

ORIGINALES**LA INFECCION TUBERCULOSA Y SU TENDENCIA EN LOS ESCOLARES DE UNA POBLACION DEL EXTRARRADIO DE BARCELONA**

José Alcaide Megías (1), M. Nieves Altet Gómez (1), José Luis Taberner Zaragoza (2) y Luis Salleras Sanmartí (2)

(1) Centro de Prevención y Control de la Tuberculosis. Barcelona.

(2) Dirección General de Salud Pública. Departamento de Sanidad y Seguridad Social de la Generalidad de Cataluña.

RESUMEN

Fundamento: La infección tuberculosa es un método idóneo para evaluar la endemia tuberculosa de una comunidad. El cálculo de los índices de infección (incidencia, prevalencia, riesgo anual y su declive) han sido utilizados para analizar dicha endemia y su tendencia durante 22 años en una ciudad suburbial.

Métodos: Práctica de la reacción tuberculínica (Mantoux) a la casi totalidad de los escolares de la ciudad durante los cursos académicos 1968-69; los de 1980-81 y 1981-82 y también en los de 1989-90 y 1990-91. En los años 1981-82 y 1990-91 se repitió la prueba en una muestra de escolares para detectar a los convertidores de la reacción (incidencia de la infección).

Resultados: La prevalencia de la infección tuberculosa es muy elevada (7,5 % en 1.  EGB y 15,2 % en 8.  en 1968-69, que desciende a 5,1 % y 11,7 % en 1980-82 y a 2,3 % y 4,7 % respectivamente en 1989-91). La incidencia de la infección en la muestra de la exploración de 1980-82 fue de 2,06 % y en la de 1989-91 fue de 1,5 %. El declive del riesgo de infección es muy bajo, sobre 6 % en todo el período, siendo mayor, 9 %, en la segunda parte del mismo.

Conclusiones: La alta endemia tuberculosa se puede relacionar con las deficiencias sociales de la población. La tendencia favorable observada en la última década puede atribuirse a la mejora de la asistencia sanitaria y, específicamente, del tratamiento de enfermos tuberculosos.

Palabras claves: Tuberculosis. Parámetros de la infección y su tendencia.

ABSTRACT**Tuberculosis Infection and its Tendency among Schoolchildren of a Population in Barcelona Suburbs**

Background: Tuberculosis infection is a suitable method to evaluate a community tuberculosis endemic. The calculation of infection indexes (incidence, prevalence, year risk and their decline) have been used to analyze this endemic and its tendency during 22 years in a suburbial city.

Methods: Practice of the tuberculin test (Mantoux) to almost the totality of schoolchildren during the academic years. 1968-69, 1980-81 and 1981-82; and 1989-90 and 1990-91 as well. During the years 1981-82 and 1990-91, the test was repeated in a sample of schoolchildren to detect the reaction converters (incidence of infection).

Results: The prevalence of tuberculosis infection is very high (7.5 % in the first primary school year and 15.2 % in the 8 th primary school year during 1968-69, and decreases to 5.1 % and 11.7 % during 1980-82 was 2.6 % and 1.5 % in 1989-91. The decline of the infection risk is very low: about 6 % during the whole period, and it is higher: 9 %, in its second part.

Conclusions: The high tuberculosis can be related to the population social deficiencies. The favourable tendency observed, during the last ten years, can be attributed to an improvement in the health care and, specifically, in the treatment of patients of tuberculosis.

Key words: Tuberculosis. Infection parameters and tendencies.

INTRODUCCION

Est n plenamente establecidos la correlación entre las tasas de infección y de enfer-

medad tuberculosa con el déficit socioeconómico, y que el análisis de la infección tuberculosa es el mejor método para evaluar la endemia tuberculosa y su tendencia en una colectividad ^(1, 2).

Correspondencia:

José Alcaide Megías.

Gran Vía de las Cortes Catalanas, 800
08013 Barcelona

El objetivo del presente trabajo es presentar los resultados de un estudio epidemiológico de la infección tuberculosa en los

escolares de una ciudad de bajo nivel socioeconómico.

