

**UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA**  
**FACULTAD DE MEDICINA**



**NEUMOLOGÍA**  
**INTERVENCIONISTA:**  
**ESTADO ACTUAL Y**  
**PERSPECTIVAS**

**TESIS DOCTORAL**  
**ANA MILAGROSA ESCRIBANO DUEÑAS**  
**2010**

TITULO: *Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro*

AUTOR: *Ana Milagrosa Escribano Dueñas*

---

© Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. 2010  
Campus de Rabanales  
Ctra. Nacional IV, Km. 396  
14071 Córdoba

[www.uco.es/publicaciones](http://www.uco.es/publicaciones)  
[publicaciones@uco.es](mailto:publicaciones@uco.es)

---

ISBN-13: 978-84-693-4183-4



INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCION</b>	6
<b>1.1</b>	<b>Historia</b>	7
<b>1.2</b>	<b>Patología de la vía aérea central</b>	11
1.2.1	Embriología	11
1.2.2	Anatomía	13
1.2.3	Patología benigna y maligna de la vía aérea	19
1.2.3.1	<u>Tumores</u>	19
1.2.3.1. A	<i>Neoplasias primarias</i>	19
1.2.3.1. B	<i>Neoplasias secundarias</i>	21
1.2.3.2	<u>Otras lesiones compresivas</u>	22
1.2.3.3	<u>Enfermedades inflamatorias</u>	23
1.2.3.4	<u>Lesiones postraumáticas</u>	23
1.2.3.5	<u>Complicaciones de la vía aérea derivadas del trasplante pulmonar</u>	26
1.2.4	Síntomas de la estenosis de la vía aérea central	27
<b>2.</b>	<b>ESTADO ACTUAL</b>	36
<b>2.1</b>	<b>Láser</b>	38
2.1.1	Introducción e historia	38
2.1.2	Conceptos físicos	39
2.1.2. A	<u>Efecto fototérmico</u>	41
2.1.2. B	<u>Efecto fotoacústico</u>	41
2.1.2. C	<u>Efecto fotoquímico</u>	41
2.1.3	Tipos de láser	42
2.1.4	Indicaciones y contraindicaciones	45
2.1.5	Eficacia y seguridad	47
2.1.5.1	<u>Seguridad láser y prevención de accidentes</u>	48
2.1.6	Procedimientos	52
2.1.6.1	<u>Aplicación de láser con broncoscopio rígido</u>	52
2.1.6.2	<u>Aplicación de láser con broncoscopio flexible</u>	55
2.1.6.3	<u>Casos especiales</u>	55
2.1.7	Complicaciones y riesgos de la fotorresección con láser	56
<b>2.2</b>	<b>Prótesis</b>	58
2.2.1	Introducción e historia	58
2.2.2	Indicaciones	59
2.2.3	Tipos de prótesis	63

2.2.3.1	<i>Prótesis de Montgomery</i>	64
2.2.3.2	<i>Prótesis de Dumon</i>	65
2.2.3.3	<i>Prótesis de Gianturco</i>	66
2.2.3.4	<i>Prótesis de Palmaz</i>	67
2.2.3.5	<i>Prótesis de Wallstent</i>	67
2.2.3.6	<i>Prótesis de Ultraflex</i>	68
2.2.3.7	<i>Prótesis en Y</i>	68
2.2.3.8	<i>Prótesis de Poliflex</i>	69
2.2.3.9	<i>Prótesis reabsorbibles</i>	70
2.2.4	Selección de prótesis y colocación	70
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>73</b>
<b>4.</b>	<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>75</b>
4.1	Diseño	76
4.2	Ámbito	76
4.3	Sujetos	76
4.4	Variables	77
4.5	Fuentes de datos	85
4.6	Instrumentación	85
4.7	Estadística	88
4.7.1	Tamaño de la muestra	88
4.7.2	Análisis estadístico	88
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>92</b>
5.1	Descripción de los casos	93
5.2	Análisis por etiología	100
5.3	Tiempo de demora	108
5.4	Supervivencia	108
5.5	Tratamiento con láser	110
5.6	Tratamiento con prótesis	118
5.7	Complicaciones inmediatas	125
5.8	Complicaciones tardías	132
5.9	Mejoría inmediata	140
5.10	Mejoría a largo plazo	147
5.11	Resolución	155
5.12	Propensity score	163

<b>6.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	167
<b>6.1</b>	<b>Principales resultados del estudio</b>	168
6.1.1	Síntoma de inicio, etiología o tipo de patología y hallazgos endoscópicos	168
6.1.2	Demora entre el diagnóstico y el tratamiento	168
6.1.3	Supervivencia	169
6.1.4	Tipos de tratamiento endoscópico aplicado a los distintos tipos de patología o etiología. Descripción de casos.	170
6.1.5	Descripción de los resultados endoscópicos y la mejoría clínica a corto y largo plazo	174
<b>6.2</b>	<b>Limitaciones del estudio</b>	176
6.2.1	Error aleatorio	176
6.2.2	Error sistemático	177
6.2.2.1	<u>Sesgo de selección</u>	178
6.2.2.2	<u>Sesgo de clasificación</u>	179
6.2.2.3	<u>Sesgo de confusión</u>	180
<b>6.3</b>	<b>Comparación con otros estudios</b>	181
6.3.1	Edad media, síntomas de inicio, patología	181
6.3.2	Colocación de prótesis	181
6.3.3	Tratamiento con láser	183
6.3.4	Resultados y mejoría	184
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	186
<b>8.</b>	<b>TABLA</b>	188
<b>9.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	211



# INTRODUCCIÓN

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 Historia

La primera mención de la vía aérea que aparece en la literatura médica se atribuye a Aristóteles, quién describe el cuello y se refiere a la laringe como el “tubo de viento” donde tienen lugar el habla y la respiración. La descripción de la epiglotis y su función protectora durante la deglución la realizó uno de los investigadores médicos de Alejandría, Epístratos en el año 250 a.C. Años antes, en la recopilación de las enseñanzas de Hipócrates que hizo su escuela en el *Corpus hippocraticum*, se aconsejaba introducir un tubo dentro de la laringe del paciente que se estaba asfixiando. Este concepto fue retomado doce siglos después por Avicena de Buchara (980-1037 d.C.), al utilizar un tubo de plata en la laringe para evitar que un paciente muriese asfixiado<sup>1</sup>.

En el Renacimiento, Andrea Vesalio, importante anatomista, introdujo experimentalmente cañas en la tráquea de perros y afirmó que si se inflaban los pulmones con un fuelle éstos podrían sobrevivir. En base a estos experimentos, en 1775, Desault aplicó la intubación nasotraqueal en los pacientes asfixiados y en aquellos con impactación de cuerpos extraños en la vía aérea y, posteriormente, en 1798, Francois Bichat, el famoso anatomista y fisiólogo francés, empleó la intubación orotraqueal en las obstrucciones laríngeas diftéricas. Sin embargo, la visión del interior de la vía aérea no se consiguió hasta principios del siglo XIX, cuando Philipp Bozzini diseñó un pequeño tubo metálico y un espejo en su extremo interior y lo iluminó desde el extremo exterior. Esto no fue bien aceptado en su época, pero sirvió de estímulo para posteriores investigadores, como las de Desormeaux que, en 1853, mejoró el aparato diseñado por Bozzini y fue el primero en emplear el término “endoscopia” para referirse a la inspección de cavidades en el cuerpo de un ser vivo<sup>2</sup>.

Un gran avance en el desarrollo de la endoscopia fue la invención del laringoscopio. La historia de su autoría está llena de polémica. En principio se atribuye a Manuel García (profesor español de canto) quien, en 1854, fue la primera persona en visualizar en un sujeto vivo la laringe y la porción superior de la tráquea, mediante la utilización de la luz solar y un sistema de espejos de dentista



## **Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro**

en serie<sup>3</sup>. Por el contrario, otros historiadores atribuyen a Guy Babington, en 1829, el desarrollo del laringoscopio.

Es también a principios del siglo XIX, un otorrinolaringólogo de Nueva York, Horace Green, quién pensó que podría ser factible el examen endoscópico de la laringe al tolerar la presencia de cuerpos extraños colocados en la misma, poco después describió una técnica para la cateterización de la laringe y de los bronquios mediante una goma elástica. Sin embargo, fue Johan Czermak, en 1857, quien describió por primera vez el uso de espejo laríngeo (laringoscopio). Cuatro años después el cirujano austríaco Ernest Krackowizer, describe la visualización de un tumor traqueal a través del mismo.

La primera traqueoscopia que aparece reflejada en la literatura médica fue realizada en 1875 por Voltolini a través de una traqueostomía aunque sin atreverse a profundizar hasta los bronquios. Pieniaseck y Von Schrotter utilizaron la misma vía para la extracción de cuerpos extraños dado que la introducción a través de la boca era un problema aún no resuelto. Fue Alfred Kirstein, en 1894, quien tratando hacer una esofagoscopia a un enfermo con escaso reflejo tusígeno, introdujo el tubo a través de la laringe hasta la primera porción de la tráquea sin atreverse a progresar más. Killian aprendería de este autor dicha técnica años más tarde. De esta forma se establecieron los principios y las bases de la broncoscopia actual al precisar que la laringe tolera la presencia inicial y continua de un cuerpo extraño.

Gustav Killian (1860-1921) ha sido considerado padre de la broncoscopia rígida. Era otorrinolaringólogo en Friburgo y desarrolló el primer esofagoscopio y broncoscopio rígidos iluminados con una fuente de luz externa y un espejo frontal, realizando y describiendo por primera vez las características que debía reunir un broncoscopio. En 1897, se consigue la extracción de un pequeño hueso de cerdo alojado en bronquio principal derecho de un granjero de 63 años que presentaba intensa tos, disnea y hemoptisis. Killian publicó un artículo sobre las condiciones y la forma de realizar la broncoscopia, "on direct bronchoscopy" y es considerada esta fecha (mayo-1898) como la primera vez que aparece el término broncoscopia en la bibliografía<sup>4</sup>.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

La realización de la primera broncoscopia fue posible gracias a una serie de acontecimientos: la construcción en 1877 de las primeras lentes ópticas por Nitze y Leiter, la invención de la lámpara de luz eléctrica por Thomas Edison en 1878, la introducción de la cocaína como anestésico local en 1884 y finalmente en 1895 el diseño por Brunnings del instrumental con bisel e iluminación en el extremo ocular. Este nuevo método fue ampliamente aceptado por la comunidad científica y cientos de especialistas acudieron a su clínica de Friburgo y posteriormente Berlín para aprender el procedimiento. Proliferando años después broncoscopistas en otros países, Guisez y Philip en Francia, Brunnings en Alemania, Chevalier Jackson en EEUU y en España los doctores Cisneros, Tapia, Botella y Barajas<sup>5</sup>.

Contemporáneo de Killian, Chevalier-Jackson, formado en la Escuela Laringológica de Londres, se instala en Filadelfia donde pone en práctica su aprendizaje. Desarrolló esofagoscopios de distintos tamaños para la extracción de cuerpos extraños perfeccionando y creando nuevos instrumentos complementarios. Así, desarrolló un broncoscopio rígido de iluminación distal con lentes ópticas y canal de aspiración incorporado, estableciendo la broncoscopia como una nueva técnica médica. En 1914, publica su libro: *Endoscopy*, en el que describe el instrumental, la técnica y las indicaciones de la broncoscopia, no sólo para la extracción de cuerpos extraños, sino también en la broncoaspiración terapéutica, el estudio de los tumores traqueobronquiales y otros problemas respiratorios. En 1917, Jackson realizó la primera resección endobronquial de un adenoma mediante un broncoscopio rígido. Treinta años después revisó al paciente también con broncoscopio rígido y no observó lesiones patológicas a dicho nivel<sup>6</sup>.

Se fundó, pocos años después, la *American Broncho-esophagological Association* y se formó una escuela propia. Ya en 1931, se impartían cursos de bronconeumología de gran prestigio. De este modo, la broncoscopia fue aceptada como técnica de inspección de la tráquea y de los bronquios principales con una mortalidad de aproximadamente del 1%. A esto contribuyó notablemente la mejora del instrumental: Broyles, discípulo de Jackson, desarrolló las ópticas telescópicas con iluminación distal y otras con angulación

para poder visualizar los orificios de los segmentarios de los lóbulos superiores y Fourestier inventó el broncoscopio de “luz fría”, que proporcionó una visión clara y nítida del árbol bronquial<sup>7</sup>.

El avance en la exploración del árbol bronquial y las primeras terapéuticas no hubiesen sido posibles sin una serie de descubrimientos y aplicaciones clínicas en el campo de la anestesiología. En 1909, el alemán Ludwig Burkhardt anestesió a un paciente mediante la inyección intravenosa de cloroformo y éter y siete años más tarde, la suiza Elisabeth Brendefeld publicó el uso de la morfina y escopolamina intravenosas. Aunque estos estudios iniciales no mostraron ningún adelanto sobre las técnicas de inhalación porque ninguno de los fármacos tenía una acción rápida ni suficientemente breve; sin embargo, supuso el primer paso en la investigación y desarrollo posterior de otros (los oxibarbíturicos). El primer oxibarbíturico de acción corta fue el hexobarbital que se empleó clínicamente en 1932. Se recibió con entusiasmo en Gran Bretaña y EEUU porque su tiempo de inducción más breve no era igualado por ninguna otra técnica. Con el tiempo, el hexobarbital fue reemplazado por los tiobarbíturicos que demostraron ser más satisfactorios, potentes y de acción más rápida que los oxibarbíturicos.

Los relajantes musculares, el curare y los fármacos que lo siguieron transformaron profundamente la anestesia. La introducción del curare se considera como uno de los adelantos más importantes de la anestesia desde el descubrimiento del éter en 1846. Antes, la anestesia con intubación traqueal era un arte reservado para expertos; hoy en día se ha constituido en una habilidad que todos los anestesiólogos pueden adquirir. El empleo de los relajantes musculares evita el laringoespasma persistente en los intentos de intubar la tráquea.

Paralelamente, se desarrolló un mayor control de la vía aérea y de la ventilación. En los primeros años ésta consistía en la insuflación del aire y gas anestésico por medio de fuelles (diseño de Fell-O`Dwyer) pero progresivamente fue evolucionando hasta aparatos de ventilación con presión positiva y a los complejos respiradores mecánicos usados hoy en día. Todos estos descubrimientos y avances repercutieron notablemente en el procedimiento anestésico del enfermo sometido a una broncoscopia rígida<sup>8</sup>.

Finalmente, el desarrollo de la monitorización intensiva de los sistemas respiratorio y cardiovascular (monitorización electrocardiográfica, presión arterial, y el rápido análisis de los gases) después de 1960 mejoró los cuidados de estos enfermos.

### 1.2. Patología de la vía aérea central

#### 1.2.1. Embriología

El desarrollo del aparato respiratorio tiene lugar, aproximadamente, a las cuatro semanas de gestación, cuando se produce la invaginación de la pared ventral del intestino anterior (primordio o divertículo respiratorio). En consecuencia, el epitelio de revestimiento interno de la laringe, la tráquea y los bronquios, lo mismo que el de los pulmones, tiene origen endodérmico. Los componentes cartilaginoso y muscular de la tráquea y los pulmones derivan, sin embargo, del mesodermo esplácnico que circunda al intestino anterior. El divertículo respiratorio se extiende en dirección caudal a la vez que aparecen dos rebordes longitudinales (rebordes traqueoesofágicos) que más tarde se fusionan dando lugar a un tabique (tabique traqueoesofágico) que divide el intestino anterior en dos porciones: una porción dorsal, el esófago, y una porción ventral, la tráquea y los esbozos pulmonares. Sin embargo, sigue comunicado con la faringe a través del orificio laríngeo.

En el curso de su separación del intestino anterior, el primordio respiratorio forma una estructura sobre la línea media, la tráquea, y dos invaginaciones laterales, las yemas o esbozos pulmonares. El esbozo pulmonar derecho se divide más tarde en tres ramas, los bronquios principales, y el izquierdo en dos; lo cual anuncia la presencia de tres lóbulos derechos y dos izquierdos.

Al producirse el crecimiento en dirección caudal y lateral, los esbozos pulmonares se introducen en la cavidad celómica. Cuando las cavidades peritoneal y pericárdica son separadas por los pliegues pleuroperitoneal y pleuropericárdico respectivamente, los espacios que quedan son las cavidades

pleurales primitivas. El mesodermo que recubre la parte externa del pulmón evoluciona hasta convertirse en la pleura visceral y la hoja somática del mesodermo, que cubre la pared del cuerpo desde dentro, se transforma en pleura parietal. El espacio que queda entre pleuras es la cavidad pleural.

En el desarrollo posterior, los bronquios principales se dividen repetidamente por dicotomía, y hacia el final del sexto mes de desarrollo intrauterino han originado aproximadamente diecisiete generaciones de subdivisiones. Hasta el séptimo mes, los bronquiolos se dividen continuamente en conductos más pequeños y su vascularización aumenta de forma constante. Las células cúbicas que recubren a los bronquiolos se transforman en células planas y delgadas, dando lugar a las células epiteliales alveolares (tipo I), en íntima relación con los capilares sanguíneos y linfáticos. Otras células evolucionan a células epiteliales alveolares tipo II encargadas de producir un líquido compuesto de surfactante, entre otras sustancias, que recubre las membranas alveolares. Al iniciarse la respiración, el surfactante impide el colapso de los alvéolos durante la espiración, reduciendo la tensión superficial de la interfase aire-sangre capilar.

El crecimiento de los pulmones en el periodo postnatal se debe principalmente al aumento del número de bronquiolos y alvéolos respiratorios y no al incremento del volumen de alvéolos. Esto ocurre durante al menos los diez primeros años de vida<sup>9</sup>.

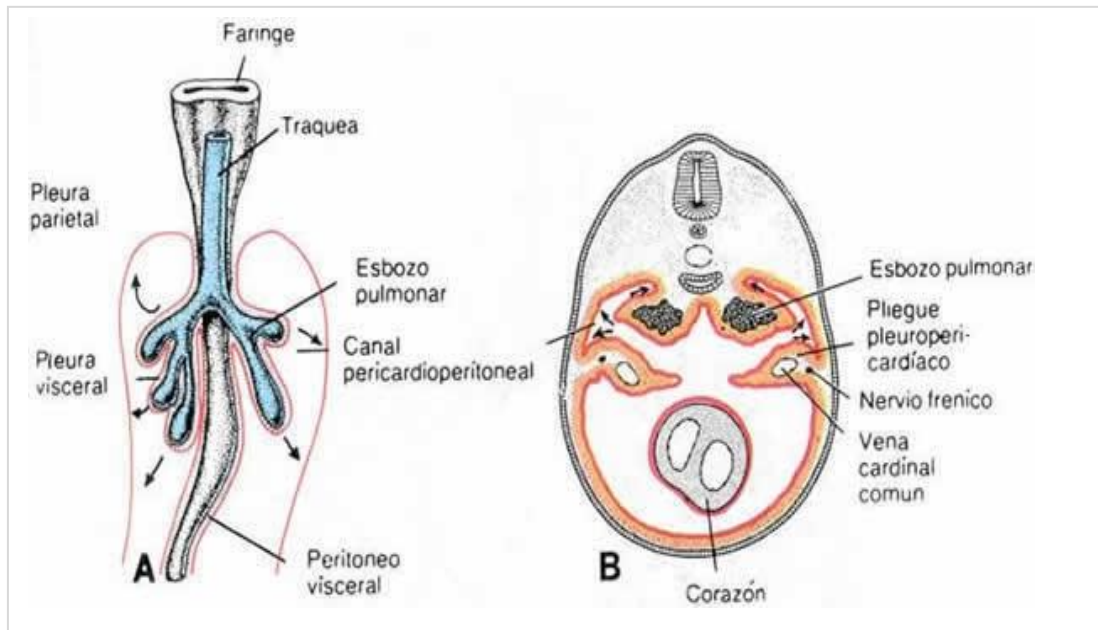


Foto 1. Desarrollo embrionario del árbol traqueobronquial.

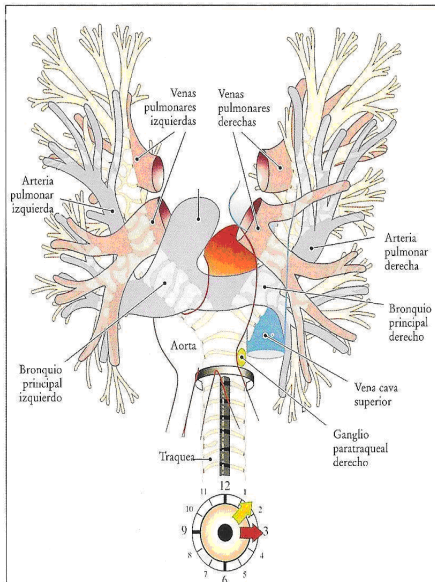
### 1.2.2. Anatomía

La tráquea comienza en el borde inferior del cartílago cricoides a la altura de la sexta y séptima vértebras cervicales y se extiende a lo largo de 10 a 14 cm hasta la bifurcación en dos bronquios principales a la altura de la quinta vértebra dorsal. Tiene la forma de un tubo cilíndrico cuya parte posterior estuviera reemplazada por una superficie plana. Esta configuración viene dada por los 18 a 24 cartílagos traqueales en forma de C y por la porción membranosa de la tráquea en su cara posterior. En la pared izquierda del extremo distal de la tráquea se observa la compresión que ejerce el cayado aórtico. La carina principal se separa en su comienzo en dos bronquios principales con un ángulo que oscila entre 50 y 100° que en condiciones normales se mueve ligeramente acompañando al ciclo respiratorio.

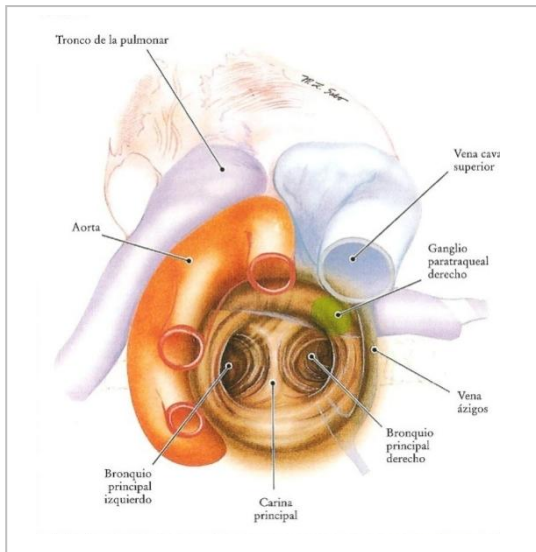
En su porción extratorácica o cervical, la tráquea esta en relación: por delante con el istmo del tiroides, las venas tiroideas inferiores, la arteria tiroidea, los músculos esternotiroideo y esternohioideo y muy inferiormente por el tronco venoso braquiocefálico izquierdo; por detrás, por el esófago y a ambos lados

por los lóbulos tiroideos, los nervios recurrentes y el paquete vásculo-nervioso del cuello.

La tráquea torácica se relaciona por delante con el tronco venoso braquiocefálico izquierdo y el manubrio esternal, más abajo con el cayado de la aorta, tronco arterial braquiocefálico y arteria carótida izquierda, en el lado izquierdo se relaciona con la pleura mediastínica izquierda, el recurrente izquierdo y el cayado de la aorta; en el lado derecho, con la pleura mediastínica derecha, vena cava superior y la ácigos mayor.



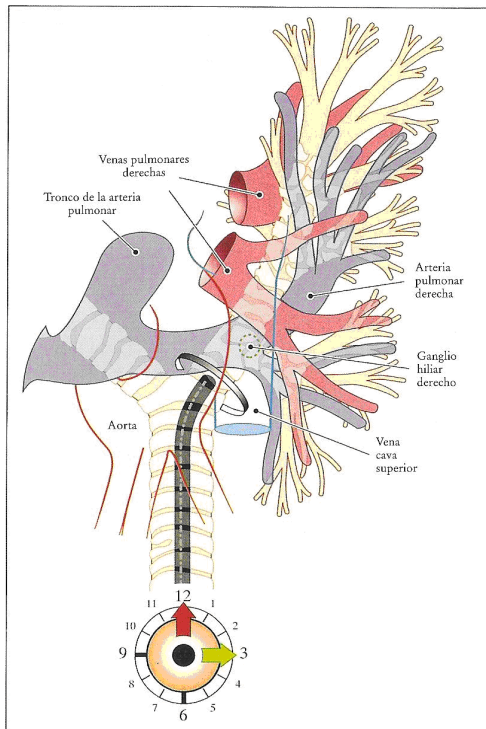
**Foto 2.** Tráquea, carina traqueal y ambos árboles principales. Relación con los vasos adyacentes y ganglios.



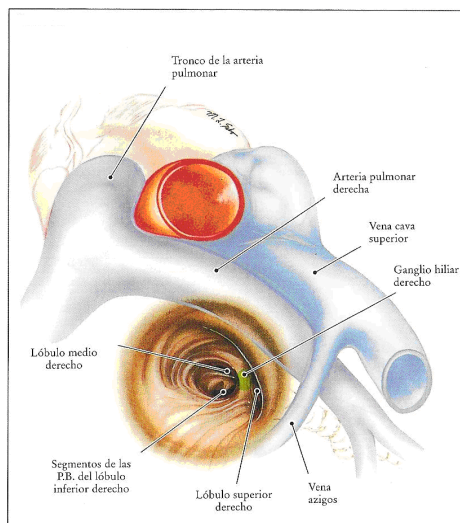
**Foto 3.** Vista endoscópica de la tráquea distal, con vasos adyacentes y ganglios superpuestos.

El bronquio principal derecho se bifurca en un ángulo de 25-30° respecto de la línea media teniendo una longitud de 2 cm y un diámetro de 1.6 cm. El bronquio lobar superior se desprende del lado externo del bronquio principal dirigiéndose hacia fuera y hacia arriba describiendo una curva de concavidad superior. Después de un trayecto de 1 cm se divide generalmente en tres bronquios segmentarios: anterior, posterior y apical. El bronquio principal derecho se continúa hacia abajo después de la bifurcación del bronquio lobar superior derecho como bronquio intermediario con una longitud de 3 ó 4 cm y se bifurca en dos: bronquio del lóbulo medio y bronquio del lóbulo inferior derecho. El bronquio del lóbulo medio nace de la pared anterolateral del intermediario. Después de 1 ó 2 cm se divide en los bronquios segmentarios lateral y medial. El bronquio del lóbulo inferior derecho representa la continuación de la pared posterior del intermediario y se divide en 5 segmentarios con frecuentes variaciones (superior, medial, anterior, lateral y posterior).





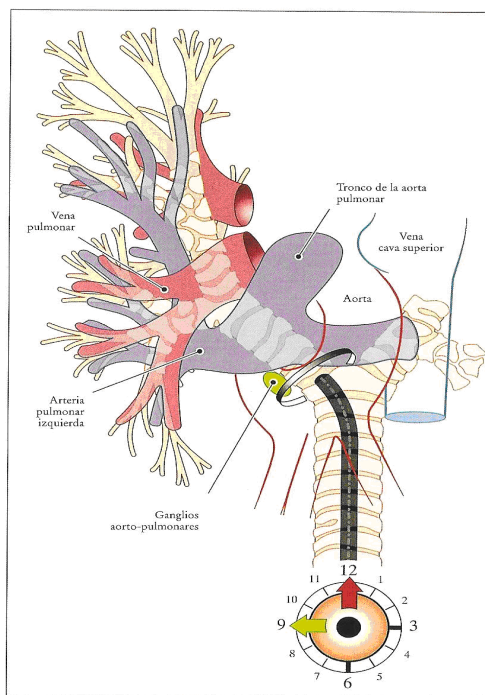
**Foto 4.** Árbol bronquial derecho, relación con los vasos y ganglios superpuestos.



**Foto 5.** Visión endoscópica desde bronquio intermediario, relación con los vasos adyacentes y ganglios superpuestos

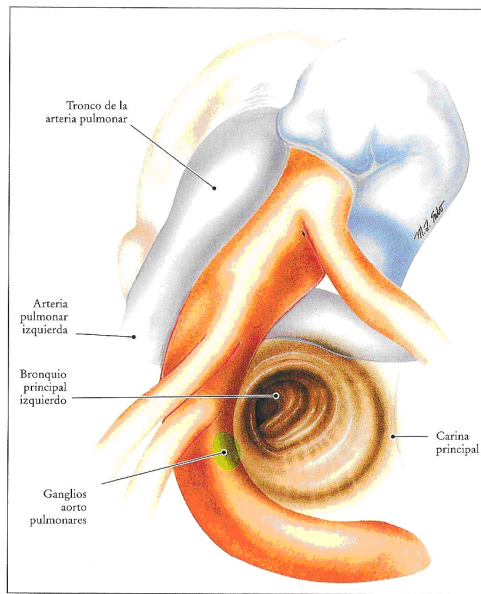
El bronquio principal izquierdo se bifurca de la tráquea con una angulación de 45º respecto de la línea media, es más largo (5 cm) pero más estrecho que el bronquio principal derecho y con un trayecto más horizontal. En su

porción distal se divide en el bronquio del lóbulo superior izquierdo y el del inferior izquierdo. El bronquio lobar superior izquierdo se bifurca en la cara externa y se curva hacia arriba para dividirse en dos: la división superior, con dos segmentarios: ápico-posterior y anterior; y el bronquio de la língula con dos segmentarios: superior e inferior. Hacia abajo, el bronquio principal se continua con el bronquio lobar inferior izquierdo encontrándose los segmentarios superior, anteromedial, lateral y posterior.



**Foto 6.** Árbol bronquial izquierdo, relación con los vasos y ganglios superpuestos.

Justo por encima del punto en que los bronquios principales entran en el pulmón (a la altura de los hilios), las láminas cartilagosas se unen para rodear por completo la vía aérea, desapareciendo la porción membranosa.



**Foto 7.** Visión endoscopia de bronquio principal izquierdo, relación con los vasos y ganglios superpuestos.

Los bronquios principales, en la bifurcación, están en contacto por delante con la arteria pulmonar y venas pulmonares; y por detrás con los vasos bronquiales. El bronquio principal derecho está en contacto: por delante con la vena cava superior y por detrás con la vena ácigos. El bronquio principal izquierdo está rodeado por el cayado de la aorta y hacia atrás está en contacto con el esófago.

La vascularización del árbol traqueobronquial se lleva a cabo mediante las arterias bronquiales. Éstas nacen directamente de la aorta o del tronco intercostal y oscilan entre dos y cuatro. Las ramas extrapulmonares se dirigen hacia el hilio donde forman un arco circular intercomunicante alrededor de los bronquios principales, desde el cual irradian las arterias bronquiales verdaderas, éstas se encuentran situadas en el seno del tejido conectivo peribronquial y se ramifican junto con las vías aéreas<sup>10</sup>.

### 1.2.3. Patología benigna y maligna de la vía aérea principal

#### 1.2.3.1. *Tumores*

##### 1.2.3.1. A. Neoplasias primarias

Los pacientes con tumores primarios suelen presentar síntomas y signos de obstrucción de la vía aérea superior, hemoptisis o neumonías de repetición. Los pacientes con dicha patología refieren en primer lugar, disnea y estridor que, en fases iniciales, puede aparecer durante el ejercicio y en fases más avanzadas se presentan en reposo. En condiciones extremas, la disnea progresa hasta impedir el más mínimo esfuerzo, e incluso la conversación.

La obstrucción intermitente de la vía aérea se podría producir ante el acumulo de secreciones en una vía previamente estenosada. Estos síntomas se alivian parcialmente con la tos o la aspiración.

La tos persistente es otro de los síntomas que se pueden dar en los tumores de la vía aérea central. La hemoptisis se presenta en menos casos, sin embargo, induce a un estudio diagnóstico más exhaustivo.

La existencia de neumonía de repetición en algunos pacientes es sugestiva de enfermedad neoplásica. Estos cuadros reaparecen a pesar del tratamiento correcto por persistir la causa que los desencadena. La neumonía unilateral ha sido relacionada con lesiones bronquiales o traqueales bajas y lateralizadas siendo el examen detallado de la columna de aire de la tráquea y bronquios principales en la radiografía de tórax fundamental para el diagnóstico clínico.

El tumor primario de la tráquea y de los bronquios principales más frecuente es el carcinoma epidermoide (aproximadamente representa dos tercios de todos los tumores)<sup>11</sup>. Le sigue en frecuencia el carcinoma adenoide quístico<sup>12</sup> (una cuarta parte del total) y el resto de la serie lo componen una amplia variedad de tumores que incluyen: condrosarcoma, carcinosarcoma, carcinoide, pseudosarcoma, adenocarcinoma, sarcoma de células fusiformes, carcinoma adenoescamoso, condroma, fibroma, hemangioma, carcinoma mucoepidermoide,

papiloma escamoso, tumor de células granulares, condroblastoma, leucemia monocítica, melanoma y papilomatosis<sup>13 14 15 16 17</sup>.

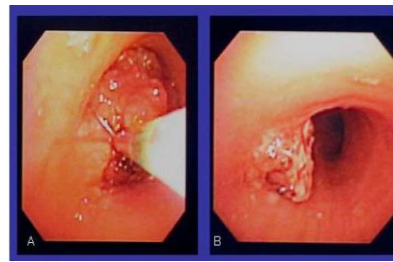
El carcinoma epidermoide puede presentarse como una lesión bien localizada, como lesiones múltiples de forma exofítica o como una lesión ulcerada con bordes mal definidos. Aproximadamente un tercio de los enfermos en el momento del diagnóstico presentan extensión mediastínica o metástasis pulmonares. La diseminación más temprana de la enfermedad aparece en los ganglios linfáticos regionales y por extensión directa a estructuras mediastínicas. Las lesiones traqueales altas afectan también a la laringe; a veces no siendo posible distinguir si se trata de una lesión primaria traqueal que se extendió a laringe o viceversa<sup>18</sup>.

El carcinoma adenoideo quístico se extiende por la pared de la vía aérea sin que la infiltración sea evidente, esto implica que en el momento de la resección quirúrgica los márgenes sean amplios. Estas lesiones, cuando se ven por primera vez, con frecuencia no invaden estructuras mediastínicas a pesar de que el tumor esté evolucionado, pero sí desplazan dichas estructuras. Si la lesión no se extirpa totalmente de forma inicial, se acompaña de una amplia diseminación y metástasis intratorácicas de predominio en los ganglios linfáticos regionales y pulmón.

Un estudio retrospectivo de pacientes con carcinoma primario de tráquea no intervenido, demostró que la gran mayoría de los enfermos fallecían por obstrucción de la vía aérea y no por la diseminación de la enfermedad a través de metástasis<sup>19</sup>. El curso del carcinoma epidermoide de la tráquea y bronquios principales es variable, pero generalmente suele ser más lento que la mayoría de los carcinomas pulmonares. El carcinoma adenoideo quístico podría tener un curso prolongado incluso, cuando se presenta con metástasis pulmonares múltiples.



**Foto 8.** Carcinoma adenoideo.



**Foto 9.** Tumores benignos de tráquea

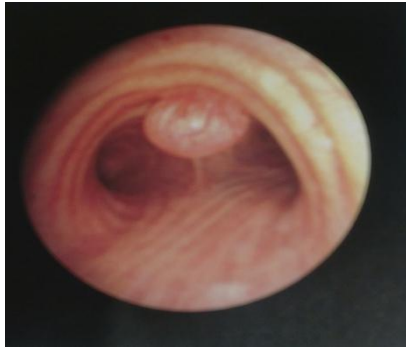
#### 1.2.3.1. B. Neoplasias secundarias

La tráquea es un lugar que se afecta con frecuencia por el carcinoma de esófago, pulmón, tiroides o laringe<sup>20 21 22 23</sup>. El carcinoma de esófago cervical o torácico superior, en un tanto por ciento relativamente elevado de casos, invade la tráquea por la proximidad de la membranosa traqueal, es por ello, que en la evaluación preoperatoria de un carcinoma de esófago superior se requiera la realización de una broncoscopia. La fístula traqueobronquial es una complicación frecuente de estas lesiones que también aparece durante o después del tratamiento radioterápico<sup>24 25</sup>.

El carcinoma broncogénico puede invadir la vía aérea bien sea por extensión proximal desde los bronquios o por compresión extrínseca e invasión desde los ganglios linfáticos paratraqueales, subcarinales e hiliares. Cuando un tumor esofágico o broncogénico invade o rodea la tráquea produciendo compresión no suele ser subsidiario de tratamiento quirúrgico. Son poco frecuentes los casos que se benefician de radioterapia previa a cirugía de resección en un intento de curación total. El carcinoma folicular o papilar de tiroides o ambos son capaces de invadir la tráquea en un área localizada produciendo síntomas de lesión intraluminal. Si el tumor es potencialmente curable mediante cirugía estaría indicada la reparación del segmento traqueal o bronquial afectado si fuese posible.

La tráquea y los bronquios pueden ser comprimidos o invadidos por otros tumores que tienen su origen en cuello y mediastino. Dentro de este grupo se incluyen los carcinomas de cabeza y cuello, que metastatizan en los ganglios linfáticos; el timoma y el linfoma.

También pueden producirse metástasis endotraqueales o endobronquiales de otros tumores a distancia como son el mama, tiroides, colon, melanoma, renal y osteosarcoma.<sup>26 27</sup>



**Foto 10.** Metástasis traqueal de Ca. epidermoide del bronquio



**Foto 11.** Linfoma

### 1.2.3.2. Otras lesiones compresivas

El bocio, en particular cuando adquiere un gran tamaño, provoca compresión de la vía aérea que podría desencadenar síntomas graves<sup>2829</sup>. Aunque los bocios gigantes no se presentan frecuentemente en nuestro medio, el crecimiento lento del tiroides produce una deformidad de los anillos cartilagosos sin dar lugar a una completa destrucción, lo que provocaría una condromalacia colapsándose la vía aérea con el esfuerzo respiratorio. El bocio subesternal, por tener un crecimiento anterior, rara vez produce compresión de la tráquea dado que se sitúa delante de los grandes vasos. En alguna ocasión, aparece compresión de la misma cuando el bocio desciende por la región posterior (estrecho torácico superior).



**Foto 12.** Bocio, compresión traqueal

La tráquea y los bronquios principales pueden ser comprimidos por estructuras vasculares, como aneurismas de la arteria innominada<sup>30</sup>, coartaciones vasculares, arteria subclavia aberrante, etc.

### 1.2.3.3. Enfermedades inflamatorias

Las lesiones traqueales pueden producirse como consecuencia de algunos cuadros infecciosos como la tuberculosis endotraqueal<sup>31 32</sup>, sin embargo, estas lesiones son poco frecuentes y cuando aparecen suelen ser extensas, afectando a la tráquea casi en su totalidad y provocando una obstrucción muy importante de la vía aérea, pudiéndose afectar los bronquios principales y el resto del árbol bronquial. De igual modo, la Granulomatosis de Wegener<sup>33</sup> y la sarcoidosis<sup>34 35</sup> y la antracofibrosis<sup>36</sup> son entidades nosológicas que producen obstrucción de la vía aérea central.

La fibrosis mediastínica también puede producir estenosis traqueobronquial siendo ésta de muy difícil manejo terapéutico. La difteria era una infección clásica que producía obstrucción, aunque en nuestros días estos casos ya no se presentan<sup>37</sup>.

### 1.2.3.4. Lesiones post-traumáticas

Las lesiones simples como son las laceraciones infringidas con una hoja limpia no presentan problemas si su reparación es inmediata. Las complejas con mayor frecuencia producen estenosis posteriormente<sup>38</sup>. La tráquea puede estar totalmente separada de la laringe por una herida o lesión, con la obliteración de la luz de la vía aérea cuando la cicatriz progresa hacia la curación. Frecuentemente, se produce la parálisis temporal o permanente de una o ambas cuerdas vocales. Además la laringe puede sufrir lesiones de diferente grado en muchos de estos pacientes. Las estenosis traqueales post-traumáticas deben ser evaluadas cuidadosamente por la posibilidad de reconstrucción. En particular, el estado de la laringe debe ser examinado rigurosamente, precediendo su reconstrucción a la de



la tráquea. Si existe parálisis de cuerdas permanentes, puede ser necesario recolocarlas para proporcionar una adecuada vía aérea y voz, antes de reparar la tráquea. Ocasionalmente, se produce una separación faringoesofágica que puede presentar una dificultad poco frecuente de reconstrucción.

En las últimas décadas, el número de intubaciones orotraqueales, nasotraqueales y el uso de las cánulas de traqueostomía ha ido aumentando debido al tratamiento más agresivo que se realiza sobre el fallo respiratorio mediante ventilación mecánica. Estas técnicas provocan complicaciones a corto y medio plazo de carácter obstructivo por estenosis de la vía aérea<sup>39 40</sup>. Un paciente puede presentar una o más lesiones y esto es un detalle importante a la hora de plantear un tratamiento definitivo. Los tubos endotraqueales causan, en algunos casos, obstrucción (incluso sólo 48 horas post-intubación), provocan edema de glotis, granulomas en cuerdas vocales, erosiones sobre los aritenoides, formación de tejido de granulación, obstrucciones por pólipos y estenosis, especialmente en la región subglótica. En el año 1968, Montgomery<sup>41</sup> describió la dificultad del tratamiento de estas estenosis subglóticas<sup>42 43</sup>. Por otro lado, también se produce obstrucción de la vía aérea durante la cicatrización en la zona de la traqueotomía debido a la formación de granulomas. Si el estoma de la traqueotomía ha sido hecho demasiado amplio o la incisión se realizó en un segmento muy proximal de la tráquea o se complicó con una infección, la cicatrización posterior podría evolucionar a una estenosis de la región anterior de la tráquea comprometiendo la función ventilatoria estando la pared posterior de la tráquea relativamente indemne. Cuando se trata de una intubación endotraqueal se produce una lesión por el balón de oclusión del tubo, originando una erosión de la pared traqueal de forma circunferencial. Si la erosión es suficientemente profunda, todas las capas de la tráquea se lesionan, dando lugar a una cicatrización circunferencial que implica estenosis. Debajo de este nivel, hay otro punto donde el extremo del tubo endotraqueal lesiona de nuevo la pared dando lugar a la formación de granulomas<sup>44</sup>.

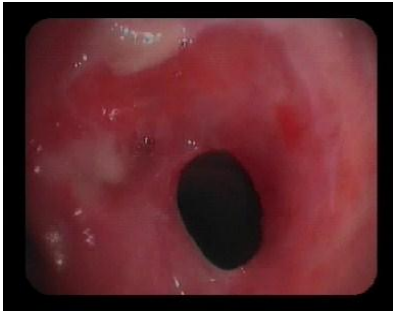
En el segmento situado entre el extremo del tubo endotraqueal y el balón de oclusión, pueden producirse distintos grados de condromalacia y

posteriormente evolucionar a una traqueomalacia. Aquí los cartílagos no son totalmente destruidos sino solo adelgazados<sup>45</sup>. Las infecciones bacterianas en este segmento de la tráquea durante el periodo de soporte ventilatorio contribuyen probablemente a estos procesos. La contaminación/infección por *Pseudomona aeruginosa* o *Staphylococcus aureus* o ambos está presente en las secreciones bronquiales de estos enfermos junto con otra flora menos frecuente.

La base etiológica de las estenosis por balón neumático se atribuye a la necrosis por presión (los materiales que componen el instrumental desencadenan irritación), por hipoperfusión e incluso por infecciones bacterianas. Los estudios realizados con modelos experimentales demostraron que la necrosis provocada por la presión es el principal agente etiológico. La mucosa que recubre el cartílago se destruye inicialmente, después el cartílago desnudo se vuelve necrótico y adelgazado. Este daño produce una escara, incluso puede dar lugar a una fístula traqueoesofágica y en casos muy excepcionales a la perforación de la arteria innominada. Los pacientes con las lesiones anteriormente mencionadas desarrollan síntomas y signos de obstrucción de la vía aérea siendo infrecuente la hemoptisis. En muy pocos pacientes se produce neumonía, a veces bilateral. En ocasiones, los enfermos comienzan con síntomas de obstrucción de la vía aérea mientras permanecen intubados debido a la formación de granulomas en el extremo distal del tubo, pero en la gran mayoría de las ocasiones, la obstrucción aparece después de la extubación.

En cualquier paciente que desarrolle síntomas de obstrucción de la vía aérea con el antecedente de haber sido intubado en los dos años previos debe excluirse obstrucción a este nivel. Este punto debe enfatizarse porque hay casos que han sido tratados durante un largo tiempo con el diagnóstico incorrecto de asma. Tales errores resultan de la falta de conocimiento de estas lesiones y del hecho de que la gran mayoría de los enfermos en la radiografía de tórax de rutina no presentan alteraciones en los campos pulmonares.

La incidencia de las estenosis traqueales producidas tras ventilación mecánica es difícil de establecer, sobre todo, desde que los pacientes reciben soporte ventilatorio durante poco tiempo<sup>46</sup>.



**Foto 13.** Estenosis postraqueostomía subglótica (I)



**Foto 14.** Estenosis postraqueostomía subglótica (II)

#### 1.2.3.5. Complicaciones de la vía aérea derivadas del trasplante pulmonar.

Las mayores complicaciones de la vía aérea después de un trasplante pulmonar son la dehiscencia de sutura, la estenosis y la broncomalacia. En un principio, los trasplantes se caracterizaron por una alta incidencia de complicaciones anastomóticas<sup>47</sup>, diagnosticadas mediante broncoscopio en el periodo postoperatorio temprano. La alta mortalidad era debida a la formación de abscesos mediastínicos debido a la dehiscencia de las suturas de la vía aérea. Sin embargo, en la actualidad, la prevalencia de este tipo de complicaciones es muy baja y la mayoría en pacientes afectados de fibrosis quística. Se han utilizado un gran número de estrategias preventivas con el fin de disminuir dichas complicaciones (como el cubrimiento de la zona de la sutura bronquial con tejido adyacente). En estos momentos, se puede concluir que los problemas de la anastomosis han disminuido debido a las mejores técnicas de preservación, inmunosupresión agresiva temprana, incluyendo el uso de esteroides, y mejor prevención de la infección<sup>48</sup>.

Las complicaciones tardías que afectan a la vía aérea son la broncomalacia y las estenosis. Éstas pueden provocar neumonías de repetición y atelectasias que comprometen la supervivencia del injerto y por ende, la vida del paciente. A nivel de la anastomosis bronquial se produce estenosis por material de sutura, por reacción inflamatoria y formación de granulomas que comprometen en algunas ocasiones la ventilación del enfermo. Al parecer la etiología de estas

estenosis está relacionada con la técnica quirúrgica de la sutura bronquial, la vascularización a este nivel, la colonización/ infecciones repetidas del árbol bronquial y por último del estado nutricional del paciente. La pobre irrigación arterial junto con las infecciones parecen jugar un papel muy importante, de ahí se deriva el hecho de que en zonas donde la perfusión está disminuida, como es el bronquio intermediario, se produzcan estenosis sin haberse realizado sutura a dicho nivel<sup>49</sup>.

### 1.2.4. Síntomas de la estenosis de la vía aérea central.

Los síntomas producidos por una estenosis de la vía aérea principal más frecuentes son la disnea, el estridor, las sibilancias, la tos y la expectoración hemoptoica. La aparición de los síntomas clínicos depende tanto del grado de estenosis como de la velocidad del flujo aéreo, por lo que inicialmente el paciente estará asintomático en reposo y presentara empeoramiento clínico con el ejercicio al aumentar la velocidad del flujo inspiratorio. La estenosis traqueal comienza a ser sintomática al esfuerzo, entonces la luz traqueal suele ser inferior a 8 mm de diámetro y cuando la disnea aparece en reposo, lo más probable es que el diámetro de la vía aérea se haya reducido al menos un 75%, dejando una luz inferior a 5 mm. Es característica la disnea que aparece en posición de supino y que mejora con la sedestación y con el aporte de Oxígeno humidificado<sup>50</sup>.

El estridor es un estertor monofónico inspiratorio y continuo causado por una obstrucción de las vías aéreas extratorácica (tráquea y laringe), se produce cuando el aire errático pasa a través del árbol traqueobronquial obstruido. Este efecto es más marcado en la inspiración y puede progresar a obstrucción casi completa como un resultado de una infección, inflamación o manipulación de la vía aérea. Este sonido puede ser escuchado sin la ayuda de un estetoscopio y generalmente indica una obstrucción importante de las vías respiratorias altas. No obstante puede existir una obstrucción importante antes de que se perciba el estridor.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Las sibilancias inspiratorias y espiratorias se caracterizan porque no mejoran con broncodilatadores aunque hay descritos en la literatura casos que habían sido diagnosticados de asma bronquial<sup>51</sup>.

La tos suele ser irritativa y no productiva. Es importante evitarla, en la medida de lo posible, ya que los episodios de tos pueden precipitar una obstrucción brusca y significativa de la vía aérea.

La hemoptisis es un concepto cualitativo e incluye por tanto desde la expectoración hemoptoica mínima hasta una hemoptisis masiva.

Los síntomas varían, en porcentaje, según la forma y la etiología de la estenosis. En el caso de los tumores pulmonares, la disnea es el síntoma crónico más frecuente. La presencia de obstrucción de la vía aérea de más de un 50% produce síntomas como el estridor y la taquipnea, así como neumonía obstructiva o una combinación de todos estos elementos<sup>52,53</sup>.

El cáncer broncogénico avanzado es la etiología más frecuente de la obstrucción de la vía aérea central. Aproximadamente, el 30% de los cánceres pulmonares presentan obstrucción endobronquial y el 40% de los pacientes con cáncer fallecerán por complicaciones locales como hemoptisis, infecciones respiratorias o asfixia<sup>54</sup>.

La estenosis benigna de la vía aérea central en el adulto suele aparecer como complicación de una intubación traqueal o traqueotomía previa, con una incidencia que varía entre el 12 y 19% de las intubaciones y en un 12% de las traqueotomías quirúrgicas (y aun mayor en las traqueotomías percutáneas). En ocasiones existe el antecedente de infecciones tuberculosas o enfermedades sistémicas (p.ej. Granulomatosis de Wegener), pero también pueden ser idiopáticas<sup>45</sup>.

Además de determinar si un paciente tiene disnea, es importante cuantificarla para discriminar la severidad de ésta entre distintos individuos y para evaluar los cambios en un paciente determinado, especialmente en relación a una terapia. Por todo esto, es recomendable medir la disnea por medio de escalas para discriminar su gravedad<sup>55</sup>.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Existen dos tipos de escala de medición. El primero son las indirectas que miden el impacto de la disnea en las actividades de la vida diaria, que es lo que más importa al paciente, (entre ellas está la Medical Research Council (MRC); el diagrama de costo de oxígeno, la escala de Mahler y los cuestionarios de calidad de vida. El segundo tipo son las directas, que miden la tolerancia al ejercicio y son más objetivas, porque se le solicita al paciente que realice un ejercicio y se cuantifique la disnea (entre ellas la escala de Borg y la escala visual analógica)<sup>56</sup>.

La escala MRC, dentro de las escalas indirectas se utilizó inicialmente para estudiar las neumoconiosis, pero después se ha ido modificando. Actualmente la American Thoracic Society (ATS) recomienda una escala que mide principalmente la magnitud de la tarea que le produce disnea al paciente. Los grados son:

- **Grado 0:** disnea solo con ejercicios extenuantes
- **Grado 1:** disnea cuando camina rápido en llano o sube una pendiente
- **Grado 2:** Camina más lento que los sujetos de su edad por disnea, o tiene que detenerse para tomar aire cuando camina a su propio paso en llano.
- **Grado 3:** se detiene para tomar aire después de caminar unos pocos minutos en llano
- **Grado 4:** Tiene demasiada disnea como para salir de casa, vestirse o desvestirse.

El inconveniente de esta escala es que mide solo una dimensión, que es la magnitud de la tarea que produce la disnea, y sería poco sensible para detectar cambios, porque tal vez muchos pacientes podrían sentirse un poco mejor sin cambiar el nivel de la escala.

La disnea, por tanto, es un síntoma que se presenta en gran cantidad de procesos, y tiene un componente subjetivo importante.

Hay estudios en los que se ha constatado que la relación entre la intensidad de la disnea y la gravedad del EPOC (determinada por el grado de disminución del FEV1), en contra de lo que cabría esperar, es débil. Este hecho se explica por la complejidad de múltiples factores que interviene en la disnea, tanto fisiológica como psicológica<sup>57</sup>.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

La explicación fisiológica es que el mayor esfuerzo inspiratorio necesario para vencer el incremento de la resistencia de la vía aérea y la debilidad de los músculos inspiratorios junto con la disminución de la capacidad de generar fuerza por parte del diafragma debido a su aplanamiento y acortamiento, todo ello secundarios a la hiperinsuflación pulmonar<sup>58</sup>. Por otra parte, existe con frecuencia una debilidad de la musculatura esquelética de las extremidades, debida al desacondicionamiento y posiblemente también a efectos sistémicos de la enfermedad relacionados con fenómenos inflamatorios, lo que contribuye con la disnea, a limitar su capacidad para realizar esfuerzos.

Afectan al paciente influyen también los factores de orden psicológico como la personalidad, el estado emocional, la experiencia y las expectativas e incluso la presencia de ansiedad o depresión, frecuentes en los pacientes EPOC y con otras enfermedades crónicas.

**Tabla 1. Disnea crónica. Cuadro de las posibles causas de disnea crónica<sup>59</sup>**

Causas	Orientación clínica
<b>Enfermedades respiratorias</b> <b>Enfermedades de la vía aérea</b>	
Obstrucción de la vía aérea alta	Por tumores o estenosis fibróticas que siguen a la traqueostomía o a la intubación orotraqueal prolongada (estridor y retracción inspiratoria de las fosas supraclaviculares Síndrome de apnea obstructiva del sueño
Asma	Síntomas episódicos: tos , disnea, sibilancias, opresión torácica
Bronquitis crónica, enfisema	Tabaquismo. Tos y expectoración al menos 3 meses al año durante 2 años consecutivos, disnea de esfuerzo progresiva y FEV1/CVF> 80%
Fibrosis quística	Infección crónica de vías respiratorias, bronquiectasias, insuficiencia pancreática exocrina y disfunción intestinal. Test del sudor positivo.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Bronquiectasias	Generalmente en pacientes con infecciones respiratorias de repetición. Pueden presentar broncorrea o hemoptisis. Congénitas o adquiridas.
<b>Musculares</b>	
<p>Miastenia gravis</p> <p>Parálisis diafragmática bilateral</p> <p>Otras</p>	<p>Debilidad y fatigabilidad de disfunción características</p> <p>Secundaria a lesión alta medular, trauma torácico, esclerosis múltiple, esclerosis lateral amiotrófica o distrofia muscular.</p> <p>Distrofias musculares, esclerosis lateral amiotrófica, síndrome de Guillain-Barré.</p>
<b>De la pared torácica</b>	
<p>Deformidades (cifoesciosis)</p> <p>Carga abdominal</p> <p>Otras</p>	<p>Hipoventilación nocturna.</p> <p>Ascitis, embarazo, obesidad</p> <p>Cirugía torácica, paquipleuritis crónica, toracoplastia como tratamiento de tuberculosis</p>
<b>Del parénquima pulmonar</b>	
<p>Enfermedad intersticial pulmonar</p> <p>Neoplasia</p> <p>Otras</p>	<p>Tos, disnea de esfuerzo progresiva, crepitantes secos</p> <p>Síndrome constitucional, tos hemoptisis o dolor torácico.</p> <p>Colagenosis, enfermedad de cel de Langerhans, neumoconiosis, linfangioleiomiomatosis, alveolitis alérgica extrínseca.</p>
<b>De los vasos pulmonares</b>	
<p>Hipertensión pulmonar (HTP) primaria</p> <p>Otras formas de HT pulmonar</p>	<p>Disnea de larga evolución de causas inexplicada</p> <p>La más frecuente es la secundaria a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica</p>
<b>De la pleura</b>	
Derrame pleural	Dolor torácico pleurítico. Diagnóstico



## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Fibrosis pleural	radiológico
Mesotelioma	Historia previa de tuberculosis, empiema, trauma torácico, cirugía, exposición a asbesto.  Exposición al asbesto. Diagnóstico por toracoscopia o biopsia pleural abierta.
<b>Enfermedades metabólicas</b>	
Acidosis metabólica	Taquipnea como mecanismo compensador; no se interpreta generalmente como respiración dificultosa
Hiper o hipoparatiroidismo	Acompañado de otros síntomas de distiroidismo. Se ha descrito hipertiroidismo asociado a hipertensión pulmonar, que mejora cuando lo hace la función tiroidea
<b>Enfermedades cardiovasculares</b>	
Hipertensión venosa pulmonar	Secundaria a valvulopatías (fundamentalmente estenosis mitral) o disfunción sistólica de ventrículo derecho
Miocardiopatía	Dilatada (idiopática o secundaria), hipertrofia obstructiva y restrictiva
Enfermedad coronaria	La disnea puede ser un equivalente anginoso. También por miocardiopatía dilatada por enfermedad coronaria /IAM extenso
Enfermedad del pericardio	Generalmente pericarditis constrictiva
Valvulopatías y cardiopatías congénitas	Estenosis mitral y otras
<b>Enfermedades hematológicas</b>	
Anemia crónica Hemoglobinopatías	En pacientes jóvenes puede no aparecer disnea de esfuerzo hasta valores de hemoglobina inferiores a 7-8 gr/dl
<b>Otras enfermedades</b>	
Obesidad	Mecanismo multifactorial: trastorno ventilatorio restrictivo, falta de forma física. El síndrome de apnea-hipopnea se asocia con frecuencia a la obesidad.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Hipoventilación	Ligada a obesidad o a síndrome de apnea central del sueño
Reflujo gastroesofágico	Generando tos crónica e hiperreactividad bronquial
Exposición a grandes alturas	Por disminución de la FiO <sub>2</sub> ambiental
Alteraciones psicósomáticas (somatización, ansiedad, depresión)	No se evidencia patología orgánica. El diagnóstico es de exclusión. Situación emocional especial. Parestesias en extremidades superiores, inferiores y periorales.
Falta de forma física	Puede originar sensación de respiración dificultosa desproporcionada para la intensidad del esfuerzo realizado

El estado de salud percibido por los pacientes, conocido también como calidad de vida relacionada con la salud, es el resultado de la interacción de múltiples factores fisiológicos y psicológicos y su alteración es consecuencia, en gran parte, de los síntomas, de los trastornos de la esfera emocional, así como de las limitaciones físicas y del papel social que ocasiona la enfermedad. La EPOC, como en otras enfermedades crónicas limitantes, las medidas fisiológicas de uso habitual en la evolución de la gravedad no proporcionan toda la información necesaria para conocer o deducir el estado de salud de los pacientes.

Los estudios con pacientes EPOC han de mostrar, que la calidad de vida se correlaciona de forma débil o moderada con las pruebas de función pulmonar, y como cabría esperar por todo lo anteriormente mencionado, mas consistentemente con la disnea y la limitación al esfuerzo.

Los autores del ST GEORGE'S RESPIRATORY QUESTIONNAIRE (SGRQ), un cuestionario de calidad de vida específico para la EPOC, evidenciaron que la disnea, tos, las sibilancias, la ansiedad y la distancia recorrida en la prueba de los 6 minutos explicaban un 72% de la varianza de la puntuación total del cuestionario, mientras que el FEV1 no se asoció de forma significativa. También se ha observado que la estratificación de los pacientes EPOC según el grado de disnea se corresponde mejor con su calidad de vida que

la clasificación clásica de gravedad por el FEV1, por lo que la disnea podría ser más útil en la práctica que la espirometría para categorizar la incapacidad en los ensayos clínicos que evalúen el efecto de la rehabilitación respiratoria<sup>53</sup>.

También hay que resaltar la existencia de diferencias individuales en la disnea que perciben los pacientes. Este hecho está comprobado fehacientemente en la bibliografía con los asmáticos. La mayoría de las investigaciones demuestra que algunos pacientes infravaloran la disnea, poniendo en peligro su vida al descuidar el tratamiento de la enfermedad, son los llamados “pobre perceptores de la disnea” o “hipoperceptores”, y se hallan vinculados al sufrimiento de ataques de asma “fatal” o “casi fatal”. Por el contrario, en el otro extremo cabría encontrar un grupo de pacientes con percepción exagerada de su disnea o “hiperperceptores”, es lógico suponer que presentan una mala calidad de vida junto a un excesivo consumo de medicamentos y recursos médicos, si bien en este grupo de enfermos los estudios han sido escasos y estos aspectos no están demostrados<sup>60</sup>





### 2. ESTADO ACTUAL

La neumología intervencionista es una subespecialidad que se define como: “el arte y la ciencia de la patología respiratoria que utiliza técnicas diagnósticas y terapéuticas que requieren una formación más extensa que la proporcionada en un programa de especialización básico en neumología<sup>61</sup>”. Esta disciplina reúne una serie de técnicas invasivas que actúan sobre la vía aérea y el espacio pleural y que servirán para el manejo de pacientes respiratorios especialmente graves, como son aquellos con patología en estado crítico, función pulmonar gravemente disminuida, afectación de la vía aérea central o neoplasia avanzada. En la estenosis de la vía aérea central o derrame masivo de etiología maligna, la neumología intervencionista ofrece una posibilidad de alivio inmediato para muchos enfermos a los que solo les espera un futuro de sufrimiento o sedación terminal. En las estenosis traqueales benignas, la broncoscopia intervencionista puede servir como alternativa a la cirugía o como la única medida terapéutica cuando la comorbilidad o la extensión de la lesión contraindican el tratamiento quirúrgico.

Aunque la aplicación de algunas técnicas, como la punción trasbronquial, láser o electrocauterio, puede realizarse con fibrobroncoscopia en una sala convencional de bronoscopias<sup>62</sup>, debe contarse con la posibilidad inmediata de intubación con broncoscopio rígido y el equipamiento necesario para inducir una anestesia general en caso de complicación grave. Para las técnicas de reperfmeabilización rápida de la vía aérea, el broncoscopio rígido es el instrumental de elección para la mayoría de los neumólogos intervencionistas, ya que proporciona una mayor seguridad por asegurar el control de la vía aérea para la ventilación y maniobrabilidad<sup>63</sup>.

El área de actuación de esta subespecialidad va en aumento. Aproximadamente unos 200.000 nuevos casos de cáncer de pulmón se diagnostican al año en Estados Unidos y se estima que un 30% desarrollaran enfermedad endoluminal clínicamente evidente. En muchos de estos casos las técnicas de resección endoscópica son la alternativa más eficaz y, a veces, la única<sup>64</sup>. Pero no

solo la patología maligna es objeto de un tratamiento por vía endoscópica, también la patología benigna, fundamentalmente estenosis postinflamatoria y postintubación, frecuentemente son subsidiarios de este tipo de terapia. Ya sea por la inoportunidad del tratamiento quirúrgico, por las frecuentes y a veces graves complicaciones graves de la cirugía, por el riesgo y la dificultad técnica o por lo cada vez mejores resultados de los tratamientos “conservadores”, lo cierto es que las diferencias técnicas de resección en la vía aérea tienen cada vez as preponderancia y efectividad<sup>65</sup>.

La obstrucción de la vía aérea central se clasifica frecuentemente como endoluminal, extraluminal o mixta. La naturaleza de la obstrucción es definitiva, tanto, que nos indica la necesidad de colocación de stent endobronquial, resección con láser, o una combinación de estos tratamientos. Generalmente el diagnóstico de obstrucción extrínseca versus intrínseca puede hacerse solo mediante la broncoscopia por un endoscopista experto aunque la tomografía multicorte puede demostrar la invasión de la pared traqueal por un tumor. El desarrollo de los tratamientos por vía endoscópica va íntimamente ligado al desarrollo y avance de la terapéutica en medicina<sup>66</sup>.

### 2.1 Láser

#### 2.1.1 Introducción e historia

El láser es un acrónimo para Light Amplified Stimulated Emission of Radiation. Este concepto parte de la teoría de emisión estimulada descrita en 1917 por A. Einstein. La primera radiación estimulada de láser no se consiguió hasta 1960, cuando Maimann fabricó el primer láser, utilizando un cristal de rubí para emitir una radiación de color rojo<sup>67</sup>. Su uso, en los últimos 50 años, se ha extendido a una gran variedad de campos como son las comunicaciones, la industria y la medicina. Gracias a la capacidad de las fibras ópticas para transmitir el láser, esta tecnología se utiliza desde el inicio de la década de los 80 para el tratamiento de lesiones pulmonares por vía endoscópica. Tras 20 años de experiencia, el uso del láser ha cambiado el planteamiento de algunos tratamientos en la patología

traqueobronquial benigna o maligna. Las lesiones consideradas intratables por medios convencionales han podido ser solucionadas mediante intervenciones endoscópicas, gracias al desarrollo de nuevas innovaciones en la tecnología del láser. Su uso en las vías respiratorias ha proporcionado un nuevo enfoque en el tratamiento de las lesiones malignas endoluminales, tanto desde el punto de vista paliativo como curativo. En primer lugar se empleó el láser de CO<sub>2</sub> cuya principal limitación era la incapacidad para transmitirse por la fibra óptica. Este inconveniente se salvó gracias al láser de ND - YAG, transmisible por vía óptica y que permite llegar a cualquier punto del árbol bronquial accesible por un fibroscopio convencional.

### 2.1.2. Conceptos físicos

Los electrones de ciertos átomos, moléculas o iones, pueden ser elevados a un nivel de energía superior por absorción de la energía procedente de diversas fuentes como descargas eléctricas o reacciones químicas. Estos estados excitados existen sólo durante una pequeña fracción de tiempo (micro y nanosegundos), cayendo espontáneamente a su estado basal. En la caída se desprende energía en forma de fotones que se emiten en todas las direcciones. Esta emisión espontánea de luz se llama fluorescencia. La amplificación por emisión estimulada de radiación ocurre cuando existe mayor número de átomos en estado excitado que en estado basal o inicial (población invertida), con una gran población de átomos esperando para producir fluorescencia. La emisión estimulada ocurre cuando un fotón de una longitud de onda determinada interacciona con un átomo ya excitado. Esta interacción estimula la salida de un fotón idéntico; los dos fotones viajan entonces fuera, en la misma dirección, duplicando la intensidad de la luz resultante. Al ser los dos fotones idénticos, la luz se transforma; en el mismo punto y al mismo tiempo, lo que le da el nombre de luz coherente. Estos fotones estimulan otros átomos excitados en el medio y, eventualmente, una cascada de luz liberada con idénticas propiedades de longitud de onda será emitida mientras exista inversión de la población de los átomos existentes en el medio.



El láser, como instrumento, es construido acomodando todos los elementos necesarios para producir y ampliar la emisión estimulada de radiación. El medio iónico puede ser sólido, líquido o gaseoso y se coloca en un cilindro llamado cavidad óptica, con dos espejos completamente paralelos entre sí, uno enfrente del otro. Uno de ellos será completamente opaco y el otro semitransparente. Desde fuera le llegarán al medio iónico, estímulos mediante bombeo de una lámpara flash. Debido a esta estimulación se produce una inversión de la población iónica por paso de los electrones, desde su capa basal, a una capa superior en su estructura atómica. Cuando se alcanza un alto grado de población invertida y la emisión estimulada está produciendo un gran número de fotones, la luz viajará perpendicular a las superficies de los espejos, reflejándose entre ellos. La luz es amplificada cuantos más fotones existan en este trayecto. Una parte de esa luz penetra a través del espejo semitransparente, formándose así el rayo de láser, el cual ya estará preparado para su uso fuera de la cavidad óptica. A partir de aquí una serie de instrumentos accesorios como lentes, espejos, prismas y fibras ópticas son colocados en el paso del láser para dirigir, atenuar y focalizar el rayo, acorde con las necesidades clínicas.

