

CORRELATO.

ESTUDIO FUNCIONAL RESPIRATORIO EN LA DECORTICACION PULMONAR *

*Dr. RAUL BURGOS ***

Es nuestro propósito estudiar los aspectos funcionales más destacables en la decorticación pulmonar, de un número limitado de casos, con prueba funcional broncoespirométrica antes y después de la liberación del pulmón. El material analizado comprende enfermos tuberculosos y no tuberculosos, pertenecientes a una sala para mujeres del Hospital Fermín Ferreira, a cargo del Prof. Fernando D. Gómez, y al Servicio de Cirugía del Profesor Pedro Larghero Ybarz, del Hospital Pasteur.

La decorticación pulmonar persigue dos propósitos: desde el punto de vista anatómico, liberar el parénquima de su encarcamiento haciendo desaparecer el espacio pleural y, funcionalmente, buscar la máxima recuperación del órgano colapsado. Ambos dependen de la etiología y naturaleza de la enfermedad que llevó al aplastamiento del pulmón contra el mediastino y, en menor grado, del tiempo transcurrido entre la formación del colapso y su liberación posterior. Y haciendo un somero análisis de la anatomía patológica del ambiente pleural, surgen los factores que conducen a constituir el pulmón inexpandible. El espesamiento vísceropleural, puede ser la consecuencia de una reacción fibrinopurulenta y posterior fibrosis, que se detiene en la corticalidad del órgano, sin dañar las condiciones elastógenas del pulmón (neumotórax hipotensivo cerrado). Su liberación se acom-

* Trabajo realizado en el Instituto de Neumología y Cátedra de Clínica Neumológica. Director: Prof. Fernando D. Gómez.

** Médico Encargado de la Sección Estudio Funcional Respiratorio.

paña no sólo de readaptación anatómica al hemitórax parcialmente deshabitado, sino también de recuperación casi total de la función anulada. Pero cuando los procesos son de tendencia invasora con reacción fibrosa precoz y masiva del parénquima, como acontece en la tuberculosis, la recuperación puede ser más anatómica que funcional. Es por tanto fácil comprender porqué las perspectivas de recuperación son más seguras en decorticados por afecciones fundamentalmente de filiación pleural (quiste hidático y abscesos de pulmón complicados). El hemo-neumotórax tratado precozmente permite la recuperación prácticamente total. La patología explica porqué los resultados son a veces poco alentadores, cuando el descolapso se demora. El proceso se inicia con la sangre que se mantiene flúida en la pleura, por la función desfibrinante de los movimientos cardiopulmonares, depositándose la fibrina sobre la serosa y posteriormente, por irritación de la sangre sobre la pleura, se producirá exudado serofibrinoso. En una etapa más alejada, nuevos coágulos de fibrina invaden la serosa, que se cubren de una membrana translúcida que puede encarcelar al pulmón creando la situación perniciosa para la recuperación de la función respiratoria.

FISIOPATOLOGIA DEL PULMON COLAPSADO

La fisiopatología del pulmón inexpandible debe encararse de acuerdo al estado anatómico pleuropulmonar y al estado de tensión de la cámara pleural en relación a la atmosférica. Ambos aspectos pueden concretarse analizando el comportamiento de la cámara pleural que precede y acompaña al encarcelamiento del pulmón, y que puede presentarse desde el punto de vista anatómofuncional en tres situaciones bien diferenciables: la cámara pleural puede tener una tensión inferior, igual o superior a la atmosférica, creando en este último caso un neumotórax hipertensivo (14). Cuando la tensión es inferior a la atmosférica por el hecho de haberse cerrado la fístula pleuropulmonar, la suficiencia respiratoria prácticamente no se modifica y sólo se registra discreta hiperfunción del pulmón contralateral, que recibe la sangre desplazada del órgano colapsado, sin modificarse el retorno venoso. Y al mantenerse la circulación nutricia a cargo de

las arterias bronquiales hay descenso de oxígeno y aumento del anhídrido carbónico por su mayor difusibilidad, en la cámara pleural.

La persistencia de la fístula broncopleural iguala las tensiones pleuroatmosféricas, y aumenta el riesgo de la infección, pero las modificaciones cardiorrespiratorias son mínimas. Tampoco hay hipertensión endotorácica, por tanto el retorno venoso se cumple en condiciones normales sin alterarse la hematosis. Pero si la fístula condicionante del colapso funciona en forma de válvula, creando el tipo de neumotórax a válvula hipertensivo, la función cardiopulmonar adquiere caracteres de suma gravedad, pues el aire que entra encuentra dificultad a su salida, originando el crecimiento expansivo de la cámara pleural, que sobrepasa a veces tensiones de 50 cms. Aquí ya se constituye el cuadro de hipertensión intrapleural que repercute mecánica y funcionalmente sobre estructuras vecinas y sistema cardiopulmonar.