El estudio incluye el análisis de las tasas de prevalencia y de incidencia de la infección tuberculosa en los escolares de dicha ciudad, así como el riesgo anual de infección (RAI), a distintas edades, y la evolución de los mismos, durante 22 años, hasta la actualidad.

MATERIAL Y METODOS

La población objeto de estudio han sido los niños que acudían a los colegios, públicos y privados, de la ciudad de Santa Coloma de Gramenet (Barcelona), durante los cursos escolares 1980-81, 1981-82, 1989-90 y 1990-91.

En dichas épocas se ha procedido a la práctica de la prueba de tuberculina a los niños escolarizados, después de informar a sus padres y conseguir su autorización para hacerla. También se han utilizado los datos del archivo del Centro de Prevención y Control de la Tuberculosis de Barcelona, correspondientes al curso escolar 1968/69, en el que se efectuó una prueba de tuberculina a los escolares de la ciudad, previa a la campaña de vacunación con BCG de los mismos.

En las tres ocasiones se ha practicado la prueba por el método de Mantoux, utilizando la tuberculina PPD RT 23 con Tween 80, pero a diferentes dosis: en 1968/69 se utilizó 1 UT por 0,1 ml, en el segundo examen, realizado durante los cursos académicos 1980-81 y 1981-82, se utilizaron 5 UT y en la tercera exploración, efectuada durante los cursos 1989-90 y 1990-91, fueron 2 UT por 0,1 ml la dosis de tuberculina utilizada. Siempre se ha procedido a la lectura de la prueba a las 72 horas y se han considerado positivas las induraciones de 6 ó más milímetros de diámetro transversal.

En la ciudad de Santa Coloma de Gramenet (Barcelona), se realizó este estudio porque se detectó una elevada morbilidad tuberculosa. Se organizó un plan de búsqueda

activa de casos de tuberculosis en la ciudad, en el que se incluía la práctica de la prueba de tuberculina a los escolares y el estudio clínico pertinente de los reactores positivos y de sus familiares.

La ciudad es la típica del cinturón periférico de una gran ciudad occidental, en este caso Barcelona, que tuvo un gran crecimiento de población en los años 60 y 70 de expansión económica, como consecuencia de las migraciones. En cambio, desde la década de los 80, su población laboral, en general poco cualificada, sufre un importante nivel de desempleo, así como una lenta pero mantenida emigración que conduce a un importante envejecimiento de la población³.

La cobertura vacunal con BCG de los escolares de la ciudad, se ha podido calcular⁴. Un 10 % de los recién nacidos habidos en ella durante los años 1966 a 1974 fueron vacunados al nacer, no estando aún escolarizados en el curso 1968-69. En 1969 se vacunaron sobre el 60 % de los niños escolarizados en esa fecha, que, en 1980, cuando se inició la segunda encuesta tuberculínica, ya no asistían al colegio. Los que sí estaban escolarizados en estas fechas eran los niños que habían sido vacunados de recién nacidos en la ciudad o en otros lugares de España. Por esto, en la segunda y tercera exploración, todos los niños fueron examinados en busca de la característica cicatriz de la vacunación BCG, y cuando se comprobó ésta o bien se sospecho que, por el lugar y fecha de su nacimiento, pudieran haber sido vacunados con BCG, fueron excluidos del estudio.

En los cursos 1989-90 y 1990-91 la interferencia por vacunación BCG previa era improbable, salvo en niños que hubieran nacido fuera de Cataluña, que también fueron excluidos del estudio.

RESULTADOS

En la tabla 1 se expone el número de niños, distribuidos por nivel de escolarización, a quienes se les practicó la prueba de tuberculina, así como el porcentaje de reactores

TABLA 1

Prevalencia de la infección tuberculosa en los escolares de la ciudad de Santa Coloma de Gramenet

