

NEUMOLOGÍA INTERVENCIONISTA: ESTADO ACTUAL Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

INTRODUCCIÓN

La broncoscopia es el procedimiento invasivo más comúnmente utilizado en el diagnóstico y manejo de la patología pulmonar. Gustav Killian introdujo el broncoscopio rígido en 1897 para la extracción de un cuerpo extraño, y posteriormente Chevalier Jackson popularizó la nueva técnica de la broncoscopia y desarrolló el broncoscopio rígido más comúnmente utilizado. El desarrollo del broncoscopio flexible por parte de Ikeda (1960) fue el avance más significativo y ha revolucionado la técnica de la broncoscopia. Con la aparición de nuevos tratamientos para el cáncer de pulmón con el fin de desobstruir la vía aérea, se necesitaba de un instrumento que permitiese, al mismo tiempo, realizar una resección con láser, aspirar sangre, secreciones y humos, permitiendo una visualización de buena calidad (mucho más amplia que el fibrobroncoscopio) y un óptimo control de la vía aérea, todo esto hizo resurgir el uso del broncoscopio rígido.

Patología benigna y maligna de la vía aérea principal.

Tumores.

Neoplasias primarias. Los pacientes con tumores primarios suelen presentar síntomas y signos de obstrucción de la vía aérea superior, hemoptisis o neumonías de repetición. En fases iniciales, presentan disnea y estridor durante el ejercicio y en fases más avanzadas, en reposo. En condiciones extremas, la disnea progresa hasta impedir el más mínimo esfuerzo e incluso la conversación. La tos persistente es otro de los síntomas que pueden aparecer. 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. El tumor primario de la tráquea y de los bronquios principales más frecuente es el carcinoma epidermoide, seguido del carcinoma adenoide quístico¹ y el resto lo componen una amplia variedad de tumores: condrosarcoma, carcinosarcoma, carcinoide, pseudosarcoma, y adenocarcinoma entre otros².

Neoplasias secundarias. La tráquea se afecta con frecuencia por el carcinoma de esófago, pulmón, tiroides o laringe³. El carcinoma de esófago cervical, puede invadir la tráquea por la proximidad de la membranosa

traqueal. La fistula traqueobronquial es una complicación frecuente de estas lesiones que también aparece durante o después del tratamiento radioterápico⁴. 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. El carcinoma de tiroides es capaz de invadir la tráquea en un área localizada produciendo síntomas de lesión intraluminal. La tráquea y los bronquios pueden ser comprimidos o invadidos por otros tumores que tienen su origen en el cuello y en el mediastino como son el timoma, el linfoma y los carcinomas de cabeza y cuello. También se pueden producir metástasis endotraqueales o endobronquiales de otros tumores a distancia (mama, tiroides, colon, melanoma, renal y osteosarcoma^{5 6})

Otras lesiones compresivas. El bocio de gran tamaño provoca compresión de la vía aérea que podría desencadenar síntomas graves^{7 8}. La tráquea y los bronquios principales también pueden ser comprimidos por estructuras vasculares, como aneurismas de la arteria innominada⁹, coartaciones vasculares, arteria subclavia aberrante, etc.

Enfermedades inflamatorias. Las lesiones traqueales pueden producirse como consecuencia de algunos cuadros infecciosos como la tuberculosis endotraqueal¹⁰, sin embargo, estas lesiones son poco frecuentes. De igual modo, la Granulomatosis de Wegener¹¹, la sarcoidosis^{12 13} y la antracofibrosis¹⁴ son entidades nosológicas que pueden producir obstrucción de la vía aérea central. La fibrosis mediastínica también provoca estenosis traqueobronquial siendo ésta de muy difícil manejo terapéutico.

Lesiones post-traumáticas Las lesiones simples como son las laceraciones infringidas con una hoja limpia no presentan problemas si su reparación es inmediata. 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^{15 16}. Los tubos endotraqueales causan, en algunos casos, obstrucción, 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. 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 demasiado amplio, 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. 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 granulomas¹⁷. La base etiológica de las estenosis por el balón neumático se atribuye a la aparición de necrosis por presión, por hipoperfusión e incluso por infecciones bacterianas.