Las modificaciones mecánicas se caracterizan por translación del mediastino al lado opuesto, formación de hernia hacia el lado sano y rechazo del diafragma hacia el abdomen, creándose dificultad al pulmón sano en incursión inspiratoria. La exclusión funcional del lado enfermo y los hechos mecánicos señalados explican la disnea y cianosis, como así también la anoxia anóxica. Y funcionalmente disnea y cianosis que son crecientes, se desarrollarán en razón directa al grado imperante de hipertensión endotorácica, que actúa agravando aún más la insuficiencia cardiopulmonar. Dicha hipertensión origina estancamiento de sangre en territorio de ambas cavas, y produce ingurgitación yugular y hepatomegalia congestiva. La diástole cardíaca se produce con dificultad, disminuyendo el gasto del corazón derecho y consecutivamente, el gasto cardíaco.

El encarcelamiento crónico del pulmón crea una condición anatomofuncional que difiere de las consideradas anteriormente y clasificable desde el punto de vista fisiopatológico: como neumotórax hipotensivo, a cámara mínima. Se le designa como de "falsa reexpansión", y se constituye por atracción del mediastino, elevación del diafragma y retracción de la pared costal. A la anulación del pulmón colapsado se agrega sobredistensión del contralateral y producción de hernia mediastinal superior. Esta forma de pulmón inexpandible configura un síndrome de insu-

ficiencia ventilorrespiratoria, y resulta difícil predecir el porcentaje de función recuperable tanto del pulmón enfermo como del sano hiperinsuflado. La conformación del continente hemitorácico conspira contra una correcta readaptación anatómica.

DECORTICACION Y SUFICIENCIA PULMONAR

Cualquiera sean los tipos fisiopatológicos que precedieron al encarcelamiento del pulmón, el propósito de la decorticación será siempre de dos órdenes: de readaptación anatómica y de recuperación funcional. El relleno anatómico del hemitórax parcialmente deshabitado puede acompañarse de moderada recuperación de función y constituir un órgano de reserva. Esto se conoce a través de procedimientos que logran desviar la circulación funcional de un pulmón a otro, y complementada con la broncoespirometría estimar en cifras porcentuales, en qué medida aumenta su trabajo el pulmón enfermo cuando el sano se lesiona eventualmente.

Los métodos que se han utilizado para suprimir funcionalmente un pulmón con el fin de conocer la función de reserva o potencial del contralateral, se inicia con el procedimiento de Arnaud (1) que consiste en la obstrucción completa del bronquio fuente, mediante sonda con manguito de caucho en su extremidad distal. Jacobaeus y Bruce (18), Wright y Woodruff (33), entre otros, introducen variante en el procedimiento. Suprimen funcionalmente el pulmón conectándolo con una atmósfera de nitrógeno, mientras respira aire atmosférico el contralateral. Este registra aumento del consumo de oxígeno y casi siempre de la ventilación. Se utiliza catéter de Gebauer modificado. En trabajo experimental primero y en clínica después, Carlens, Hanson y Nordenstrom (10) realizan la oclusión de la arteria pulmonar, con catéter cardíaco de doble luz agregado en su extremidad distal de un balón de caucho. La oclusión alcanza períodos de veinte minutos, y deriva la sangre de un pulmón a otro, conservándose la circulación bronquial, como se cree sucede en la realidad. En suma, estos métodos buscan valorar la capacidad funcional potencial del parénquima restante.

En publicaciones recientes Rímini y col. (23, 24, 25) estudian la derivación parcial de la circulación pulmonar por medio

de la hiperpresión endobronquial unilateral. Discuten primero, las ventajas e inconvenientes del procedimiento en relación a los otros métodos de obstrucción mecánica del bronquio, y las variantes introducidas con ese fin. Le asignan ventajas al método de la oclusión de la arteria pulmonar, porque elimina el cortocircuito en el parénquima excluido, no perturba la ventilación del tórax y facilita el contraste de los vasos distales a la oclusión.

Señalan los autores, que el método por hiperpresión se caracteriza, por producir pocas molestias y carecer de riesgo para el paciente. Deriva la sangre desde un pulmón o desde un lóbulo, hacia el resto del área pulmonar. Permite además excluir un territorio y valorar la capacidad funcional potencial del parénquima restante. El procedimiento se basa en el hecho de que el "aumento de la presión alveolar en un sector pulmonar produce una compresión de los vasos correspondientes, con aumento de la resistencia circulatoria local". Previa anestesia laringotraqueal con cocaína al 5 %, se intuba un bronquio fuente o bronquio lobar, con sonda uretral tipo Foley (Nº 18 a 22), vuelta opaca a los rayos X en su extremidad distal por medio de un trocito de plomo. La insuflación del manguito obstruye el bronquio elegido. Un dispositivo especial (25) permite obtener una hiperpresión hasta de + 25 cms. de agua. Ello produce un discreto desplazamiento del mediastino, descenso del hemidiafragma, hiperclaridad del hemitórax afectado y disminución de transparencia del pulmón contralateral. La angioneumografía realizada en estas condiciones evidencia la derivación sanguínea. Una investigación (24) en 40 personas (6 normales y 34 tuberculosos pulmonares bilaterales), permitió conocer las modificaciones del trazado broncoespirométrico de un pulmón que respira oxígeno a presión atmosférica, cuando el otro es ventilado en circuito abierto con nitrógeno a presión atmosférica o a presión positiva, o con oxígeno a presión positiva. El espirograma confirmó los hallazgos angioneumográficos, registrando aumento del consumo de oxígeno y ventilación del pulmón contralateral afectado opuesto al sometido a hiperpresión.

