemos centrado en la radioterapia externa, en concreto, en la SBRT.

La SBRT es un tipo de técnica radioterápica de alta precisión, que permite administrar una dosis altamente ablativa de radiación a lesiones localizadas fuera del cráneo. Sus objetivos son: aumentar la dosis por sesión ($BED < 100\text{Gy}$) y reducir el número de sesiones mediante un menor fraccionamiento.

El tratamiento con radioterapia convencional aplica una dosis total de radiación de 60 Gy administrando 2 Gy por sesión. Lo que hace la SBRT es reducir el número de sesiones y aumentar la dosis de radiación por sesión (hipofraccionamiento extremo).

La cirugía es actualmente el tratamiento estándar para pacientes con cáncer de pulmón de células no pequeñas (CPNM) en estadio precoz. La radioterapia, en particular la SBRT, se recomienda dentro de las guías terapéuticas para aquellos pacientes que no son médicamente aptos para la cirugía. La SBRT es extremadamente bien tolerada, es un procedimiento ambulatorio y se ha reportado que produce tasas de control tumoral

local superiores al 90% y una supervivencia general del 65 % al 75 % a los 2 a 3 años. Desafortunadamente, falta evidencia sólida de nivel 1 que compare la cirugía y la SBRT

Existen varias opciones de fraccionamiento / dosis de SBRT para el tratamiento del CPNCP en función de su localización (central, ultracentral o periférica), tamaño y cercanía a órganos de riesgo:

- 70 Gy – 21 fracciones de 3 Gy.
- 60 Gy – 15 fracciones de 4Gy / 8 fracciones de 7'5 Gy.
- 60 Gy – 5 fracciones de 12 Gy.

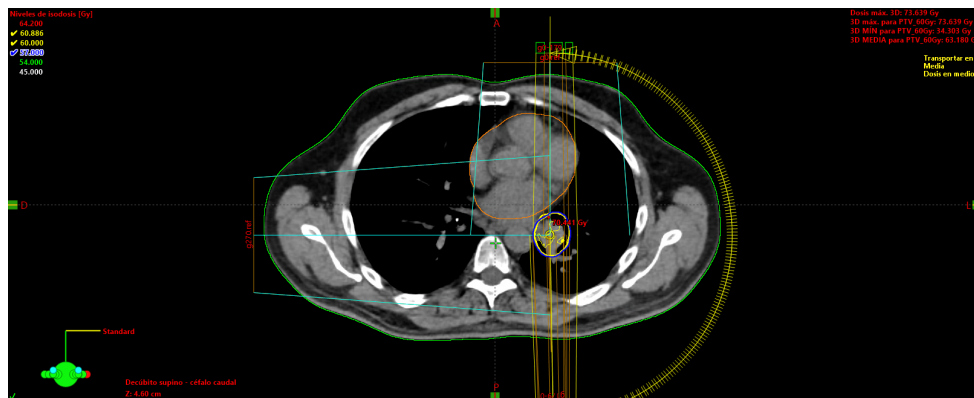


Ilustración 4 - Planificación SBRT en lesión ultra central localizada en pulmón izquierdo.

El proceso de evaluación del paciente y planificación de tratamiento con radioterapia se realiza mediante etapas. En la fase de simulación se realiza CT con mecanismos de inmovilización que permitan una correcta delimitación del movimiento del tumor y de los órganos, especialmente debido a la respiración, en nuestro centro de estudio se realiza mediante tomografía computarizada 4D y fusión con PET CT de estadificación.

Posteriormente se realiza la planificación y dosimetría clínica teniendo en cuenta nuestros volúmenes de tratamiento GTV (gross tumor volumen), CTV (clinical tumor volumen), PTV (planning tumor volumen), ITV (internal tumor volumen), los órganos de riesgo (corazón, mama, tráquea, bronquios, pared costal). Dosimétricamente el objetivo es una cobertura del 100% de la dosis al 95% del



Ilustración 5 - Paciente en simulador recibiendo tratamiento.

volumen de tratamiento, manteniendo dosis de tolerancia a órganos de riesgo. Durante el tratamiento con radioterapia se realiza IGRT (radioterapia con imagen guiada) para control interfacción. El tratamiento se realiza a días alternos.

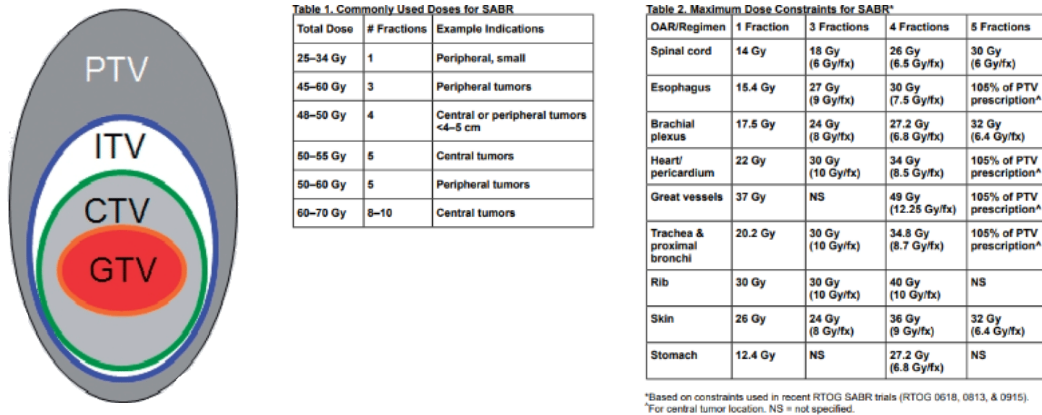


Ilustración 6 - A: Concepto de GTV, CTV, ITV y PTV. Obtenida de Høyer et al. (2011) B: dosis de tratamiento y órganos de riesgo en SBRT de CPNCP

La mayoría de los pacientes toleran excepcionalmente bien la SBRT. Entre los efectos adversos, es frecuente la astenia leve y la neumonitis leve asintomática. El riesgo de complicaciones graves tipo neumonitis de grado 3 o superior tras la SBRT es relativamente bajo (16 % en el Grupo de Oncología de Radioterapia [RTOG] 0236).

El seguimiento de los pacientes se realiza mediante TAC de control a los 3 meses post tratamiento. En la actualidad el PET CT se ha indicado como método de seguimiento pudiendo controlar tanto la respuesta morfológica como metabólica. Se debe vigilar los cambios en el parénquima pulmonar que puede ser secundarios al tratamiento con SBRT

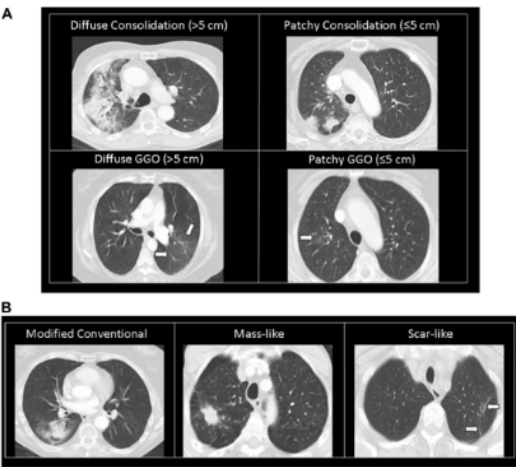


FIGURE 1. Classification of radiological changes after stereotactic body radiotherapy (SBRT). A, Acute radiological pneumonitis within 6 months of treatment. One category (no increasing density) not shown. B, Late radiological fibrosis after more than 6 months from the time of treatment. One category (no increasing density) not shown. GGO, ground glass opacity.