Las características de la luz láser son: radiación luminosa monocromática, coherente, es decir, la luz se comporta como si se originara en un solo punto; y es colimada, esto es, todas las ondas viajan en la misma dirección. El material del medio iónico va a determinar la longitud de onda con que se emite el láser y por tanto, sus efectos sobre el tejido. Sin embargo, no sólo los parámetros del láser van a influir en los efectos tisulares, también influirán en la reacción las propiedades térmicas, ópticas, químicas y físicas del propio tejido.

La elección de un láser dependerá del tipo de tejido a tratar y del objetivo diagnóstico o terapéutico. La distribución del láser en los tejidos dependerá de la capacidad de estos para reflejar, absorber o difundir el láser<sup>68</sup>. Los efectos tisulares pueden ser fototérmicos, fotoquímicos y fotoacústicos<sup>69</sup>.

### 2.1.2. A Efecto Fototérmico

Consiste en transformar la energía absorbida en calor. Este aumento del calor genera en los tejidos destrucción por coagulación, carbonización, vaporización y/o combustión. El daño térmico celular mortal ocurre cuando se produce una desnaturalización enzimática a unos 43°-45°C<sup>70</sup>. Las altas temperaturas desencadenan efectos en el tejido, por ejemplo, el cambio del color propio del tejido a pálido o blanco por desnaturalización de las proteínas.

El láser es absorbido por los tejidos en función de su coloración; así un tejido pálido y poco vascularizado deja pasar el rayo sin lesionar su superficie, pero pudiendo causar daño en profundidad. Esta capacidad le permite coagular y vaporizar grandes zonas de tejido tumoral.

### 2.1.2. B Efecto Fotoacústico

La irradiación del láser liberado en pulsaciones de 10<sup>-6</sup> o menores introduce rápidamente altos niveles de energía en el sustrato, esto conduce a un rápido calentamiento y expansión del punto impactado, creando una onda de choque que puede producir disrupción o ablación del tejido incidido sin que haya reacción térmica ni química patentes<sup>71</sup>. Las ondas de choque pueden ser generadas por una rápida expansión térmica del tejido irradiado produciendo disrupción de los componentes del tejido, y desencadenando la fragmentación explosiva de las células, organelas y matriz extracelular.

### 2.1.2. C Efecto Fotoquímico

Los primeros efectos de la luz más una sustancia sensibilizante se conocen desde 1900 cuando Raab demostró la acción letal de la acridina Dye sobre el paramecio expuesto a la luz<sup>72</sup>. Un efecto parecido fue publicado por Hausmann en 1908 con las porfirinas.

A la aplicación de los efectos de la luz más una sustancia sensibilizante con fines terapéuticos, se le denomina fotoquimioterapia o terapia por fotorradiación. La reacción fotodinámica obtenida por la luz, más un

sensibilizante en presencia de oxígeno produce una serie de cambios estructurales en las células, que puede conducir a la destrucción del tejido.

### 2.1.3 Tipos de láser

Cada tipo de láser actúa de un modo determinado dependiendo de la sustancia que se emplee como medio emitiendo luz con longitudes de onda variables. El primer láser usó un cristal de rubí sintético como medio iónico. Ahora, los más comúnmente usados son el argón, kriptón, pigmentos orgánicos fluorescentes, vapor de oro, helio-neon, titanil fosfato de potasio (KTP), CO<sub>2</sub>, YAP (Yttrium, aluminio fósforo) una combinación de erbio o láser ND- YAG y el más reciente, láser de diodos.

El láser de CO<sub>2</sub> fue el primero que se utilizó en la vía aérea<sup>73</sup>, y en el tracto digestivo. Su longitud de onda de 10,600 nm, le confiere una absorción muy buena por parte de los tejidos. Además su escasa dispersión le da una profundidad de penetración predecible, siendo esto último ideal para aplicaciones quirúrgicas. Se ha empleado en intervenciones otorrinolaringológicas aunque, sin embargo, en el árbol respiratorio su uso se ha limitado por no tener buena coagulación en vasos mayores de 0.5 mm de diámetro, por su incapacidad de transmitirse por fibra óptica y por requerir un engorroso sistema de brazo articulado con la necesidad de un micromanipulador y un microscopio quirúrgico.

El láser de titanil fosfato de potasio (KTP) se obtiene duplicando la frecuencia de un láser YAG por medio de un cristal de kriptón, consiguiéndose la emisión de una luz verde en la longitud de onda de 532 nm. A potencias altas (10-12 vatios), este tipo de láser puede conseguir vaporización intensa. A potencias más bajas (2 -3 vatios) la luz verde es absorbida por el tejido rojo, y puede ser utilizada para devascularizar determinadas zonas.

Los láseres de vapor de oro y pigmentos líquidos (argón-dye, 630 nm) se usan para estimular fotosensibilizadores retenidos por células tumorales.

El láser helio-neón no tiene uso terapéutico, pero es útil porque produce luz visible, sirviendo de guía a otros láseres invisibles como el de CO<sub>2</sub> o ND- YAG.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Los láseres de argón tienen un haz débil de unos pocos vatios. Su longitud de onda es 514 nm, en el espectro azul-verde. Puede transmitirse a través de fibras ópticas. Dado que su color es azul, gran parte de su energía se absorbe en la hemoglobina, con lo cual su uso en fotorresección es escaso. Sus efectos son similares a los del láser KTP a baja potencia.

El láser ND-YAG es la mejor opción para resección en la vía aérea, debido a sus efectos sobre el tejido vivo, ya que tiene un excelente poder de coagulación y una gran penetración en profundidad del tejido. Puede usarse a través de una fibra óptica, siendo fácilmente adaptable para su uso con el BF o el BR. Su longitud de onda es de 1064 nm, fuera del espectro visible. Un láser de Helio-Neón añadido al ND-YAG permite que el haz de luz se haga visible y pueda dirigirse al lugar deseado. Su penetración es de más o menos 6 mm, y coagula vasos de alrededor de 2 mm de diámetro. Este láser era el más usado en el árbol respiratorio hasta la aparición del láser de diodos<sup>20</sup>.

El láser de diodos: Estos novedosos láseres aportan grandes ventajas sobre los existentes. Su tamaño mucho más pequeño así como su gran potencia y versatilidad, hacen que su aceptación en el campo respiratorio se haya extendido universalmente. El medio activo es un chip milimétrico, que hace que este láser sea de tamaño reducido y muy manejable. Están disponibles en dos longitudes de onda: la de 810nm para tratamientos de fotorresección y el de 630 nm para terapia fotodinámica.

En USA, la Food and Drug Administration aprobó la resección láser como modalidad terapéutica para neoplasias endobronquiales en 1984

**Tabla 2. Tipos de láser**

Láser	Longitud de onda (nm)	Características	Ventajas
ND-YAG	1064	Invisible, débil absorción por parte de tejidos poco pigmentados.	Se aplica con fibra óptica, penetra profundamente, buena coagulación
KTP	532	Visible, buena transmisión a través de tejidos claros, muy bien absorbido por tejidos oscuros	Puede usarse como coagulante profundo o para cortar, mínimo daño térmico a los tejidos adyacentes, se aplica a través de fibras de cuarzo flexibles
CO2	10.600	Invisible. Mínimo daño a tejidos adyacentes, poco efecto hemostático	Buen corte, pobre coagulación. Difícil de aplicar
Argon y Argon Dye	488 - 514 y 630	Color azul-verdoso, pobremente absorbido por líquidos claros. Color rojo cuando se añade un colorante	Usados para irradiación en terapia fotodinámica
Diodos	810 y 630	Incrementos de potencia de 0,5-1 W a 60W. Pequeño tamaño, muy versátil.	Buena coagulación. Utilizados para fotorresección y Terapia Fotodinámica.

### 2.1.4 Indicaciones y contraindicaciones

En general, cualquier obstrucción de la luz de la vía aérea central que comprometa la ventilación y desencadene síntomas es subsidiaria de resección con láser. Ya que, el objetivo principal de su uso es recanalizar las obstrucciones traqueales y bronquiales, restablecer la ventilación y drenar las secreciones acumuladas distales a la obstrucción. Por lo tanto, lo que determina la utilización del láser es la localización del tumor, y no el tipo histológico.

Los mejores resultados se obtienen en los tumores de localización central porque su acceso es más favorable siendo los que más se benefician desde el punto de vista de la mejoría sintomática del paciente, puesto que son los que más distress respiratorio causan. Los tumores más distales, además de ser difíciles de acceder, no alteran la ventilación al extremo de producir síntomas severos. En estos casos, la indicación más importante es el drenaje de secreciones purulentas acumuladas distalmente a la obstrucción del bronquio segmentario.

No sólo se usa en obstrucciones por tumores malignos primarios o metastásicos de la vía aérea, también el láser es útil en el tratamiento de obstrucciones endobronquiales benignas debidas a estenosis, cuerpos extraños, tumores benignos, tumores de baja malignidad y papilomatosis. Las estenosis traqueales son una indicación frecuente, generalmente post-intubación o traqueotomía, pudiéndose deberse a otras etiologías<sup>74</sup>.

Las primeras lesiones de la vía aérea tratadas con ND- YAG láser que se publicaron fueron: tumores traqueobronquiales, estenosis traqueales, granulomas traqueales, extracción de cuerpos extraños, e hilos de sutura quirúrgica<sup>75</sup>.

La indicación tal vez menos clara está representada por los tumores de malignidad incierta, también llamados de pronóstico incierto o de baja malignidad: carcinoide, mucoepidermoide y carcinoma adenoide quístico, en los cuales la resección quirúrgica es preferible en todos los casos posibles.

Otro grupo misceláneo de indicaciones son: el tratamiento de granulomas, extracción de hilos de sutura, el control de la hemorragia en tumores sangrantes,

aprovechando la propiedad de coagulación del láser, y la extracción de cuerpos extraños por medio de la eliminación del tejido de granulación que lo rodea.

La resección con láser puede ser combinada con tratamiento radioterápico y quimioterápico. Hay que destacar que sólo el tratamiento con láser produce efectos inmediatos comparándolo con la crioterapia o la braquiterapia<sup>76</sup>.

La única contraindicación absoluta para broncoscopia láser es la ausencia de lesión intraluminal, es decir, no se puede emplear en compresiones extrínsecas de la vía aérea.

Existen una serie de contraindicaciones relativas debidas al riesgo anestésico como son: inestabilidad cardiovascular (infarto reciente, arritmias, hipotensión severa, insuficiencia cardíaca descompensada); algunas patologías respiratorias (enfermedad obstructiva severa, enfermedad neoplásica sistémica avanzada, compromiso de arterias pulmonares, pulmón no funcionante distal a la lesión, colapso crónico); y otras causas como: sepsis, anormalidades electrolíticas y diátesis hemorrágica<sup>77</sup>. Por otro lado, existen situaciones especiales que requieren un cuidado minucioso debiendo ser realizadas por broncoscopistas con amplia experiencia en el manejo del BR en los tratamientos con láser, dado el alto riesgo de perforación. Estos casos incluyen: ausencia de luz bronquial, lesiones de la pared posterior de la tráquea y tratamiento radioterápico extensivo previo.

La mayoría de las muertes que se producen después del procedimiento se deben a causa cardiovascular, seguidas en frecuencia por insuficiencia respiratoria debida a obstrucción persistente de la vía aérea. Sin embargo, hay publicaciones de grupos de pacientes en los cuales el láser ha sido usado "in extremis", y que informan un índice de mortalidad de 2.7%, lo cual indicaría que es un tratamiento paliativo aceptable aún en pacientes muy avanzados<sup>78</sup>.

Ramser et al. definieron las lesiones de la vía aérea que se veían más beneficiadas del tratamiento con láser, clasificándolas en favorables y no favorables<sup>79</sup> (que no significa contraindicadas). Se consideran lesiones favorables: las lesiones de tráquea y bronquios principales, lesiones polipoides, de corta longitud, con componente intrabronquial extenso, pulmón funcionante y luz visible

distal a la lesión. Son lesiones no favorables las extrínsecas, submucosas extensas, de lóbulo superior y segmentarios, de gran longitud y con obstrucción bronquial completa.

### 2.1.5 Eficacia y seguridad

Algunos estudios han demostrado que la broncoscopia láser prolonga la vida en pacientes con obstrucciones malignas, y muchos han demostrado que mejora la calidad de vida. Desai et al.<sup>23</sup> publican el curso de 47 pacientes con carcinoma broncogénico inoperable a los que se les aplicó tratamiento paliativo con láser ND-YAG con un seguimiento de tres años. La supervivencia de estos pacientes se comparó con la de 58 pacientes a los que sólo se les aplicó radioterapia paliativa, porque el láser todavía no estaba disponible en la institución.

La diferencia de supervivencia fue estadísticamente significativa en el subgrupo de pacientes que recibió tratamiento láser de emergencia versus el subgrupo de pacientes que recibió radioterapia paliativa de emergencia, pero que hubieran recibido láser de estar disponible en ese momento. Otras publicaciones ya habían hecho notar que el uso del láser no solo produce mejoría sintomática de lesiones críticas de la vía aérea asociadas con disnea, asfixia o hemoptisis, sino que puede producir una mejoría en la supervivencia<sup>80</sup>.

Los pacientes críticos también se benefician de terapia láser. En un trabajo publicado en 1993 se presentan pacientes con insuficiencia respiratoria que requirieron ventilación mecánica por obstrucción tumoral. De los 17 pacientes presentados, 9 pudieron extubarse con éxito después del tratamiento de fotorresección láser, y 7 de ellos vivieron lo suficiente como para aplicar otras modalidades de tratamiento<sup>81</sup>. La terapia con láser ha dejado de ser un recurso extremo para convertirse en una excelente herramienta de uso común en la desobstrucción de la vía aérea. La experiencia en patología tumoral de Pablo Díaz<sup>82</sup> concuerda con los datos anteriores en cuanto a patología maligna.

Con respecto al tratamiento de lesiones benignas, muchos trabajos se han publicado desde la descripción de la técnica hecha por Dumon han habido



muchos trabajos en los que se plantea que su uso puede ser curativo<sup>20</sup>. En las estenosis benignas, particularmente debidas a la intubación prolongada, la eficacia del uso de láser está avalada por años de experiencia<sup>83</sup>.

Otras terapéuticas intrabronquiales como la crioterapia y el electrocauterio compiten ahora con el láser y pueden usarse con las mismas indicaciones que éste, siendo de más bajo costo. Ninguna de ellas, sin embargo, tiene la rapidez del láser, su poder de coagulación o su impacto mínimo sobre tejidos normales.

### 2.1.5.1 Seguridad láser y prevención de accidentes

La seguridad en el uso de ésta técnica requiere que el operador tenga conocimiento particular de los láseres que maneja, ya que todos son diferentes con potencias y riesgos distintos. Con el fin de preservar la seguridad en las instalaciones y en los procedimientos, existe una clasificación para los láseres que va de grado I a IV. Todos los láseres quirúrgicos, y el YAG-ND pertenecen al grado IV de la escala. El mayor peligro de éstos láseres lo representan las lesiones oculares y térmicas.

Lesiones oculares:

El haz de láser reflejado en los instrumentos de superficie brillante puede causar lesión térmica en zonas expuestas y particularmente oculares. Todo el personal de quirófano y el paciente están potencialmente expuestos a este riesgo, pero el broncoscopista es el que tiene más peligro, ya que el haz puede reflejarse en forma retrógrada a través del broncoscopio. Las normas de seguridad a este respecto son: oscurecer los materiales utilizados para disminuir la reflexión, utilizar gafas de seguridad (todo el personal de quirófano y el paciente) que sean específicas para frenar el haz de láser que se está utilizando, ya que cada láser requiere gafas protectoras especiales que detengan, específicamente, su longitud de onda. Las ventanas deben estar cubiertas y una luz o señal exterior debe encenderse para evitar la entrada de personas no protegidas cuando el tratamiento con láser se está realizando. Las lesiones oculares que pueden presentarse

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

dependen de la longitud de onda del láser en uso; las longitudes de onda corta (zona ultravioleta) o de onda larga (infrarrojo) son absorbidas por la córnea y las lentes del ojo. Los láseres cercanos al espectro infrarrojo, como el ND- YAG, producen daño irreversible en la retina<sup>84</sup>.

### Lesiones de piel y mucosa respiratoria:

Lesiones de piel y mucosas están relacionadas con el efecto térmico y en general se refieren a quemaduras que pueden variar en gravedad, ya sea por exposición directa al haz láser (piel) o por ignición de material inflamable (vía aérea). Las lesiones de quemaduras pueden evitarse de la siguiente manera: destinar una persona al manejo del aparato de láser, que estará encargada de su control durante los tratamientos, de revisar su funcionamiento antes de los procedimientos, poseer la llave para abrir y cerrar el aparato así como de avisar al servicio de mantenimiento cuando se produce una avería. Mientras no se produzcan disparos por el broncoscopista o se retire la fibra del canal del broncoscopio, el láser debe permanecer en la posición "stand by". El uso de pedales para el disparo también evitará que la luz sea disparada accidentalmente al exterior, causando lesiones al personal o al paciente. Cuando es necesario el uso del láser en un enfermo intubado (caso que se da únicamente cuando se utiliza el fibrobroncoscopio, un tubo endotraqueal de goma cubierto con envoltura de aluminio o tubo metálico reemplazará al de plástico convencional, altamente inflamable; otra norma será mantener la potencia del láser por debajo de 45W (con esta potencia se puede tratar cualquier proceso tumoral de la vía aérea), y aplicar una fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) menor del 40-50% durante los disparos del láser.

### Riesgos relacionados con el humo:

Se han publicado varios trabajos sobre la presencia de virus en el humo generado con los tratamientos de personas afectadas de papilomatosis (HPV), y también de la presencia de VIH. La repercusión de estos hallazgos para el personal involucrado en los tratamientos no se conoce con certeza, pero se

recomienda un buen sistema de evacuación de humos hasta que más investigaciones aclaren este punto<sup>29</sup>.

A pesar de todos los riesgos potenciales, la EL- NOMBRE- tiene un récord excelente de seguridad en los aproximadamente 30 años que han transcurrido desde que se usó por primera vez en patología respiratoria. Realizar EL con las técnicas apropiadas, en pacientes cuidadosamente seleccionados debe presentar una morbi-mortalidad prácticamente nula.

Dumon<sup>85</sup> perfiló 10 principios sobre seguridad láser, que son los siguientes:

- 1) Conocer las zonas anatómicas de riesgo, siendo las más importantes: arco aórtico, arteria pulmonar y esófago.
- 2) Tener un equipo de láser bien entrenado, incluyendo anestesista especializado en anestesia general con el enfermo respirando espontáneamente, y dos asistentes rápidos en procedimientos de emergencia.
- 3) Evaluar los pacientes con cuidado: Cualquier lesión de crecimiento endoluminal es susceptible de tratar con láser, pero las compresiones puramente extrínsecas contraindican su uso.
- 4) Usar la técnica de BR en obstrucción severa, especialmente en presencia de malignidad.
- 5) Monitorizar gases en sangre y la función cardiaca. Al menor signo de hipoxemia, interrumpir el tratamiento: el tiempo que sea necesario para oxigenar al paciente, cerrando el circuito si se requiere.
- 6) Disparar el láser paralelo a la pared de la vía aérea, nunca dirigirlo perpendicularmente a la misma.
- 7) Coagular todo lo que sea necesario, pero nunca usar el láser a una potencia superior a 50W. La resección mecánica después de la coagulación se prefiere a la resección láser solamente siempre que esto sea posible.
- 8) Nunca ignorar el sangrado, ya que aún una pequeña hemorragia lenta y constante llevará a la hipoxemia si no se soluciona.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

9) Terminar cada procedimiento con una irradiación láser cuidadoso del área reseca y aspirar todo el árbol traqueobronquial librándolo de detritus y secreciones.

10) Mantener al paciente bajo observación en una sala de recuperación por un período razonable de tiempo.

Mehta<sup>86</sup>, por su parte, ha descrito la "Regla de los Cuatros" para seguridad láser cuando se usa broncoscopio flexible:

- 1) Fracción inspirada de oxígeno menor del 40%
- 2) Limitar la potencia de la fibra láser a menos de 40 watos para la fibra de no contacto, y a menos de 4 watos para la de contacto.
- 3) Limitar la duración del pulso de 0.4 a 1 segundo.
- 4) Mantener la punta de la fibra láser al menos a 4 cm del extremo del tubo endotraqueal.
- 5) Mantener la punta del láser a más de 4 mm del final de BF.
- 6) Mantener la punta del láser a por lo menos 4 mm de la lesión a tratar.
- 7) Limpiar la punta del láser cada 40 disparos.
- 8) El número de miembros recomendados para el equipo es de 4.
- 9) El tiempo del tratamiento debe ser menor de 4 horas.

A todas estas normas de seguridad habría que añadir<sup>87</sup>:

- Mantener la fracción inspirada de oxígeno baja cuando se está utilizando el láser, independientemente del instrumento con el que se aplica (FiO2 menor del 50 %)
- Evitar disparar sobre las prótesis de silicona (en caso de que haya alguna colocada)
- Mantener todo el material inflamable lejos del campo operatorio
- Si se está usando láser a través del tubo endotraqueal, envolver el tubo con papel de aluminio o utilizar un tubo metálico
- Cubrir los ojos del paciente anestesiado con gasas embebidas en suero salino y encima colocar placas de plomo sujetas por esparadrapo.
- Todo el personal en quirófano debe usar gafas protectoras.

- La educación del paciente sobre el procedimiento hace que su colaboración sea muy importante. El paciente debe comprender perfectamente que tratamiento se le está aplicando, cuáles son los alcances del mismo y que complicaciones o molestias puede tener. Todas sus preguntas deben contestarse con honestidad. Una buena conversación con el médico antes del tratamiento es mucho mejor que cualquier premedicación, aunque ésta no debe obviarse. Una vez en el procedimiento, el uso de anestesia local debe ser pródigo, tratando siempre de que el paciente no tenga dolor y las molestias sean mínimas. Este punto cobra mucha más relevancia cuando se está usando el BF, que no requiere anestesia general.

### 2.1.6 Procedimientos

#### 2.1.6.1. Aplicación del láser con broncoscopio rígido

Se prefiere, como hemos dicho, en aquellas lesiones que tienen un alto grado de obstrucción traqueal o de bronquios principales, bronquio intermediario y algunas lesiones que se originan en el bronquio del lóbulo inferior, reservando el BF para las lesiones distales a los segmentos mencionados o para procedimientos menores de lesiones pequeñas que se encuentran en las broncoscopias de control, después de resecciones extensas, o recidivas.

El procedimiento debe de llevarse a cabo en quirófano o en una sala de endoscopia respiratoria equipada con los elementos de seguridad de un área controlada de Láser.

El personal que debe asistir al procedimiento incluye: el broncoscopista, el equipo de anestesia, enfermera/o, instrumentista y encargada/o de controlar el aparato de láser (algunos expertos recomiendan que, de ser posible, una persona debe ocuparse solamente de la manipulación del aparato de láser).

Existen diferentes tipos de broncoscopio rígido (Dumon-Harrel, Storz). El broncoscopio Dumon-Harrel tiene la ventaja de poseer canales de entrada específicos para la fibra láser y la aspiración, aunque muchas veces estas puertas no

son utilizadas y los elementos auxiliares se introducen por el extremo abierto del broncoscopio<sup>88</sup>.

Los tapones de silicona diseñados para obstruir todas las entradas permiten el paso de los instrumentos y minimizan las pérdidas de aire. Si la lesión a tratar es una estenosis traqueal, los parámetros aconsejados son disparos cortos de relativamente alta potencia. Un pulso de 0.7 segundos de duración a una potencia de 40 vatios podría ser el indicado en este caso. El láser ND- YAG no es un buen instrumento de corte habitualmente; el láser de CO2 sí lo es. Se aconseja el uso de la fibra desnuda en vez del de la fibra cubierta habitual. Cuando se utiliza la fibra desnuda la potencia de los disparos no debe exceder de 25-30 vatios. Se realizan varios cortes en los cuatro cuadrantes, cuidando siempre que el disparo sea paralelo a la luz traqueal, y de no disparar sobre la pared posterior de la tráquea, para evitar lesionar el esófago o generar una fístula traqueo-esofágica. Posteriormente siguiendo los puntos cardinales de una hipotética circunferencia, el BR se usa para dilatar la zona estenótica.

Generalmente, se usan tubos de diferente diámetro, comenzando por el más pequeño, y se va progresivamente aumentando el mismo hasta obtener una luz aceptable. El objetivo es utilizar la menor energía láser posible para evitar cambios inflamatorios que llevan a estenosis.

Para tratar lesiones endobronquiales malignas debe llevarse el BR lo más próximo posible al borde superior del tumor, sin producir irritación de los tejidos que pueda generar sangrado. Se usa el láser disparando a energías que produzcan más coagulación que vaporización.

Inicialmente, disparos cortos de láser se usan para fotocoagular la superficie del tumor, usando el haz de luz visible proveniente de la fibra láser para dirigir el disparo. Se debe intentar recorrer toda la superficie del tumor fotocoagulando, evitando la carbonización, que se traduce en una coloración negruzca de los tejidos; esto hace que aumente la absorción rápida del láser y se produzca vaporización en vez de coagulación que es, en definitiva, lo que se desea. A medida que se realiza la fotocoagulación se observa que el tumor se encoge, se retrae en cierta medida, y cambia a una coloración blanquecina. Hay que recordar

siempre que el rayo debe mantenerse paralelo a la luz, para evitar complicaciones posteriores como la perforación de pared. El mismo cuidado se debe tener en las obstrucciones que son totales o casi totales.

Una vez que el tumor ha sido fotocoagulado, el BR avanza suavemente usando la punta del mismo para cizallar al tumor de la pared bronquial. Saber cuándo el tumor está listo para ser resecado requiere de considerable experiencia. El broncoscopio debe avanzarse haciendo un movimiento similar a introducir un sacacorchos, ejerciendo la presión en un sentido paralelo a la vía aérea en vez de hacerlo contra el lecho tumoral. Si se trata de "excavar" el lecho tumoral se corre el riesgo de perforar la pared. A medida que el tumor se va fragmentando, se extrae con el catéter de succión o con una pinza cocodrilo. Una vez que el calibre de la vía aérea se ha restablecido por medio de la resección y posterior dilatación, el lecho tumoral se debe fotocoagular en toda su extensión usando disparos cortos de menor potencia de láser lo que previene sangrados tardíos. A continuación, una revisión de todo el árbol bronquial y aspiración de secreciones y detritus deberá realizarse concienzudamente.

El broncoscopista debe recordar que el tratamiento de la mayoría de los tumores malignos es solo paliativo, y que una determinada cantidad de tumor viable permanecerá en la vía aérea. El objetivo es conseguir un calibre suficiente para lograr recuperación funcional del segmento distal a la obstrucción, y drenaje de la vía aérea sin dañar la pared bronquial en el proceso.

### 2.1.6.2 Aplicación de láser con broncoscopio flexible

Como ya se ha mencionado, muy pocas lesiones de la vía aérea se reservan para el uso de BF exclusivamente. Entre ellas están: las obstrucciones que comprometen menos del 50% de la luz bronquial, la fotocoagulación o vaporización de lesiones benignas, la coagulación de tumores sangrantes que no requieren resección o que no pueden resecarse, las lesiones muy periféricas. El procedimiento se realiza en la sala de broncoscopia, usando la técnica estándar de

broncoscopia flexible, es decir, después de anestesiar tópicamente las narinas y faringe posterior se introduce el fibrobroncoscopio por vía transnasal. Para procedimientos que se prevean prolongados se aconseja sedación consciente con una benzodiacepina de acción corta como el midazolam y analgesia con meperidina.

Cuando se alcanza el nivel de la lesión, la fibra láser se introduce a nivel del canal de trabajo, manteniéndola a 1 o 1,5 cm de la punta del fibrobroncoscopio. El láser se programa a disparos de menos de 1 segundo de duración con una potencia de 30 vatios. Dado que la fibra láser ocluye prácticamente el canal de trabajo del FB hasta el punto de hacer la succión ineficiente, múltiples interrupciones son necesarias para aspirar el humo y la carbonilla resultantes del calor generado por el láser. Disparar el láser sobre esta carbonilla puede generar chispas que pueden originar fuego, con resultados desastrosos ya que el material utilizado es inflamable. Los fragmentos de tumor o tejido pueden extraerse con un fórceps de biopsia o con succión. Después del procedimiento el paciente es observado por cierto tiempo y dado de alta. Si el objetivo de un tratamiento es coagular un tumor sangrante, los disparos iniciales se realizan en la base del tumor, de un modo circunferencial. A medida que el tumor se encoge y se desvasculariza, se dirigirán los disparos al centro de la zona sangrante pero nunca sobre el punto de sangrado.

Una vez descritas las técnicas de forma separada, debemos mencionar otra vez que el broncoscopista cualificado debe ser igualmente hábil en el manejo de las dos modalidades, aun prefiriendo el uso de una de ellas, ya que en la práctica ambas se complementan sin reemplazarse. De hecho, a mayoría de los expertos coinciden en el uso combinado de ambas en el mismo paciente, lo que permite aprovechar al máximo las ventajas de cada método<sup>89</sup>.

### 2.1.6.3 Casos especiales

a. Lesiones bilaterales: se aconseja comenzar el tratamiento del lado menos obstruido, a fin de obtener una vía aérea expedita lo más pronto posible.



b. Lesiones en la tráquea o en neumonectomizados: se requiere especial cuidado en estos casos. Se debe usar siempre BR, ya que una pequeña hemorragia puede ser mortal en estos pacientes.

c. Tratamientos en pacientes ventilados: puede utilizarse el BF a través de un tubo endotraqueal número 8 ó 9 si es posible. El BF se introduce a través de un adaptador standard que permita la ventilación mecánica. En estos casos, la regla de los cuatros debe ser estrictamente seguida, ya que el riesgo de ignición es serio. Dado que la extracción de fragmentos de tumor es más dificultosa en estos casos, por lo menos debe vaporizarse parcialmente el mismo y extraer lo que se pueda con el fórceps de biopsia.

Este procedimiento suele ser muy lento y algunos broncoscopistas prefieren coagular extensivamente el tumor y repetir el procedimiento en 24-48 h. para eliminar tejido necrótico. Como en todos los casos, se trata de que el paciente sea extubado inmediatamente tras el tratamiento<sup>14</sup>.

### 2.1.7 Complicaciones y riesgos de la fotorresección con láser

Hay descritas varias complicaciones graves con el uso del láser ND-YAG tales como: hemorragia (riesgo de un 2% de muerte), ignición en el árbol traqueobronquial, neumotórax, fístula traqueo-esofágica, perforación bronquial e hipoxemia<sup>90</sup>. Para la mayor seguridad es indispensable el conocimiento exhaustivo del árbol bronquial y sus relaciones anatómicas con los órganos de vecindad. Otras complicaciones posibles son: trastornos del ritmo cardíacos (relacionados la hipoxemia), neumotórax, embolismo cerebral y sistémico y perforación de la vía aérea<sup>91 92 93</sup>. La hemorragia fatal debida a perforación de la arteria pulmonar con el láser ha sido relacionada con el uso potencias de disparo altas y del fibrobroncoscopio. Las complicaciones postoperatorias incluyen hipoxemia, retención de secreciones y hemorragia por desprendimiento de coágulos o coagulación inadecuada del lecho tumoral<sup>94</sup>. Otras menos frecuentes son el edema pulmonar no cardiogénico y la hiperinsuflación pulmonar focal<sup>95 96</sup>.

La hemorragia postratamiento también es rara, salvo que el lecho tumoral no haya sido bien coagulado. Este hecho parece estar relacionado más por la historia natural del cáncer de pulmón que por una secuela del tratamiento con láser.

La ignición intrabronquial es la complicación más temida después del sangrado, aunque no suele ser grave. Son materiales inflamables el BF, el tubo de succión y el tubo endotraqueal. Es necesario tomar algunas precauciones como son usar baja concentración de oxígeno y baja potencia de disparo; realizar los disparos separados por el tiempo suficiente que permita disipar calor y humos; mantener la punta de la fibra láser bien separada del tubo endotraqueal y de la punta del fibrobroncoscopio. Éste, la fibra láser y el tubo endotraqueal deben ser retirados de inmediato si se produce una ignición. La vía aérea debe inspeccionarse y retirar cualquier material extraño que haya quedado. Se aconseja el uso de antibióticos, broncodilatadores y corticoides si el suceso llega a producirse, para disminuir la inflamación y evitar infecciones. El tejido de granulación y la estenosis endobronquial son secuelas frecuentes de esta complicación<sup>97</sup>.

El broncoscopista debe hacer todo lo posible para disminuir los riesgos y tener en mente que en los procedimientos paliativos lo prioritario es mejorar la calidad de vida causando la menor morbilidad posible.

El procedimiento de fotorresección láser es relativamente seguro en manos expertas. Siempre se deben tener presentes algunas normas:

- 1) Mantener una comunicación fluida con el anestesista durante el procedimiento.
- 2) Evitar la hipoxia manteniendo la vía aérea periférica limpia constantemente
- 3) Evitar la hemorragia resecaando las lesiones solamente cuando se ha realizado la fotocoagulación suficiente.
- 4) Tener siempre presentes las zonas anatómicas peligrosas.
- 5) Mantener presente la acción del láser sobre los tejidos vivos.
- 6) Preferir siempre la desbridación mecánica al uso del láser para limitar las complicaciones yatrogénicas.
- 7) Usar el láser en modo discontinuo a una potencia moderada (40-45 watos)

- 8) Disminuir la fracción inspirada de oxígeno por debajo del 50% cuando se realizan los disparos con láser.
- 9) Mantener suficiente número de fibras láser disponible en caso de necesitar reemplazo o cambio a fibra protegida.
- 10) Mantener al personal de quirófano en alerta para responder rápidamente a las complicaciones que puedan surgir<sup>98</sup>.

## 2.2 Prótesis

### 2.2.1 Introducción e historia

Al igual que en el sistema cardiovascular y digestivo, a lo largo de las últimas décadas se han diseñado distintos modelos de prótesis para el árbol traqueobronquial con el fin de mantener la estructura tubular abierta y estable. Históricamente, los tubos en T de Montgomery<sup>99</sup> eran los más conocidos. El anclaje de este tubo está garantizado por un brazo externo que pasa por el traqueostoma. Esto permite la aspiración traqueal como en una traqueotomía común, pero tiene las mismas desventajas: problemas cosméticos y retención de secreciones. Su gran avance era permitir hablar al enfermo. El diseño de Dumon eliminó el brazo externo de la prótesis de Montgomery, resultando así, un tubo cilíndrico con excrescencias regularmente colocadas en la superficie externa, que permitió un mejor anclaje de la prótesis en la vía aérea sin necesidad de traqueostomía. En la actualidad, esta prótesis está disponible en diferentes longitudes y diámetros y es la más usada mundialmente.

Hay básicamente dos tipos de prótesis: las de silicona y las metálicas. La mayoría de las metálicas han derivado de los diseños originales de las prótesis endovasculares. Consisten en tejidos más o menos densos de alambres o mallas metálicas que se insertan por lo general bajo control radioscópico. La inserción es relativamente fácil desde el punto de vista técnico, y aunque proporcionan una paliación inmediata con éxito, los resultados a largo plazo han sido decepcionantes. Teóricamente estas prótesis se epitelizan y se incorporan a la

mucosa, por lo tanto, tendrían que ser bien toleradas, pero en la práctica tienen un alto índice de complicaciones importantes, a veces fatales. En caso de tumores malignos el crecimiento tumoral a través de la malla ocluye de nuevo la vía aérea. En la enfermedad benigna, puede presentarse el mismo problema debido a la formación de granulomas en los bordes de la prótesis o a través de la malla. Estas prótesis están diseñadas para no ser retiradas y cuando esto es necesario el procedimiento es muy largo y dificultoso y con complicaciones potencialmente severas. Tienen, sin embargo, una relación pared/diámetro interno que es muy favorable y una excelente adaptabilidad a las cambiantes dimensiones de la vía aérea, las cuales son ventajas innegables sobre las prótesis de silicona. El desarrollo actual del área de los stent metálicos es cubrir la malla con un material sintético que evitaría la reoclusión de la prótesis. Esto aún no se ha logrado, dado que al cubrir la malla, el stent se transforma en un tipo de prótesis de silicona sin anclaje lo cual facilita su migración. Además, no es inusual, que la cobertura se vea atravesada por tumor maligno o granulomas, por ser demasiado fina y débil. Cuando las obstrucciones o estenosis afectan a la carina, la colocación de prótesis se vuelve más dificultosa. La combinación de stent simples en ambos bronquios y la parte inferior de la tráquea se usa a veces con éxito, pero por lo general los mejores resultados se obtienen con prótesis en Y, y prefiriéndose por tanto la prótesis de Dumon para este tipo de lesiones.

### 2.2.2 Indicaciones

Con la llegada de las prótesis traqueobronquiales se han podido tratar las obstrucciones de la vía aérea tanto benignas como malignas. Las indicaciones más frecuentes son las obstrucciones malignas provocadas bien por crecimiento tumoral endoluminal bien por compresión extrínseca por masa tumoral o adenopática. Las estenosis de la vía aérea principal pos-intubación, inflamatoria, o enfermedades granulomatosas (tuberculosis y Wegener) han sido tratadas con éxito. Otros procesos benignos como la traqueobroncomalacia y la estenosis de la anastomosis post-transplante pulmonar se han tratados mediante la colocación de prótesis.

La indicación más extendida en todo el mundo para la colocación de un stent endobronquial es la obstrucción maligna de la vía aérea. Aunque éste no es un procedimiento curativo puede aumentar el calibre de la vía aérea disminuyendo la disnea y mejorando la calidad de vida. Se han publicado numerosos estudios en los que se describen enfermos a los que se les colocó prótesis de silicona y metálicas y mejoraron en el calibre de la vía aérea, función pulmonar y estado general del paciente tras el tratamiento. Las estenosis debidas a tumores exofíticos pueden requerir otros tratamientos para incrementar el diámetro de la vía aérea antes de colocar el stent. Son opciones potenciales la resección con láser, el electrocauterio, la crioterapia, la terapia fotodinámica, la dilatación con balón y la braquiterapia. La resección con láser o electrocauterio es preferible para algunos clínicos en pacientes con obstrucciones de alto grado en los que la obstrucción puede ser resuelta y colocarse el stent inmediatamente después y en el mismo acto<sup>100</sup>.

Las estenosis traqueales benignas más frecuentes se deben a las intubaciones prolongadas. Se altera el riego sanguíneo produciéndose una alteración de la mucosa traqueal y una escarificación desarrollándose posteriormente estenosis. La lesión también puede producirse después de llevar tubos de traqueostomía durante largos periodos de tiempo. Además, la estenosis traqueal puede producirse por patología inflamatoria como la granulomatosis de Wegener y la policondritis. Los pacientes presentan estridor y disnea. Las estrategias tradicionales para tratar este tipo de lesiones son las dilataciones repetidas endoscópicas con balón (las cuales sólo son una medida temporal), la resección con láser, y la reconstrucción quirúrgica siendo ésta última considerada por todos la gold-estándar. Hay que tener en cuenta que algunos pacientes tienen contraindicación para la cirugía. Los primeros tratamientos realizados fueron con prótesis de silicona. Bollinger<sup>101</sup> publicó una serie de 31 pacientes con colocación de 38 prótesis de silicona con una tolerancia excelente en 27 pacientes, con mejoría de la disnea y del estado performance. Las complicaciones descritas fueron la migración en 5 casos, un caso de disfagia y otro de hemoptisis mortal. Martinez-Ballarín<sup>102</sup> presentaron una serie de 48 pacientes a quienes se les colocó prótesis de

silicona con intención curativa. Veintiuno de estos pacientes se resolvieron sin recurrencia. Dieciséis pacientes tenían colocados los stents después de la evaluación final del estudio. Las complicaciones incluían la migración (17.5%), formación de granulomas (6.3%) y obstrucción de la vía aérea por secreciones (6.3%). Estudios más recientes realizados con prótesis autoexpandibles (polyflex), stents de silicona y stent metálicos autoexpandibles han mostrado los mismos resultados. Dada la complejidad de algunos de estos pacientes y la amplia variedad de tratamiento que se oferta para las estenosis benignas, algunos autores abogan por una decisión conjunta entre neumólogos, otorrinolaringólogos y cirujanos torácicos para escoger el tratamiento más apropiado (tratamiento con láser, colocación de stent o cirugía).

El uso de prótesis metálicas autoexpandibles para estenosis benignas es objeto actualmente de controversia debido a la imposibilidad de éstas para ser recolocadas y a la posibilidad de romperse y emigrar algún fragmento metálico”.

La traqueobroncomalacia consiste en una flacidez de la vía aérea secundaria a una debilidad del cartílago traqueobronquial y un ensanchamiento de la pared membranosa posterior. Ésta se pone de manifiesto con el colapso de la vía aérea durante la espiración, lo cual puede ser exacerbado por cualquier situación en que se produzca un incremento del esfuerzo respiratorio, lo que puede producir atrapamiento aéreo, imposibilidad para eliminar secreciones, infecciones de la vía aérea recurrente, hipercapnia, hipoxemia y fallo respiratorio<sup>103</sup>. Su origen puede ser congénito o idiopático, puede asociarse al trasplante pulmonar, policondritis recidivante, colocación de cánula de traqueostomía durante un largo periodo de tiempo, síndrome de Mounier-Kuhn y el tratamiento esteroideo a largo plazo. El tratamiento abarca desde la presión positiva en la vía aérea, colocar una cánula de mayor longitud, resección quirúrgica del segmento malácico, fijación externa y colocación de stent. Nashef<sup>104</sup> trató a cinco enfermos con traqueobroncomalacia con prótesis de Gianturco mejorando funcionalmente en tres de ellos.

Aunque la incidencia de la tuberculosis endobronquial no es bien conocida, está descrita como causa notable de obstrucción de la vía aérea. El

tratamiento habitual incluye fármacos antituberculosos, con o sin esteroides, resección con láser, electrocauterio o crioterapia, dilatación con balón y colocación de stent<sup>105</sup>. Lee<sup>106</sup> et al demostraron mejoría en la disnea y en la función pulmonar de cuatro pacientes tratados con prótesis tipo Gianturco y mejoría sintomática en 11 de los 15 tratados a demás con dilatación con balón aunque se describe la formación de tejido de granulación.

A pesar de la mejoría en las técnicas anastomóticas, las complicaciones de la vía aérea después del trasplante de pulmón y pulmón corazón suponen un problema importante. La isquemia en la vía aérea del donante y el estado de inmunosupresión del receptor parecen ser las causas de esta complicación. En estudios recientes, la incidencia de la estenosis bronquial sucede en un 7-17%<sup>107</sup>. Tanto las prótesis metálicas como de silicona han sido empleadas para tratar estas obstrucciones<sup>108 109 110</sup>.

El síndrome post-neumonectomía es una rara complicación que se caracteriza por una compresión extrínseca de los bronquios principales, arteria pulmonar, aorta y vértebras torácicas secundaria a una herniación de las estructuras mediastínicas hacia el hemitórax *vacante*. Esto sucede normalmente en hemitórax derecho. Cordova<sup>111</sup> y Nakanamura<sup>112</sup> han publicado sendos casos en los que se practicó tratamiento efectivo con prótesis metálicas.

Las fístulas traqueobroncoesofágicas algunas son de origen congénito, aunque la gran mayoría son secundarias a neoplasias, especialmente al carcinoma de esófago. Esta complicación se presenta normalmente con tos a la ingesta y con neumonías aspirativas recurrentes. La colocación de stent de silicona como metálico recubierto han sido empleados con éxito como tratamiento<sup>113, 114</sup>.

**Tabla 3. Tipos de prótesis: ventajas y desventajas**

Tipo	Ventajas	Desventajas
Silicona	Fácil de colocar Fácil de retirar y reposicionar	Requiere de anestesia general y broncoscopia rígida La migración es frecuente Los granulomas pueden obstruir los extremos distales de la prótesis
Metálicas	Pueden colocarse mediante control radiológico y no precisan anestesia general Autoexpandibles Resistentes a la compresión extrínseca Migración mínima después de su colocación	No se pueden retirar ni recolocar fácilmente El tejido de granulación tumoral crece fácilmente entre los espacios de la malla La fuerza expansiva puede romper la vía aérea y estructuras vasculares Más caras que las de silicona
Híbridas o mixtas	Resistentes a la compresión extrínseca La membrana de silicona impide el crecimiento tumoral o el tejido de granulación	No puede ser retirada o recolocada fácilmente Las más caras

### 2.2.3 Tipos de prótesis

La prótesis ideal aún no se ha diseñado pero debería de cumplir las siguientes características: que sea fácil de colocar y retirar, que sea suficientemente rígida como para soportar compresiones extrínsecas <sup>115</sup>, que sea dinámica, que se acomode a los distintos cambios de diámetro de la tráquea o bronquios que se producen con los diferentes movimientos respiratorios fisiológicos, tos y los diferentes cambios de presión intratorácica con el ejercicio, comer, etc., que sea inocua con bordes suaves para evitar irritación y formación de granulomas y superficie externa rugosa para evitar la migración, que sea internamente deslizante para las secreciones y resistente a la obstrucción por crecimiento tumoral<sup>111</sup>. Con fines prácticos y según el estado actual, la prótesis ideal no existe<sup>116</sup>.

Existen básicamente cinco tipos de prótesis que se han utilizado para el tratamiento de la obstrucción traqueobronquial.

En primer lugar aparecieron las prótesis compuestas de silicona llamadas comúnmente de Dumon ( Novatech, Abayone, Francia ). El segundo tipo



son las prótesis metálicas como las de Gianturco (Cook, Bloomington, IN, USA) y la prótesis Palmaz (Johnson & Johnson, Warren, NJ, USA) las cuales son las primeras prótesis que se pueden colocar mediante fibrobroncoscopio. La segunda generación de prótesis metálicas la constituyen las prótesis de Wallstent y Ultraflex (both by Boston Scientific, Natick, MA, USA). Este tipo de prótesis está recubierta por una cubierta de poliuretano, constituyen el tercer grupo. La cubierta previene el crecimiento del tejido tumoral y la formación de tejido de granulación. El cuarto tipo son las prótesis en Y, tales como stent dinámico en Y (Rusch, Kern, Alemania), diseñadas especialmente para tratar afectación en la zona de carina principal. El quinto tipo lo comprenden las formadas por distintos materiales como son las de poliéster más silicona (Poliflex, Rusch) y las de nitinol más silicona (Novasen; Novadis, Saint- Victoret, Francia). Cada uno de estos modelos ha demostrado resultados positivos así como complicaciones. Recientemente se han publicado ensayos clínicos en animales con prótesis bioabsorbibles<sup>117</sup>. Las primeras prótesis que se utilizaron y que aún están en uso son las de Montgomery.

### 2.2.3.1 Prótesis de Montgomery

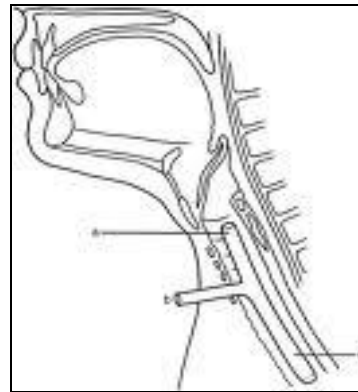
Esta prótesis fue la primera que se diseñó creándose en 1964. Se ha usado y se usa ampliamente ya que existen indicaciones en las que todavía no ha sido reemplazada como son las estenosis traqueales complejas con compromiso subglótico extenso, soporte de las reconstrucciones traqueales quirúrgicas y lesiones traqueales agudas. El primer modelo era rígido, pero después se reemplazó por otro de goma flexible cuya colocación fue menos complicada. Recientemente ha sido modificada por Dumon. La mayor desventaja de este tipo de prótesis es que su colocación es bastante engorrosa. Montgomery, originalmente recomendó su implante quirúrgico en un tiempo (traqueotomía e inserción)<sup>118</sup>, pero la realización de traqueotomía en un primer tiempo facilita la cicatrización de tejidos y hace más fácil su colocación posterior.

Se prefiere para su inserción la utilización de broncoscopio rígido que facilita la visualización durante el procedimiento y ayuda a la colocación del cabo proximal utilizando la pinza de biopsia rígida. En general el uso de esta

prótesis ha sido y continúa siendo exitoso. La complicación clásica de esta prótesis es la migración, aunque ésta ha disminuido con el nuevo modelo diseñado ya que presenta un anillo de fijación sobre su rama externa. La obstrucción de la prótesis por secreciones es otra complicación a tener en cuenta, si bien viene dada fundamentalmente cuando la rama externa está abierta al exterior, lo que reseca y dificulta el drenaje de las secreciones. Se recomienda encarecidamente que la rama externa de la prótesis permanezca siempre cerrada, excepto para la revisión endoscópica. Su uso en pacientes con estenosis tanto benignas como malignas ha presentado buenos resultados en general <sup>119 120 121</sup>.



**Foto 15.** Prótesis Montgomery



**Foto 16.** Colocación prótesis Montgomery.

### 2.2.3.2 Prótesis de Dumon

Dumon introdujo la primera prótesis de silicona especialmente diseñada para el árbol traqueobronquial en 1990. Desde entonces, la prótesis de Dumon ha sido utilizada ampliamente para el tratamiento de estenosis tanto malignas como benignas. Esta consiste en un tubo cilíndrico de silicona con excrescencias sobre su superficie externa que le dan anclaje a la mucosa de la vía aérea. También se comercializan versiones en Y para lesiones carinales. Se han fabricado prótesis de silicona en otras empresas (Hood Laboratories, Pembroke, MA, USA). Las prótesis de silicona sólo pueden ser colocadas mediante broncoscopio rígido y permiten reposicionarlas o recolocarlas con facilidad en su mayoría. Las complicaciones más frecuentes asociadas a su uso son: migración, retención de secreciones y formación de granulomas en los extremos. Dumon<sup>122</sup>

publicó su experiencia durante 7 años colocando 1574 stent en 1058 pacientes (360 estenosis benignas y 698 estenosis malignas). La migración sucedió en 9.5%, la formación de granulomas en el 8% y la obstrucción por retención de secreciones en el 4%. En el grupo de benignas presentaban unos índices del 15%, 18% y 8% respectivamente. En la literatura se recogen dos casos de muerte debida a obstrucción aguda de la vía aérea por retención de secreciones en pacientes portadores de prótesis. Pequeños inconvenientes de estas prótesis son que necesitan de broncoscopio rígido para su colocación (no todos los neumólogos están entrenados en esta técnica), la dificultad que entraña en las estenosis irregulares, y la relación diámetro interno / diámetro externo debido a una pared gruesa. Sin embargo estas prótesis han demostrado ser eficaces en el tratamiento de las estenosis de la vía aérea.



**Foto 17.** Prótesis Dumon y Dumon en Y.

### 2.2.3.3 Prótesis de Gianturco

Fue una de las primeras prótesis metálicas desarrolladas y por lo tanto existen muchos trabajos publicados con éstas y otros tipos de prótesis metálicas. La prótesis de Gianturco es una prótesis autoexpandible formada por hilos de metal entrelazados formando zig-zag y en forma de cilindro. Aunque fue usada con éxito en el tratamiento de estenosis benignas y malignas se han descrito complicaciones graves con su uso; tales como: migración de stent, rotura de la prótesis, perforación de la vía aérea, erosión grave de la arteria pulmonar y un alto índice de formación de tejido de granulación. Dadas las potenciales complicaciones de la prótesis de Gianturco y el avance en el desarrollo y diseño de nuevos stents no se recomienda su uso en patología benigna ni maligna<sup>123</sup>.

### 2.2.3.4 Prótesis de Palmaz

La prótesis de Palmaz es una malla de alambre expandido que se diseñó primariamente para ser un stent intravascular. En primer lugar, se utilizó en pacientes pediátricos dado su pequeño calibre (2,5-3,4mm)<sup>124</sup>, aunque hay publicaciones recientes en las que se han utilizado en adultos<sup>125 126</sup>. Este tipo de stent ha sido utilizado más frecuentemente en pacientes con patología benigna aunque, en ocasiones, se empleó en obstrucciones malignas. Se caracteriza por no tener propiedades elásticas, lo que significa que no es posible que recupere su forma si es deformada por cualquier causa. Las complicaciones que se han descrito con ella son: formación de tejido de granulación, migración y colapso del stent, obstrucción de la vía aérea y rotura del stent y hay descrito un caso de muerte por fístula aortobronquial<sup>120,121</sup>. Dadas las propiedades mecánicas de la prótesis de Palmaz y sus potenciales complicaciones algunos autores creen que no deben ser utilizadas en adultos ni en niños mayores con enfermedad traqueobronquial, aunque en pacientes pediátricos de muy corta edad puede ser una indicación dado su pequeño tamaño<sup>119</sup>.

### 2.2.3.5 Prótesis de Wallstent

La prótesis de Wallstent es una malla autoexpandible tejida con filamentos de una aleación de cobalto. Está disponible, recientemente, una versión recubierta de poliuretano o silicona muy delgada, aunque la mayoría de la bibliografía se refiere a la prótesis no recubierta. La prótesis es flexible, compresible, y capaz de adaptarse a una vía aérea de geometría irregular. Ha sido empleado con éxito en estenosis tanto benignas como malignas<sup>127 128 129 130 131 132</sup>. La complicación más frecuente con este tipo de prótesis es la formación de tejido de granulación por erosión de los bordes del stent. No se ha descrito la migración ni la formación de tapones de moco. La bronquitis por staphilococo ha sido notificada en dos enfermos<sup>123</sup>.

### 2.2.3.6 Prótesis de Ultraflex

La prótesis de ultraflex está compuesta por un tejido que constituye una malla de nitinol (una aleación de níquel y titanio). Esta tiene una propiedad denominada “de memoria” esto es, el stent se deforma a bajas temperaturas pero adopta su forma original cuando la temperatura aumenta. Esta prótesis se adapta a cualquier tipo de irregularidad en la vía aérea. Existen dos tipos: una no cubierta y otra cubierta de poliuretano. Dado que esta prótesis lleva menos tiempo en el mercado, existen pocas publicaciones que evalúen su uso. Ducic y Khalafi<sup>133</sup> insertaron prótesis no cubiertas de ultraflex en seis pacientes, cinco con estenosis traqueal y uno con traqueomalacia con buenos resultados. No se detectó la formación de tejido de granulación durante el seguimiento. Nicolai<sup>134</sup> publicó una mejoría de función y la clínica respiratoria tras la colocación de stent de ultraflex en cinco pacientes pediátricos con traqueobroncomalacia y compresión benigna de la vía aérea. Janz y Silvestri colocaron 49 stent de ultraflex en 34 pacientes durante un periodo de dos años tanto para patología benigna como maligna. El tiempo de seguimiento para los de etiología benigna fue entre 17 y 31 meses; no se demostró que existiera retención de secreciones ni formación de tejido de granulación; sólo se detectó un caso de migración en un paciente con carcinoma broncogénico de células pequeñas al que se le colocó por compresión extrínseca y tras la remisión del tumor con quimioterapia<sup>135</sup>. Otro caso de migración se detectó en un paciente con linfoma respondedor a radioterapia.

### 2.2.3.7 Prótesis en Y

Un caso problemático que se presenta en la actualidad es la estenosis, particularmente por tumor endoluminal, que afecta a la carina y ambos bronquios principales. La colocación de un stent en cada uno de los bronquios principales puede desobstruirlos, pero el crecimiento del tumor en la zona de carina obstruiría de nuevo la vía aérea. Varios modelos han intentado solventar esta dificultad anatómica. Uno de estos es el stent dinámico de Rusch también llamado stent Freitag. Esta prótesis es de silicona en forma anatómica de Y, con unos anillos en forma de U en la parte anterior y con la parte posterior formada por

una membrana más flexible para simular la parte membranosa de la tráquea. Freitag<sup>136</sup> describió su experiencia durante cinco años utilizando 135 de estos stents en pacientes que presentaban compresión maligna, fístula traqueoesofágica y estenosis traqueal; informando de su fácil colocación y recolocación, la mejoría inmediata en la mayoría de los casos y poco frecuentes las complicaciones. La migración proximal de la prótesis sucedió en cuatro de los 136 pacientes. Dos pacientes en los que se colocó el stent para tratar una compresión extrínseca de la tráquea por anomalía aórtica, fallecieron por hemoptisis secundaria a erosión. Otros stent de este tipo es el de Dumon en Y (Novatech) y stent en Y de Hood (laboratorios Hood).



**Foto 18.** Prótesis Dumon en Y

### 2.2.3.8 Prótesis de Polyflex

Este tipo de prótesis consiste en una malla de poliéster cubierta de silicona y precisa para colocarse de broncoscopio rígido. Tiene propiedades elásticas y es capaz de adaptarse a las irregularidades de vía aérea. Tiene una pared fina y la relación diámetro interno/ diámetro externo es mejor que en las prótesis de silicona. Pocos estudios se han publicado evaluando estos tipos de prótesis, sin embargo, Wasserman<sup>137</sup> publicó su experiencia inicial con prótesis de poliflex en 19 pacientes, 17 de los cuales tenían una obstrucción de etiología maligna (cinco de ellos con fístula broncoesofágica), uno con estenosis traqueal benigna y otro con traqueobroncomalacia. La mejoría clínica y endoscópica se produjo en todos excepto uno de los pacientes. Las complicaciones que se detectaron fueron la retención de secreciones, migración del stent en tres casos y en dos, plegamiento de la prótesis.

### 2.2.3.9 Prótesis reabsorbibles

Korpela<sup>138</sup> y colaboradores han publicado estudios en modelos animales con prótesis bioabsorbibles compuestas de “polylactide” que es biodegradable a largo plazo. Se ha demostrado una buena biocompatibilidad y tolerancia en animales. De momento, no existen ensayos en humanos. Si se desarrolla suficientemente, probablemente, las prótesis bioabsorbibles tengan un papel importante en el manejo de las estenosis benignas de la vía aérea.

### 2.2.4 Selección de prótesis y colocación

Aunque las prótesis se colocan en la mayoría de los casos con una intención paliativa y no curativa, es muy importante tener en cuenta una serie de factores antes de colocar un stent. En primer lugar y, quizás lo más importante, sea cuestionarse si el paciente actualmente necesita y se beneficiaría de una prótesis. Si el paciente está mínimamente sintomático, presenta una estenosis benigna y no parece que vaya a progresar, entonces parece ser mayor el riesgo de la colocación de la prótesis y las posibles complicaciones que el riesgo que el propio paciente tenga en sí mismo por la estenosis. Por otro lado, un paciente con una patología maligna, la cual ha progresado hasta el punto en que sus expectativas de vida se recortan a días o semanas, tampoco es el candidato ideal para la colocación de un stent. En segundo lugar, la experiencia clínica del médico y el disponer de un equipamiento necesario debe de ser evaluado antes de la colocación de un stent. Finalmente, la indicación para la colocación del stent, el lugar anatómico, el tamaño necesario y el tipo concreto de prótesis. Después de analizar cada uno de estos puntos, el médico debe escoger el stent más apropiado.

Existen algunos puntos controvertidos en la literatura como son el uso de prótesis de silicona frente a las metálicas, especialmente en las estenosis de etiología benigna. Rodríguez<sup>139</sup> y cols. argumentan que las lesiones benignas deben de ser tratadas con un stent temporal que pueda ser sustituido o recolocado fácilmente. En este punto, para pacientes con estenosis subglótica o traqueal que no son candidatos a cirugía o no desean intervenir, se debe considerar la

colocación de una prótesis de silicona, reconociéndose que la migración de ésta puede ser frecuente en este tipo de enfermos. Si falla su colocación puede ser apropiado colocar una metálica. Para estenosis benignas inflamatorias debe escogerse siempre una prótesis metálica recubierta para evitar el crecimiento de tejido de granulación mientras que para las estenosis puramente fibróticas puede ser apropiada una no cubierta. En lo referente a la traqueobroncomalacia se pueden usar tanto las metálicas como las de silicona. Las primeras presentan menos problemas en cuanto a la migración y la retención de secreciones. Para estenosis malignas cualquier prótesis de silicona o metálica recubierta puede ser apropiada. La no recubiertas no deben ser utilizadas dado que el tumor puede crecer a través de ella. En los tumores que afectan a carina y bronquios principales debe utilizarse una prótesis bifurcada en Y.

Otro punto de controversia es el referente a las distintas escuelas que prefieren el uso de broncoscopio rígido o fibrobroncoscopio para la colocación de prótesis<sup>140 141</sup>. Los que abogan por el rígido argumentan que poseen un mejor control de la vía aérea y unas mejores condiciones para tratar una hemorragia importante. Ambos argumentos son correctos. Para los pacientes que tiene una estenosis severa, tumores grandes que ocupan la tráquea, y tumores carinales que obstruyan ambos bronquios principales, parece que el broncoscopio rígido ofrece unas ventajas para tratar con mayor seguridad y efectividad estas lesiones. Para los clínicos que utilizan prótesis de silicona, el broncoscopio rígido es esencial, ya que es el único modo de colocar este tipo de stent. Muchos neumólogos intervencionistas argumentan que antes de la colocación de la prótesis se efectúan otro tipo de tratamientos como son la resección con láser que resulta más rápido y seguro a través de la broncoscopia rígida. Por otro lado, también existe extensa literatura sobre experiencia clínica en la colocación de prótesis de forma efectiva y segura mediante broncoscopia flexible. En algunos centros la resección con láser es realizada de rutina por esta vía así como otras técnicas (electrocauterio o crioterapia) todas ellas con eficacia. Aunque no existen estudios realizados sobre coste-eficacia, dados los costes que se asocian a la broncoscopia rígida es posible



## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

que la colocación de prótesis metálicas a través de broncoscopia flexible sea mejor desde el punto de vista coste-efectividad.

**Tabla 4. Prótesis comercializadas**

Tipo	Material	Forma	Problemas específicos
Dumon	Silicona	Recta, Y, J	Migración en patología benigna (recta)
Orlowski	Silicona con armazón de anillos metálicos	Recta	Muy rígida Muy alto coste económico
Hood	Silicona	Recta, Y	Difícil de insertar Y
Gianturco	Acero inoxidable autoexpandible	Recta	Rotura del stent, perforación de la vía aérea, hemoptisis grave, obstrucción por tejido de granulación
Strecker	Balón expandible	Recta	Colapso del stent, obstrucción por tejido de granulación
Palmaz	Acero inoxidable, balón expandible	Recta	Colapso del stent, obstrucción por tejido de granulación
Wallstent	Aleación de cobalto, no recubierta, autoexpandible	Recta	Granuloma, obstrucción por tejido de granulación
Wallstent (recubierta)	Aleación de cobalto recubierto de poliuretano, autoexpandible	Recta	Perforación de la vía aérea, granulomas distales
Ultraflex	Nitinol, autoexpandible, cubierto y no cubierto	Recta	Formación de granuloma, rotura del stent
Polyflex	Alambre de poliéster recubierto de silicona autoexpandible	Recta, Y, J	Migración (recta), dificultad para la inserción (Y)
Screw-thread	Tygon	Recta	Tamaño único, retención de secreciones
Dinámica	Aros de metal y silicona	Y	Difícil de insertar
Montgomery	Silicona	Tubo en T	Difícil de insertar, necesidad de traqueotomía



# OBJETIVOS

### **3. OBJETIVOS**

1. Estudiar la relación que existe entre la etiología (benigna o maligna) y el síntoma de inicio, los hallazgos endoscópicos y el periodo que transcurre desde el diagnóstico hasta que se realiza el tratamiento (tiempo de demora).
2. Conocer la diferencia en la supervivencia según la etiología (benigna o maligna) y determinar el comportamiento de los tumores traqueales de bajo grado de malignidad.
3. Describir los tipos de tratamiento endoscópico (con láser y con prótesis) así como las complicaciones inmediatas y tardías en cada uno de ellos.
4. Describir los resultados clínicos de los pacientes, entendidos éstos como mejoría inmediata o a largo plazo.
5. Determinar los resultados endoscópicos a corto plazo (resolución de la estenosis), y posteriormente, ajustarlos por sesgo de indicación (“*propensity score*”), los tipos de tratamiento y los resultados clínicos a corto y medio plazo.

# MATERIAL Y MÉTODOS



## **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1 Diseño**

Estudio de seguimiento prospectivo.

### **4.2 Ámbito**

Área de influencia del Hospital Universitario Reina Sofía (HURS). El HURS es un hospital de tercer nivel que atiende a una población de aproximadamente 850.000 habitantes, aunque es centro de referencia para la realización de trasplante pulmonar y de broncoscopia intervencionista en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Realiza una media de 1100 broncoscopias al año, de las cuales el 7% se realizan con broncoscopio rígido.

### **4.3 Sujetos**

Pacientes diagnosticados de estenosis de la vía aérea superior (incluye desde región subglótica a ambos bronquios principales, hasta su bifurcación) desde Enero del 2004 a Enero del 2008 que cumplieran los siguientes criterios:

- Criterios de inclusión:

- Estenosis de la vía aérea superior cuyo grado fuese mayor del 50% y/o
  - Presencia de síntomas respiratorios
  - Posibilidad de reexpansión del pulmón subyacente, subsiguiente a la zona estenótica.
- Confirmación anatomopatológica en los casos de sospecha de malignidad

- Criterios de exclusión:

- Pacientes con miastenia gravis
- Edad menor o igual a 3 años
- Pacientes con trasplante pulmonar
- Pacientes no cumplidores del tratamiento habitual de portador de prótesis (toma de inhalaciones, tabaquismo activo)
- Pacientes extremadamente graves con escasa expectativa de vida (<15 días) y/o con enfermedad muy avanzada.

**4.4.- Variables**

- *Sociodemográficas:* edad, sexo, hospital de procedencia, nombre del Facultativo Especialista de Área que lo deriva, número de historia clínica, número de afiliación a la Seguridad Social, número de teléfono de contacto fijo y móvil.

- *Clínicas:*

\*Fumador:

Sí

No (el paciente no es fumador o ha dejado de fumar como mínimo hace 1 año).

El concepto de fumador pasivo no se contempla

\*Etiología: clasificada en benigna o maligna

\*Diagnóstico recogido en el informe clínico.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

\*Tumor primario. Localización primaria de la enfermedad tumoral.

\*Histología: diagnóstico anatomopatológico de la lesión.

\*Síntoma de debut: primer síntoma respiratorio que refiere el paciente o que lo describe como el más importante para él.

\*Síntoma acompañante: otros síntomas respiratorios que refiere el paciente en segundo lugar o que sitúa como de menor importancia o categoría que el síntoma de debut.

\*Gradación de la disnea medida en la escala de la Medical Research Council (MRC)<sup>142</sup>.

\*Cirugía broncopulmonar previa. Variable categórica recogida como sí o no.

\*Tipo de cirugía

\*Forma de la estenosis. Clasificada como extrínseca, concéntrica y por compresión extrínseca.

\*Lesión sangrante: si la lesión sangra espontáneamente o solo con el roce de fibrobroncoscopio

\*Malacia

\*Grado de luz estenosada (medida en tanto por ciento de la luz de la vía aérea obstruida)

\*Longitud de la estenosis (medida en milímetros)

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

\*Localización de la estenosis: en distintos segmentos: subglótica, tercio superior traqueal, tercio medio traqueal, tercio inferior traqueal, carina traqueal, árbol principal derecho y árbol principal izquierdo.

\*Fecha del diagnóstico

\*Fecha del procedimiento terapéutico

\*Lugar donde se practica el procedimiento: quirófano o unidad de cuidados intensivos.

