

Hospital de la Santa Cruz y San Pablo.- Servicio de Neumología
Director: Dr. J. Cornudella

LA BRONCOSCOPIA EN LAS ENFERMEDADES DEL APARATO RESPIRATORIO

Dr. JOSE CORNUDELLA

Miembro C, de la Real Academia de Medicina de Barcelona

EN patología respiratoria estamos asistiendo al desarrollo de un capítulo importantísimo: la Broncología. Los bronquios, considerados como un camino tubular de simple acción pasiva, van adquiriendo una importancia tan extraordinaria que parecen destinados a condicionar la evolución y terapéutica de la mayoría de las enfermedades respiratorias. La varita mágica del descubrimiento ha sido preferentemente el broncoscopio. Al compás de su proyección intrabronquial aparecen nuevas enfermedades concretas, se desvanecen otras, se modifican criterios que parecían definitivos, se aclaran síndromes confusos o paradójicos y se vislumbren amplias perspectivas anatómicas, fisiopatológicas y terapéuticas.

Las lesiones auscultables o anatómicas a distancia pasan a ser visibles directamente; se descubren dolencias con precocidad; nacen procedimientos de exploración de inapreciable valor, como la biopsia intrabronquial o la broncoaspiración, que permiten un diagnóstico antes de que la pantalla ponga las imágenes al descubierto. Excuso ponderar las enormes ventajas que todo ello representa para las terapéuticas.

En el haber del procedimiento deben colocarse los modernos avances de la anestesiología, que ha permitido simplificar muchas intervenciones pulmonares, con la respiración condicionada y el drenaje aspirativo de las secreciones; afiligranar la cirugía torácica hasta extremos inverosímiles y penetrar en el inviolado corazón. La trepidante exéresis pulmonar de nuestros días es, sin duda, en gran parte, un producto de la exploración endobronquial. Lo mismo puede decirse del perfeccionamiento de las pruebas funcionales respiratorias; de la patogenia de ciertos trastornos y enfermedades de los bronquios y del pulmón asentados sobre otras bases, así como de los vaivenes de la caprichosa atelectasia y de tantos otros episodios de la patología respiratoria, que sería prolijo enumerar.

Ha tenido, además, la virtud de demoler ídolos que, como a tales, parecían incommovibles; así, la teoría de PARROT y KUSS sobre el complejo primario. Ya no se cree a pie juntillas la ley del componente bipolar, o sea la lesión pulmonar acompañada de la indispensable adenopatía satélite.

No sólo se acepta la existencia de una lesión ganglionar o bronquial única, sino que muchas veces la aparente lesión pulmonar es una imagen fantasma, producida por la compresión u oclusión del bronquio que, al impedir la entrada del aire, da lugar a una atelectasia regional; sin contar que puede haber ocurrido una patogenia inversa, o sea un asiento primitivo ganglionar o bronquial, que se ha diseminado más tarde hacia el parénquima. No hay que decir cómo el enfoque terapéutico deberá ser absolutamente distinto, muchas veces, del que se practicaba.

Ciertas neumonitis crónicas, los infiltrados de Loeffler y de Leitner, muchos síndromes respiratorios están en trance de revisión. Los fibrotórax y tórax opacos en general, atribuidos hasta ahora a lesiones parenquimatosas o pleurales, pasan a depender de la patología bronquial obstructiva gracias al broncoscopio.

Las clásicas unidades anatomoclínicas de *lóbulos pulmonares* caen igualmente para fragmentarse *en segmentos y sub-segmentos*, territorios con pedículo broncovascular propio, separados por tabiques conjuntivo-elásticos, dotados de cierta autonomía fisiopatológica. No hace falta ponderar la trascendencia que tienen estos conceptos para un criterio conservador dentro de la cirugía de exéresis pulmonar, puesto que facilita resecciones reducibles a la mínima expresión.

Parece que van resultando un mito los portadores de bacilos de Koch sin enfermedad. A medida que se profundiza con el broncoscopio se descubren erosiones bacilares en la pared bronquial que son mudas a la pantalla y a la exploración estetoacústica, y que resultan la fuente productora de las bacterias expulsadas por los llamados portadores anodinos de bacilos tuberculosos, o explican las baciloscopias intermitentes sin causa aparente, que muchas veces son la desesperación del clínico. Igual ocurre con esas rebeldes y enigmáticas hemoptisis, sin posibilidades diagnósticas antes, y que ahora pierden su misterio para convertirse en vulgares tráqueo-bronquitis hemorrágicas.

