

Implantación, metodología y valoración de las pruebas de provocación bronquial inespecíficas en nuestro país

C. Pellicer^a, B. Galdiz^b, M. Perpiñá^c, A. de Diego^c y V. Sobradillo^b

Servicios de Neumología. ^aHospital Francisc de Borja. Gandía. ^bHospital de Cruces. Bilbao. ^cHospital La Fe. Valencia.

Con el objeto de conocer la implantación de las pruebas de provocación bronquial (PPB) inespecíficas en nuestro país, se remitieron 147 cuestionarios dirigidos a los hospitales que disponían de servicio o unidad de neumología. Éste recogía aspectos generales técnicos, metodológicos así como de valoración e interpretación de esta técnica diagnóstica. Se recibieron 42 cuestionarios procedentes fundamentalmente de hospitales de grandes ciudades, 34 de los cuales realizaban PPB. El criterio más generalizado de indicación de ésta, fue la presencia de clínica atípica de asma (33/34) y el estímulo más utilizado, la inhalación de metacolina (33/34). Se detectó una gran uniformidad en los aspectos técnicos de preparación del fármaco, pero una gran heterogeneidad en cuanto a la forma de administrarlo y el protocolo seguido. Del mismo modo, se observó una gran diversidad en cuanto al valor de PC20/PD20 indicativo de hiperreactividad bronquial. Este trabajo nos aporta un mayor conocimiento de cuál es la realidad de las PPB inespecíficas en nuestro país, destacando la necesidad de conseguir una mayor homogeneidad en la metodología de realización, que nos permita valorar e interpretar los resultados de esta técnica diagnóstica con criterios más uniformes.

Palabras clave: *Pruebas de provocación bronquial. Hiperreactividad bronquial.*

Arch Bronconeumol 1995; 31: 6-12

Introducción

La primera descripción de broncospasmo inducido experimentalmente data de 1921, al observar Alexander y Paddock¹ la aparición de una crisis broncospástica en una paciente asmática, tras la administración de pilocarpina subcutánea. Desde aquella primera comu-

Current use, methodology and assessment of non-specific bronchial inhalation challenge in Spain

With the aim of determining the current use of non-specific bronchial inhalation challenge (BIC) testing in Spain, 147 questionnaires were sent to hospitals with pneumology departments or units. The questionnaire covered general, technical and methodological aspects of this diagnostic procedure, as well as its assessment and interpretation. Of the 42 informants who returned questionnaires, mainly from large urban hospitals, 34 reported using BIC. The most widespread criterion applied in deciding to use BIC was the presence of atypical asthma symptoms (33/34). The stimulus most often used was methacholine inhalation (33/34). We found that technical preparation of the drug was highly standardized, but that administration and follow-up protocols differed greatly. There was also great variety in the PC20/PD20 value assigned to indicate bronchial hyperresponsiveness. This study contributes to our better understanding of the current use of BIC in Spain and highlights the need to work toward greater standardization for this diagnostic procedure, to enable us to assess and interpret the results more consistently.

Key words: *Bronchial inhalation challenge. Bronchial hyperresponsiveness.*

nicación, otros autores²⁻⁴ se mostraron interesados en este fenómeno y sus descripciones fueron conformando los primeros pasos de la historia de las pruebas de provocación bronquial (PPB). Los autores europeos fueron los pioneros en propiciar la utilización clínica de esta técnica, pero es sin embargo a mediados de los años sesenta cuando se empieza a observar un interés creciente por el fenómeno de la hiperreactividad bronquial (HB) y, superando los estudios puramente descriptivos de los años anteriores, se inician los primeros pasos dirigidos a protocolizar estas pruebas farmacológicas y transformarlas en tests diagnósti-

Correspondencia: Dra. C. Pellicer Císcar.
Servicio de Neumología. Hospital Francisc de Borja.
Passeig de les Germanies, 71. 46700 Gandía. Valencia.
Recibido: 12-4-94; aceptado para su publicación: 26-7-94.