\*Tipo de broncoscopio empleado

\*Tipo de tratamiento aplicado: incluye las siguientes categorías: dilatación solo con broncoscopio rígido, broncoscopio rígido y aplicación de láser; broncoscopio rígido y colocación de prótesis; dilatación con broncoscopio rígido, aplicación de láser y colocación de prótesis.

\*Colocación de prótesis en el primer procedimiento: categórica sí o no

\*Tipo de prótesis: con los siguientes tipos: Dumon, Dumon en Y, Poliflex, Montgomery y Freitag

\*Aplicación de láser en el primer procedimiento: categórica si o no

\*Complicaciones inmediatas en el primer procedimiento: acontecen durante el procedimiento o en las siguientes 72 horas:

a) Hemorragia: sangrado durante el procedimiento:

Moderada: aquella que se resuelve con las maniobras propias de la técnica y habilidad del broncoscopista.

Grave: cuando se acompaña de caída significativa de la saturación de oxígeno, esto es, cuando es mayor o igual a 4 % o la necesidad de ajuste de



## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

los parámetros de ventilación u oxigenación por parte del anesestiólogo, o inestabilidad hemodinámica o falta de respuesta a las medidas de hemostasia habituales realizadas por el broncoscopista.

- b) Desaturación
- c) Lesión de cuerda vocal
- d) Edema en región glótica
- e) Migración de la prótesis

\*Complicaciones tardías en el primer procedimiento: aquellas que se produce posterior a las 72 horas postoperatorias

- a) Migración
- b) Retención de secreciones
- c) Formación de granulomas

\*Complicaciones en el primer procedimiento: categórica sí o no. Si el paciente ha presentado algún tipo de complicación durante el primer procedimiento sea inmediata o tardía.

\*Retirada de prótesis: categórica sí o no

\*Causa de la retirada de prótesis

*-Variables de seguimiento clínico:*

\*Mejoría a corto plazo en el primer procedimiento: si el paciente presenta mejoría en las primeras 72 horas tras el tratamiento.

Se entiende por mejoría la desaparición del síntoma de debut o el descenso en al menos un grado en la escala de la disnea.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

a) Sí: cuando desaparece el síntoma o desciende en al menos un escalón el grado de disnea

b) No

c) Parcial: cuando el paciente reconoce mejoría clínica pero no han desaparecido los síntomas o no existe cambio en el grado de disnea.

\*Resolución de la estenosis: corrección de la estenosis medida en la broncoscopia realizada dentro de las primeras 72 horas.

a) Sí: cuando la repermeabilización de la luz es superior al 75%.

b) No: cuando persiste la misma estenosis o la mejoría es menor del 50%

c) Parcial: la repermeabilización se sitúa entre el 50-75% de la luz traqueal

\* Mejoría a largo plazo en el primer procedimiento: aquella mejoría (ver previa definición de mejoría) que se mantiene posterior a las 72 horas del tratamiento.

a) Sí: cuando desaparece el síntoma o desciende en al menos un escalón el grado de disnea

b) No

c) Parcial: cuando el paciente reconoce mejoría clínica pero no ha desaparecido los síntomas o no existe cambio en el grado de disnea.

\*Cirugía posterior: categórica Sí o No

\*Tipo de la cirugía

\*Repetición de procedimiento: categórica Sí o No

\*Causa de la repetición del procedimiento

\* Exitus: categórica Sí o No

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

\*Causa del exitus

A continuación se reproduce la hoja de recogida de datos

### Hoja de recogida de datos 1

Numero de historia clínica..... Iniciales.....  
Numero de seguridad social..... Fecha de nacimiento  
Teléfono fijo Teléfono móvil  
Hospital de procedencia Médico que lo remite

Edad Sexo  Hombre  Mujer  Fumador  No fumador

Síntoma de inicio

.....

Grado de disnea

Grado 1  Grado 2  Grado 3  Grado 4

Forma de la estenosis

Concéntrica  Excéntrica  Compresión extrínseca

Malacia  No malacia

Lesión sangrante  No lesión sangrante

Cirugía previa  Sí  No

Tipo de cirugía previa

.....

Fecha del diagnóstico..... Fecha del tratamiento .....

Número FBC diagnóstica..... Número de la FBC terapéutica.....

Grabado en disco número..... Grabado en cinta número.....

Localización de la estenosis

.....

.....

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Grado de estenosis de la luz traqueal..... Longitud de la estenosis.....

Afectación de carina  Sí  No

Tipo de tratamiento

Colocación de prótesis  Si  No

Tipo de prótesis .....

Aplicación de láser  Sí  No

Etiología  Benigna  Maligna  Tumor traqueal

Diagnostico .....

Histología.....

Complicaciones inmediatas.....

Complicaciones tardías.....

Complicaciones  Sí  No

Complicaciones graves  Sí  No

Mejoría inmediata  Sí  Parcial  No

Mejoría a largo plazo  Sí  Parcial  No

Resolución de la estenosis  Sí  Parcial  No

Exitus  Sí  No

Fecha del exitus .....

Causa del exitus

.....

Hoja de recogida de datos 2

Repetición del procedimiento  Sí  No

Causa de la repetición .....

Fecha de repetición del procedimiento.....

Número de FBC diagnóstica.....

Número de FBC terapéutica.....

Grabado en cinta.....

Grabado en cinta.....

Localización de la estenosis

.....

Tipo de tratamiento

.....

Grado de estenosis de la luz traqueal..... Longitud de la estenosis.....

Afectación de carina  Sí  No

Tipo de tratamiento

Colocación de prótesis  Sí  No

Tipo de prótesis .....

Aplicación de láser  Sí  No

Etiología  Benigna  Maligna  Tumor traqueal

Diagnóstico .....

Histología.....

Complicaciones inmediatas.....

Complicaciones tardías.....

Complicaciones  Sí  No

Complicaciones graves  Sí  No

Mejoría inmediata  Sí  Parcial  No

Mejoría a largo plazo  Sí  Parcial  No

Resolución de la estenosis  Sí  Parcial  No

#### **4.5 Fuentes de datos**

-Hª Clínica del Sº de Documentación en formato papel

-Base de datos de la Unidad de broncoscopia

-Videos en formato VHS y CD de las fibrobronoscopias diagnósticas, las intervencionistas y las de seguimiento

-Encuesta telefónica del estado clínico del paciente, a los familiares y al especialista responsable del paciente sobre la causa del exitus y su sintomatología respiratoria.

#### **4.6 Instrumentación**

Cada dos días se exploraba el diagnóstico recogido de la base de datos de la Unidad de Broncoscopia entre las bronoscopias realizadas. Una vez identificado el paciente se verificaba que cumplía todos los criterios de inclusión, y se accedía a la historia clínica en formato papel para verificar que no cumplía algún criterio de exclusión.

Se cumplimentaban las hojas de recogida de datos desde la historia clínica en papel o desde la base de datos de la Unidad, interrogando al paciente directamente si no se disponía de alguno de ellos en el caso que el paciente estuviese ingresado y si el paciente estaba en régimen ambulatorio se completaban en las horas anteriores de la intervención.

Mediante la visualización de la grabación de la broncoscopia diagnóstica se tomaban los datos en cuanto a la localización, grado y longitud de la estenosis, tendencia al sangrado, presencia de malacia y la forma de ésta. Se solicitó consentimiento informado para la técnica.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Se completó el estudio con tomografía axial computarizada, analítica con hemograma, bioquímica, estudio de coagulación y gasometría arterial; electrocardiograma y reserva de dos concentrados de hemáties en los pacientes con una cifra de hematocrito <30% o lesión muy vascularizada o potencialmente hemorrágica<sup>143</sup>.

El procedimiento de broncoscopia rígida se realizó siguiendo las recomendaciones actualmente aceptadas<sup>144 145 146</sup>. Se empleó broncoscopio rígido (Efer-Dumon®), sistema de ópticas, sondas, introductor de prótesis y pinzas para su movilización, Fibrobroncoscopio (Olympus® BF Type B30 y videobroncoscopio Type 1T240), sistemas de iluminación para ambos endoscopios, videograbadora, láser (Diomed 30, Diomed® Ltd., Cambridge, Reino Unido) con dos sistemas de transmisión de luz mediante fibra de contacto o protegida (Olympus® PSD-20). Los sistemas eran calibrados y programados con la potencia y los tiempos apropiados

El procedimiento fue llevado a cabo por dos neumólogos con amplia experiencia en la técnica asistidos por personal de enfermería entrenado. La colocación de prótesis de Montgomery fue realizada por un especialista en cirugía torácica según los procedimientos actualmente aceptados<sup>10, 50</sup>. El procedimiento se hizo bajo anestesia general con la adecuada sedación y nivel de relajación muscular, siempre monitorizado por un anestesiólogo experto<sup>147 148 149</sup>. Según la situación clínica y funcional del paciente así como, la localización de la lesión, la técnica se realizó con respiración espontánea o relajación total. Se redujo la concentración del flujo de oxígeno por debajo del 0.40% siempre que se aplicó láser<sup>150</sup>.

Toda la técnica quedaba grabada en formato VHS o DVD, así como la descripción del mismo en el parte quirúrgico desde el punto de vista neumológico y el control de la ventilación y su ajuste en el parte de anestesia. De estas fuentes de datos se recogía el tipo de tratamiento y las complicaciones inmediatas durante el acto quirúrgico.

A todos los pacientes tratados se les prescribió oxigenoterapia durante al menos las primeras 24 horas y aerosoles con mercaptoetan-sulfonato sódico (MESNA) cada 6-8 horas, y si presentaban broncoespasmo, suero salino y salbutamol nebulizados<sup>151</sup>. En las primeras 72 horas al paciente se le realizaba fibrobroncoscopia de control (también grabada), con el informe del broncoscopista correspondiente y con la revisión de estas

imágenes se obtenían los datos para completar las complicaciones inmediatas y el grado de resolución de la estenosis<sup>152</sup>.

Si no existían complicaciones y el tratamiento era eficaz el paciente era dado de alta con tratamiento antibiótico de amplio espectro y aerosoles si eran portadores de prótesis. Si la estenosis era de etiología inflamatoria se completaba el tratamiento con antiinflamatorio no esteroideo durante 2 semanas. Todos los pacientes recibían instrucciones sobre el autocuidado para evitar la obstrucción por secreciones de la prótesis y se indicó la toma de aerosoles diarios con MESNA y/o salbutamol, así como la necesidad de portar una señal informativa de esta circunstancia.

En el informe de evolución clínica se recoge la mejoría inmediata y en el informe de alta, informe de consultas externas del paciente se recogía la mejoría a largo plazo, es decir, posterior a las primeras 72 horas.

Las complicaciones a largo plazo (posteriores a los 3 primeros días) se recogían de la historia clínica de formato papel, de la base de datos de la Unidad de Bronoscopios y se identificaban mediante la visualización de los videos de bronoscopias. En la repetición del tratamiento terapéutico, se realizaba el mismo proceso.

Los pacientes con patología benigna eran revisados en consulta externa de Neumología con una frecuencia establecida: al mes, a los 3 meses, a los 6 meses y cada 6 meses de forma continuada. Igualmente se les realizaban fibrobronoscopias de control. Además de las consultas antes descritas programadas, el paciente era revisado siempre que presentara síntomas respiratorios de novo o agudización de algún síntoma precedente. Momento en el que se recogía en la historia clínica (en formato de papel) y la grabación del fibrobronoscopia.

A los pacientes con patología maligna no se les practicaron más broncoscopia de control después de la realizada en las primeras 72 horas si el paciente presentaba mejoría aunque solo fuera parcial. Solo si presentaba clínica que sugiriera complicación de la técnica se practico broncoscopia. El seguimiento por tanto fue telefónico sobre la clínica que presentaba y con sus familiares o/y con el médico especialista del paciente para conocer su sintomatología, así como la fecha y causa de su exitus. En los casos en los que no se disponía del teléfono del paciente o su familia contactamos con el



## **Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro**

médico responsable para conocer estos datos y en el caso en el que no se pudo contactar con el especialista se contacto con otro médico adscrito al hospital de referencia para mediante el sistema informático conocer la fecha y causa del exitus del paciente. Los datos se registraron en la hoja de recogida de datos como se ve en el anexo 1.

Se informatizaron los datos en una base de datos (Access) posteriormente se transfirió a sistema SPSS 11.5 para su análisis estadístico.

En todo momento durante el proceso se cumplió la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (LORTA) 15/1999 de 13 de Diciembre, art. 5.

### **2.7 Estadística**

#### **2.7.1 Tamaño de la muestra.**

Se predeterminó para una proporción global esperada de fracasos en el tratamiento del 40%, con una precisión de  $\pm 15\%$ , para un nivel de significación del 0.10 y una potencia estadística (1-beta) del 80%. Según estos criterios, era necesario seguir a un tamaño muestral mínimo de  $n = 61$ .

#### **2.7.2 Análisis estadístico**

- Control de calidad de los datos: se realizó verificando que no existieran datos fuera de rango o inconsistentes. Se identificaron las variables con un número de valores perdidos superior al 30% y no se realizó imputación de valores para ellas.

- Estadística descriptiva: Se realizó una distribución de frecuencias para las variables de tipo categórico (sociodemográficas, clínicas, etc.). Para las variables de tipo cuantitativo (edad, grado de la estenosis, longitud de la estenosis, tiempo de demora) se calculó la media, el máximo y el mínimo además de su desviación típica. La representación gráfica de las variables se realizó mediante diagramas de barras para las variables categóricas, y mediante gráficos de caja y bigotes e histogramas para las cuantitativas.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

### - Estadística inferencial:

- a) La relación entre variables cualitativas (como tipo de primer signo y síntoma con etiología) se realizó mediante la prueba de la  $X^2$ . En caso de existir un porcentaje de valores esperados menores de 5 superiores al 20% se utilizó el test de Fisher.
- b) La asociación entre variables continuas cuantitativas (como la edad o el tiempo de demora entre diagnóstico y tratamiento) y variables categóricas (como lesiones benignas y malignas) se probó mediante el test no paramétrico para muestras independientes de Mann-Whitney.
- c) La relación entre variables categóricas y variables continuas con censura (como mortalidad) se realizó mediante análisis de supervivencia usando el método de Kaplan-Meier; la significación estadística se probó mediante el test del log-rank.

El nivel de significación se estableció en  $p < 0.05$ .

### -Magnitud de la asociación:

Para cuantificar la fuerza de la asociación para variables resultado de tipo dicotómico (como resolución de la estenosis o no, existencia de complicaciones o no) se estimó la razón de ventajas u Odds Ratio (OR) y sus correspondientes intervalos de confianza al 95% (IC95%). La magnitud de la asociación para variables resultado continuas con censura (como tiempo hasta la muerte) se estimó mediante la Razón de tasas o Hazard Ratio (con sus IC95%) usando regresión de riesgos proporcionales de Cox.

Para el ajuste por posibles confundentes se llevó a cabo la construcción de modelos de regresión logística binaria (para la variable de resultado Resolución o no de la estenosis). Para el caso concreto del ajuste por sesgo de indicación en la asociación entre tipo de tratamiento (láser o no) y resolución de la estenosis se calculó la probabilidad predicha por un modelo de regresión logística previo. Esta probabilidad predicha se conoce como *Propensity score*<sup>153 154</sup>. Este procedimiento siguió los siguientes pasos:

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

I. Para el cálculo del propensity score se consideró como variable resultado la indicación de láser ( sí/no - dicotómica) y como predictoras la etiología, la forma de la estenosis, grado de estenosis, longitud de la estenosis, cirugía previa, lesión sangrante . Estas variables se seleccionaron en función de criterio clínico o de criterio de confusión (cambio en los estimadores de magnitud de asociación ya incluidos superior al 10%) La intención es estudiar la relación entre la variable resultado y el conjunto de todas las variables predictoras de forma simultánea, para lo que llevamos a cabo una regresión logística múltiple en a que se cumple que:

$$\text{Log}(p/1-p) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n$$

Siendo p la probabilidad de recibir tratamiento con láser, y X cada una de las variables predictoras. Una forma alternativa de expresar este modelo es:

$$p = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_n X_n)}}$$

II. A continuación se constituye un nuevo modelo de regresión logística múltiple para la variable resultado “resolución sí/no” La estrategia de construcción de este modelo consiste en forzar la inclusión de las variables láser si/no junto al propensity score (probabilidad de haber recibido o no láser en función de los síntomas, obtenida en el primer modelo. Finalmente, se prueba la inclusión potencial de otras variables confundentes, lo que permite en un individuo concreto calcular la probabilidad de tener resolución o no de la estenosis en virtud de los valores de las variables predictivas en dicho sujeto; es decir, medir el efecto aislado de la intervención (láser) ajustado por las variables que influyeron en su indicación<sup>155</sup>.





## 5. RESULTADOS

### 5.1. Descripción de los casos (TABLAS 5,6 y 7)

La serie estaba formada por 67 pacientes de los cuales 46 (68.7%) eran varones y 21 (31.3%), mujeres. Presentaban hábito tabáquico 40 pacientes (59.7%), como se puede ver en los gráficos 1 y 2.

La edad media era de 57.9 años con un intervalo de 16 a 78 años (ver tabla 5).

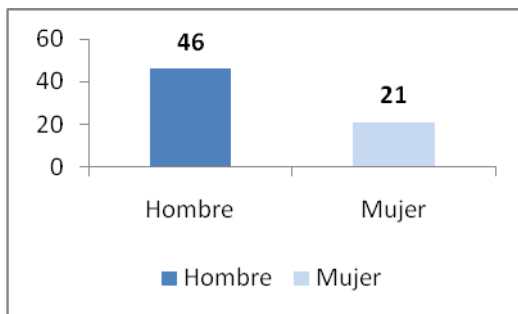


Gráfico 1. Distribución por sexos. Nº de casos.

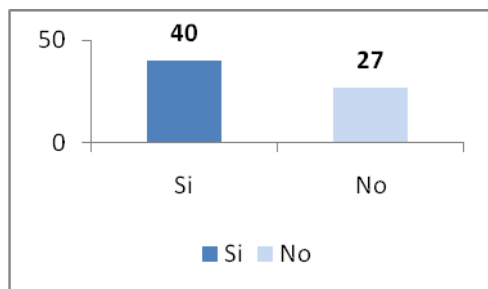


Gráfico 2. Hábito tabáquico. Nº de casos

El síntoma de inicio más frecuente era la disnea en el 52.2% (35 pacientes), seguido por el estridor en el 26.9%(18 pacientes).

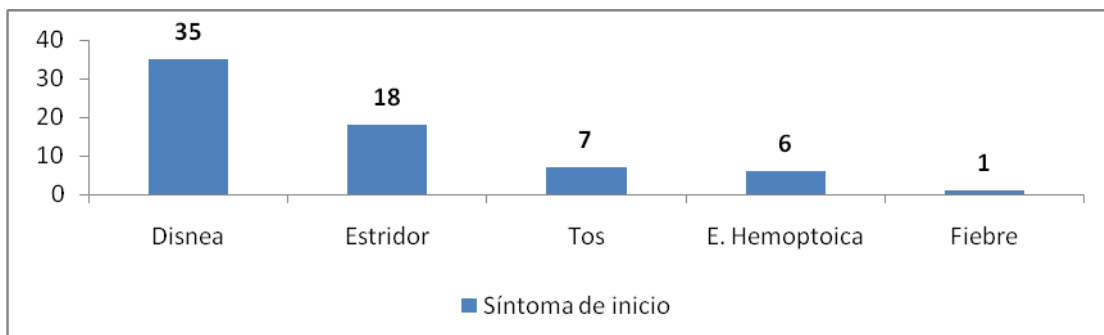
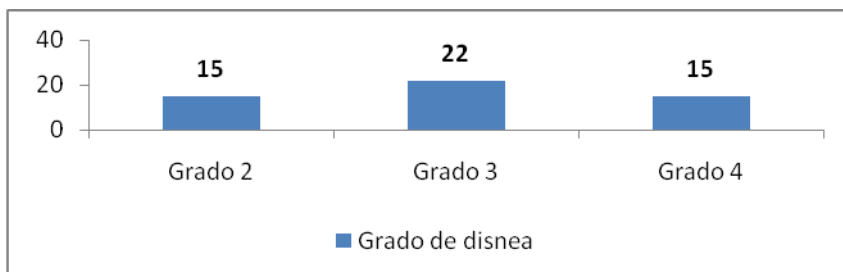


Gráfico 3. Síntoma de inicio. Nº de casos

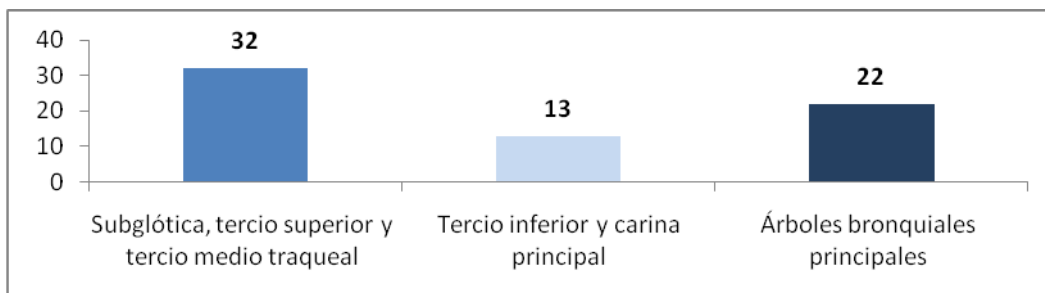
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

El 32.8% (22 casos) de los pacientes presentaron grado 3 de disnea, el resto se distribuía a partes iguales entre grado 3 y 4.



**Gráfico 4.** Grado de disnea. Nº de casos.

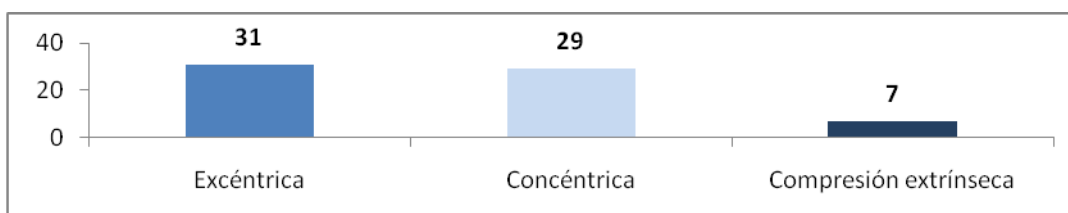
La localización más frecuente de la estenosis fue en región subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal en el 47.8% (32), seguida de la de los árboles bronquiales principales en el 32.8% (22).



**Gráfico 5.** Localización de la estenosis. Nº de casos.

El porcentaje de reducción de la luz de la vía aérea, esto es el grado de la estenosis medio, era de 72.8% (intervalo entre 30-100). La longitud de la estenosis era de 31.7 mm (intervalo entre 5 y 60). Ver tabla 5.

Según la forma de la estenosis era excéntrica en el 46.3% (31), concéntrica en el 43.3% (29) y por compresión extrínseca en el 10.4% (7).



**Gráfico 6.** Forma de la estenosis. Nº de casos.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

La lesión fue sangrante en el 53.7% (36) y se presentó malacia en el 6.0 % (4). Se había practicado cirugía previamente en el 11.9% (8), el tipo de cirugía era endoluminal en el 6.0%(4), cirugía traqueal termino-terminal en 1.5% (1) y lobectomía 3.0%(2). La etiología benigna representaba el 52.2%(35) y la maligna el 47.8%(32) restante.

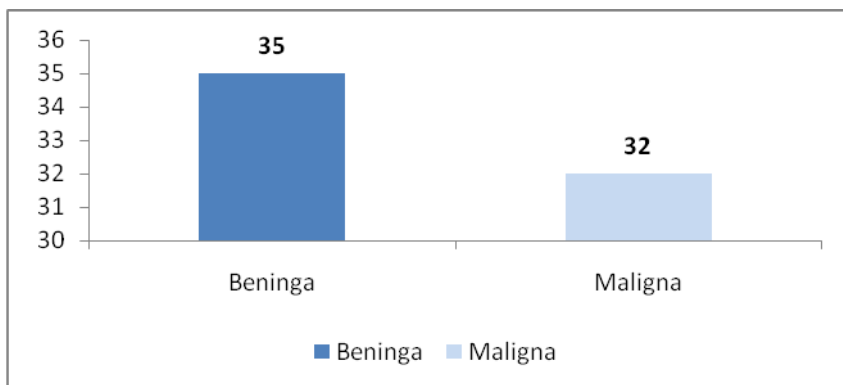


Gráfico 7. Etiología de la estenosis. Nº de casos

En 21 casos (31.3%), el diagnóstico era carcinoma broncogénico, en 5 (7.5%) era cáncer metastásico, en 3 (4.5%) era linfoma, en 6 casos (9.0%) era tumor traqueal 9.0%, en 21 casos (31.3%) era post- intubación o pos-traqueotomía, en 11 casos (16.4%) eran otras patologías (tuberculosis, idiopática, amiloidosis, fístula,...).

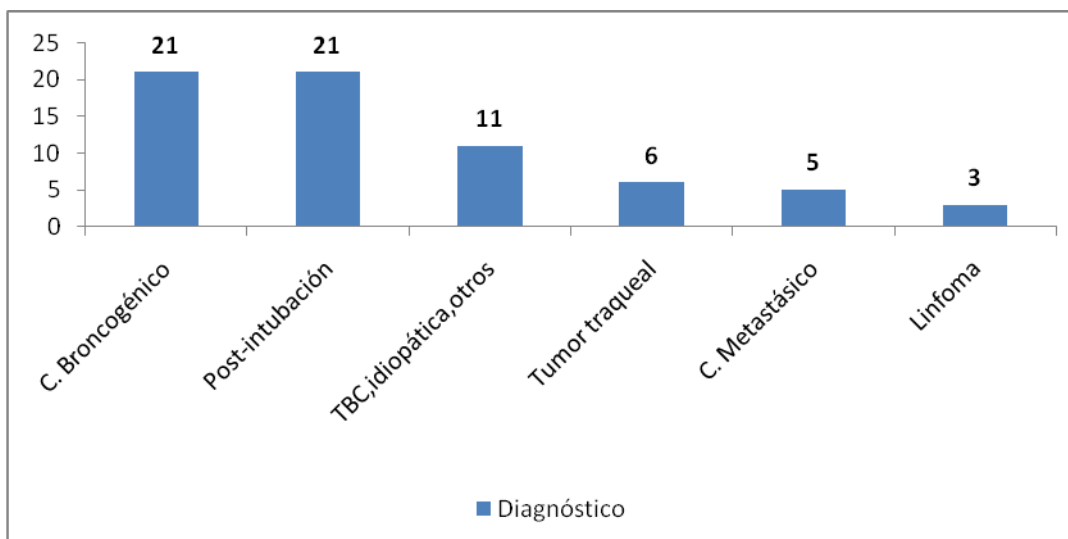
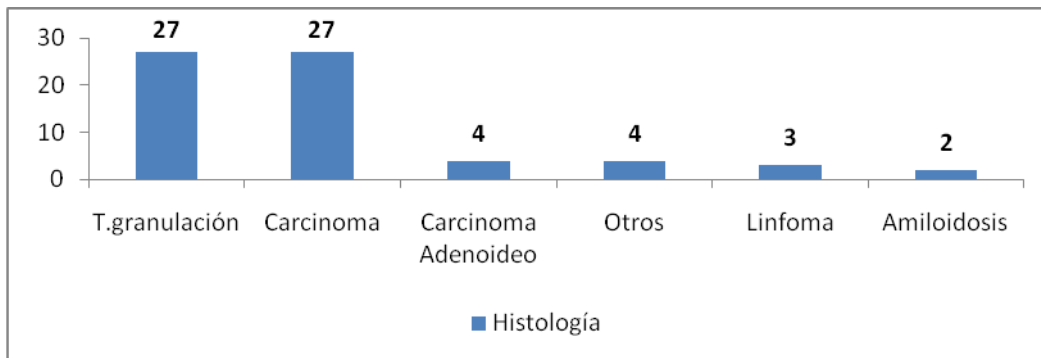


Gráfico 8. Diagnóstico. Nº de casos.



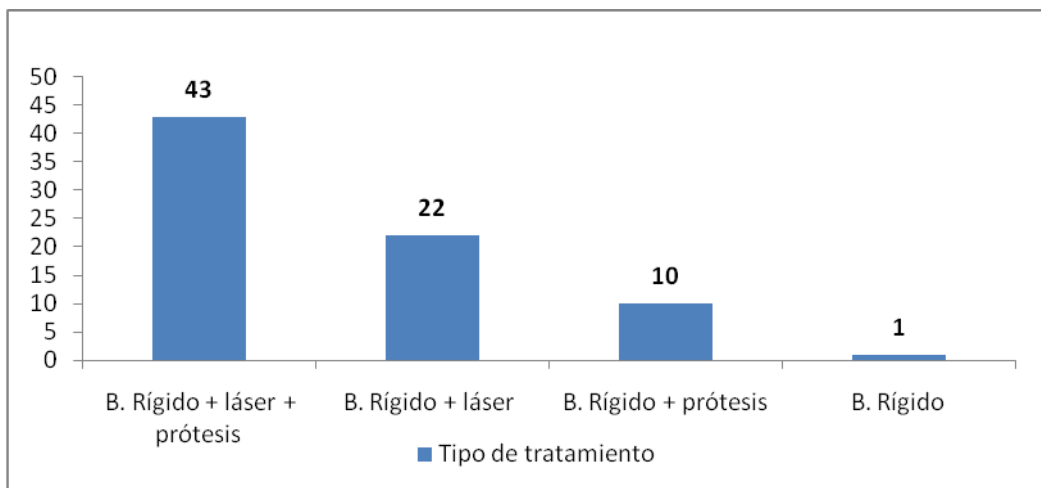
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

La histología era tejido de granulación en el 40.3% (27), amiloidosis en el 3.0% (2), carcinoma en el 40.3% (27), carcinoma adenoideo 6.0% (4), linfoma en el 4.5% (3) y otros en el 6.0% (4).



**Gráfico 9. Diagnóstico histológico. Nº de casos.**

El tipo de tratamiento aplicado fue, dilatación con broncoscopio rígido, láser y prótesis en el 50.7% (43), seguido de dilatación con broncoscopio rígido y láser en el 32.8% (22) y dilatación con broncoscopio rígido y prótesis en el 14.9% (10).

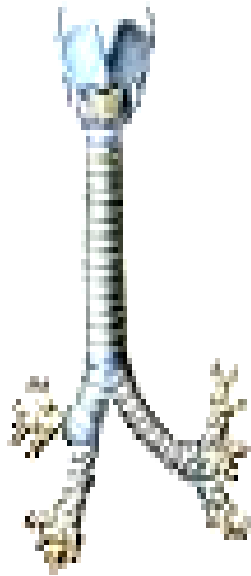


**Gráfico 10. Tipo de tratamiento. Nº de casos.**

Se aplicó láser en el 83.6% de los casos y se colocó prótesis en el 67.2%. El tipo de prótesis fue de Dumon en el 29.9% (20 casos), Dumon en Y en el 19.4% (13 casos), Polifex en el 9.0% (6 casos), Montgomery en el 4.5% (3 casos) y Freitag en el 1.5% (1 caso).

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

La prótesis se colocó más frecuentemente en región subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal



Subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal

**20 casos**

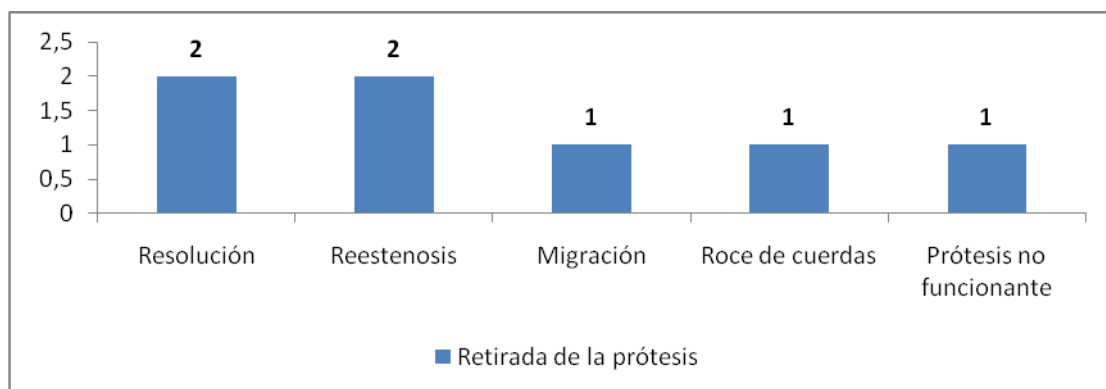
Tercio inferior y carina principal

**12 casos.**

Árboles bronquiales principales

**13 casos.**

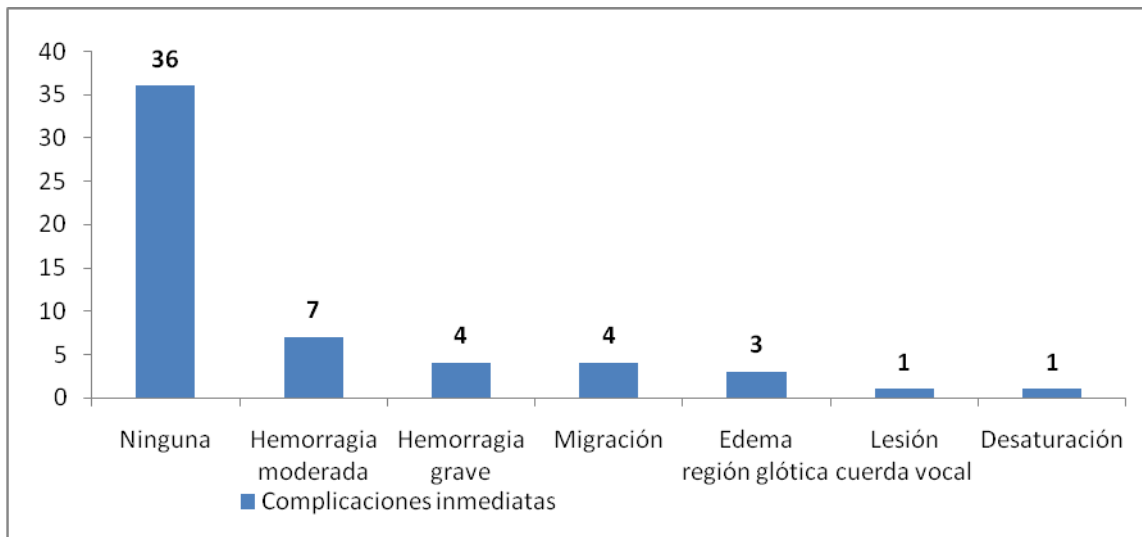
Se repitió el procedimiento en el 31.3% (22), se retiró la prótesis en el 10.4% (7). Las razones por las que se retiró fueron: resolución en el 3.0% (2), reestenosis 3.0% (2), migración en el 1.5% (1), roce de cuerdas vocales en el 1.5% (1) y prótesis no funcionante en el 1.5% (1).



**Gráfico 11.** Causa retirada de la prótesis. Nº de casos.

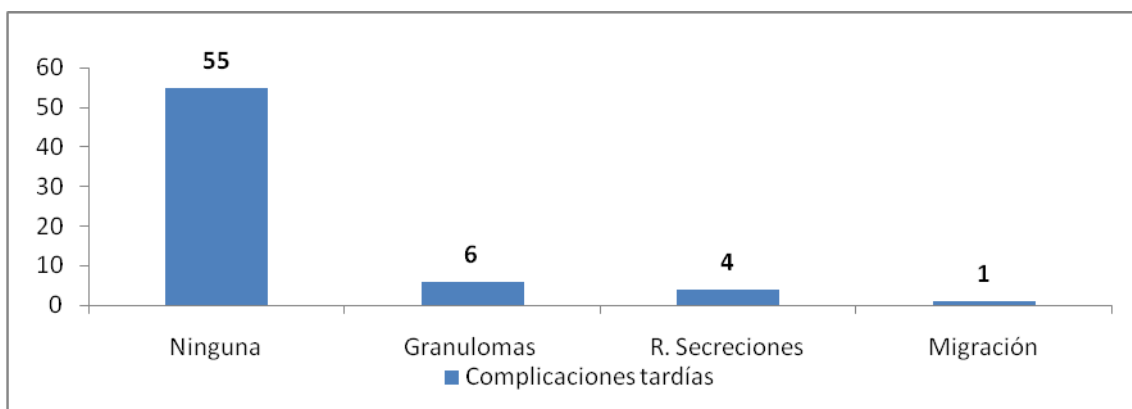
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

En el 53.7% (36) de los pacientes no se presentó ninguna complicación en el periodo inmediato. La complicación más frecuente fue la hemorragia, que supuso el 16.4% (11), seguida en menor porcentaje por otras como se puede ver en el gráfico.



**Gráfico 12. Complicaciones inmediatas. Nº de casos.**

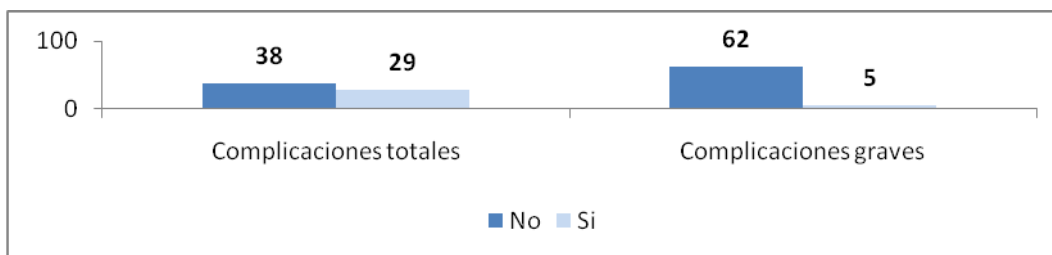
En el 82.1% (55) de los pacientes no se presentó ninguna complicación tardía, de éstas la más frecuente fue la formación de granulomas en un 9.0% (6).



**Gráfico 13. Complicaciones tardías. Nº de casos.**

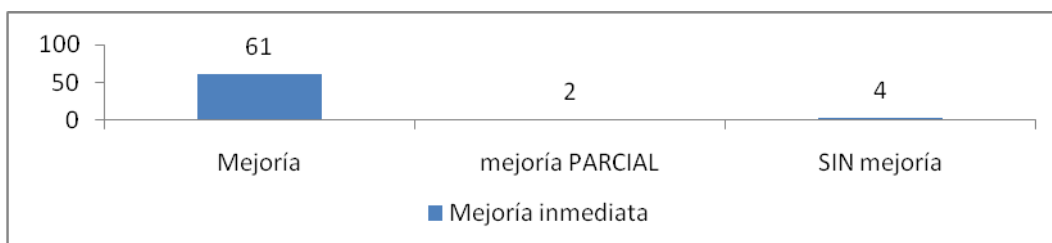
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

En general presentaron complicación en algún momento el 43.3% (29) de los pacientes, pero sólo fueron graves el 7.5% (5) de ellas.



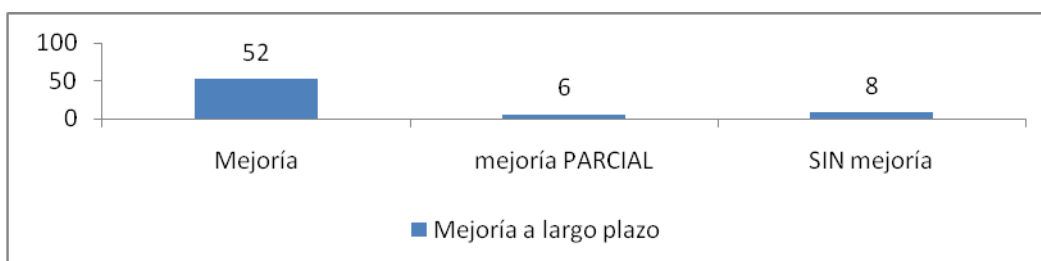
**Gráfico 14. Complicaciones generales. Nº de casos.**

Presentaron mejoría inmediata el 94.4% (63) de los pacientes.



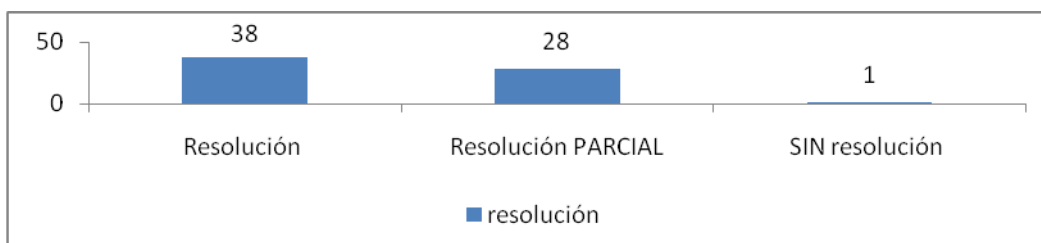
**Gráfico 15. Mejoría inmediata. Nº de casos.**

Presentaron mejoría a largo plazo el 86.6% de los pacientes.



**Gráfico 16. Mejoría a largo plazo. Nº de casos.**

La resolución de la estenosis se produjo en el 98.5% (66) de los casos, siendo en el 41.8% (28) parcial.



**Gráfico 17. Resolución. Nº de casos.**

## 5.2. Análisis por etiología (TABLAS 8 y 9)

El 63.0% (29) de los varones presentaban etiología maligna, frente a un 14.3% (3) de las mujeres.

En los fumadores fue maligna en el 67.5% (27) y era benigna en el 81.5% (22) de los no fumadores.

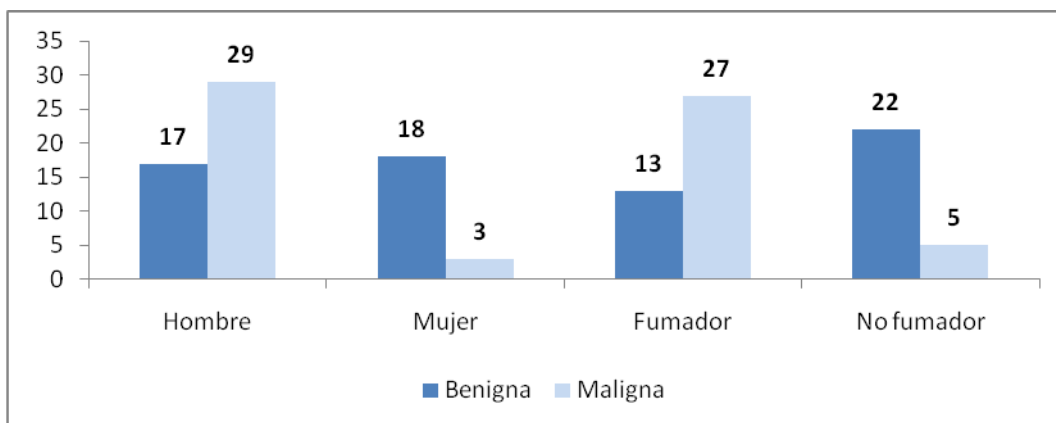


Gráfico 18. Etiología según sexo y antecedente tabáquico. Nº de casos.  $P < 0.05$

El síntoma de debut más frecuente de los pacientes con patología maligna, fue la disnea (57.1%), seguida de la expectoración hemoptoica. El síntoma más frecuente en los pacientes con etiología benigna fue el estridor y la disnea en el mismo número de casos (43.3%).

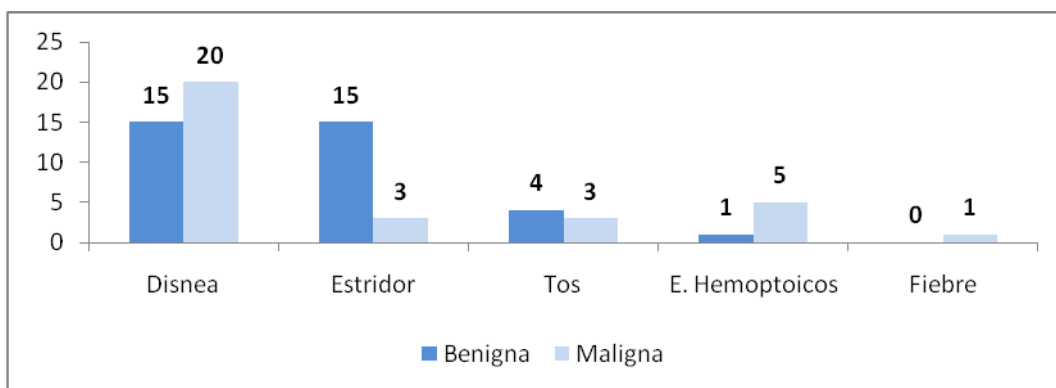
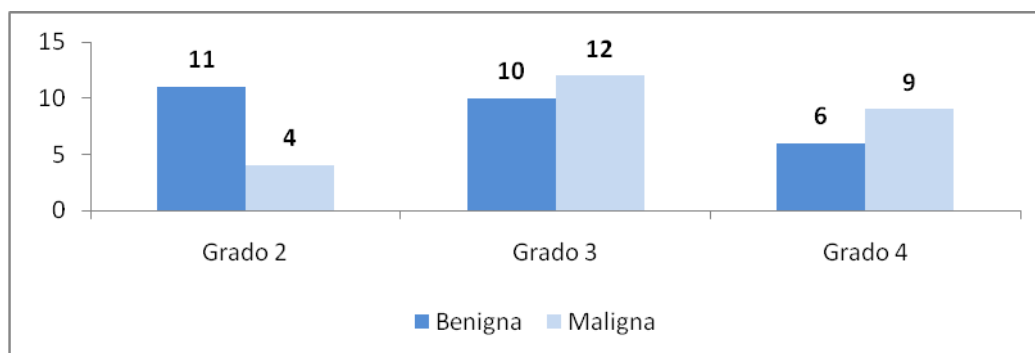


Gráfico 19. Etiología y síntomas de inicio. Nº de casos.  $P > 0.05$

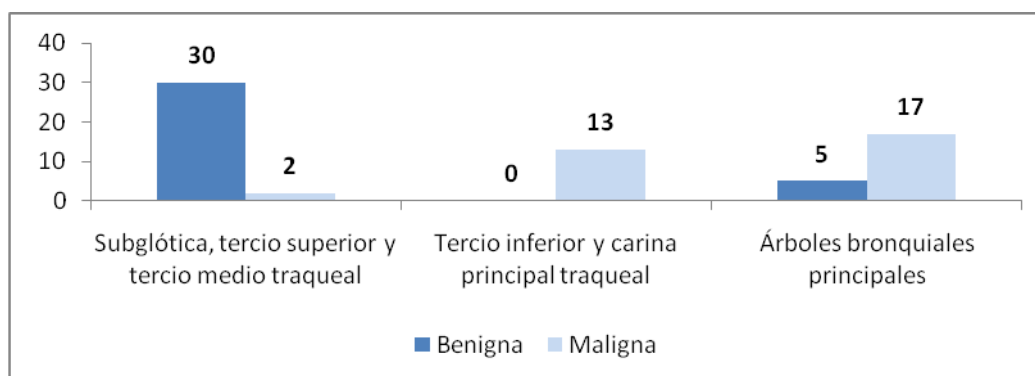
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Analizando el grado de la disnea, no hubo ningún paciente con grado 1. En el grado 2, el 73.3% (11) era de patología benigna. En el grado 3, el 54.5% (12) eran de patología maligna y en el grado 4 la patología maligna fue el 60.6% (9).



**Gráfico 20.** Etiología y grado de disnea. Nº de casos.  $P > 0.05$

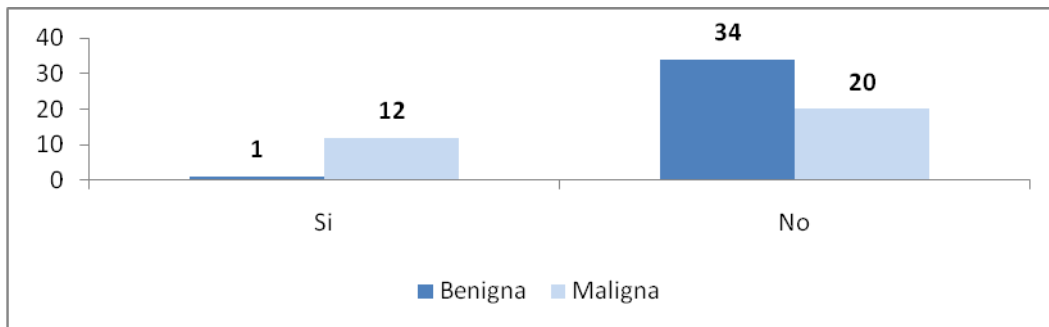
Las estenosis benignas se localizaron en región subglótica, tercio superior y medio de la tráquea en el 93.8% (30). Las estenosis localizadas en el tercio inferior de la tráquea y carina principal en el 100% (13) eran patología maligna y en los árboles bronquiales principales en el 77.3% (17) también eran por patología maligna.



**Gráfico 21.** Etiología y localización en el árbol bronquial. Nº de casos.  $P < 0.05$ .

En el 92.3% (12) de los pacientes que tenía afectación de la carina principal la etiología era maligna, frente al 97.1% (34) de los pacientes con etiología benigna que no tenía afectación en esta localización.

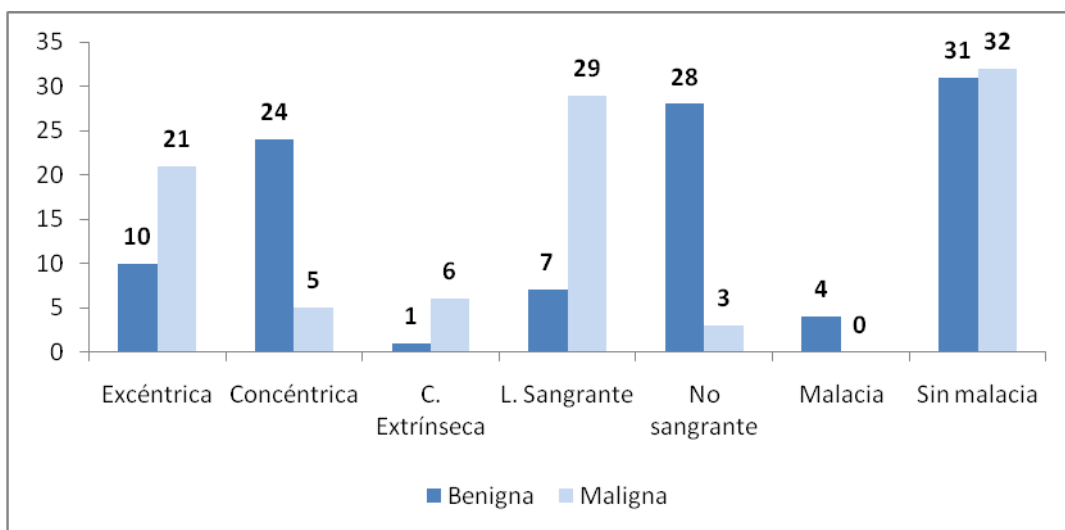
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



**Gráfico 22.** Etiología y afectación o no de la carina principal. Nº de casos. P < 0.05.

La forma de la estenosis excéntrica se podía apreciar en el 67.7% (21) en patología maligna, así como la compresión extrínseca en un 85.7% (6). La forma concéntrica en el 82.8% (24) se presentaba en patología benigna ( p< 0.05).

La lesión sangrante se objetivaba en el 80.6% (29) en patología maligna (p<0.05). La malacia solo aparece en la patología benigna en 4 casos (p>0.05)).



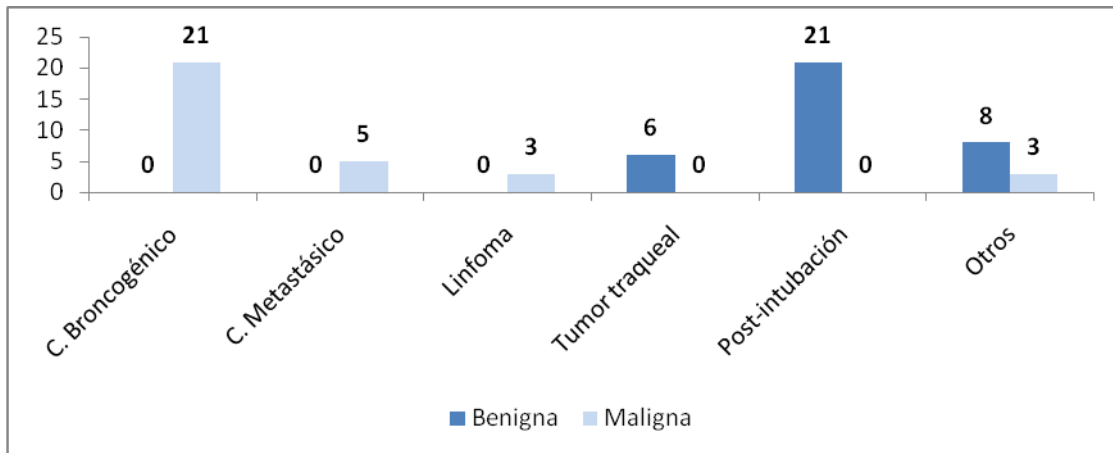
**Gráfico 23.** Etiología y características de la estenosis. Nº de casos. P > 0.05

El diagnóstico más frecuente de etiología maligna era carcinoma broncogénico (21 casos) seguido de cáncer metastásico (5 casos).

De etiología benigna el diagnóstico más frecuente era la estenosis postintubación o traquetomía (21 casos) seguida de tumores traqueales. Las lesiones tumorales malignas eran primarias de pulmón en 22 casos, de esófago y ganglios linfáticos

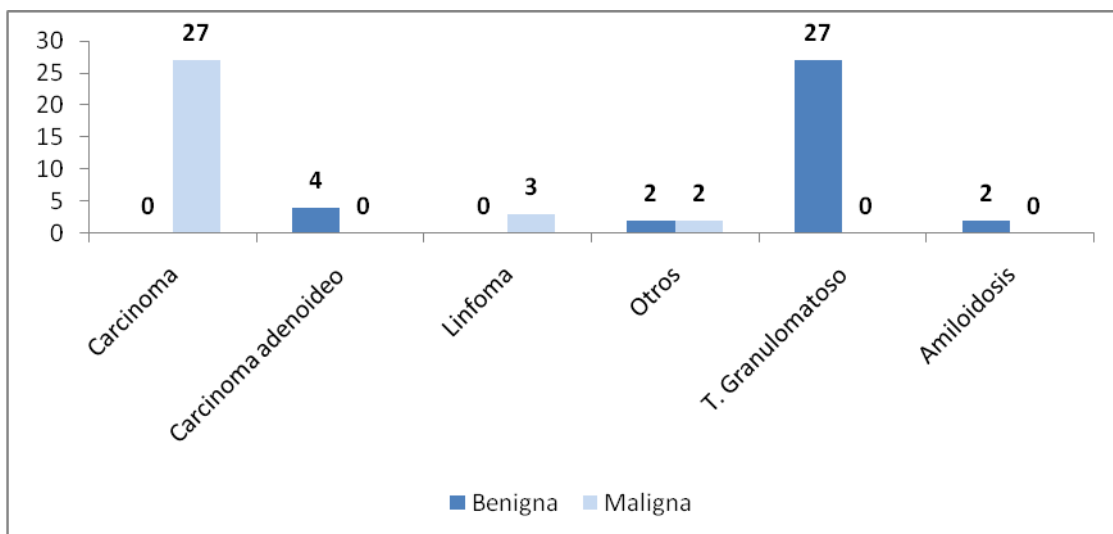
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

3 casos, respectivamente, y otros. Las lesiones tumorales benignas (tumores traqueales) se distribuían en carcinoma adenoideo quístico (4 casos), condroma y hamartoma condroide.



**Gráfico 24.** Etiología según diagnóstico. N° de casos. P < 0.05.

El diagnóstico histológico más frecuente de la patología maligna fue el carcinoma, y de la benigna el tejido de granulación.



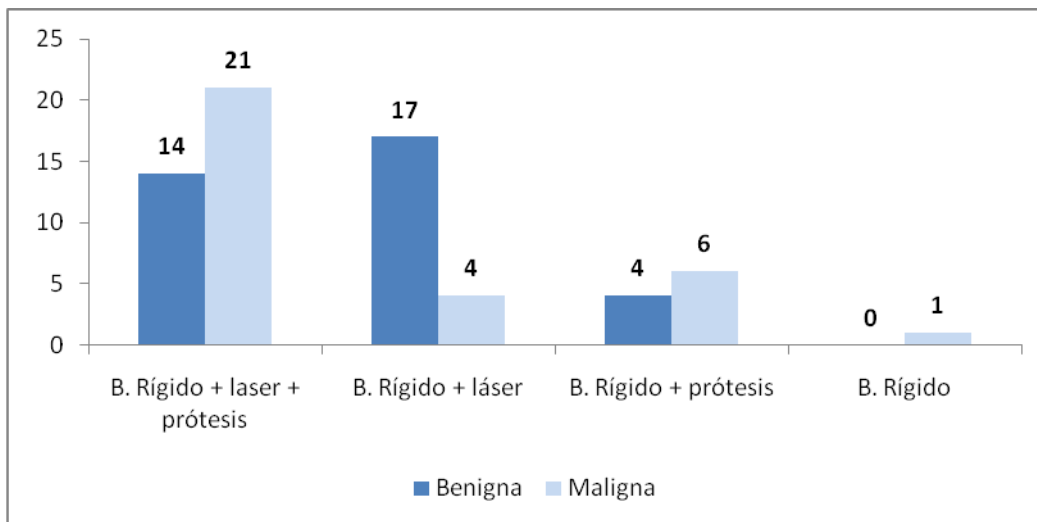
**Gráfico 25.** Etiología y lesión histológica. N° de casos. P < 0.05

En el 66.7% de los pacientes que se realizó el tratamiento en UCI era por patología maligna, en los pacientes tratados en quirófano el 46.9% eran por patología maligna y el 53.1% eran por patología benigna ( P > 0.05).



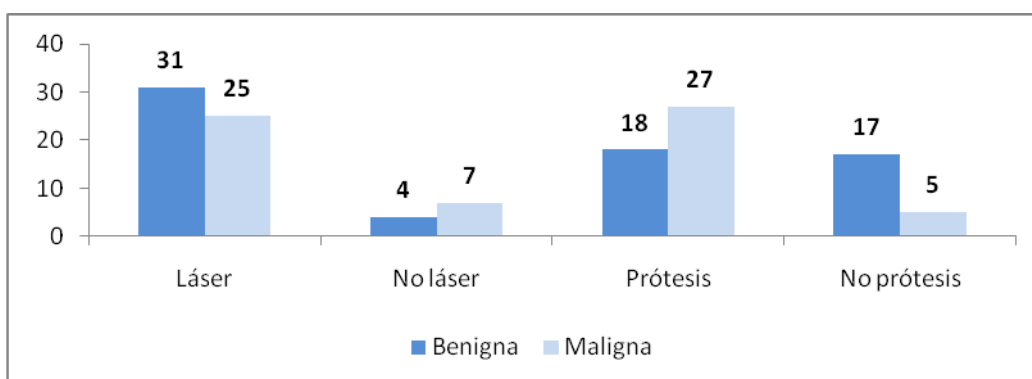
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Los pacientes con etiología maligna fueron tratados con láser y prótesis en el 60.0% (21) de los casos, y en los pacientes con etiología benigna dicho tratamiento se realizó en el 40.0% (14) de los casos.



**Gráfico 26.** Tipo de tratamiento. Nº de casos.  $P > 0.05$

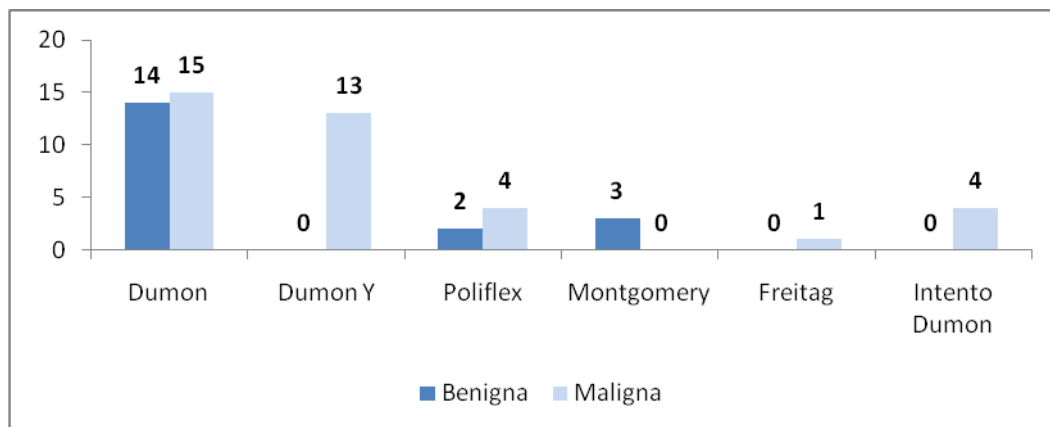
Respecto a la colocación de prótesis, fueron insertadas en el 40.0% (18) de los enfermos con patología benigna y en el 60.0% (27) de los de etiología maligna. El 55.4% (31) de los pacientes con patología benigna fueron tratados con láser y en el 44.6% (25) de los de patología maligna.



**Gráfico 27.** Etiología, aplicación de láser y colocación de prótesis. Nº de casos.  $P > 0.05$

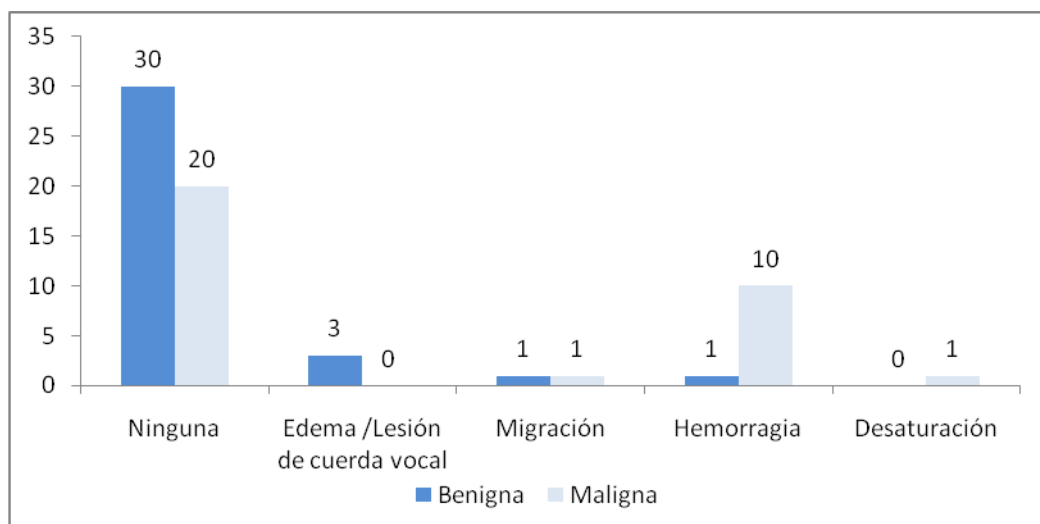
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

El tipo de prótesis más frecuentemente colocada fue el de Dumon en ambas etiologías, el Dumon en Y siempre fue colocado en patología maligna y el Montgomery siempre en benigna.



**Gráfico 28 . Etiología y tipo de prótesis. Nº de casos. P > 0.05**

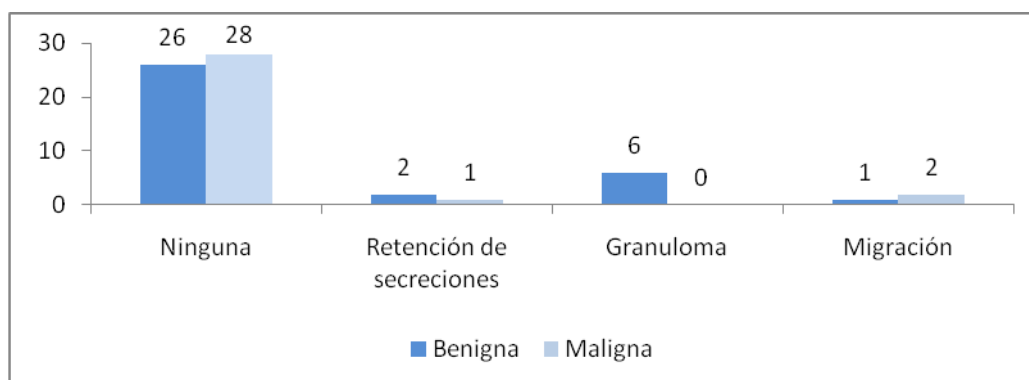
Si analizamos las complicaciones inmediatas, en las estenosis de etiología benigna no se produjo ninguna complicación en el 85.7% (30), edema o lesión de cuerda vocal en el 8.6% (3), migración de la prótesis en el 2.9% (1) y hemorragia en el 2.9% (1). En los de patología maligna no se produjo ninguna complicación en el 62.5% (20), migración de la prótesis en el 3.1 % (1), desaturación en el 3.1% (1) y hemorragia en el 31.3% (10).



**Gráfico 29. Etiología y complicaciones inmediatas. Nº de casos. P < 0.05**

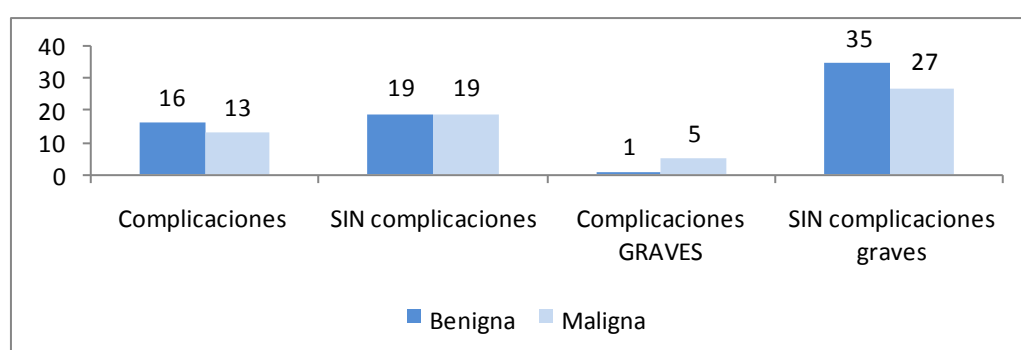
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Con respecto a las complicaciones tardías, en los enfermos con patología benigna no se presentó en el 74.3% (26), la más frecuente fue la formación de granulomas en el 17.1% (6) seguida de retención de secreciones en el 5.7% (2). En la patología maligna no se produjo ninguna complicación en el 90.3% (28), la prótesis migró en el 6.5% (2), siendo esta la complicación más frecuente.



**Gráfico 30.** Etiología y complicaciones a largo plazo. Nº de casos.  $P < 0.05$

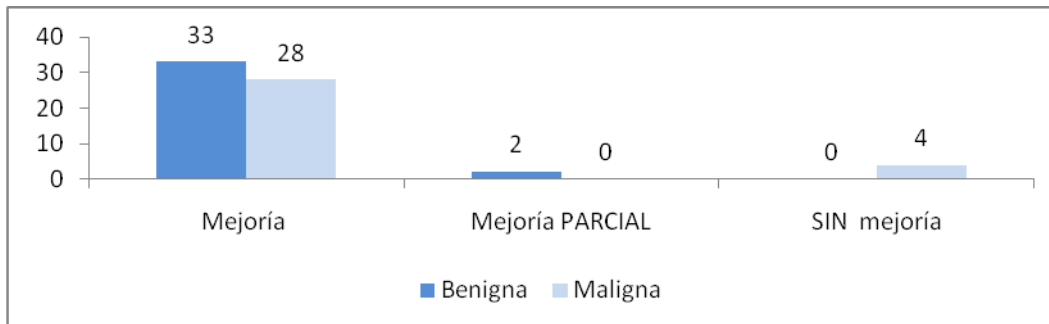
Analizando las complicaciones en general (inmediatas y tardías), no hubo en el 54.3% (16) de los pacientes con estenosis de etiología benigna y en el 59.4% (13) de los de patología maligna. Las complicaciones graves sólo se presentaron en 1 caso de patología benigna (lesión de cuerda vocal) y en el 15.6 % (5 casos) de la patología maligna.