Complicaciones de la vía aérea derivadas del trasplante pulmonar. Al principio, los trasplantes se caracterizaron por una alta incidencia de complicaciones anastomóticas¹⁸. Sin embargo, en la actualidad, la prevalencia de este tipo de complicaciones es muy baja y la mayoría, en pacientes afectados de fibrosis quística. 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 o infecciones repetidas del árbol bronquial y por último, del estado nutricional del paciente.

TRATAMIENTO CON LÁSER

La palabra láser es un acrónimo que, traducido, significa amplificación de la luz por emisión estimulada de radiaciones. Las propiedades físicas del láser dependen principalmente de su longitud de onda siendo los más utilizados en medicina han sido los de diodos, Co2 y Yag. Los efectos que tienen sobre los tejidos dependen de las características del tipo de láser.

Indicaciones y contraindicaciones. Cualquier obstrucción de la luz de la vía aérea central que comprometa la ventilación y desencadene síntomas es subsidiaria de resección con láser. Los mejores resultados se obtienen en los tumores de localización central porque su acceso es más favorable. Los tumores más distales, además de ser difíciles de acceder, no alteran la ventilación al extremo de producir síntomas severos. No sólo se emplea en tumores malignos primarios o metastásicos de la vía aérea, sino también en el tratamiento de obstrucciones endobronquiales benignas debidas a estenosis, cuerpos extraños, tumores benignos, tumores de baja malignidad y papilomatosis.

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; aunque existen una serie de contraindicaciones relativas como son: inestabilidad cardiovascular (infarto reciente, arritmias, hipotensión severa, insuficiencia cardiaca 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 hemorrágica¹⁹. Existen situaciones especiales que requieren un cuidado minucioso debiendo ser realizadas por broncoscopistas con amplia experiencia por el alto riesgo de perforación: ausencia de luz bronquial, lesiones de la pared posterior

de la tráquea y el tratamiento radioterápico extensivo previo⁶⁸. La mayoría de las muertes se deben a una causa cardiovascular, seguida por insuficiencia respiratoria debida a obstrucción persistente de la vía aérea.

TRATAMIENTO CON PRÓTESIS

Los stents o prótesis son tubos de diferentes formas, tamaños y materiales, que se utilizan para mantener la luz de diferentes estructuras. En 1965, Montgomery desarrolló el uso de prótesis de silicona en T en las estenosis traqueales y traqueostomía. En 1990, Dumon diseñó una prótesis de silicona que se podía colocar a través de broncoscopio rígido y, desde entonces se han desarrollado diferentes tipos de distintos materiales, sin existir aún la prótesis perfecta.

Indicaciones y contraindicaciones. Las indicaciones más frecuentes son las obstrucciones malignas provocadas bien por crecimiento tumoral endoluminal, bien por compresión extrínseca por masa tumoral o adenopática. Aunque éste no es un procedimiento curativo, puede aumentar el calibre de la vía aérea disminuyendo la disnea y mejorando la calidad de vida. 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 acto²⁰. Las estenosis traqueales benignas más frecuentes se deben a las intubaciones prolongadas. También se emplean en las estenosis de la vía aérea principal de causa inflamatoria, o enfermedades granulomatosas (tuberculosis y Wegener). Otros procesos benignos como la traqueobroncomalacia y la estenosis de la anastomosis post-trasplante pulmonar se han tratado mediante la colocación de prótesis con éxito. 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.

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 MÉTODO

Estudio de seguimiento prospectivo en el ámbito del área de influencia del Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba. Los sujetos fueron diagnosticados de estenosis de la vía aérea superior (desde región subglótica a ambos bronquios principales, hasta su bifurcación), que cumplieran los siguientes criterios de inclusión: estenosis de la vía aérea superior cuyo grado fuese mayor del 50% con presencia de síntomas respiratorios, posibilidad de reexpansión del pulmón subyacente, subsiguiente a la zonaestenótica y confirmación anatomopatológica en los casos de sospecha de malignidad. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con miastenia *gravis*, edad menor o igual a 3 años, con trasplante pulmonar, no cumplidores del tratamiento habitual de portador de prótesis (toma de inhalaciones, tabaquismo activo) y aquellos extremadamente graves con escasa expectativa de vida (<15 días) y/o con enfermedad muy avanzada.