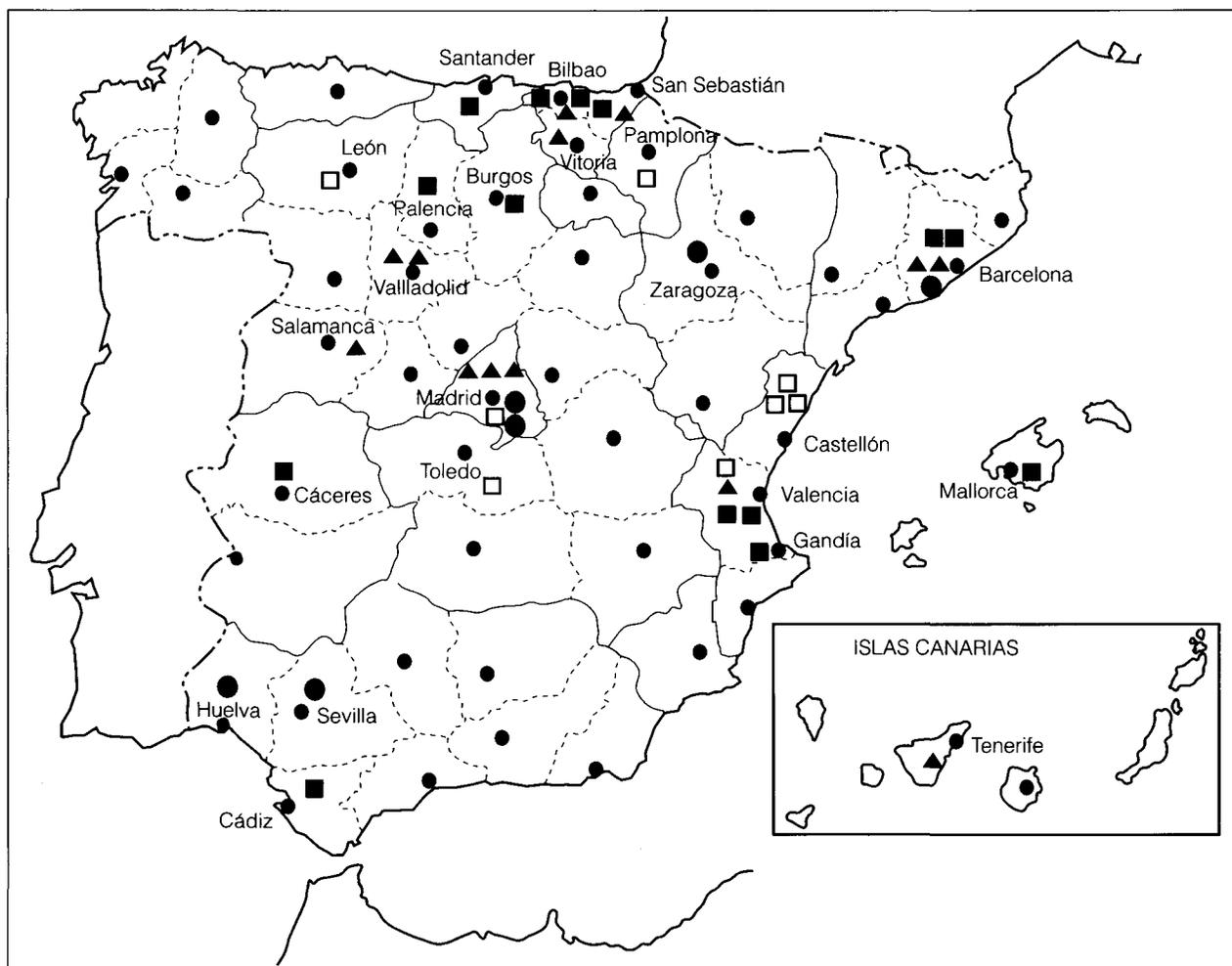


Fig. 1. Distribución geográfica de los hospitales que contestaron el cuestionario sobre pruebas de provocación bronquial (PPB) inespecíficas. □: No se realizan PPB. ■: Se realizan con una frecuencia menor de 100 PPB/año. ▲: Se realizan con una frecuencia entre 100-300 PPB/año. ●: Se realizan con una frecuencia superior a 300 PPB/año.

cos^{5,6}. Durante las últimas décadas, hemos asistido a sucesivos intentos de homogeneizar y estandarizar estas pruebas broncomotoras y se han publicado diversos protocolos para su realización⁷⁻¹². Sin embargo, se ha constatado recientemente que la técnica empleada varía de forma considerable de unos laboratorios a otros, al igual que el modo de analizar e interpretar los resultados^{13,14}, lo que dificulta la posibilidad de establecer estudios comparativos entre diversos laboratorios y, en cualquier caso, puede inducirnos a interpretaciones equívocas de los resultados.

El objetivo del presente trabajo ha sido conocer la implantación real de las PPB inespecíficas en nuestro país así como determinar la mayor o menor homogeneidad en la metodología de realización, interpretación de resultados y criterios para su indicación.