**Gráfico 31.** Etiología y complicaciones en general. Etiología y complicaciones graves. Nº de casos.  $P < 0.05$

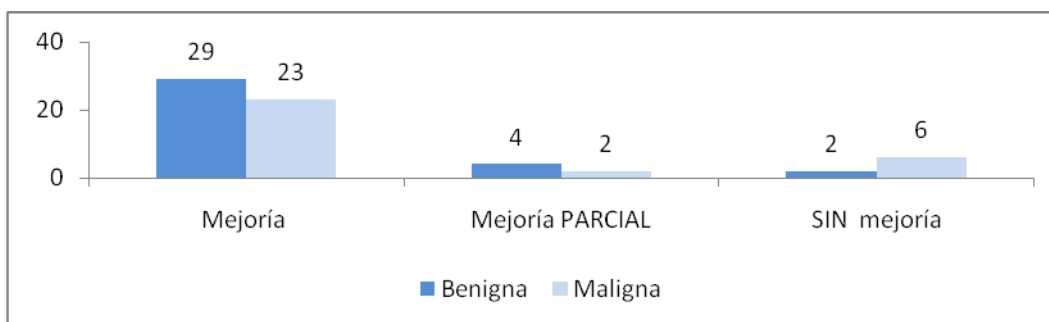
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

La mejoría inmediata se produjo en el 94.3% (33) de los pacientes con estenosis benigna, mientras que en los pacientes que tienen patología maligna no mejoran o esta es parcial en el 12.5% (4).



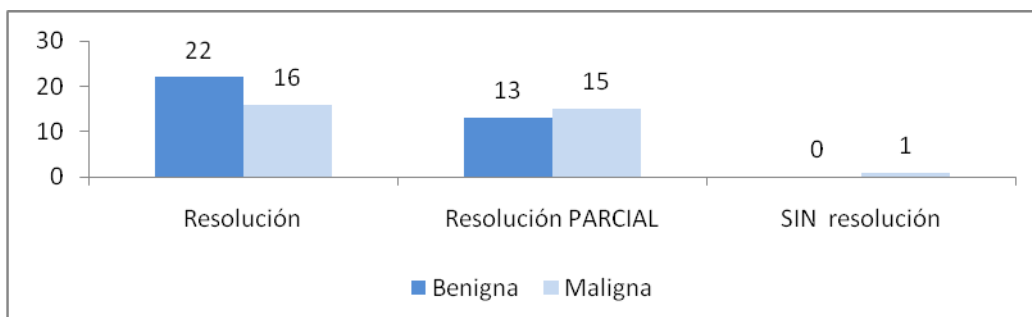
**Gráfico 32.** Etiología y mejoría inmediata. Nº de casos.  $P < 0.05$

Los pacientes con patología benigna presentaron mejoría a largo plazo en un 82.9% (33) frente a los pacientes con etiología maligna cuyo porcentaje fue del 74.2% (25).



**Gráfico 33.** Etiología y mejoría a largo plazo. Nº de casos.  $P < 0.05$

Todos los pacientes con patología benigna presentaron resolución de la estenosis, y en los pacientes con patología maligna esta alcanzó el 99.6% (siendo parcial en un 46.9%).



**Gráfico 34.** Etiología y resolución. Nº de casos.  $P < 0.05$

### 5.3 Tiempo de demora

La demora del tratamiento en los pacientes fue de 3,31 días. Los pacientes con etiología benigna presentaban una media menor de 2,83 días y los de maligna se elevan a 3,84 días como se puede apreciar en las tablas 10 y 11

**Tabla 10. Demora de tratamiento**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Demora del tratamiento (días)	67	0	15	3,31	3,071

**Tabla 11. Demora de tratamiento. Estadísticos descriptivos**

Etiología		N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Benigna	Demora del tratamiento (días)	35	0	11	2,83	2,162
Maligna	Demora del tratamiento (días)	32	0	15	3,84	3,794

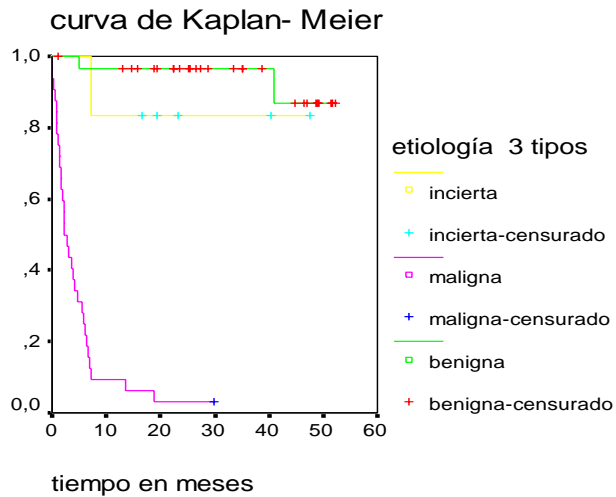
### 5.4. Supervivencia

La supervivencia media para la etiología benigna es de 49.39 meses con un error estándar de 1.92 (intervalo de confianza al 95 % (45.63- 53.15)).

La supervivencia media para los de etiología maligna es de 4.62 meses con un error estándar de 1.06 y con un intervalo de confianza del 95% (2.55- 6.69).

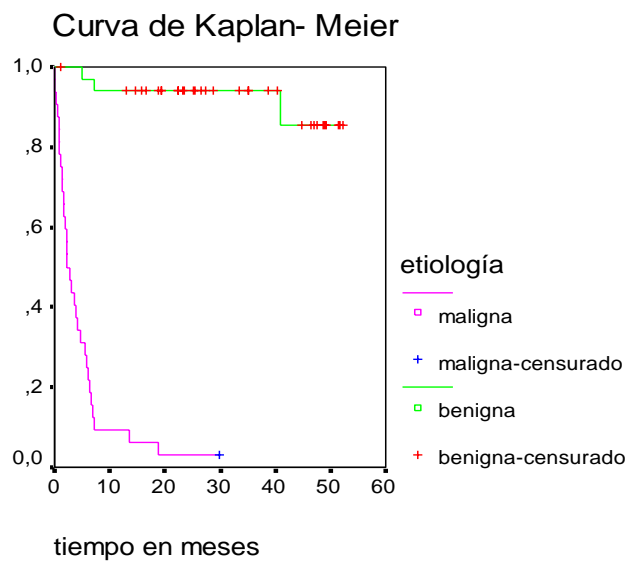
Los tumores traqueales de malignidad incierta presentaron una media de supervivencia de 40.91 meses con error estándar de 6.17 e intervalo de confianza de al 95% de (28.8 - 53.00).

## Funciones de supervivencia



Dados los resultados se agruparon para el análisis los pacientes con tumores traqueales con los de patología benigna obteniéndose una media de supervivencia para este grupo de 48.49 meses con un error estándar de 2.04 y un intervalo de confianza al 95% de 44.49- 52.48.

## Funciones de supervivencia



### 5.5. Tratamiento con láser (TABLA 12 Y 13)

Se aplicó tratamiento con láser en el 88.6% (31) de los pacientes con etiología benigna y en el 78.1% (25) de los pacientes con etiología maligna. También se utilizó en el 88.9% (24) de los pacientes no fumadores y en el 80.0% (32) de los fumadores.

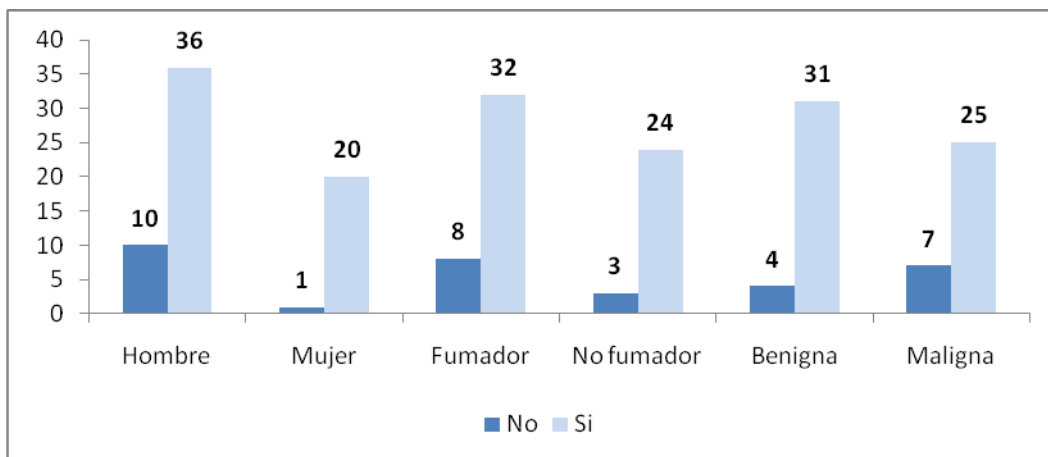


Gráfico 35. Aplicación de láser y distribución por sexo, hábito tabáquico y etiología. N° de casos. P > 0.05

Respecto al síntoma de inicio; se trató con láser al 91.4% (32) de los pacientes con disnea, al 83.3% (15) de los pacientes con estridor, al 57.1% (4) de los pacientes con tos, al 83.3% (5) de los pacientes con expectoración hemoptoica.

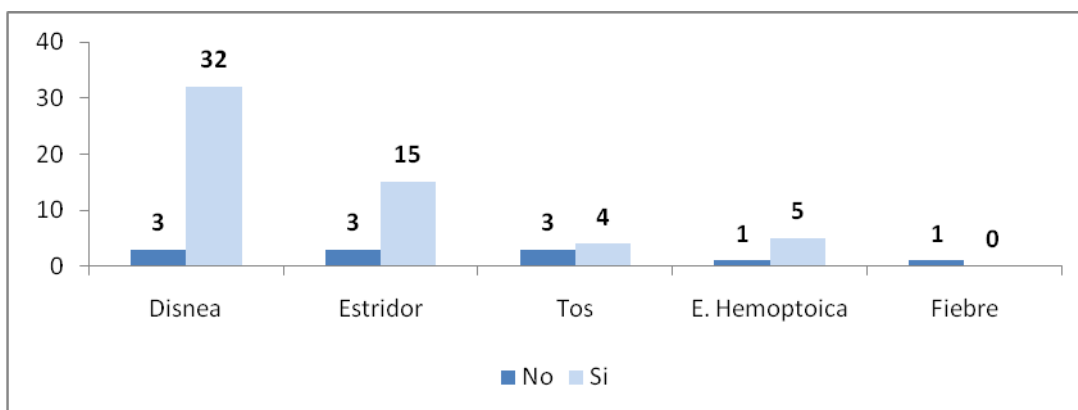
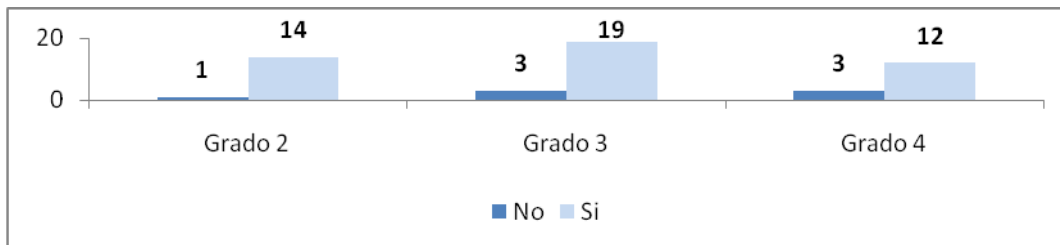


Gráfico 36. Aplicación de láser y síntomas de inicio. N° de casos. P > 0.05

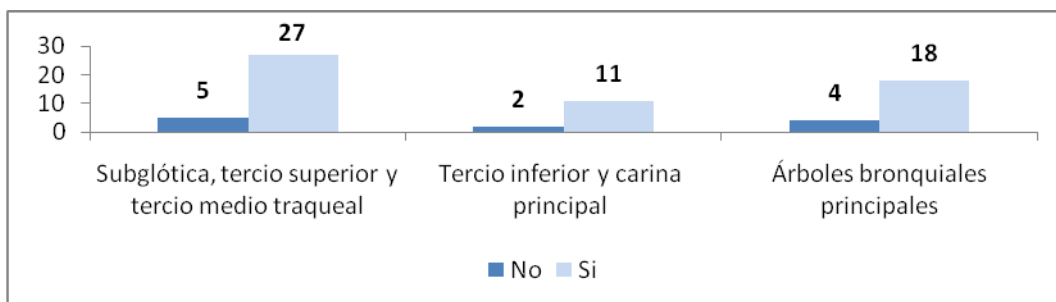
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

En lo referente al grado de disnea, se aplicó láser en el 93.3% (14) de los pacientes que tenían grado 2, en el 86.4% (19) de aquellos con grado 3 y en el 80.0% (12) de los de grado 4.



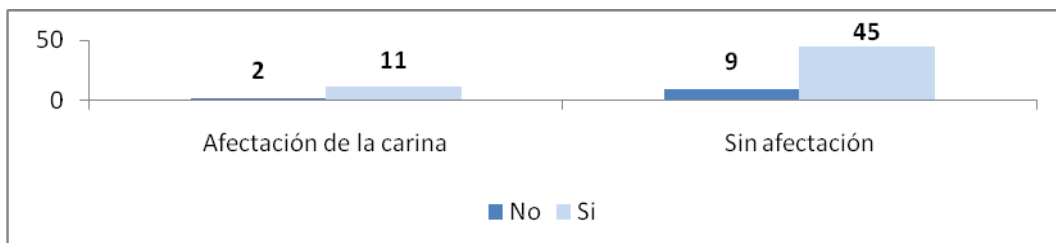
**Gráfico 37.** Aplicación de láser y grado de disnea. N° de casos. P > 0.05

Respecto a la localización de la estenosis, se aplicó láser en el 84.4% (27) de los pacientes con localización de la estenosis en región subglótica, tercio superior y medio de tráquea; en el 84.6% (11) de la localizaron en tercio inferior y carina principal y en el 81.8% (18) de la estenosis de bronquios principales.



**Gráfico 38.** Aplicación de láser y localización de la estenosis en el árbol bronquial. N° de casos. P > 0.05

Se aplicó láser en el 84.6% (11) de los pacientes con afectación de carina principal, y en el 83.3% (45) de los que no la tenían afectada.



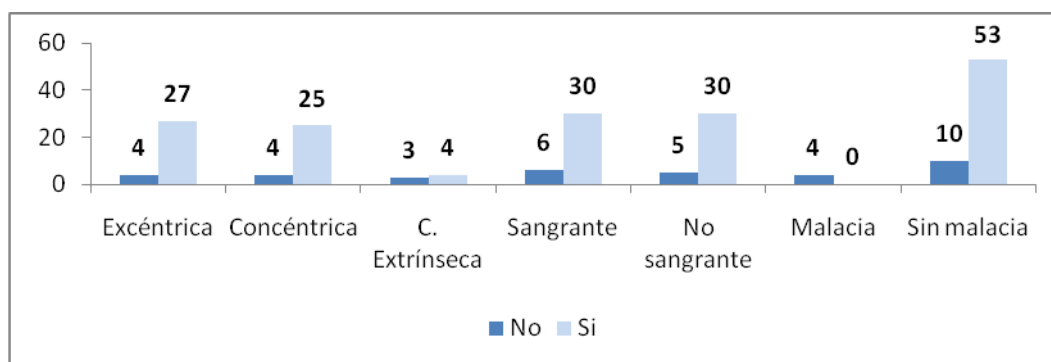
**Gráfico 39.** Aplicación de láser y afectación de la carina principal. N° de casos. P > 0.05



## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Se aplicó láser en el 84.7% de los pacientes que no habían recibido tratamiento quirúrgico previo, y en el 75.0 % de los que sí . El 50.0% de los pacientes con lobectomía previa, en el 75.0% de los pacientes que habían recibido tratamiento endoluminal y en el 100% de los pacientes con cirugía traqueal término-terminal.

Respecto a la forma de la estenosis, se aplicó láser en el 87.1% (27) de los pacientes con estenosis excéntrica, en el 86.2% (25) de los de forma concéntrica. En cuanto a lesiones sangrantes, se aplicó láser en el 83.9% (30), de las lesiones no sangrantes y al 83.3% (30) de las lesiones sangrantes. Los pacientes que junto con la estenosis tenían asociada malacia fueron tratados 3 casos. Los pacientes que no tenían malacia recibieron éste tratamiento el 84.1% (53).



**Gráfico 40.** Aplicación de láser y característica de la estenosis. N° de casos. P > 0.05.

Esta técnica fue aplicada en el 76.2% (16) de los pacientes con carcinoma broncogénico, en el 80.0% (4) de los pacientes con cáncer metastásico, en el 83.3% (5) de los tumores traqueales, en el 95.2% (20) de las estenosis pos-intubación o traqueotomía y en el 72.7% (8) del grupo misceláneo.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

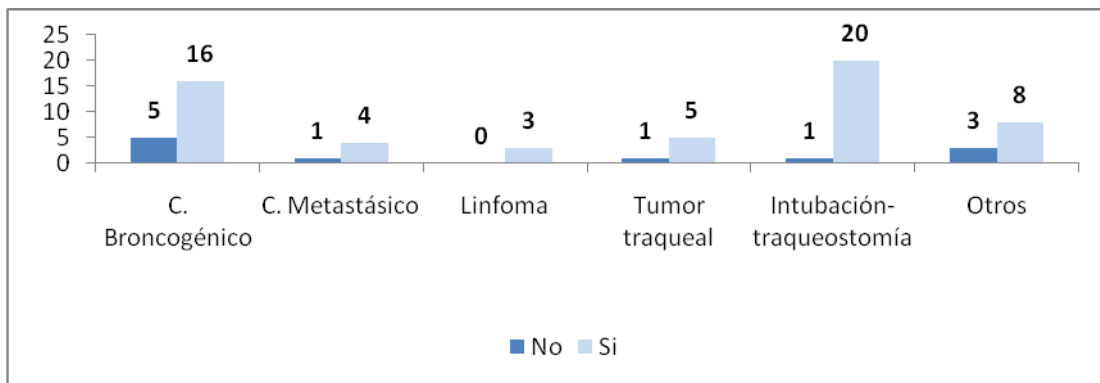


Gráfico 41. Aplicación de láser, según diagnóstico. Nº de casos.  $P > 0.05$

Según el tumor primario que presentaban, se aplicó láser en el 72.7% de los tumores broncogénicos, en el 100% de los tumores de cervix, en el 66.7% de los de esófago, en el 100% de los de tiroides, en el 100% de los linfomas, en el 83.3% de los traqueales, en el 100% de los de células neuroendocrinas y en el 100% de los de células neuronales.

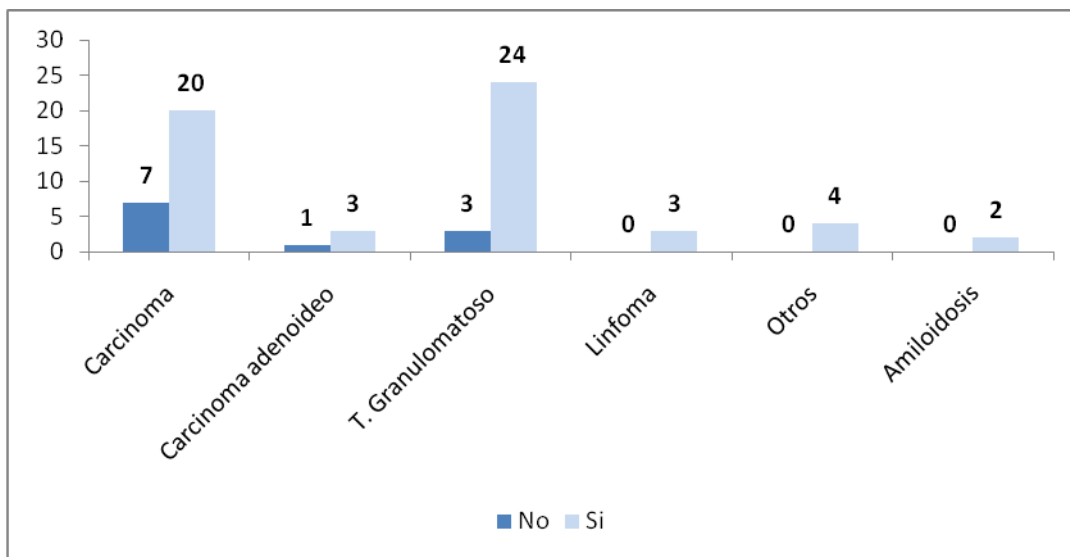
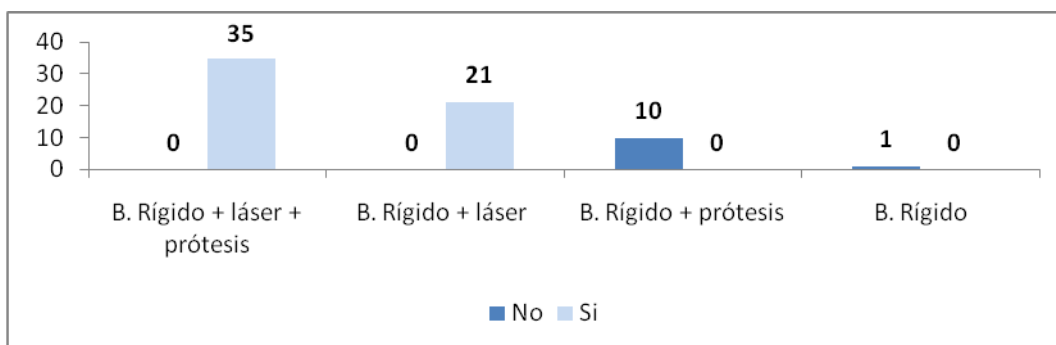


Gráfico 42. Aplicación de láser, según histología. Nº de casos.  $P > 0.05$ .

Los pacientes que fueron intervenidos en quirófano se les aplicó láser al 85.9% y a los que se les realizó en la UCI, en el 33.3%.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

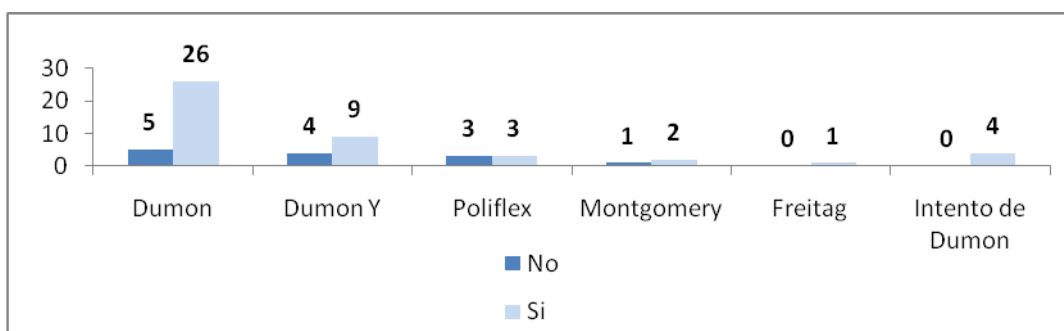
En los pacientes en los cuales se utilizó solo el broncoscopio rígido como instrumental, se les aplicó láser al 66.7%, y en los que además se empleo de apoyo el broncoscopio flexible se trataron con láser el 87.3%.



**Gráfico 43.** Aplicación de láser y otros tratamientos. Nº de casos.  $P < 0.05$ .

Se aplicó láser en el 77.8% de los paciente a los que les fue colocada algún tipo de prótesis.

A los pacientes a los que se le colocó prótesis de Dumon, se aplicó láser en el 90.5% (26), en el 69.2% (9) de los que se les colocó prótesis de Dumon en Y, en el 66.7% (2) de los que se les colocó prótesis de Montgomery, en el 100% (1) de los pacientes con prótesis de Freitag, en el 50.0% (3) de los de prótesis de Poliflex y en el único caso en el que se intento pero no se pudo colocar prótesis de Dumon.

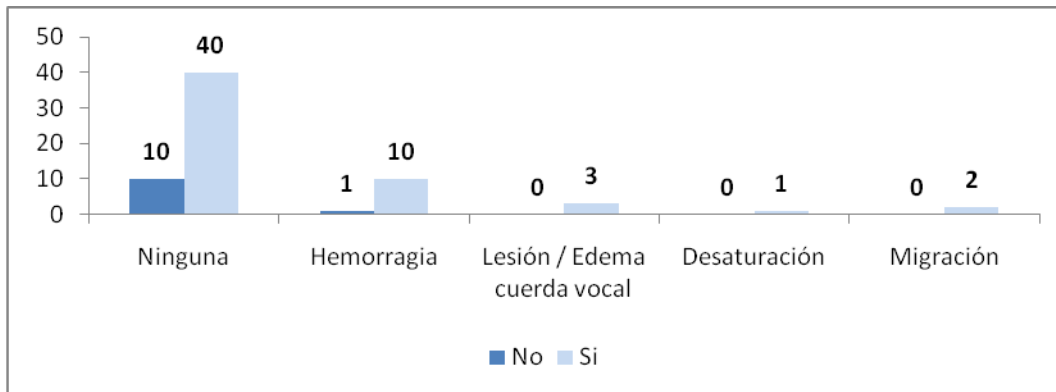


**Gráfico 44.** Aplicación de láser y tipo de prótesis colocada. Nº de casos.  $P > 0.05$

Respecto a las complicaciones inmediatas, se había aplicado láser en el 90.9% (10) de los pacientes con complicaciones hemorrágicas, en el 100% de los pacientes

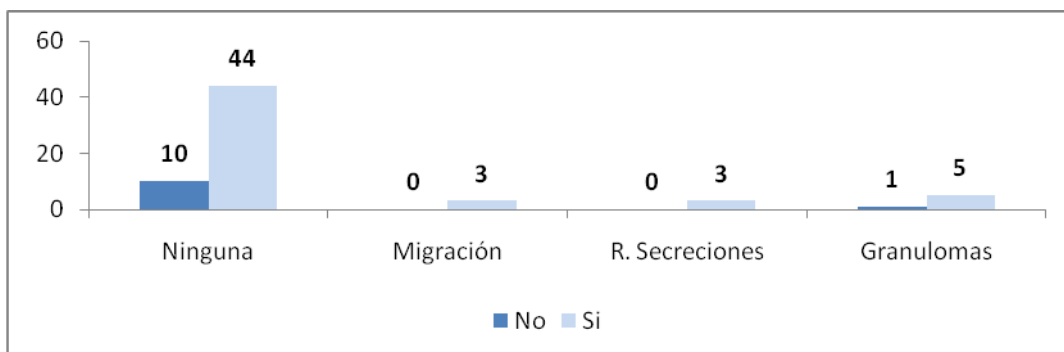
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

que presentaron desaturación, lesión o edema en cuerda vocal y migraciones. En el 80.0% (40) de los tratados con láser no presentaron complicación alguna.



**Gráfico 45.** Aplicación de láser y complicaciones inmediatas. N° de casos.  $P > 0.05$

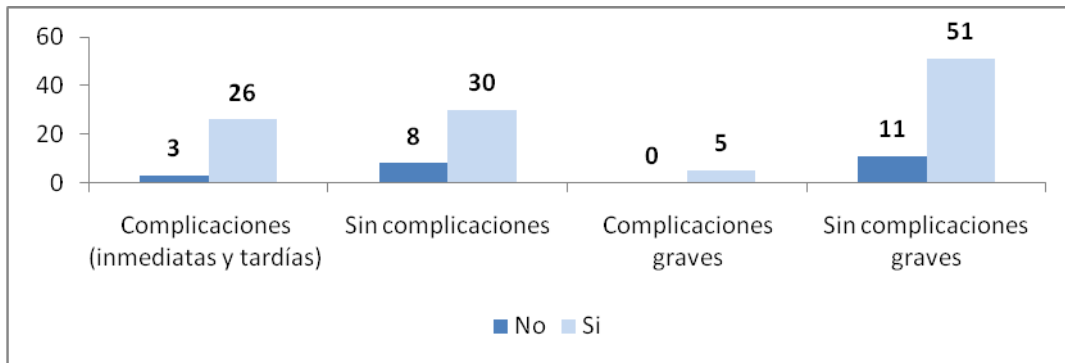
Las complicaciones tardías se presentaron cuando se aplicó láser en el 100% de los pacientes que presentaron migración (3), retención de secreciones (3) y en el 83.3% (5) de los pacientes con granulomas. En el 81.5% (44) no presentaron complicación alguna.



**Gráfico 46.** Aplicación de láser y complicaciones tardías. N° de casos.  $P > 0.05$

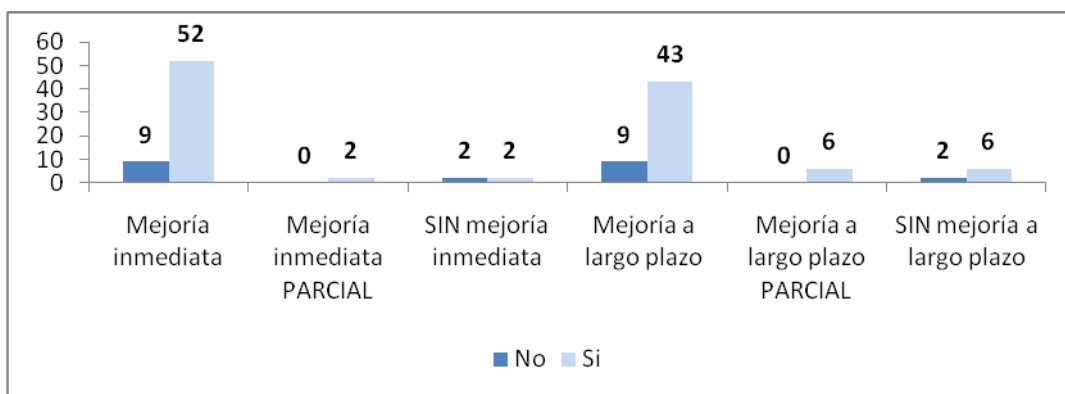
Analizando las complicaciones de forma conjunta (inmediatas y tardías) en los pacientes a los que se les aplicó láser, en el 78.9% (30) no presentaron complicaciones. Si fijamos la atención solo en las complicaciones graves, se aplicó láser en el 100% (5) de los que presentaron complicaciones graves y en el 82.3% (51) de los que no las presentaron.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



**Gráfico 47.** Aplicación de láser y nº total de complicaciones. Aplicación de láser y nº de complicaciones graves. Nº de casos.  $P > 0.05$

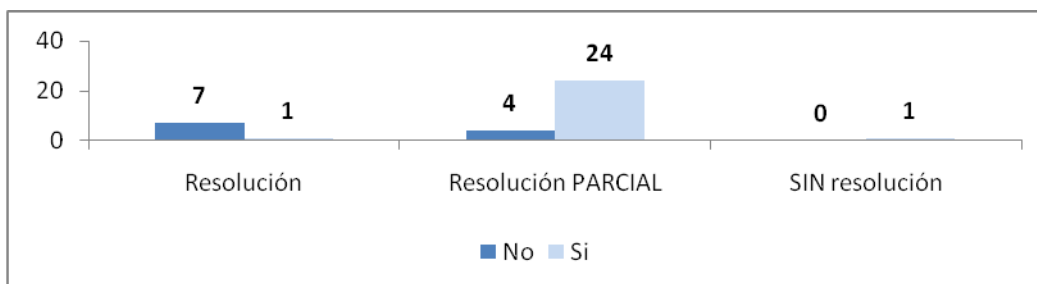
Presentaron mejoría inmediata el 85.2% (52) de los pacientes tratados con láser y a largo plazo el 82.7% (43).



**Gráfico 48.** Aplicación de láser, mejoría inmediata y mejoría a largo plazo. Nº de casos.  $P > 0.05$

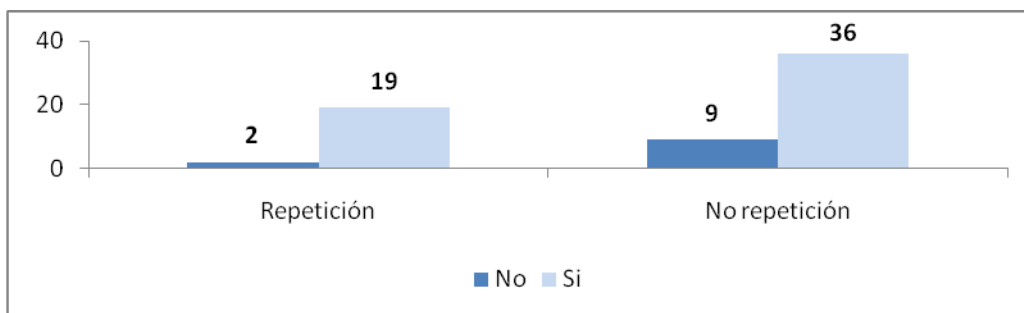
En los pacientes tratados con láser la resolución fue parcial en el 85.7% (24) de los casos, solo en 3.8% (1) de los casos tratados con láser no se resolvió la estenosis.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



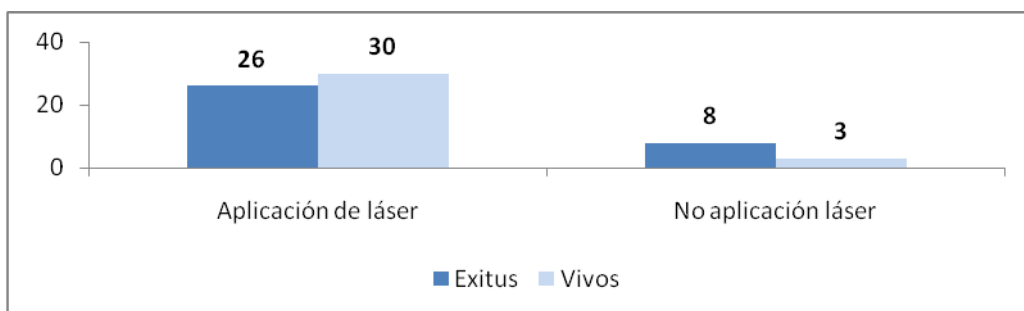
**Gráfico 49. Aplicación de láser y resolución. Nº de casos. P > 0.05**

De los pacientes a los que se les repitió el procedimiento el 90.5% (19) habían sido tratados previamente con láser. Y aquellos en los que no se repitió habían sido tratados el 80.0% (36).



**Gráfico 50. Aplicación de láser y repetición del procedimiento. Nº de casos. P > 0.05**

De los pacientes que fallecieron el 76.5% (26) habían sido tratados con láser, de los pacientes vivos el 90.9% (30) también habían recibido este tratamiento.



**Gráfico 51. Aplicación de láser y nº de casos de éxito. P > 0.05**

### 5.6 Tratamiento con prótesis (TABLA 14 Y 15)

Se colocó prótesis 69.6% (32) de los varones y en el 61.9% (13) de las mujeres ( $p > 0.05$ ). Se colocaron prótesis en el 72.5% (29) de los pacientes fumadores, y en el 59.3% (16) de los no fumadores ( $p > 0.05$ ). A los pacientes con etiología maligna les fue colocada prótesis en el 84.4% (27) y en el 51.4% (18) de los de etiología benigna ( $p < 0.05$ ).

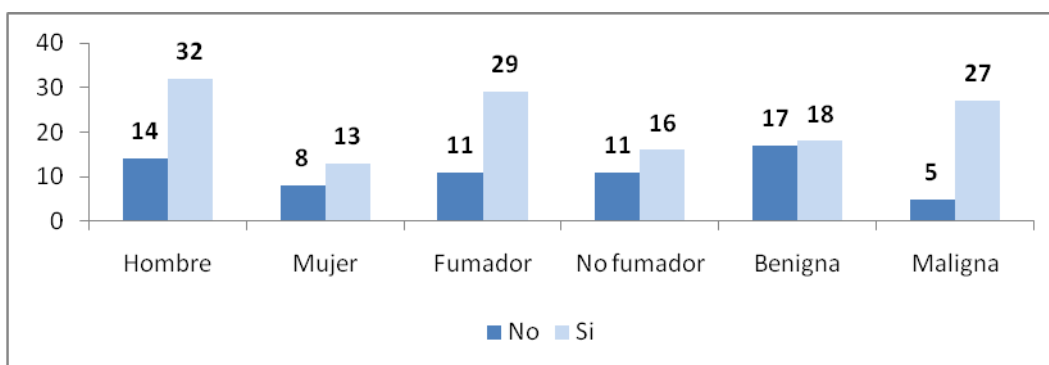


Gráfico 52. Colocación de prótesis, según sexo, hábito tabáquico y etiología. Nº de casos.

En el 77.8% (14) de los pacientes que presentan como síntoma de inicio estridor se les colocó prótesis y en el 68.6% (24) de los que debutan con disnea.

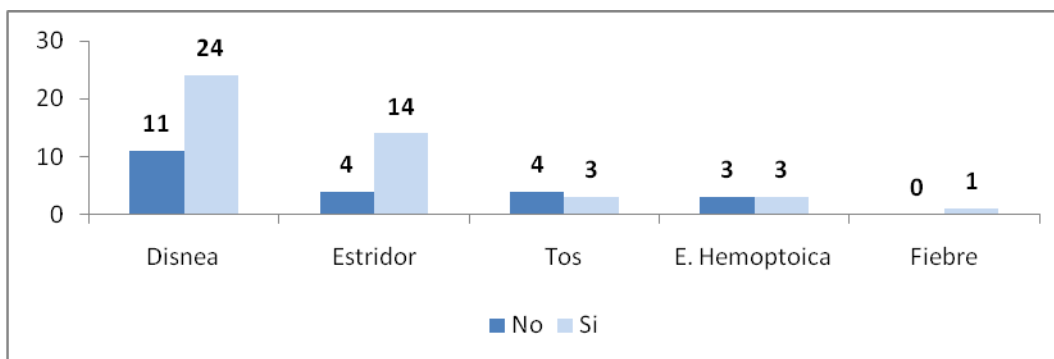
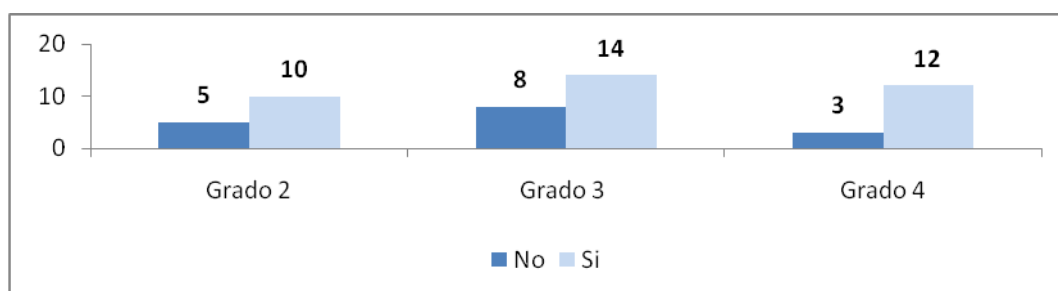


Gráfico 53. Colocación de prótesis y síntomas de inicio. Nº de casos.  $P > 0.05$

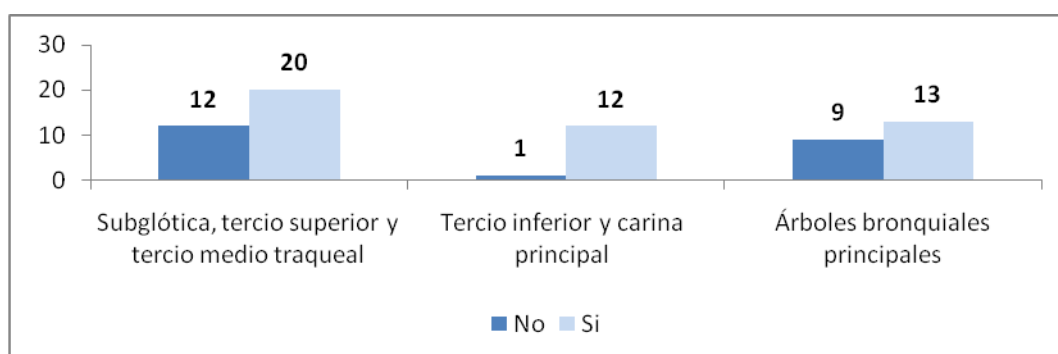
Analizando por el grado de disnea, se colocó prótesis en el 80.0% (12) de los que presentan grado 4 y en el 63% (14) y 66% (10) de los de grado 3 y 2.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

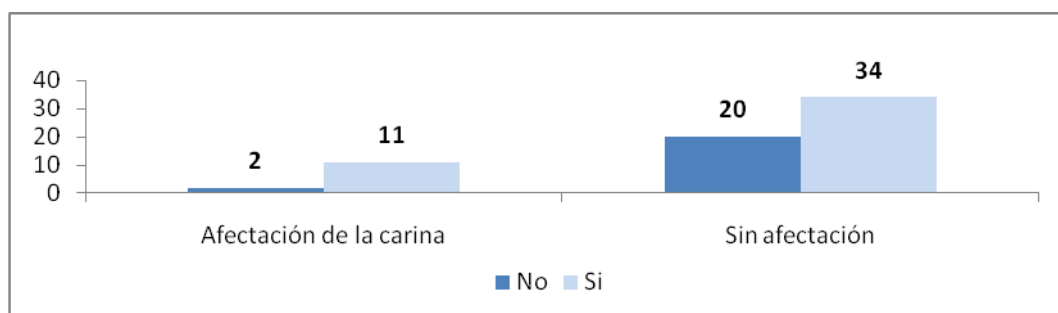


**Gráfico 54.** Colocación de prótesis y grado de disnea. N° de casos.  $P > 0.05$

Se colocó prótesis en el 92.3% (20) de los pacientes cuya localización era tercio inferior y carina principal, seguida por la localización subglótica, 62.5% (12) y en los bronquios principales, 59.1% (13). Hubo dos intentos de colocación de prótesis telescopada que resultaron fallidos.



**Gráfico 55.** Colocación de prótesis y localización de la estenosis en el árbol bronquial. N° de casos.  $P > 0.05$



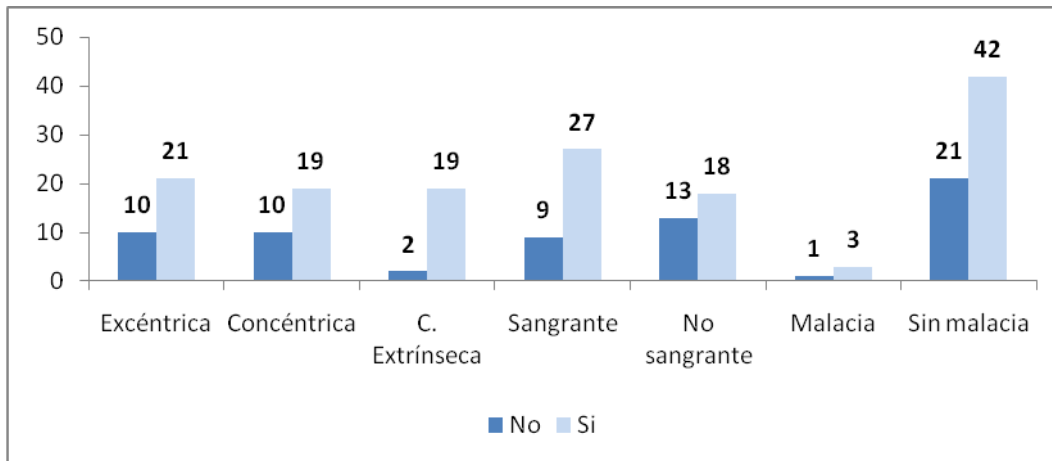
**Gráfico 56.** Colocación de prótesis y afectación de la carina. N° de casos.  $P > 0.05$

Según la forma de la estenosis, se insertó prótesis en el 71.4% (21) de los que presentaban compresión extrínseca. En el 75% de los que tenían lesión sangrante (27)



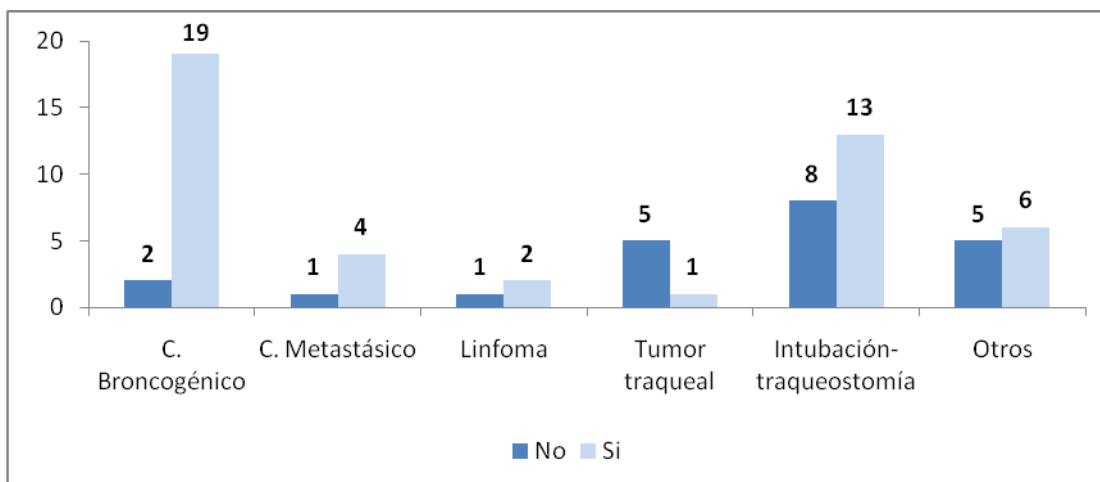
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

y malacia (3), respectivamente. En el 87.5 % de los pacientes que habían tenido cirugía previa también se colocó prótesis.



**Gráfico 57. Colocación de prótesis según forma de la estenosis. Nº de casos. P > 0.05**

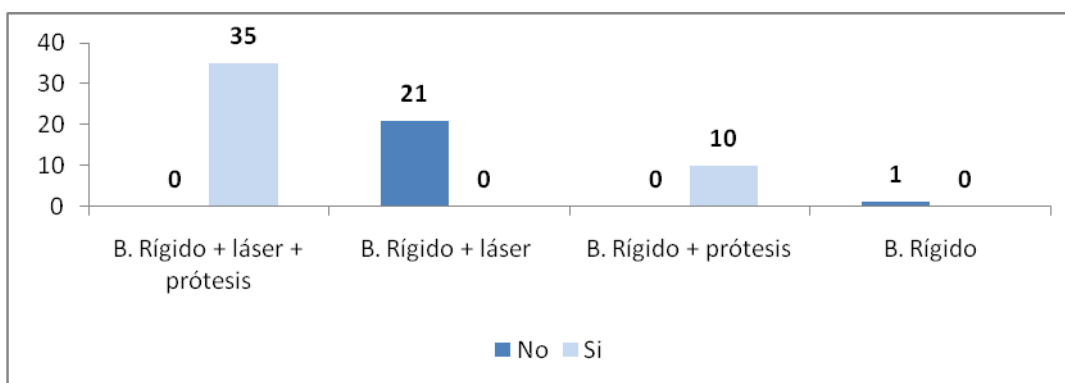
Se colocó prótesis en el 90.5% (19) de los pacientes con carcinoma broncogénico, en el 80.0% (4) de los cánceres metastásicos y en el 61.9% (13) de las estenosis postintubación y traqueotomía. Solo reseñar la no colocación de prótesis en el caso de los tumores traqueales, que debe de permitir la revisión endoscópica de la lesión ya que no se ha realizado cirugía radical y su malignidad es incierta.



**Gráfico 58. Colocación de prótesis según el diagnóstico. Nº de casos. P < 0.05**

La prótesis fue colocada en el 88.9% (24) de los carcinomas, en el 63% (17) de los casos cuya histología se identificó con tejido de granulación, en el 66.7% (2) de linfomas y en el 25% (1) del carcinoma adenoideo. Por otro lado no se colocó en el 100% (2) de las histologías de amiloidosis ( $p < 0.05$ ).

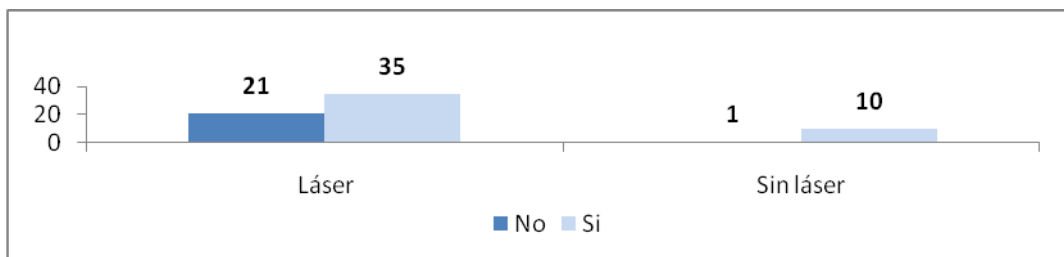
En el 75.8% (35) de los pacientes a los que se les colocó prótesis esta técnica fue ayudada con broncoscopio rígido y aplicación de láser. Todas las prótesis se colocaron con broncoscopio rígido.



**Gráfico 59. Colocación de prótesis asociada a otro tipo de tratamiento. Nº de casos. P < 0.05**

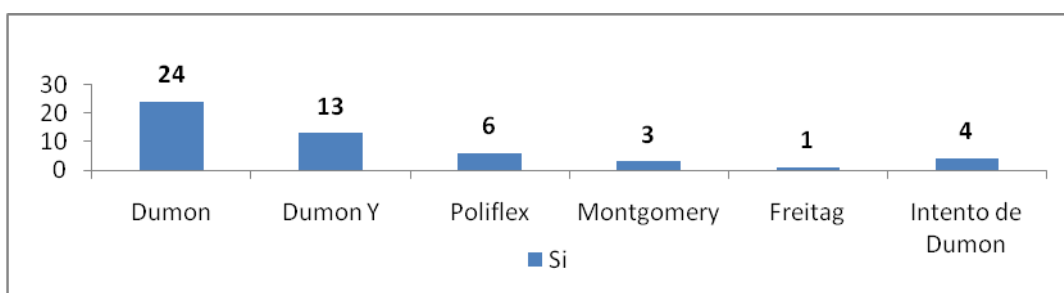
En el 62.5% (35) de los pacientes a los que se les colocó prótesis se les aplicó láser previamente.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



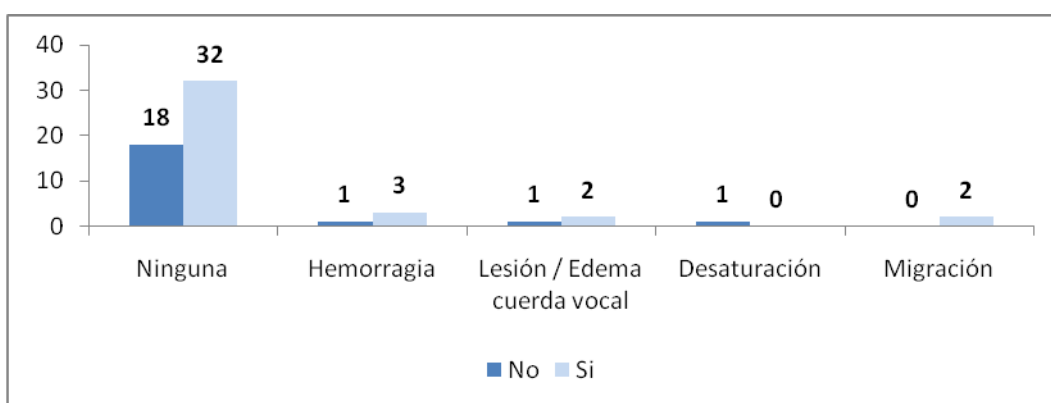
**Gráfico 60.** Colocación de prótesis y aplicación de láser. N° de casos.  $P > 0.05$

El tipo de prótesis más empleada fue la de Dumon, seguida por la de Dumon en Y.



**Gráfico 61.** Tipo de prótesis. N° de casos.  $P < 0.05$

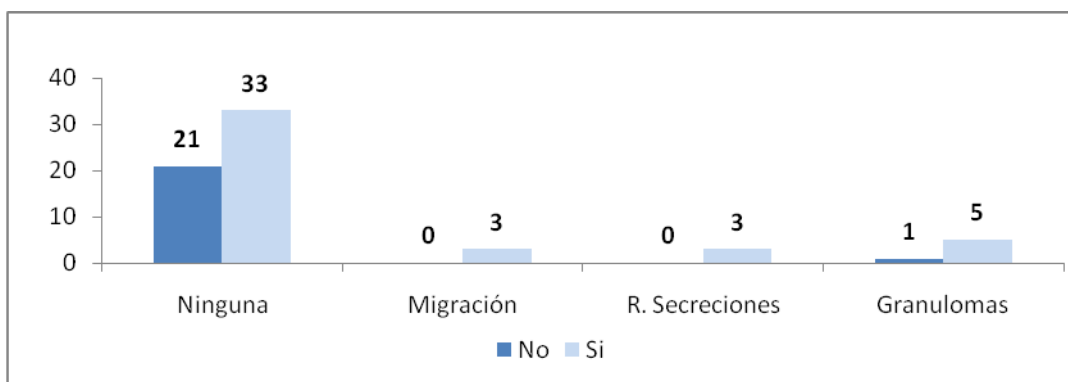
Las complicaciones inmediatas se presentaron en el 28.8% de los pacientes a los que se colocó prótesis. La compilación hemorrágica se presentó en 3 pacientes y la lesión de cuerdas vocales en 2 casos.



**Gráfico 62.** Complicaciones inmediatas según se halla colocado o no prótesis. N° de casos.  $P > 0.05$

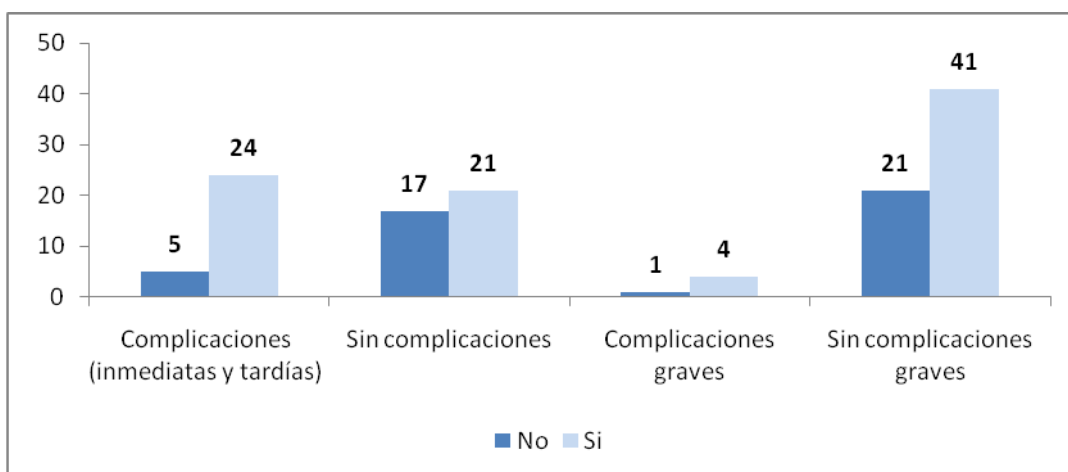
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

No se presentaron complicaciones tardías en el 61.1% (33) de los pacientes a los que se les colocó prótesis. La complicación más frecuente fue la formación de granulomas, seguida de la retención de secreciones y migración de la prótesis.



**Gráfico 63.** Complicaciones tardías según se halla colocado o no prótesis. N° de casos.  $P > 0.05$

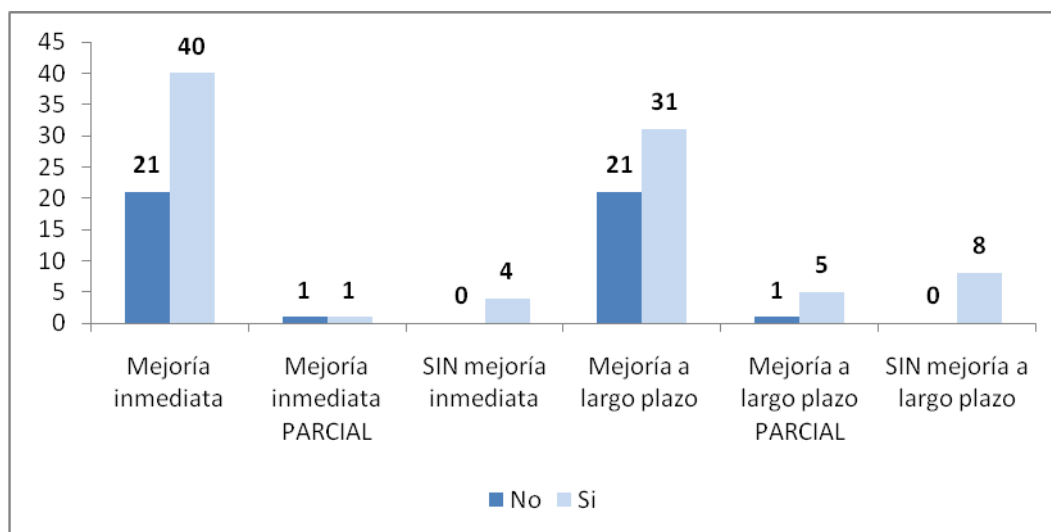
A los pacientes a los que se les colocó prótesis presentaron complicaciones en el 53.3% (24) de los casos, en algún momento de su evolución ( $p < 0.05$ ). Sólo presentaron complicaciones graves el 8.8 % de los que se les colocó prótesis.



**Gráfico 64.** Colocación de prótesis y complicaciones en general ( $P < 0,05$ ). Colocación de prótesis y complicaciones graves ( $P > 0.05$ ). N° de casos.

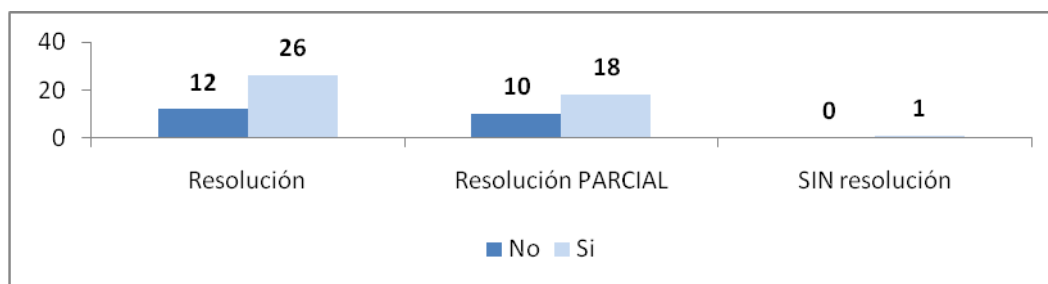
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

La mejoría inmediata, incluida la parcial, se produjo en el 91.2% (41) de los pacientes, sólo a 4 pacientes a los que se les colocó prótesis no mejoraron. El 81.8% (36) de los pacientes con prótesis mejoró a largo plazo, incluido de forma parcial.



**Gráfico 65.** Colocación de prótesis y mejoría inmediata. Colocación de prótesis y mejoría a largo plazo. Nº de casos.  $P > 0,05$

Sólo un paciente (2.2%) no presentó resolución de la estenosis tras la implantación de prótesis. La resolución fue total en 26 (57.7%).



**Gráfico 66.** Colocación de prótesis y resolución. Nº de casos.  $P > 0.05$

Se repitió el procedimiento en el 85.7% (18) de los que se colocó prótesis ( $p < 0.05$ ). El 82.4% de los pacientes con prótesis fallecieron y el 51.5% de los vivos se les colocó prótesis.

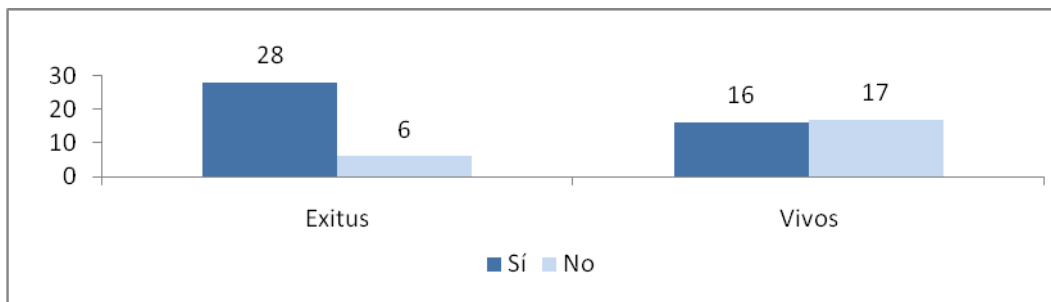


Gráfico 67. Colocación de prótesis y éxitus. Nº de casos. P < 0.05

### 5.7 Complicaciones inmediatas (TABLA 16 Y 17)

Por sexos, todas las complicaciones hemorrágicas se presentaron en varones y las relacionadas con cuerdas vocales en mujeres. No presentaron ninguna 34 (73.9%) varones, ni 16 (76.2%) mujeres

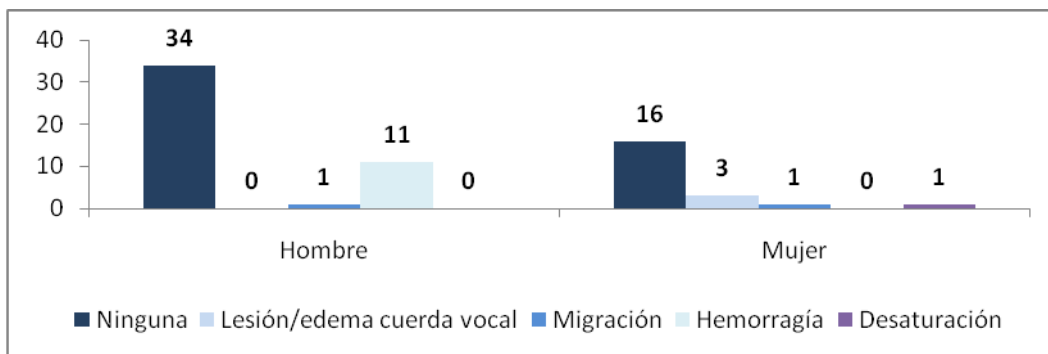
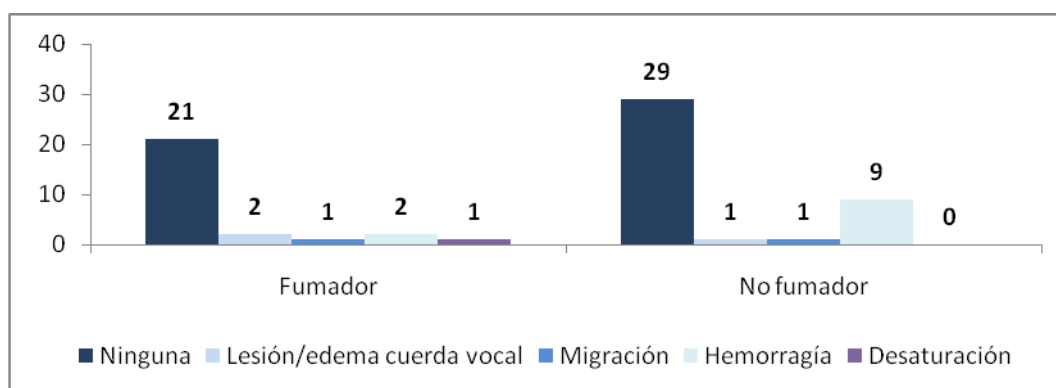


Gráfico 68. Complicaciones inmediatas según el sexo. Nº de casos. P < 0.05

En los pacientes fumadores no se presentó ninguna en el 77.8% (21), siendo las complicaciones más frecuentes en un 7.4% (2) la hemorragia y la lesión de cuerdas vocales. En los pacientes no fumadores no hubo complicaciones en el 72.5% (29) y presentaron hemorrágica el 22.5% (9).

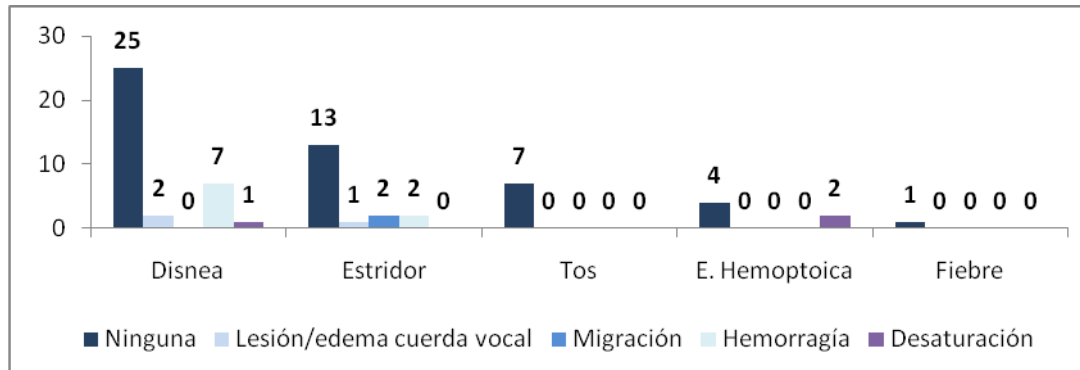
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



**Gráfico 69. Complicaciones inmediatas y hábito tabáquico. N° de casos. P > 0.05**

Los pacientes que debutaron con disnea no presentaron complicaciones en el 71.4% (25) y de los que lo hicieron la más frecuente fue la hemorrágica en el 2 % (7). Aquellos que debutaron con estridor no tuvieron complicaciones el 72.2 % (13) y las complicaciones más frecuentes fueran la hemorragia en un 11.1% y la migración de la prótesis en el mismo porcentaje.

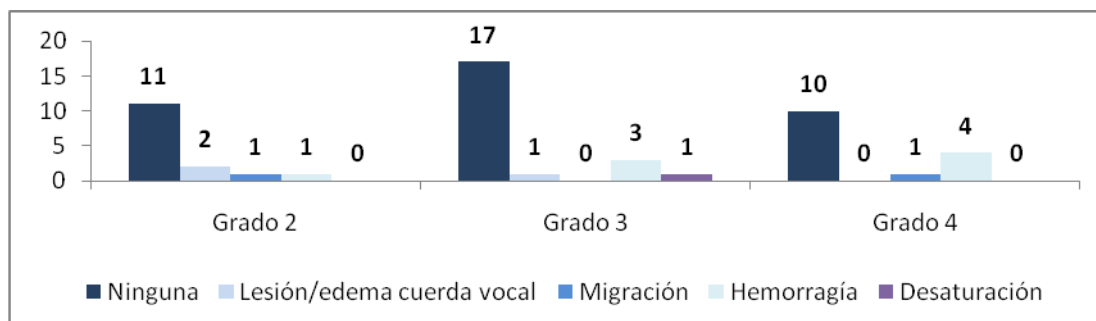
Los pacientes que debutaron con tos no presentaron ninguna complicación.



**Gráfico 70. Complicaciones inmediatas y síntomas de inicio. N° de casos. P > 0.05**

La complicación más frecuente de los enfermos con disnea grado 2 fue la lesión/edema de cuerdas vocales en un 13.2% (2); no presentaron ninguna el 73.3% (11). En la disnea grado 3 la más frecuente fue la hemorrágica con un 13.6% (3). No tuvieron complicaciones el 77.3% (17). Aquellos que debutaron con grado 4, su complicación más frecuente también fue la hemorrágica en el 27.7% (4), sin ninguna complicación en el 67.7% (10).