Ilustración 7 – Clasificación radiológica de cambios post SBRT pulmón.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto consiste en un estudio retrospectivo y descriptivo de un grupo de cincuenta y nueve pacientes diagnosticados de carcinoma de pulmón no microcítico en estadio Ia y Ib, en los que la cirugía estaba contraindicada, y que fueron tratados con SBRT en el servicio de Oncología Radioterápica del Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

Los datos se obtuvieron de la Historia Clínica de los pacientes, a través del programa informático Jimena, manteniendo el anonimato de estos a lo largo de todo el estudio y del sistema de planificación de radioterapia Varian. El análisis de los datos obtenidos se realizó mediante el programa estadístico IBM SPSS Statistics.

3.1. OBJETIVOS:

El objetivo principal de mi proyecto es evaluar el control local de la enfermedad y efectos secundarios del tratamiento con SBRT en el grupo a estudio.

3.2. CRITERIOS DEL ESTUDIO:

CRITERIOS DE SELECCIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
- Estadio clínico Ia o Ib, definido por la clasificación TNM para carcinoma de pulmón no microcítico. - No ser candidatos para tratamiento quirúrgico. - ECOG 0-1	- ECOG 2-3 - Alteración moderada – severa de la difusión - Estadio IV

3.3. VARIABLES ANALIZADAS:

- Edad al diagnóstico.
- Sexo: hombre o mujer.
- Calidad de vida del paciente en el momento del diagnóstico, establecido mediante la escala ECOG.

- Estadificación al diagnóstico según la clasificación TNM.
- Características anatomopatológicas del tumor (Histología, inmunohistoquímica).
- Si el paciente está diagnosticado de EPOC: sí/no.
- Si se ha realizado PET-TC de diagnóstico: sí/no.
- Dosis total de radioterapia administrada.
- Fraccionamiento utilizado.
- Toxicidad aguda: sí/no.
- Control de enfermedad a los seis, doce y veinticuatro meses.

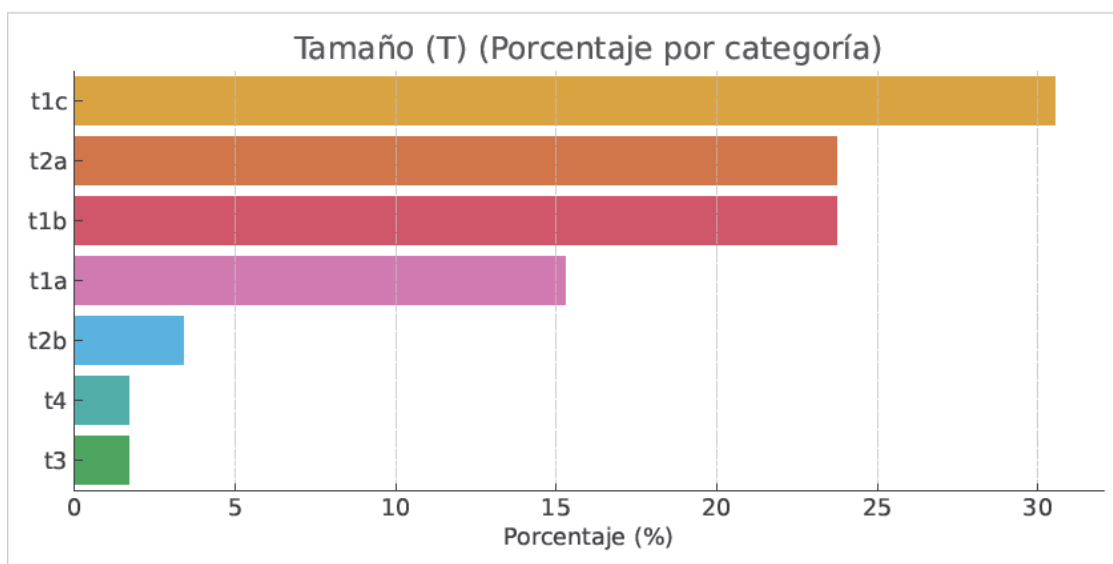
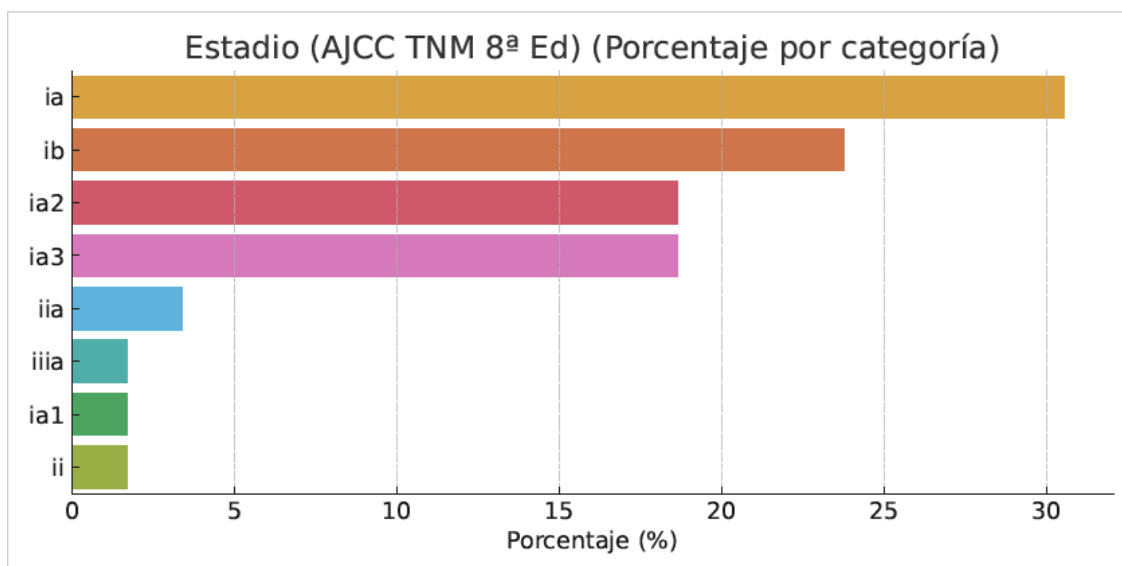
4. RESULTADOS

Un total de 59 pacientes fueron tratados en nuestro centro desde enero de 2020 hasta diciembre de 2024. Mediana de edad 74 años. 49 pacientes son varones (83.05%) y 10 pacientes mujeres (16.95%).

Con relación a la presencia de EPOC, el 36% de nuestra muestra no tenía antecedentes de EPOC, el 12% presentaban EPOC leve, el 24% EPOC moderado, el 27% grave y el 1% muy grave. Según la escala funcional ECOG el 60% de la muestra presentaba ECOG 1 y el 40% ECOG 0.

Como muestra diagnóstica de imagen, el 93.22% de los pacientes (55 casos) presentaba PET-TC positivo para malignidad y el 6.77% (4 casos) negativo. 42 pacientes presentaron biopsia positiva para malignidad y 17 paciente no.

Según la clasificación de TMN, el 15.25% de los casos corresponden a T1a (9 pacientes), el 23.72% a T1b (14 pacientes), 30.50% a T1c (18 pacientes), 23.72% a T2a (14 pacientes) y el 6.77% a T2b (4 pacientes).