Cabe también en este grupo la tambaleante teoría de la propagación del proceso bacilar. A raíz de los trabajos de HUEBSCHMANN y PAGEL había prevalecido la vía hemática como transmisora de la tuberculosis pulmonar. La invasión canalicular que, sin embargo, fué admitida siempre, cobra nuevos bríos en detrimento de la hematógena, a tenor de los progresos broncoscópicos.

Como corresponde a un gran vacío que se va llenando tumultuosamente al conjuro de la broncoscopia, van aflorando problemas de patología torácica de un valor considerable. Las bronquitis y bronquiectasias, abscesos, neoplasias, adenopatías torácicas y tuberculosis pulmonar, para

citar sólo las entidades sobresalientes, se orientan hacia nuevos rumbos clínicos y terapéuticos contundentes.

En cuanto a las *bronquitis*, entre las que contamos a las afecciones de la tráquea, aparecen doctrinas totalmente diferentes de las que regían hasta ahora. De considerar al tubo tráqueobronquial lastimado de una manera secundaria, por suponersele un simple elemento de conducción a las vías aéreas nobles, se ha pasado al estudio de un órgano con personalidad propia, dotado de un tejido especial con funciones secretoras y excretoras esenciales, que exige el estudio de síndromes tráqueobronquiales autónomos o relacionados con el resto del aparato respiratorio.

Los imprecisos y frecuentes catarros tráqueobronquiales, especie de cajón de sastre donde se incluían multitud de síndromes que, a pesar de tenerlos casi a flor de vista y oído, ignorábamos completamente, van catalogándose como entidades clínicas independientes, tales como: bronquitis edematosa, purulenta, anafiláctica, segmentaria, estenosante, etc., que en vez de las medicaciones empíricas tradicionales, de lentos o falaces resultados muchas veces, permiten tratamientos adecuados eficientes.

A pesar de que el broncoscopio guarde aún celosamente multitud de secretos, nos ha enseñado ya a conocer si una bronquitis es primitiva, secundaria o profesional. Sabemos también que la inflamación, el edema, las estenosis, las secreciones, etc., obedecen a etiologías determinadas, sumisas a terapéuticas propias, gracias a las cuales prevenimos secuelas a gran distancia que amargarían la vida de los pacientes.

Las *bronquiectasias* y los *abscesos pulmonares* han encontrado un colaborador formidable en la exploración endoscópica. Pueden precisarse mejor su etiología, patogenia y localización ya *de visu*, o bien por medio de la *broncografía opaca* practicada con *sonda dirigida*, bases fundamentales para un certero diagnóstico, y especialmente para el éxito quirúrgico, pues no es indiferente extirpar un segmento, un lóbulo o un pulmón.

El haber facilitado el drenaje de las supuraciones, y sobre todo la actuación mediante *instilaciones medicamentosas* "in situ", han convertido unas enfermedades, tributarias a menudo de una intervención quirúrgica grave, en asequibles con frecuencia a los medios conservadores del médico internista.

Para las *neoplasias* del pulmón, el auxilio del procedimiento ha sido capital. Todos sabemos que en oncología el éxito depende del diagnóstico precoz, el cual muchas veces es imposible sin la broncoscopia, porque los signos clínicos son muy pobres y la pantalla es muda o confusa.

Se dice que cuando una neoplasia pulmonar da síntomas clínicos o radiológicos claros es ya inoperable. Este criterio, así, tajante, nos parece excesivo, pero no falso. Sin duda debe interpretarse en sentido general y

esquemático, o sea emitido para poner de manifiesto la conveniencia de extirparlas con la mayor precocidad posible, en la fase de daño localizado, antes de que las lesiones satélites conviertan en ilusoria la cirugía.