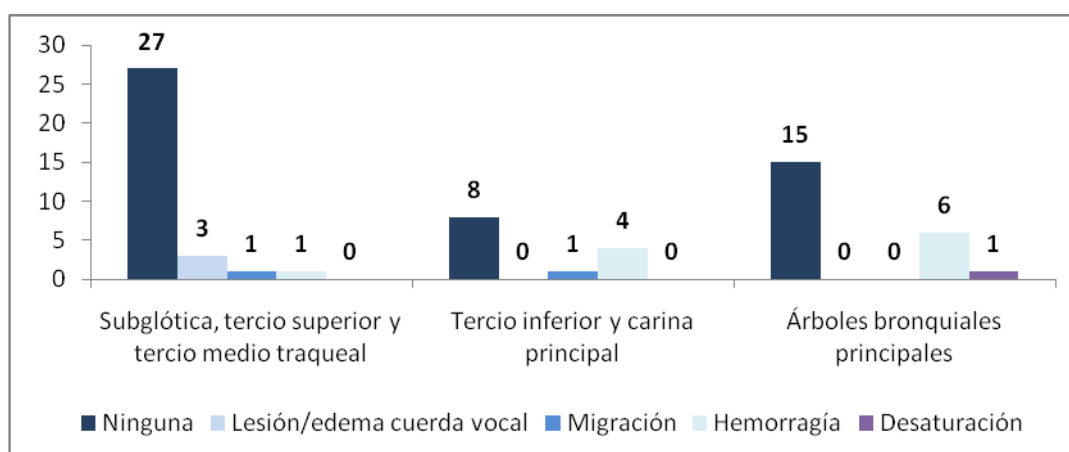
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



**Gráfico 71. Complicaciones inmediatas y grado de disnea. N° de casos. P > 0.05**

La estenosis localizada en región subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal se asocio a un menor número de complicaciones (84.4%), la más frecuente en esta localización fue la lesión o edema de cuerdas vocales (9.4%).

4 (30.8%) pacientes con estenosis localizada en tercio inferior y carina principal tuvieron hemorrágicas, 27 (65.5%) no presentaron complicación alguna. También los pacientes con estenosis localizada en árboles bronquiales principales, su complicación más frecuente fue la hemorrágica, 6 casos (27.3%). Sin ninguna complicación en 15 (68.2%).

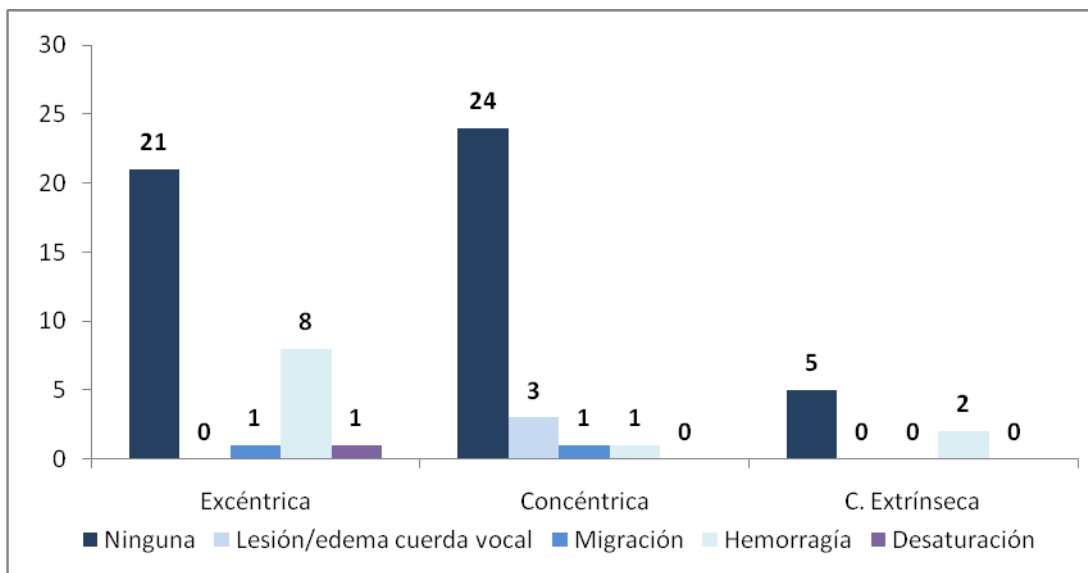


**Gráfico 72. Complicaciones inmediatas y localización de la estenosis. N° de casos. P < 0.05**

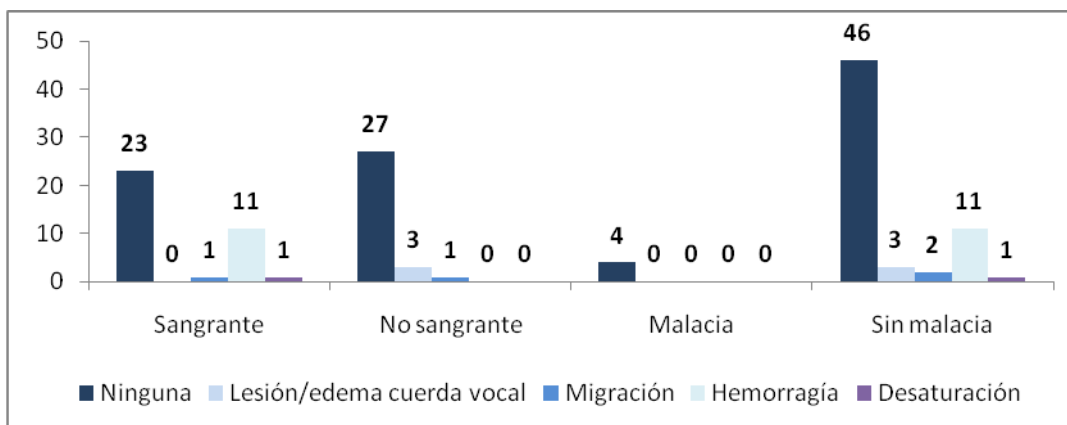


## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Según la forma de la estenosis la complicación más frecuente para las excéntricas fue la hemorragia en el 25.8% (8), en la compresión extrínseca fue del 28.6% (2). La lesión o edema de cuerda vocal en 3 casos (10.3%) fue la principal complicación de la estenosis concéntrica.



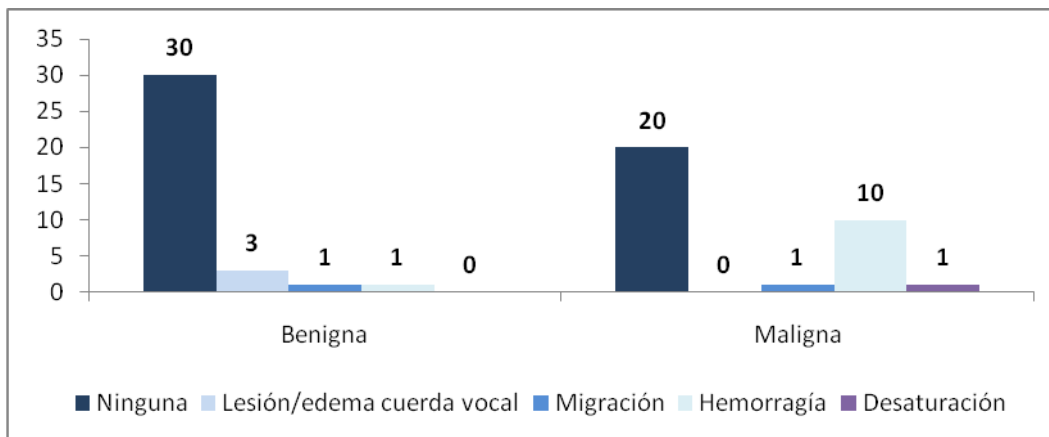
**Gráfico 73. Complicaciones inmediatas según la forma de la estenosis I. N° de casos. P > 0.05**



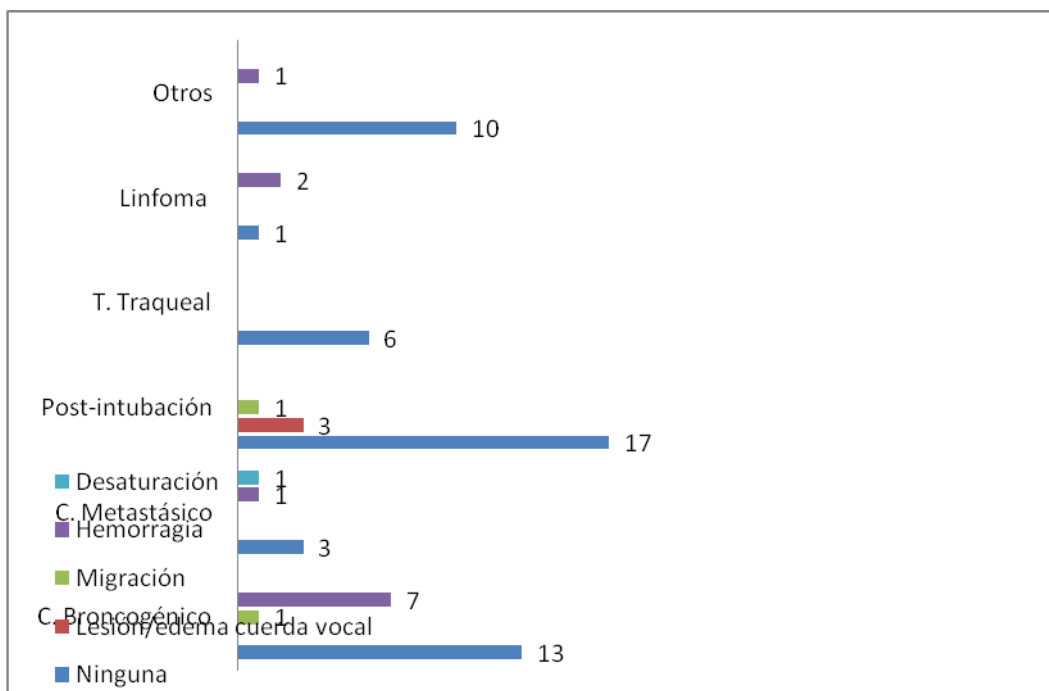
**Gráfico 74. Complicaciones inmediatas según la forma de la estenosis II. N° de casos. P < 0.05**

Las de etiología maligna presentaron en mayor porcentaje de complicaciones inmediatas (37.5%) siendo en esta categoría la mayoría hemorrágicas.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



**Gráfico 75. Complicaciones inmediatas según la etiología. Nº de casos. P > 0.05**

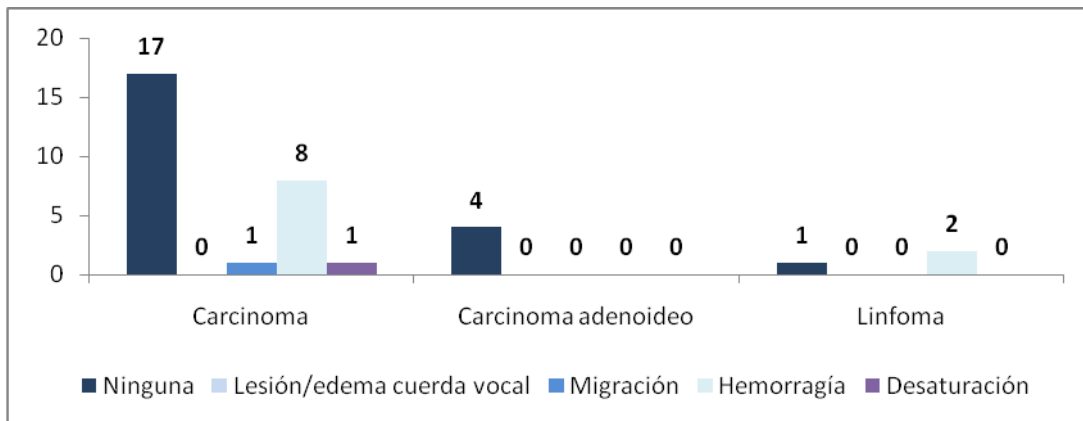


**Gráfico 76. Complicaciones inmediatas y diagnóstico. Nº de casos. P < 0.05**

En el análisis pormenorizado por diagnósticos, es destacable, que los pacientes con tumor traqueal no presentaron ninguna complicación, seguidos por el grupo misceláneo (90.9%), cuyo único caso fue una hemorragia moderada. La estenosis post intubación o traqueotomía no se complicaron en el 81.0% (17) y las complicaciones son debidas a lesión/edema de cuerdas vocales y migración precoz

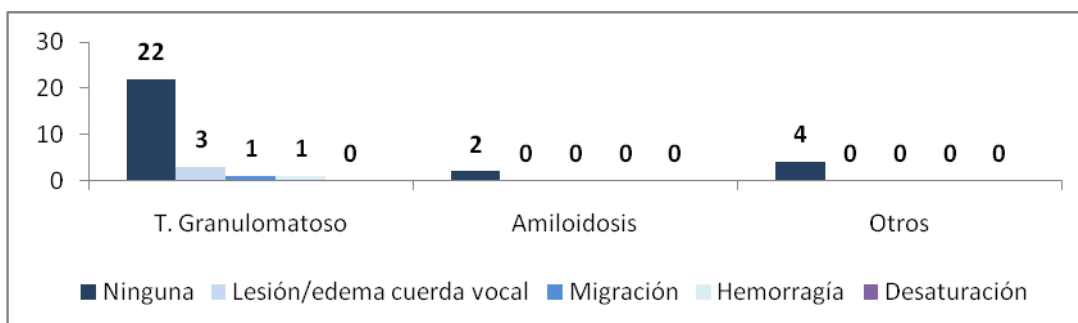
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Los linfomas son los que mayor porcentaje de complicaciones presentan ya que 2 de los 3 casos presenta hemorragia. Los pacientes con carcinoma no presentaron complicaciones en el 63.0% de los casos.



**Gráfico 77. Complicaciones inmediatas e histología maligna. N° de casos. P > 0.05**

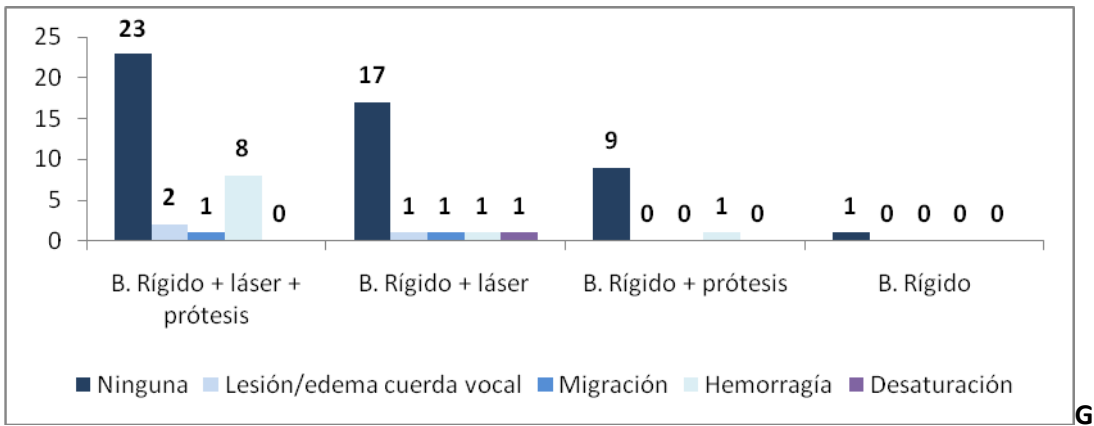
Los pacientes cuyo diagnóstico histológico era tejido granulomatoso no presentaron complicaciones en el 81.5%.



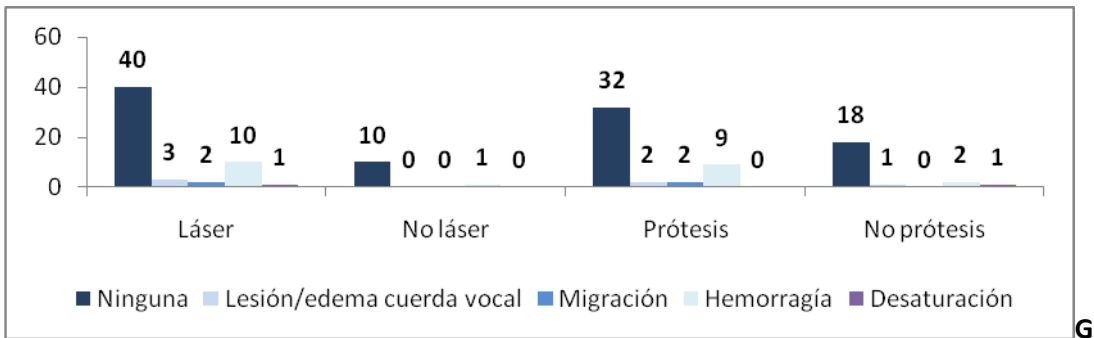
**Gráfico 78. Complicaciones inmediatas e histología benigna. N° de casos. P > 0.05**

Los tratados con dilatación con broncoscopio rígido, aplicación de láser y colocación de prótesis presentaron un mayor porcentaje de complicaciones hemorrágicas (23.5%). Los que fueron tratados con dilatación con rígido y colocación de prótesis fueron los que menos porcentaje de complicaciones presentaron (10.0%).

**Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro**

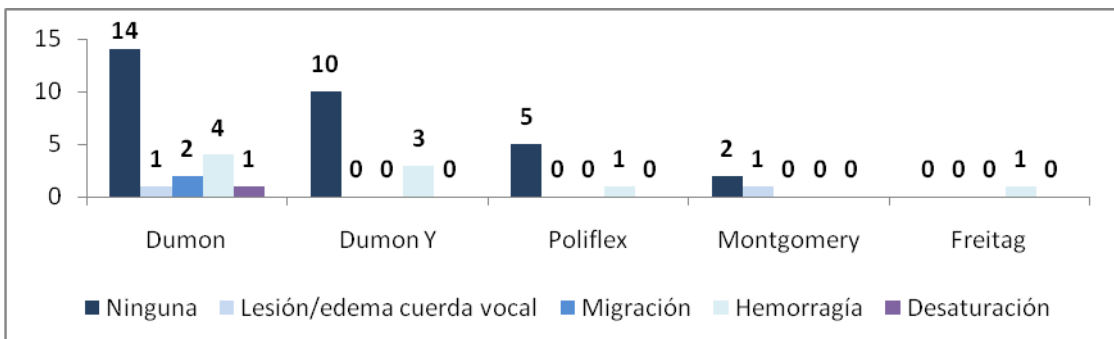


**ráfco 79. Complicaciones inmediatas según el tipo de tratamiento. N° de casos P > 0.05**



**ráfco 80. Complicaciones inmediatas y aplicación de láser. Complicaciones inmediatas y colocación de prótesis. N° de casos. P > 0.05**

La prótesis que más frecuente se colocó fue la de Dumon y también a la que más complicaciones se asocian: sólo el 63.6% ninguna complicación. El mayor porcentaje de sangrado están relacionado en mayor grado con la prótesis de Dumon en Y (23.1%), siendo esta la única complicación que se presenta en este tipo de prótesis.



**Gráfico 81. Complicaciones inmediatas según el tipo de prótesis. N° de casos. P > 0.05**

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

La cirugía termino-terminal se complicó con edema-lesión de cuerdas vocales, en 1 caso (100%), no existiendo ninguna complicación en la cirugía endoluminal o lobectomías ( $p < 0.05$ ).

Los pacientes que fallecieron presentaron hemorrágica en el 29.4% (10), desaturación y migración de la prótesis 2.9% (1). Los que no fallecieron no presentaron ninguna en el 84.8% (28). La más frecuente fue la lesión o edema de cuerda vocal en un 9.1% (3).

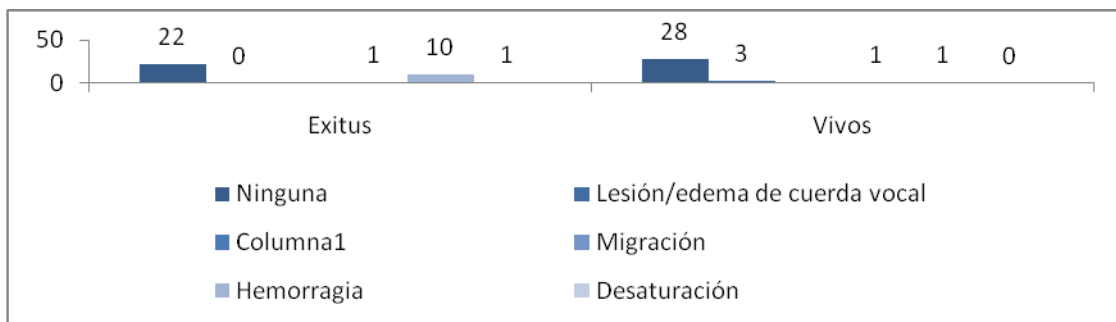


Gráfico 82. Complicaciones inmediatas y éxito. Nº de casos.  $P > 0.05$

### 5.8. Complicaciones tardías (TABLA 18 Y 19)

Las complicaciones tardías más frecuentes en mujeres fueron la formación de granulomas en 3 (14.3%) y la migración de la prótesis en 2 (9.5%). No presentaron ninguna el 76.2% (16).

La retención de secreciones y la formación de granulomas, 3 casos respectivamente, predominaron en el hombre. No presentaron ninguna complicación el 84.4% (38).

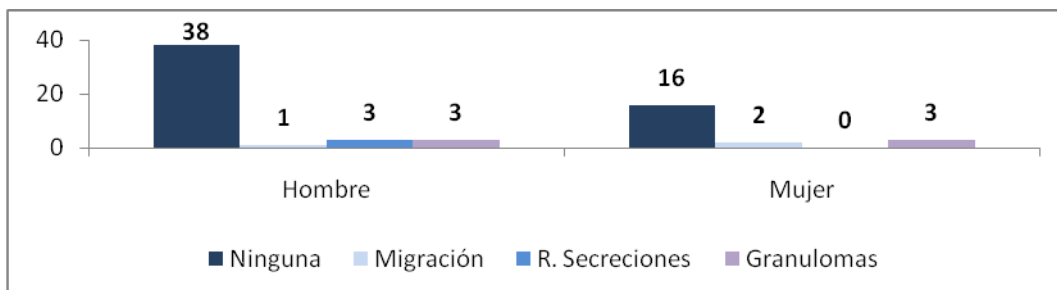
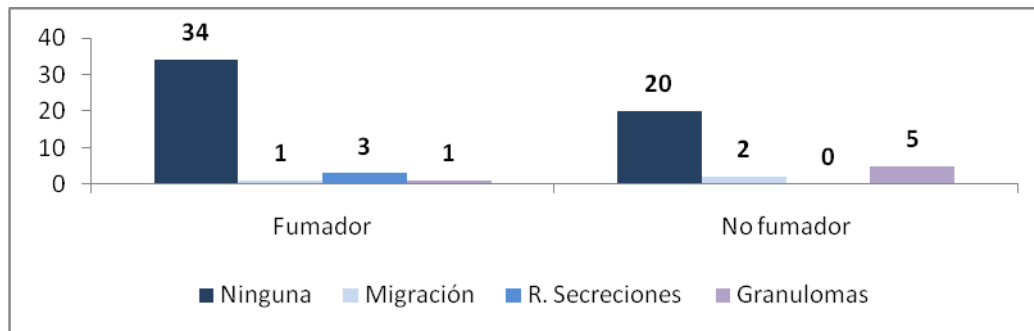


Gráfico 83. Complicaciones tardías según el sexo. Nº de casos.  $P > 0.05$

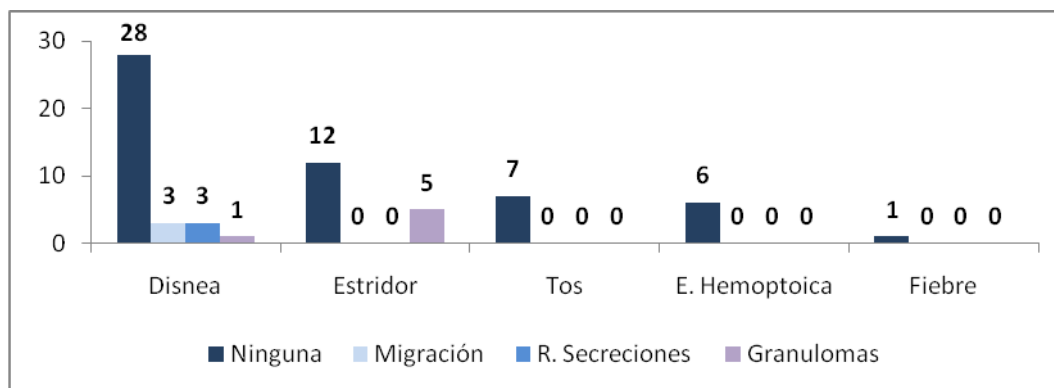
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

En los pacientes fumadores se producen todos los casos de retención de secreciones (7.7%), sin embargo 5 de los 6 casos de granulomas se producen en no fumadores.



**Gráfico 84. Complicaciones tardías según el hábito tabáquico. N° de casos. P > 0.05**

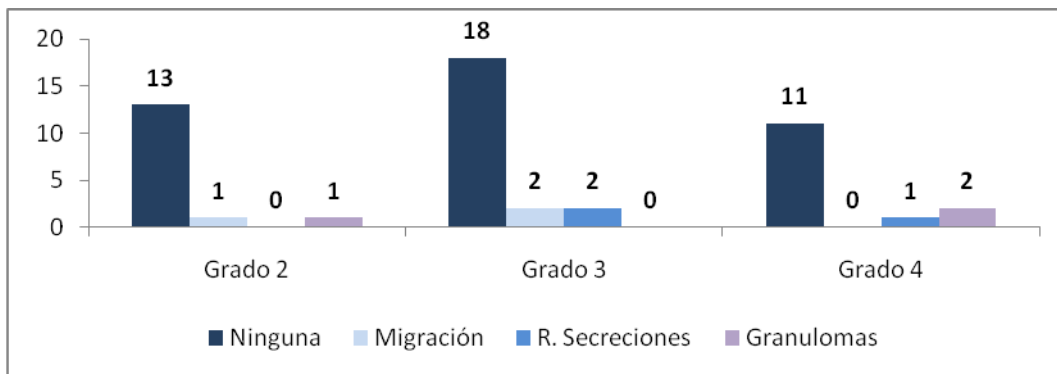
Los que debutaron con estridor presentaron mayor número de complicaciones siendo, ésta a la formación de granulomas en el 29.4% (5), el 80.0% (28) de los pacientes que debutaron con disnea no presentaron complicaciones. Tampoco presentaron complicaciones ninguna los pacientes cuyo síntoma inicial fue tos, expectoración hemoptoica o fiebre.



**Gráfico 85. Complicaciones tardías según el síntoma de inicio. N° de casos. P > 0.05**

Los casos con grado de disnea 2 no se complicaron en el 86.7% (13) de los casos, los de grado 3 en el 81.8% (18) y los de grado 4 en el 78.6% (11). La complicación más frecuente de los pacientes de grado 4 fue la formación de granulomas en un 14.3% (2).

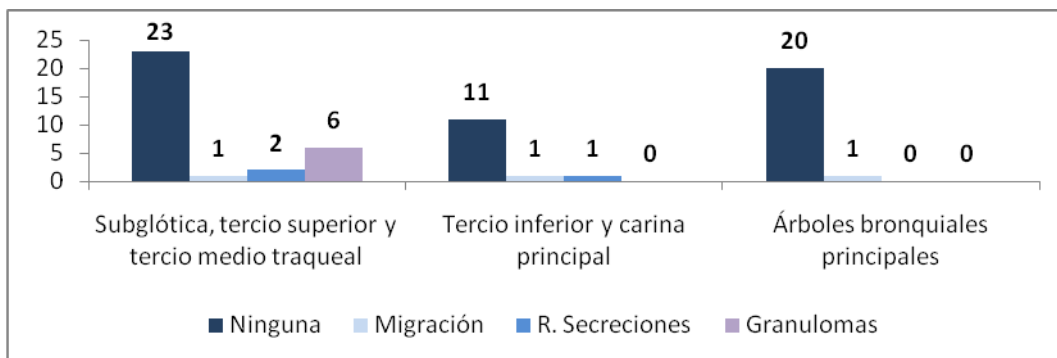
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



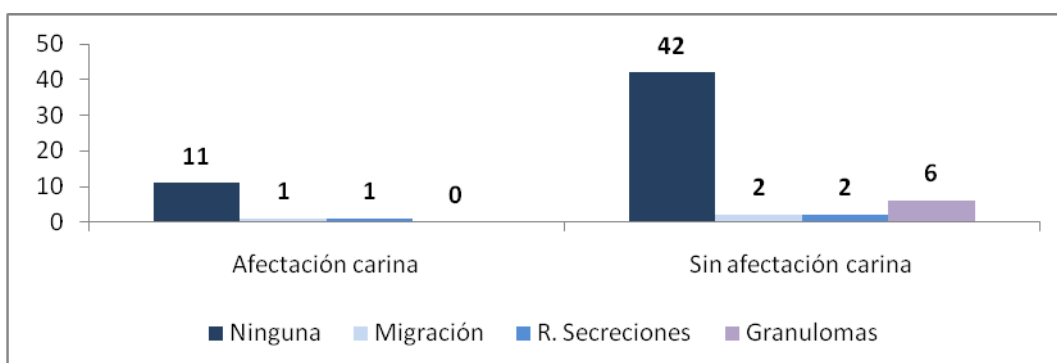
**Gráfico 86. Complicaciones tardías según el grado de disnea. Nº de casos. P> 0.05**

La localización de la estenosis subglótica tercio superior y medio son los que mayor grado de complicaciones tardías presentan a largo plazo siendo la más frecuente el granuloma (18.8%).

La localización en árboles bronquiales principales es la que menos complicaciones presenta, en un 95.2%.



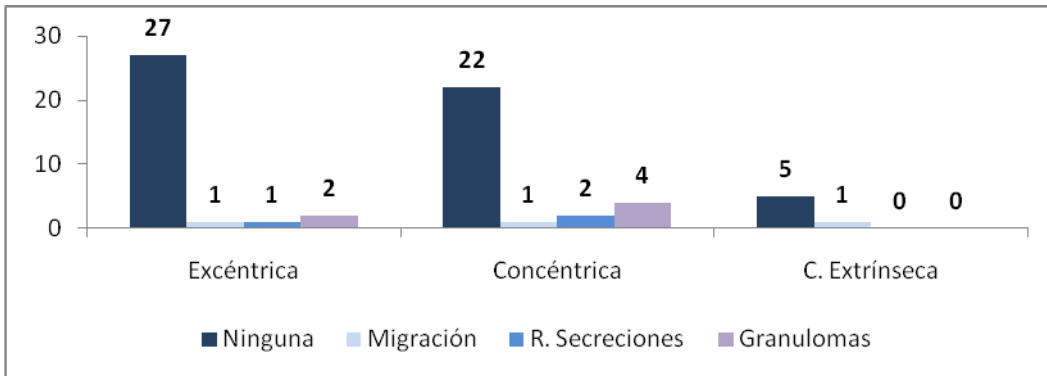
**Gráfico 87. Complicaciones tardías según la localización de la estenosis en el árbol bronquial. Nº de casos. P> 0.05**



**Gráfico 88. Complicaciones tardías y afectación de la carina principal. Nº de casos. P>0.05**

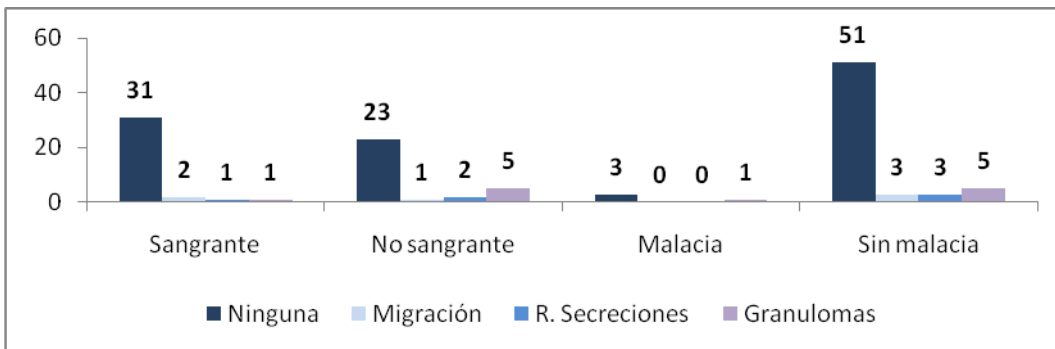
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

En la forma concéntrica no presentan complicaciones tardías 75.9%, menor que en el caso de la forma extrínseca y excéntrica.



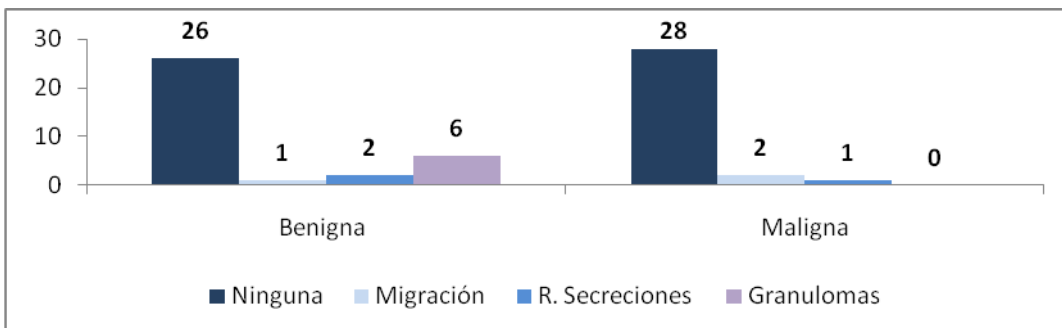
**Gráfico 89. Complicaciones tardías según forma de la estenosis I. N° de casos. P > 0.05**

Los pacientes con lesión sangrante presentan menos complicaciones tardías (88.6%).



**Gráfico 90. Complicaciones tardías según la forma de la estenosis II. N° de casos. P > 0.05**

Los pacientes con etiología maligna presentan menos complicaciones a largo plazo (9.7%).

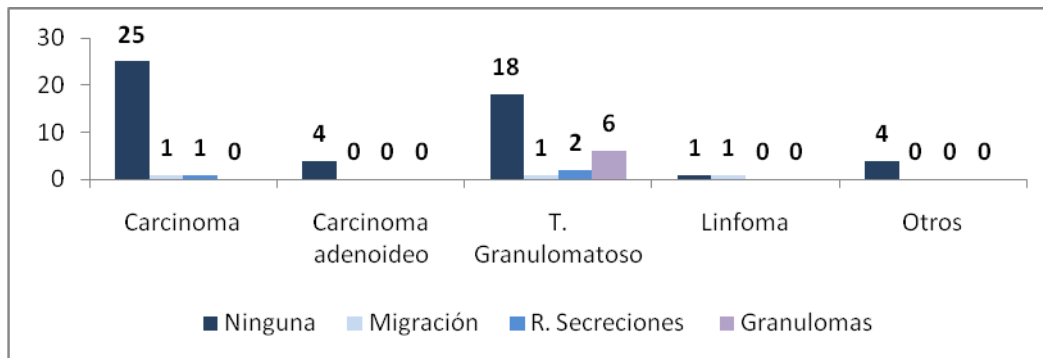


**Gráfico 91. Complicaciones inmediatas según etiología. N° de casos. P > 0.05**



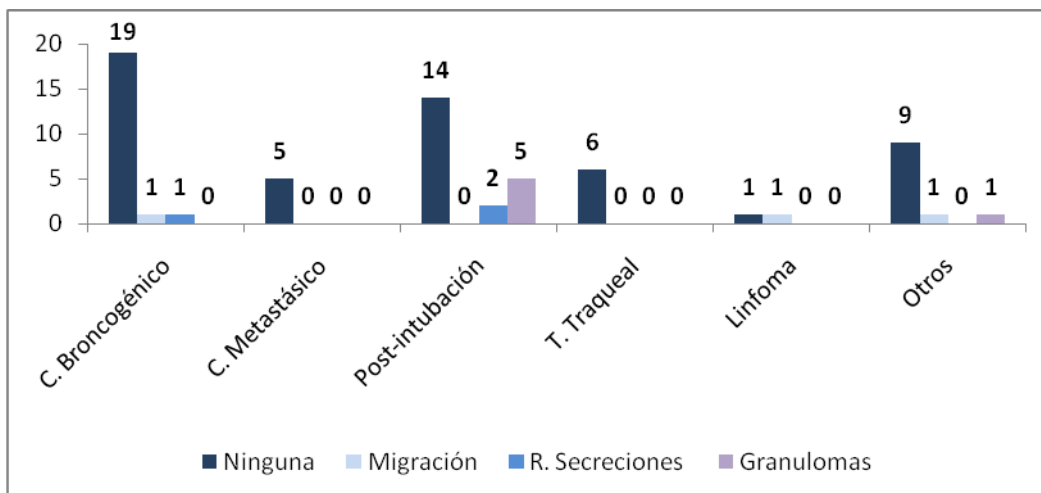
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Las complicaciones a largo plazo más frecuentes de los pacientes cuya histología era tejido granulomatoso, fue formación de granulomas en el 22.2 %. También se asociaron otras como la retención de secreciones en el 7.4%.



**Gráfico 92. Complicaciones tardías según la histología. Nº de casos. P>0.05**

Los casos diagnosticados de linfoma presentaron mayores complicaciones a largo plazo (50.0%). Los pacientes con carcinoma broncogénico no presentaron complicaciones en el 90.5% (19). Los diagnosticados de estenosis post intubación o traqueotomía presentaron complicaciones en el 33.3% (7), siendo la más frecuente la formación de granulomas.

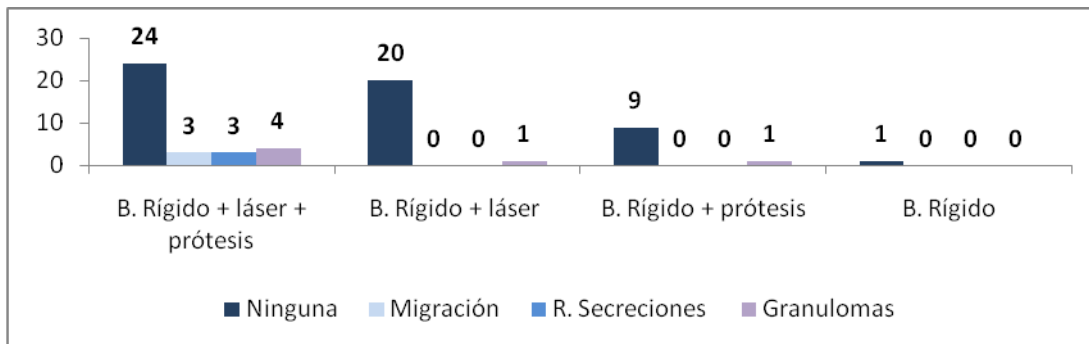


**Gráfico 93. Complicaciones tardías según el diagnóstico. Nº de casos. P>0.05**

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

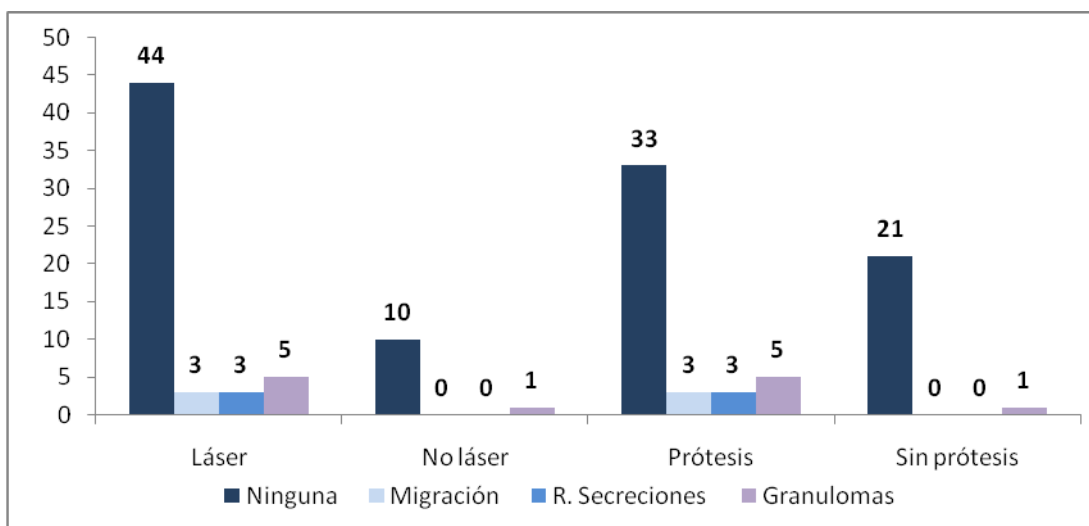
Los pacientes con cirugía previa tuvieron mayor porcentaje de complicaciones tardías (50.0%).

La asociación de los 3 tipos de tratamiento fue la que más complicaciones tardías presentó (30.0%).



**Gráfico 94. Complicaciones tardías y tipo de tratamiento. Nº de casos. P > 0.05**

Si lo analizamos de forma pormenorizada, los casos en los que se aplica láser, presentan mayor número de complicaciones (20.2%). Los pacientes a los que se le coloca prótesis también se detecta un mayor número de complicaciones tardías (25.0%).

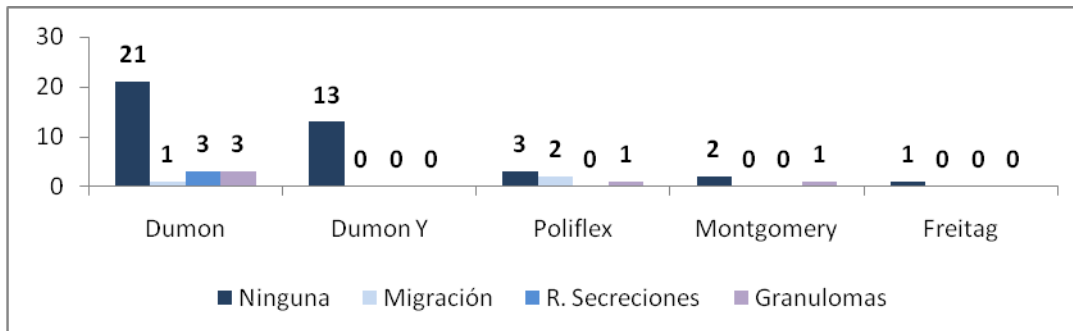


**Gráfico 95. Complicaciones tardías y aplicación de láser. Complicaciones tardías y colocación de prótesis.**

P > 0.05

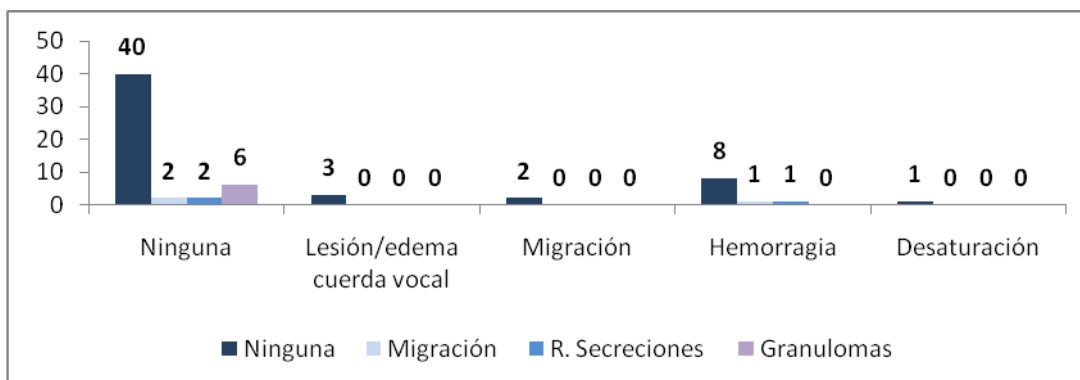
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Las prótesis de Dumon en Y no presentaron complicaciones a largo plazo. Las de Dumon un 25.0% (7).



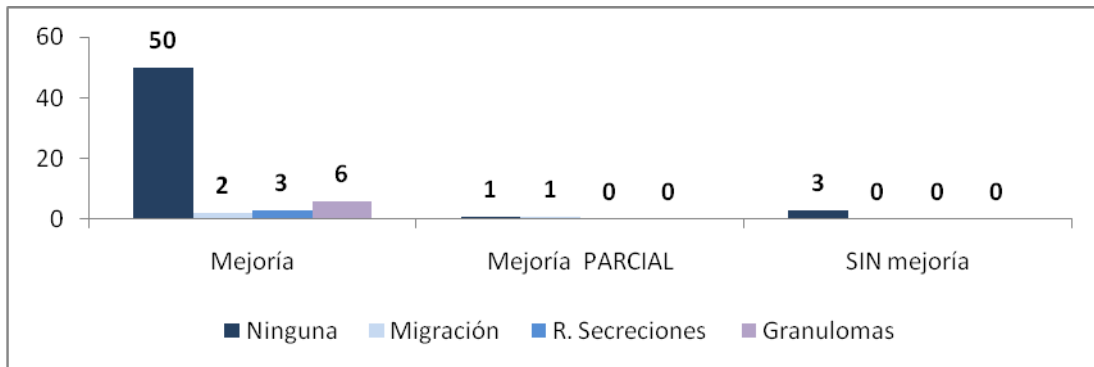
**Gráfico 96. Complicaciones tardías y tipo de prótesis. Nº de casos. P>0.05**

Las complicaciones tardías se presentan en un total de 12 pacientes de los cuales en 10 de ellos no se presentaron ninguna complicación inmediata, solo los otros dos casos de complicaciones tardías se asociaron a pacientes que habían tenido como complicación inmediata hemorragia.

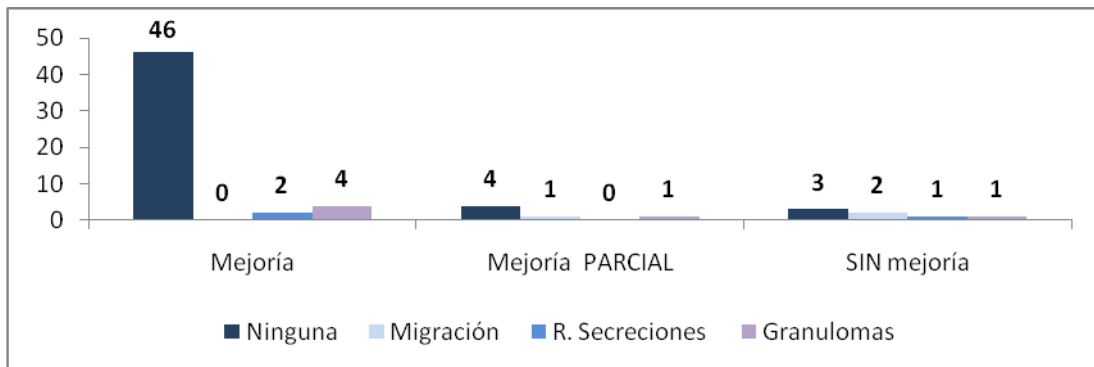


**Gráfico 97. Complicaciones tardías e inmediatas. Nº de casos. P>0.05**

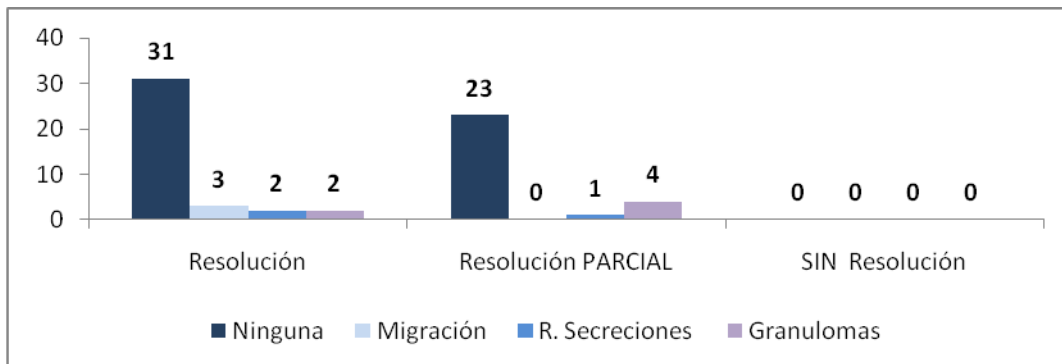
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



**Gráfico 98. Complicaciones tardías y mejoría inmediata. Nº de casos. P>0.05**



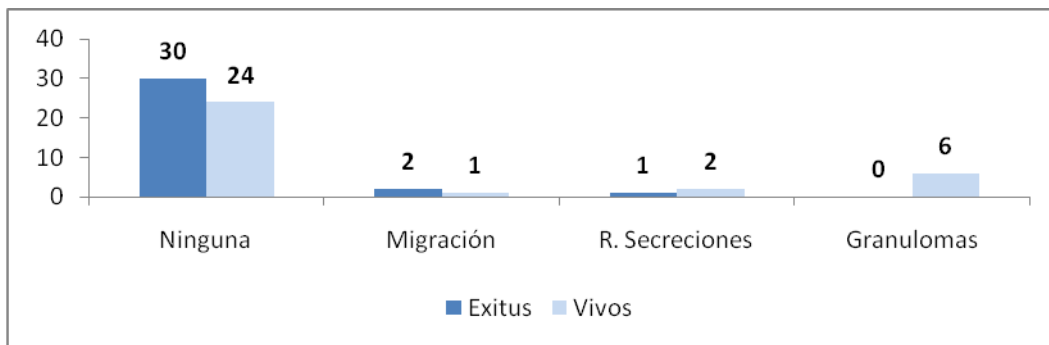
**Gráfico 99. Complicaciones tardías y mejoría a largo plazo. Nº de casos. P>0.05**



**Gráfico 100. Complicaciones tardías y resolución. Nº de casos. P>0.05**

Los pacientes que fallecieron no presentaron complicaciones tardías en el 90.9% de los casos.

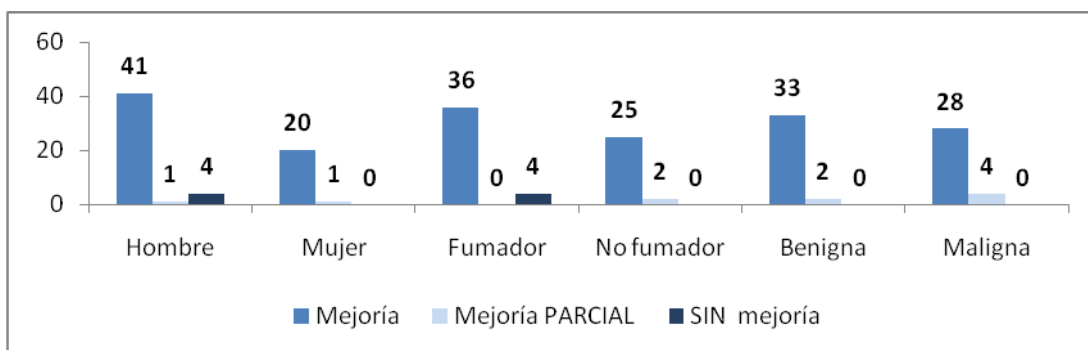
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



**Gráfico 101.** Complicaciones tardías y éxitos. Nº de casos.

### 5.9 Mejoría inmediata (Tabla 20, 21 y 22)

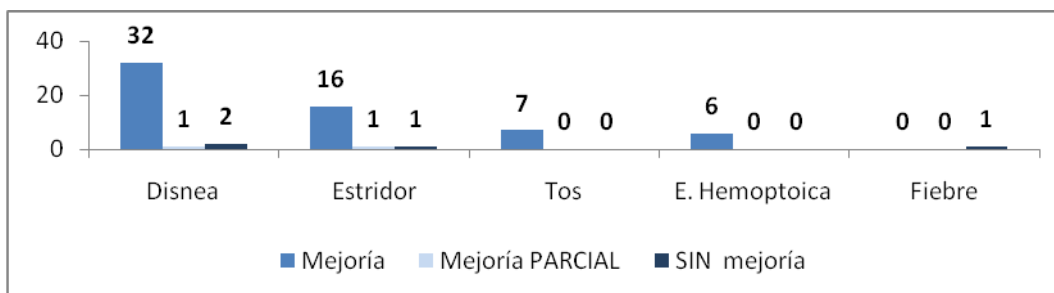
La mejora inmediata se alcanza en el 94% de los pacientes y en los únicos casos en los que no se produce ninguna mejoría fue en varones, fumadores y de etiología maligna.



**Gráfico 102.** Mejoría inmediata y distribución según sexo, hábito tabáquico y etiología. Nº de casos.  $P > 0.05$

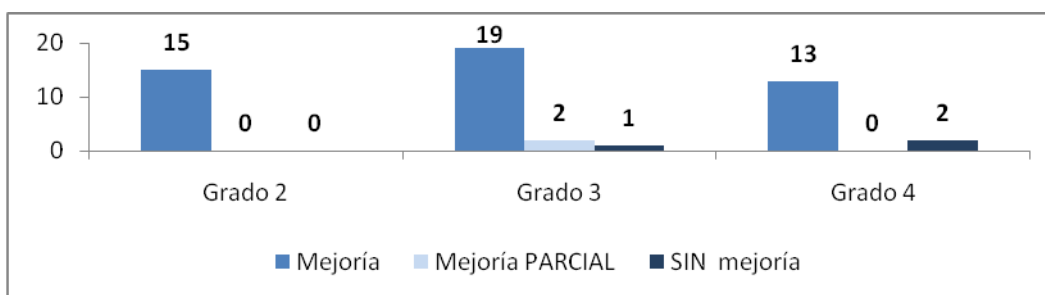
Los síntomas de inicio que mejoraron en un 100%, fue la tos y la expectoración hemoptoica. El que menos lo hizo fue el estridor, 88.9%.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



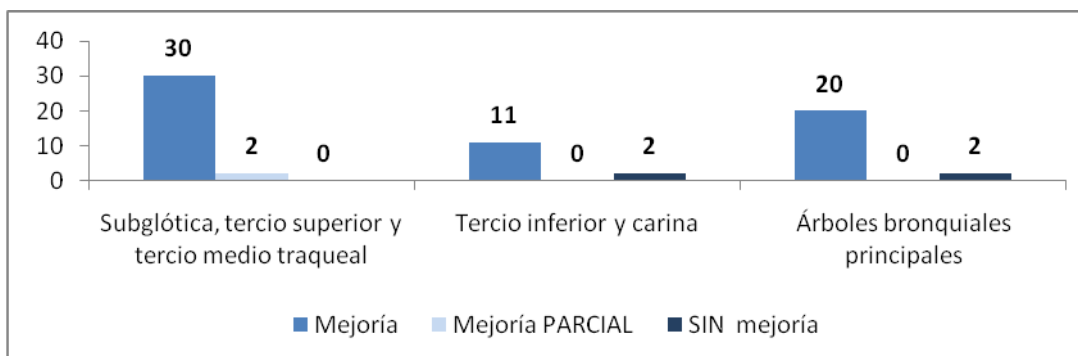
**Gráfico 103.** Mejoría inmediata y síntoma de inicio. Nº de casos. P>0.05

En el grado 2 de disnea, se produjo mejoría en todos los casos (15), en el grado 3 se produjo en el 95.4 % (21) de los casos y en el grado 4 el 86.6% (13).



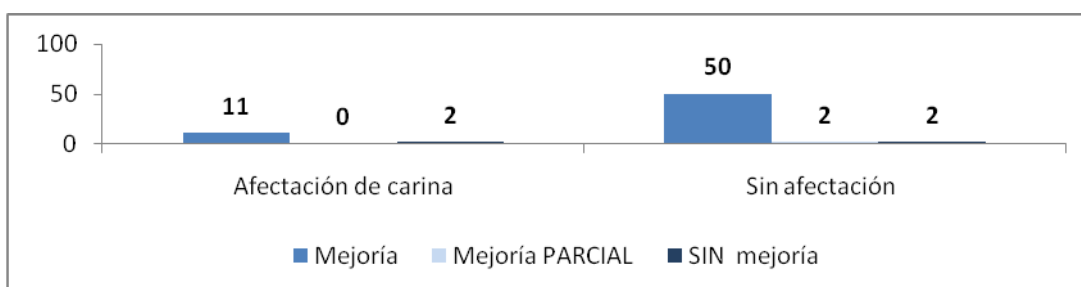
**Gráfico 104.** Mejoría inmediata y grado de disnea. Nº de casos. P>0.05

La estenosis localizada en región subglótica, tercio superior y medio traqueal presento mejoría en todos los casos. No hubo ningún caso de mejoría parcial en las localizadas en región tercio inferior y carina así como en árboles bronquiales principales.



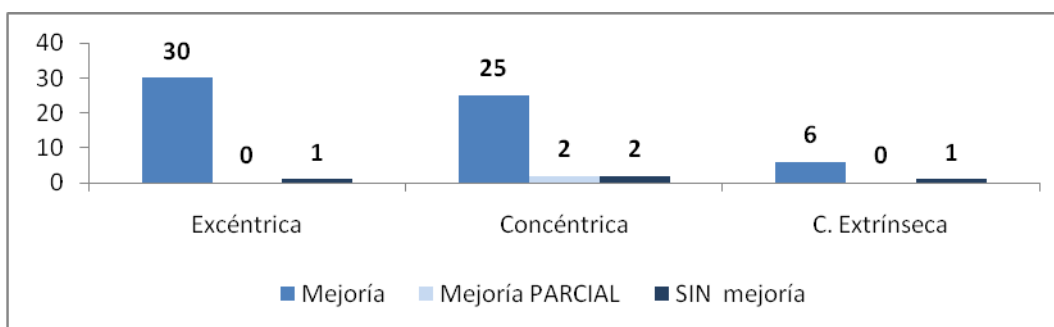
**Gráfico 105.** Mejoría inmediata y localización de la estenosis en el árbol bronquial. Nº de casos. P>0.05

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

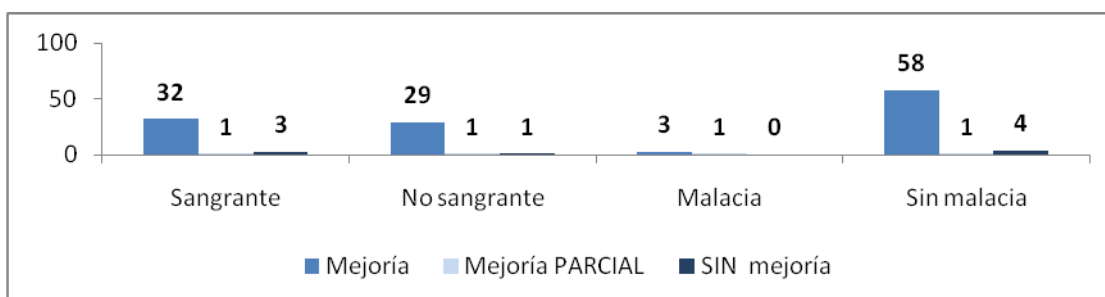


**Gráfico 106.** Mejoría inmediata y afectación de la carina principal. N° de casos. P>0.05

Sólo presentaron mejoría parcial los casos con estenosis concéntrica. Los pacientes con forma excéntrica presentaron mejoría en un 96.7% (30) frente al 85.7% de las estenosis de compresión extrínseca (6).



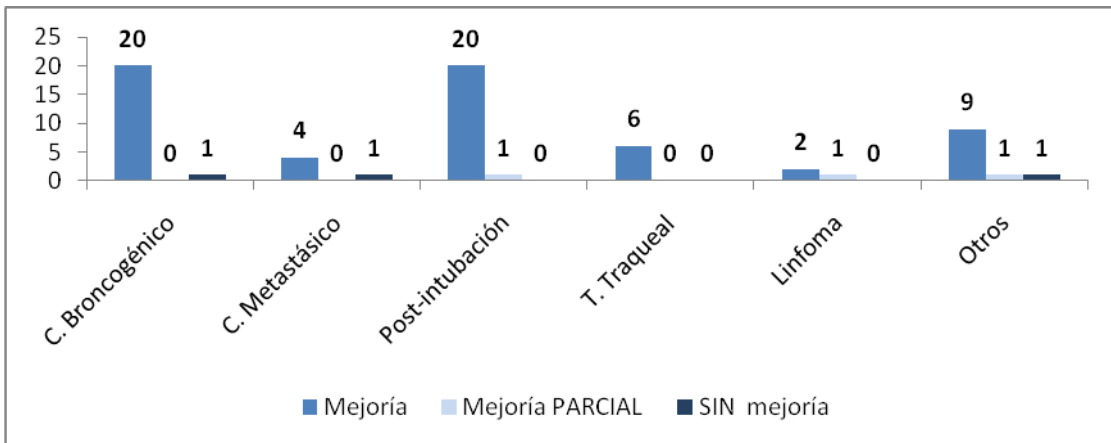
**Gráfico 107.** Mejoría inmediata y forma de la estenosis I. N° de casos. P>0.05



**Gráfico 108.** Mejoría inmediata y forma de la estenosis II. N° de casos. P>0.05

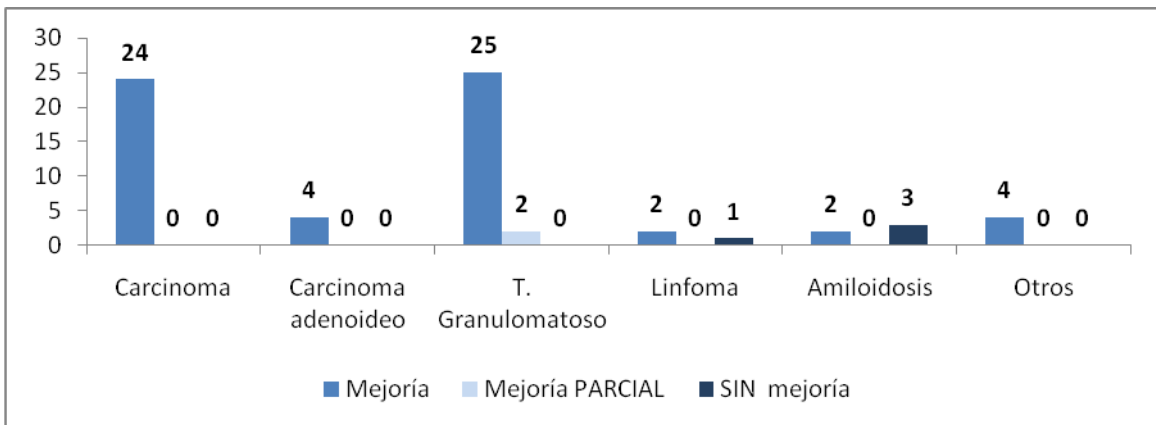
El 95.2% (20) de los carcinomas broncogénicos, el 80.0% (4) de los carcinomas metastásicos, el 95.2 % (20) de las estenosis postintubación y el 100% (6) de los tumores traqueales mejoraron.

**Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro**



**Gráfico 109. Mejoría inmediata y diagnóstico. Nº de casos. P>0.05**

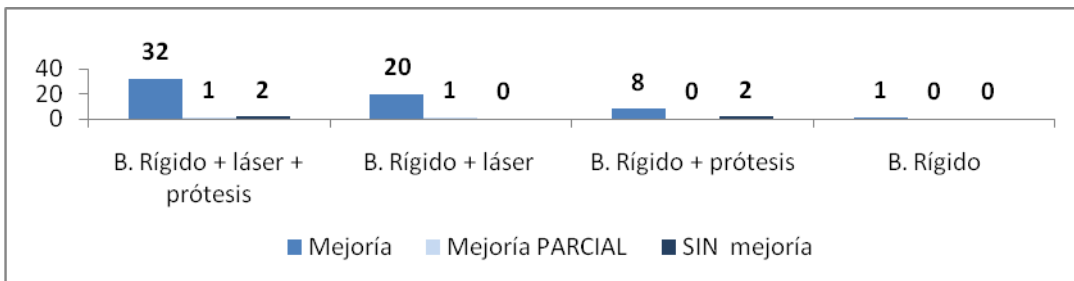
Los pacientes con resultado histológico de tejido granulomatoso presentaron mejoría el 92.5% y el 100 % de los que se diagnosticaron de carcinoma.



**Gráfico 110. Mejoría inmediata e histología. Nº de casos. P>0.05**

Según el tratamiento aplicado, los pacientes que mayor porcentaje de mejoría alcanzan son los que reciben tratamiento con rígido más láser (95.5%)

Obtiene peor resultado el tratamiento con rígido y prótesis que no presentan mejoría 2 casos (20.0%).



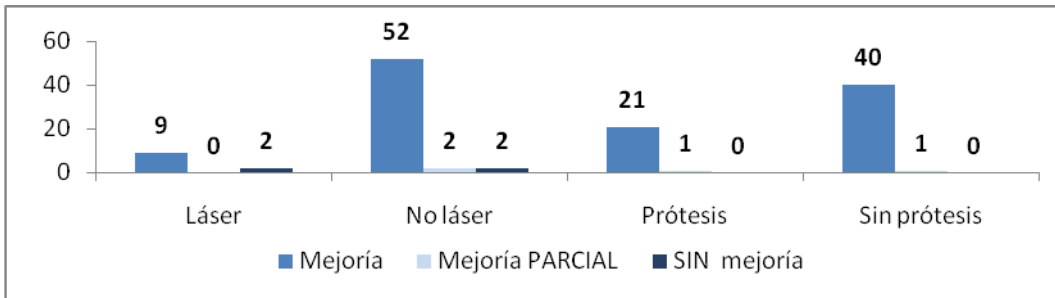
**Gráfico 111. Mejoría inmediata y tipo de tratamiento. Nº de casos. P>0.05**



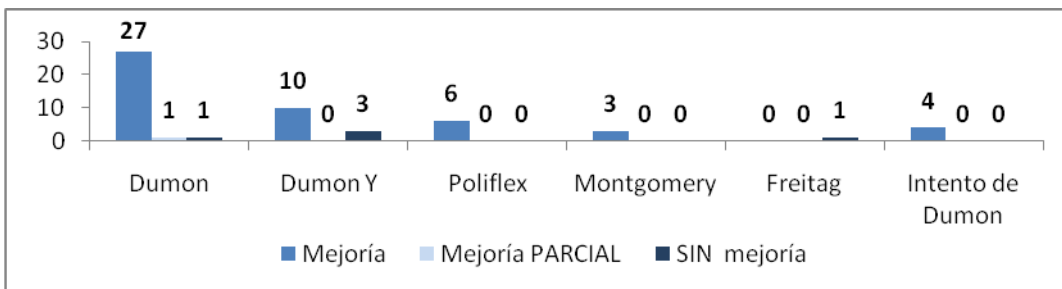
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Los pacientes que no habían sido sometidos a cirugía previa presentaron mayor porcentaje de mejoría (93.2% frente al 75.0%).

El mayor porcentaje de mejoría se produjo en los que se aplicó láser (92.9%) y en los que no se colocó prótesis (95.5%). La única prótesis que no experimentó mejoría en su totalidad fue el Dumon en Y.

