

COMUNICACIONES A LA PRIMERA PONENCIA

(Continuación)

VALORACION DE LA REPERCUSION FUNCIONAL CARDIO-RESPIRATORIA EN LAS NEUMOCONIOSIS. CORRELACION ESPIROGRAFICA Y ELECTROCARDIOGRAFICA

B. SOPEÑA G.-TEJA

Por ser la silicosis una enfermedad profesional y, por lo tanto, indemnizable, tienen gran importancia todos los datos y medios exploratorios que nos puedan ayudar a valorar la incapacidad que produce, sobre todo lo más precozmente posible, toda vez, que es esta una enfermedad progresiva, que continúa su evolución después de apartarse del polvo silíceo el trabajador, lo que nos hace pensar hoy en día que su progresión está en relación más directa con la cantidad de polvo aspirado y acumulado en un determinado período de tiempo, que con la continuación del riesgo pulvígeno después de su debut, como nos explica una de las conclusiones de la Conferencia de Chicago sobre enfermedades pulmonares producidas por polvos orgánicos e inorgánicos.

Primeramente, la radiografía era el único medio para el diagnóstico y la valoración de la repercusión funcional de las neumoconiosis, estando perfectamente descritas las características de los estadios radiológicos. Actualmente es la valoración del estado funcional cardio-respiratorio y la existencia de asociaciones bronco-pulmonares infectivas, la que lleva a la clasificación de la incapacidad. Del estudio espirográfico, la prueba descrita por TIFFENEAU y PINELLI en 1948, y que lleva su nombre, es la que cuenta con más prestigio en el momento presente. LOBB opina que una simple prueba de TIFFENEAU basta para confirmar una incapacidad que, tras la exploración clínica y radiográfica, salta a la vista. El Colegio de expertos de Rennes orientó las exploraciones funcionales a la eficiente de TIFFENEAU. SADOUL, SAUNIER y LACOSTE, en la Enc. Med. Franc., aseguran que la caída del índice de TIFFENEAU es la característica patognomónica del síndrome ventilatorio obstructivo y nos mide su importancia.

Se realiza en este estudio la valoración de la capacidad funcional sobre las pruebas respiratorias espirográficas, trazado electrocardiográfico con las 12 derivaciones corrientes estandarizadas por el American Heart Association y el estudio clínico, radiológico y radiográfico del paciente. Siento este trabajo un resumen de la relación que encontramos entre la imagen electrocardiográfica sugestiva de corazón enfisematoso o, como preferimos denominarlo, *pulmón sobredistendido*, con o sin alteración de las cavidades cardíacas, y el estudio funcional espirográfico.

MATERIAL Y METODOS

El material para este estudio son 33 pacientes reconocidos en mi consulta particular, seleccionando solamente aquellos en los cuales hay una afectación radiológica típica y definida de silicosis, tipo 2-M a 3-N (todas, pues, son formas nodulares) y que, por su historia clínica y radiología funcional, se sospechaba una alteración funcional importante, y a los cuales se les practicaron pruebas funcionales respiratorias y estudio electrocardiográfico, comparando sus resultados, según los siguientes criterios:

El criterio *radiográfico y clínico* se basa en pacientes a los cuales se patentiza una fibrosis pulmonar nodular bilateral y simétrica con predominio de campos medios y con una afectación mínima de 2-M y máxima de 3-N, siguiendo la Clasificación Internacional de Ginebra de 1958, en los cuales se objetivan unos antecedentes laborales en ambientes pulvígenos de más de diez años en puestos de auténtico riesgo y que aquejan disnea de esfuerzo, estando su radiología funcional notablemente disminuida con amplitud de menos de mm. de movilidad diafragmática.

El estudio de las pruebas funcionales se hace sobre la curva espirográfica obtenida con el aparato *Vitalograph*, de construcción inglesa, que reúne la ventaja de permitir el estudio de curvas superpuestas, lo que facilita una comparación objetiva de sus trazados. Se hace en posición sentada, con una adaptación de cinco minutos, por lo menos, en la cual se les explica la finalidad de esta exploración y la exigencia de su cooperación. Se hace una maniobra de prueba con el carro desconectado, y si es aceptable, se conecta, y se hacen tres determinaciones por lo menos, sucesivas, con un pequeño descanso entre ellas, y se da por válida la prueba cuando se considera que la realizó de la mejor manera posible, al menos en dos de ellas, y generalmente en tres. La comparación de las curvas y la inspección de cómo se realizó la prueba, ya nos indica *sin error el índice de cooperabilidad*. Los trazos obtenidos se calcularon en volumen, y los resultados se expresaron como tantos por ciento de la cifra teórica normal. Los valores teóricos usados son los publicados por SADOUL y cols. del Laboratorio de Medicina Experimental de la Facultad de Medicina de Nancy.