Nivel escolar de los niños explorados	1.ª Encuesta: 1968-69		2.ª Encuesta: 1980-82		3.ª Encuesta: 1989-91	
	N.º de niños examinados	Prevalencia infección %	N.º de niños examinados	Prevalencia infección %	N.º de niños examinados	Prevalencia infección %
Pre-escolar	—	—	2.231	2,30	—	—
1.º EGB	—	—	4.408	3,50	1.347	1,80
2.º EGB	1.415	7,50	5.090	5,10	1.283	2,30
3.º EGB	—	—	5.097	6,10	1.395	2,60
4.º EGB	—	—	5.308	9,60	1.529	2,30
5.º EGB	1.302	13,00	4.841	9,30	1.759	2,70
6.º EGB	—	—	4.978	9,80	2.028	2,90
7.º EGB	—	—	4.803	10,80	1.929	3,70
8.º EGB	1.114	15,20	4.059	11,70	1.916	4,70
TOTALES	3.813	11,56*	40.815	7,88**	13.186	3,00***

Intervalos de confianza al 95 %: * 12,6 — 10,5
 ** 8,1 — 7,6
 *** 3,2 — 2,8

tuberculín positivos, o sea la prevalencia de la infección, en las tres encuestas tuberculínicas realizadas. Se observa un incremento en las tasas de prevalencia de la infección al aumentar el nivel de escolaridad, que es equivalente a incremento de la edad, así como un descenso de dichas tasas en las tres épocas del estudio. Del curso 1968-69 sólo se dispone de los datos que se recogen en dicha tabla ⁵, que serán usados para comparar con los otros períodos estudiados. En la tabla 2 se presentan las prevalencias de la infec-

ción en estos niveles escolares y sus intervalos de confianza al 95 %.

En la 2.ª encuesta de los años 1980-82 fueron explorados con la reacción tuberculínica el 89 % de los niños que asistían al colegio y 427 niños, el 1 % de los explorados, no acudieron a la lectura de dicha prueba. En la 3.ª encuesta, en los cursos 1989-90 y 1990-91, se exploraron el 90 % de los niños escolarizados y en 253 niños, el 2 %, no se pudo comprobar el resultado de la prueba de Mantoux. Entre los 401 niños tuberculín po-

TABLA 2

Prevalencia de la infección tuberculosa en los escolares de 2.º, 5.º y 8.º EGB de la ciudad de Santa Coloma de Gramenet (Barcelona)

NIVEL ESCOLAR DE LOS NIÑOS EXPLORADORES	PREVALENCIA DE LA INFECCION (INTERVALO DE CONFIANZA)		
	1968-69	1980-82	1989-91
2.º EGB	7,5 (8,8 — 6,1)	5,1 (5,7 — 4,5)	2,3 (3,1 — 1,5)
5.º EGB	13,0 (14, 7 — 11)	9,3 (10,1 — 8,5)	2,7 (3,5 — 1,9)
8.º EGB	15,2 (17,2 — 13)	11,7 (12,7 — 10,7)	4,7 (5,6 — 3,8)

sitivos de esta encuesta, 5 (1,2 % de los reactivos positivos a la tuberculina) estaban vacunados con BCG y todos ellos habían nacido fuera de Cataluña.

En la tabla 3 se muestran los riesgos anuales promedios de la infección (RAI) y sus descensos, calculados a partir de las tasas de prevalencia de infección en dichos niveles de escolaridad, siguiendo las normas y tablas usuales a tal efecto ^{4, 7, 8}. Se comprueba

que, para todo el período considerado, 22 años, el declive del RAI es bajo, pero que en la segunda parte de dicho intervalo se ha incrementado de modo considerable.

La tabla 4 corresponde al cálculo de la incidencia de la infección tuberculosa en todos los niveles escolares de los niños, obtenida en una amplia muestra de niños escogida al azar del censo escolar, a los que se le repitió la prueba de tuberculina, con la

TABLA 3

Riesgo anual promedio de infección tuberculosa y su declive en diferentes niveles escolares de los niños de la ciudad de Santa Coloma de Gramenet (Barcelona)

NIVEL ESCOLAR	INTERVALO 1968/69-1980/82		INTERVALO 1980/82-1990/91		INTERVALO 1968/69-1990/91	
	RAI	DECLIVE ANUAL	RAI	DECLIVE ANUAL	RAI	DECLIVE ANUAL
2.º EGB	0,62	3,33	0,22	8,42	0,25	5,50
5.º EGB	0,81	3,00	0,12	13,00	0,18	7,41
8.º EGB	0,74	2,75	0,18	9,00	0,25	5,72