Se analizaron las siguientes variables *Sociodemográficas* (edad, sexo, teléfono móvil,...); *Clínicas* (fumador, etiología, histología, síntoma de debut, síntoma acompañante, gradación de la disnea medida en la escala de la *Medical Research Council* (MRC)²¹, cirugía broncopulmonar previa, tipo de cirugía, forma de la estenosis, lesión sangrante, malacia, grado de luz estenosada, longitud de la estenosis, localización de la estenosis, fecha del diagnóstico, fecha del procedimiento terapéutico, lugar donde se practica el procedimiento, tipo de broncoscopio empleado, tipo de tratamiento aplicado, colocación de prótesis, tipo de prótesis (Dumon, Dumon en Y, Poliflex, Montgomery y Freitag), aplicación de láser, complicaciones inmediatas (primeras 72 horas): a) Hemorragia (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 los parámetros de ventilación u oxigenación por parte del anestesiólogo, 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 (a partir de las 72 primeras horas) a) Migración b) Retención de secreciones c) Formación de granulomas, Retirada de prótesis, Causa de la retirada de prótesis, *Variables de seguimiento clínico*: Mejoría a corto plazo: 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. 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: 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:

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, tipo de la cirugía, repetición de procedimiento, causa de la repetición del procedimiento, exitus, causa del exitus, fecha del exitus.

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 DVD de las fibrobroncoscopias 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.

Instrumentación: Cada dos días se exploraba el diagnóstico recogido de la base de datos de la Unidad de Broncoscopia entre las broncoscopias 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. 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 hematíes en los pacientes con una cifra de hematocrito <30% o lesión muy vascularizada o potencialmente hemorrágica²². El procedimiento de broncoscopia rígida se realizó siguiendo las recomendaciones actualmente aceptadas^{23 24 25}. 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. Se redujo la concentración del flujo de oxígeno por debajo del 0.40% siempre que se aplicó láser²⁶. 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 nebulizados²⁷. En las primeras 72 horas al paciente se le realizaba fibrobroncoscopia de control, 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 estenosis²⁸. 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 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. Las complicaciones a largo plazo se recogían de la historia clínica de formato papel, de la base de datos de la Unidad de Bronoscopias y se identificaban mediante la visualización de los videos/DVD de las 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. Así, se recogía en la historia clínica (en formato de papel) y se grababa la fibrobronoscopia. A los pacientes con patología maligna no se les practicaron más bronoscopias de control, después de la realizada en las primeras 72 horas, si el paciente presentaba mejoría aunque solo fuera parcial. Sólo si tenía clínica que sugiriera complicación de la técnica se practicó bronoscopia. El seguimiento, por tanto, fue telefónico sobre la clínica que presentaba y con sus familiares o con el médico especialista del paciente, para conocer su sintomatología, así como la fecha y la causa de su exitus. Los datos se registraron 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.

Estadística: 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 $n = 61$.; Análisis estadístico: Se realizó control de calidad de los datos 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. 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*^{29 30}.

RESULTADOS

Síntoma de inicio, etiología y hallazgos endoscópicos. La edad media de los pacientes de la serie era de 57.9 años (con un intervalo que oscila de 16-78). 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 ($p > 0.05$). Por diagnósticos, el síntoma más frecuente en los pacientes con carcinoma broncogénico era la disnea el 61.9% (13 casos), 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 (un 44.8% y un 41.4% respectivamente). 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%). 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.

Supervivencia. La supervivencia media en los casos de etiología benigna era de 49.39 meses a la finalización del estudio, con un error estándar de 1.92 y un intervalo de confianza al 95% (45.63- 53.15). La supervivencia media para los de etiología maligna era de 4.62 meses con un error estándar de 1.06 y 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 y un intervalo de confianza del 95% (28.8 - 53.00). A la vista de estos datos, 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).