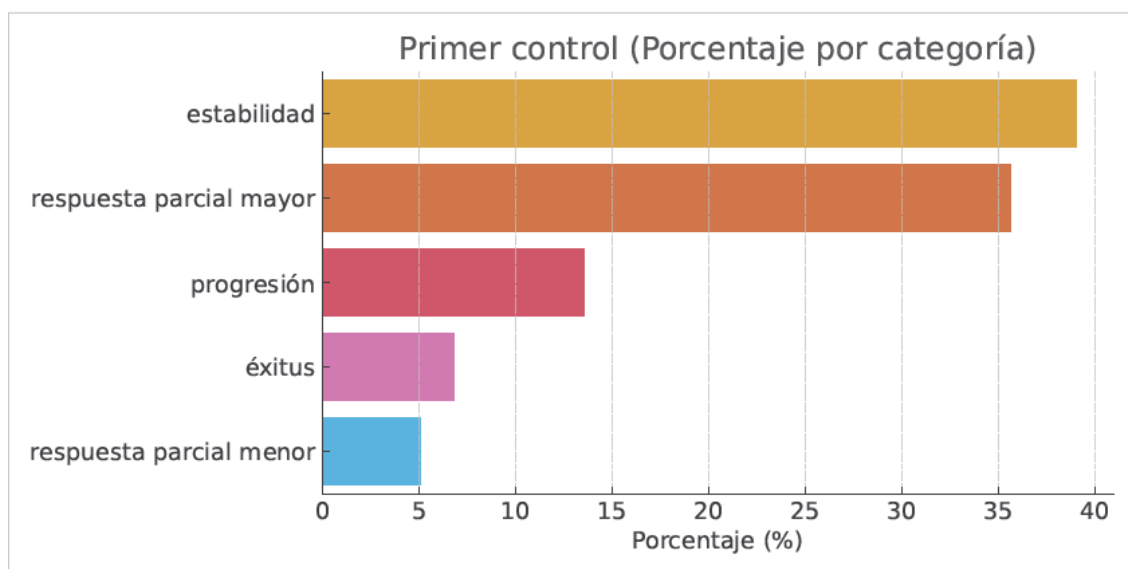
Dentro del subtipo histológico, en nuestra muestra presentan diagnóstico de Adenocarcinoma 25 casos (42.38%), Epidermoide 17 casos (28.81%) y desconocidos 17 casos (28.81%). Tras el estudio de inmunohistoquímica, 14 casos presentan PDL1 positivo (23.74%), 10 casos con PDL1 negativo (16.94%) y en 35 casos (59.32%) se desconoce sus características inmunohistoquímicas.

Según los esquemas de tratamiento de SBRT, en 31 pacientes (52.54%) se utilizó el fraccionamiento de 12Gy/fx (5 sesiones), en 27 pacientes (45.46%) fraccionamiento de 7.5Gy/fx (8 sesiones) y en 1 paciente (1.69%) 20Gy/fx (3 sesiones). En el 100% de las pacientes se administró el tratamiento mediante arcoterapia.

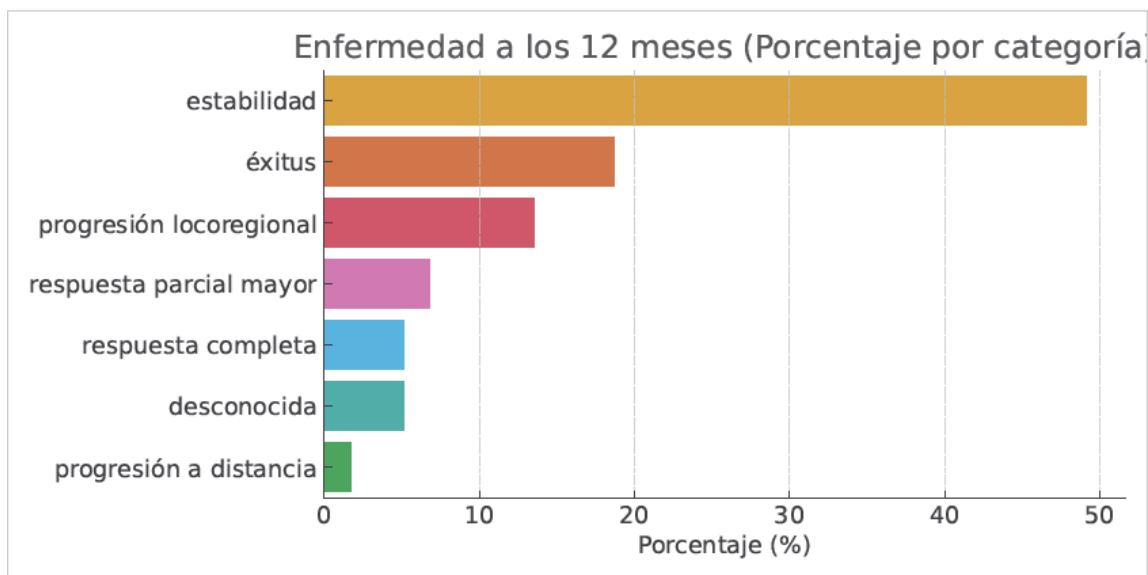
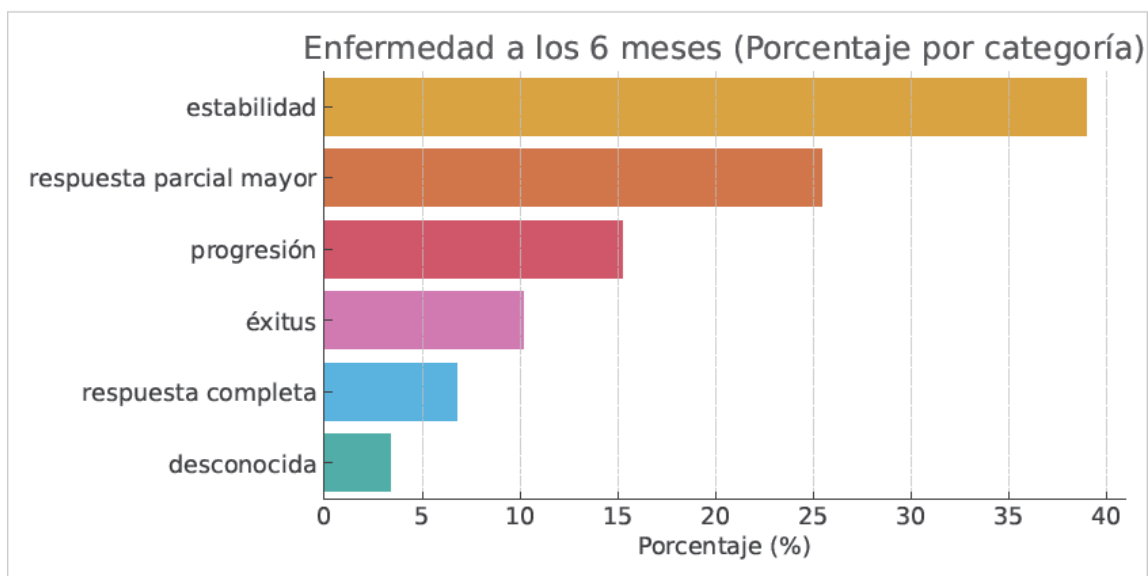
El 100% de los pacientes no presentó toxicidad aguda (neumonitis) relacionada con el tratamiento. Con relación a la toxicidad subaguda, se evaluó la presencia de

neumonitis (radiológica) posterior a los 6 meses de tratamiento, el 79.66% de los casos no presentó y sólo el 20.33% de los casos se registró neumonitis. De estos pacientes solo 5 casos (8.47%) requirió tratamiento corticoideo.