TABLA 4

Incidencia anual* de la infección tuberculosa en los escolares de la ciudad de Santa Coloma de Gramenet (Barcelona) en los cursos escolares 1980-81 y 1981-82

Nivel escolar		N.º de niños explorados en ambos cursos A	N.º de niños tuberculín (+) en ambos cursos B	N.º de convertidores a la reacción tuberculínica (C)	Incidencia de la infección tuberculosa (I) (%)
Curso 1980-81	Curso 1981-82				
Preescolar	1.º EGB	440	9	8	1,85
1.º EGB	2.º EGB	544	12	7	1,31
2.º EGB	3.º EGB	574	10	6	1,06
3.º EGB	4.º EGB	648	27	14	2,25
4.º EGB	5.º EGB	542	29	11	2,14
5.º EGB	6.º EGB	655	28	15	2,39
6.º EGB	7.º EGB	610	30	12	2,06
7.º EGB	8.º EGB	539	38	14	2,79
8.º EGB	1.º BUP o FP	253	14	8	3,34
TOTALES		4.555	197	95	2,06

* Prueba de la tuberculina practicada en ambos cursos escolares con un intervalo de un año y un mes entre una y otra encuesta.

$$I = \frac{C}{A - B} \times 100$$

misma técnica y dosis de tuberculina, con un intervalo de 1 año (más-menos 1 mes) entre una y otra encuesta.

En los años 90 y 91 se repitió este cálculo en otra muestra de escolares diseñada de igual manera, siendo explorados con la reacción tuberculínica 1.150 niños, de los cuales 819, el 71 %, fueron examinados con la reacción tuberculínica dos veces sucesivas, con intervalo aproximado de 1 año, y con el siguiente resultado: reactores positivos en ambas encuestas, 21; reactores negativos en la primera y positivos en la segunda (convertores), 12. Por tanto, la incidencia de la infección en este año y en niños de 7 a 14 años, en esta ciudad, es de 1,5 %.

DISCUSION

La infección tuberculosa se diagnostica por la positividad de la reacción tuberculínica. Esto, en la práctica, significa la existencia en el organismo de bacilos tuberculosos vivos, adquiridos por el contacto con un enfermo bacilífero, a partir de los cuales se puede desarrollar la enfermedad tuberculosa. De hecho, en los países desarrollados, la mayoría de casos de tuberculosis aparecen, como enfermedad geriátrica, en el grupo de infectados^{6, 7, 9, 10}. Aunque la pandemia por virud de la inmunodeficiencia humana (VIH) ha causado, desde hace unos años, un incremento de casos de tuberculosis por reactivación endógena en los individuos jóvenes coinfectados por VIH y por M. tuberculosis, que se ha comprobado en Cataluña¹¹ y en la ciudad objeto de este estudio.

La infección por micobacterias ambientales y la vacunación BCG pueden causar también la positividad de la prueba de la tuberculina. Las micobacterias atípicas parece que son poco frecuentes en España^{9, 12}. En cambio la vacunación BCG si ha sido muy frecuente, por ejemplo, en Barcelona, desde 1965 a 1974 se vacunaron más de 600.000 niños, incluidos el 35 % de los recién nacidos^{4, 9}; en el resto de España se siguió vacu-

nando después de esa fecha e incluso en algunas ciudades aún se continua.

Por tanto, en los datos obtenidos podía haber sesgos, por considerar como infectados a reactores debidos a la vacunación BCG. En la encuesta de 1968-69 esto no era posible pues los recién nacidos y vacunados desde el año 1965 aún no estaban escolarizados y aquella exploración tuberculínica se hizo para vacunar a los niños que resultaran tuberculín negativos. En la encuesta que se realizó desde 1989 a 1991 tampoco existía esa posibilidad, pues hacía mucho tiempo que se había dejado de vacunar, (de 13.000 niños, sólo 5 se encontraron vacunados anteriormente, el 1 % de los reactores encontrados). Pero en la encuesta del 1980/82 sí podían existir interferencias por la vacunación. La inclusión en esta encuesta de reactores positivos por vacunación BCG podría explicar que el declive del RAI calculado a partir de ella, para los niños de 8.º de EGB, sea bastante mayor que el de los otros dos grupos, que tienen valores muy parecidos (tabla 3); y también explicaría las oscilaciones en las tasas de incidencia de la infección en los diferentes niveles de escolaridad (tabla 4), así como el hecho de que la incidencia presente unas tasas muy elevadas a partir de 4.º de EGB, pues se han debido de tomar por convertores de la reacción tuberculínica a individuos que habrán sufrido un efecto de empuje en la misma. Por tanto, salvo en estos puntos, se debe considerar que los datos del estudio están poco distorsionados por la campaña de vacunación BCG.