Análisis de los pacientes tratados 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). Por diagnósticos, en las estenosis post-intubación o post-traqueotomía se realizó tratamiento con láser en todos los enfermos 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%, con significación estadística. En los pacientes que debutaron con disnea se aplicó láser en el 91.4% (32 casos), seguido de los que presentaron estridor el 83.3% (15 casos) siendo la $p < 0.05$. Los pacientes con grado de disnea 2, son el nivel en el que mayor porcentaje pacientes reciben tratamiento con láser (93.3%: 14 casos). El tratamiento con láser fue prácticamente igual en porcentaje sin importar el tipo de localización de la estenosis

Análisis de los pacientes tratados 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. Analizando el grado de disnea, se colocaron 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, 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 lesiones sangrantes (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 empleo 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 trataron también con láser. 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). Sólo 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). Los pacientes con tumor traqueal no tuvieron ninguna complicación. Los linfomas son los que mayor porcentaje de complicaciones presentan, ya que 2 de los 3 casos presentaron hemorragia; estas cifras tienen significación estadística. En los pacientes que presentaron tos como síntoma de inicio,

ninguno tuvo complicaciones inmediatas; sin embargo, los que mayor porcentaje de complicaciones fueron los que debutaron con expectoración hemoptoica y sangrado (2 de 4 pacientes). Los que más complicaciones presentaron eran las lesiones excéntricas, debido a la complicación hemorrágica (8 de las 10 complicaciones (25.8%)). Todas las complicaciones inmediatas hemorrágicas tuvieron lugar cuando las lesiones, en la broncoscopia diagnóstica, eran tendentes al sangrado (30.6%). Los pacientes con cirugía previa intervencionista no presentaron complicaciones inmediatas ninguno. Donde más complicaciones sucedieron fue en la localización de 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 más frecuencia se colocó fue la de Dumon y también a la que más complicaciones se asocian: sólo en el 63.6% no hubo ninguna. El mayor porcentaje de sangrado está relacionado en mayor grado con la prótesis de Dumon en Y (es el 23.1%, 3 casos), siendo ésta la única complicación que se presenta en este tipo de prótesis.

Complicaciones tardías. Las complicaciones tardías más frecuentes se tuvieron lugar en mujeres (la formación de granulomas y la migración). En los pacientes fumadores, sucedieron todos los casos de retención de secreciones (3 casos: 7.7%). Con respecto a la formación de granulomas, en 5 de los 6 casos se producen en no fumadores. 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, tiene más porcentaje de complicaciones a largo plazo el linfoma (50.0%) y las post-intubación o post-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 es la que mayor grado de complicaciones tardías presenta a largo plazo siendo la más frecuente el granuloma (6 casos: 18.8%). La que menos complicaciones presenta 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 presentó complicaciones a largo plazo. Frente al 27.3% de las prótesis de Dumon rectas (3 casos desarrollaron granulomas y otros 3, retención de secreciones). Las complicaciones tardías se presentan en un total de 12 pacientes de los cuales 10 de ellos no tuvieron complicación inmediata alguna.

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. 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 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). 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 todos 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%).

DISCUSIÓN

Limitaciones del estudio.

Error aleatorio: El error aleatorio tiene su origen en el carácter de la muestra representativa del resto de pacientes con estenosis traqueo-bronquial. El tamaño muestral es pequeño pero la falta de estudios homogéneos previos en cuanto al diseño, tipo y número de pacientes y caracterización de los resultados de 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 relevantes³¹. Como el tamaño muestral se calculó para una prevalencia de no resolución, provocó que en los diversos modelos multivariantes no se alcanzase la significación estadística³². 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. 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.

Error sistemático. Su efecto actúa siempre en algún sentido (infra o sobreestimando la asociación) y su origen está en el diseño del estudio. *Sesgo de selección:* Los casos de estenosis traqueobronquiales fueron recogidos de la base de datos de broncoscopias, pudiendo pensar que hubiese casos no 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 broncoscopia, es decir, pacientes que fallecieron sin el diagnóstico (infra diagnóstico), por confusión con otros cuadros que produzcan disnea, por ejemplo asma o tumores traqueales de lento crecimiento. También pacientes en los que se diagnosticó neoplasia por otros métodos: citología de esputo o líquido pleural, punción de adenopatía accesible, que por el estado general del paciente (*“performance”*), lo descartara como candidato a cirugía 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 los casos con patología más avanzada o con peor estado general en los que no se planteen otro tratamiento, tampoco pondrían llegarse a plantear éste. Otras posibilidades serían en 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. *Sesgo de clasificación:* La principal variable es estenosis benigna o maligna. En todos los casos de estenosis maligna 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. Reconocemos que 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, pueden tener sensación de mejoría subjetiva sólo por el hecho de haberse sentido “tratados”³³. 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...)³⁴. 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. *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 está 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.