Para terminar con este capítulo, y reiterando conceptos en relación a lo estrictamente funcional, el resultado de la liberación del pulmón depende fundamentalmente de la conservación

de la elasticidad del parénquima anterior a su colapso. En menor grado, del tiempo transcurrido desde el encarcelamiento hasta el momento de la decorticación.

MÉTODOS Y MATERIAL ANALIZADO *

En publicaciones anteriores (4, 7, 8) nos hemos ocupado de los distintos procedimientos utilizados para el estudio funcional del aparato respiratorio. En este trabajo sólo exponemos los valores volumétricos indispensables para orientar y sentar juicio definitivo en relación a la decorticación pulmonar. La exploración global permite analizar los volúmenes correspondientes a ambos pulmones, y la broncoespirometría informa en qué medida participa el pulmón eventualmente lesionado en la suficiencia total del paciente, traducido en cifras de proporción comparativa. Esta prueba se hace bajo anestesia (laringotráqueobrónquica) con cocaína al 5 % y catéter de látex, de doble luz y conformación adecuada para aislar un pulmón de otro. Utilizamos la sonda tipo Carlens (9); para la prueba global el espirómetro Benedict-Boulitte modificado, y en el cual se eliminaron todas las causas de resistencias a la corriente de aire dentro del circuito, como ser válvulas y depósito de cal sodada; ampliación de luz de las conexiones de goma (diámetro de más de una pulgada) y velocidad adecuada del kimógrafo (170 milímetros por minuto) a fin de obtener gráficas de fácil lectura que permitieran medir el tiempo espiratorio de uno y tres segundos.

El espirograma de función global registra la capacidad vital (C. V.). Esta proporciona las condiciones de máxima contracción y distensión tóracopulmonar: expresa el volumen máximo de aire que puede ser espirado siguiendo a una inspiración máxima. En base a fórmulas [Baldwin y col. (2)] que tienen en cuenta peso, talla, edad, superficie corporal, etc., se establecen sus variaciones porcentuales. Es la regla que la C. V. esté descendida en pacientes que por diversas condiciones patológicas, tienen disminución de la superficie tóracopulmonar y/o registren marcado enlentecimiento del flujo aéreo por obstrucción cana-

* Agradecemos al Prof. Pedro Larghero Ybarz, quien nos ha permitido ampliar nuestra experiencia en el estudio de casos no tuberculosos.

licular casi completa, como acontece en la resección pulmonar, atelectasia, fibrosis difusa de etiología diversa, edema, neumotórax, parálisis frénica, etc. Actualmente la C. V. ha sido relegada a segundo plano, por traducir una medida de volumen estático, independiente de la eficiencia y velocidad de los movimientos respiratorios. La C. V. acusa cifra apenas por debajo de lo normal en el enfisema y bronquitis con obstrucción canalicular incompleta y elasticidad pulmonar moderadamente conservada. En razón de ello, Gaensler (16), Motley (19) y Tiffeneau (28), introdujeron cambios en su registro en función al tiempo espiratorio. Los americanos denominan dicho test "capacidad vital tiempo", y los franceses por calcularlo en el primer segundo "volumen espiratorio máximo segundo" (V. E. M. S.). La prueba consiste en establecer el máximo volumen de aire en el primer o en los tres primeros segundos, según sea el tiempo utilizado. Se dan como cifras normales 80 y 95 % de la C. V. obtenida según se trate de uno o tres segundos respectivamente. Estas cifras aparecen muy descendidas en pacientes con dificultad para la espiración rápida (enfisema, bronquitis crónica) a través de la canalización bronquial de calibre disminuido y que los obliga a prolongar el tiempo espiratorio. Se admite, que cuando la C. V. segundo (uno o tres segundos) aumenta un 10 % por acción de drogas broncodilatadoras, la broncoconstricción es reversible.