Material y métodos

Se remitieron un total de 147 encuestas dirigidas a aquellos hospitales que disponían de unidad o servicio de neu-

mología. El diseño del cuestionario fue realizado por neumólogos de varios hospitales con dilatada experiencia en la realización de PPB. Constaba de 23 preguntas divididas en 3 apartados: aspectos generales, aspectos técnicos y valoración e interpretación de los resultados. La versión completa del cuestionario se recoge en el apéndice 1. La información aportada por las encuestas recibidas fue procesada y elaborada utilizando la base de datos DB3.

Resultados

Se recibieron 42 cuestionarios procedentes tanto de hospitales generales como comarcales. El índice de participación obtenido fue del 29%. En la figura 1 puede verse la localización geográfica de los diversos hospitales así como la frecuencia con la que se realizan las PPB y su área de influencia sanitaria. Ocho hospitales remitieron el cuestionario contestando que no realizan PPB, mientras que 34 utilizan esta prueba diagnóstica con mayor o menor frecuencia.

En lo referente a los aspectos generales, la información obtenida fue la que se expone a continuación.



Las PPB suelen realizarse por el personal de enfermería (28/34) aunque también por el médico (20/34) y, generalmente, en el hospital (33/34). No obstante, en un caso, éstas se realizaban exclusivamente en el ambulatorio y en otro caso, en ambos centros.

Sólo en 6 hospitales se estudian pacientes en edad infantil (< 12 años) y en estos casos se obtiene el consentimiento del familiar responsable para la realización de la prueba, no siendo muy frecuente esta práctica en el resto de hospitales (14/34).

TABLA I
Métodos y dispositivos de inhalación utilizados

Métodos de inhalación	Cuestionarios
Nebulización continua	11
Nebulización intermitente	
Con dosímetro	9
Sin dosímetro	18
Nebulizadores	
Mefar	1
Devilbis	7
Wright	1
Jaeger	2
Oxinova	1
Hudson	16
Dosímetros	
Mefar	5
Jaeger	2

TABLA II
Concentraciones de fármaco (mg/ml) utilizadas

Diagnóstico de asma	Monitorización terapéutica
0,025-25	0,016-16
0,03-5	0,125-16
0,05-25	1-25
0,075-25	
0,1-10	Estudios epidemiológicos
0,1-20	0,1-25
0,1-25	0,195-12,5
0,125-16	
0,3-25	5 y 25
5 y 25	Otras indicaciones
5 y 50	0,005-25
25	
2 mg	5 y 25

El neumólogo del ámbito hospitalario (34/34) y con menos frecuencia el de ambulatorio (20/34) son quienes establecen la indicación para la realización de la prueba. Cabe resaltar sin embargo que, en 7 hospitales, ésta puede también solicitarse por parte del médico de cabecera. El criterio más generalizado de indicación fue la presencia de clínica atípica de asma (33/34). Otras indicaciones establecidas fueron: estudios en pacientes con clínica típica de asma (10/34), monitorización terapéutica (9/34) y la realización de estudios epidemiológicos (4/34). En cuanto al criterio funcional que excluye la realización de una PPB, se utiliza la presencia de una disminución en el FEV₁ < 70% (15/34) y < 80% (12/34).

En lo referente a los aspectos técnicos, las encuestas han aportado la siguiente información:

La mayor parte de los autores utilizan un estímulo farmacológico como agente inductor de HB. El fármaco más comúnmente empleado es la metacolina (33/34), seguido de la histamina (7/34) y el carbacol (3/34). El ejercicio físico (12/34) o la inhalación de soluciones hipertónicas (4/34) son otras técnicas empleadas para la realización de PPB inespecíficas, si bien con menos frecuencia. La metacolina y la histamina se utilizan indistintamente tanto en su presentación comercial como en preparación propia. Estas sales se disuelven en solución salina (34/34) con la adición de un tampón fosfato (21/34) o bicarbonato (6/34). Algunos autores emplean fenol como conservante, en aquellos casos en que se utiliza metacolina en preparación comercial: "Provocholine" (ROCHE). Una vez preparada la solución o bien se inhala inmediatamente (10/34) o bien se conserva en el frigorífico y se utiliza en un plazo inferior a 3 meses (23/34).

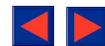
La administración del fármaco se realiza tanto con el método de inhalaciones intermitentes con o sin dosímetro como con el método de inhalación continua. La tabla I recoge la frecuencia de utilización de cada uno de estos métodos y los dispositivos más comúnmente empleados. En lo referente a las concentraciones de fármaco utilizadas y al protocolo de administración, la variabilidad es la norma, según puede verse en la tabla II.