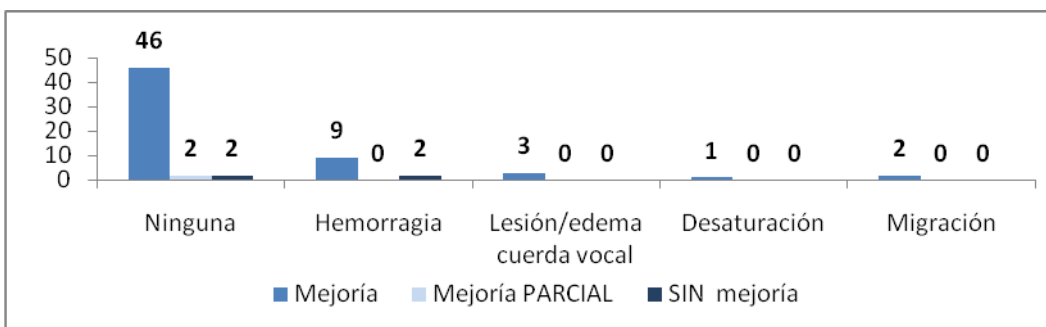


**Gráfico 112.** Mejoría inmediata y aplicación de láser. Mejoría inmediata y colocación de prótesis. Nº de casos. P>0.05



**Gráfico 113.** Mejoría inmediata y tipo de tratamiento. Nº de casos. P>0.05

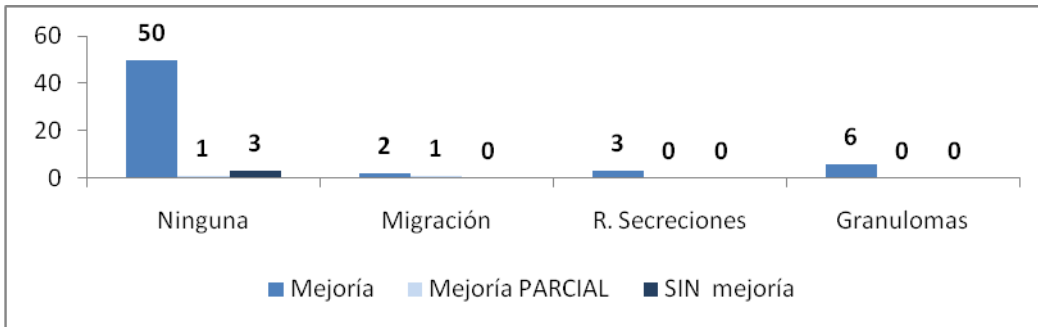
El 92.0% de los pacientes que no presentaron complicaciones inmediatas mejoraron. Los pacientes que presentaron lesión o edema en cuerda vocal y migración lo hicieron en un 100%.



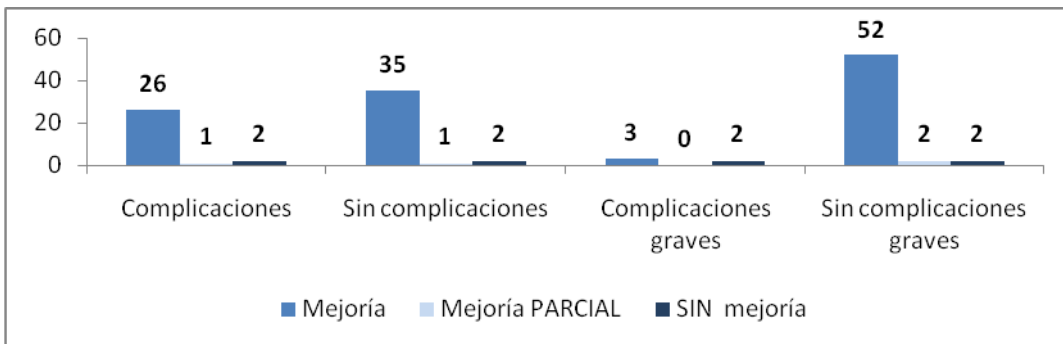
**Gráfico 114.** Mejoría inmediata y complicaciones inmediatas. Nº de casos. P>0.05

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Los pacientes que no presentaron complicaciones tardías mejoraron en un 92.6% también mejoraron en un 100% aquellos que presentaron retención de secreciones o formación de granulomas.

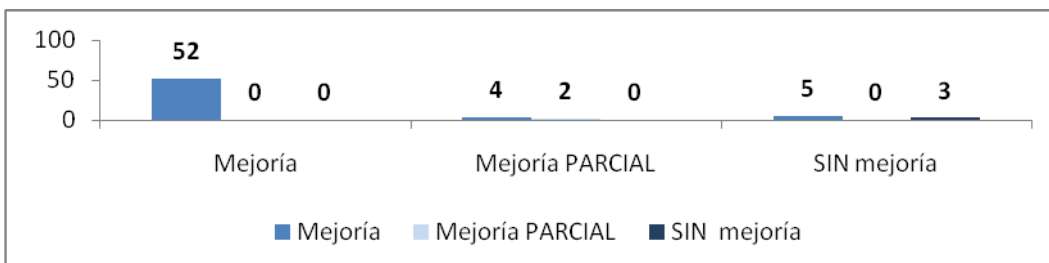


**Gráfico 115. Mejoría inmediata y complicaciones tardías. N° de casos. P>0.05**



**Gráfico 116. Mejoría inmediata y complicaciones en general (p>0.05). Mejoría inmediata y complicaciones graves (p<0.05). N° de casos.**

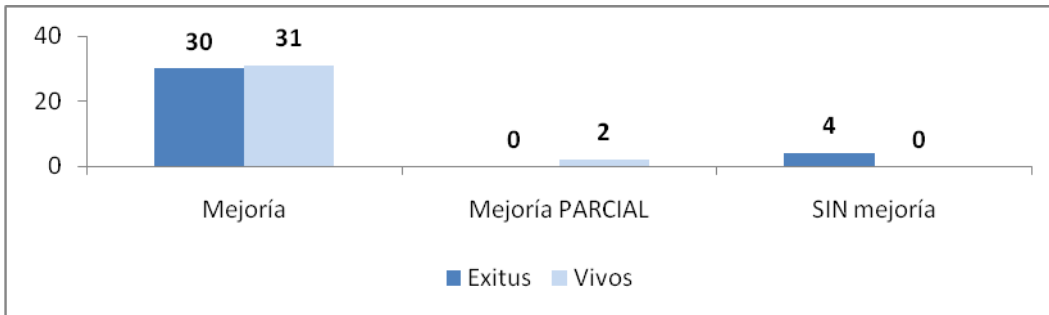
Todos los pacientes que presentaron mejoría inmediata también presentaron mejoría a largo plazo, hubo un 66.7% de pacientes con mejoría inmediata cuya mejoría a largo plazo fue solo parcial.



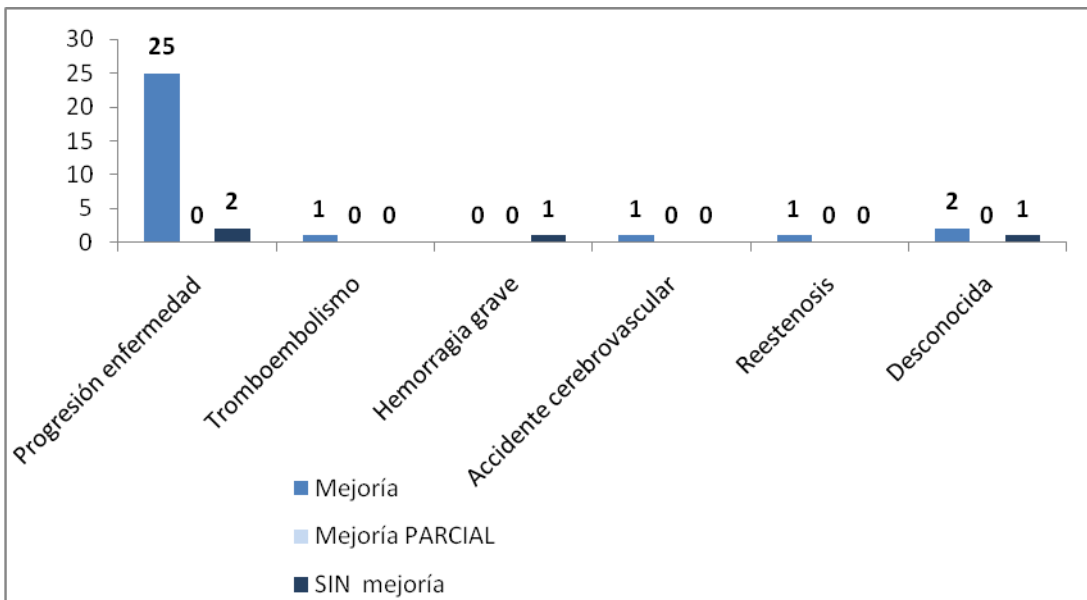
**Gráfico 117. Mejoría inmediata y mejoría a largo plazo. N° de casos. P<0.05.**

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Los pacientes fallecidos presentaron mejoría inmediata un 88.2% y los vivos el 93.3%.



**Gráfico 118.** Mejoría inmediata y número de casos de exitus. P>0.05.

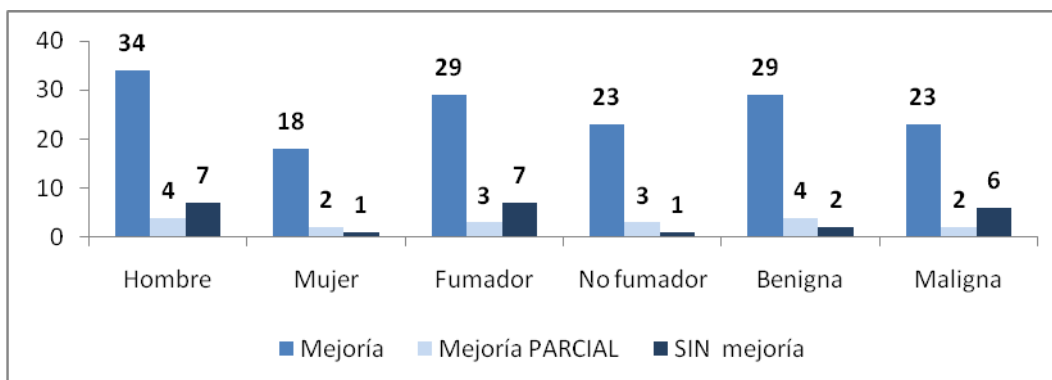


**Gráfico 119.** Mejoría inmediata y causas del exitus. Nº de casos. P>0.05

### 5.10. Mejoría a largo plazo (TABLAS 23, 24 y 25).

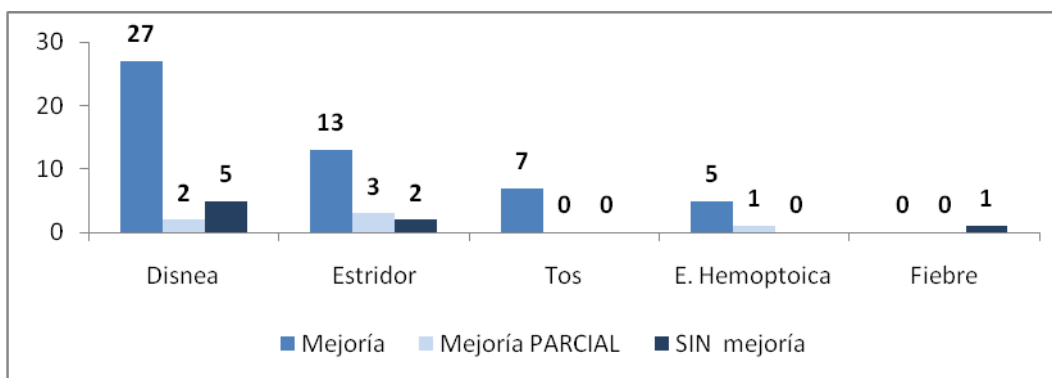
La mejoría a largo plazo en los hombres fue del 84.5% (38) y en las mujeres del 95.2% (20). En los pacientes fumadores no mejoraron el 17.9% (7) frente al 3.7% (1) de los no fumadores. En la etiología benigna la mejoría fue del 94.3% (33) y en la etiología maligna del 80.6% (25).

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



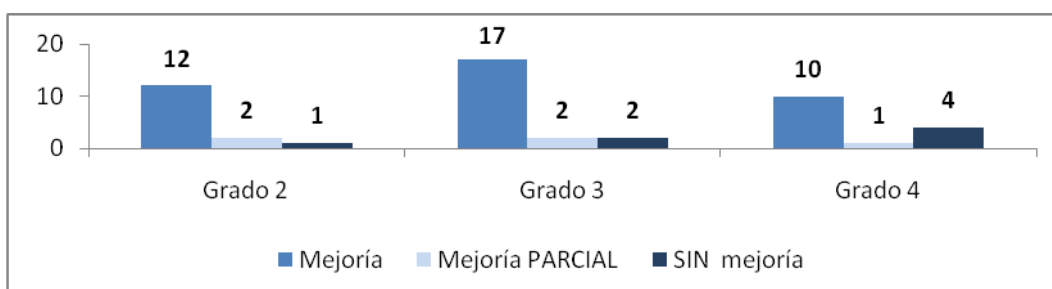
**Gráfico 120.** Mejoría a largo plazo según sexo, hábito tabáquico y etiología. Nº de casos. P>0.05

Los pacientes con disnea mejoraron el 85.3% (29) y aquellos que presentan estridor el 88.9% (16).



**Gráfico 121.** Mejoría a largo plazo y síntomas de inicio. Nº de casos. P>0.05

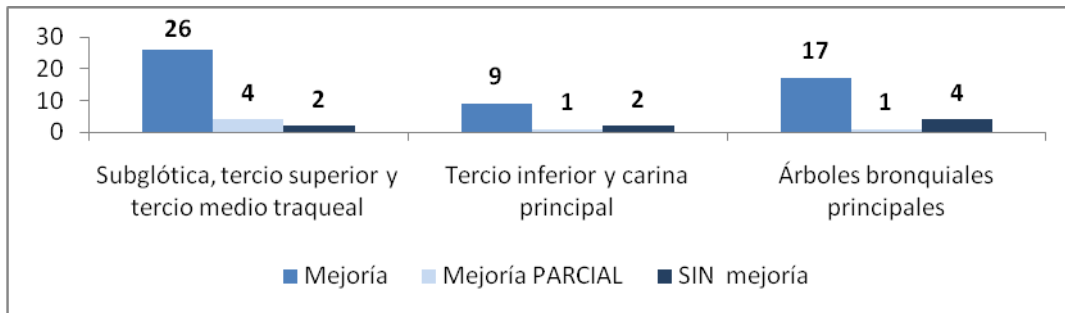
Los de grado 4 de disnea fueron los que mayor porcentaje de no mejora presentan a largo plazo (26.7%), le sigue el grado 3 con 9.5% y por último el grado con 6.7%.



**Gráfico 122.** Mejoría a largo plazo y grado de disnea. Nº de casos. P>0.05

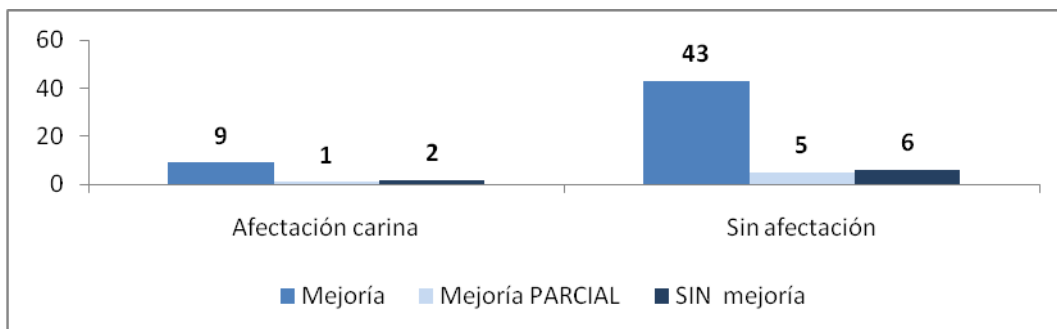
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Presentaron mejoría el 93.7% (30) de los pacientes con estenosis subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal, el 83.3% (10) de las localizadas en tercio inferior y carina principal y el 81.8% (18) de las localizadas en árboles bronquiales principales.



**Gráfico 123.** Mejoría a largo plazo según localización de la estenosis en el árbol bronquial. N° de casos. P>0.05

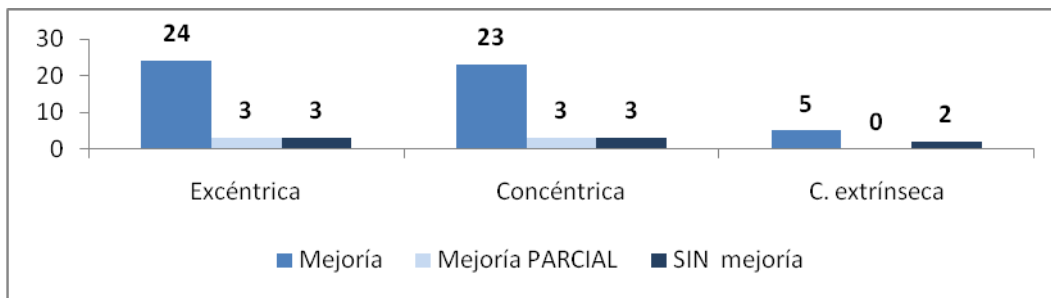
Los pacientes que tenían afectación de la carina mejoraron el 83.3% (10) y los que no la tenían afectada el 88.9% (48).



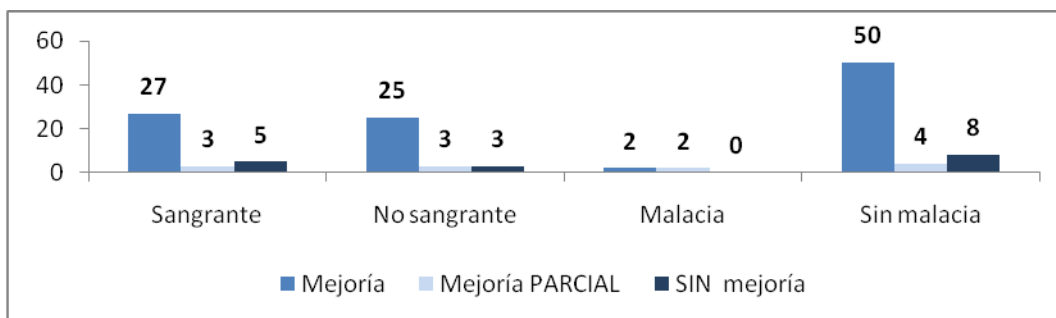
**Gráfico 124.** Mejoría a largo plazo y afectación de carina principal. N° de casos. P>0.05

El 90.0% (27) de los pacientes con estenosis excéntrica, el 89.3% (26) de los de estenosis concéntrica y el 71.4% (5) de compresión extrínseca mejoraron.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



**Gráfico 125.** Mejoría a largo plazo según la forma de la estenosis I. N° de casos.  $P>0.05$

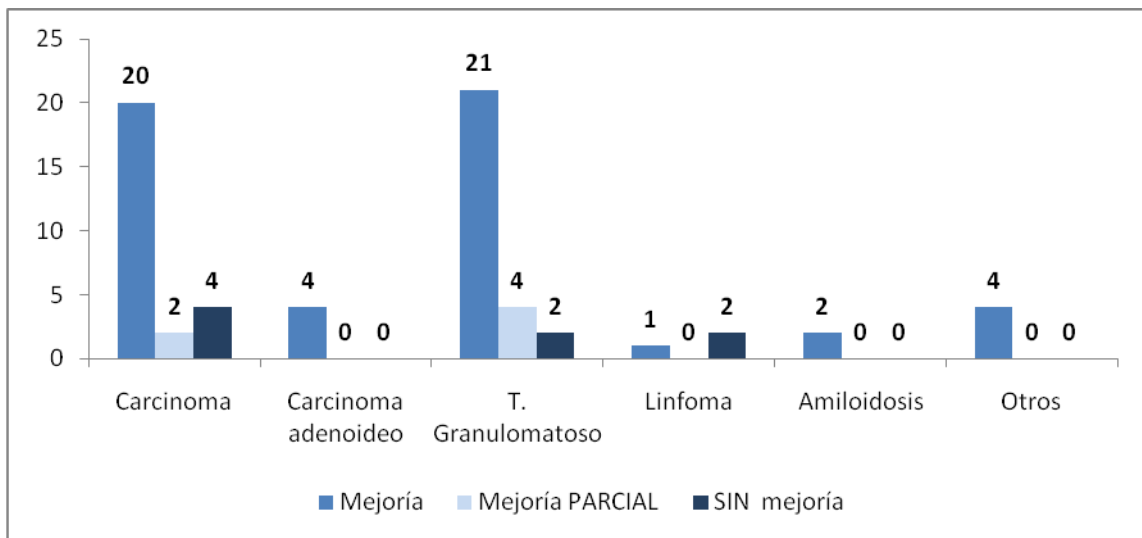


**Gráfico 126.** Mejoría a largo plazo según la forma de la estenosis II. Lesión sangrante ( $p>0.05$ ). Existencia de malacia ( $p<0.05$ ) N° de casos.

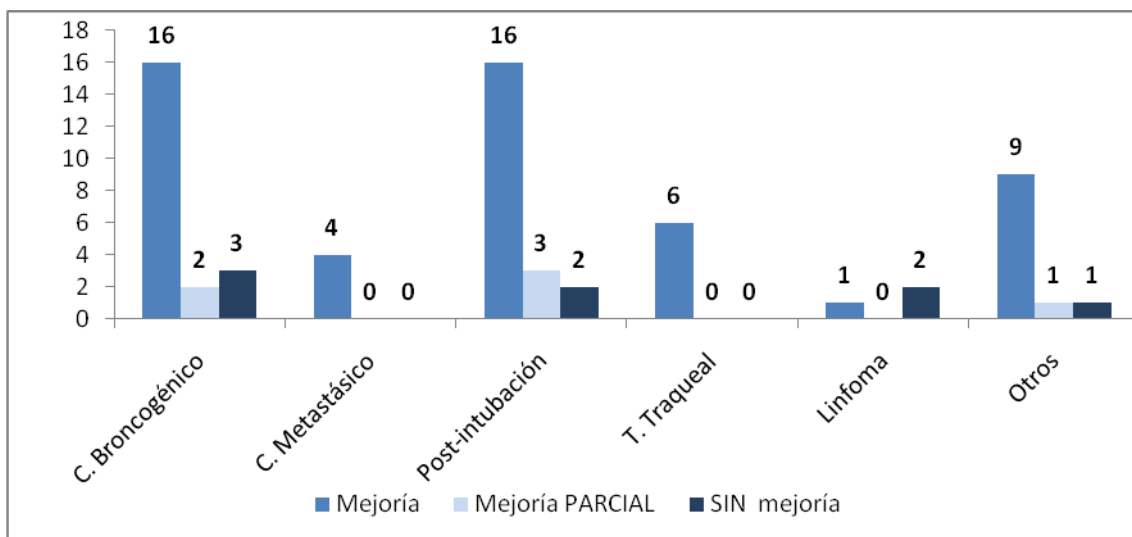
Los pacientes diagnosticados de carcinoma broncogénico no presentaron mejoría el 14.3% (3), como tampoco el 66.7% (2) de los pacientes con linfoma. Mejoraron el 100% (6) de los pacientes con tumor traqueal y cáncer metastásicos (4), el 89.5% (19) de los pacientes con estenosis postintubación o traqueotomía también presentaron mejoría así como el 89.9% (10) del grupo de misceláneas.

Los pacientes con diagnóstico histológico de tejido de granulación, presentaron mejoría en el 89.6% (25), siendo parcial el 14.8% (4). Los pacientes con carcinoma presentaron mejoría el 85.6%, siendo el 7.7% parcial.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



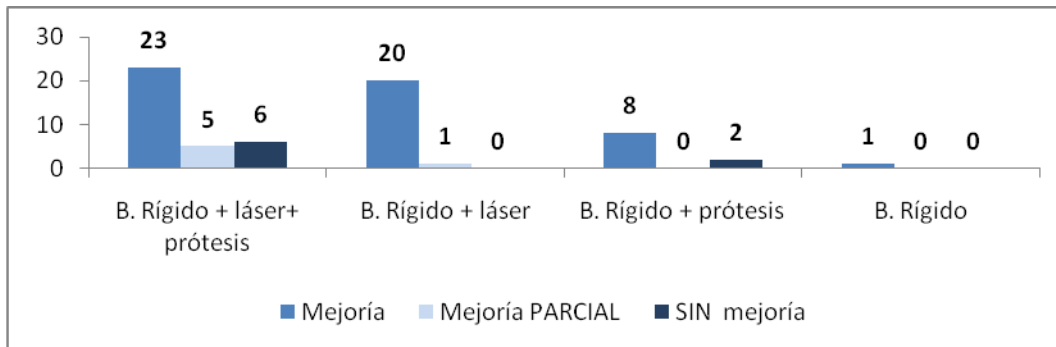
**Gráfico 127.** Mejoría a largo plazo e histología. Nº de casos. P>0.05



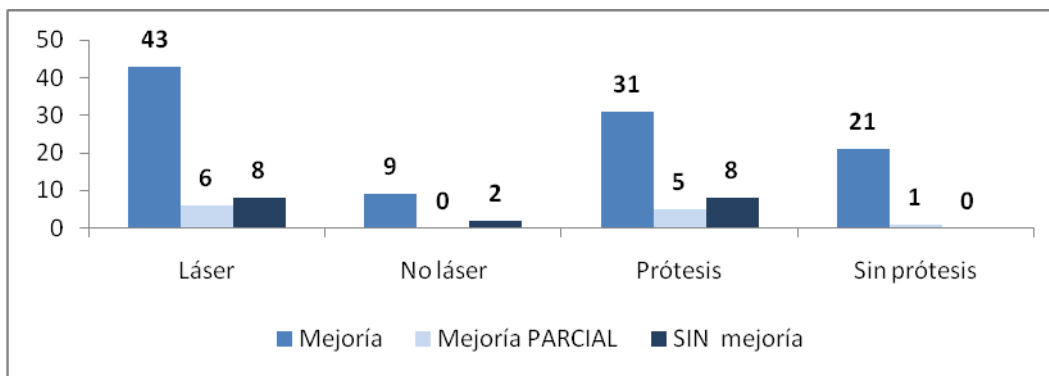
**Gráfico 128.** Mejoría a largo plazo según diagnóstico. Nº de casos. P>0.05

Los que recibieron tratamiento con dilatación con broncoscopio rígido, aplicación de laser y colocación de prótesis presentaron mejoría el 67.6% (28) más un 14.4% (5) con mejoría parcial. Aquellos en los cuales se realizó dilatación con rígido y colocación de prótesis mejoraron el 80.0% (8) y en los que se aplicó laser y dilatación con rígido el éxito fue del 95.2%(21). En general cuando se aplicó laser mejoraron el 89.1% y cuando no se aplicó el 81.8%. La mejoría tras la colocación de prótesis fue del 81.9% y en los que no se colocó prótesis la mejoría fue del 100%.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

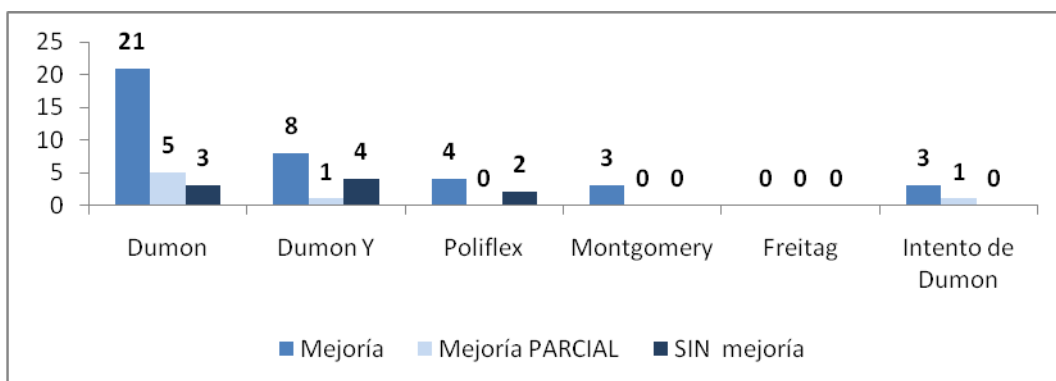


**Gráfico 129.** Mejoría a largo plazo y tipo de tratamiento. N° de casos. P>0.05



**Gráfico 130.** Mejoría a largo plazo y aplicación de láser. Mejoría a largo plazo y colocación de prótesis. N° de casos. P>0.05

El 72.4% (26) de los pacientes con prótesis de Dumon presentaron mejoría y el 61.5% (9) de los que se colocó Dumon en Y.

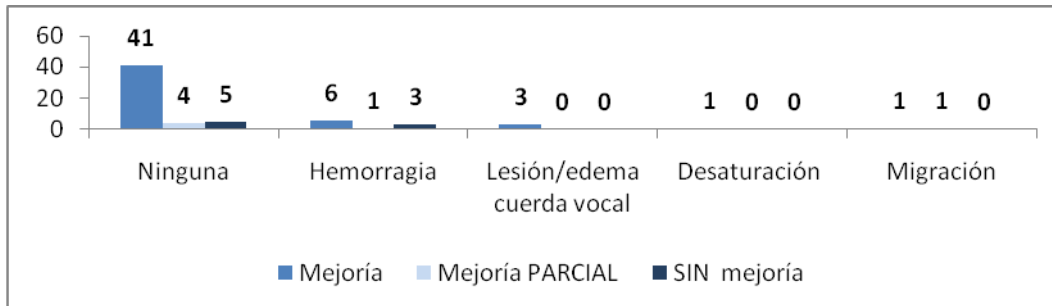


**Gráfico 131.** Mejoría a largo plazo y tipo de prótesis. N° de casos. P>0.05



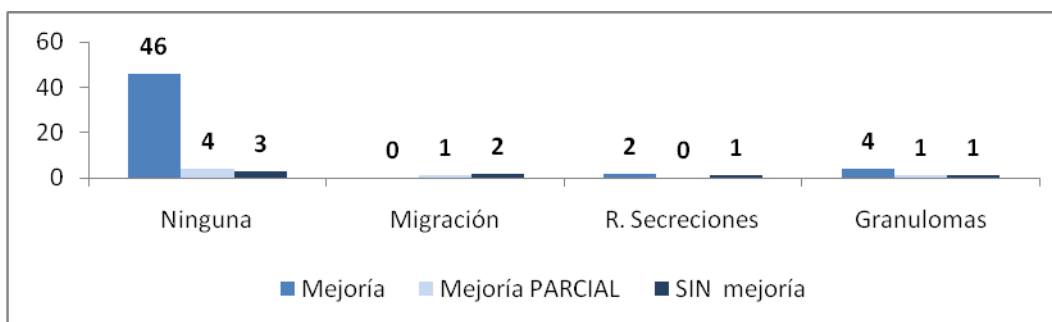
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

El 90.0% de los pacientes que no tuvieron complicaciones inmediatas mejoraron. Aquellos en los que se presentó lesión o edema de cuerda vocal y desaturación mejoraron el 100%.



**Gráfico 132. Mejoría a largo plazo y complicaciones inmediatas. N° de casos. P > 0.05.**

Los pacientes que no presentaron complicaciones tardías mejoraron el 86.8% (48) y de forma parcial el 7.5% (4). Aquellos cuya complicación fue formación de granulomas lo hicieron el 66.7% (5) y el 16.7% (1) de forma parcial.

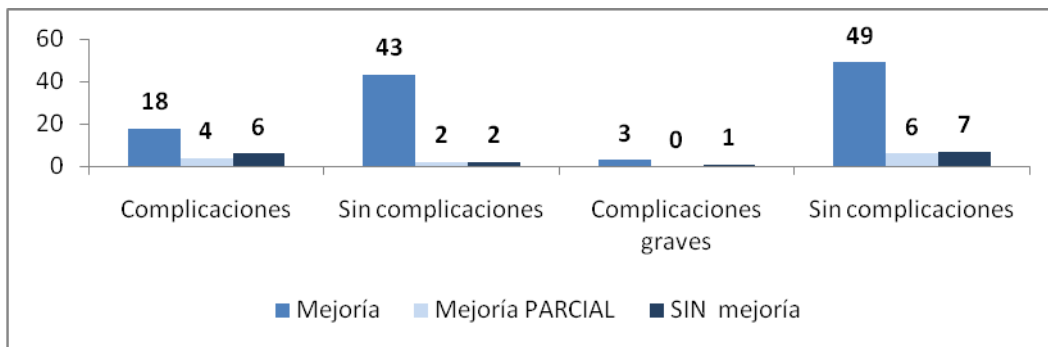


**Gráfico 133. Mejoría a largo plazo y complicaciones tardías. N° de casos. P < 0.05**

Los pacientes que presentaron complicaciones en general no mejoraron el 21.4% (6), aquellos que no presentaron complicaciones la ausencia de mejoría se produjo en un 5.3% (2).

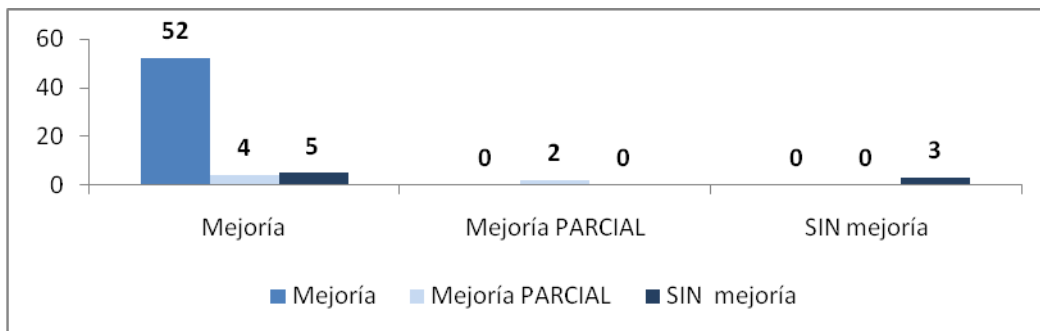
Los pacientes con complicaciones graves no mejoraron en un 25.0% (1) y aquellos en los que no se presentaron complicaciones graves el porcentaje de no mejoría fue del 11.3% (7).

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



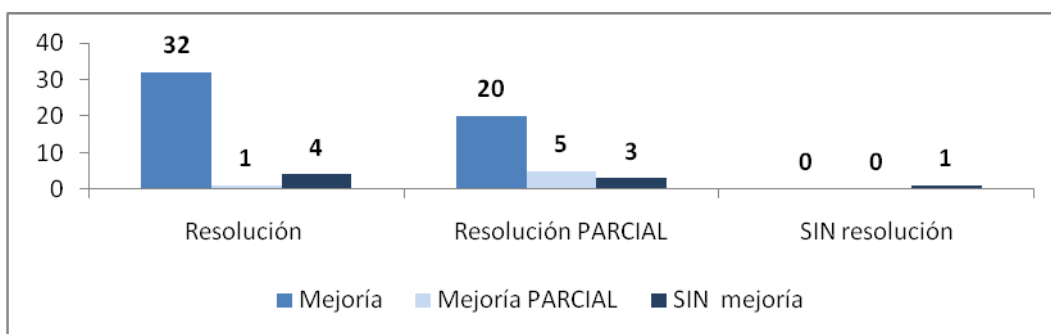
**Gráfico 134.** Mejoría a largo plazo y complicaciones en general ( $P < 0.05$ ). Mejoría a largo plazo y complicaciones graves ( $P > 0.05$ ). Nº de casos.

El 91.8% de los pacientes que presentaron mejoría inmediata continuaron con mejoría a largo plazo.



**Gráfico 135.** Mejoría a largo plazo y mejoría inmediata. Nº de casos.  $P < 0.05$

Los pacientes cuya resolución fue total presentaron mejoría a largo plazo del 89.2% (34), aquellos cuya resolución fue parcial la mejoría fue del 89.3% (25).



**Gráfico 136.** Mejoría a largo plazo y resolución de la estenosis. Nº de casos.  $P < 0.05$

Los pacientes fallecidos no presentaron mejoría en un 18.2% (6) frente a los supervivientes cuyo porcentaje fue del 6.1% (2).

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

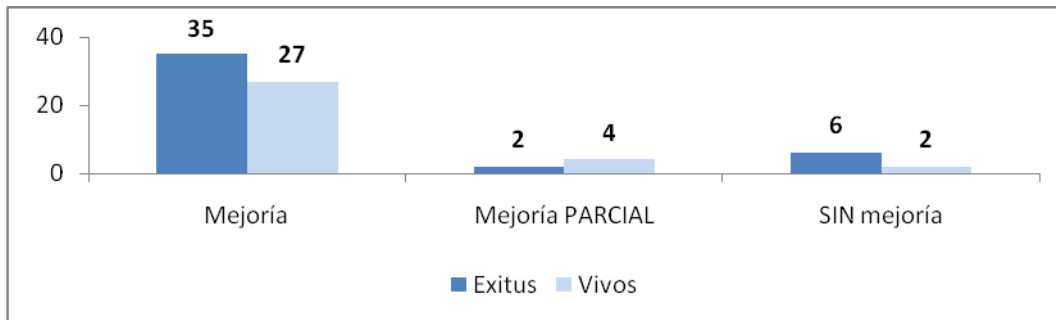


Gráfico 137. Mejoría a largo plazo y número de casos de éxitos. P>0.05

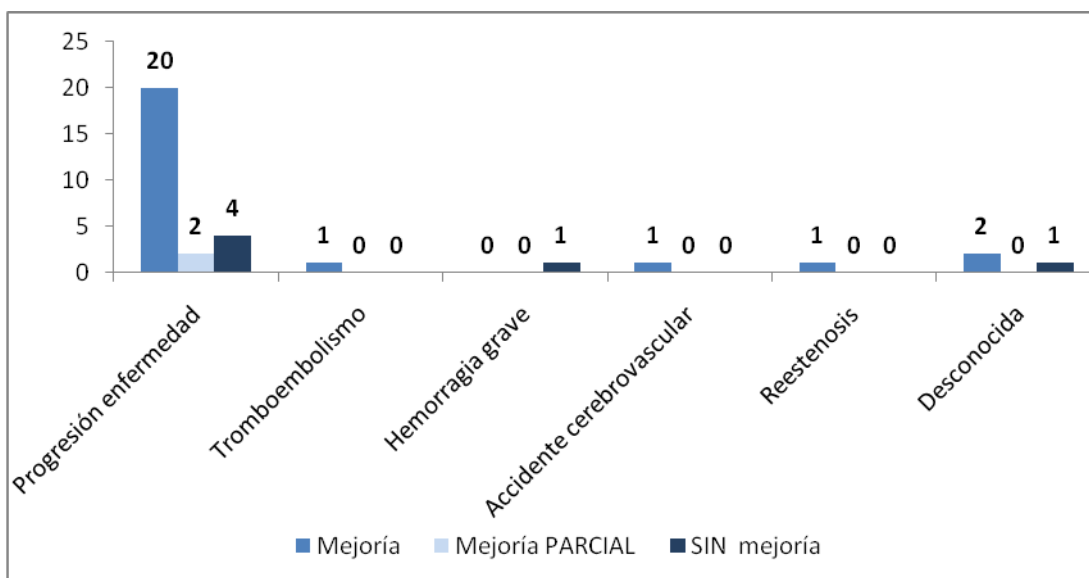


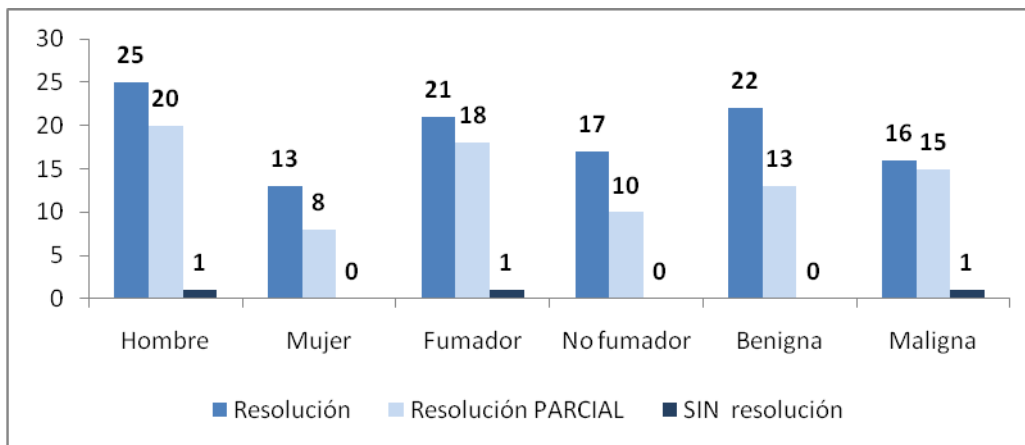
Gráfico 138. Mejoría a largo plazo y causa del éxitus. Nº de casos. P>0.05

### 5.11 Resolución (Tablas 26, 27 y 28)

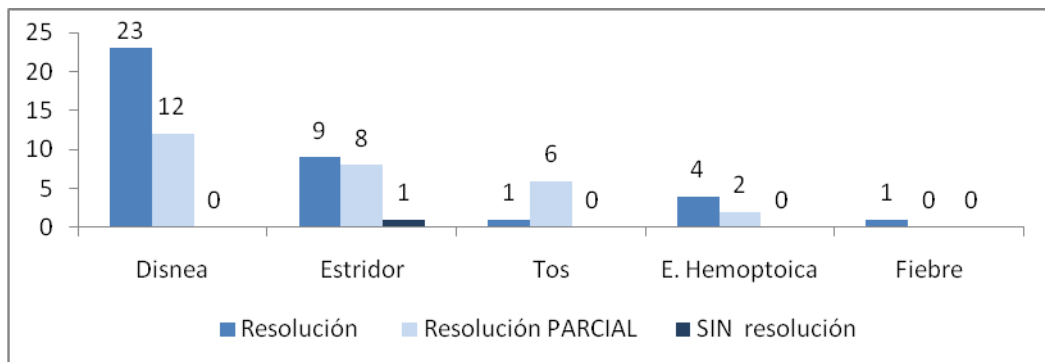
La resolución se produjo en el 100% de las mujeres, siendo parcial en el 38.1%. En los varones fue del 97.8% y parcial el 43.5%. No se resolvió en el 2.5% de los pacientes fumadores y si en el 100% de los no fumadores.

En los casos de etiología benigna se resolvió en el 100% de los casos, siendo parcial en el 37.1%. Por el contrario en la etiología maligna la resolución fue del 96.9% siendo parcial en el 46.9%.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



**Grafico 139.** Resolución según sexo, hábito tabáquico y etiología. Nº de casos. P>0.05

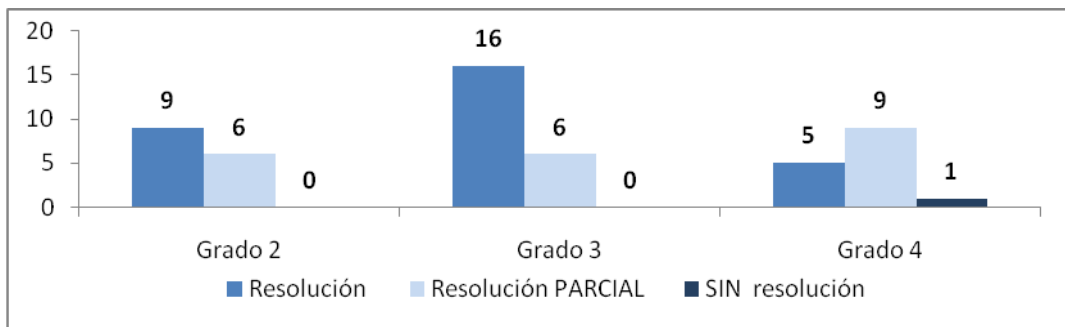


**Grafico 140.** Resolución y síntomas de inicio. Nº de casos. P>0.05

Quando el síntoma de inicio fue la disnea se resolvió la estenosis en el 65.7% (35) de los casos y en el 34.3% (12) de forma parcial. Cuando debutó con estridor, la resolución fue del 50.0% (17) y la resolución parcial en el 44.4% (8).

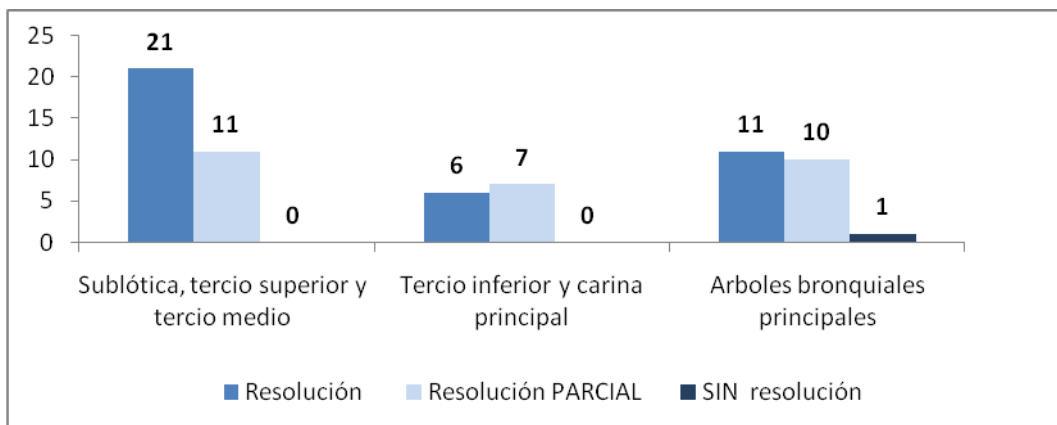
Los pacientes con grado 2 y 3 de disnea se resolvieron en el 100% de los casos, sin embargo en el grado 4 no hubo resolución en el 6.7%.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



**Gráfico 141.** Resolución y grado de disnea. N° de casos.  $P>0.05$

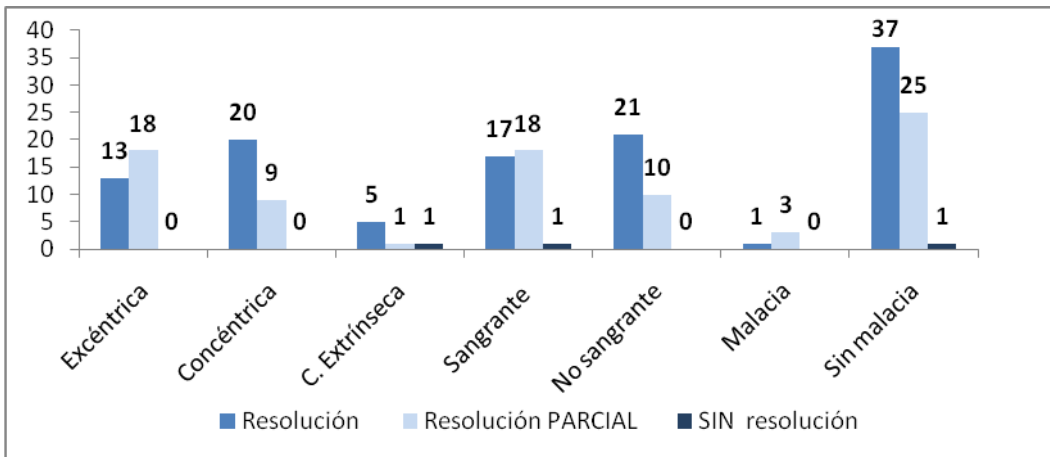
La localización subglótica, tercio superior y medio en un 65.6% (21) tuvieron resolución total y las localizadas en tercio inferior y carina principal en un 46.2% (6), el resto la tuvieron parcial, 53.8% (7).



**Gráfico 142.** Resolución según la localización de la estenosis en el árbol bronquial. N° de casos.  $P>0.05$

Cuando la forma de la estenosis es excéntrica el porcentaje de resolución mayor es parcial (58.1%). Cuando la forma es concéntrica en su mayoría la resolución es total (69.0%). Cinco de los 6 pacientes con compresión extrínseca presentaron resolución total.

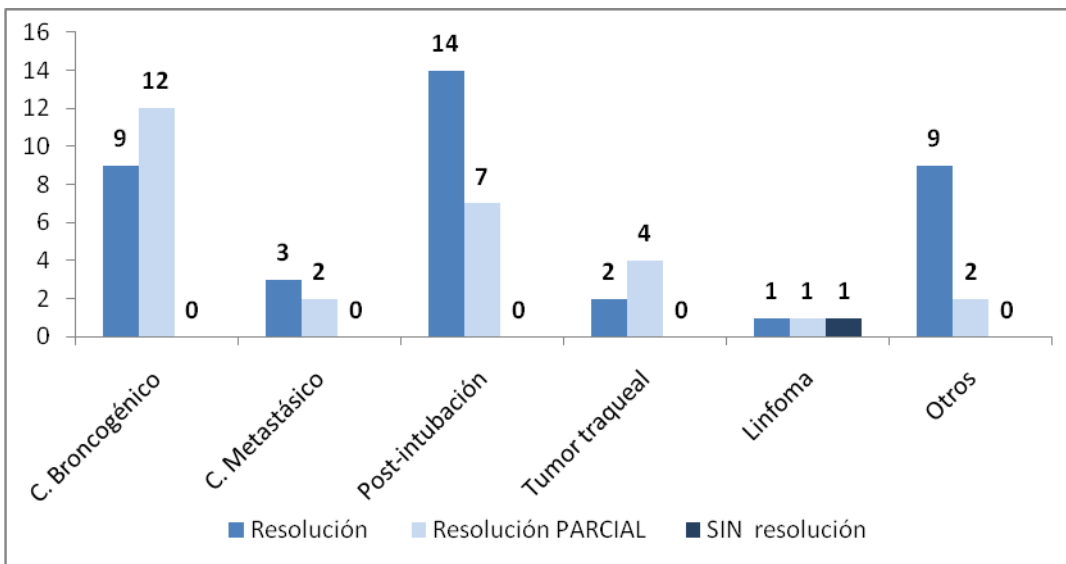
**Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro**



**Gráfico 143.** Resolución según forma de la estenosis ( $p < 0.05$ ). Resolución y lesión sangrante ( $p > 0.05$ ). Resolución y existencia de malacia ( $p > 0.05$ ). Nº de casos.

Los pacientes con carcinoma broncogénico tienen en su mayoría resolución parcial (57.1%), al igual que los pacientes con tumor traqueal.

Los pacientes diagnosticados de estenosis postintubación, traqueotomía presentaban resolución total (66.7%).

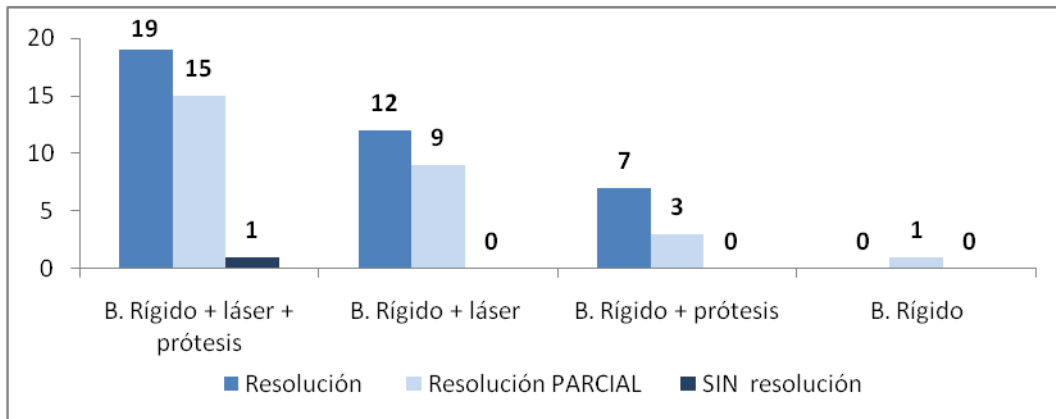


**Gráfico 144.** Resolución y diagnóstico. Nº de casos.  $P < 0.05$

Los que mayor porcentaje de mejoría presentaron en función del tratamiento recibido fue la aplicación de dilación con rígido y prótesis (70.0%), seguido por

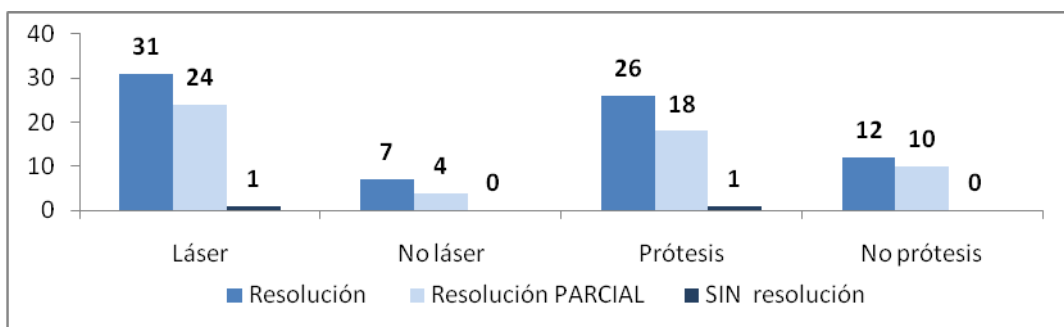
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

dilatación con rígido y laser (57.1%) y dilatación con rígido, aplicación de laser y colocación de prótesis (54.3%).



**Gráfico 145. Resolución y tipo de tratamiento. Nº de casos. P>0.05**

Los pacientes en los cuales se aplicó laser se resolvió la estenosis en el 55.4% (55) y en los que se colocó prótesis en el 57.8% (44).

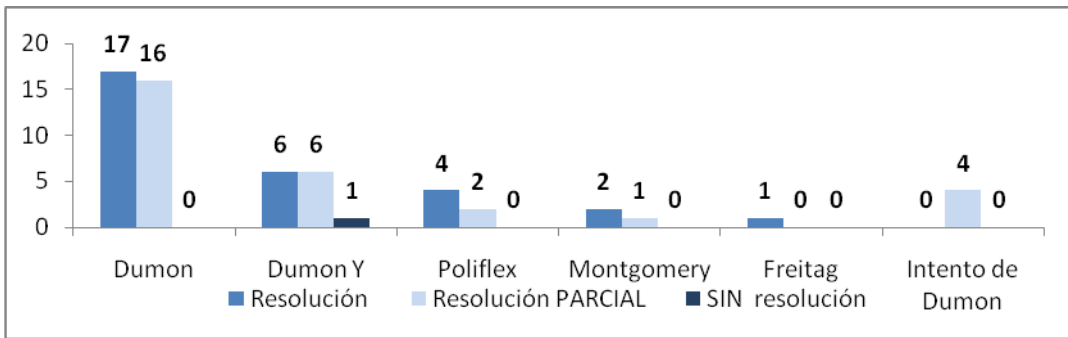


**Gráfico 146. Resolución y aplicación de láser. Resolución y colocación de prótesis. Nº de casos. P>0.05**

El único caso en el que no se resolvió la estenosis fue tras la colocación de un stent de Dumon en Y. En los pacientes en los que se colocó Poliflex y Montgomery la resolución fue del 66.7% y en los que se colocó un Dumon fue del 51.7%.

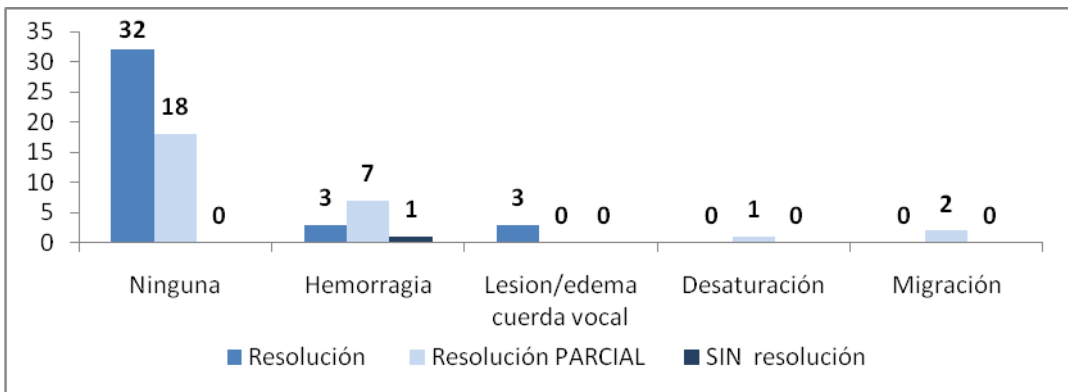
La resolución fue parcial en el 48.3% de las prótesis de Dumon, en el 46.2% de las de Dumon en Y y en el 33.3% de las Poliflex y Montgomery. Se colocó una prótesis de Freitag que resolvió la estenosis de forma completa.

**Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro**



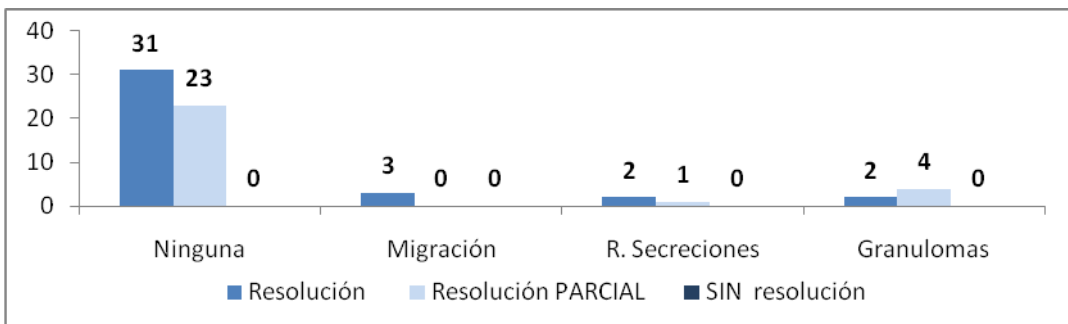
**Gráfico 147. Resolución y tipo de prótesis. Nº de casos. P>0.05**

Los pacientes que no presentaron ninguna complicación presentaron resolución de la estenosis en el 100% de los casos. Aquellos casos en los que se produjo lesión o edema de cuerdas vocales también se resolvieron en el 100% de los casos. Fue en 1 caso de hemorragia (9.1%) cuando no hubo resolución de la estenosis.



**Gráfico 148. Resolución y complicaciones inmediatas. Nº de casos. P>0.05**

Los pacientes que no presentaron complicaciones tardías se resolvió la estenosis en el 100% de los casos (siendo parcial en el 42.6%). Es en los casos de formación de granulomas donde se alcanza un mayor porcentaje de resolución parcial (66.7%).

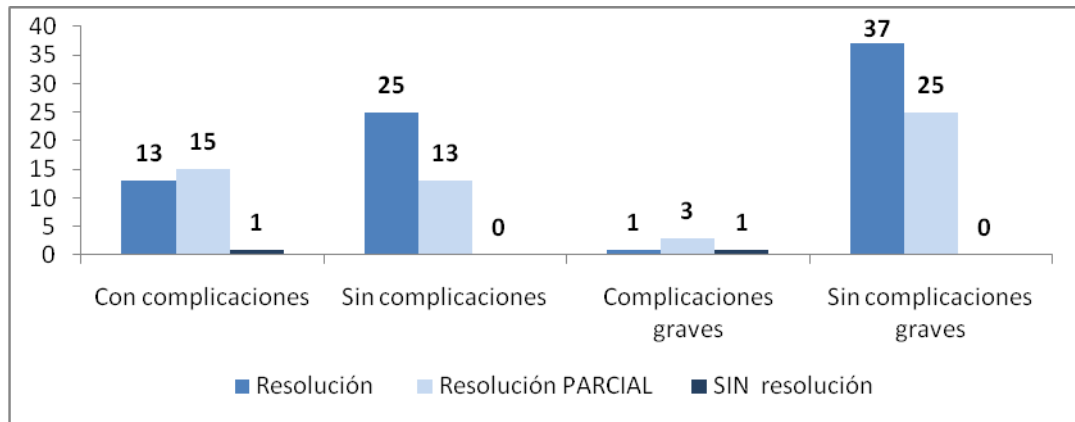


**Gráfico 149. Resolución y complicaciones tardías. Nº de casos. P>0.05**



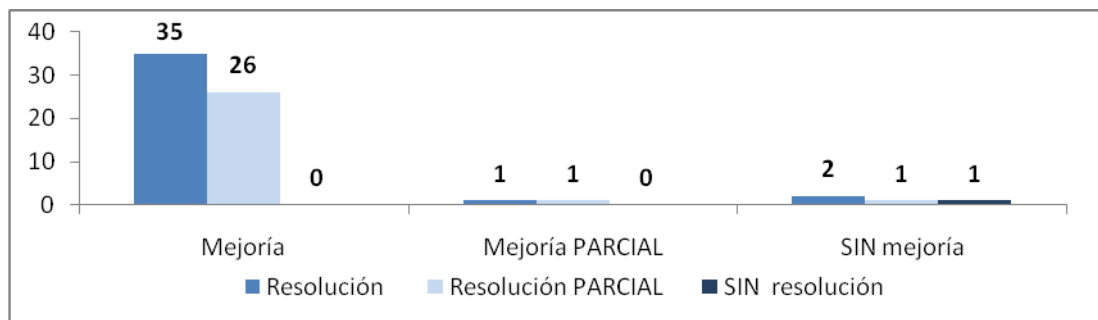
## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Los pacientes con complicaciones en general no se resolvió la estenosis en el 3.4%.



**Gráfico 150.** Resolución y complicaciones en general ( $p > 0.05$ ). Resolución y complicaciones graves ( $p < 0.05$ ). Nº de casos.

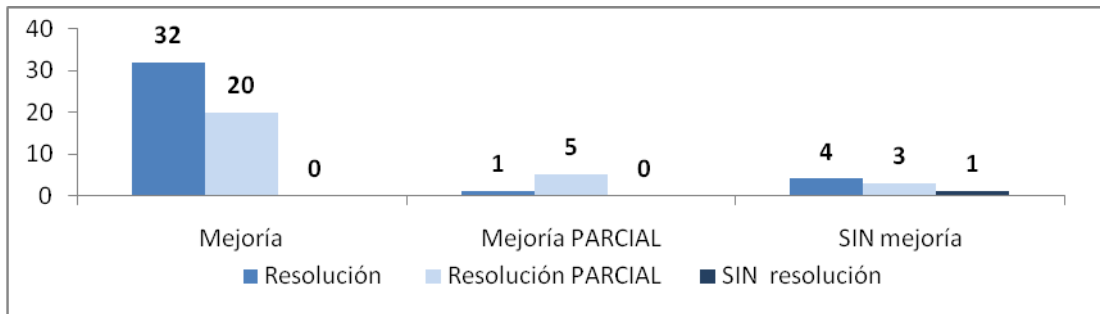
Aquellos pacientes que presentaron mejoría inmediata, la resolución de la estenosis fue de 57.4% y en los que la mejoría fue parcial del 50.0%.



**Gráfico 151.** Resolución y mejoría inmediata. Nº de casos.  $P < 0.05$

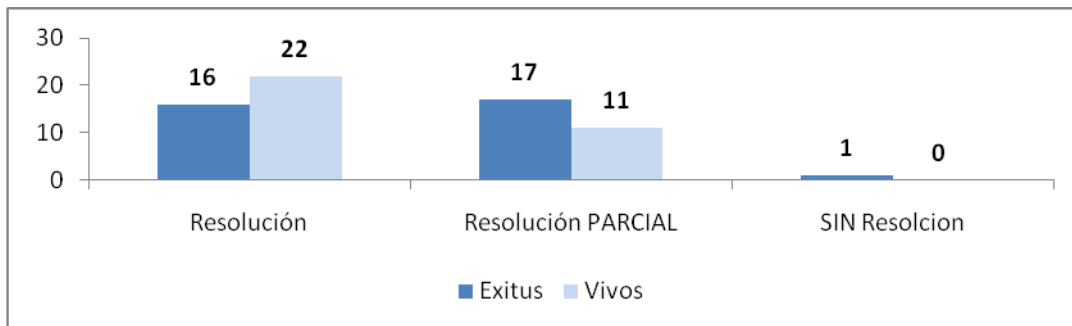
Los pacientes que presentaron mejoría a largo plazo la resolución fue del 61.5% y en aquellos en los que la mejoría fue parcial se asocia a resolución parcial en el 83.3%.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro



**Gráfico 152.** Resolución y mejoría a largo plazo. Nº de casos.  $P < 0.05$

En los pacientes que fallecieron la estenosis no se resolvió en el 2.9%. La resolución fue del 100% en los vivos.



**Gráfico 153.** Resolución y número de casos de éxitos.  $P > 0.05$

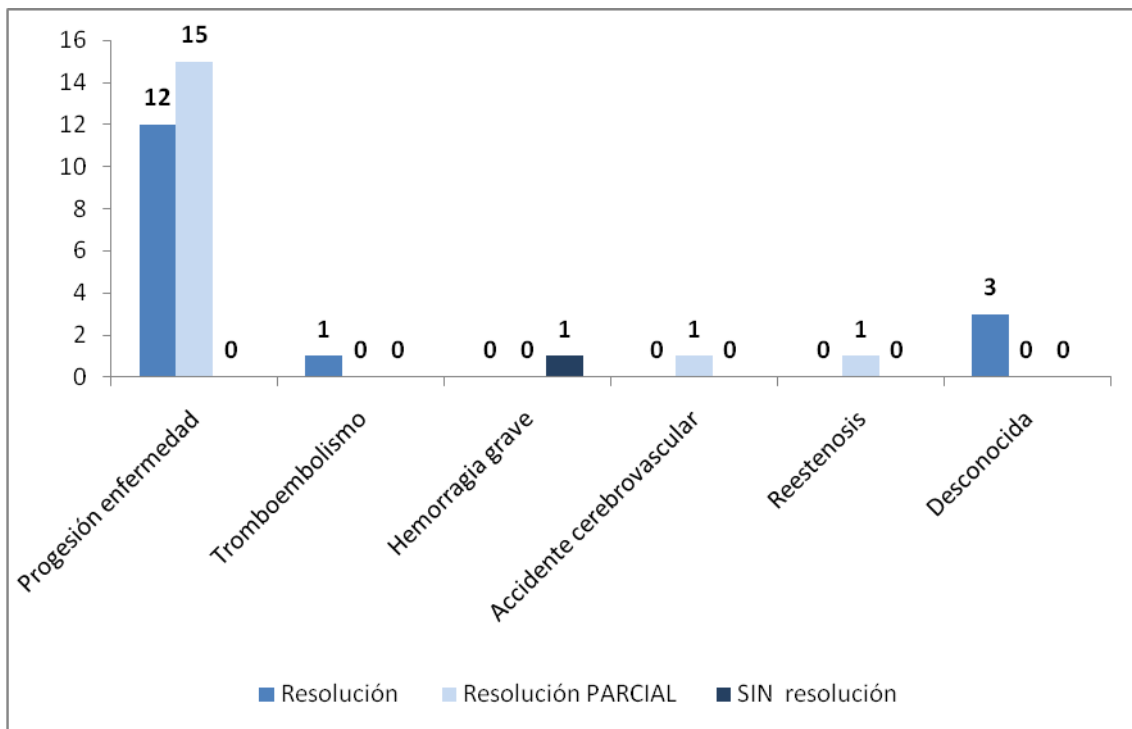


Gráfico 154. Resolución y causa del éxito. Nº de caso P< 0.05

## 5.12 Propensity score

### Regresión logística con *propensity score*

Se adjudicó a cada paciente una probabilidad de recibir tratamiento con prótesis en virtud a la edad, etiología, forma, grado y longitud de la estenosis, si la lesión era sangrante o no y si presentaba o no malacia. Para ello se llevo a cabo una regresión logística en la que la variable dependiente fue la colocación de prótesis y las independientes las anteriormente enumeradas.