Sin embargo, las posibilidades quirúrgicas aumentan con el uso de la *broncoaspiración*, que permite adelantar el diagnóstico. Por otra parte, ciertas molestias retroesternales, una tos aparentemente injustificada, algunas pequeñas hemoptisis aisladas, una disfonía sin cortejo o imagen atelectásica descubierta por azar, posibles pródromos de un tumor que asienta de ordinario en la tráquea o en los primeros segmentos bronquiales, es perfectamente asequible a la *pinza biópsica del broncoscopio* y, por tanto, a la precisión diagnóstica. Si el laboratorio informa que se trata de un adenoma, por ejemplo, podrá ser eliminado mediante una simple electrocoagulación endotubárica; si, desgraciadamente, es un cáncer, se practicará la exéresis pulmonar con las máximas garantías de curación.

En cirugía tumoral torácica es un dato insoslayable el saber con exactitud la topografía de la neoplasia. La gran mayoría residen en los bronquios, y muchas veces en lugares asequibles a la broncoscopia, la cual nos aclarará, además de la histología, si se trata de una masa extensiva, sesil, pediculada, vegetante, ulcerada, etc., detalles necesarios para planear el tipo de intervención a realizar.

Es también indispensable conocer los límites del tumor, por varias razones. En general, sirve de guía al bisturí para abordar el sitio operatorio óptimo. No debe ocurrir el corte de la tumoración por la mitad, pues es posible que el fragmento desprendido se deslice por el bronquio controlateral, ocasionando la muerte del paciente por asfixia. Tampoco es correcto la sección de superficies cruentas o supurantes, porque las suturas no prenden.

La limitación lesional permite proyectar una broncotomía en vez de una exéresis, la lobectomía en lugar de la neumectomía.

Siendo tan traumatizante la cirugía de exéresis pulmonar, todo cuanto tienda al conservadurismo resulta plausible. De ahí que el broncoscopio deba ser su compañero inseparable.

Los procesos adenopáticos torácicos en relación con la patología bronquial sufren transformaciones considerables en cuanto a su nosología y consecuencias terapéuticas.

Normalmente, la relación de las adenopatías con los bronquios y con el pulmón son de mera vecindad. Si aquella enferma, queda, al momento, aislada por la cápsula del propio ganglio linfático; pero si el síndrome bacilar progresa, viene la periadenitis y, por contigüidad, alcanza los órganos vecinos y puede perforarlos. Es el mecanismo de producción de las fístulas gangliobronquiales, tan en voga actualmente en la bibliografía

francesa, a nuestro entender excesivamente. Aunque no se puede negar la trascendencia patogenética y práctica que para la tuberculosis pulmonar tiene ese gran descubrimiento de la broncoscopia.

En la relación gangliobronquial existen dos modalidades que muchas veces constituyen dos etapas que conducen al mismo fin: una de simple *comprensión*, puramente mecánica, motivada porque la adenopatía hipertrofiada descansa sobre la pared del bronquio, determinando una reducción de su calibre. Ello se traduce clínicamente por estridor, tos espasmódica, disnea, opresión, sin reacciones generales del organismo. A la broncoscopia se ven abultamientos, desviaciones, desplazamientos, estenosis. La segunda modalidad, la más importante, es la inflamatoria, que puede conducir a la perforación o a la estenosis fibrosa definitiva.

La sintomatología clínica de una fistulización gangliobronquial no siempre es dramática; existen multitud de ellas absolutamente silenciosas. Entre estos dos extremos caben todas las gradaciones. De ahí que ante ciertos cuadros sindrómicos o imágenes radiográficas sospechosas de perforación deba procederse a la broncoscopia. Ella contribuye a precisar su frecuencia, condiciones de aparición, antigüedad, reliquias ocasionadas; que existen formas frustradas latentes, subagudas, agudas, sofocantes y mortales. Nos explica con más precisión toda esta gama multiforme de síndromes clínicos o imágenes radiográficas ocasionadas por adenopatías antiguas o recientes que con tanta frecuencia nos sorprenden en las sesiones clínicas que celebramos periódicamente en este servicio y en el ejercicio profesional de cada uno, derivados de la diversidad de tipos estenósicos, atelectásicos o de retención, interpretados hasta ahora con errores de funestas consecuencias, así como la multitud de lesiones pulmonares, cada día más numerosas, sorprendentes y dispares, consecutivas a la dispersión de las secreciones fistulares a causa de la aspiración normal, quintas de tos, cantidad de *caseum* adenopático, etc.