Finalmente, respecto a la valoración e interpretación de los resultados, cabe destacar los siguientes datos:

TABLA III
Valores de PC20-PD20 indicativos de hiperreactividad bronquial (HB)

HB severa	HB media	HB moderada
M: < 0,05 mg	M: > 0,05 y < 0,4 mg	M: > 0,4 y < 1,6 mg
< 0,25 mg/ml	> 0,25 y < 2 mg/ml	> 2 y < 8 mg/ml
< 0,5 mg/ml	> 0,6 y < 2 mg/ml	> 2 y < 16 mg/ml
0,1-0,5 mg/ml	> 5 y < 10 mg/ml	> 10 y < 15 mg/ml
< 5 mg/ml	> 5 y < 50 mg/ml	> 50 y < 150 UIA
< 20 UIA	> 20 y < 50 UIA	> 60 y < 230 UIA
< 30 UIA	> 30 y < 60 UIA	> 200 y < 300 UIA
< 50 UIA	> 50 y < 150 UIA	
	> 50 y < 200 UIA	
H: < 2 mg/ml	H: > 2 y < 6 mg/ml	H: > 6 y < 8 mg/ml

M: metacolina. H: histamina. UIA: unidades inhalatorias acumulativas.



El volumen espirado máximo en el primer segundo (FEV₁) es el parámetro seleccionado para valorar la respuesta broncoconstrictora, en 33 de los 34 cuestionarios. Cuatro autores utilizan también los flujos mesospiratorios, tres la conductancia específica y dos, las resistencias pulmonares, el pico espiratorio de flujo u otro tipo de parámetro. Los autores expresan la respuesta provocada en una curva dosis-respuesta (CDR) semilogarítmica (16/34) o lineal (8/34), no especificándose este dato en 9 casos. En 25 cuestionarios se utiliza la dosis que provoca un descenso del 20% en el FEV₁ (PC20 o PD20) como índice de HB, calculándose éste generalmente, por interpolación entre los puntos anterógrado y retrógrado más próximos. En seis de estos hospitales se utiliza también el valor de la pendiente que describe la relación dosis-respuesta como parámetro para valorar la reactividad bronquial, mientras que en el resto no se detallaba ningún otro método de análisis de los datos. En cuanto a los valores de PC20 y PD20 indicadores del grado de respuesta bronquial, de nuevo, nos encontramos con una gran variabilidad. En la tabla III pueden verse, tanto para metacolina como para histamina, los puntos de corte elegidos por los diversos autores para clasificar el grado de HB.

En cuanto a los efectos secundarios, sólo en un cuestionario se refiere que estos son frecuentes mientras que para el resto de autores se consideraban infrecuentes. Los descritos con mayor frecuencia son tos y reacción vagal con la utilización de metacolina, disfonía y cefalea con histamina y alteraciones visuales con el carbacol.

Discusión

El progresivo desarrollo durante los últimos años de las PPB, nos ha permitido tanto a los clínicos como a los investigadores profundizar en el conocimiento de la reactividad de la vía aérea, propiciando la ruptura del binomio asma-HB y abriendo nuevas áreas de investigación en relación con la patogenia y la epidemiología de la hiperrespuesta de la vía aérea, y su vinculación con los procesos inflamatorios bronquiales^{15,16}.

Este trabajo pretende profundizar en el conocimiento de la metodología de realización, valoración e implantación real de las PPB en nuestro país. La figura 1 muestra la ubicación, a lo largo de la geografía española, de los distintos laboratorios donde se realizan estos tests diagnósticos. Se observa una clara concentración de estos en las grandes ciudades, si bien cabe destacar el hecho de que se inicie el desarrollo de estas pruebas en dos ambulatorios, así como la posibilidad de su indicación por parte de los médicos de atención primaria, conforme se refleja en 7 cuestionarios.