En un segundo tiempo se realizaron dos modelos de regresión logística un análisis de regresión logística en el que las variables dependientes fue la resolución de la estenosis y las independientes fueron:

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

- Probabilidad de recibir tratamiento con colocación de prótesis en virtud de la edad, etiología, forma, grado y longitud de la estenosis, tendencia al sangrado y presencia de malacia.
- Uso de prótesis frente al resto (primer modelo).
- Uso de láser frente al resto (segundo modelo).

En un principio se valoró la posibilidad de introducir en el modelo la variable fumador, pero se observó que esta variable guardaba una relación con la etiología por lo que se excluyó del análisis al existir colinealidad y quedar ya incluidos en el análisis a través del “*propensity score*” (que incluye la etiología benigna o maligna).

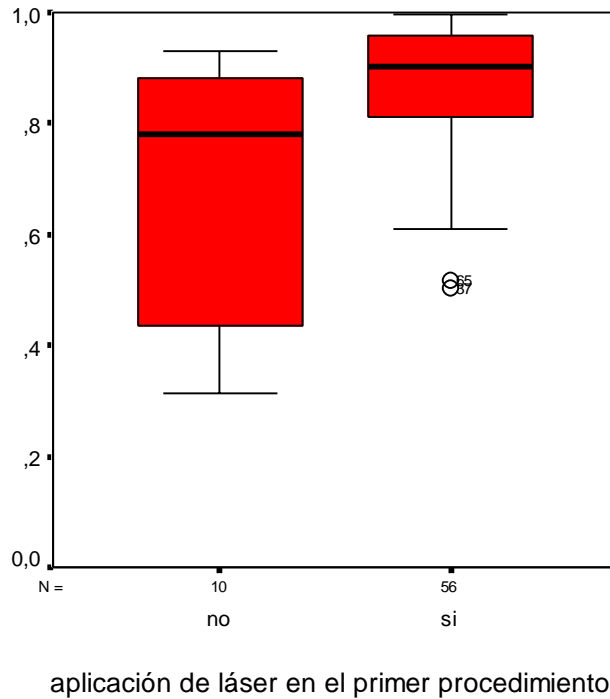
**Tabla 29. Variables independientes (láser y prótesis) y variable dependiente (resolución)**

Variable	Resolución		p	OR	Intervalo de confianza (95%)	
	No o parcial	Sí			Inferior	Superior
Láser						
Sí	25 (44.6%)	31(55.4%)	P=0.745	1.41	1.371	5.372
No	4 (36.4%)	7 (63.6%)				
Prótesis						
Sí	19 (42.2%)	26 (57.8%)	P=0.802	0.87	0.314	2.448
No	10 (45.5%)	12 (54.5%)				

**Tabla 30. Variables confundentes o confusoras**

Variable	p	OR	Intervalo de confianza (95%)	
			Superior	Inferior
Edad	0.282	0.975	0.931	1.021
Etiología	0.016	18.578	1.742	198.095
Forma de la estenosis	0.310	3.567	0.665	19.138
Lesión sangrante	0.264	0.326	0.046	2.330
Malacia	0.412	0.846	0.234	34.57
Grado de la estenosis	0.523	0.986	0.943	1.030
Longitud	0.013	1.060	1.013	1.110

P de Hosmer y Lemeshow= 0.623



**Tabla 31.** Variable predictora, variable láser, variable prótesis

variable	p	OR	Intervalo de confianza 95%	
			Superior	inferior
Pre	0.227	4.436	0.395	49.816
prótesis	0.414	0.589	0.165	2.097
Láser	0.985	1.014	0.222	4.634





## **6. DISCUSIÓN**

### **6.1. Principales resultados del estudio**

#### **6.1.1 Síntoma de inicio, etiología y hallazgos endoscópicos.**

La edad media de los pacientes de la serie es de 57.9 años (con un intervalo de 16-78), similar a la que se recogen en otros estudios tanto de series españolas<sup>156 102</sup> como extranjeras<sup>157 158 159 160</sup>, coincidiendo también, incluso, en los valores extremos de edad<sup>161</sup>.

El síntoma de inicio más frecuente en los pacientes con tipo de patología maligna era la disnea (62.5%, 20 casos) que contrasta con la patología benigna cuyos porcentajes se igualan en disnea y estridor (42.9 %, 15 casos); aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa ( $p>0.05$ ). En general, en los estudios en los que refleja la sintomatología, es el la disnea el síntoma más frecuente<sup>161 162</sup>.

Por diagnósticos, el síntoma más frecuente en los pacientes con carcinoma broncogénico era la disnea el 61.9% (13 casos)<sup>163</sup>, en los de tumor traqueal, la tos (3 casos, 50.0%) y en la estenosis postintubación o traqueotomía era el estridor (12 casos, 57.1%).

La forma de estenosis más frecuente era la excéntrica, y el síntoma que se asociaba en dos terceras partes era la disnea (20 casos, 64.5%). Cuando era concéntrica los síntomas de debut casi se solapaban entre la disnea y el estridor (44.8% frente al 41.4%)<sup>158</sup>. Todos los pacientes con malacia presentaban como síntoma de debut el estridor.

Cuando la estenosis se localizó a nivel subglótico, tercio superior o medio traqueal, los síntomas con los que debutaron los enfermos fueron en igual porcentaje la



disnea y el estridor (15 pacientes, 46.9%)<sup>158</sup>. Esto es debido a que el estridor es un síntoma propio de la laringe y los dos tercios proximales de la tráquea mientras que cuando la estenosis se localizaba en tercio inferior, carina principal y bronquios principales el síntoma más frecuente era la disnea.

### 6.1.2 Demora en el tiempo entre el diagnóstico y tratamiento y la influencia por el tipo de patología.

La demora fue de 3.31 días. Los pacientes con etiología benigna presentaban una media menor de 2.83 días mientras que los de etiología maligna fue de 3.84 días; probablemente en relación con la espera de los resultados anatomopatológicos y las pruebas complementarias. Aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa. Este dato no aparece recogido en la literatura revisada.

### 6.1.3 Supervivencia

La supervivencia media para la etiología benigna era de 49.39 meses a la finalización del estudio, con un error estándar de 1.92 y con un intervalo de confianza al 95 % (45.63- 53.15). En la bibliografía, se recogen seguimientos a más corto plazo, (unos 8-12 meses<sup>102</sup>), sólo en pequeñas series, podemos encontrar algún paciente que ha sido seguido durante 80 meses<sup>157</sup>. En el caso de tratamientos realizados mediante fibrobroncoscopia, Rahman<sup>164</sup> et al. comunicaron un seguimiento de medio de 51 meses.

La supervivencia media para los de etiología maligna era de 4.62 meses con un error estándar de 1.06 y con un intervalo de confianza del 95% (2.55- 6.69). La media de supervivencia en los estudios recogidos en la literatura es muy variable. En la serie de Gimferrer<sup>156</sup> la media de supervivencia era de 3,75 y en la de Cavalliere<sup>165</sup> era de 3.6 meses, ambas similares a la nuestra. Sin embargo, en otras como la de Morris et al.<sup>166</sup> es de 6.7 meses, aunque es de destacar el dato de que un 44% de los pacientes se pierden en el seguimiento.

Los tumores traqueales de malignidad incierta presentaron una media de supervivencia de 40.91 meses con error estándar de 6.17 y un intervalo de confianza del

95% (28.8 - 53.00). La serie más extensa recogida en la literatura confirma este buen resultado a largo plazo en general <sup>161</sup>

A la vista de estos resultados, los pacientes con tumores traqueales se agruparon para el análisis con los de patología benigna, obteniéndose una media de supervivencia para este grupo de 48.49 meses con un error estándar de 2.04 y un intervalo de confianza del 95% (44.49- 52.48).

### 6.1.4 Tipos de tratamiento endoscópico realizado en los distintos tipos de patología o etiología. Descripción de complicaciones.

#### *Tratamiento con láser*

Tanto en los pacientes con patología maligna como benigna se aplicó láser en la mayoría de los casos (88.6% frente al 78.1% de las malignas). No siendo estos porcentajes estadísticamente significativos. En la literatura, se recoge este tipo de tratamiento para ambos casos <sup>161 167 168</sup>.

Por diagnósticos, en las estenosis post-intubación o pos-traqueotomía se realizó tratamiento con láser en todos los pacientes excepto en uno, al igual que en el caso de los tumores traqueales. En los pacientes con carcinoma broncogénico, el láser se empleó en el 72.7%, en este caso sí existe significación estadística.

En los pacientes que debutan con disnea se aplica láser en el 91.4% (32 casos), seguido de los que presentan estridor el 83.3% (15 casos) siendo la  $p < 0.05$ .

Los pacientes con grado de disnea 2 es el nivel en el que mayor porcentaje de pacientes recibe tratamiento con láser (93.3%: 14 casos).

En tres cuartas partes de los pacientes con tratamiento intervencionista previo (3 casos) se aplicó láser y en el caso de cirugía término-termina traqueal también. En la bibliografía, se recogen casos de estenosis benignas que requieren de varios tratamientos <sup>167 169</sup>.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

El tratamiento con láser fue prácticamente igual en porcentaje sin importar el tipo de localización de la estenosis (entre el 81.8% y el 84.6%).

El tratamiento con láser y broncoscopio rígido se realizó en 22 pacientes y en 32 pacientes se asoció a éste la colocación de una prótesis.

### *Tratamiento con prótesis*

Se colocaron más prótesis en los pacientes fumadores (72.5%: 29 casos). En los de etiología maligna se colocaron prótesis en el 84.4% comparado con los de etiología benigna en las que se realizó en el 51.4% (18 casos), siendo éste resultado estadísticamente significativo.

En los pacientes con tumores traqueales no se colocó prótesis, ya que debe permitir la revisión endoscópica de la lesión porque no se ha realizado cirugía radical y su malignidad es incierta. De esta forma se permite la realización de fibrobroncoscopia (“wait and watch”) aunque el paciente esté asintomático como recomiendan algunos autores<sup>161</sup>.

Analizando el grado de disnea, se colocan prótesis en el 80.0% de los que presentan grado 4 (12 casos) y en el 63 y 66% de los de grado 3 y 2, no encontrándose diferencias significativas.

Según la forma de la colocación de prótesis es en mayor porcentaje en aquellos casos en los que predomina la compresión extrínseca (5 de 7, 71.4%). Igualmente ocurre en el caso de la lesión sangrante (75.0%, 27 casos) y malacia (75.0%, 3 casos).

En el 87.5 % de los pacientes que habían tenido cirugía previa (7 casos) también se colocó prótesis en todos excepto uno con lobectomía previa.

La localización en la que con mayor porcentaje se colocó prótesis fue en tercio inferior y carina principal (92.3%: 12 casos).

El tratamiento con colocación de prótesis y ayuda de dilatación con broncoscopio rígido se empleó en 10 pacientes, en 34 pacientes además se aplicó tratamiento con láser, esto es, en el 62.5% de los pacientes a los que se le colocó prótesis, se aplicó también tratamiento con láser.

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

El tipo de prótesis más frecuentemente empleada fue el Dumon (21) seguida por el Dumon en Y (13), menos frecuente poliflex (6 casos) y Montgomery (3 casos). Solo se colocó 1 prótesis dinámica de Freitag.

### *Complicaciones inmediatas*

Por sexos, todas las complicaciones hemorrágicas se presentaron en varones (11 casos) y todas las relacionadas con cuerdas vocales en mujeres (3 casos), siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

Las complicaciones inmediatas se presentaron en mayor porcentaje en las de etiología maligna (37.5%) siendo en esta categoría donde se produjeron la mayoría de las hemorragias (10 de 11 casos). En la serie de Gimferrer<sup>156</sup>, la hemorragia en los pacientes con etiología maligna se produce hasta en el 30% de los casos, porcentaje bastante alto si se compara con otras series como la de Cavalliere<sup>169</sup> (0.95%), Dumon<sup>85</sup> (1.91%) o Cosano<sup>152</sup><sup>170</sup> (3.45%), si bien hay que tener en cuenta, que no existe una definición común para la cuantificación de la hemorragia, el número de pacientes es mayor y también puede que durante el aprendizaje de la técnica aparezcan más complicaciones.

Los pacientes con tumor traqueal no presentaron ninguna complicación. Los linfomas son los que mayor porcentaje de complicaciones presentan ya que 2 de los 3 casos presenta hemorragia, estas cifras tienen significación estadística.

Los pacientes que se presentan con tos como síntoma de inicio ninguno presenta complicaciones inmediatas, sin embargo los que en mayor porcentaje presentan complicaciones son los que debutan con expectoración hemoptoica, sangrado 2 de 4 pacientes.

Los que más complicaciones presentan son los de lesión excéntrica debido a la complicación hemorrágica que es 8 de las 10 complicaciones que presenta (25.8%).

Cuando la lesión, en la broncoscopia diagnóstica, es tendente al sangrado, determina que todas las complicaciones inmediatas hemorrágicas se producen en este tipo de lesiones (30.6%).

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Los pacientes que han presentado cirugía previa intervencionista ninguno presento complicaciones inmediatas.

Donde más complicaciones se presentan es en la localizaron tercio inferior y carina, fundamentalmente a expensas de las hemorragias (4 de los 13 pacientes: 30.8%), con resultados estadísticamente significativos.

Existieron más complicaciones cuando se trató con láser (29.6% frente a 9.1 %) y también cuando se colocó prótesis (28.8% frente a 18.1 %).

La prótesis que con mas frecuencia se coloco fue la de Dumon y también a la que más complicaciones se asocian: solo en el 63.6% no hubo ninguna complicación. El mayor porcentaje de sangrado está relacionado en mayor grado con la prótesis de Dumon en Y (es el 23.1% 3 casos), siendo esta la única complicación que se presenta en este tipo de prótesis.

### *Complicaciones tardías*

Las complicaciones tardías más frecuentes se producen en mujeres (la formación de granulomas y la migración).

En los pacientes fumadores se produce todos los casos de retención de secreciones (3 casos: 7.7%). Este porcentaje es algo elevado si se compara con las series e las que se utilizan prótesis de silicona, como son Cavalliere<sup>169</sup> (0.98%). Nuestro porcentaje solo es comparable al del estudio de Martinez-Ballarín<sup>102</sup> cuyo porcentaje es del 6.35%. En la literatura esta complicación es más frecuente en la serie de Wood<sup>171</sup>, donde alcanza el 27%. La complicación referente a la retención de secreciones es mayor en los casos de prótesis de poliflex, como se demuestra en los trabajos de Gildea<sup>172</sup> (16.67%) y Bollinger<sup>159</sup> (15.38%). También es cierto que esta complicación es más probable en los casos de no cumplimiento del tratamiento con aerosoles domiciliarios.

Con respecto a la formación de granulomas, en 5 de los 6 casos se producen en no fumadores. Esta complicación aparece en la bibliografía fundamentalmente en estenosis benignas y en concreto en la tuberculosis donde hay series que alcanza incluso el 50.0%<sup>173</sup>

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

Los pacientes con etiología maligna presentan menos complicaciones a largo plazo (3 casos: 9.7%) podría deberse a tener un menor tiempo de exposición.

Con respecto al diagnóstico, los pacientes que más porcentaje de complicaciones a largo plazo el linfoma (50.0%) y las post-intubación o pos-traqueotomía (33.3%). Desde el punto de vista del síntoma de inicio es el estridor y la disnea (29.4% y 20.0%).

La localización de la estenosis subglótica, tercio superior y medio son los que mayor grado de complicaciones tardías presentan a largo plazo siendo la más frecuente el granuloma (6 casos: 18.8%). La localización que menos complicaciones presentan es la de árboles bronquiales principales (95.2% ninguna).

Cuando se asociaron los 3 tipos de tratamiento se presentaron mayor número de complicaciones tardías (30.0%: 7 casos) se presupone que deben de ser estenosis de mayor complejidad.

Con respecto al tipo de prótesis, en la de Dumon en Y, ninguna presento complicaciones a largo plazo. Frente al 27.3% de las prótesis de Dumon rectas (3 casos presentaron granulomas y otros 3 casos retención de secreciones).

Las complicaciones tardías se presentan en un total de 12 pacientes de los cuales en 10 de ellos no se presentaron ninguna complicación inmediata.

### 6.1.3. Descripción de los resultados endoscópicos y la mejoría clínica a corto y largo plazo

#### *Mejoría inmediata*

La mejora inmediata alcanza porcentajes muy elevados y en los únicos casos en los que no se produce nada de mejoría son en varones, fumadores y de etiología maligna (4 casos de 67).

El síntoma de inicio que se asocia con mayor mejoría son la tos, la expectoración hemoptoica (100%) y el de peor resultado es el estridor que se asocia a 88.9% de mejoría.

En cuanto a grado de disnea, en el menor grado (grado 2) se produce mejoría en todos los casos, en el grado 3 se produce mejoría total o parcial en todos los casos excepto uno y en el caso de grado 4 no aparece mejoría en 2 casos.

## **Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro**

Los pacientes que no habían sido sometidos a cirugía previa presentaron mayor porcentaje de mejoría (93.2% frente al 75.0%).

Con respecto a la localización de la estenosis, las situadas en región subglótica tercio superior y media todas tienen mejoría inmediata (total o parcial)

Según el tratamiento aplicado los que mayor porcentaje de mejoría alcanza es el de rígido más láser (95.5%: 21 casos) descontando el tratamiento con broncoscopio rígido únicamente 1 caso que mejora. Obtiene peor resultado el tratamiento con rígido y prótesis que no presentan mejoría 2 casos (20.0%).

Existe mayor porcentaje de mejoría en los que se aplica láser (92.9%) y en los que no se coloca prótesis (95.5%). la única prótesis que no experimenta mejoría en su totalidad es el Dumon en Y (3 casos que no tiene mejoría inmediata) que podría tener relación con la complejidad de la estenosis.

Todos los pacientes que presentan complicaciones inmediatas mejoran excepto dos con complicación hemorrágica. Los otros dos que no presentaron mejoría no presentaron ninguna complicación durante el acto operatorio.

La no mejoría no se asocia a la aparición de complicaciones tardías. Tampoco existe relación con las complicaciones graves ni con la aparición en general de ellas en el procedimiento.

### *Mejoría a largo plazo*

Existe mayor porcentaje de no mejoría entre los varones (15.6% frente al 4.8% de mujeres), fumadores con respecto a los no fumadores (17.9% frente a 3.7%) y patología maligna con respecto a la benigna (19.4% frente a 5.7%) sin embargo existe mayor porcentaje de mejoría parcial en las patología benignas (11.4% frente al 6.5%). Por diagnósticos los pacientes que no presentaron mejoría a largo plazo fueron carcinoma broncogénico (3) linfoma (2) pos-intubación-traqueotomía (2) y un caso de las misceláneas.

Según el grado de disnea son los de grado 4 los que menor porcentaje de mejora presentan a largo plazo (26.7%: 4 casos).

## **Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro**

Por la forma de la estenosis, presentan peor resultado clínico a largo plazo los diagnosticados con compresión extrínseca (2 casos el 28.6%).

Los pacientes con malacia mejoran todas aunque sea parcial.

La mejoría a largo plazo es menor en los pacientes en los que se realiza los 3 tipos de tratamiento (66.7%).

El 91.8% de los pacientes que presentaron mejoría inmediata continuaron con mejoría a largo plazo.

Existe mayor porcentaje de mejoría en general (total y parcial) en los que se aplica láser, sin embargo no ocurre igual en los pacientes a los que se les coloca prótesis que presenta menor mejoría a largo plazo.

### *Resolución*

Los pacientes con carcinoma broncogénico tiene en su mayoría resolución parcial (57.1%: 12 casos) mientras que los pacientes diagnosticados de estenosis postintubación, traqueotomía presentaban resolución total (66.7%: 14 casos).

Con respecto al síntoma de inicio: cuando se presentan con disnea, la resolución total se presenta en 23 pacientes (65.7%), si es el estridor, se igualan porcentajes prácticamente entre resolución total y parcial. El grado de disnea 3 se asocia en su mayoría con resolución total (16: 72.7%).

Cuando la forma de la estenosis es excéntrica el porcentaje de resolución mayor es parcial (58.1%: 18 pacientes). Cuando la forma es concéntrica en su mayoría la resolución es total (69.0%: 20 casos).

Los pacientes que no tiene lesión sangrante en su mayoría presentan resolución total (21 casos: 67.7%).

La localización subglótica, tercio superior y medio en un 65.6% tiene resolución total (21 casos) y las localizadas en tercio inferior y carina principal en un 53.8% (7 casos de 13) tiene mejoría parcial.

Con respecto a tratamiento: los que mayor porcentaje de mejoría presenta son los de aplicación de dilación con rígido y prótesis (70.0%).



## **6.2. Limitaciones del estudio**

### **6.2.1 Error aleatorio**

El error aleatorio tiene su origen en el carácter de la muestra representativa del resto de pacientes con estenosis traqueo-bronquial. Esta fuente de error, existente siempre que se trabaja con muestras, y especialmente, cuando se pretenden confirmar hipótesis acerca de asociaciones (a un nivel más abstracto, a partir de observación de datos empíricos); se comporta de forma imprevisible, en el sentido de que se pueda actuar sobre o infraestimando verdaderas (o falsas) avocaciones de tipo causal.

En este estudio se realizó una pre-determinación del tamaño muestral, partiendo de una serie de consideraciones, a partir de la experiencia, los datos y las publicaciones previas. El tamaño es pequeño pero la falta de estudios homogéneos previos en cuanto al diseño, tipo y número de pacientes y caracterización de los resultados forma variable, nos permitió tener un tamaño muestral para el global de éxito, en nuestro caso, resolución de la estenosis. Algunas variables no son estadísticamente significativas pero sí clínicamente relevantes<sup>174</sup>.

Como el tamaño muestral se calculó para una prevalencia de no resolución, provocó que en los diversos modelos multivariantes no se alcanzase la significación estadística<sup>175</sup>. Para la construcción de las probabilidades predichas (propensity score) se utilizaron criterios de significación clínica a la hora de introducir variables relacionadas con la indicación de prótesis, láser o ambos. Para los modelos finales de resolución según prótesis o láser se utilizó solo el criterio de confusión (significación clínica) para el control de covariables potencialmente contundentes.

### **PROPENSITY SCORE**

En cualquier caso, el control del error aleatorio se realiza habitualmente mediante distintos procedimientos de estadística inferencial, como el contraste de hipótesis o el cálculo de intervalos de confianza. Ambos métodos se han usado en este estudio.

### 6.2.2 Error sistemático

El error sistemático o sesgo, a diferencia del aleatorio, no tiene relación con el hecho de que se muestree o no; puede influir en cualquier caso. Su efecto actúa siempre en algún sentido (infra o sobreestimando la asociación) y su origen está en el diseño del estudio. Se suelen distinguir tres tipos de sesgos, según la fase del diseño sobre la que actúen: selección (distorsión entre los pacientes elegibles y los finalmente incluidos), mala clasificación de la exposición o el efecto, (disminución de la sensibilidad -infraestimación- y/o la especificidad -sobreestimación- en su adecuada clasificación) y confusión (influencia de terceras variables que contaminan la verdadera relación entre los factores implicados). En concreto, las variables confundentes cumplen tres condiciones: relación con la exposición incluso en personas que no desarrollan el efecto, relación con el efecto incluso en personas no expuestas al factor en estudio y no ser un paso intermedio en la relación causal entre exposición y efecto. En algunos casos es posible la corrección del sesgo (por ejemplo, el caso de las variables confundentes) pero, en general, una acumulación de sesgos podría llegar a invalidar las conclusiones de cualquier estudio, independientemente de la existencia de error aleatorio<sup>176 177</sup>.

#### 6.2.2.1 Sesgo de selección

Los casos de estenosis traqueobronquiales fueron recogidos de la base de datos de broncoscopias. Esto lleva que podamos pensar que hubiese casos que no se hubieran incluido por un deficiente:

\* Conocimiento de las opciones terapéuticas por otros hospitales o profesionales de la neumología (lo que es difícil) o que no se llegase al diagnóstico por la falta de realización de broncoscopio, pacientes que fallecieron sin el diagnóstico (infra diagnóstico), por confusión con otros cuadros que produzcan disnea; asma por ejemplo o tumores traqueales de lento crecimiento. Pacientes en los que se diagnosticó neoplasia por otros métodos: citología de esputo o citología de líquido pleural o punción aspiración transparietal con control de eco torácica o TAC o por punción de adenopatía accesible y que por el estado general del paciente (*“performance”*) lo descartara como candidato a cirugía (sólo para quimo-radioterapia paliativa o sólo tratamiento de confort) por lo que no se realizaría la fibrobroncoscopia y no se diagnosticaría la estenosis. Por tanto, la posibilidad terapéutica de los pacientes se limita. En estos casos los pacientes con patología más

avanzada o los pacientes con peor estado “*performance*” en los que no se planteen otro tratamiento, tampoco pondrían llegarse a plantear éste.

\* Lugares en los que no se disponga de broncoscopio y que fallecieron en su traslado. O antes de tomar la decisión de su traslado o de tratar.

Sabemos que no se han duplicado casos porque cada paciente está identificado por nombre, número de historia y número de seguridad social y fue comprobado sistemáticamente.

Por otro lado debemos recordar que la base de datos fue sometida a un exhaustivo control de calidad en busca de datos incongruentes o fuera de rango (por ejemplo edad de 200 años) y de duplicidades. Pero cumpliéndose en todo el proceso la ley LORTA en la que se mantuvo el anonimato de los enfermos.

Un subgrupo especial de estos pacientes lo constituían aquellos que iniciaron tratamiento de su patología de estenosis traqueal benigna en otro Centro de Referencia por no disponer en nuestro medio de esta técnica. Con la implantación de una Unidad de Broncoscopia Intervencionista en un área más cercana, comenzaron a tratarse en nuestro centro (fueron un total de 4 pacientes).

### 6.2.2.2 Sesgo de clasificación

La principal variable es estenosis benigna o maligna. En el caso de las estenosis malignas, en todos los casos, se disponía de anatomía patológica y en las benignas, que componían un amplio abanico de diagnósticos (tejido granulomatoso, amiloidosis, tuberculosis), sólo en los casos en los que se había iniciado tratamiento en otro centro hospitalario (mínimo 4 años antes) no se disponía de anatomía patológica.

La clasificación en la forma de la estenosis, lesión sangrante o no, así como las distintas medidas fueron realizadas por el mismo observador y mediante imágenes en movimiento y fijas.

Puede producir un efecto placebo la realización de un tratamiento intervencionista en cuanto a la mejoría del paciente. La disnea es un síntoma subjetivo y aunque se ha utilizado una escala validada, los pacientes puede tener sensación de mejoría subjetiva solo por el hecho de haberse sentido “tratados”<sup>178</sup>. Este sesgo podría ser mayor incluso en los pacientes con patología maligna donde existen otras causas concomitantes

de la disnea (anemia, síndrome constitucional, efectos secundarios de la quimioterapia, etc...) <sup>179</sup>

El sesgo diferencial de clasificación puede presentarse porque la recogida de la información en los pacientes fallecidos fuere más exhaustiva. Sin embargo, los pacientes con patología maligna tienen otras causas asociadas que pueden producir sensación subjetiva de disnea, astenia, anemia no relacionadas propiamente con la estenosis.

El sesgo de mala clasificación del efecto, es decir, calificar como vivos pacientes que hayan muerto en el traslado interhospitalario. Esto no sucedió porque se contactó con el médico, con el propio paciente o con sus familiares. Además, los eventos son tan poco frecuentes, que el médico especialista del paciente recordó cómo se trató. Tan sólo en los casos en los que desconocíamos la causa de éxitus podría haber un sesgo, pero se consiguió dicho dato por la Tesorería de la Seguridad Social.

### 6.2.2.3 Sesgo de confusión

Es aquel que se presenta porque pueden existir variables confundentes, en nuestro caso la anemia, astenia, patología cardíaca, sensación subjetiva de disnea, cuadros de ansiedad, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cor pulmonale, entre otros.

Dentro de este tipo de sesgo existe otro que es el sesgo de indicación.

Quizás el principal problema para evaluar la eficacia sea el sesgo de indicación, en ausencia de estudios aleatorizados controlados. Este actúa en ambos sentidos. Los pacientes que presentan casos más graves se plantean un tratamiento más agresivo y por lo tanto se podría plantear más complicaciones y peores resultados e incluso puede desprenderse un efecto deletéreo, ya que se aplica sobre un colectivo predispuesto a sufrir un desenlace fatal. Aunque también es probable que se aplicara en casos más favorables.

Algunos autores han señalado la dificultad de realizar ensayos clínicos sobre el tratamiento desobstructivo de la vía aérea, sin embargo es en este tipo de procesos, en los que podemos disponer de registros de casos, más o menos amplios, donde el *propensity score* intenta reproducir las condiciones experimentales asociadas a la aleatorización,

estratificando la posibilidad de resolución en función de la probabilidad de la variable preprueba y el tratamiento con láser o con prótesis.

Cuando menos, el uso del propensity score logra reflejar la posibilidad de recibir un tratamiento en virtud de lo único realmente constatable en el inicio del proceso. Los índices propensión (*propensity score*) pueden ser de gran utilidad para el ajuste de los resultados en estudios retrospectivos o prospectivos no aleatorizados, especialmente cuando el factor a estudio es poco frecuente.

Por otro lado, hay que destacar que tienen el aprendizaje en todas las técnicas instrumentales, y ésta no deja de ser otra más, por lo que puede encontrarse que esta afectando a los resultados y complicaciones. Puede ser mayor cuando se compara con otras series en las que el número de pacientes es mayor, o en las que la experiencia del equipo de neumología intervencionista es más amplia.

### 6.3 Comparación con otros estudios.

#### 6.3.1 Edad media, síntomas de inicio, patología.

La edad media de los pacientes de la serie es de 57.9 años (con un intervalo de 16-78), similar a la que se recogen en otros estudios tanto de series españolas<sup>180 102</sup> como extranjeras<sup>181 182 183 184</sup>, coincidiendo también, incluso, en los valores extremos de edad<sup>185</sup>.

El síntoma de inicio más frecuente en los pacientes con tipo de patología maligna era la disnea (62.5%, 20 casos) que contrasta con la patología benigna cuyos porcentajes se igualan en disnea y estridor (42.9 %, 15 casos); aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa ( $p>0.05$ ). En general, en los estudios en los que refleja la sintomatología, es el la disnea el síntoma más frecuente<sup>161 186</sup>.

Por diagnósticos, el síntoma más frecuente en los pacientes con carcinoma broncogénico era la disnea el 61.9% (13 casos)<sup>187</sup>, en los de tumor traqueal, la tos (3 casos, 50.0%) y en la estenosis postintubación o traqueotomía era el estridor (12 casos, 57.1%).

La forma de estenosis más frecuente era la excéntrica, y el síntoma que se asociaba en dos terceras partes era la disnea (20 casos, 64.5%). Cuando era concéntrica los síntomas de debut casi se solapaban entre la disnea y el estridor (44.8% frente al 41.4%)<sup>158</sup>. Todos los pacientes con malacia presentaban como síntoma de debut el estridor.

Cuando la estenosis se localizó a nivel subglótico, tercio superior o medio traqueal, los síntomas con los que debutaron los enfermos fueron en igual porcentaje la disnea y el estridor (15 pacientes, 46.9%)<sup>158</sup>. Esto es debido a que el estridor es un síntoma propio de la laringe y los dos tercios proximales de la tráquea mientras que cuando la estenosis se localizaba en tercio inferior, carina principal y bronquios principales el síntoma más frecuente era la disnea.

### 6.3.2 Colocación de prótesis

En el tipo de prótesis que más experiencia y más estudios se han publicado son las de silicona de Dumon.

En nuestro estudio sólo el 15% de las prótesis colocadas no son de Dumon y en ningún caso se han colocado prótesis metálicas, este porcentaje es de prótesis de Polyflex, Freitag y Montgomery. El paciente al que se le colocó prótesis de Freitag falleció por hemoptisis masiva debida a trastorno por coagulopatía, luego la experiencia es nefasta, aunque no puede atribuirse al tipo de prótesis, sin embargo en el estudio de Freitag<sup>114</sup> para el tratamiento de fístulas traqueoesofágicas obtiene buenos resultados con un índice de complicaciones del 26%, ninguna de ellas grave. La mortalidad de los pacientes a los que se les coloca prótesis es del 2.3% en nuestra serie algo mayor que las serie de Marínez-Ballarín(1.58%)<sup>102</sup>.

Se colocaron 4 prótesis de Montgomery, en pacientes con traqueotomía previa, todas ellos presentaron mejoría y además con la consiguiente recuperación de la facultad de hablar<sup>41 43 99 188</sup>. Se colocaron 13 prótesis de Dumon en Y, con buen resultado. En ningún caso se produjo migración de esta prótesis aunque sí está descrita en la literatura<sup>163</sup> en un 2.32%. Incluso en estudios en los que se inició tratamiento con prótesis de polyflex y ésta migró se recambio por Dumon en-Y con resultados satisfactorios<sup>173</sup>. En nuestro estudio se colocaron 6 prótesis de poliflex con resultados equiparables a las de Dumon. El tratamiento con prótesis de polyflex aplicada en pacientes con patología maligna (BOLLINGER 2004) obtuvo mejoría clínica (escala de disnea. Encuesta de calidad de vida) y de los parámetros espirométricos, ambos estadísticamente significativos, sus principales complicaciones fueron la retención de secreciones (15.38%) y la migración (3.84%). Sin embargo en el estudio de Gildea<sup>172</sup> colocadas sobre estenosis de las anastomosis

bronquiales aparecieron complicaciones en el 100% de los pacientes, por lo que abandonaron la técnica. Es sin duda en el caso de trasplante pulmonar donde mayor dificultad presenta y peores resultados, en el caso de prótesis de Dumon en el estudio de Cosano<sup>152</sup>, aparecen 3 roturas bronquiales con la colocación de esta prótesis, precisamente por la sutura de la anastomosis.

En nuestro estudio se colocaron 20 prótesis de Dumon. Las complicaciones como migración son del 3%, algo menor que otras series que oscila entre 7.76-17.46%. Probablemente porque en nuestro estudio existe un porcentaje de prótesis de difícil migración como son (Montgomery, Freitag y Dumon en Y).

La retención de secreciones es del 6%, también existe una amplia variación con los distintos estudios que alcanzan incluso el 38% en prótesis metálicas<sup>132</sup> (no es el caso de nuestros pacientes) y el 27% (WOOD) en prótesis de silicona. Bien es cierto, que no aclara si esa retención tenía significación clínica, o si el paciente cumplía o no el tratamiento con aerosolterapia. En el resto de estudios esta horquilla es menor desde 0.98 (Cavalliere<sup>169</sup>) a 6.35% (Martínez-Ballarín<sup>102</sup>); existe, incluso, un caso descrito de exitus por retención de secreciones<sup>102</sup>.

La formación de granulomas es del 9% en nuestro caso se podría decir que se produce en patología benigna, como otros autores describieron en patología maligna con prótesis de Wallstent<sup>132</sup>, en la revisión no determinan si el sobrecrecimiento es tumoral o granuloma que aparecen en el 36%. En prótesis de silicona, el porcentaje de granulomas dístales o proximales es menor desde el 0.98 de Cavalliere<sup>169</sup> al 17.46% Martínez-Ballarín<sup>102</sup>, si bien en el último caso, se trata de patología benigna con mayor esperanza de vida y mayor tiempo expuesto al riesgo de producirse esta complicación.

### 6.3.3 Tratamiento con láser

Falleció un paciente por hemorragia grave en enfermedad lifoproliferativa y coagulopatía asociada en las siguientes 12 horas al tratamiento. Si atribuimos este exitus al procedimiento, aunque posiblemente la indicaron no fue la correcta, el porcentaje de

exitus es de 1.49%. Esta cifra es similar a la de otros estudios de nuestro medio<sup>152 156</sup>. En los estudios cuyo tamaño es mayor<sup>85 169</sup> el porcentaje oscila entre 0.54-0.72 %.

Es destacable el estudio de Díaz-Jiménez<sup>189</sup> sobre tumores de bajo grado de malignidad en que no se produce ningún caso de mortalidad. En nuestra muestra, tampoco existe ningún exitus en este tipo de patología (tumores traqueales). Las complicaciones graves (hemorragia grave, desaturación grave, lesión en cuerda vocal) se producen en 5 pacientes (7.5%), porcentaje algo mayor al descrito por Dumon<sup>85</sup> en 1984, si bien este autor es el iniciador de la técnica y posiblemente el que mayor experiencia acumula en cuanto a casos y resolución de posibles complicaciones intraoperatorias. (4.16%). El resto de autores no discrimina entre severas o no. La complicaron más frecuente es nuestro estudio es el sangrado, aunque la clasificación de la hemorragia se establece en moderada y grave, no existiendo un criterio unánime de clasificación en el resto de los estudios. En nuestro estudio el porcentaje es del 16.4%. Debido a la disparidad de criterios este intervalo se varía desde el 0.95 de Cavalliere<sup>169</sup> al 30% de Gimferrer<sup>156</sup>. Se han descrito complicaciones en otros estudios como neumotórax y enfisema que no han aparecido en nuestro estudio. Destaca la perforación bronquial descrita en la serie de Cosano<sup>152</sup> producida en un paciente con trasplante pulmonar con colocación de prótesis, si bien se trataba de un caso complejo y por tanto con más riesgo.

Existe un caso de desaturación que representa el 1.5%, algo mayor que en otros estudios<sup>152</sup> (0.86%), si bien en la bibliografía no se recoge este dato como complicación.

### 6.3.4. Resultados y mejoría

La diferencia de criterios en cuanto a la resolución también se plantea en este apartado. No se resuelve la estenosis sólo en un caso, el resto presentan resolución total (38 casos: 56.71%) o parcial (28 casos: 41.79%). Este porcentaje varía con respecto a los estudios previos (probablemente por la diversidad de nuestra serie). Por ejemplo, en el caso de las estenosis subglóticas<sup>83</sup> no hay mejoría en el 33%. Comparado esto con la mejoría de otras series de estenosis localizadas en tráquea inferior y en arboles bronquiales principales que obtiene resultados del 93% mejoría satisfactoria<sup>169</sup>.



## **Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro**

En general el resultado es “positivo” en porcentajes entorno al 90-95%, incluso en otros estudios, ni siquiera se recoge la no respuesta al tratamiento.

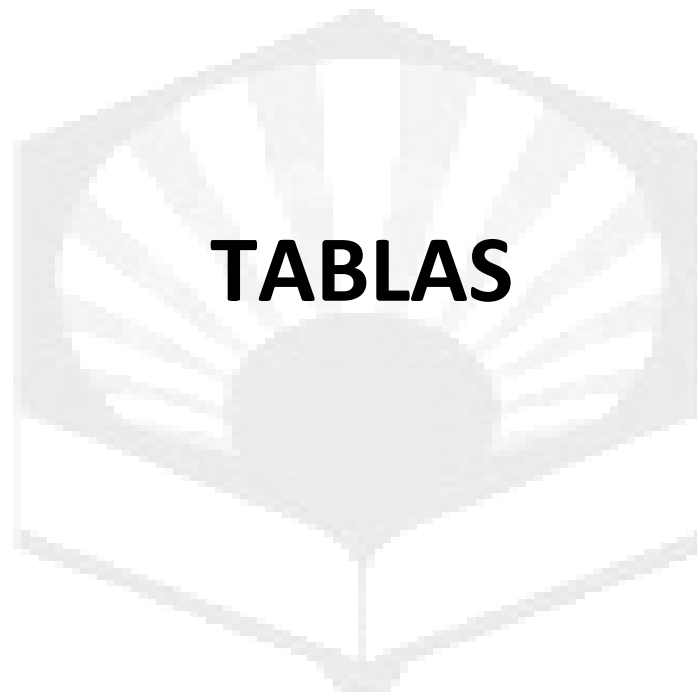
La gradación del resultado es muy diverso, en primer lugar porque unos establecen la mejoría por síntomas clínicos, otros por mejoría del diámetro del tráquea y otros por una suma de ambas, por lo que es difícil establecer comparaciones entre los distintos estudios. Además se deriva en 2, 3 ò 4 categorías. Por todo lo visto y explicado anteriormente, se puede deducir que no es posible realizar un metaanálisis por no existir parámetros comunes, que fue una de los objetivos que nos planteamos realizar en un primer momento.

Este estudio nos sugiere la importancia o necesidad de una clasificación que permita cuantificar con criterios comunes los resultados de este tratamiento.



## **7. CONCLUSIONES**

1. El estridor es el síntoma más frecuentemente producido por la estenosis o colapso de la tráquea. Éste se asocia a patología benigna mientras que la disnea lo hace a patología maligna.
2. La patología traqueal en su mayoría es benigna y los tumores primarios de tráquea, llamados de baja malignidad o intermedios, una vez tratados, tiene una mortalidad similar a las patologías benignas, no asociándose a un mayor riesgo de complicaciones.
- 3.1. Casi la totalidad de los pacientes con patología benigna recibieron tratamiento con láser, además de prótesis en algunos casos. Los pacientes con patología maligna fueron tratados también con láser, aunque en un menor porcentaje.
- 3.2. En general, la complicación inmediata más frecuente es la hemorragia, que casi siempre se presenta en pacientes con etiología maligna. La segunda en frecuencia, es la formación de granulomas, más propios de las estenosis benignas; siendo la tercera una inherente a las prótesis: la migración.
- 3.3. La aparición de complicaciones precoces no se asocia con la aparición posterior de tardías, puesto que las primeras se deben fundamentalmente a procesos hemorrágicos y las segundas a la capacidad de formación del tejido de granulación y a la inserción de las prótesis, como son la retención de secreciones y la migración.
- 4.1. Los pacientes presentan mejoría a corto plazo, aunque sea parcial, en un 97%. La mejoría a largo plazo se alcanza en el 86% de los tratados con láser y en el 82% de los que recibieron una prótesis.
- 5.1. El ajuste del sesgo de indicación por la gravedad de los síntomas, la técnica del “*Propensity Score*” es una metodología útil para simular una situación casi experimental en estudios observacionales. Aquí, no se identifica mejoría resolutive de la estenosis relevante con el láser, aunque éste resultado podría estar afectado por el sesgo de clasificación diferencial que infraestima sus beneficios y también por el tamaño de la muestra.
- 5.2. Las prótesis que con mayor frecuencia se han empleado son las de Dumon, seguidas de las de Dumon “en Y” y Poliflex. En general, tienen mejores resultados a corto plazo (72 horas) en términos de resolución de la estenosis, con un descenso del 40% en el riesgo de no resolución o resolución parcial. En los pacientes con etiología maligna se colocaron mayor porcentaje de prótesis (84.4%) que en los de etiología benigna (51.4%).



8. TABLAS

Tabla 5. Variables I

VARIABLE		N (porcentaje)
Sexo	Hombre	46 (68.7%)
	Mujer	21 (31.3%)
Etiología	Benigna	35 (52.2%)
	Maligna	32 (47.8%)
Fumador	Si	40 (59.7%)
Diagnóstico	Cáncer broncogénico	21 (31.3%)
	Cáncer metastásico	5 (7.5%)
	Linfoma	3 (4.5%)
	Tumor Traqueal	6 (9.0%)
	Intubación-traqueotomía	21 (31.3%)
	Otros	11 (16.4%)
Histología	Tej. Granulomatoso	27 (40.3%)
	Amiloidosis	2 (3.0%)
	Carcinoma	27 (40.3%)
	Linfoma	3 (4.5%)
	Otros	4 (6.0%)
Síntoma de inicio	Disnea	35 (52.2%)
	Estridor	18 (26.9%)
	Tos	7 (10.4%)
	E. hemoptoicos	6 (9.0%)
	Fiebre	1 (1.5%)
Grado de disnea	1	0
	2	15 (22.4%)
	3	22 (32.8%)
	4	15 (22.4%)
Forma de estenosis	Excéntrica	31 (46.3%)
	Concéntrica	29 (43.3%)
	Compresión extrínseca	7 (10.4%)
Lesión sangrante	Si	36 (53.7%)
Malacia	Si	4 (6.0%)
Cirugía previa	Si	8 (11.9%)
Tipo de cirugía	Intervencionista	4 (6.0%)
	Cirugía traqueal término-terminal	1 (1.5%)
	Lobectomía	2 (3.0%)
Localización	Subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal	32 (47.8%)
	Tercio inferior y carina principal	13 (19.4%)
	Arboles bronquiales principales	22 (32.8%)
Repetición del procedimiento	Si	21 (31.3%)
	No	45 (67.2%)
	Si (otro centro)	1 (1.5%)
Retirada de prótesis	Si	7 (10.4%)
Causa de la retirada	Resolución	2 (3.0%)
	Reestenosis	2 (3.0%)
	Migración	1 (1.5%)
	Roce de cuerdas	1 (1.5%)
	No funcionante	1 (1.5%)
Cirugía posterior	No	67 (100%)

**TABLA 6: Variables II**

Variable	Categoría	N (%)
Lugar	Quirófano	64 (95.5%)
	UCI	3 (4.5%)
Tipo de tratamiento	Dilatación broncoscopio rígido	1 (1.5%)
	Rígido + láser	22 (32.8%)
	Rígido + prótesis	10 (14.9%)
	Rígido + láser + prótesis	34 (50.7%)
Aplicación de láser	Si	56 (83.6%)
Colocación de prótesis	Si	45 (67.2%)
Tipo de prótesis	Dumon	20 (29.9%)
	Dumon en Y	13 (19.4%)
	Poliflex	6 (9.0%)
	Montgomery	3 (4.5%)
	Freitag	1 (1.5%)
Complicaciones inmediatas	Ninguna	36 (53.7%)
	Hemorragia grave	4 (6.0%)
	Hemorragia moderada	7 (10.4%)
	Lesión en cuerda vocal (c.v.)	1 (1.5%)
	Edema región glótica	3 (4.5%)
	Desaturación	1 (1.5%)
	Migración	4 (6.0%)
Complicaciones tardías	Ninguna	55 (82.1%)
	Migración	1 (1.5%)
	Retención de secreciones	4 (6.0%)
	Formación de granulomas	6 (9.0%)
Complicaciones totales	Si	29 (43.3%)
Complicaciones graves	Si	5 (7.5%)
Mejoría inmediata	Si	61 (91.0%)
	Parcial	2 (3.0%)
	No	4 (6.0%)
Mejoría a largo plazo	Si	52 (77.6%)
	Parcial	6 (9.0%)
	No	8 (11.9%)
Resolución	Si	38 (56.7%)
	Parcial	28 (41.8%)
	No	1 (1.5%)

**Tabla 7. Variables cuantitativas**

Variable	Media	(rango)	DESV. TÍPICA
Edad	57.9 años	(16-78)	14.4
Grado de estenosis	72.8%	(30-100)	15.3
Longitud de la estenosis	31.7 mm	(5-60)	16.6
Demora hasta la intervención	3.3 días	(0-15)	3.1
Potencia láser	10.7 W	(7-16)	2.4
FEV1 previo	48.6%	(20-75)	15.4
CVF previo	62.1%	(30-86)	16.9
FEV1 posterior	72.9%	(48-101)	16.5
CVF posterior	76.1%	(58-96)	12.9

Tabla 8. Etiología I

		Etiología		p
		Benigna	Maligna	
Sexo	Hombre	17 (37.0%)	29 (63.0%)	P<0.000
	Mujer	18 (85.7%)	3 (14.3%)	
Fumador	Si	13 (32.5%)	27 (67.5%)	P<0.000
	No	22 (81.5%)	5 (18.5%)	
Diagnóstico	Cáncer broncogénico	-	21 (100%)	P<0.001
	Cáncer metastásico	-	5 (100%)	
	Linfoma	-	3 (100%)	
	Tumor traqueal	6 (100%)	-	
	Intubación-traqueotomía	21 (100%)	-	
Otros	8 (72.7%)	3 (27.3%)		
Histología	Tej granulomatoso	27 (100%)	0	P= 0.001
	Amiloidosis	2(100%)	0	
	Carcinoma	0	27 (100%)	
	Carcinoma adenoideo	4 (100%)	-	
	Linfoma	-	3 (100%)	
Otros	2 (50%)	2 (50%)		
Síntoma de inicio	Disnea	15 (42.9%)	20 (57.1%)	P= 0.008
	Estridor	15 (83.3%)	3 (16.7%)	
	Tos	4 (57.1%)	3 (42.9%)	
	E. hemoptoicos	1 (16.7%)	5 (83.3%)	
	Fiebre	0	1 (100%)	
Grado de disnea	1	-	-	P=0.137
	2	11 (73.3%)	4 (26.7%)	
	3	10 (45.5%)	12 (54.5%)	
	4	6 (40.0%)	9 (60.0%)	
Forma de estenosis	Excéntrica	10 (32.3%)	21 (67.7%)	P<0.000
	Concéntrica	24 (82.8%)	5 (17.2%)	
	Compresión extrínseca	1 (14.3%)	6 (85.7%)	
Lesión sangrante	Si	7 (19.4%)	29(80.6%)	P<0.000
	No	28 (90.3%)	3 (9.7%)	
Malacia	Si	4 (100%)	-	P=0.115 fisher
	No	31 (49.2%)	32 (50.8%)	

**Tabla 9. Etiología II**

		Etiología		p
		Benigna	Maligna	
Cirugía previa	Si	7 (87.5%)	1 (12.5%)	P=0.056
	No	28(47.5%)	31(52.5%)	
Tipo de cirugía	Endoluminal	4 (100%)	0	P=0.233 (fisher)
	Cirugía traqueal T-T	1 (100%)	0	
	Lobectomía	1(50%)	1(50%)	
Localización	Subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal	30(93.8%)	2(6.3%)	P=0.001 (fisher)
	Tercio inferior y carina principal	0	13(100%)	
	Arboles bronquiales principales	5 (22.7%)	17(77.3%)	
Afectación de carina principal	Si	1(7.7%)	12(92.3%)	P=0.001 (fisher)
	No	34(97.1%)	20(37.0%)	
Tipo tratamiento	Dilatación broncoscopio rígido	0	1(100%)	P=0.013 (fisher)
	Rígido + láser	17(81.0%)	4(19.0%)	
	Rígido + prótesis	4(40.0%)	6(60.0%)	
	Rígido + láser + prótesis	14(40.0%)	21(60.0%)	
Aplicación láser	Si	31(55.4%)	25(44.6%)	P=0.249
	No	4 (36.4%)	7 (63.6%)	
Colocación prótesis	Si	18(40.0%)	27(60.0%)	P=0.004
	No	17(77.3%)	5 (22.7%)	
Tipo prótesis	Dumon	14(48.3%)	15(51.7%)	P=0.182 (fisher)
	Dumon en Y	0	13(100%)	
	Poliflex	2 (33.3%)	4(66.7%)	
	Montgomery	3 (100%)	0	
	Freitag	0	1(100%)	
	Intento de dumon	0	4(100%)	



## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**Tabla 12. Tratamiento con láser I**

Variable		Aplicación de láser		p
		No	Si	
Sexo	Hombre	10 (21.7%)	36 (78.3%)	P=0.077 (fisher)
	Mujer	1 (4.8%)	20 (95.2%)	
Fumador	No	3 (11.1%)	24 (88.9%)	P= 0.504 (fisher)
	Si	8 (20.0%)	32 (80.0%)	
Etiología	Benigna	4 (11.4%)	31 (88.6%)	P= 0.249
	Maligna	7 (21.9%)	25 (78.1%)	
Diagnóstico	Cáncer broncogénico	5 (23.8%)	16 (76.2%)	P=0.480 (fisher)
	Cáncer metastásico	1 (20.0%)	4 (80.0%)	
	Linfoma	0	3 (100%)	
	Tumor traqueal	1 (16.7%)	5 (83.3%)	
	Intubación-traqueotomía	1 (4.8%)	20 (95.2%)	
	Otros	3 (27.3%)	8 (72.7%)	
Histología	Tej granulomatoso	3 (11.1%)	24 (88.9%)	P=0.505
	Amiloidosis	0	2 (100%)	
	Carcinoma	7 (25.9%)	20 (74.1%)	
	Carcinoma adenoideo	1 (25.0%)	3 (75.0%)	
	Linfoma	0	3 (100%)	
	Otros	0	4 (100%)	
Síntoma de inicio	Disnea	3 (8.6%)	32 (91.4%)	P=0.037
	Estridor	3 (16.7%)	15 (83.3%)	
	Tos	3 (42.9%)	4 (57.1%)	
	E. hemoptoicos	1(16.7%)	5 (83.3%)	
	Fiebre	1 (100%)	0	
Grado de disnea	1	0	0	P=0.564
	2	1 (6.7%)	14 (93.3%)	
	3	3 (13.6%)	19 (86.4%)	
	4	3 (20.0%)	12 (80.0%)	
Forma de estenosis	Excéntrica	4 (12.9%)	27 (87.1%)	P=0.136
	Concéntrica	4 (13.8%)	25 (86.2%)	
	Compresión extrínseca	3 (42.9%)	4 (57.1%)	
Lesión sangrante	Si	6 (16.7%)	30 (83.3%)	P= 0.953
	No	5 (16.1%)	30 (83.3%)	
Malacia	Si	4 (100%)	0	P = 0.521 (fisher)
	No	10 (15.9%)	53 (84.1%)	
Cirugía previa	Si	2 (25.0%)	6 (75.0%)	P = 0.609 (fisher)
	No	9 (15.3%)	50 (84.7%)	
Tipo de Cirugía	Endoluminal	1 (25.0%)	3 (75.0%)	P=0.646
	Cirugía traqueal término-terminal	0	1 (100%)	
	Lobectomía	1 (50.0%)	1 (50.0%)	

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**TABLA 13: Tratamiento con láser II**

Aplicación de láser			P	
Variable	No	Si		
Localización	Subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal	5(15.6%)	27(84.4%)	P=0.963
	Tercio inferior y carina principal	2(15.4%)	11(84.6%)	
	Arboles bronquiales principales	4(18.2%)	18(81.8%)	
Afectación de carina	Si	2(15.4%)	11(84.6%)	P=0.639 (fisher)
	No	9(16.7%)	45(83.3%)	
Tipo tratamiento	Broncoscopio rígido	1(100%)	0	P<0.001
	Rígido + láser	0	21(100%)	
	Rígido + prótesis	10(100%)	0	
	Rígido + láser + prótesis	0	35(100%)	
Colocación de prótesis	Si	10(22.2%)	35(77.8%)	P=0.063 (fisher)
	No	1 (4.5%)	21(95.5%)	
Tipo de prótesis	Dumon	5(16.1%)	26(83.9%)	P=0.309
	Dumon en Y	4 (30.8%)	9 (69.2%)	
	Poliflex	3 (50.0%)	3 (50.0%)	
	Montgomery	1 (33.3%)	2 (66.7%)	
	Freitag	0	1(100%)	
	Intento de Dumon	0	4(100%)	
Complicaciones inmediatas	Ninguna	10(20.0%)	40(80.0%)	P=0.722 (fisher)
	Hemorragia	1 (9.1%)	10(90.9%)	
	Lesión /Edema cuerda vocal	0	3(100%)	
	Desaturación	0	1(100%)	
	Migración	0	2(100%)	
Complicaciones tardías	Ninguna	10(18.5%)	44(81.5%)	P= 0.721
	Migración	0	3(100%)	
	Retención de secreciones	0	3(100%)	
	Formación de granulomas	1(16.7%)	5(83.3%)	
Complicaciones totales	Si	3(10.3%)	26(89.7%)	P=0.326 (fisher)
	No	8(21.1%)	30(78.9%)	
Complicaciones graves	Si	0	5(100%)	P = 0.582 (fisher)
	No	11(17.7%)	51(82.3%)	
Mejoría inmediata	Si	9 (14.8%)	52(85.2%)	P= 0.149
	Parcial	0	2(100%)	
	No	2 (50.0%)	2 (50.0%)	
Mejoría a largo plazo	Si	9 (17.3%)	43(82.7%)	P=0.446
	Parcial	0	6(100%)	
	No	2 (25.0%)	6 (75.0%)	
Resolución	Si	7(18.4%)	1 (100%)	P=0.819
	Parcial	4(14.3%)	24(85.7%)	
	No	0	1 (100%)	
Repetición del procedimiento	Si	2 (9.5%)	19(90.5%)	P=0.511
	No	9 (20.0%)	36(80.0%)	
Exitus	Si	8 (23.5%)	26(76.5%)	P=0.111
	No	3 (9.1%)	30(90.9%)	

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**Tabla 14.** Tratamiento con colocación de prótesis I

Colocación de prótesis			p	
Variable	No	Si		
Sexo	Hombre	14 (30.4%)	32(69.6%)	P=0.536
	Mujer	8 (38.1%)	13 (61.9%)	
Fumador	No	11 (40.7%)	16 (59.3)	P=0.258
	Si	11.5 (27.5%)	29 (72.5%)	
Etiología	Benigna	17(48.6%)	18(51.4%)	P=0.004
	Maligna	5 (15.6%)	27 (84.4%)	
Diagnóstico	Cáncer broncogénico	2 (9.5%)	19 (90.5%)	P=0.019
	Cáncer metastásico	1 (20.0%)	4 (80.0%)	
	Linfoma	1 (33.3%)	2 (66.7%)	
	Tumor traqueal	5 (83.3%)	1 (16.7%)	
	Intubación-traqueotomía	8 (38.1%)	13 (61.9%)	
Otros	5 (45.5%)	6 (54.5%)		
Histología	Tej granulomatoso	10 (37.0%)	17 (63.0%)	P=0.005 Pearson
	Amiloidosis	2 (100%)	0(0.0%)	
	Carcinoma	3 (11.1%)	24 (88.9%)	
	Carcinoma adenoideo	3(75.0%)	1 (25.0%)	
	Linfoma	1 (33.3%)	2 (66.7%)	
Otros	3 (75.0%)	1 (25.0%)		
Síntoma de inicio	Disnea	11 ( 31.4% )	24 (68.6%)	P= 0.390
	Estridor	4 (22.2%)	14 (77.8%)	
	Tos	4 (57.1%)	3 (42.9%)	
	E. hemoptoicos	3 (50.0%)	3 (50.0%)	
	Fiebre	0	1(100%)	
Grado de disnea	1	0	0	P= 0.553
	2	5 (33.3%)	10 (66.7%)	
	3	8 (36.4%)	14 (63.6%)	
	4	3 (20.0%)	12 (80.0%)	
Forma de estenosis	Excéntrica	10 (32.3 %)	21 (67.7%)	P= 0.952
	Concéntrica	10 (34.5 %)	19 (65.5%)	
	Compresión extrínseca	2 (28.6%)	19 (65.5%)	
Lesión sangrante	Si	9 (25.0%)	27 (75.0%)	P=0.141
	No	13 (41.9%)	18 (58.1%)	
Malacia	Si	1 (25.0%)	3 (75.0%)	P=1.000
	No	21 (33.3%)	42 (66.7%)	
Cirugía previa	Si	1 (12.5%)	7(87.5%)	P = 0.256 (Fisher)
	No	21 (35.6 %)	38 (64.4%)	
Tipo de cirugía	Endoluminal	0	4(100%)	P=0.233
	Cirugía traqueal termino-terminal	0	1(100%)	
	Lobectomía	1 (50.0%)	1 (50.0%)	

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**Tabla 15: Tratamiento con colocación de prótesis II**

Colocación de prótesis 2			p	
Variable	No	Si		
Localización	Subglótica, tercio superior y medio	12(37.5%)	20(62.5%)	P=0.096
	Tercio inferior y carina principal	1 (7.7%)	12(92.3%)	
	Árboles bronquiales principales	9 (40.9%)	13(59.1%)	
Tipo tratamiento	Broncoscopio rígido	1(100%)	0	P<0.001
	Rígido + láser	21(100%)	0	
	Rígido + prótesis	0	10(100%)	
	Rígido + láser + prótesis	0	35(75.8%)	
Afectación de carina principal	Si	2 (15.4%)	11(84.6%)	P=0.136
	No	20(37.0%)	34(63.0%)	
Aplicación de láser	Sí	21(37.5%)	35(62.5%)	P=0.086
	No	1(9.1%)	10(90.9%)	
Tipo de prótesis	Dumon	0	24 (100%)	P<0.001
	Dumon en Y	0	13 (100%)	
	Poliflex	0	6 (100%)	
	Montgomery	0	3 (100%)	
	Freitag	0	1(100%)	
	Intento Dumon	0	4 (100%)	
Complicaciones inmediatas	Ninguna	18(36.0%)	32(64.0%)	P= 0.369
	Hemorragia	1 (33.3%)	3 (66.7%)	
	Lesión /Edema cuerda vocal	1 (33.3%)	2 (66.7%)	
	Desaturación	1 (100%)	0	
	Migración	0	2 (100%)	
Complicaciones tardías	Ninguna	21(38.9%)	33(61.1%)	P=0.212
	Migración	0	3 (100%)	
	Retención de secreciones	0	3 (100%)	
	Formación de granulomas	1 (16.7%)	5 (83.3%)	
Complicaciones totales	Si	5 (17.2%)	24(82.8%)	P=0.018
	No	17(44.7%)	21(55.3%)	
Complicaciones graves	Si	1 (20.0%)	4(80.0%)	P=1.000 Fisher
	No	21(33.9%)	41(66.1%)	
Mejoría inmediata	Si	21(34.4%)	40(65.6%)	P= 0.318
	Parcial	1 (50.0%)	1 (50.0%)	
	No	0	4 (100%)	
Mejoría a largo plazo	Si	21(40.4%)	31(59.6%)	P=0.052
	Parcial	1 (16.7%)	5 (83.3%)	
	No	0	8 (100%)	
Resolución	Si	12(31.6%)	26(68.4%)	P= 0.733
	Parcial	10(35.7%)	18(64.3%)	
	No	0	1 (100%)	
Repetición del procedimiento	Si	4(14.3%)	18(85.7%)	P=0.041
	No	18(40.0%)	27(60.0%)	
Retirada de prótesis	Si		8 (15.7%)	*
	No		43(84.3%)	
Causa de la retirada	Mejoría		3(37.5%)	*
	No funcionante		1(12.5%)	
	Reestenosis		2 (25.5%)	
	Roce de cuerdas		1 (12.5%)	
	Migración		1 (12.5%)	
Exitus	Exitus	6 (17.6%)	28(82.4%)	P=0.006
	Vivos	16(48.5%)	17(51.5%)	

- La colocación de la prótesis es una constante

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**Tabla 16: Complicaciones inmediatas I**

Complicaciones inmediatas I							p
		Ninguna	C.vocales	Migración	Hemorragia	Desaturación	
Sexo	Hombre	34(73.9%)	0	1 (2.2%)	11 (23.9%)	0	P=0.007
	Mujer	16(76.2%)	3 (14.3%)	1 (4.8%)	0	1 (4.8%)	
Etiología	Benigna	30(85.7%)	3 (8.6%)	1 (3.1%)	1 (2.9%)	0	P=0.010
	Maligna	20(62.5%)	0	1 (3.1%)	10 (31.3%)	1 (3.1%)	
Fumador	Si	21(77.8%)	2 (7.4%)	1 (3.7%)	2(7.4%)	1 (3.7%)	P=0.317
	No	29(72.5%)	1(2.5%)	1(2.5%)	9 (22.5%)	0	
Diagnóstico	C.Broncogénico	13(61.9%)	0	1 (4.8%)	7 (33.3%)	0	P=0.017
	C.Metastásico	3 (60.0%)	0	0	1 (20.0%)	1 (20.0%)	
	Linfoma	1 (33.3%)	0	0	2 (66.7%)	0	
	Tumor traqueal	6 (100%)	0	0	0	0	
	Intubación-traqueotomía	17(81.0%)	3 (14.3%)	1 (4.8%)	0	0	
	Otros	10(90.9%)	0	0	1 (9.1%)	0	
Histología	T. granulomatoso	22(81.5%)	3 (11.1%)	1 (3.7%)	1 (3.7%)	0	P=0.433
	Amiloidosis	2 (100%)	0	0	0	0	
	Carcinoma	17(63.0%)	0	1 (3.7%)	8 (29.6%)	1 (3.7%)	
	Carcinoma adenoideo	4 (100%)	0	0	0	0	
	Linfoma	1 (33.3%)	0	0	2 (66.7%)	0	
	Otros	4 (100%)	0	0	0	0	
Síntoma de inicio	Disnea	25(71.4%)	2 (5.7%)	0	7 (20.0%)	1 (2.9%)	P=0.816
	Estridor	13(72.2%)	1 (5.6%)	2 (11.1%)	2 (11.1%)	0	
	Tos	7 (100%)	0	0	0	0	
	E. hemoptoicos	4 (66.7%)	0	0	0	2 (33.3%)	
	Fiebre	1 (100%)	0	0	0	0	
Grado de disnea	1	-	-	-	-	-	P=0.494
	2	11(73.3%)	2 (13.3%)	1 (6.7%)	1 (6.7%)	0	
	3	17(77.3%)	1 (4.5%)	0	3 (13.6%)	1 (4.5%)	
	4	10(66.7%)	0	1 (6.7%)	4 (26.7%)	0	
Forma de estenosis	Excéntrica	21(67.7%)	0	1 (3.2%)	8 (25.8%)	1 (3.2%)	P=0.198
	Concéntrica	24(82.8%)	3(10.3%)	1 (3.4%)	1 (3.4%)	0	
	Compresión extrínseca	5 (71.4%)	0	0	2 (28.6%)	0	
Lesión sangrante	Si	23(63.9%)	0	1 (2.8%)	11 (30.6%)	1 (2.8%)	P=0.005
	No	27(87.1%)	3 (9.7%)	1 (3.2%)	0	0	
Malacia	Si	4 (100%)	0	0	0	0	P=0.836
	No	46(73.0%)	3 (4.8%)	2 (3.2%)	11 (17.5%)	1 (1.6%)	
Cirugía previa	Si	6 (75%)	1 (12.5%)	1 (12.5%)	0	0	P=0.224
	No	44(74.6%)	2 (3.4%)	1 (1.7%)	11 (18.6%)	1 (1.7%)	
Tipo de cirugía	Endoluminal	4 (100%)	0	0	0	0	P=0.030
	Cirugía término-terminal	0	1 (100%)	0	0	0	
	Lobectomía	2(100%)	0	0	0	0	

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**TABLA 17. Complicaciones inmediatas II**

Complicaciones inmediatas							p
		Ninguna	C.vocales	migración	hemorragia	desaturación	
Localización	Subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal	27(84.4%)	3(9.4%)	1 (3.1%)	1 (3.1%)	0	P=0.017
	Tercio inferior y carina principal	8 (61.5%)	0	1 (7.7%)	4 (30.8%)	0	
	Arboles bronquiales principales	15(68.2%)	0	0	6 (27.3%)	1 (4.5%)	
Tipo tratamiento	Dilatación br. rígido	1(100%)	-	-	-	-	P=0.828
	Rígido + láser	17(77.3%)	1(4.5%)	1(4.5%)	1 (9.0%)	1(4.5%)	
	Rígido + prótesis	9(90.0%)	0	0	1 (10%)	0	
	Rígido + láser + prótesis	23(67.6%)	2(5.9%)	1 (2.9%)	8 (23.5%)	0	
Aplicación láser	No	10(90.9%)	0	0	1 (9.1%)	0	P=0.722
	Si	40(71.4%)	3 (5.4%)	2 (3.6%)	10 (17.9%)	1 (9.1%)	
Colocación prótesis	Si	32(71.1%)	2(4.4%)	2(4.4%)	9 (20.0%)	0	P=0.364
	No	18(81.8%)	1 (4.5%)	0	2(9.1%)	1 (4.5%)	
Tipo de prótesis	Dumon	14(63.6%)	1 (4.5%)	2 (9.1%)	4 (18.2%)	1 (4.5%)	P=0.411
	Dumon en Y	10(76.9%)	0	0	3 (23.1%)	0	
	Poliflex	5 (83.3%)	0	0	1 (16.7%)	0	
	Montgomery	2 (66.7%)	1 (33.3%)	0	0	0	
	Freitag	0	0	0	1 (100%)	0	
Exitus	Exitus	22(64.7%)	0	1(2.9%)	10 (29.4%)	1 (2.9%)	P=0.17 pearson
	Vivos	28(84.8%)	3(9.1%)	1 (3.0%)	1 (3.0%)	0	