El volumen de aire que se desplaza en forma rápida y profunda, por el juego de máxima inspiración y espiración, que se registra en 15 segundos, se denomina máxima capacidad respiratoria (M. C. R.). Se calcula en litros por minuto y sus variaciones patológicas se expresan en cifras porcentuales en base a fórmulas conocidas [Baldwin y col. (3)]. La disminución de la elasticidad tóracopulmonar y la resistencia al flujo aéreo, inciden desfavorablemente sobre la M. C. R. En consecuencia está descendida en el asma bronquial y en el enfisema obstructivo crónico y dentro de límites normales, en la fibrosis pulmonar incipiente, con elasticidad pulmonar poco alterada. Al igual que en la C. V. segundo, una mejoría de 10 % siguiendo a la administración de drogas broncodilatadoras, significa broncoconstricción reversible. Gaensler (16) ha sugerido una fórmula, partiendo del hecho de que la M. C. R. es un valioso índice para estudiar

la obstrucción bronquial incompleta: es el índice de velocidad aérea (I. V. A.). Resulta de dividir el porcentaje calculado de la M. C. R. por el porcentaje calculado de la C. V. ($\% \text{ M. C. R.} / \% \text{ C. V.}$). Sería normal un índice de uno, por debajo de uno indicaría broncoconstricción marcada, y por encima de uno, disminución del parénquima respirante. Este índice debe considerarse siempre conociendo las cifras absolutas de los dos valores, pues de existir un descenso proporcional de ellos, el I. V. A. puede ser aparentemente normal.

Cournand y col. (12) informaron de un coeficiente respiratorio, dado por la relación de la M. C. R. y la reserva respiratoria (diferencia de M. C. R. y volumen respiratorio en reposo, igual a reserva respiratoria). Se obtiene dividiendo la reserva respiratoria por la M. C. R. y multiplicando por 100. En sujetos normales el índice varía entre 90 y 95 % y expresan los autores que por debajo de 75 % corresponden a enfermos con severa disnea. Tiffeneau (28) propone un test para medir la excitabilidad de las terminaciones sensitivas del pulmón, utilizando la propiedad que tiene la acetilcolina (en aerosol) de excitar los nervios sensitivos, por dos acciones farmacodinámicas distintas y diferenciables. Primero, como excitante de los efectores motores pulmonares (músculos, glándulas y vasos bronquiales) provoca disminución de la C. V. y del V. E. M. S. por broncoconstricción. Segundo, como excitante de las terminaciones sensitivas del pulmón, origina cosquilleo de garganta y a veces intensa tos. Nasta y col. (20) han empleado el test de Tiffeneau en diversas enfermedades pulmonares, investigando la participación del broncoespasmo en la génesis de los desórdenes ventilatorios. Hemos ensayado esta prueba (8) en afecciones pulmonares, con resultados similares a los autores mencionados.

El material analizado consta de cinco pacientes. De ellos, tres fueron decorticados por encarcelamiento pulmonar consecutivo a enfermedad no tuberculosa y dos por pulmón inexpandible siguiendo a un neumotórax terapéutico.

OBSERVACION Nº 1.—Mujer de 23 años. Secuela absceso hidático complicado; radiológicamente retracción hemitórax derecho. Decorticación el 24-XII-1953. Estudios funcionales practicados el 10-II-1954 y el 13-IX-1954, a dos y nueve meses de la intervención.

	Antes				Después (2 meses)			
	P. D.		P. I.		P. D.		P. I.	
	c.c.	%	c.c.	%	c.c.	%	c.c.	%
Consumo O ₂	25	6	350	94	20	6	310	94
V. R. M.	1100	20	4200	80	1100	25	4300	75
E. R.	4,4	lts.	1,2	lts.	5,5	lts.	1,3	lts.
C. V.	100	14	600	96	110	17	520	83

	Después (9 meses)			
	P. D.		P. I.	
	c.c.	%	c.c.	%
Consumo O ₂	100	26	280	74
V. R. M.	3600	37	6000	63
E. R.	3.6	lts.	2.1	lts.
C. V.	225	45	675	55

No existen modificaciones funcionales en el pulmón operado, a dos meses después de la operación. A los nueve meses se comprueban aumentos del consumo de oxígeno de 6 a 26 %; del volumen de ventilación de 20 a 37 %; de la C. V. de 14 a 45 % y mejoría del equivalente de ventilación de 4,4 lts. a 3.6 lts. En el pulmón contralateral se observa aparente empeoramiento de los valores absolutos, pero guardando relación el equilibrio de los valores porcentuales.

OBSERVACION N° 2—Mujer de 32 años. Opacidad pleural y aspecto pulmón encarcelado a izquierda. Operada por herida penetrante de tórax. Actualmente empiema. Decorticación y plastia dos costillas. Registros el 19-V-1958 y el 29-X-1958 a cinco meses de la operación.

	Antes				Después (5 meses)			
	P. D.		P. I.		P. D.		P. I.	
	c.c.	%	c.c.	%	c.c.	%	c.c.	%
Consumo O ₂	300	88	40	12	310	75	100	25
V. R. M.	9000	76	2700	24	9000	66	4500	34
E. R.	3	lts.	6	lts.	2	lts.	4,5	lts.
C. V.	950	92	80	8	750	68	350	32

Oclusión de bronquio fuente

	P. D.	P. I. (excluido)	P. D. (excluido)	P. I.
Consumo O ₂	450 c.c.	0	0	235 c.c.
V. R. M.	12 lts.	0	0	9900 c.c.

La prueba funcional realizada a cinco meses de la operación, muestra: aumento del consumo de oxígeno de 12 a 25 % y de la ventilación de 24 a 34 %; mejora el equivalente respiratorio y se opera importante aumento de la C.V. Con sonda de Charlens, se obstruye tres minutos y medio el bronquio fuente del pulmón izquierdo, aumentando el consumo de oxígeno de 310 c.c. a 450 c.c. y la ventilación de 9 lts. a 12 lts. Durante tres minutos se bloquea el bronquio fuente derecho y aumenta el consumo de oxígeno de 100 c.c. a 235 c.c., e igualmente la ventilación de 4500 c.c. a 9900 c.c.