En todos los espirogramas se estudia:

1) *Capacidad vital*.—Prueba de escaso valor absoluto, y que se practica sistemáticamente, su valor medio normal en nuestro ambiente es de 4.500 a 5.500 ml., condicionado a la edad, estatura y constitución del paciente.

2) *Volumen máximo espiratorio por segundo*.—Prueba propuesta por TIFFENEAU y PINELLI en 1948 y hoy aceptada por todos los fisiólogos respiratorios por la seguridad de su valor semiológico y por la simplicidad de su determinación. Descrita por ellos bajo la denominación de capacidad pulmonar utilizable al esfuerzo (C. P. U. E.). Su cifra absoluta, según DUBOI DE MONTREYNAUD y coincidentes trabajos de GALLAND y M. LADI, del I. N. de Cardiología de México, es patológico por debajo de 3.000 c. c.

3) *Índice de Tiffeneau*.—De cuya importancia ya se habló, y cuya cifra absoluta normal está siempre por encima del 70 por 100.

4) *Flujo espiratorio forzado y flujo espiratorio medio forzado*.—La primera de estas pruebas, estudiada y divulgada por OLIVIER y DRUTEL. La segunda, por LEUALLEN y FAWLERY; se expresan ambas en litros por segundo. Las tablas de

valores teóricos son las de COLLINS, de la Clinical Spirometry, Boston, 1961. Estas pruebas las practico sistemáticamente, y encuentro: 1.° Que su alteración es precoz, respecto a la C. V., VEMS e IND de TIFFENEAU; y 2.° Que están más afectadas en aquellos pacientes que padecen bronconeumopatías crónicas, valiendo, pues, estas pruebas como medio sencillo y seguro para confirmar una bronquitis crónica sospechada por la sintomatología clínica y cuyos signos auscultatorios están ausentes.

Para el criterio electrocardiográfico seguimos la doctrina desarrollada en los trabajos de SODI PALLARÉS, CABERA, GALLAND y SONI, del Instituto Nacional de Cardiología de México; las observaciones de ROCHE, TOURAINE y TANQUINI, y la revisión de BOTAS y P. BUYLLA, agrupados de la siguiente forma:

1) *Datos sugestivos de sobredistensión pulmonar.*—Rotación de A P a la derecha entre + 75° y + 90° acompañada de P negativa en aVL o (+ —), más menos. Trazados de tipo S1, S2, S3. Trazados de tipo S1, Q3 con A QRS a la derecha e índice de Lewis que no exceda de los límites normales. En aVL: qr, Qr, QR con T negativa. En V1-2: QS con T positiva o negativa. De V1 a V4: rS, y en V5-6: RS.

2) *Efectos de hipoxia.*—En DII, DIII, aVF: ondas P acuminadas menores de 2,5 mm.

3) *Datos sugestivos de alteraciones del medio conductor.*—QRS de bajo voltaje, en particular en las derivaciones periféricas, o sea, que la suma de las deflexiones positivas y negativas del complejo rápido ventricular, QRS, en las tres derivaciones standard, sea menor de 15 mm.

Además, el criterio seguido para juzgar las alteraciones de las cavidades cardíacas fue el siguiente:

4) *Hipertrofia auricular derecha.*—En DII, DIII, aVF: ondas P alta, mayor de 2,5 mm. y acuminada. P-R ligeramente negativo con onda Ta (T auricular). En V1 ó en V1-2: P positiva y acuminada o (+ —) más menos, con predominio de la fase positiva o con inscripción rápida de la deflexión intrínsecoide. En aVR: P-R, ligeramente positivo.

5) *Dilatación auricular derecha.*—En V1 ó en V1-2: qR o QR en ausencia de infarto de miocardio.

6) *Hipertrofia ventricular derecha.*—a) *Basal:* en aVR QR, o qR; en V1: rs; en V1-2: rs; en V3-4: S profunda. b) *Masa septal derecha anterior e inferior:* en V3-4, R, R mayor que S, con o sin empastamiento inicial de R. c) *Pared libre de los tercios medio e inferior:* en V1-2: R, R mayor que S, rsR y Rs con empastamiento inicial de R y s, o S en V5-6.