Llama la atención el bajo índice de participación (29%), más importante aún si consideramos que se trataba de una encuesta remitida por un grupo de trabajo de nuestra sociedad científica y se dirigía a los jefes de servicio o unidad de neumología de los distintos hospitales. Podría quizá pensarse que aquellos

hospitales que no contestaron los cuestionarios eran los que en realidad no utilizan esta técnica diagnóstica, pero es difícil creer que la implantación de estas pruebas sea nula en la Comunidad Autónoma de Galicia, Asturias o Murcia y que sólo se realicen PPB en 3 hospitales de toda Andalucía. Es más bien probable que el escaso índice de participación refleje una falta de interés en participar en este tipo de estudios. En el momento actual nuestra sociedad científica carece de datos actualizados respecto a cuáles son los recursos técnicos y humanos de que disponemos y, mucho menor aún, es la información acerca de cuáles son las actividades y técnicas diagnósticas que pueden desarrollarse en cada unidad o servicio de neumología. El objetivo de recopilar este tipo de información no obedece a un interés puramente numérico, sino que su importancia estriba en la necesidad de plantearnos con seriedad el desarrollo de estudios epidemiológicos que nos permitan conocer la prevalencia real, en nuestro medio, de las diversas enfermedades respiratorias.

Nuestro estudio pretendía conocer la implantación y características de la realización de las PPB inespecíficas y con ello, conocer en qué medida es posible explorar, en nuestro país, la hiperrespuesta de la vía aérea. Desde esta óptica, nuestra aportación ha sido quizá escasa, pero consideramos que nuestra labor, como pioneros en este tipo de trabajos, no debiera caer "en saco roto" e instamos a los responsables de nuestra sociedad científica a propiciar el desarrollo de este tipo de estudios.

En cuanto a los aspectos técnicos en la realización de la PPB, cabe resaltar la existencia de una tendencia generalizada a la inhalación de fármacos, como estímulo inductor de broncospasmo y, en concreto, la metacolina fue el agente broncomotor más utilizado. Del mismo modo se detecta una uniformidad en cuanto a la forma de preparar y tamponar la solución para su inhalación (salino + búfer fosfato) así como en lo referente a su conservación (en frigorífico o su utilización inmediata). Sin embargo, conforme se expresa en las tablas I y II se evidencia una mayor heterogeneidad tanto en la forma de administrar el fármaco como en el protocolo seguido.

En nuestro estudio se observa la utilización de los 2 métodos clásicos de inhalación descritos en la literatura: el método de Cockroft¹⁷, de inhalación continua y el método de Chai⁸, de inhalación intermitente con o sin dosímetro, siendo esta última variante la que se emplea con mayor frecuencia. Sin embargo, en cuanto a los dispositivos utilizados para la inhalación, hubo una mayor diversidad (tabla I). Se recoge ampliamente en la literatura¹⁸⁻²¹ que tanto el débito de nebulización como el número y características de las partículas generadas pueden presentar un amplio rango de variación, según el flujo impulsor aplicado al sistema y el tipo de nebulizador empleado. De modo que una posible crítica a nuestro cuestionario es no haber recogido con más detalle las características físicas de los sistemas de nebulización utilizados, que nos hubieran permitido conocer la cantidad y ubicación del agente broncoconstrictor liberado en el árbol bronquial y



comparar de ese modo la metodología utilizada por cada uno de los hospitales.

Las concentraciones de fármacos utilizadas y la secuencia que se ha seguido al administrarlas han sido también uno de los aspectos metodológicos que, conforme se observa en la tabla II, ha presentado mayor heterogeneidad. Durante las últimas décadas hemos asistido a sucesivos intentos de homogeneizar y estandarizar las PPB⁷⁻¹² pese a lo cual es frecuente constatar una gran diversidad en los protocolos empleados. En nuestro estudio sólo en 10 hospitales se seguían las recomendaciones que, en lo referente a la utilización de protocolos abreviados o prolongados, han sido elaboradas por nuestra sociedad científica¹¹.

Ciertamente, la propia indicación de la PPB puede condicionar la metodología utilizada en la realización de la exploración, y es razonable establecer un protocolo distinto si se pretende detectar la existencia de HB en un estudio epidemiológico, o si se trata de un estudio de monitorización terapéutica, o de un estudio de investigación de los mecanismos de la patología de la HB, etc., pero recientemente, la European Respiratory Society¹² ha establecido muy claramente cuál es la secuencia de concentraciones que deben utilizarse según la técnica inhalatoria empleada, la propia situación funcional del paciente y sus requerimientos habituales de tratamiento. Pese a ello, nuestro estudio muestra que para establecer el diagnóstico de asma frente a un sujeto con clínica típica o atípica de ésta, se pueden diseñar 13 protocolos distintos al realizar la PPB, lo que en definitiva significa que, aunque se utilice un parámetro común en la detección de HB, tal cual pueda ser la PC20 o PD20, en realidad cada investigador habrá establecido el diagnóstico de HB con una cantidad acumulativa de agente broncoconstrictor diferente. Es probable que también sea esta la razón por la que resulta tan difícil encontrar un criterio común, en nuestro estudio, para clasificar los distintos grados de reactividad de la vía aérea, conforme podemos ver reflejado en la tabla III.