Es posible que la mejoría funcional encontrada aumente después del año de la intervención, como aconteció en más de un enfermo. El bloqueo sucesivo de ambos pulmones, se practicó para conocer la función potencial del parénquima restante del pulmón decorticado, que se encontró posee un margen de función muy importante.

OBSERVACION N° 3.— Hombre de 25 años. Desde los 12 años de edad derrame a repetición, primero serofibrinoso y posteriormente purulento. Opacidad retráctil del hemitórax izquierdo, con aspecto de derrame tabicado. Decorticación el 27-VII-1954 (con exéresis del segmento dorsal por absceso). Broneoespirometría el 19-IX-1954 a treinta y tres días de la operación.

	Antes				Después (33 días)			
	P. D.		P. I.		P. D.		P. I.	
	c.c.	%	c.c.	%	c.c.	%	c.c.	%
Consumo O ₂	200	90	20	10	200	57	150	43
V. R. M.	5600	58	3800	42	7200	54	6000	46
E. R.	2,8 lts.		1,9 lts.		3,2 lts.		4 lts.	
C. V.	1050	61	650	39	880	57	650	43

En el pulmón operado se registran aumentos del consumo de oxígeno de 10 a 43 %; de la ventilación de 42 a 46 % y de la C.V. de 39 a 43 %. La función de este paciente (decorticación más exéresis del segmento dorsal) a un mes y días, no se puede aceptar como definitiva, y es posible mejore aquella del pulmón decorticado después del año de operado.

OBSERVACION N° 4.— Hombre de 34 años. Neumotórax terapéutico izquierdo por lesión excavada subclavicular. Mantenido tres años y abandonado

en cura clínica. Pulmón parcialmente reexpandido. Hidroneumotórax, líquido serofibrinoso. Después de seis años de pulmón inexpandible, decorticación y segmentación ápico posterior el 5-VI-1958. Derrame postoperatorio que dejó pleuritis basal izquierda. Registro funcional el 13-VII-1959, a trece meses de la intervención.

	Antes				Después (13 meses)			
	P. D.		P. I.		P. D.		P. I.	
	c.c.	%	c.c.	%	c.c.	%	c.c.	%
Consumo O ₂	350	68	160	32	250	58	180	42
V. R. M.	9600	57	7200	43	5850	69	2600	31
E. R.	2,7 lts.		4,4 lts.		2,3 lts.		1,4 lts.	
C. V.	1600	61	960	39	950	59	650	41

A trece meses de la operación, aumenta el consumo de oxígeno de 32 a 42 %; desciende la ventilación de 43 a 31 %, y mejora el equivalente respiratorio de 4,4 lts. a 1,4 lts.; aumenta la C.V. de 39 a 41 %.

OBSERVACION N° 5.—Mujer de 28 años. Lesión mixta difusa de ambos tercios superiores, más extendida a izquierda (20-IX-1948). Bacioscopia positiva. En 1949 y 1951 neumotórax derecho e izquierdo sucesivo. Registro funcional el 19-X-1955. Registros a cinco meses (28-IV-1956) y tres años (29-X-1958) respectivamente.

	Antes				Después (5 meses)			
	P. D.		P. I.		P. D.		P. I.	
	c.c.	%	c.c.	%	c.c.	%	c.c.	%
Consumo O ₂	200	80	50	20	200	67	95	33
V. R. M.	4400	51	4100	49	7200	60	4800	40
E. R.	2,2 lts.		8 lts.		3,6 lts.		4 lts.	
C. V.	575	47	625	53	960	76	295	34

	Después (3 años)			
	P. D.		P. I.	
	c.c.	%	c.c.	%
Consumo O ₂	200	67	98	33
V. R. M.	7500	66	3750	34
E. R.	3,7 lts.		3,8 lts.	
C. V.	1375	71	550	29

Oclusión de bronquio fuente

	P. D.	P. I. (excluido)	P. D. (excluido)	P. I.
Consumo O ₂	260 c.c.	0	0	145 c.c.
V. R. M.	12 lts.	0	0	6400 c.c.

En el pulmón operado, tres años de la intervención, aumentó el consumo de oxígeno de 20 a 33 %; descendió la ventilación de 49 a 34 % con mejoría del equivalente respiratorio de 8 lts. a 3,8 lts.; descendió la C. V. de 53 a 29 %. Con la sonda de Carlens, se bloqueó el bronquio fuente izquierdo durante tres minutos y posteriormente el bronquio fuente derecho cinco minutos. Durante la obstrucción del lado izquierdo, el pulmón derecho aumentó su consumo de oxígeno de 200 a 260 c.c. y la ventilación de 7,500 lts. a 12 lts. Con la obstrucción del derecho, el pulmón izquierdo aumentó su consumo de oxígeno de 98 a 145 c.c. y la ventilación de 3,750 lts. a 6,400 lts.