Para la *tuberculosis pulmonar* el broncoscopio ofrece un vasto panorama de posibilidades clínicas trascendentales. Ya en sus albores ha dado lugar al nacimiento de un nuevo capítulo: *el bronquial*. Así, a los grandes apartados de tuberculosis parenquimatosa y pleural de la patología clásica se añade un tercero: el de las formas *tráqueobronquiales*, no sólo como entidades nosológicas independientes, sino condicionando muchas veces el desarrollo de los otros dos, hasta el punto de que su patogenia, diagnóstico y tratamiento sufren cambios esenciales.

Aunque los datos clínicos y radiológicos permiten asegurar el diagnóstico de *tuberculosis bronquial* o la intervención del bronquio en la patología parenquimatosa, debemos reconocer que la broncoscopia es la que facilita el estudio detallado de aquellas lesiones.

Los capítulos de tuberculosis torácica visceral que están en vías de revisión a causa del nuevo método exploratorio son, prácticamente, todos. El tiempo y vuestra paciencia sólo permitirán el comentario de los más importantes. De ahí que nos limitemos a insinuar esquemáticamente los capítulos básicos, o sea, los referidos a la tráquea, bronquios y al de las relaciones morbosas de éstos con el parénquima.

El descubrimiento de localizaciones *traqueales* autóctonas ha sido obra del broncoscopio, puesto que los datos proporcionados por las necropsias no servían para confeccionar entidades clínicas propias de esta región, porque los desenlaces suelen ocurrir cuando los daños son invasores y complejos. El nos ha revelado *in vivo* la existencia de lesiones congestivas granulomatosas, ulcerosas y hemorrágicas, que, a pesar del escaso número en que suelen darse en el tubo traqueal, han servido para confeccionar la correspondiente etiqueta nosológica.

Ya es más amplio el capítulo de la *tuberculosis bronquial* propiamente dicha.

Anotemos, en primer lugar, que existen dos aspectos en este apartado: uno, la tuberculosis bronquial, hasta cierto punto independiente; otro, el relacionado con la lesión parenquimatosa.

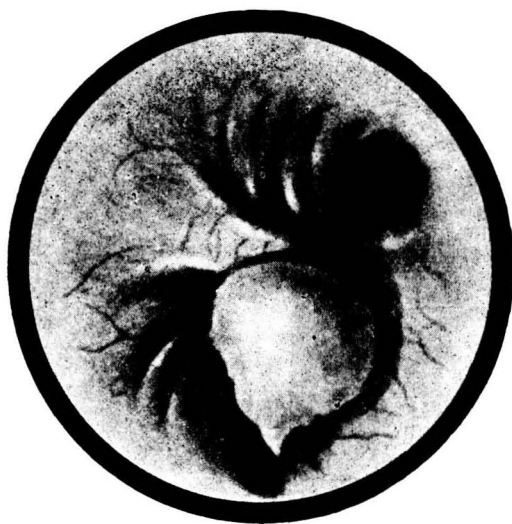
La primera asienta de ordinario en los bronquios principales y sus primeras divisiones, pues la solidez y extensión de estos segmentos permiten una mayor localización y autonomía. Son, naturalmente, los más asequibles al broncoscopio.

A pesar de su proximidad al medio exterior, suelen tener una sintomatología poco característica; es frecuente que el enfermo, ordinariamente joven, no consulte por su "bronquitis"; claro que muchas veces tose, pero da más importancia a otros síntomas: astenia, desgana, disfonía. De ahí la conveniencia de investigar a fondo sus antecedentes familiares o personales: crecimientos deficientes, "gripes" de repetición, adenopatías, etc., y, sobre todo, se practicará la broncoscopia, a fin de sorprender el proceso en sus primeras fases antes de que progrese a lo largo de la pared o alcance el parénquima pulmonar. Sin embargo, no olvidemos que la radiografía y, mejor, el tomograma son buenos auxiliares para el diagnóstico, especialmente si se trata de bronquios medianos o finos, inasequibles al broncoscopio.

Las imágenes endoscópicas consisten en edema, infiltraciones, granulomas, úlceras y estenosis en diversos grados, formas y posiciones.