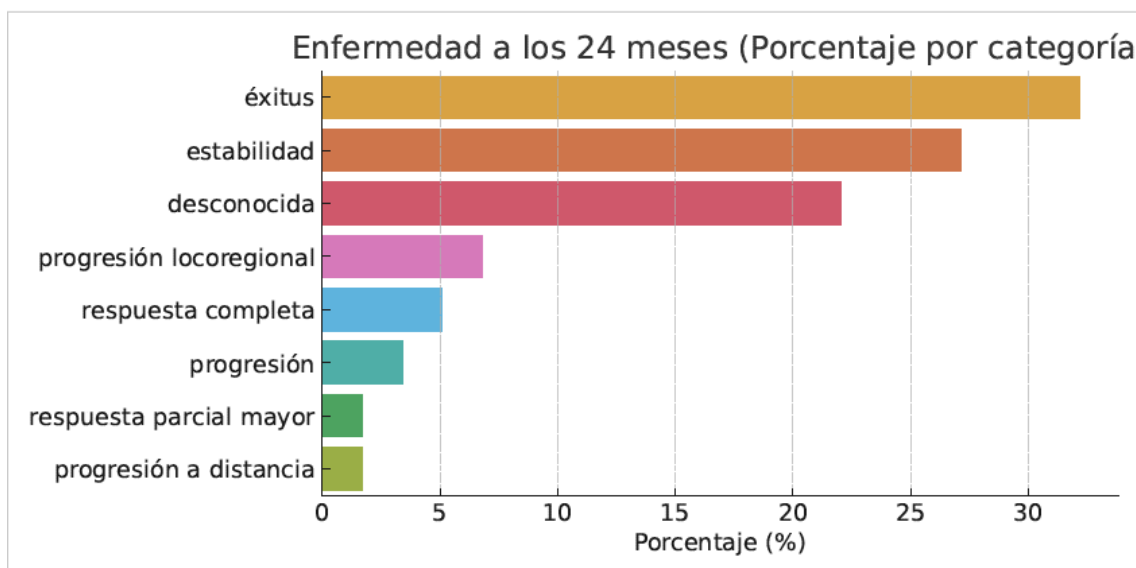
Se realizó primer control radiológico tras los 3 meses de fin de tratamiento, evidenciando estabilidad de la enfermedad en el 39.98% (23 pacientes), respuesta parcial mayor en el 35.59% (21 pacientes), respuesta parcial menor en el 5.08% (3 pacientes), progresión en el 13.55% (8 pacientes). Se registró 4 casos de exitus en nuestra muestra (6.77%) no relacionada con la enfermedad.



Posteriormente se realizó controles a los 6 y 12 meses, presentando estabilidad de la enfermedad en el 38.98% y 49.15% (23 casos vs 29 casos), respuesta completa 6.77% y 5.08% (4 casos vs 3 casos), respuesta parcial mayor en el 25.42% y 6.77% (15 casos vs 4 casos), progresión en el 15.25% y 13.55% (9 casos vs 8 casos). Exitus en el 10.16% y 18.64% (6 casos vs 11 casos), no relacionados con la enfermedad.



A los 24 meses de seguimiento se evidenció estabilidad de la enfermedad en 16 pacientes (27.11%), respuesta completa en el 3 pacientes (5.08%), respuesta parcial mayor en 1 paciente (1.69%), progresión local en 6 pacientes (10.16%), progresión a distancia en 1 paciente (1.69%), en 13 pacientes se desconoce el seguimiento y el 32% de la muestra se evidenció éxitus.



5. DISCUSIÓN

La SBRT como tratamiento en CPNCP estadio precoz ha logrado buenas tasas de control del tumor primario y de supervivencia global en pacientes con alto riesgo quirúrgico (capaces de tolerar la resección sublobar, pero no la lobectomía (por ejemplo por la edad ≥ 75 años, función pulmonar o cardíaca deficiente). Si bien no se ha demostrado que la SBRT sea equivalente a la lobectomía, algunas series prospectivas han demostrado una supervivencia global y específica para el cáncer similar y con una menor toxicidad aguda.

El ensayo 0236 del Grupo de Oncología Radioterapéutica Oncológica (RTOG) del NRG, así como otros ensayos, han demostrado que la SBRT ofrece altas tasas de control tumoral (90-95%), a la vez que evita efectos tóxicos graves en la mayoría de los pacientes con cáncer de pulmón en etapa temprana que no toleran la resección quirúrgica. Si bien la cirugía ha sido durante mucho tiempo el tratamiento estándar en pacientes con enfermedades operables, la conveniencia, la no invasividad y los resultados favorables que experimentan estos pacientes han generado interés en el uso de la SBRT para todos los pacientes con cáncer de pulmón en etapa inicial.

En nuestra serie de 59 pacientes, a los 3 meses post tratamiento se evidenció estabilidad de la enfermedad en el 39.98% de los casos, respuesta parcial mayor en el 35.59% y respuesta parcial menor en el 5.08% (3 pacientes). Controles similares a las descritas en la literatura. En el 100% de los pacientes no se evidenció toxicidad aguda.

tras la administración del tratamiento, lo cual evidencia la excelente tolerancia que presentan los pacientes a este tipo de tratamiento.

Tras 24 meses de seguimiento, presentaron estabilidad de la enfermedad el 27.11%, respuesta completa en el 5.08%, respuesta parcial mayor en 1 paciente 1.69%. Como limitantes de nuestra muestra observamos la pérdida de seguimiento en el 32% de la muestra, factor multicausal (edad, comorbilidades, desplazamiento).

6. CONCLUSIONES

Como se ha indicado, la SBRT parece estar asociada con una alta tasa de control del tumor primario y baja morbilidad relacionada con el tratamiento en pacientes con cáncer de pulmón operable en etapa temprana.

7. ANEXOS

7.1. RESULTADOS ESTADÍSTICOS:

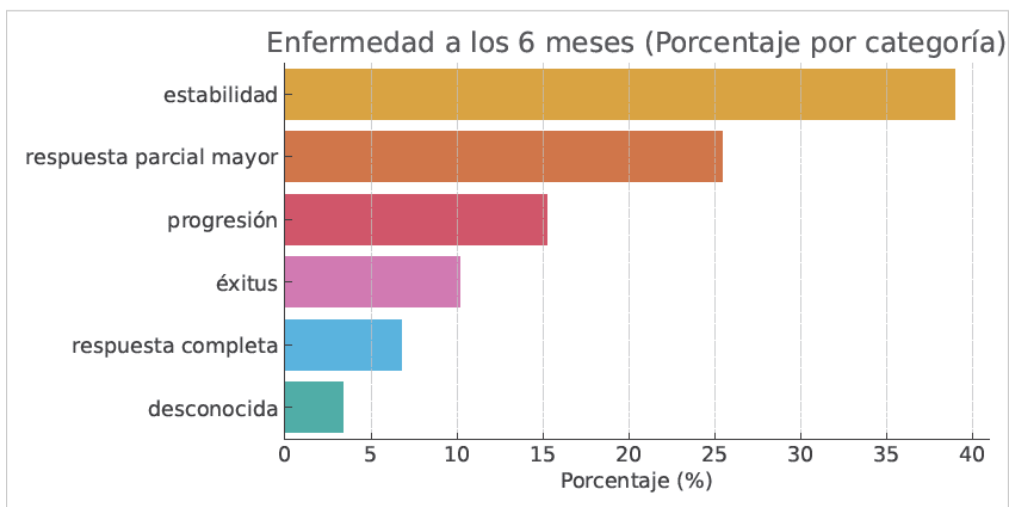
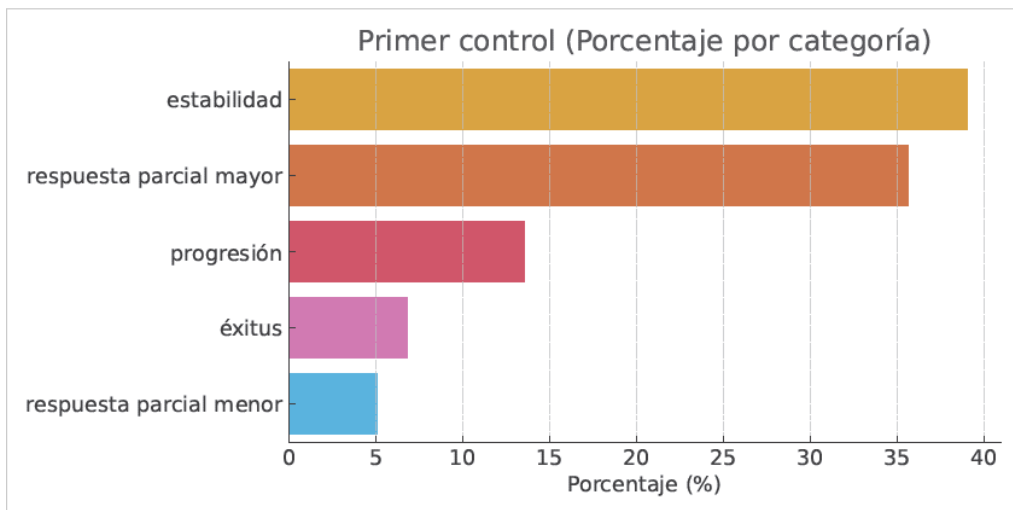
Variable	Categoría	Frecuencia	Porcentaje	
Sexo	varón	49	83,0508474576271	
Sexo	mujer	10	16,9491525423729	
EPOC	no	21	35,593220338983	
EPOC	grave	16	27,1186440677966	
EPOC	moderado	14	23,728813559322	
EPOC	leve	7	11,864406779661	
EPOC	muy grave	1	1,69491525423729	
Pruebas funcionales pre-RT	sí	52	88,135593220339	
Pruebas funcionales pre-RT	no	7	11,864406779661	
PET-TC	sí	55	93,2203389830508	
PET-TC	no	4	6,77966101694915	
Biopsia	sí	42	71,1864406779661	
Biopsia	no	17	28,8135593220339	
Histología	adenocarcinoma	25	42,3728813559322	
Histología	desconocida	20	33,8983050847458	
Histología	epidermoide	14	23,728813559322	
Inmunohistoquímica	desconocida	35	59,3220338983051	
Inmunohistoquímica	pdl1 positivo	12	20,3389830508475	
Inmunohistoquímica	pdl1 negativo	10	16,9491525423729	
Inmunohistoquímica	ttf1 positivo	2	3,38983050847458	
Tamaño (T)	t1c	18	30,5084745762712	
Tamaño (T)	t2a	14	23,728813559322	