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**Tabla 18. Complicaciones tardías I**

Complicaciones tardías						p
		Ninguna	Migración	R.secreciones	Granuloma	
Sexo	Hombre	38(84.4%)	1 (2.2%)	3 (6.7%)	3 (6.7%)	P=0.250
	Mujer	16(76.2%)	2 (9.5%)	0	3 (14.3%)	
Etiología	Benigna	26(74.3%)	1 (2.9%)	2 (5.7%)	6 (17.1%)	P=0.089
	Maligna	28(90.3%)	2 (6.5%)	1 (3.2%)	0	
Fumador	Si	34(87.2%)	1 (2.6%)	3 (7.7%)	1 (2.6%)	P=0.053
	No	20(74.1%)	2 (7.4%)	0	5 (18.5%)	
Diagnóstico	C. broncogénico	19(90.5%)	1 (4.8%)	1 (4.8%)	0	P=0.087
	C. metastásico	5 (100%)	0	0	0	
	Linfoma	1 (50.0%)	1 (50.0%)	0	0	
	Tumor traqueal	6 (100%)	0	0	0	
	Intubación- traqueostomía	14(66.7%)	0	2 (9.5%)	5 (23.8%)	
	Otros	9 (1.8%)	1 (9.1%)	0	1 (9.1%)	
Histología	Tej granulomatoso	18(66.7%)	1 (3.7%)	2 (7.4%)	6 (22.2%)	P=0.132
	Amiloidosis	2 (100%)	0	0	0	
	Carcinoma	25(92.6%)	1 (3.7%)	1 (3.7%)	0	
	Carcinoma adenoideo	4 (100%)	0	0	0	
	Linfoma	1 (50.0%)	1 (50.0%)	0	0	
	Otros	4 (100%)	0	0	0	
Síntoma de inicio	Disnea	28(80.0%)	3 (8.6%)	3 (8.6%)	1 (2.9%)	P=0.163
	Estridor	12(70.6%)	0	0	5 (29.4%)	
	Tos	7 (100%)	0	0	0	
	E. hemoptoicos	6 (100%)	0	0	0	
	Fiebre	1 (100%)	0	0	0	
Grado de disnea	1	0	0	0	0	P=0.472
	2	13(86.7%)	1 (6.7%)	0	1 (6.7%)	
	3	18(81.8%)	2 (9.1%)	2 (9.1%)	0	
	4	11(78.6%)	0	1 (7.1%)	2 (14.3%)	
Forma de estenosis	Excéntrica	27(87.1%)	1 (3.2%)	1 (3.2%)	2 (6.5%)	P=0.596
	Concéntrica	22(75.9%)	1 (3.4%)	2 (6.9%)	4 (13.8%)	
	Compresión- extrínseca	5 (83.3%)	1 (16.7%)	0	0	
Lesión sangrante	Si	31(88.6%)	2 (5.7%)	1 (2.9%)	1 (2.9%)	P=0.232
	No	23(74.2%)	1 (3.2%)	2 (6.5%)	5 (16.1%)	
Malacia	Si	3 (75%)	0	0	1(25.0%)	P=0.660
	No	51(82.3%)	3 (4.8%)	3 (4.8%)	5 (8.1%)	
Cirugía previa	Si	4 (50.0%)	1 (12.5%)	1 (12.5%)	2 (25.0%)	P=0.102
	No	50(86.2%)	2 (3.4%)	2 (3.4%)	4 (6.9%)	
Tipo de cirugía	Endoluminal	0	1 (25.0%)	1 (25.0%)	2 (50.0%)	P=0.321
	Cirugía término- terminal	1 (100%)	0	0	0	
	Lobectomía	2 (100%)	0	0	0	

Tabla 19. Complicaciones tardías II

Complicaciones tardías						p
		Ninguna	Migración	R.secreciones	Granuloma	
Localización	Subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal	23(71.9%)	1 (3.1%)	2 (6.3%)	6 (18.8%)	P=0.168
	Tercio inferior y carina principal	11(84.6%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)	0	
	Arboles bronquiales principales	20(95.2%)	1 (4.8%)	0	0	
Afectación de carina	Si	11(84.6%)	1 (7.7%)	1 (7.7%)	0	P=0.533
	No	42(81.1%)	2 (3.8%)	2 (3.8%)	6 (11.3%)	
Tipo tratamiento	B. Rígido	1 (100%)	0	0	0	P=0.579 Pearson
	Rígido + láser	20(95.2%)	0	0	1 (4.8%)	
	Rígido + prótesis	9 (90.0%)	0	0	1 (10.0%)	
	Rígido + láser + prótesis	24(70.6%)	3 (8.8%)	3 (8.8%)	4 (11.8%)	
Aplicación láser	No	10(90.9%)	0	0	1(9.1%)	P=0.721
	Si	44(80.0%)	3(5.5%)	3(5.5%)	5(9.1%)	
Colocación prótesis	Si	33(75.0%)	3(6.8%)	3(6.8%)	5(9.1%)	P=0.212
	No	21(95.5%)	0	0	1(4.5%)	
Tipo de prótesis	Dumon	21(75.0%)	1 (3.5%)	3 (10.7%)	3 (10.7%)	P=0.489
	Dumon en Y	13(100%)	0	0	0	
	Poliflex	3 (50.0%)	2 (33.3%)	0	1 (16.7%)	
	Montgomery	2 (66.7%)	0	0	1 (33.3%)	
	Freitag	1 (100%)	0	0	0	
Complicaciones inmediatas	Ninguna	40(80.0%)	2 (4.0%)	2 (4.0%)	6 (12.0%)	P=0.981
	Edema/lesión cuerda vocal	3 (100%)	0	0	0	
	Migración	2 (100%)	0	0	0	
	Hemorragia	8 (80.0%)	1(10.0%)	1(10.0%)	0	
	Desaturación	1 (100%)	0	0	0	
Resolución	Sí	31(87.57%)	3(7.89%)	2(5.26%)	2(5.26%)	P=0.918
	Parcial	23(82.14%)	0	1(3.57%)	4(14.28%)	
	No	0	0	0	0	
Exitus	No	24(72.7%)	1 (3.0%)	2 (6.1%)	6 (18.2%)	P=0.062
	Si	30(90.9%)	2 (6.1%)	1 (3.0%)	0	



Tabla 22. Mejoría inmediata III

		Si	Parcial	No	P
Complicaciones inmediatas	Ninguna	46(92.0%)	2 (4.0%)	2 (4.0%)	P=0.832
	Hemorragia	9 (81.8%)	0	2 (18.2%)	
	Lesión/edema cuerda vocal	3 (100%)	0	0	
	Desaturación	1 (100%)	0	0	
	Migración	2 (100%)	0	0	
Complicaciones tardías	Ninguna	50 (92.6%)	1 (1.9%)	3 (5.6%)	P=0.103
	Migración	2 (66.7%)	1(33.3%)	0	
	Retención de secreciones	3 (100%)	0	0	
	Formación de granulomas	6 (100%)	0	0	
Complicaciones totales	Si	26(89.7%)	1 (3.4%)	2 (6.9%)	P=0.941
	No	35(92.1%)	1 (2.6%)	2 (5.3%)	
Complicaciones graves	Si	3 (60.0%)	0	2(40.0%)	P=0.004
	No	58(93.5%)	2 (3.2%)	2 (3.2%)	
Mejoría a largo plazo	Si	52 (100%)	0	0	P<0.001
	Parcial	4 (66.7%)	2(33.3%)	0	
	No	5 (62.5%)	0	3(37.5%)	
Exitus	Si	30(88.2%)	0	4 (11.8%)	P=0.050
	No	31(93.9%)	2 (6.1%)	0	
Causa del exitus	Progresión enfermedad causal	25(92.6%)	0	2 (7.4%)	P=0.083
	Tromboembolismo	1 (100%)	0	0	
	Hemorragia grave	0	0	1 (100%)	
	Accidente cerebro vascular	1 (100%)	0	0	
	Reestenosis	1 (100%)	0	0	
	Desconocida	2 (66.7%)	0	1(33.3%)	

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**Tabla 23. Mejoría a largo plazo I**

		Si	Parcial	No	p
Sexo	Hombre	34(75.6%)	4(8.9%)	7 (15.6%)	P=0.456
	Mujer	18(85.7%)	2(9.5%)	1(4.8%)	
Fumador	Si	29(74.4%)	3(7.7%)	7(17.9%)	P=0.211
	No	23(85.2%)	3(11.1%)	1(3.7%)	
Etiología	Benigna	29(82.9%)	4(11.4%)	2 (5.7%)	P=0.209
	Maligna	23(74.2%)	2(6.5%)	6(19.4%)	
Diagnóstico	cáncer broncogénico	16 (76.2%)	2 (9.5%)	3 (14.3%)	P= 0.280
	Cáncer metastásico	4 (100%)	0	0	
	Linfoma	1 (33.3%)	0	2 (66.7%)	
	Tumor traqueal	6 (100%)	0	0	
	Intubación-traqueostomía	16 (76.2%)	3 (14.3%)	2 ( .5%)	
Histología	Otros	9 (81.8%)	1 (9.1%)	1 (9.1%)	P=0.230
	Tej granulomatoso	21 (77.8%)	4 (14.8%)	2 (7.4%)	
	Amiloidosis	2 (100%)	0	0	
	Carcinoma	20 (76.9%)	2 (7.7%)	4 (15.4%)	
	Carcinoma adenoideo	4 (100%)	0	0	
	Linfoma	1 (33.3%)	0	2 (66.7%)	
Síntoma de inicio	Otros	4 (100%)	0	0	P= 0.148
	Disnea	27 (79.4%)	2 (5.9%)	5 (14.7%)	
	Estridor	13 (72.2%)	3 (16.7%)	2 (11.1%)	
	Tos	7 (100%)	0	0	
	E. hemoptoicos	5 (83.3%)	1 (16.7%)	0	
Grado de disnea	Fiebre	0	0	1 (100%)	P= 0.516
	1	-	-	-	
	2	12 (80.0%)	2 (13.3%)	1 (6.7%)	
	3	17 (81.0%)	2 (9.5%)	2 (9.5%)	
Forma de estenosis	4	10 (66.7%)	1 (6.7%)	4 (26.7%)	P= 0.641
	Excéntrica	24 (80.0%)	3 (10.0%)	3 (10.0%)	
	Concéntrica	23 (79.3%)	3 (10.0%)	3 (10.0%)	
Lesión sangrante	Compresión extrínseca	5 (71.4%)	0	2 (28.6%)	P=0.845
	Si	27 (77.1%)	3 (9.6%)	5 (14.3%)	
Malacia	No	25 (80.6%)	3 (9.7%)	3 (9.7%)	P= 0.012
	Si	2 (50.0%)	2 (50.0%)	0	
	No	50 (80.6%)	4 (6.5%)	8 (12.9%)	

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**Tabla 24. Mejoría largo plazo II**

		Si	Parcial	No	p
Cirugía previa	Si	5 (62.5%)	2(25.0%)	1(12.5%)	P=0.241
	No	47(81.0%)	4 (6.9%)	7(12.1%)	
Tipo de cirugía	Endoluminal	2 (50.0%)	2 (50.0%)	0	P=0.358
	Cirugía traqueal T-T	1 (100%)	0	0	
	Lobectomía	1 (50.0%)	0	1 (50.0%)	
Localización	Subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal	26(81.3%)	4(12.5%)	2 (6.3%)	P=0.600
	Tercio inferior y carina principal	9 (75.0%)	1 (8.3%)	2 (16.7%)	
	Arboles bronquiales principales	17(77.3%)	1 (4.5%)	4 (18.2%)	
Afectación de carina	Si	9 (75.0%)	1 (8.3%)	2 (16.7%)	P=0.867
	No	43(79.6%)	5 (9.3%)	6 (11.1%)	
Tipo tratamiento	broncoscopio rígido	1 (100%)	0	0	P=0.241
	Rígido + láser	20(95.2%)	1 (4.8%)	0	
	Rígido + prótesis	8 (80.0%)	0	2 (20.0%)	
	Rígido + láser + prótesis	23(67.6%)	5 (14.7%)	6 (17.6%)	
Aplicación láser	Si	43(78.2%)	6 (10.9%)	8 (12.1%)	P=0.446
	No	9 (81.8%)	0	2 (18.2%)	
Colocación prótesis	Si	31(70.5%)	5(11.4%)	8 (18.2%)	P=0.052
	No	21(95.5%)	1 (4.5%)	0	
Tipo prótesis	Dumon	21 (72.4%)	5 (17.2%)	3 (10.3%)	P=0.589
	Dumon en Y	8 (61.5%)	1 (7.7%)	4 (30.8%)	
	Poliflex	4 (66.7%)	0	2 (33.3%)	
	Montgomery	3 (100%)	0	0	
	Freitag	0	-	-	
	Intento de Dumon	3 (75.0%)	1(25.0%)	0	

Tabla 25. Mejoría largo plazo III

		Si	Parcial	No	P
Complicaciones inmediatas	Ninguna	41(82.0%)	4(8.0%)	5(10.0%)	P=0.375
	Hemorragia	6 (60.0%)	1 (10.0%)	3(30.0%)	
	Lesión/edema cuerda vocal	3 (100%)	0	0	
	Desaturación	1 (100%)	0	0	
	Migración	1(50.0%)	1(50.0%)	0	
Complicaciones tardías	Ninguna	46(86.8%)	4 (7.5%)	3 (5.7%)	P=0.009
	Migración	0	1(33.3%)	2(66.7%)	
	Retención de secreciones	2 (33.3%)	0	1(33.3%)	
	Formación de granulomas	4 (66.7%)	1 (16.7%)	1(16.7%)	
Complicaciones totales	Si	18(64.3%)	4(14.3%)	6(21.4%)	P=0.045
	No	43(89.5%)	2 (5.3%)	2 (5.3%)	
Complicaciones graves	Si	3 (75.0%)	0	1(25.0%)	P=0.613
	No	49(79.0%)	6 (9.7%)	7(11.3%)	
Resolución	Si	32(86.5%)	1 (2.7%)	4(10.8%)	P=0.019
	Parcial	20(71.4%)	5(17.9%)	3(10.7%)	
	No	0	0	1 (100%)	
Mejoría inmediata	Si	52(85.2%)	4 (6.6%)	5 (8.2%)	P=<0.001
	Parcial	0	2 (100%)	0	
	No	0	0	3(100%)	
Exitus	Si	35(75.8%)	2 (6.1%)	6(18.2%)	P= 0.254
	No	27(81.8%)	4(12.1%)	2 (6.1%)	
Causa del exitus	Progresión enfermedad causal	20(76.9%)	2 (7.7%)	4(15.4%)	P= 0.791
	Tromboembolismo	1 (100%)	0	0	
	Hemorragia grave	0	0	1 (100%)	
	Accidente cerebro vascular	1 (100%)	0	0	
	Reestenosis	1 (100%)	0	0	
	Desconocida	2 (66.7)	0	1(33.3%)	

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**Tabla 26. Resolución I**

		Resolución			p
		Si	Parcial	No	
Sexo	Hombre	25 (54.3%)	20 (43.5%)	1 (2.2%)	P=0.704
	Mujer	13 (61.9%)	8 (38.1%)	0	
Fumador	Si	21(52.5%)	18(45.0%)	1 (2.5%)	P=0.540
	No	17 (63.0%)	10(37.0%)	0	
Etiología	Benigna	22 (62.9%)	13 (37.1%)	0	P=0.375
	Maligna	16 (50.0%)	15 (46.9%)	1 (3.1%)	
Diagnóstico	cáncer broncogénico	9 (42.9%)	12 (57.1%)	0	P=0.002
	Cáncer metastásico	3 (60.0%)	2 (40.0%)	0	
	Linfoma	1 (33.3%)	1 (33.3%)	1 (33.3%)	
	Tumor traqueal	2 (33.3%)	4 (66.7%)	0	
	Intubación-traqueotomía	14 (66.7%)	7 (33.3%)	0	
	Otros	9 (81.8%)	2 (18.2%)	0	
Histología	Tej granulomatoso	19 (70.4%)	8 (29.6%)	0	P=0.003
	Amiloidosis	1 (50.0%)	1 (50.0%)	0	
	Carcinoma	13 (48.1%)	14 (51.9%)	0	
	Carcinoma adenoideo	1 (25.0%)	3 (75.0%)	0	
	Linfoma	1 (33.3%)	1 (33.3%)	1 (33.3%)	
	Otros	3 (75.0%)	1 (25.0%)	0	
Síntoma de inicio	Disnea	23 (65.7%)	12 (34.3%)	0	P=0.246
	Estridor	9 (50.0%)	8 (44.4%)	1 (5.6%)	
	Tos	1 (14.3%)	6(85.7%)	0	
	E. hemoptoicos	4 (66.7%)	2(33.3%)	0	
	Fiebre	1 (100%)	0	0	
Grado de disnea	1	-	-	-	P=0.123
	2	9 (60.0%)	6(40.0%)	0	
	3	16(72.7%)	6(27.3%)	0	
	4	5(33.3%)	9(60.0%)	1(6.7%)	
Forma de estenosis	Excéntrica	13 (1.9%)	18(58.1%)	0	P= 0.005
	Concéntrica	20 (69.0%)	9(31.0%)	0	
	Compresión extrínseca	5(71.4%)	1 (14.3%)	1 (14.3%)	
Lesión sangrante	Si	17(47.2%)	18 (50%)	1 (2.8%)	P=0.187
	No	21 (67.7%)	10(2.3%)	0	
Malacia	Si	1 (25.0%)	3(75.0%)	0	P=0.379
	No	37 (58.7%)	25 (39.7%)	1 (1.6%)	

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**Tabla 27. Resolución II**

		Resolución			p
		Si	Parcial	No	
Cirugía previa	Si	5 (62.5%)	3(37.5%)	0	P=0.892
	No	33(55.9%)	25(42.4%)	1(1.7%)	
Tipo de cirugía	Endoluminal	2 (50.0%)	2 (50.0%)	0	P=0.350
	Cirugía traqueal T-T	1 (100%)	0	0	
	Lobectomía	2 (100%)	0	0	
Localización	Subglótica, tercio superior y tercio medio traqueal	21(65.6%)	11(34.4%)	0	P=0.424
	Tercio inferior y carina principal	6 (46.2%)	7 (53.8%)	0	
	Arboles bronquiales principales	11(50.0%)	10(45.5%)	1(4.5%)	
Tipo Tratamiento	broncoscopio rígido	0	1 (100%)	0	P=0.810
	Rígido + láser	12(57.1%)	9 (42.9%)	0	
	Rígido + prótesis	7 (70.0%)	3 (30.0%)	0	
	Rígido + láser + prótesis	19(54.3%)	15(42.9%)	1(2.9%)	
Aplicación láser	Si	31(55.4%)	24(42.9%)	1(1.8%)	P=0.819
	No	7 (63.6%)	4(36.4%)	0	
Colocación prótesis	Si	26(57.8%)	18(40.0%)	1(2.2%)	P=0.733
	No	12(54.5%)	10(45.5%)	0	
Tipo de prótesis	Dumon	17(51.7%)	16(48.3%)	0	P=0.864
	Dumon en Y	6 (46.2%)	6 (46.2%)	1(7.7%)	
	Poliflex	4 (66.7%)	2 (33.3%)	0	
	Montgomery	2 (66.7%)	1 (33.3%)	0	
	Freitag	1 (100%)	0	0	
	Intento de Dumon	0	4 (100%)	0	

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**Tabla 28. Resolución III**

		Resolución			p
		Si	Parcial	No	
Complicaciones inmediatas	Ninguna	32 (64.0%)	18 (36.0%)	0	P=0.054
	Hemorragia	3 (27.3%)	7 (63.6%)	1 (9.1%)	
	Lesión/edema cuerda vocal	3 (100%)	0	0	
	Desaturación	0	1 (100%)	0	
	Migración	0	2 (100%)	0	
Complicaciones tardías	Ninguna	31 (57.4%)	23 (42.6%)	0	P=0.289
	Migración	3 (100%)	0	0	
	Retención de secreciones	2 (66.7%)	1 (33.3%)	0	
	Formación de granulomas	2 (33.3%)	4 (67.7%)	0	
Complicaciones totales	Si	13 (44.8%)	15 (51.7%)	1 (3.4%)	P=0.150
	No	25 (65.8%)	13 (34.2%)	0	
Complicaciones graves	Si	1 (20.0%)	3 (60.0%)	1(20.0%)	P=0.001
	No	37 (59.7%)	25 (40.3%)	0	
Mejoría inmediata	Si	35 (57.4%)	26 (42.6%)	0	P=0.003
	Parcial	1 (50.0%)	1 (50.0%)	0	
	No	2 (50.0%)	1 (25.0%)	1(25.0%)	
Mejoría a largo plazo	Si	32 (61.5%)	20 (38.5%)	0	P=0.019
	Parcial	1 (16.7%)	5(83.3%)	0	
	No	4(50.0%)	3 (37.5%)	1(12.5%)	
Exitus	Si	16 (47.1%)	17 (50.0%)	1 (2.9%)	P=0.200
	No	22 (66.7%)	11 (33.3%)	0	
Causa del exitus	Progresión enfermedad causal	12 (44.4%)	15 (55.6%)	0	P<0.001
	Tromboembolismo	1 (100%)	0	0	
	Hemorragia grave	0	0	1(100%)	
	Accidente cerebro vascular	0	1 (100%)	0	
	Reestenosis	0	1 (100%)	0	
	Desconocida	3 (100%)	0	0	

**Tabla 31. Relación artículos uso láser intervencionista.**

Artículo (año)	N	etiología	Complicaciones (%)	Resultados (%)	Exitus * (%)
Cavaliere (1996)	2008	Maligna	Hemorragia (0.95) Neumotórax (0.40) Fallo respiratorio (0.75) Fallo cardiaco(0.60) Infarto de miocardio (0.25) Embolismo pulmonar(0.05) Total: 3%	Satisfactorio (93) No satisfactorio (7)	Fallo respiratorio (0.19) Fallo cardiaco (0.25) Infarto de miocardio(0.09) Embolismo pulmonar (0.05) Total: 0.58%
Morris (2002)	121? 48	Maligna	Neumonía (1.65)? Arritmia (0.83) Total: 2.48%	Excelente (66.67) Bueno (4.17) Fair (20.83) Poor (8.33)	Hemorragia (0.83)
Gimferrer (1998)	116	Maligna Benigna	Hemorragia (30%) Enfisema (2.58)	Malignas: 68% bueno 30% mediocre o malo Benignas: 100% mejoría	hemorragia y insuficiencia respiratoria aguda (1.72)
Cosano (2005)	116	Maligna Benigna	Hemorragia grave (3.45) Desaturación (0.86) Perforación bronquial (3.45) Total: 7.76%	Malignas : 92% Benignas : 96%	Hemoptisis (0.86) Infarto de miocardio (0.86) Total: 1.72%
Metha (1993)	18	Benigna (subglótica)	No complicaciones fatales	Mejoria (66.67) No mejoría	
Dumon (1982)	111	Maligna Benigna	No complicaciones	Excelente (51.35) Mejoria(30.63) Pobre (12.61)	Hemorragia (1.80)
Diaz-Jimenez (1990)	19	Tumores bajo grado malignidad	Hemorragia (10.52)	Excelente (63.16) Bueno(26.31) Pobre(5.26)	
Dumon (1984) -Principios de seguridad-	839	Maligna	Bradicardia severa (0.35) Hemorragia (<250ml) (1.91) Pneumotorax (0.35) Enfisema (0.12) Anoxia (0.35) Colapso (0.48) Parada cardiaca (0.36) Infarto (0.24) Total: 4.16%		Anoxia (0.24) Parada cardiaca (0.12) Infarto de miocardio (0.24) Hemorragia (0.12) Total: 0.72%
Shan (1995)	185	Benignas	Enfisema(1.08)	Muy buen resultado (62%) Buen resultado (38%)	Parada cardiaca (0.54)

\* relacionados con la técnica



**Tabla 32. Relación artículos colocación de prótesis I**

Artículo(año)	n	Etiología	Tipo prótesis	Complicaciones	Resolución
Freitag (1996)	30	Fístula Ca esófago	Dinámica Freitag	Migración (3.33) Retención secreciones (13.33) Desplazamiento prótesis esófago (10)	
Zakaluzny	23	mixta		Migración(13.05) Granuloma(8.69) Rotura stent (4.35) No tolerancia paciente (4.35) Imposibilidad de Dumon (4.35)	
Mtnez-Ballarín (1996)	63	benigna	Dumon	Migración (17.46) Granuloma (6.35) Retención secreciones (6.35) Exitus (1.58) por retención secreciones	
Monier (1996)	40	Maligna	Wallstent	Migración (12%) Granuloma o crecimiento tumoral (36%) Retención secreciones (38%)	Resolución total (77%) Mejoría de la disnea (86%)
Ping Wah chan (2002)	11	Maligna (ca esófago)	Dumon	Migración (18.18)	Todos los que tenían disnea mejoraron (100%)
Stockton (2003)	172	maligna	Metálica (Gianturco)	Neumotórax (1.74)	
Dumon (1996)	1058	Benigna y maligna	Dumon		
Dutau (2004)	86	maligna	Dumon en Y	Migración (2.32)	Mejoría subjetiva (97.67)
Vonk-Noordegraaf (2001)	14	maligna	Tygon (71.43) Freitag (21.43) Dumon(7.14)		Mejoría 100%

## Neumología intervencionista: estado actual y perspectivas de futuro

**Tabla 33. Relación artículos colocación de prótesis II**

Artículo (año)	n	etiología	Prótesis	complicaciones	resultados
Cosano (2005)	116	Benigna (48.27) Maligna (51.72)	Dumon (58.89) Dumon en Y(16.38) Poyflex (11.21) Montgomery (6.89) Ultraflex(6.89) Freitag(1.72)	Perforación bronquial (3.44) Granuloma(9.48) Migración (7.76) Reestenosis(2.58) Retención secreciones(1.72) Totales: 24.98%	Mejoría de la disnea (90%)
Wood	143	Benigna y maligna	Silicona (87%) Metálica (13%)	Retención secreciones (27%) Granulomas (9%) Migración (5%) Perforación vía aérea (1%)	94% de éxito Requieren repetir tto 41%
Iwamoto (2004)	6	Benigna (tbc)	Ultraflex (66.67) recambiadas por Dumon (50.0) Dumon en Y (50.0)	Granuloma (50.0)	Éxito 100%
Gildea* (2006)	12	Benigna (TXP)	Polyflex	Complicaciones 75% Subgrupo de TXP (100%) Migración (16.67) Retención secreciones (16.67) Expectoración fragmentos de prótesis (8.33)	Mejoría inmediata 90%
Bollinger (2004)	26	Maligna	Polyflex	Retención secreciones (15.38) Migración (3.84)	Mejoría estadísticamente significativa de escala de disnea , FEV1, FVC
Cavaliere (1996)	306	maligna	Dumon (89.87) Dumon en Y (8.82) Freitag(1.31)	Migración (5.88) Infección (1.63) Granuloma(0.98) Retención de secreciones (0.98)	Globales con otros tratamientos

\* han abandonado la TECNICA.



## **9. BIBLIOGRAFÍA**

---

<sup>1</sup> Malomo AO, Idowu OE, Osuagwu FC. Lessons from history: human anatomy, from the origin to the renaissance. *Int. J. Morphol* 2006; 24(1):99-104.

<sup>2</sup> Pérez Frías J, Pérez Ruiz E, Cerdón Martínez A. Historia de la broncoscopia pediátrica. En: Pérez Frías J. *Broncoscopia Pediátrica*. 2ª edición. Madrid: Ergon; 2008. p. 1-8.

<sup>3</sup> Sperati G. History corner. Pioneers of laryngology: Manuel García (1805-1906). *Acta Otorhinolaryngol Ital* 1995; 15 (6): 465-466.

<sup>4</sup> Colt HG. Rigid bronchoscopy: History and current instrumentation. UpToDate [en línea] 2010 Enero [fecha de acceso 19 de mayo de 2010]. URL disponible en:[http://www.uptodate.com/online/content/topic.do?topicKey=int\\_pulm/4984&selectedTitle=14%7E19&source=search\\_result](http://www.uptodate.com/online/content/topic.do?topicKey=int_pulm/4984&selectedTitle=14%7E19&source=search_result)

<sup>5</sup> Suárez López de Vergara R. G. Orígenes de la fibrobroncoscopia. ¿Cómo se desarrolló en nuestro medio?. *BSCP Can Ped* 2004; 28 (1): 19-22.

<sup>6</sup> Jackson, C. Bronchoscopy: past, present and future. *N Engl J Med* 1928; 199-758.

<sup>7</sup> Sauret Valet J. Cien años de Neumología. Madrid: Aula Médica S. A; 1998.

<sup>8</sup> Ayala MC, Del Campo JM. Anestesia para cirugía endotraqueobronquial. En: Criado Jiménez, A. *Anestesia en enfermedades poco frecuentes*. Madrid: AstraZeneca; 1999. p. 377-388.

<sup>9</sup> Lagman Sadler TW. Aparato respiratorio. En: Sadler TW. *Embriología médica*. 8ª ed. Madrid: Médica paramericana; 2007. p. 252-293.

<sup>10</sup> Martín Escribano P, Ramos Seisdedos G, Sanchis Aldás J. Medicina Respiratoria. 2º ed. Madrid: SEPAR; 2006.

<sup>11</sup> Honings J, Gaissert HA, Ruangchira-Urai R, Wain JC, Wright CD, Mathisen DJ, Mark EJ. Pathologic characteristics of resected squamous cell carcinoma of the trachea: prognostic factors based on an analysis of 59 cases. Virchows Arch 2009; 455 (5): 423-429.

<sup>12</sup> Newhouse M, Martin L, Kay M et al. Laser resection of a pedunculated tracheal adenoma. Chest 2000; 118: 262-265.

<sup>13</sup> Tsukahara K, Sugitani I, Kawabata K. Surgical management of tracheal shaving for papillary thyroid carcinoma with tracheal invasion. Acta Otolaryngol 2009; 129 (12): 1498-1502.

<sup>14</sup> Hong P, Taylor SM, Trites JR, Bullock M, Nasser JG, Hart RD. Chondrosarcoma of the head and neck: report of 11 cases and literature review. J Otolaryngol Head Neck Surg 2009; 38 (2): 279-285.

<sup>15</sup> Nattout M, Fuleihan N, Sabra O, Aburizk I, Hamdan AL. Primary malignant melanoma of the trachea. Middle East J Anesthesiol 2010; 20 (4): 607-609.

<sup>16</sup> Ahn Y, Chang H, Lim YS, Hah JH, Kwon TK, Sung MW, Kim KH. Primary tracheal tumors: review of 37 cases. J Thorac Oncol 2009; 4 (5): 635-638.

<sup>17</sup> Shigematsu H, Andou A, Rai K, Higashi R. Leiomyoma of the trachea. Eur J Cardiothorac Surg 2008; 34 (3): 674.

<sup>18</sup> Park CM, Goo JM, Lee HJ, Kim MA, Lee CH, Kang MJ. Tumors in the tracheobronchial tree: CT and FDG PET features. Radiographics 2009; 29 (1): 55-71.

---

<sup>19</sup> Campistron M, Rouquette I, Courbon F, Chabbert V, Rochaix P, Prévot G, Laroumagne S, Têtu L, Didier A, Mazières J. Adenoid cystic carcinoma of the lung: interest of 18FDG PET/CT in the management of an atypical presentation. *Lung Cancer* 2008; 59 (1): 133-136.

<sup>20</sup> Ping Wah Chan K, Eng P, Hsu A et al. Rigid bronchoscopy and stenting for esophageal cancer causing airway obstruction. *Chest* 2002; 122: :1069-1072.

<sup>21</sup> Galbis Caravajal JM, Sales Badía JG, Trescolí Serrano C, Cordero Rodríguez P, Jordá Aragón C, Naval Sendra E. Endotracheal metastases from colon adenocarcinoma. *Clin Transl Oncol* 2008; 10 (10): 676-678.

<sup>22</sup> Mazboudi O, Abboud MR, Muwakkit S, Akel S, Husari A. Endobronchial metastasis of osteosarcoma presenting as position-dependent and variable airway obstruction of the trachea. *Thorax* 2010; 65 (1): 92.

<sup>23</sup> Price DL, Wong RJ, Randolph GW. Invasive thyroid cancer: management of the trachea and esophagus. *Otolaryngol Clin North Am* 2008; 41 (6 ): 1155-1168, ix-x.

<sup>24</sup> Kim KR, Shin JH, Song HY, Ko GY, Kim JH, Yoon HK, Sung KB. Palliative treatment of malignant esophagopulmonary fistulas with covered expandable metallic stents. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193 (4): W278-282.

<sup>25</sup> Han Y, Liu K, Li X, Wang X, Zhou Y, Gu Z, Ma Q, Jiang T, Huang L, Zhang T, Cheng Q. Repair of massive stent-induced tracheoesophageal fistula. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 137 (4): 813-817.

<sup>26</sup> Mazboudi O, Abboud MR, Muwakkit S, Akel S, Husari A. Endobronchial metastasis of osteosarcoma presenting as position-dependent and variable airway obstruction of the trachea. *Thorax* 2010; 65 (1): 92.

<sup>27</sup> Díaz-Agero Álvarez P, Canseco Gonzalez, Gil Alonso JL. Indicações y técnica de la broncoscopia rígida. En : Díaz-Agero Álvarez P, Flandes Aldeyturriaga J. *Broncoscopia*

diagnostica y terapéutica. Monografías Neumomadrid Volumen X . Madrid: Ergon; 2007. p. 53-70.

<sup>28</sup> Eloy JA, Omerhodzic S, Yuan S, Genden EM, Jacobson AS. Extended tracheal stenosis secondary to a massive substernal goiter. *Thyroid* 2007; 17 (9): 899-900.

<sup>29</sup> Lee J, Won JH, Kim HC, Soh EY. Emergency dilation by self-expandable tracheal stent for upper airway obstruction in a patient with a giant primary thyroid lymphoma. *Thyroid* 2009; 19 (2): 193-195.

<sup>30</sup> Grimmer JF, Herway S, Hawkins JA, Park AH, Kouretas PC. Long-term results of innominate artery reimplantation for tracheal compression. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2009; 135 (1): 80-84.

<sup>31</sup> Patricia García Soler, Estela Pérez Ruiz, Fco. Javier Pérez Frías. Tuberculosis endobronquial: revisión de casos desde el año 2000 .*An Pediatr (Barc)* 2008; 68 Supl 2: 1-378.

<sup>32</sup> Pornsuriyasak P, Murgu S, Colt H. Pseudomembranous aspergillus tracheobronchitis superimposed on post-tuberculosis tracheal stenosis. *Respirology* 2009; 14 (1 ): 144-147.

<sup>33</sup> Shvero J, Shitrit D, Koren R, Shalomi D, Kramer MR. Endoscopic laser surgery for subglottic stenosis in Wegener's granulomatosis. *Yonsei Med J* 2007; 48 (5): 748-753.

<sup>34</sup> Polychronopoulos VS, Prakash UB. Airway involvement in sarcoidosis. *Chest* 2009; 136 (5): 1371-1380.

<sup>35</sup> Lavergne F, Clerici C, Sadoun C et al. Airway Obstruction in bronchial sarcoidosis. *Chest* 1999; 116(5): 1194-1199.

<sup>36</sup> Chung M, Soo K, Han J et al. Bronchial stenosis due to anthracofibrosis. *Chest* 1998; 113(2) : 344-350.

---

<sup>37</sup> Heras Gómez F. Patología mediastínica. En: Martín Escribano P, Ramos Seisdedos G, Sanchis Aldas J. Medicina Respiratoria. Madrid: Aula médica; 2006. p. 1229-1241.

<sup>38</sup> Offner P, Moore E. Tratamiento de los traumatismos torácicos. En: Albert R, Spiro S. Tratado de Neumología. Madrid: Harcourt; 2001. p. 681-868.

<sup>39</sup> Ledl C, Mertl-Roetzer M. Tracheal and tracheostomal hypergranulation and related stenosis in long-term cannulated patients: does the tracheostomy procedure make a difference?. Ann Otol Rhinol Laryngol 2009; 118 (12): 876-880.

<sup>40</sup> Fernández Vaquero MA, Bartolomé Cela E, Villegas Fernández FR. Review of the post-intubation tracheal stenosis: a case report. Med Intensiva 2009; 33 (6): 301-305.

<sup>41</sup> Montgomery WW. The surgical management of supraglottic and subglottic stenosis. Ann Otol 1968; 77: 534-546.

<sup>42</sup> Chitose S, Umeno H, Nakashima T. Endoscopic surgical treatment of posterior glottic stenosis. J Laryngol Otol Suppl 2009; (31): 68-77.

<sup>43</sup> Carretta A, Casiraghi M, Melloni G, Bandiera A, Ciriaco P, Ferla L, Puglisi A, Zannini P. Montgomery T-tube placement in the treatment of benign tracheal lesions. Eur J Cardiothorac Surg 2009; 36 (2): 352-356.

<sup>44</sup> Acosta I, vera P, Zagalo C. Estenosis traqueal yatrógena por intubación endotraqueal: estudio de 20 casos clínicos. Acta Otorrinolaringol Esp 2003; 54: 202-210.

<sup>45</sup> De Gea García JH, Fernández Vivas M, Núñez Ruiz R. Estenosis traqueal postintubación. Med Intensiva 2009; 33 (5): 263.

<sup>46</sup> Francois B, Clavel M, Desachy A, Puyraud S, Rouston J, Vignon P. Complications of tracheostomy performed in the ICU. Subthyroid tracheostomy vs surgical cricothyroidotomy. Chest 2003; 123: 151-158.



---

<sup>47</sup> Chhajed P, Malouf M, Tamm M et al. Interventional bronchoscopy for the management of airway complications following lung transplantation. *Chest* 2001; 120(6): 1894-1899.

<sup>48</sup> Herrera JM, McNeil KD, Higgins RSD et al. Airway complications after lung transplantation: treatment and long-term outcome. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 989-994.

<sup>49</sup> Kaditis A, Gondor M, Nixon P et al. Airway complications following pediatric lung and heart-lung transplantation. *Am J Respir Crit Care Med* 2000; 162: 301-309.

<sup>50</sup> Disdier Vicente C, Cosano Povedano J, Muñoz Cabrera L, Cosano Povedano A. Broncoscopia intervencionista terapéutica. En: Soto Campos SG. Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología. 2ª ed. Madrid: Ergon; 2010. p. 129-146.

<sup>51</sup> Entrenas Costa LM. Asma: tratamiento basal. Asma difícil de tratar. En: Soto Campos SG. Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología. 2ª ed. Madrid: Ergon; 2010. p. 355-365.

<sup>52</sup> Pierre RT. Emergent management of malignancy-related acute airway obstruction. *Emerg Med Clin N Am* 2009; 231-241.

<sup>53</sup> Amjadi K, Voduc N, Cruyberghs et al. Impact of interventional bronchoscopy on quality of life in malignant airway obstruction. *Respiration* 2008; 76(4): 421-428.

<sup>54</sup> Erst A, Fellen-Kopman DF, Beker HD et al. Central airway obstruction. *Am J Respir Care Med* 2004; 169: 1278-1297.

<sup>55</sup> Saez Roca G, de la fuente Cañete A. Valoración de pacientes con disnea. Escala de medición. En: Soto Campos JG. Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología. 2ª ed. Madrid: Ergon; 2010. p. 253-266.

---

<sup>56</sup> Ruiz de Ocaña Lacasta JM, Puente Maestu L, Rodríguez Hermosa JL et al. Comparación de varias escalas de medición para valorar la disnea en las actividades diarias en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Arch Bronconeumol 2000; 36: 25-28.

<sup>57</sup> Sanjuas C. Disnea y calidad de vida en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Arch Bronconeumol 2002; 38 (10): 485-488.

<sup>58</sup> Martín JM. Manifestaciones clínicas: la disnea y su importancia en el paciente con EPOC. Arch Bronconeumol 2001; 37 Supl 1: 8-13.

<sup>59</sup> Muñoz G, López-Carmona FJ, Delgado JF et al. Capítulo 4: Disnea crónica En: Rodríguez García JL. Diagnóstico y tratamiento médico. Madrid: Marban; 2009. p. 37- 63.

<sup>60</sup> Martínez-Moragón, Perpiñá M, Belloch A et al. Percepción de la disnea durante la broncoconstricción aguda en los pacientes con asma. Arch Bronconeumol 2003; 39 (2): 67-73.

<sup>61</sup> Bollinger CT, Mathr PN et al. European Respiratory Society/American Thoracic Society. ERS/ATS statement on interventional pulmonology. European Respiratory Society/American Thoracic Society. Eur Respir J 2002; 19 (2): 356-373.

<sup>62</sup> Ernst A, Silvestri GA, Johnstone D et al. Interventional pulmonary procedures. Guidelines from the American College of Chest Physicians. Chest 2003; 123: 1693-1717.

<sup>63</sup> Disdier Vicente C, Díaz Jimenez P, García Martínez E. Broncoscopia intervencionista y terapéutica. En: Soto Campos JG. Manual de diagnóstico y terapéutica en neumología. Madrid: Ergon; 2006. p. 125-142.

<sup>64</sup> Díaz-Agero Álvarez P, Canseco González, Gil Alonso JL. Indicaciones y técnica de la broncoscopia rígida. En: Díaz-Agero Álvarez P, Flandes Aldeyturriaga J. Broncoscopia

diagnostica y terapéutica. Monografías Neumomadrid. Volumen X. Madrid: Ergon; 2007. p. 53-70.

<sup>65</sup> Navío Martín MP, Cadenas Álvarez AM, Domínguez Reboiras S. Broncoscopia terapéutica en el manejo de la vía aérea. En: Díaz-Agero Álvarez P, Flandes Aldeyturriaga J. Broncoscopia diagnóstica y terapéutica. Monografías Neumomadrid. Volumen X. Madrid: Ergon; 2007. p. 99-116.

<sup>66</sup> Díaz-Agero Álvarez P, Miguel Poch E. Tratamiento endoscópico de las lesiones obstructivas de la vía aérea. En: Díaz-Agero Álvarez P, Flandes Aldeyturriaga J. Broncoscopia diagnóstica y terapéutica. Monografías Neumomadrid. Volumen X. Madrid: Ergon; 2007. p. 151-162.

<sup>67</sup> Mainmann Th. Stimulated optical radiation in rubi. Nature 1960; 187: 493-494.

<sup>68</sup> Díaz Jiménez JP, Rodríguez A. Broncoscopia láser. En: Díaz Jiménez JP, Rodríguez A. Neumología intervencionista. Barcelona: Gea; 2000. p. 31-34.

<sup>69</sup> Boulnois JL. Photophysical processes in recent medical laser development: a review. Lasers med Sci 1986; 1: 47-66.

<sup>70</sup> Dixon J. Surgical application of lasers. 2ª ed. Chicago: Year book Medical Publisher Inc; 1987.

<sup>71</sup> Walsh JT, Jr., TJ F, Anderson RR et al. Pulsed Co2 láser tissue ablation: effect of tissue type and pulse duration on tissue damage. Laser Surg Med 1988; 8: 108-118.

<sup>72</sup> Díaz Jiménez JP, Rodríguez AN. Broncoscopia láser. En: Díaz Jiménez JP, Rodríguez AN. Broncoscopia intervencionista. Barcelona: Gea; 2000. p. 31-57.

---

<sup>73</sup> LaForet EG, Berger RL, Vaughan CW. Carcinoma obstructing the trachea: treatment by laser resection. N Engl J Med 1976; 294:941.

<sup>74</sup> Colt HG. Bronchoscopic laser resection. UpToDate [en línea] 2010 Enero [fecha de acceso 19 de mayo de 2010]. URL disponible en: [http://www.uptodate.com/online/content/topic.do?topicKey=int\\_pulm/5211&view=print](http://www.uptodate.com/online/content/topic.do?topicKey=int_pulm/5211&view=print)

<sup>75</sup> Dumon JF, Reboud E, Garbe L, Aumonte F, Merris B. Treatment of tracheobronchial lesions by laser photoresection. Chest 1982; 81: 278-284.

<sup>76</sup> Beamis JF, Becker HD, Cavalieri S et al. ERS/ATS statement on interventional pulmonology. Eur Respir J 2002; 19: 356-373.

<sup>77</sup> Fenton JJ, Beamis JF Jr. Laser bronchoscopic. In: Beamis JF Jr. Interventional pulmonology. Imago: McGraw-Hill; 1998. p. 43-67.

<sup>78</sup> Personne C, Colchen A, Leroy M, Vour'h G, L T. Indications and technique for endoscopic laser resections in bronchology. A critical analysis based upon 2284 resections. J Thorac cardiovasc Surg 1986; 91: 710-715.

<sup>79</sup> Ramses ER, Beamis JF Jr. Laser bronchoscopic. Clinics in chest medicine 1995; 16: 415-426.

<sup>80</sup> McDougall JC, Cortese DA. Neodimium-YAG laser therapy of malignant airway obstruction: a preliminary report. Mayo Clin Proc 1983; 58: 35-39.

<sup>81</sup> Stanopoulos T, Beamis JF, Martinez JF et al. Laser bronchoscopy in respiratory failure from malignant airway obstruction. Journal of Crit Care 1993; 21: 386-391.

---

<sup>82</sup> Diaz Jimenez JP, Canela Cardona M, Maestre Alcacer et al. Treatment of obstructive disease with the Yag-ND laser: 400 procedures in a 4-year experience. *Medicina Clínica* 1989; 93: 244-248.

<sup>83</sup> Metha AC, Lee FY, Cordasco EM et al. Concentric tracheal and subglottic stenosis. Management using the ND-YAG laser for mucosal sparing followed by gentle dilatation. *Chest* 1993; 104: 673-677.

<sup>84</sup> Hod I, Geyer O. Retinal injury induced by laser. *Harejuah*. Enero 2001; 140(1): 28-29.

<sup>85</sup> Dumon JF, Shapshay S, Bourcereau J, et al. Principles for safety in application of ND-YAG laser in bronchology. *Chest* 1984; 86: 163-8.

<sup>86</sup> Metha AC, Sidiqqi AJ, Walsh A. Prevention of damage and maintenance of a flexible bronchoscope. En : Beamis JF Jr. *Interventional Pulmonology*. Imago: McGraw-Hill; 1998. p. 9-16.

<sup>87</sup> Colt HG. Laser Bronchoscopy. *Chest Surgery Clinics of North America* 1996; 6: 277-291.

<sup>88</sup> Colt HG. Rigid bronchoscopy: intubacion techniques. UpToDate [en línea] 2010 Enero [fecha de acceso 19 de mayo de 2010]. URL disponible en: [http://www.uptodate.com/online/content/topic.do?topicKey=int\\_pulm/4733&selectedTitle=11%7E19&source=search\\_result](http://www.uptodate.com/online/content/topic.do?topicKey=int_pulm/4733&selectedTitle=11%7E19&source=search_result)

<sup>89</sup> Barbato A, Magarotto M, Crivellaro M et al. Use of the paediatric bronchoscope, flexible and rigid, in 51 European Centres. *European Respiratory journal* 1997; 10: 1761-1766.

<sup>90</sup> Brutinell WM, Cortesse DA, Edell ES, McDougall JC, Prakash UBS. Complications of ND-YAG Laser Therapy. *Chest* 1988; 94: 902-903.

---

<sup>91</sup> Beamis JF, Vergos K, Rebeiz EE, Shapsshay SM. Endoscopic laser therapy for obstructing tracheobronchial lesions. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology* 1991; 100: 413-419.

<sup>92</sup> Peachey T, Eason J, Moxham D et al. Systemic air embolism during laser bronchoscopic. *Anesthesia* 1988; 43: 872-875.

<sup>93</sup> Ross DJ, Mohsenitor Z, Po Hun RT et al. Pathogenesis of cerebral air embolism during ND-YAG laser photoresection. *Chest* 1988; 94: 660-662.

<sup>94</sup> Fdez Vaquero, Bartolome Cela, Villega Fdez. Revisión de las estenosis traqueales tras intubación: a propósito de un caso. *Med Intensiva* 2009; 30 (6): 301-305.

<sup>95</sup> Miro AM, Ivarani U, Fuch PJ. Noncardiogenic pulmonary edema following laser therapy o tracheal neoplasm. *Chest* 1989; 96: 1430-1431.

<sup>96</sup> Miiks VM, Kavale PA, Riddle JM et al. Bronchiolith removal using the ND-Yag laser. *Chest* 1996; 90: 295-297.

<sup>97</sup> Dretler SP. Laser Litotripsy: a review of 20 years of research and clinical applications. *Lasers Surg Med* 1988; 8: 341-356.

<sup>98</sup> Díaz-Jiménez JP. Therapeutic Bronchoscopy in Palliative Medicine. *Palliative Medicine Journal* 2000(6):75-81.

<sup>99</sup> Montgomery WW. T-Tube tracheal stent. *Arch Otolaryngol* 1965; 82: 320-321.

<sup>100</sup> Colt HG. Airway stents. UpToDate [en línea] 2010 Enero [fecha de acceso 19 de mayo de 2010]. URL disponible en: [http://www.uptodate.com/online/content/topic.do?topicKey=int\\_pulm/8259&selectedTitle=7%7E19&source=search\\_result](http://www.uptodate.com/online/content/topic.do?topicKey=int_pulm/8259&selectedTitle=7%7E19&source=search_result)

<sup>101</sup> Bollinger C, Probst R, TcshoppK et al. Silicone stent in the management of inoperable tracheobronchial stenoses: indications and limitations. Chest 1993; 104: 1653-1659.

<sup>102</sup> Martinez-Ballarín JI, Diaz-Jimenez JP, Castro MJ et al. Silicone stents in the management of benign stenoses. Tolerance and early results in 63 patients. Chest 1996; 109: 626-629.

<sup>103</sup> Mair EA, Parson DS. Tracheobronchomalacia and major airway collapse. Ann Otol Rhinol Laryngol 1992; 101: 300-309.

<sup>104</sup> Nashef SAM, Drmer C, Velly FG et al. Expanding wire stents in benign tracheobronchial disease: indications and complications. Ann Thorac surgery 1992; 54: 937-940.

<sup>105</sup> Shim YS. Endobronchial tuberculosis. Respiriology 1996; 1: 95-106.

<sup>106</sup> Lee KW, Im JG, Ham JK et al. Tuberculous stenosis of the left main bronchus: results of treatment of balloons and metallic stents. J Vasc Interv Radiol 1999; 10: 352-358.

<sup>107</sup> Kaditis AG, Gondor M, Nixon PA et al. Airway complications following pediatric lung and heart-lung transplantation. Am J Respir Crit Care Med 2000; 162: 301-309.

<sup>108</sup> Higgins R, Mc Neil K, Denis C et al. Airway stenosis after lung transplantation: management with expanding metal stents. J Heart Lung Transplant 1994; 13: 774-778.

<sup>109</sup> Colt HG, Janssen JP, Dumon JF et al. Endobronchial stenosis after double transplantation. Chest 1992; 102: 10-16.

<sup>110</sup> Sonett JR, Keenan RJ, Ferson PF et al. Endobronchial management of benign, malignant, and lung transplantation airway stenosis. Ann Thorac Surgery 1995; 59: 1417-1422.

<sup>111</sup> Cordova FC, Travaline JM, O'Brien GM et al. Treatment of left pneumonectomy syndrome with an expandable endobronchial prosthesis. Chest 1996; 109: 567-570.

<sup>112</sup> Nakamura Y, Ohata M, Kawabe K et al. Left pneumonectomy syndrome successfully treated with endobronchial stent. Intern Med 1998; 37: 880-883.

<sup>113</sup> Colt HG, Meric B, Dumon FJ. Double stents for carcinoma of the esophagus invading the tracheobronchial tree. Gastrointest Endosc 1992; 38: 485-489.

<sup>114</sup> Freitag L, Tekolf E, Steveling H et al. Management of malignant esophagotracheal fistulas with airway stent and double stents. Chest 1996; 110: 1155-1160.

<sup>115</sup> Colt HG, Dumon FJ. Airways stents: present and future. Clinic in Chest Medicine 1995; 16: 465-478.

<sup>116</sup> Diaz Jimenez JP, Rodriguez AN. Prótesis en la vía aérea. En: Diaz Jimenez JP, Rodriguez AN. Neumología Intervencionista. Barcelona: Gea; 2000. p. 87-106.

<sup>117</sup> Korpela A, Aarnio P, Sariola H et al. Bioabsorbable self reinforced poly-L-lactide, metallic and silicone stents in the management of experimental trachealstenosis. Chest 1999; 115: 490-495.

<sup>118</sup> Dumon JF, Díaz Jiménez JP. Estenosis traqueales cicatrizales. En: Dumon, Díaz-Jiménez. Endoscopia respiratoria y laser. Barcelona: Tecnograf; 1991. p. 95-116.

<sup>119</sup> Insall RL, Morritt GN. Palliation of malignant tracheal stridures using silicone T tubes. Thorax 1991; 46: 168-171.

<sup>120</sup> Mohnke M, Freitag L, Grechuchna D. Edobronchial prothesis: experience report. Pneumologie 1992; 46: 148-152.

<sup>121</sup> Petrou M, Goldstraw P. The manegement obstruction: a review of endoscopic tehniques. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery 1994; 8: 436-441.



<sup>122</sup> Dumon JF, Díaz-Jiménez JP et al. Seven year experience with the dumon prothesis. J Bronchol 1996; 3: 6-10.

<sup>123</sup> Dineen KM, Jantz MA, Silvestri GA. Tracheobronchial stents. J Bronchol 2002; 9: 127-137.

<sup>124</sup> Filler RM, Forte V, Chait P. Tracheobronchial stenting for the treatment of airway obstruction. J Pediatr Surg 1998; 33: 304-311.

<sup>125</sup> Susano I, Peters JI, Levine SM, et al. Use of balloon-expandable stents in the manegement of bronchila stenosis and bronchomalacia after lung transplantation. Chest 1998; 114: 1330-1335.

<sup>126</sup> Beer C, Wittenberg G, Sandstede J et al. Treatment of inoperable tracheobronchial obstructive lesions with the palmaz stent. Cardiovasc Intervent Radiol 1999; 22: 109-113.

<sup>127</sup> Dasgupta A, Dolmatch BL, Abi-Saleh WJ et al. Self-expandable metallic airway stent insertion employing flexible bronchoscopy: preliminary results. Chest 1998; 114: 106-109.

<sup>128</sup> Tsang V, Goldstraw P. Self-expanding metal stent for tracheobronchial strictures. Eur J Cardiothorac Surg 1992; 6: 555-559.

<sup>129</sup> Carre P, Rousseau H, Lombart L et al. Balloon dilatation and self-expanding metal Wallstent insertion for manegement of bronchostenosis following lung transplantation. Chest 1994; 105: 343-348.

<sup>130</sup> Brichon Py, Blanc-Jouvan F, Rousseau H et al. Endovascular stents for tracheobronchial estenosisafter lung transplantation. Transplant Proc 1992; 24: 2656-2659.

<sup>131</sup> Bollinger CT, Heitz M, Hauser R et al. An airway Wallstent for the treatment of tracheobronchial malignancies. *Thorax* 1996; 51: 1127-1129.

<sup>132</sup> Monnier P, Mudry A, Stanzel F et al. The use of covered Wallstent for the palliative treatment of inoperable tracheobronchial cancers: a prospective, multicenter study. *Chest* 1996; 110: 1161-1168.

<sup>133</sup> Dacic Y, Khalafi RS. Use of endoscopically placed expandable nitinol tracheal stents in treatment of tracheal stenosis. *Laryngoscope* 1999; 109: 1130-1133.

<sup>134</sup> Nicolai T, Huber RM, Pfeifer KJ et al. Bilateral bronchial ballon dilatation and Streker stent implantation in a ventilated child with malignant carinal stenosis. *Intensive Care Medicine* 1996; 22: 482-485.

<sup>135</sup> Jantz M, Silvestri GA. Silicone stents versus metal stents for management of benign tracheobronchial disease- pro metall stens. *J Bronchol* 2000; 7: 177-183.

<sup>136</sup> Freitag L, Tekolf E, Stamatis G et al. Clinical evaluation of a new bifurcated dynamic airway stent: a 5-year experience with 135 patients. *Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 45: 6-12.

<sup>137</sup> Wasserman K, Koch A, Muller-Ehmsen J et al. Clinical and laboratory evaluation of a new thin-walled self-expanding tracheobronchial silicone stent: progress and pitfalls. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 114: 527-534.

<sup>138</sup> Korpela A, Aarnio Psariola H, et al. Bioabsorbable self-reinforced poly-l-lactide, metallic and silicone stents in the manegement of experimental tracheal stenosis. *Chest* 1999; 115: 490-495.

<sup>139</sup> Rodriguez A, Diaz Jimenez J, Edell E. Silicone stent vs metall stents for the manegement of benign tracheobronchial disease. *J bronchol* 2000; 7: 184-187.

<sup>140</sup> Freitag L. Flexible versus rigid bronchoscopic placement of tracheobronchial prothesispro: rigid bronchoscopy. *J Bronchol* 1995; 2: 248-251.

<sup>141</sup> Becker H. Flexible versus rigid bronchoscopic placement of tracheobronchial prostheses—pro: flexible bronchoscopy. *J Bronchol* 1995; 2: 252-256.

<sup>142</sup> Bestall JC, Paul EA, Garrod R et al. Usefulness of the Medical Research Council (MRC) dyspnoea scale as a measure of disability in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax* 1995; 581-586.

<sup>143</sup> Carretta A, Melloni G, Ciriaco P et al. Preoperative assessment in patients with postintubation tracheal stenosis. *Surg Endosc* 2006; 20: 905-908

<sup>144</sup> Díaz Jiménez JP, Rodríguez AN. Broncoscopia rígida. En: Díaz Jiménez JP, Rodríguez AN. *Neumología Intervencionista*. Barcelona: Gea; 2000 .p. 1-16.

<sup>145</sup> Prakash UBS, Díaz-Jimenez JP. The rigid bronchoscope. En Prakash USB. *Bronchoscopy*. New York: Raven Press; 1994. p. 53-69.

<sup>146</sup> Beamis JF Jr. Modern Use of Rigid Bronchoscopy. En : Bollinger CT, Mathur PN. *Interventional Bronchoscopy*. Basel: Karger; 2000. p. 22-30.

<sup>147</sup> Studer W, Bolliger CT, Biro P. Anesthesia for interventional bronchoscopy. En: Bolinger CT, Mathur PN . *interventional bronchoscopy*. Basel: karger; 2000. p. 44-53.

<sup>148</sup> Conavher ID, Paes LL, McMahon et al. Anesthetic management of laser surgery for central airway obstruction: a 12-year case series. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1998; 12: 153-156.

<sup>149</sup> Conacher ID. Anaesthesia and tracheobronchial stenting for central airway obstruction in adults. *Br J Anaesth* 2003; 90: 367-74.

<sup>150</sup> Davis N, Madden P, Sheth A. Airway management of patients with tracheobronchial stents. *Br J Anaesth* 2006; 96(1): 132-135.

<sup>151</sup> Matsuda N, Matsumoto S, Nishimura T et al. Perioperative management for placement of tracheobronchial stents. *J Anaesth* 2006; 20: 113-117.

<sup>152</sup> Cosano A, Muñoz L, Cosano J et al. Cinco años de experiencia en el tratamiento endoscópico de las estenosis de la vía aérea principal. *Arch Bronconeumol* 2005; 41(6): 322-327.

<sup>153</sup> D'Agostino RB Jr, D'Agostino RB Sr. Estimating treatment effects using observacional data. *JAMA*, 2007; 297(17):314-316.

<sup>154</sup> Expósito Ruiz M, Ruiz Bailén M, Pérez Vicente S et al. Uso de la metodología *propensity score* en la investigación sanitaria. *Rev Clin Esp* 2008; 208(7):358-360.

<sup>155</sup> Dominguez-Franco A, Jiménez-Navarro m, Hernández- García JM et al. Comparison of médium-term outcomes obtained with drug-eluting stent and coronary artery bypass grafts in an unselected population of diabetic patients with multivessel coronary disease. Propensity score analysis. *Rev Esp Cardiol* 2009; 62 (5): 491-500.

<sup>156</sup> Gimferrer JM, Canalis E, Jimenez MJ et al. Nuestra experiencia en el tratamiento de las lesiones obstructivas de la vía aérea principal mediante resección con láser Yag-ND. *Arch Bronconeumol* 1998; 34: 425-428.

<sup>157</sup> Metha AC, Francis Y, Lee W et al. Concentric tracheal and subglottic stenosis. *Chest* 1993; 104(3): 673-677.

---

<sup>158</sup> Miyazawa T, Miyazu Y, Iwamoto Y et al. Stenting at the flow-limiting segment in tracheobronchial stenosis due to lung cáncer. Am J Respir Crit Care Med 2004; 169: 1096-1102

<sup>159</sup> Bollinger C. Airway stent. Am J Respir Care Med 2004; 269: 1278-1297.

<sup>160</sup> Abdullah V, Yin A, Wormald P et al. Dumon silicones stentes in obstructive tracheobronchial lesions; The Hong Kong experience. Otolaryngol Head Neck Surg 1998; 118: 256-260.

<sup>161</sup> Shan H, Garbe E, Nussbaum E, Dumon JF, Chiodera PL, Cavaliere S. Benign tumors of the trachealbronchial tree, Endoscopic characteristics and role of laser resection. Chest 1995; 107: 1744-1751

<sup>162</sup> Von- Noodegraaf A, Postmus p, Sutedja T. Tracheobronchial stenting in the terminal care of cancer patients with central airway obstruction. Chest 2001; 120: 1811-1814.

<sup>163</sup> Dutau H, Toutblanc B, Lamb C Seijo L. Use the Dumon Y-stent in the management of malignant disease involving the carina: a retrospective review of 86 patients. Chest 2004; 126: 951-958.

<sup>164</sup> Rahman N, Fruchter O, Shitrit D et al. Flexible bronchoscopy management of benign tracheal stenosis: long term follow of 115 patients. Journal of Cardiothoracic Surgery 2010; 5:2

<sup>165</sup> Cavalliere S, Venuta F, Foccoli P et al. Endoscopic treatment of malignant airway obstruction in 2008 patients. Chest 1996; 110: 1536-1542.

<sup>166</sup> Morris C, Budde J, Godette K et al. Palliative management of malignant airway obstruction. Ann Thorac Surg 2002; 74: 1928-1933.

<sup>167</sup> Dumon JF, Reboud E, Gabe L et al. Treatment of tracheobronchial lesions by laser photoresection. *Chest* 1982; 3: 278-284.

<sup>168</sup> Morice R, Ece T, Ece F et al. Endobronchial argon plasma coagulation for treatment of hemoptysis and neoplastic airway obstruction. *Chest* 2001; 119: 781-787.

<sup>169</sup> Cavalliere S, Foccoli P, Farina P. Nd-Yag laser bronchoscopy. A five-year experience with 1396 applications in 1000 patients. *Chest* 1988; 94: 15-21.

<sup>170</sup> Rubio Sánchez JM, Feu Collado N, Pascual Martínez N et al. Tratamiento endobronquial de las estenosis benignas de las vías aéreas. *Neumosur* 2002; 14(3): 177-183.

<sup>171</sup> Wood DE, Yun-Hen L, Vallieres E et al. Airway stenting for malignant and benign tracheobronchial stenosis. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: 167-174.

<sup>172</sup> Gildea TR, Murthy SC, Sahoo D, Mason DP, Mehta AC. Performance of a self-expanding silicone stent in palliation of benign airway conditions. *Chest* 2006; 130(5): 1419-1423.

<sup>173</sup> Iwamoto Y, Miyazawa M, Kurimoto N, Miyazu N. Interventional bronchoscopy in the management of airway stenosis due to tracheobronchial tuberculosis. *Chest* 2004; 126:1344-1352.

<sup>174</sup> Dawson GF. Muestras. En: Dawson GF. Interpretación fácil de la bioestadística. Barcelona: Elsevier Saunders; 2009. p.33-40.

<sup>175</sup> Cobo E, Muñoz P, Gonzalez JA. Cálculo del tamaño muestral. En: Bioestadística para no estadísticos. Bases para interpretar los artículos científicos. Cobo E, Muñoz P, Gonzalez JA Editorial Elsevier Masson Barcelona 2007. Pags. 213-228

---

<sup>176</sup> Guallar Castillon P, Herruzo Cabrera R. Sesgos. En: Del Rey Calero J, Gil de Miguel A, Herruzo Cabrera R, Rodriguez Artalejo R. Fundamentos de epidemiología para profesionales de la salud. Madrid; Ramón Areces; 2007. P. 281-291.

<sup>177</sup> Dawson GF. Sesgo. En: Dawson GF. Interpretación fácil de la bioestadística. Barcelona: Elsevier Saunders;2009. p. 123-127

<sup>178</sup> Amjadi K, Voduc N, Vruysberghs Y et al. Impact of interventional bronchoscopy on quality of life in malignant airway obstruction. Respiration 2008; 76: 421-428.

<sup>179</sup> Kvale P, Simoff M, Prakast U. Palliative Care. Chest 2003; 123 Supl 284s: 284-311.

<sup>180</sup> Gimferrer JM, Canalis E, Jimenez MJ et al. Nuestra experiencia en el tratamiento de las lesiones obstructivas de la vía aérea principal mediante resección con láser Yag-ND. Arch Bronconeumol 1998; 34: 425-428.

<sup>181</sup> Metha AC, Francis Y, Lee W et al. Concentric tracheal and subglottic stenosis. Chest 1993; 104(3): 673-677.

<sup>182</sup> Miyazawa T, Miyazu Y, Iwamoto Y et al. Stenting at the flow-limiting segment in tracheobronchial stenosis due to lung cáncer. Am J Respir Crit Care Med 2004; 169: 1096-1102

<sup>183</sup> Bollinger C, Probst R, Tschopp K et al. Silicone stents in the management of inoperable tracheobronchial stenoses. Chest 1993; 104: 1653-59

<sup>184</sup> Abdullah V, Yin A, Wormald P et al. Dumon silicones stentes in obstructive tracheobronchial lesions; The Hong Kong experience. Otolaryngol Head Neck Surg 1998; 118: 256-260.

<sup>185</sup> Shan H, Garbe E, Nussbaum E, Dumon JF, Chiodera PL, Cavaliere S. Benign tumors of the tracheobronchial tree, Endoscopic characteristics and role of laser resection. Chest 1995; 107: 1744-1751

<sup>186</sup> Von- Noodegraaf A, Postmus p, Sutedja T. Tracheobronchial stenting in the terminal care of cancer patients with central airway obstruction. Chest 2001; 120: 1811-1814.

<sup>187</sup> Dutau H, Toutblanc B, Lamb C Seijo L. Use the Dumon Y-stent in the management of malignant disease involving the carina: a retrospective review of 86 patients. Chest 2004; 126: 951-958.

<sup>188</sup> Wahidi M, Ernst A. The Montgomery T-tube tracheal stent. Clin Chest Med 2003; 24: 437-443.

<sup>189</sup> Díaz-Jiménez J. P, Canela M, Maestre Alcacer J. Nd - Yag Laser photoresection of low grade malignant tumors of the tracheobronchial tree. Chest 1990;97(4): 920-922.