Exploraciones repetidas permiten el estudio detallado de esas lesiones para saber si son inicialmente bronquiales o secundarias, sus caracteres, evolución, influencia que sobre ellos ejercen los tratamientos locales o generales; valorar el estridor tráqueobronquial, las cianosis y disneas sin

causa aparente, tos accesimal, irregularidades en la cantidad de expectoración; apreciar la rigidez o blandura de la pared bronquial a fin de calcular la clase de lesión o el tiempo que lleva evolucionando, y tantísimos



A



B



C



D

Figura I.—A. Fibropapiloma pediculado unido a la pared bronquial.—B. Excreción inflamatoria del bronquio derecho.—C. Absceso del bronquio izquierdo.—D. Tuberculoma de la pared traqueal.

otros síntomas que, por ser comunes a procesos no tuberculosos —tales como neumonitis yuxtahiliares, bronquitis descendentes, complicaciones gripales—, exigen diagnósticos diferenciales.

Sin duda, los síndromes clínicos más trascendentes los dan las bronquitis estenosantes, y suelen preponderar los que determinan cuadros morbosos intermitentes, que corresponden a estenosis parciales, y el síndrome de retención, privativo de las obstrucciones más completas.



Figura 2—Broncografía obtenida con sonda dirigida por broncoscopia. Discretas bronquiectasias consecutivas a un absceso del lóbulo medio.

Entre las formas anatómoclinicas de la tuberculosis bronquial, se cuentan: *bronquitis localizadas*, derivadas a menudo de las adenopatías, unas prácticamente asintomáticas, otras *inflamatorias*, que en la era prebroncoscópica, cuando sólo se disponía de las imágenes radiológicas, se confundían con infiltraciones periadenopáticas; formas *estenosantes* simples o acompañadas de síndromes atelectásicos segmentarios, enfisematosos, bronquiectásicos o infecciosos de retención; *bronquiales difusos*, etc.

En cuanto a la *correlación de la tuberculosis bronquial con la parenquimatosa*, es evidente que se trata de un problema fundamental. Cada día suena con más frecuencia la nomenclatura de *tuberculosis broncopulmonar*,

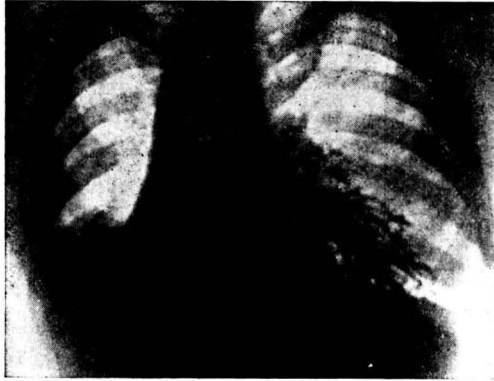


Figura 3.—Radiografía de contraste con lipiodol. Bronquiectasias de la base derecha. Esta placa señala, además, una brusca disminución del calibre bronquial derecho. En este lugar la broncoscopia descubrió la tumoración de la figura 4. Ni la clínica ni la radiografía normal hacían presumir la neoplasia.



Figura 4 —Adenoma bronquial.

en detrimento de la parenquimatosa a secas. Algunos autores cifran bordeando el 100 por 100 la intervención bronquial en el desarrollo de la tisis respiratoria. Consideramos hiperbólico este porcentaje; pero es lógico que

sea muy crecido, especialmente en las formas de invasión canalicular. No obstante, si existen tuberculosis bronquiales autónomas, es natural que haya también formas que afecten solamente al parénquima pulmonar, como se da la bacilosis gástrica sin que necesariamente vaya acompañada de lesiones intestinales específicas, o viceversa. Para todo ese amplio capítulo, el broncoscopio ha puesto de manifiesto tal cuantía de datos y ha provocado tales perspectivas clínicas que bien puede hablarse de un tras-ttrueque nosológico de casi toda la tuberculosis pulmonar. Los cambios han sido tan formidables en cuanto al concepto de la enfermedad, a su pronóstico y tratamiento, que resulta imposible describirlos. Por eso tan sólo aludiremos a algunos aspectos terapéuticos especialmente relacionados con la colapsoterapia, que, por su trascendencia clínica diaria, nos parece de más interés.

Desde hace algún tiempo, se critica con dureza el neumotórax terapéutico, a causa, preferentemente, de las recidivas que sobrevienen durante el curso o después de haberlo abandonado.