Las comprobaciones broncoespirométricas muestran mejoría de la función del pulmón operado. El bloqueo sucesivo de ambos pulmones para conocer la función potencial del parénquima restante, evidencia que el pulmón decorticado posee un margen de función muy importante, utilizable de aparecer una lesión eventual del pulmón contralateral.

CONSIDERACIONES Y RESUMEN

Analizamos las modificaciones funcionales que se operan siguiendo a la decorticación pulmonar, en cinco enfermos. Dos fueron intervenidos por secuelas tuberculosas y tres por empiemas no tuberculosos. Los registros funcionales se practicaron con técnica global y broncoespirométrica.

Las comprobaciones broncoespirométricas de las observaciones 1, 2 y 3, mostraron útil restauración funcional y adecuada readaptación anatómica del pulmón operado. La mejoría funcional para el consumo de oxígeno fue de 20 a 33 % y sólo de 13 % (Obs. 2) en la paciente sometida a decorticación y plastia, estudiada a cinco meses de la intervención, por lo que pensamos mejorará después del año de operada. En todos los casos la C. V. fue restituida a cifras ligeramente superiores a las correspondientes a la ventilación.

Practicamos la obstrucción temporaria del bronquio fuente derecho e izquierdo, en forma sucesiva, a fin de valorar la capacidad funcional potencial de uno y otro pulmón (1, 10, 24, 25,

33) (Obs. 2). Utilizamos la sonda de Carlens (9), con los resultados siguientes: el bloqueo del pulmón izquierdo aumentó el consumo de oxígeno de 310 c.c. a 450 c.c. y la ventilación de 9 a 12 lts., en el pulmón contralateral. El bloqueo del pulmón derecho aumentó el consumo de oxígeno de 100 c.c. a 235 c.c. y la ventilación de 4,500 a 9,900 lts. del contralateral. Hallamos que la reserva funcional potencial en el caso analizado, alcanzó cifras importantes para el pulmón sano y también para el decorticado. Constituye una prueba objetiva de actividad funcional de zonas alejadas, que participarían en caso eventual que se lesionara cualquiera de los pulmones.

Las observaciones 4 y 5 corresponden a decorticaciones realizadas en pulmones con secuelas tuberculosas. En la primera, las comprobaciones broncoespirométricas, muestran mejoría del consumo de oxígeno de 10 %, y de 2 % para la C. V. con disminución del valor correspondiente a la ventilación, que se mantenía con fin compensatorio. Los valores registrados a trece meses de la intervención, muestran moderada recuperación. Encuentra su explicación en el hecho de haberse liberado un pulmón con secuelas tuberculosas y elasticidad disminuida, como así también el haberse constituido en el postoperatorio un derrame que opacificó el fondo de saco, incidiendo como una causa más de nuevo daño funcional. La observación 5, mostró aumento del consumo de oxígeno de un 13 %, descenso de la ventilación y marcada mejoría del equivalente respiratorio. Los cambios operados con el bloqueo de uno y otro pulmón, utilizando la sonda de Carlens, acusaron para el pulmón derecho, aumento del consumo de oxígeno de 200 a 260 c.c. y de la ventilación de 7,500 lts. a 12 lts. La obstrucción del bronquio fuente derecho aumentó en el pulmón decorticado, el consumo de oxígeno de 98 c.c. a 145 c.c. y la ventilación de 3,750 lts. a 6,400 lts. Estos hallazgos son particularmente significativos por tratarse de una enferma bacilar curada clínicamente, pero expuesta a las alternativas de una recaída con posible reducción del parénquima restante. A juzgar por la prueba conservaría capacidad potencial para aumentar aún más la función de hematosis y ventilación. Reiterando cuanto decíamos en publicación anterior (5), el análisis de estos dos casos (Obs. 2 y 5), aunque carezca de significado estadístico, reactualizan el problema, tantas veces debatido, sobre operabilidad de pacientes con lesiones extendidas a uno o a ambos pulmones,

por el fundado temor de aparición posterior de severa insuficiencia ventilorrespiratoria por falta de parénquima que satisfaga las necesidades de hematosis y ventilación. Con la ayuda de la obstrucción de uno y otro bronquio, se dispone de procedimiento que ayuda a valorar los casos límites.

Para terminar digamos que del estudio de nuestros casos surgen conclusiones similares a la de autores que se han ocupado del tema. Gordon y Welles (17) informan resultados sobre 9 decorticaciones por tuberculosis pleural, destacando que la readaptación anatómica no se acompañó de igual recuperación funcional. También Falck y col. (13) llegan a las mismas conclusiones y señalan mejoría ventilatoria con moderada recuperación de la función de consumo de oxígeno. Carroll y col (11) destacan cambios similares.