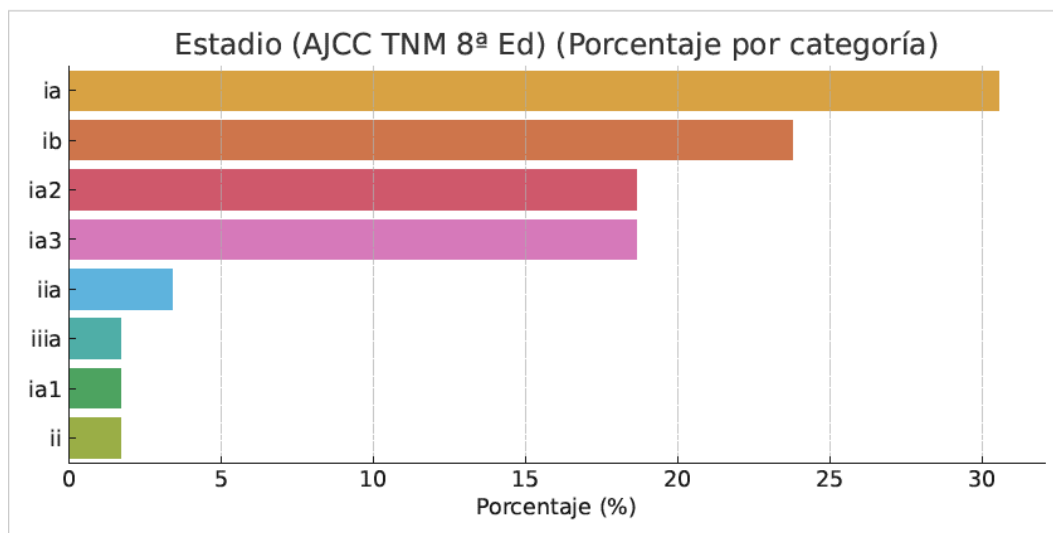
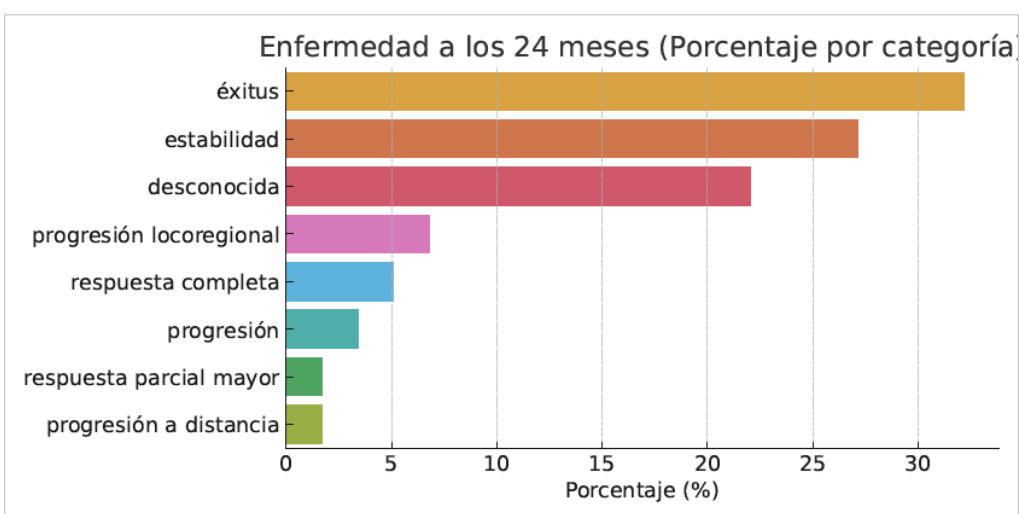
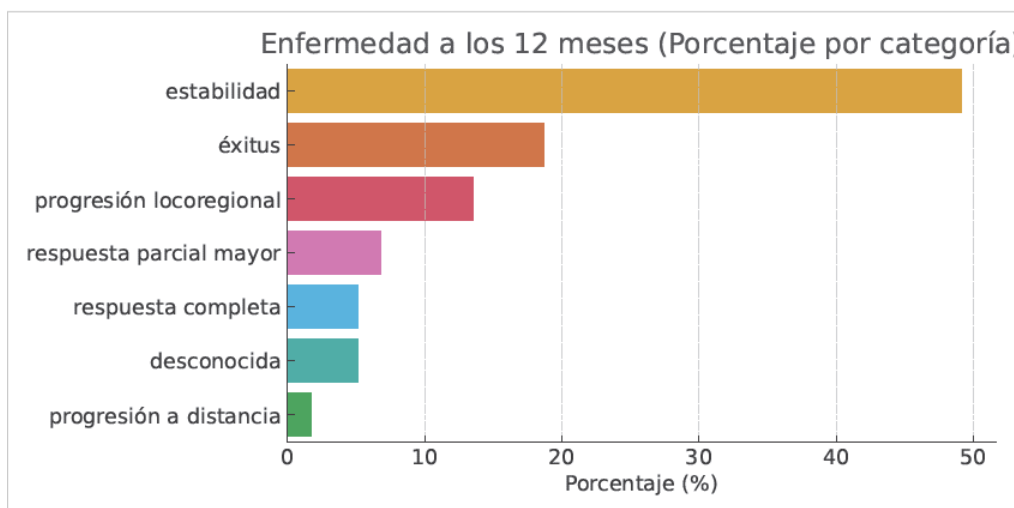
Tamaño (T)	t1b	14	23,728813559322	
Tamaño (T)	t1a	9	15,2542372881356	
Tamaño (T)	t2b	2	3,38983050847458	
Tamaño (T)	t4	1	1,69491525423729	
Tamaño (T)	t3	1	1,69491525423729	
Estadio (AJCC TNM 8ª Ed)	ia	18	30,5084745762712	
Estadio (AJCC TNM 8ª Ed)	ib	14	23,728813559322	
Estadio (AJCC TNM 8ª Ed)	ia2	11	18,6440677966102	
Estadio (AJCC TNM 8ª Ed)	ia3	11	18,6440677966102	
Estadio (AJCC TNM 8ª Ed)	iia	2	3,38983050847458	
Estadio (AJCC TNM 8ª Ed)	iiia	1	1,69491525423729	
Estadio (AJCC TNM 8ª Ed)	ia1	1	1,69491525423729	
Estadio (AJCC TNM 8ª Ed)	ii	1	1,69491525423729	
Fraccionamiento (Gy/fx)	12	31	52,5423728813559	
Fraccionamiento (Gy/fx)	7,5	27	45,7627118644068	
Fraccionamiento (Gy/fx)	20	1	1,69491525423729	
Toxicidad aguda	ninguna	59	100	
Neumonitis (CTCAE Versión 5.0) a los 6 meses post tratamiento	no	47	79,6610169491525	
Neumonitis (CTCAE Versión 5.0) a los 6 meses post tratamiento	sí	12	20,3389830508475	
Tratamiento corticoideo post-RT	no	54	91,5254237288136	
Tratamiento corticoideo post-RT	sí	5	8,47457627118644	
Primer control	estabilidad	23	38,9830508474576	
Primer control	respuesta parcial mayor	21	35,593220338983	
Primer control	progresión	8	13,5593220338983	
Primer control	éxito	4	6,77966101694915	
Primer control	respuesta parcial menor	3	5,08474576271186	
PET-TC control	no	39	66,1016949152542	
PET-TC control	sí	20	33,8983050847458	
Enfermedad a los 6 meses	estabilidad	23	38,9830508474576	
Enfermedad a los 6 meses	respuesta parcial mayor	15	25,4237288135593	
Enfermedad a los 6 meses	progresión	9	15,2542372881356	
Enfermedad a los 6 meses	éxito	6	10,1694915254237	
Enfermedad a los 6 meses	respuesta completa	4	6,77966101694915	
Enfermedad a los 6 meses	desconocida	2	3,38983050847458	
Enfermedad a los 12 meses	estabilidad	29	49,1525423728814	
Enfermedad a los 12 meses	éxito	11	18,6440677966102	
Enfermedad a los 12 meses	progresión locoregional	8	13,5593220338983	
Enfermedad a los 12 meses	respuesta parcial mayor	4	6,77966101694915	
Enfermedad a los 12 meses	respuesta completa	3	5,08474576271186	
Enfermedad a los 12 meses	desconocida	3	5,08474576271186	
Enfermedad a los 12 meses	progresión a distancia	1	1,69491525423729	
Enfermedad a los 24 meses	éxito	19	32,2033898305085	
Enfermedad a los 24 meses	estabilidad	16	27,1186440677966	
Enfermedad a los 24 meses	desconocida	13	22,0338983050847	
Enfermedad a los 24 meses	progresión locoregional	6	10,169491525	
Enfermedad a los 24 meses	respuesta completa	3	5,08474576271186	
Enfermedad a los 24 meses	respuesta parcial mayor	1	1,69491525423729	
Enfermedad a los 24 meses	progresión a distancia	1	1,69491525423729	
LOCALIZACION	Isd	25	42,3728813559322	
LOCALIZACION	lii	13	22,0338983050847	