Otros autores^{13,14} han examinado también las características en la realización e interpretación de las PPB. En el estudio publicado por Scott et al¹³, los cuestionarios fueron remitidos a autores que previamente habían realizado alguna publicación con la utilización de alguna técnica broncoconstrictora, obteniéndose de ese modo una participación superior a la nuestra (45,8%). En cualquier caso, los autores también destacan la gran variabilidad en la metodología utilizada y en los criterios indicativos de HB, e incluso se destaca la diferente interpretación que, de una misma PPB, pueden realizar dos autores distintos.

Pese a todas estas limitaciones es importante concluir resaltando las aportaciones que hasta la actualidad se le deben reconocer a las PPB inespecíficas. Éstas se han convertido en una prueba diagnóstica de realización frecuente en nuestros laboratorios de exploración funcional respiratoria. Cuando en los estudios clínicos y epidemiológicos se realizan con el objetivo de detectar la presencia y gravedad de la HB, su metodología es sencilla y no requiere de una gran

complejidad de recursos técnicos; por tanto, pueden ubicarse en cualquier nivel de atención neumológica. Sin embargo, pese a las distintas normativas publicadas, se detecta una amplia variabilidad en la metodología de realización, sobre todo, en lo referente a los protocolos seguidos para la administración del estímulo. Este hecho condiciona en parte la confusión que también se observa en cuanto a cuál debe ser el valor de PD20 o PC20 indicativo de HB o la gradación de la gravedad de ésta.

Este trabajo nos aporta un mayor conocimiento de cuál es la realidad de las PPB inespecíficas en nuestro país. Se destaca la necesidad de una mejor adecuación de algunos aspectos metodológicos a las recomendaciones publicadas, de modo que pueda conseguirse una mayor homogeneidad en la realización de esta técnica diagnóstica. Sólo de este modo podremos analizar la reactividad de la vía aérea, estableciendo estudios comparativos entre los diversos laboratorios, sin interpretaciones equívocas de los resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexander HL, Paddock R. Bronchial asthma: response to pilocarpin and epinephrin. *Arch Intern Med* 1921; 27: 184-191.
- Starr I, Elsom KA, Reisinger JA et al. Acetyl beta-methylcholin. The action on normal persons. *Am J Med Soc* 1933; 186: 313-323.
- Dautrebande L, Philippet E. Crise d'asthme expérimental par aérosols de carbaminoylcholine chez l'homme, traitée par dispersat de phénylaminopropane. Etude de l'action sur la respiration de ces substances par la détermination du volume respiratoire utile. *Presse Méd* 1941; 49: 942-946.
- Tiffeneau R, Beauvallet M. Epreuve de bronchoconstriction et de bronchodilatation par aérosols. Emploi pour le dépistage, la mesure et le contrôle des insuffisances respiratoires chroniques. *Bull Acad Med* 1945; 129: 165-168.
- Parker CD, Bilbo RE, Read CE. Methacholine aerosol as test for bronchial asthma. *Arch Intern Med* 1965; 115: 452-458.
- Itkin IH. Bronchial hypersensitivity to mecholyl and histamine in asthmatic subjects. *J Allergy* 1967; 40: 244-256.
- Orehek J, Gayrard P. Les tests de provocation bronchique non-spécifiques dans l'asthme. *Bull Europ Physiopath Resp* 1976; 12: 65-598.
- Chai H, Farr RS, Froehlich LA, Mathison DA, McLean JA, Rosenthal R et al. Standardization of bronchial inhalation challenge procedures. *J Allergy Clin Immunol* 1975; 56: 323-327.
- Cropp GJA, Berstein IL, Boushey HA, Hyde RW, Rosenthal RR, Spector SH, Townley RG. Guidelines for bronchial inhalation challenges with pharmacologic and antigenic agents. *ATS News* 1980; 11-19.
- Eiser NM, Kerrebijn KF, Quanjer PH. Guidelines for standardization of bronchial challenges with (nonspecific) bronchoconstricting agents. *Bull Europ Physiopath Resp* 1983; 19: 495-514.
- Valencia Rodríguez A, Casán Clara P, Díaz Fernández M, Perpiñá Tordera M, Sebastián Gil MD. Normativa para los tests de provocation bronquial inespecífica. SEPAR. Barcelona: Ed. Doyma, S.A. 1987.
- Sterk PJ, Fabbri LM, Quanjer PhH, Cockcroft DW, O'Byrne PM, Anderson SD, Juniper EF, Malo JL. Airway responsiveness. Standardized challenge testing with pharmacological, physical and sensitizing stimuli in adults. *Eur Respir J* 1993; 6: 53-83.
- Scott GC, Braun SH. A survey of the current use methods of analysis of bronchoprovocational challenges. *Chest* 1991; 100: 322-328.
- Shapiro GG, Simon RA. Bronchoprovocation committee report. *J Allergy Clin Immunol* 1992; 89: 775-778.
- Pellicer Ciscar C, Sanchis Aldas J. Prueba de provocation farmacológica bronquial. En: Perpiñá Tordera M, editor. Hiperreactividad bronquial inespecífica. Barcelona: Doyma, 1993; 99-115.