Patton y col. (21) estudian 14 decorticados (2 no tuberculosos). Corroboran nuestros resultados, destacando el hecho, que interfiere la extensión lesional del pulmón a descolapsarse más que el tiempo transcurrido como pulmón inexpandible, en el porcentaje de recuperación funcional. Y la restauración de la función, muchas veces gradual, se alcanza en el correr de más de un año, como recuerda que aconteció en uno de sus casos con mejoría máxima a treinta y seis meses de operado. Forse y col. (15) obtienen resultados alentadores en pacientes con hemotórax, operados a treinta y noventa y siete días del accidente. La broncoespirometría practicada a sesenta días de la operación, registró recuperación total. Waterman, Domm y Roger (31), sobre 172 operados, 21 decorticados por afecciones no tuberculosas, muestran resultados similares. Todos los autores coinciden en señalar que, el descolapso del parénquima que no ha experimentado cambios importantes de sus condiciones elastógenas (quiste hidático, absceso de pulmón, hemoneumotórax traumático), logran la readaptación anatómica y recuperación funcional en cifras muy superiores a aquellos por secuelas tuberculosas, que siempre se acompañan de reacción fibrosa precoz y masiva del parénquima.

La novedad de indudable significado de nuestro aporte reside en la comprobación de la reserva potencial demostrable por bloqueo bronquial en pacientes sometidos a decorticación pulmonar.

En suma: se establece que la decorticación pulmonar persigue dos propósitos: a) liberar el pulmón de su encarcelamiento y b) buscar su máxima recuperación. Tanto la recuperación anatómica, como la recuperación funcional, es casi total en pulmones inexansibles con elasticidad conservada (quiste hidático complicado, absceso de pulmón, hemoneumotórax traumático). Se destaca que a una reexpansión anatómica no acompaña siempre similar restitución funcional, como se observa en la tuberculosis que posee tendencia invasora y fibrosis precoz del parénquima.

En la fisiopatología del pulmón encarcelado, se analiza el estado de tensión de la cámara pleural en relación a la atmosférica, que puede ser inferior, igual o superior a ella. Se estudian las modificaciones funcionales del pulmón enfermo y del sano. Se menciona la función de reserva o potencial y procedimientos para su valoración. Utilizamos el de obstrucción bronquial por sonda de Carlens.* Establecemos su significado referente a la comprobación de la capacidad funcional potencial en la decorticación pulmonar y que no encontramos analizada por otros autores.

Terminamos insistiendo, que *la recuperación llega a cifras máximas de la ventilación y respiración en procesos que no afectan las condiciones elastógenas del pulmón y a valores muy inferiores en aquellos que se acompañan de reacción fibrosa precoz como acontece en la tuberculosis.*

BIBLIOGRAFIA

1. ARNAUD, J.; TULOU, P. y MERIGOT, R.— “L'exploration de la fonction respiratoire”. Ed. Masson, Paris, 1947.
2. BALDWIN, E. DE F.; CURNAND, A. y RICHARDS, D. W. Jr.— Pulmonary insufficiency. “Medicine”, 27: 243; 1948 (citado por Segal y Dulfano).
3. BALDWIN, E. DE F.; CURNAND, A. y RICHARDS, D. W. Jr.— Pulmonary insufficiency. “Medicine”, 28: 1; 1949 (citado por Segal y Dulfano).

* El estudio sobre capacidad funcional potencial con sonda de Carlens se inició en julio de 1958 en el Instituto de Neumología y Cátedra de Clínica Neumológica. Director: Prof. Fernando D. Gómez, en colaboración con los doctores Carlos Valencia y Miguel Mello Aguerre.