7) *Dilatación ventricular derecha.*—En V4-5-6: Rs, rS, y R menor que S.

8) *Bloqueo incompleto de rama derecha.*—Morfologías rSr, rsR', M, en precordiales derechas, R tardía empastada en aVR; S empastada en DI, V5-6.

9) *Signos de rotación horaria.*—Dextrorrotación acentuada.

10) *Alteraciones del ritmo.*—En especial del marcapaso y de la conducción aurículo-ventricular.

BOTAS reúne las alteraciones electrocardiográficas encontradas en tres grupos de la siguiente forma:

- a) Reducción de voltaje.
- b) Variación de los ejes cardíacos.
- c) Alteraciones del ritmo.

Considerando las dos primeras como consecuencias de estos cambios estáticos, que deben llamar la atención hacia el enfisema como causa principal, o sea los datos sugestivos de *sobredistensión pulmonar* de la clasificación adoptada por nosotros, y la tercera como posible índice de mala oxigenación miocárdica que sugeriría el comienzo de una fase adinámica. Los dos primeros apartados ya están clasificados, y este tercero lo agrego en el apartado 10, como un signo más intenso de alteración miocárdica por la neumoconiosis. Con esto queda establecido el criterio electrocardiográfico para el diagnóstico de las repercusiones cardíacas en la silicosis.

RESULTADOS

En los 33 casos estudiados clínica, radiológica, espirográfica y electrocardiográficamente durante los últimos siete meses y que constituyen el material de este trabajo, se dan unas circunstancias laborales y ambientales muy similares, por ser todos ellos de la misma zona: cuenca minera de la montaña asturleonense, con más de diez años de trabajos en el interior de la mina, con una exposición al polvo silíceo auténtica, y una penosidad laboral máxima por estar los puntos de trabajo a una altura cercana a los 2.000 m. de altura sobre el nivel del mar, y no poder llegar los obreros en vehículos a la boca-mina, sino que terminar de hacer la última etapa del viaje andando por un terreno accidentado y de gran pendiente, lo cual supone un gran entrenamiento que agregar a su duro trabajo habitual. La edad de los pacientes oscila entre los treinta y cuatro y cuarenta y un años, el 80 por 100, y entre los cuarenta y uno y cincuenta años, el 20 por 100. Constitución atlética y estatura superior a 1,73 m. todos ellos, menos uno, que medía 1,55 m.

La historia clínica es muy similar en todos ellos, con un síntoma constante, y ya dijimos que obligado: la *disnea de esfuerzo*; después presentaron: tos seca, episodios catarrales y fases broncorreicas en un 40 por 100. En cuatro casos aquejaban inflazón pospandrial muy molesta, y la inmensa mayoría, casi el 90 por 100: astenia intensa y dolores musculares en miembros inferiores, que se presenta a las una-dos horas de haber comenzado su trabajo; más acusada en el interior, y que, a mi juicio, es debida a una anoxia tisular.

La imagen radiológica de una fibrosis pulmonar nodular, bilateral y simétrica *típica y definida* de silicosis con una afectación sólo nodular que va de 2-M a 3-N, sin encontrar relación entre la imagen radiológica y la repercusión funcional, tanto referida a la curva espirográfica como al trazado electrocardiográfico.

La exploración funcional nos dio los siguientes resultados:

- 14 pacientes ... 42 por 100: no tienen alteraciones ni del ECG ni del ESPG.
- 4 pacientes ... 12 por 100: no alteraciones ESPG HIP. V. I en el ECG.
- 4 pacientes ... 12 por 100: con alteraciones ESPG y ECG normal.
- 2 pacientes ... 6 por 100: presentan alteraciones de ambos.
- 9 pacientes ... 28 por 100: ESPG normal. Alteraciones ECG sugestivas, repercusión cardíaca SIL.

Estos 9 pacientes son el motivo de nuestra comunicación y por ello se les hace un comentario más detallado y estudio más minucioso.