16. Perpiñá Tordera M. Hiperreactividad bronquial, concepto y consideraciones generales. En: Perpiñá Tordera M, editor. Hiperreactividad bronquial inespecífica. Barcelona: Doyma, 1993; 1-14.
17. Cockcroft DW, Killian DN, Mellon JJA, Hargreave FE. Bronchial reactivity to inhaled histamine: a method and clinical survey. Clin Allergy 1977; 7: 235-243.16.
18. Ryan G, Dolovich MB, Eng P, Obminski G, Cockcroft DW, Juniper E, Hargreave FE, Newhouse MT. Standardization of inhalation provocation tests: influence of nebulizer output, particle size, and method of inhalation. J Allergy Clin Immunol 1981; 67: 156-161.
19. Sterk PJ, Plomp A, Crobach MJJS, Van de Vate JF, Quanjer PhH. The physical properties of a jet-nebulizer and their relevance for the histamine provocation test. Bull Europ Physiopathol Respir 1983; 19: 27-36.
20. Sterk PJ, Plomp A, Van de Vate JF, Quanjer PhH. Physical properties of aerosols produced by several jet and ultrasonic nebulizers. Bull Eur Physiopathol Respir 1984; 20: 65-72.
21. Dolovich MB. Technical factors influencing response to challenge aerosols. En: Hargreave FE, Woolcock AJ, editores. Airway Responsiveness. Measurement and interpretation. Canadá: Asta, 1985; 9-21.

Apéndice 1

Aspectos generales

1. Realiza test HBI	Sí <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>
2. Número de pruebas/año	
- <100	<input type="checkbox"/>
- 100-200	<input type="checkbox"/>
- >300	<input type="checkbox"/>
3. Indicaciones habituales del THBI	
A) Diagnóstico de asma:	
-Típico	<input type="checkbox"/>
-Atípico	<input type="checkbox"/>
B) Valoración terapéutica (fármacos)	<input type="checkbox"/>
C) Estudio epidemiológico	<input type="checkbox"/>
D) Otros	<input type="text"/>
4. Criterios funcionales de exclusión	
FEV ₁ < 70%	<input type="checkbox"/>
FEV ₁ < 60%	<input type="checkbox"/>
FEV ₁ < 80%	<input type="checkbox"/>
FEV ₁ < 1,5 l	<input type="checkbox"/>
Raw > 8 cm/ H ₂ O/l	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="text"/>
5. ¿Dónde se realizan las pruebas?	
-Hospital	<input type="checkbox"/>
-Ambulatorio	<input type="checkbox"/>
-Otros	<input type="text"/>
6. ¿Quién realiza los tests?	
-Médico	<input type="checkbox"/>
-Residente	<input type="checkbox"/>
-ATS	<input type="checkbox"/>
-Otros	<input type="text"/>
7. Grupos de pacientes en los que realiza test en relación edad	
- < 6 años	<input type="checkbox"/>
- 6-12 años	<input type="checkbox"/>
- > 12 años / < 50 años	<input type="checkbox"/>
- > 50 años	<input type="checkbox"/>
8. ¿Quién indica la prueba?	
- Neumólogo del hospital	<input type="checkbox"/>
- Neumólogo del ambulatorio	<input type="checkbox"/>
- Médico de cabecera	<input type="checkbox"/>
- Médico hospital (otra sección)	<input type="checkbox"/>
9. Consentimiento previo del paciente	
	Sí <input type="checkbox"/>
	No <input type="checkbox"/>