4. BURGOS, R.—Significado del empleo del trabajo en la exploración funcional cardiorrespiratoria. "Hoja Tis.", 8: 169; 1948.
5. BURGOS, R.—Suficiencia funcional en los tuberculosos recuperados. "Hoja Tis.", 15: 220; 1955.
6. BURGOS, R.—Neumotórax espontáneo. "Hoja Tis.", 17: 221; 1957.
7. BURGOS, R.—Fisiopatología del enfisema pulmonar. "Hoja Tis.", 18: 259; 1958.
8. BURGOS, R.—Función respiratoria en la bronquitis crónica. "Hoja Tis." (en preparación).
9. CARLENS, E.—A new flexible double-lumen catheter for bronchspirometry. "J. Thoracic Surg.", 18: 742; 1949.
10. CARLENS, E.; HANSON, H. E. y NORDENSTRÖM, B.—Temporary unilateral occlusion of the pulmonary artery. "J. Thoracic Surg.", 22: 527; 1951.
11. CARROLL, D.; McCLEMENT, J.; HIMMELSTEIN, A. y CURNAND, A.—Pulmonary function following decortication of the lung. "Am. Rev. Tuberc.", 63: 231; 1951.
12. CURNAND, A.; DISCKINSON, W. y RICHARDS, Jr.—Pulmonary insufficiency. I: Discussion of a physiological classification and presentation of clinical tests. "Am. Rev. Tuberc.", 44: 26; 1941.
13. FALK, A.; PEARSON, R. T. y MARTIN, F. E.—Surgical session study of pulmonary function after decortication in pulmonary tuberculosis. "Trans. National Tuberc. Ass. (48 Ann. Meeting), 316; 1952.
14. FERRARI, M. y OEHNINGER, C.—"Tratado de patología médica". Tomo I: Aparato respiratorio (en preparación).
15. FORSE, J. H.; KYLAR, S. L. y BLAKE, H. A.—Pulmonary function in traumatic hemothorax treated by decortication. "J. Thoracic Surg.", 22: 35; 1951.
16. GAENSLER, E. A.—Analysis of the ventilatory defect by timed capacity measurements. "Am. Rev. Tuberc.", 64: 256; 1951.
17. GORDON, J. y WELLES, E. S.—Decortication in pulmonary tuberculosis including studies of respiratory physiology. "J. Thoracic Surg.", 18: 337; 1949.
18. JACOBÆUS, H. C. y BRUCE, T.—A bronchspirometric study on the ability of the human lung to substitute for one another. "Acta Med. Scandinav.", 105: 211; 1940 (citado por Wright y Woodruff).
19. MOTLEY, H.—The use of pulmonary function tests for disability appraisal: including evaluation standards in chronic pulmonary disease. "Dis. of Chest.", 24: 378; 1953.
20. NASTA, M.; DUTU, C. y EVIAN, S. N.—L'importance du test à l'acétylcoline pour l'exploration de la fonction ventilatoire dans certaines affections pulmonaires. "Le Poumon et le Cœur", 14: 53; 1958.
21. PATTON, W. E.; WATSON, T. R. Jr. y GAENSLER, E. A.—Pulmonary function before and at intervals after surgical decortication of the lung. "Surg. Gynec. and Obst.", 95: 477; 1952.

22. RIMINI, R. y RODRIGUEZ, A. (con la colaboración de Sapriza, J. P. y Surraco, G. H.).—“La angioneumografía en la tuberculosis pleuropulmonar”. Monografía de la Facultad de Medicina de Montevideo, 1952.
23. RIMINI, R.; BURGOS, R.; DUOMARCO, J.; RODRIGUEZ, A.; SAPRIZA, J. P. y SURRACO, G. H.—Estudio comparativo entre la angioneumografía y la bronceoespirometría. “Hoja Tis.”, 10: 255; 1950.
24. RIMINI, R.; DUOFARCO, J. L.; BURGOS, R.; DIGHIERO, J. C.; SAPRIZA, J. P. y SURRACO, G. H.—Unilateral positive pressure breathing as a means of partial shift of the pulmonary blood flow. “Dis. of Chest.”, 31: 643; 1957.
25. RIMINI, R.; DUOMARCO, J. L.; DIGHIERO, J. C.; SAPRIZA, J. P. y SURRACO, G. H.—Derivación parcial de la circulación pulmonar por medio de la hiperpresión endobronquial unilateral. “Hoja Tis.”, 15: 197; 1955.
26. SCANDROGLIO, J. J.—Morfología patológica de la circulación arterial del pulmón. “Hoja Tis.”, 18: 199; 1958.
27. SEGAL, M. S. y DULFANO, M. J.—“Enfisema pulmonar crónico”. Ed. Artécnica, Buenos Aires, 1955.
28. TIFFENEAU, R.—L'hyperexcitabilité des terminaison sensibles pulmonaires de l'asthmatique. “La Presse Médicales”, 66: 1250; 1958.
29. TRENCHI, A.—El pulmón inexpandible. “Hoja Tis.”, 14: 220; 1954.
30. WATERMAN, D. H. y DOMM, S. E.—Decortication of the inexpandable pneumothorax lung. “Dis. of Chest.”, 19: 1; 1951.
31. WATERMAN, D. H.; DOMM, S. E. y ROGERS, W. K.—A clinical evaluation of decortication. “J. Thoracic Surg.”, 33: 1; 1957.
32. WRIGHT, G. W.; VEE, L. B.; FILLEY, G. F. y STRANAHAN, A.—Physiologic observations concerning decortication of the lung. “J. Thoracic Surg.”, 18: 372; 1949.
33. WRIGHT, G. W. y WOODRUFF, W.—Ventilation and oxygen absorption of normal and diseased lungs during nitrogen respiration in the opposite lung. “J. Thoracic Surg.”, 11: 278; 1942.

RELATO:

Colostomías.

Dr. Juan E. Cendán Alfonzo.

CORRELATOS:

Anatomía del colon y principios de técnica en relación a la colostomía.

Dr. Alberto Valls.

Colon desfuncionalizado.

Dr. Abel Chifflet.

Las claudicaciones orificiales en la colostomía.

Dr. Abel Chifflet.

Estadística.

Dr. Pierre Gibert.

Manejo y cierre de la colostomía.

Dr. Aquiles Lanza.