Comparación con otros estudios.

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^{35 102} como extranjeras^{36 37 38 39}, coincidiendo también, incluso, en los valores extremos de edad⁴⁰. 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^{161 41}. Por diagnósticos, el síntoma más frecuente en los pacientes con carcinoma broncogénico era la disnea el 61.9% (13 casos)⁴², 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%)¹⁵⁸. 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%)¹⁵⁸. 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.

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 un trastorno por coagulopatía, luego, la experiencia es nefasta, aunque no puede atribuirse al tipo de prótesis, sin embargo en el estudio de Freitag¹¹⁴ 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 en la serie de Martínez-Ballarin (1.58%)¹⁰². 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^{41 43 99 43}. Se insertaron 13 prótesis de Dumon en Y, con buen resultado. En ningún caso se produjo migración de esta prótesis aunque sí está descrita en la literatura¹⁶³ 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 satisfactorios¹⁷³. 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 maligna¹⁵⁹ 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 Gildea¹⁷² 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 Cosano¹⁵², aparecen 3 roturas bronquiales con la colocación de esta prótesis, precisamente por la sutura de la anastomosis. En nuestro estudio se insertaron 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 metálicas¹³² (no es el caso de nuestros pacientes) y el 27% en prótesis de silicona¹⁷¹. 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 (Cavalliere¹⁶⁹) a 6.35% (Martínez-Ballarín¹⁰²); existe, incluso, un caso descrito de exitus por retención de secreciones¹⁰². La formación de granulomas es del 9% en nuestro caso se podría decir que se produce en patología benigna. Otros autores describieron en patología maligna, con prótesis de Wallstent¹³², en la revisión no determinan si el sobrecrecimiento es tumoral o granulomas, que aparecen en el 36%. En prótesis de silicona, el porcentaje de granulomas distales o proximales es menor desde el 0.98 de Cavalliere¹⁶⁹ al 17.46% Martínez-Ballarín¹⁰², 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.

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 indicación no fue la correcta, el porcentaje de exitus es de 1.49%. Esta cifra es similar a la de otros estudios de nuestro medio^{152 156}. En los estudios cuyo tamaño es mayor^{85 169} el porcentaje oscila entre 0.54-0.72 %. Es destacable el estudio de Díaz-Jiménez⁴⁴ 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 Dumon⁸⁵ 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 complicación más frecuente en 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 Cavalliere¹⁶⁹ al 30% de Gimferrer¹⁵⁶. Se han descrito complicaciones en otros estudios como neumotórax y enfisema que no han aparecido en el nuestro. Destaca la perforación bronquial descrita en la serie de Cosano¹⁵² 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 estudios¹⁵² (0.86%), si bien en la bibliografía no se recoge este dato como complicación.

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 subglóticas⁸³ 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 satisfactoria¹⁶⁹. 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 uno de los objetivos que nos planteamos realizar en un primer momento. Esto nos sugiere la importancia o necesidad de una clasificación que permita cuantificar con criterios comunes los resultados de estetratamiento.

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%).

BIBLIOGRAFÍA

-
- ¹ Newhouse M, Martin L, Kay M et al. Laser resection of a pedunculated tracheal adenoma. *Chest* 2000; 118: 262-265.
 - ² 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.
 - ³ 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.
 - ⁴ Kim KR, Shin JH, Song HY et al. Palliative treatment of malignant esophagopulmonary fistulas with covered expandable metallic stents. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193 (4): W278-282.
 - ⁵ Mazboudi O, Abboud MR, Muwakkit S, et al. Endobronchial metastasis of osteosarcoma presenting as position-dependent and variable airway obstruction of the trachea. *Thorax* 2010; 65 (1): 92.
 - ⁶ Díaz-Agero Álvarez P, Canseco Gonzalez, 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.
 - ⁷ Eloy JA, Omerhodzic S, Yuan S et al. [Extended tracheal stenosis secondary to a massive substernal goiter](#). *Thyroid* 2007; 17 (9): 899-900.
 - ⁸ Lee J, Won JH, Kim HC et al. 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.
 - ⁹ Grimmer JF, Herway S, Hawkins JA et al. Long-term results of innominate artery reimplantation for tracheal compression. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 2009; 135 (1): 80-84.
 - ¹⁰ 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.
 - ¹¹ Shvero J, Shitrit D, Koren R et al. Endoscopic laser surgery for subglottic stenosis in Wegener's granulomatosis. *Yonsei Med J* 2007; 48 (5): 748-753.
 - ¹² Polychronopoulos VS, Prakash UB. Airway involvement in sarcoidosis. *Chest* 2009; 136 (5): 1371-1380.
 - ¹³ Lavergne F, Clerici C, Sadoun C et al. Airway Obstruction in bronchial sarcoidosis. *Chest* 1999; 116(5): 1194-1199.
 - ¹⁴ Chung M, Soo K, Han J et al. Bronchial stenosis due to anthracofibrosis. *Chest* 1998; 113(2): 344-350.