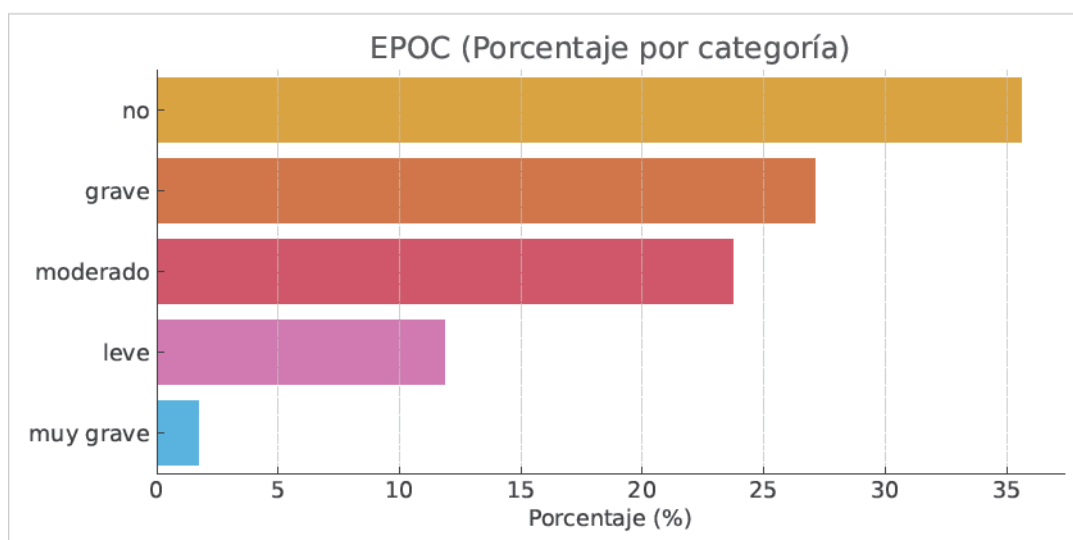
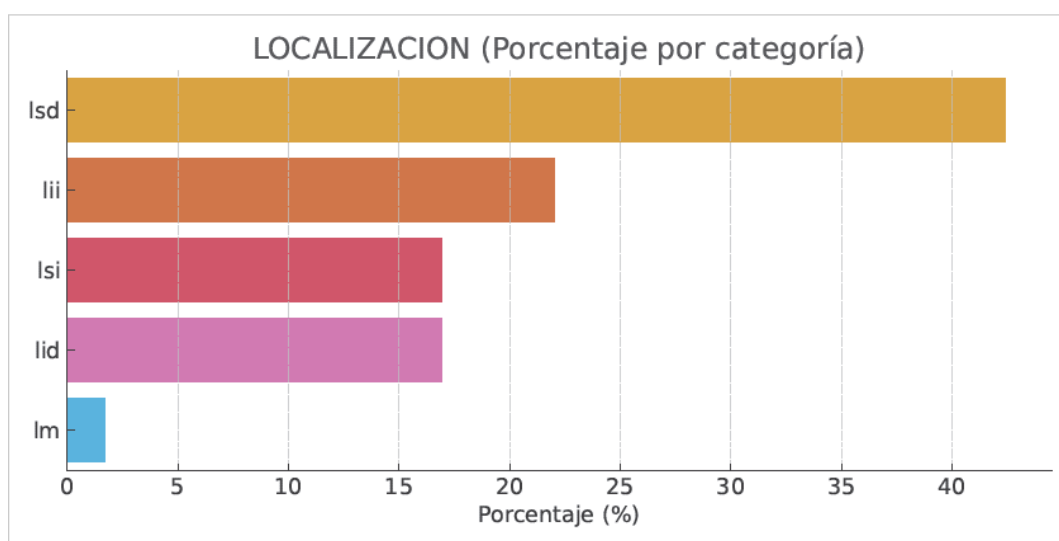
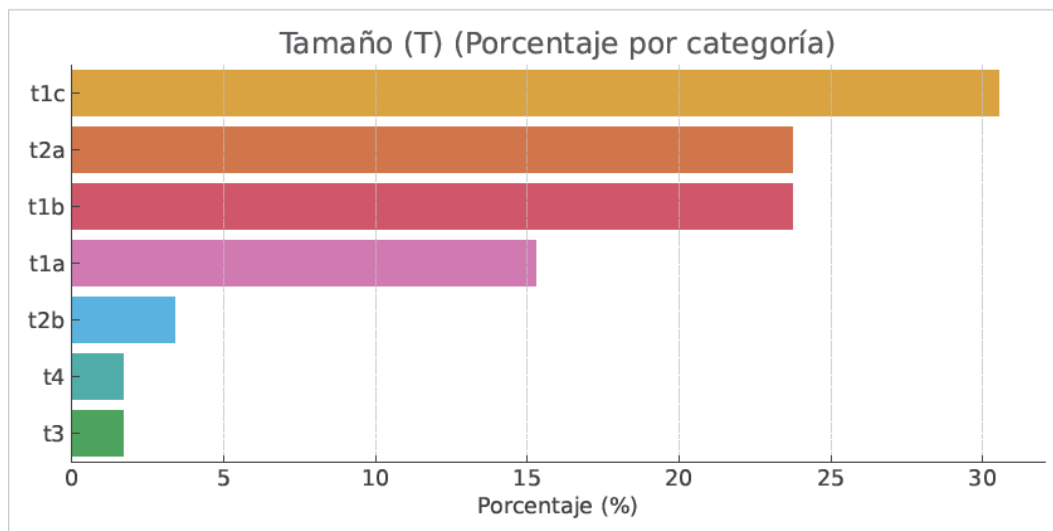
LOCALIZACION	Isi	10	16,9491525423729	
LOCALIZACION	lid	10	16,9491525423729	
LOCALIZACION	Im	1	1,69491525423729	