Aspectos técnicos

1. Tipo de broncoprovocación empleada		
-Metacolina	<input type="checkbox"/>	
-Carbacol	<input type="checkbox"/>	
-Histamina	<input type="checkbox"/>	
-Ejercicio	<input type="checkbox"/>	
-Soluciones hipertónicas	<input type="checkbox"/>	
-Otros	<input type="text"/>	
2. Preparación propia	Histamina <input type="checkbox"/>	Metacolina <input type="checkbox"/>
		Provocholine <input type="checkbox"/>
Preparación comercial	<input type="checkbox"/>	Sigma <input type="checkbox"/>
		Otros <input type="checkbox"/>
3. Soluciones empleadas para disolución de las sales		
-Salino	<input type="checkbox"/>	
-Salino fosfato (búfer)	<input type="checkbox"/>	
-Otros	<input type="checkbox"/>	
4. Solución empleada para la buferización		
Salino fosfato (búfer)	<input type="checkbox"/>	
Na HCO ₂	<input type="checkbox"/>	
Na HPO ₂	<input type="checkbox"/>	
5. Emplea fenol como conservante	Sí <input type="checkbox"/>	
	No <input type="checkbox"/>	
6. Conservación de la preparación		
-Frigorífico < un mes	<input type="checkbox"/>	
-Frigorífico > 1-3 meses	<input type="checkbox"/>	
-Preparación el día del test	<input type="checkbox"/>	
-Otros	<input type="text"/>	
7. Procedimientos de administración		
-Continuo	<input type="checkbox"/>	
-Intermitente con dosímetro	<input type="checkbox"/>	
-Intermitente sin dosímetro	<input type="checkbox"/>	
8. Nebulizador empleado	<input type="text"/>	
Dosímetro empleado	<input type="text"/>	
9. Protocolo empleado		
A) Siempre el mismo protocolo	<input type="checkbox"/>	
B) Varía en función del fin del diagnóstico	<input type="checkbox"/>	
Indicación de la prueba		Dosis empleadas
Ejemplo: Dg asma-tos crónica		5 mg/ml, 25 mg/ml
A.....1.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
B.....2.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
C.....3.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
D.....4.	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Otros.....5.	<input type="text"/>	<input type="text"/>



Valoración. Resultados

<p>1. Parámetro utilizado</p> <p>FEV₁ <input type="checkbox"/></p> <p>SRAW <input type="checkbox"/></p> <p>SGAW <input type="checkbox"/></p> <p>PEF <input type="checkbox"/></p> <p>FME₂₅₋₇₅ <input type="checkbox"/></p> <p>Otros <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>1. Forma de expresión de la dosis administrada</p> <p>mg/ml <input type="checkbox"/></p> <p>μmol <input type="checkbox"/></p> <p>UI <input type="checkbox"/></p> <p style="margin-left: 20px;">Acumulativas <input type="checkbox"/></p> <p style="margin-left: 20px;">No acumulativas <input type="checkbox"/></p> <p>3. Clasificación según resultado</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">HBI:</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Severa</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Media</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Moderada</th> <th style="text-align: center; padding: 2px;">Normal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">Metacolina volumen corriente</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Metacolina dosímetro</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Histamina volumen corriente</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Histamina dosímetro</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	HBI:	Severa	Media	Moderada	Normal	Metacolina volumen corriente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Metacolina dosímetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Histamina volumen corriente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Histamina dosímetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p>4. Análisis de la respuesta</p> <p>-Construcción curvas dosis / respuesta (CDR)</p> <p>Sí <input type="checkbox"/> Semilogarítmica <input type="checkbox"/></p> <p>No <input type="checkbox"/> Lineal <input type="checkbox"/></p> <p>-Determinación valor umbral</p> <p>Parámetro utilizado <input type="text"/></p> <p>-Cálculo valor umbral</p> <p>Regresión lineal <input type="checkbox"/></p> <p>Interpolarización (puntos anterior y retrógrado) <input type="checkbox"/></p> <p style="margin-left: 100px;">Sí <input type="checkbox"/></p> <p>-Cálculo pendiente No <input type="checkbox"/></p> <p>-Otros <input style="width: 100%;" type="text"/></p> <p>5. Efectos secundarios observados</p> <p>-Frecuentes <input type="checkbox"/></p> <p>-Infrecuentes <input type="checkbox"/></p> <p>Descripción de los más frecuentes</p> <p>-Histamina _____</p> <p>-Metacolina _____</p>
HBI:	Severa	Media	Moderada	Normal																						
Metacolina volumen corriente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
Metacolina dosímetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
Histamina volumen corriente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						
Histamina dosímetro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																						