Es posible que la base del descrédito no provenga del método en sí, sino de las malas indicaciones con que era establecido; unos nódulos dispersos, una sombra de cierta extensión o densidad, un espacio claro circunscrito, bastaban para proceder a su instauración, como si esas imágenes fuesen independientes, sin conexión alguna con otros sectores del aparato respiratorio. Eso era una ligereza que condujo al abuso de la colapsoterapia, si bien, en aras de la verdad, debe añadirse como justificativo que otros motivos de aquella prodigalidad fueron la penuria de tratamientos antituberculosos que entonces existía y los éxitos espectaculares inmediatos que indiscutiblemente se obtenían con ella.

La broncoscopia, al abrir el arcano de la patología bronquial visible, al mostrar la relación de la misma con las lesiones parenquimatosas y su intervención en los problemas de muñones electivos, negros o inextensibles; insuflaciones cavitarias, atelectasias, baciloscopias intermitentes en el curso de buenos colapsos, retención de secreciones, pleuritis, etc., ha originado el planteamiento de la colapsoterapia sobre nuevas premisas. Con ello, sin duda, se harán menos neumotórax, pero serán más eficaces. Veamos unas cuantas.

Sólo en caso de lesiones ulceradas superiores centrales o periféricas sin ningún signo de intervención bronquial, o por necesidades apremiantes hemoptoicas especialmente, es aconsejable un neumotórax sin exámenes complementarios. Lo correcto es practicar antes una broncoscopia. Si nos encontramos con bronquio sano o solamente con lesiones congestivas o ulcerosas discretas, sin modificaciones del calibre bronquial, puede establecerse el neumo en seguida. Si dicha patología es acusada, se procederá

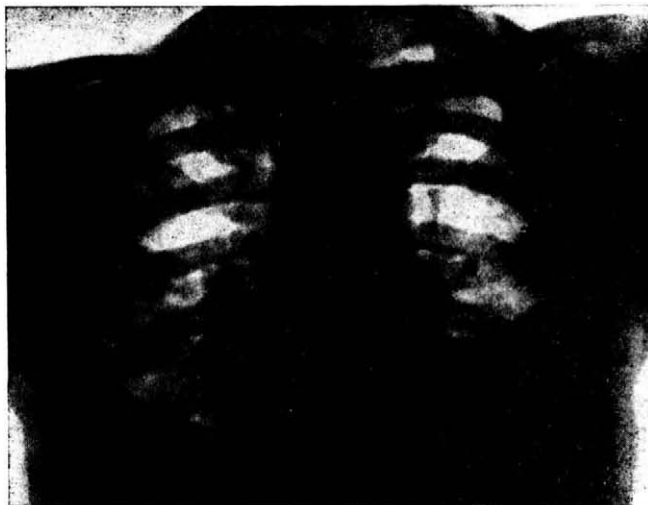


Figura 5.—Sombra basal izquierda de diagnóstico impreciso. Broncoscopia negativa. Con la broncoaspiración se obtuvieron células neoplásicas.

primero a un tratamiento médico específico general o a toques o instilaciones medicamentosas. Cuando la broncoscopia de comprobación indique la eficacia de dicho tratamiento previo, procederemos al colapso.



Figura 6.—Imagen polimorfa derecha confusa. La broncoscopia mostró una neoplasia que obstruía el bronquio principal derecho.

Recalquemos que ese tratamiento médico preventivo de las lesiones bronquiales está indicado siempre antes de cualquier terapéutica agresiva pulmonar. Los actuales antibióticos y bacteriostáticos, a pesar de sus limitaciones y resistencias, proporcionan extraordinarios beneficios y hasta algunas veces resuelven todo el problema.

En caso de ulceraciones graves o estenosis medianas, nos abstendremos de colapsar, pues aunque de momento se obtenga una mejoría de las lesiones parenquimatosas, más tarde, o al abandonar el colapso por supuesta curación y entrar nuevamente en función el bronquio, renacerían las lesiones. Estos casos, además, son los que suelen complicarse con empiemas o supuraciones parenquimatosas.