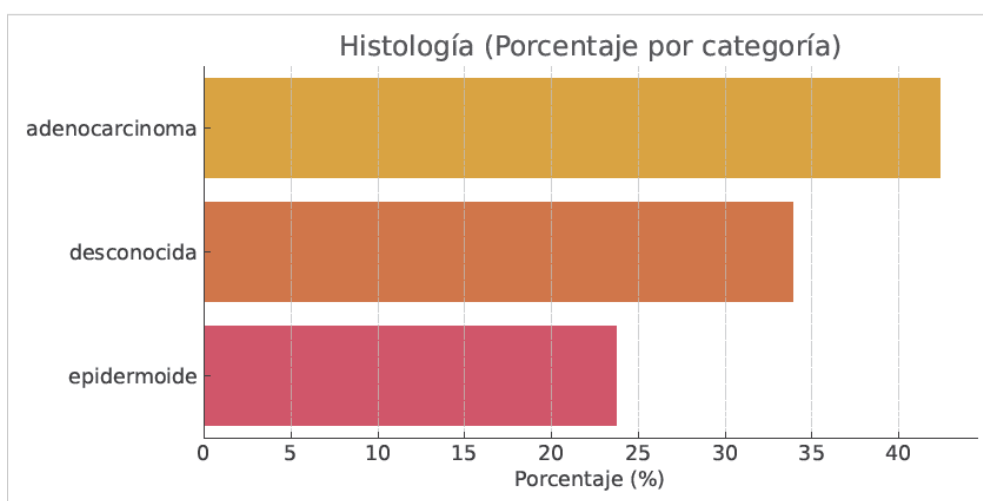
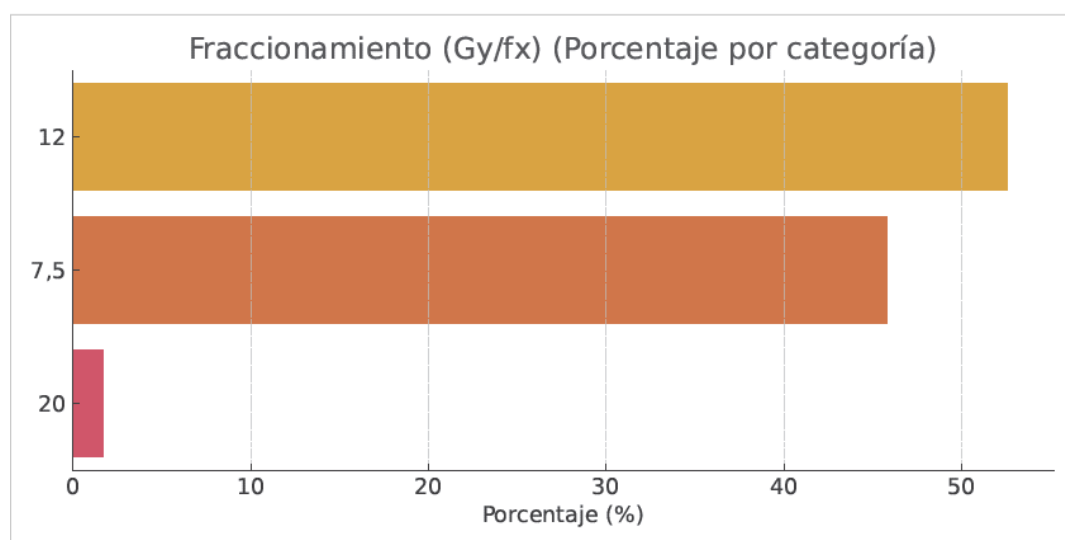
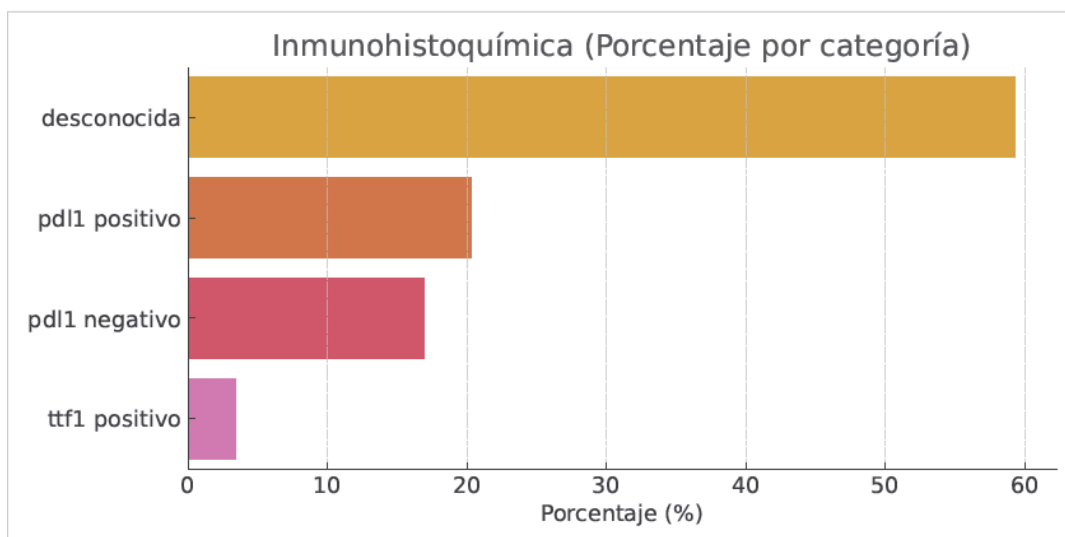
Media:	74.17 años			
Desviación estándar:	7.10 años			

7.2. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS RESULTADOS:









8. BIBLIOGRAFÍA

Cruickshank A, Stieler G, Ameer F. Evaluation of the solitary pulmonary nodule. Internal Medicine Journal [Internet]. 21 de marzo de 2019;49(Marzo 2019):306–3015. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/imj.14219>

Glandorf J, Vogel-Claussen J. Incidental pulmonary nodules - current guidelines and management. Rofo [Internet]. 2024;196(6):582–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1055/a-2185-8714>

Ana CB, Rebeca Teresa MC. SBRT EN EL CÁNCER DE PULMÓN. SBRT EN EL CÁNCER DE PULMÓN [Internet]. 2018 [cited 2025 May 4];3–4. Available from: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/30282/TFG-M1157.pdf;jsessionid=D54DE748C87B11AD75D974313AD789D4?sequence=1>

ILUSTRACIÓN 1: Cruickshank A, Stieler G, Ameer F. Evaluation of the solitary pulmonary nodule [Internet]. <https://onlinelibrary.wiley.com/cms/asset/bd2dff3d-66aa-4f75-853e-3f2943189b34/imj14219-fig-0002-m.jpg>; 21 de marzo de 2019. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/imj.14219>