CUADRO I

VALORES ESPIROGRAFICOS EN % Y ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRAFICAS

VALORES ESPIROGRAFICOS						ALTERACIONES ELECTROCARDIOGRAFICAS						
CASO	C. V.	VEMS.	IN. TIF.	FEF.	FME.	SOB PUL	AL. M. C.	H. V. D. S.	D. V. D.	B. I. R. D.	ALT. RIT.	EF. HIP
1	115	110	76	70	50	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI
2	110	110	78	60	50	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI
3	90	90	75	50	25	SI	NO	SI	NO	NO	NO	SI
4	90	80	70	60	60	SI	NO	NO	NO	SI	SI	NO
5	90	99	83	61	60	SI	NO	SI	SI	NO	NO	SI
6	87	82	76	70	56	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI
7	100	100	70	65	62	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI
8	90	85	70	63	55	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
9	100	79	68	50	36	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI

Como se desprende de esta gráfica, tenemos:

La *capacidad vital* es normal en todos los casos, con valores que oscilan entre el 120 por 100 y el 80 por 100 de sus valores teóricos. El VEMS también es normal en la totalidad de los casos, y sus valores están entre el 79 por 100 y el 110 por 100. El *índice de Tiffeneau* se conserva en todos los casos dentro de cifras normales.

El *flujo espiratorio forzado* nos da cifras desde el 50 por 100 al 80 por 100, siendo esta prueba la única que nos orienta hacia la existencia de un enfisema obstructivo, junto con el *flujo espiratorio-medio forzado*, que también nos presenta alteraciones significativas y en las cuales encuentro un signo directo y fiel para el diagnóstico de broncopatías crónicas larvadas, ya que su máxima alteración está en relación con los cuadros clínicos más caracterizados.

Las alteraciones electrocardiográficas que nos permiten reconocer la repercusión de la neumoconiosis sobre el corazón, encontradas en estos nueve casos, se reparten como sigue:

En 9 casos... 100 %...: imagen de sobredistensión pulmonar o corazón de pulmón sobredistendido.

En 7 casos... 78 %...: son patentes los efectos de hipoxia.

En 1 caso ... 1,1 %...: sobrecarga diastólica ventrículo derecho.

En 2 casos... 2,2 %...: hipertrofia ventrículo derecho.

En 1 caso ... 1,1 %...: bloqueo incompleto de rama derecha.

En 1 caso ... 1,1 %...: alteraciones de ritmo, objetivándose un bloqueo aurículo-ventricular de segundo grado con períodos de Luciani-Wenckebach. Sugiere, como ya se dijo, mala oxigenación miocárdica (comienzo fase adinámica).

En todos estos casos, el diagnóstico de enfisema o, mejor dicho, de sobredistensión pulmonar, sólo fue posible hacerlo por medio del electrocardiograma, así como este medio diagnóstico fue el que nos orientó para diagnosticar la sobrecarga derecha en otros tres casos de esta serie, que ni por medios clínicos ni radiográficos se hacía sospechar. Todas las pruebas funcionales respiratorias eran normales, referidas a la capacidad vital, VEMS, Ind. de TIFFENEAU, pues el FEF y FMF, como ya vimos, sí presentaban alteraciones en algunos de ellos. Estos nueve casos son, pues, una cifra sugestiva, como para poder sacar conclusiones, toda vez que, como afirma GALLAND y cols., los signos electrocardiográficos permiten reconocer con seguridad las alteraciones estrictamente ligadas al enfisema pulmonar, cuando se nos presentan.

Es, pues, el electrocardiograma un medio exploratorio muy útil para descubrir alteraciones sobre el corazón derecho secundarias a la fibrosis pulmonar; indudablemente, estas alteraciones son inespecíficas y comunes en todas las situaciones de las fibrosis pulmonares, independientemente de su etiología. Por ser un medio exploratorio más, su correcta interpretación debe hacerse en función del paciente y los otros hallazgos (clínicos, radiográficos, espirográficos, etcétera). Su utilidad es manifiesta y, en muchos casos (28 por 100 de mi serie), más explícito que la espirografía para demostrarnos el enfisema pulmonar. GALLAND, en su estudio basado sobre pacientes con alteraciones funcionales respiratorias y diagnóstico cierto de enfisema pulmonar, en el Departamento de Cardiología Pulmonar del Inst. Nac. de Cardiológ. de México, en todos sus casos, aprecia alteraciones electrocardiográficas que van desde signos de sobredistensión pulmonar hasta la hipertrofia y sobrecarga diastólica ventricular derecha.

En los pacientes motivo de mi trabajo, la base del estudio son las alteraciones radiográficas ciertas de fibrosis pulmonar acentuada con manifestaciones clínicas de disnea de esfuerzo, y los resultados son los mismos: en el electrocardiograma se aprecian alteraciones palpables que van desde los signos de sobredistensión pulmonar hasta la sobrecarga diastólica de ventrículo derecho y alteraciones del ritmo con un bloq. aur-ventr. segundo grado y períodos de Luciabi-Weckembach, y con la particularidad que se ve claramente que el ECG fue más útil y demostrativo del compromiso de la función pulmonar que el estudio espirográfico.