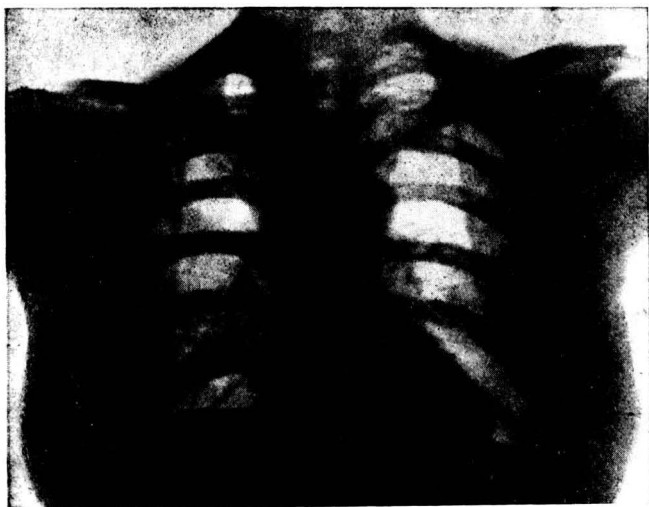


Figura 7.—Adenopatía que comprimía el bronquio segmentario superior posteromediastínico, dando lugar a una atelectasia regional.

Cuando exista una obstrucción del bronquio principal o se presuma que puede ocurrir, es preferible la toracoplastia al neumotórax, porque aun en el caso afortunado de que no sobreviniesen complicaciones en el curso del neumo, resulta problemática la reexpansión pulmonar al abandonarlo o aparecen bronquiectasias. Además, con la plastia se elimina el vacío pleural, evitando el riesgo de sus complicaciones.

Si la obstrucción radica en un bronquio de los lóbulos superiores, la situación es menos grave, y, por tanto, puede escogerse entre la colapso-terapia médica o quirúrgica que se crea más adecuada, ya que el drenaje de secreciones llega a producirse, más o menos, y es infrecuente la aparición de bronquiectasias.

Las estenosis completas e irreducibles son tributarias de la exéresis.

En el caso de que las agresiones bronquiales sean producidas por perforaciones adenopáticas, está contraindicada la colapsoterapia, puesto que la compresión sobre las adenopatías produciría una expresión de las mismas, pudiendo ocasionar una diseminación intracanalicular del proceso.

También está contraindicada una frenicectomía en las lesiones bronquiales con cierta obstrucción, porque la parálisis diafragmática impediría todavía más la expulsión de exudados o puede dar lugar a atelectasias obstructivas. Resulta menos exigente el neumoperitoneo con indicaciones parecidas.

Ya en pleno tratamiento colapsoterápico, la broncoscopia resulta un magnífico colaborador que nos allana el camino para poder interpretar más fielmente los episodios intercurrentes, estados clínicos o complicaciones con que con tanta frecuencia tropezamos durante el curso de la tuberculosis pulmonar. La sutil y a menudo peligrosa atelectasia, las insuflaciones cavitarias, las imágenes de condensación sospechosa o las desesperantes cavernas que persisten en muñones perfectamente colapsados, los síndromes infectivos por retención de secreciones, las nuevas agresiones bronquiales, etc., pueden ser resueltas con intervenciones endobronquiales o puliendo la terapéutica seguida a tenor de las informaciones broncoscópicas.

Como la medicina es una cosa viva, va acumulando a través del tiempo disciplinas y materias que enriquecen su caudal de posibilidades.

Hace unos años, los rayos Roentgen abrieron unas perspectivas diagnósticas y terapéuticas vastísimas. En nuestros días se plasma otro procedimiento exploratorio de gran alcance: *la broncoscopia*, que conviene dar a conocer a todos los médicos porque encierra extraordinario valor para la práctica diaria. Para el neumólogo moderno debe ser un método elemental de examen del aparato respiratorio y un medio para determinadas terapéuticas. Por consiguiente, no puede faltar un gabinete broncoscópico en ningún servicio especializado.

Pero son indispensables dos factores primordiales: el primero, una técnica meticulosa en cada una de sus etapas, desde la preparación psicológica del enfermo hasta la introducción del aparato, pasando por los cuidados anestésicos, a fin de eliminar todo accidente derivado de la ligereza o temeridad; el segundo, ser un patólogo erudito capaz de interpretar lesiones a distancia derivadas de unas imágenes cercanas.