ILUSTRACIÓN 2: Cruickshank A, Stieler G, Ameer F. Evaluation of the solitary pulmonary nodule [Internet]. 1. <https://onlinelibrary.wiley.com/cms/asset/6c272620-4984-49a1-b9cd-85acda7a8474/imj14219-fig-0005-m.jpg>; 21 de marzo de 2019. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/imj.14219>

Emese C, Mihály S, Judith P, Marton B, Johanna M, Kristóf G, et al. Stereotactic body radiotherapy in lung cancer: a contemporary review. Nora B, editor. Stereotactic body radiotherapy in lung cancer: a contemporary review [Internet]. 2024 Feb 27 [cited 2025 May 4];1. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38476352/>

Swaminath A, Parpia S, Wierzbicki M, Kundapur V, Faria S, Okawara GS, et al. Stereotactic vs Hypofractionated Radiotherapy for Inoperable Stage I Non–Small Cell Lung Cancer The LUSTRE Phase 3 Randomized Clinical Trial. Stereotactic vs Hypofractionated Radiotherapy for Inoperable Stage I Non–Small Cell Lung Cancer The LUSTRE Phase 3 Randomized Clinical Trial [Internet]. 2024 Sep 19 [cited 2025 May 19]; Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39298144/>

Tandberg DJ, Tong BC, Ackerson BG, Kelsey CR. Surgery Versus Stereotactic Body Radiation Therapy for Stage I Non–Small Cell Lung Cancer: A Comprehensive Review. Surgery Versus Stereotactic Body Radiation Therapy for Stage I Non–Small Cell Lung Cancer: A Comprehensive Review [Internet]. 2017 Dec 19 [cited 2025 Mar 21];124(4):667–78. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29266226/>

Timmerman RD, Paulus R, Pass HI, Gore EM, Edelman MJ, Galvin J, et al. Stereotactic Body Radiation Therapy for Operable Early-Stage Lung Cancer. Stereotactic Body Radiation Therapy for Operable Early-Stage Lung Cancer [Internet]. 2018 Sep [cited 2025 May 27];4(9):1263–6. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamaoncology/fullarticle/2682582>

Shinde A, Li R, Kim J, Salvia R, Hurria A, Amini A. Stereotactic body radiation therapy (SBRT) for early-stage lung cancer in the elderly. Stereotactic body radiation therapy (SBRT) for early-stage lung cancer in the elderly [Internet]. 2018 Jun 26 [cited 2025 May 26];45(4):210–9. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0093775418300083?via%3Dihub>

SBRT EN EL TRATAMIENTO DEL CÁNCER DE PULMÓN

ALUMNA: Beatriz Martín-Forero Núñez
TUTORA: Ana María Cabezas Mendoza, Patricia Diezhandino García
TRABAJO FIN DE GRADO 2024/2025.
FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

PALABRAS CLAVE: SBRT, CPNCP, estadio I, control local, supervivencia.

INTRODUCCIÓN

- ✓ Neoplasia maligna más frecuente en países industrializados y primera causa de muerte por cáncer en España.
- ✓ ¿Quién? → Varones, 50-60 años.
- ✓ Factor de riesgo principal → consumo de **TABACO**.
- ✓ Dos tipos → Ca no microcítico (**adenocarcinoma** y escamoso) y Ca microcítico.
- ✓ Clínica larvada → Diagnóstico tardío → Mal pronóstico.
- ✓ Prueba diagnóstica de elección → TAC → **INCIDENTALOMA**.
- ✓ Estadificación → PET-TC → Clasificación TNM.
- ✓ Tratamiento de elección en estadios iniciales → **CIRUGÍA**.

OBJETIVO

Análisis descriptivo de las características demográficas, control local y supervivencia tras la SBRT, en pacientes inoperables diagnosticados de cáncer de pulmón no microcítico (CPNCP) en estadios iniciales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio **retrospectivo, descriptivo y multivariable** de una base de datos creada en el Hospital Clínico Universitario Valladolid, recogiendo los datos de **59 pacientes** en los que la cirugía estaba contraindicada, y fueron tratados en el Servicio de Oncología Radioterápica entre **enero de 2020 y diciembre de 2024**. Los datos se obtuvieron de la historia clínica de los pacientes, y fueron analizados por el programa IMB SPSS Statistics.

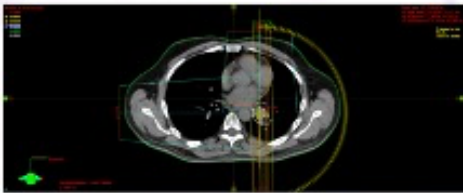
CRITERIOS DE SELECCIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Estadio clínico Ia o Ib, definido por la clasificación TNM para carcinoma de pulmón no microcítico. No ser candidatos para tratamiento quirúrgico. ECOG 0-1.	ECOG 2-3. Alteración moderada – severa de la difusión.

VARIABLES: edad, sexo, ECOG, localización, TNM, histología, inmunohistoquímica, EPOC, PET-TC antes del tratamiento, dosis radiación, fraccionamiento, fecha de inicio y final de tratamiento, toxicidad aguda, enfermedad a los 6/12/24 meses, última fecha de seguimiento.

Stereotactic Body Radiation Therapy (SBRT)

- ✓ Tratamiento local alternativo para pacientes inoperables.
- ✓ Administración de dosis ablativa de radiación local fuera del cráneo.
60 Gy – 8 fracciones – 7'5 Gy / fracción
- ✓ Efecto adverso principal → Neumonitis postradiación (leve).

➔ **Aumento de dosis +
Hipofraccionamiento**



RESULTADOS

EDAD MEDIA (años)	74
SEXO (%)	Varones = 83'05 Mujeres = 16'95
EPOC (%)	No = 32 Leve = 12 Moderado = 24 Grave = 27 Muy grave = 1
ECOG (%)	ECOG 1 = 60 ECOG 0 = 40
PET-TC Diagnóstico (%)	Positivo = 93'22 Negativo = 6'77
Biopsia (Nº pacientes)	Positiva = 42 Negativa = 17
TNM (%)	T1a = 15'25 T1b = 23'72 T1c = 30'5 T2a = 23'72 T2b = 6'77

PRIMER CONTROL 3 meses (%)	Estable = 39'98 Respuesta parcial mayor = 35'59 Respuesta parcial menor = 5'08 Progresión = 13'55 Éxito (no enfermedad) = 6'77
CONTROL 6 meses (%)	Estable = 38'98 Respuesta completa = 6'77 Respuesta parcial mayor = 25'42 Progresión 15'25 Éxito (no enfermedad) = 10'16
CONTROL 12 meses (%)	Estable = 49'15 Respuesta completa = 5'08 Respuesta parcial mayor = 6'77 Progresión = 13'55 Éxito (no enfermedad) = 18'64
CONTROL 24 meses (%)	Estable = 27'11 Respuesta completa = 5'08 Respuesta parcial mayor = 1'69 Progresión • Local = 10'16 • A distancia = 1'69 Desconocido = 13 pacientes.

HISTOLOGÍA (%)	Adenocarcinoma = 24'38 Epidermoide = 28'81 Desconocido = 28'81 Inmunohistoquímica • PDL1+ = 23'74 • PDL1- = 16'94 • Desconocido = 59'32
Dosis/fx (%)	5 sesiones-12Gy/fx = 52'54 8 sesiones-7'5Gy/fx = 45'46 3 sesiones-20Gy/fx = 1'69
Toxicidad aguda (%)	Ninguna

DISCUSIÓN

- ✓ Buenas tasas de control del tumor primario y supervivencia global en pacientes con alto riesgo quirúrgico. Similar a cirugía.
- ✓ Menor toxicidad aguda.

CONCLUSIONES

La SBRT está asociada a una alta tasa de control del tumor primario y a una baja morbilidad relacionada con el tratamiento en pacientes en estadios iniciales de cáncer de pulmón.

BIBLIOGRAFÍA