La mayoría de los autores coinciden en la inexpresividad del cuadro electrocardiográfico. Dice LAVENNE: «Le piden demasiado al electrocardiograma, insistiendo en que el buscar el cuadro completo de hipertrofia derecha—con la divergencia de A QRS y A T, qR en V1 y S profunda en V6—, para hacer el diagnóstico de repercusión cardíaca en las neumoconiosis, es convertir prácticamente el electrocardiograma en algo inútil.»

Pero no es sólo pedirle demasiado al ECG o convertirlo en algo inútil, sino posponer el diagnóstico de la repercusión cardíaca en la silicosis a las fases finales de la enfermedad, donde están presentes estos signos electrocardiográficos acompañados de todo el rico cortejo sintomático del cor pulmonar crónico descompensado, despreciando las tempranas y discretas manifestaciones y alteraciones electrocardiográficas, típicas de la sobredistensión pulmonar que, según las series de GALLAND y la mía, son las primeras en aparecer y las más constantes y que, desde luego, cuando lo hacen, es con la característica de la irreversibilidad.

El electrocardiograma tiene, pues, un valor indudable como complemento de la radiografía y del espirograma para enjuiciar un paciente neumoconiótico, esencial, para una exacta y correcta valoración de la capacidad funcional, porque: 1.º, nos sirve para diagnosticar una sobredistensión pulmonar aun cuando el espirograma sea normal, si los signos electrocardiográficos son patentes (como ocurrió en el 28 por 100 de los casos de nuestra serie); y 2.º, porque en presencia de una alteración moderada de las pruebas funcionales respiratorias, una alteración de la imagen electrocardiográfica presupone una mayor afectación funcional.

En estos casos presentados tuvo gran importancia, a mi juicio, el sobreentrenamiento ya descrito de estos trabajadores, que hace que sus volúmenes respiratorios sean muy superiores en las épocas de normalidad clínica, a los considerados como teóricamente normales de las tablas empleadas, lo cual después nos enmascara su síndrome de insuficiencia respiratoria, en la sola exploración espirográfica, por no corresponder estas cifras teóricas a las normales de nuestro ambiente. Esto queda probado con estas cifras reales del 115 por 100 sobre las prefijadas y una imagen electrocardiográfica sugestiva de sobredistensión pulmonar. Imponiéndose la idea de efectuar espirogramas sucesivos a partir de los años de normalidad radiológica pulmonar (que son los interesantes a estos efectos), para así poder valorar su merma no referida a patrones estáticos y teóricos, sino a patrones reales y personales, ya que lo que la ley valora (según mi interpretación personal de ella) es la merma de la capacidad funcional del individuo, referida a ese sujeto, no su merma funcional referida a un grupo ajeno a él.

Otra razón que nos ayuda a interpretar estos casos, además de las ya expuestas de la altura y el sobreentrenamiento, es que estos nueve pacientes tenían diafragmas hipoquinéticos con gran afectación de la radiología funcional,

y, como GUZMÁN Y RIVERA, en la *Revista Mexicana de Neumología y Cirugía de Tórax*, hacen hincapié, este hecho facilita el abocamiento a la sobrecarga derecha. Un dato en su apoyo es el gran número de casos de cardiopatía pulmonar que aparecen en los pacientes frenectomizados, como cita la doctora OLIVEROS.

CONCLUSIONES

1) Es necesario hacer estudio espirográfico a todo trabajador, con riesgo pulvígeno en sus reconocimientos periódicos, para que, teniendo sus patrones propios, puedan ser valoradas exactamente sus posibles alteraciones el día que se produzcan, con toda seguridad y precocidad.

2) Las pruebas espirográficas del *flujo espiratorio forzado* y *flujo semi-espiratorio forzado* son muy orientadoras y precoces para patentizarnos una alteración bronco-obstructiva, antes que el VEMS e Ind. de TIFFENEAU se alteren.

3) Es necesario hacer el estudio completo electrocardiográfico y funcional pulmonar para efectuar una valoración de la capacidad funcional cardio-respiratoria de todo paciente afecto de una silicosis evidente radiológicamente, pues los signos electrocardiográficos sugestivos de sobredistensión pulmonar y efecto de hipoxia, que generalmente son los primeros en presentarse, ya nos evidencian la repercusión de la neumoconiosis sobre el corazón.