-
- ¹⁵ 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.
- ¹⁶ 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.
- ¹⁷ Acosta I, Vera P, Zagalo C. Estenosis traqueal yatrógena por intubación endotraqueal: estudio de 20 casos clínicos. *Acta Otorrinolaringol Esp* 2003; 54: 202-210.
- ¹⁸ 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.
- ¹⁹ Fenton JJ, Beamis JF Jr. Laser bronchoscopic. In: Beamis JF Jr. *Interventional pulmonology*. Imago: McGraw-Hill; 1998. p. 43-67.
- ²⁰ 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
- ²¹ 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.
- ²² Carretta A, Melloni G, Ciriaco P et al. Preoperative assessment in patients with postintubation tracheal stenosis. *Surg Endosc* 2006; 20: 905-908
- ²³ Díaz Jiménez JP, Rodríguez AN. Broncoscopia rígida. En: Díaz Jiménez JP, Rodríguez AN. *Neumología Intervencionista*. Barcelona: Gea; 2000 .p. 1-16.
- ²⁴ Prakash UBS, Díaz-Jiménez JP. The rigid bronchoscope. En: Prakash USB. *Bronchoscopy*. New York: Raven Press; 1994. p. 53-69.
- ²⁵ Beamis JF Jr. Modern Use of Rigid Bronchoscopy. En: Bollinger CT, Mathur PN. *Interventional Bronchoscopy*. Basel: Karger; 2000. p. 22-30.
- ²⁶ Davis N, Madden P, Sheth A. Airway management of patients with tracheobronchial stents. *Br J Anaesth* 2006; 96(1): 132-135.
- ²⁷ Matsuda N, Matsumoto S, Nishimura T et al. Perioperative management for placement of tracheobronchial stents. *J Anaesth* 2006; 20: 113-117.
- ²⁸ 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.
- ²⁹ D'Agostino RB Jr, D'Agostino RB Sr. Estimating treatment effects using observacional data. *JAMA*, 2007; 297(17):314-316.
- ³⁰ 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.
- ³¹ Dawson GF. Muestras. En: Dawson GF. *Interpretación fácil de la bioestadística*. Barcelona: Elsevier Saunders; 2009. p.33-40.
- ³² 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
- ³³ 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.
- ³⁴ Kvale P, Simoff M, Prakash U. Palliative Care. *Chest* 2003; 123 Supl 284s: 284-311.

-
- ³⁵ 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.
- ³⁶ Metha AC, Francis Y, Lee W et al. Concentric tracheal and subglottic stenosis. Chest 1993; 104(3): 673-677.
- ³⁷ Miyazawa T, Miyazu Y, Iwamoto Y et al. Stenting at the flow-limiting segment in tracheobronchial stenosis due to lung cancer. Am J Respir Crit Care Med 2004; 169: 1096-1102.
- ³⁸ Bollinger C, Probst R, Tschopp K et al. Silicone stents in the management of inoperable tracheobronchial stenoses. Chest 1993; 104: 1653-59.
- ³⁹ 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.
- ⁴⁰ Shan H, Garbe E, Nussbaum E et al. Benign tumors of the tracheobronchial tree, Endoscopic characteristics and role of laser resection. Chest 1995; 107: 1744-1751.
- ⁴¹ 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.
- ⁴² Dutau H, Toutblanc B, Lamb C et al. 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.
- ⁴³ Wahidi M, Ernst A. The Montgomery T-tube tracheal stent. Clin Chest Med 2003; 24: 437-443.
- ⁴⁴ 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.