Otro error metodológico en el que se podía incurrir era haber usado distintas dosis de la misma tuberculina en las tres exploraciones. March Ayela¹³ también ha comparado los resultados obtenidos con distintas dosis y tipos de tuberculinas y para justificarla hizo una revisión de la bibliografía internacional de la que concluía "las dosis de tuberculina entre 1 y 10 UT no modifican significativamente los resultados", según este autor lo importante es mantener invariable el umbral de positividad, lo que se ha hecho en este trabajo.

Hay que señalar que los datos obtenidos correspondientes a los cursos escolares 1968-69 y los 1989-90 y 1990-91, además de no estar distorsionados por efectos de la vacunación BCG, se obtuvieron con unas dosis de tuberculina similares en cuanto a sus potencias biológicas.

Con objeto de poder comparar los resultados obtenidos con los que han sido publicados, se puede considerar que cada uno de los niveles de escolarización corresponde a una edad media determinada, lo que se cumple en la mayoría de los niños escolarizados, así se puede considerar que Preescolar corresponde a la edad de 5,5 años, 2.º de EGB a 7,5 años, 5.º de EGB a 10,5 años, 8.º de EGB a 13,5, etc.

Los índices epidemiológicos de la infección obtenidos en esta ciudad son de los más desfavorables que se conocen en Cataluña. Así se comprueba comparando los datos de la prevalencia de la infección, en cada una de las encuestas practicadas, con otros, obtenidos en las mismas fechas, correspondientes a otras ciudades en las que se realizó una campaña de vacunación BCG similar a la de la ciudad estudiada, con lo que el efecto distorsionador de los datos de esta vacuna queda minimizado. Vemos que, si en 1968-69 los niños de 7 años de esta ciudad tenían un porcentaje de tuberculín positivos de 7,5 %, en Barcelona era del 6 % en el período de 1969 a 1973 ⁹. En la encuesta del 1980-82, esta tasa de prevalencia había descendido a 3,5 %, pero la de Barcelona era de 2,85 % y en ciudades de su cinturón industrial oscilaba entre el 1 y el 2,9 % ³. En 1990, la tasa de tuberculín positivos a esta edad era de 1,8 % en esta ciudad, mayor que la correspondiente a la totalidad de Cataluña, 0,8 % ¹⁴ y también más alta que las existentes en otras ciudades de España que se exponen en la tabla 5 ¹¹.

La incidencia anual de la infección es un parámetro complejo de determinar, pues se trata de un estudio longitudinal, mientras que la prevalencia exige un estudio transversal relativamente fácil de realizar. La investigación de la incidencia mediante estudios lon-

TABLA 5

La infección tuberculosa en diversas ciudades en niños de 1.º de EGB (edad promedio 6,5 años)

<i>Ciudad (características de la población)</i>	<i>Año del estudio</i>	<i>Prevalencia de la infección (%)</i>
España (total)	1984	2,04
Teruel	1981	1,40
Vitoria *	1984	1,70
Cáceres (p. rural)	1984	0,52
Palma de Mallorca	1985	1,36
Sevilla (p. urbana)	1985	2,35
Santander *	1986	5,10
Murcia	1986	0,61
Galicia (p. rural y urbana)	1987	1,99
Valencia	1987	2,08
Sevilla * (p. semiurbana)	1987	3,09
Albacete (p. rural)	1987	0,79
Madrid (p. rural)	1987	1,51
Madrid * (área periurbana)	1988	0,88
Madrid * (ciudad)	1988	1,47
Barcelona	1989	1,80
Girona	1990	0,60
Lleida	1990	0,80
Tarragona	1990	1,00

* Tasa de vacunados con BCG, encontrados en los individuos examinados, del 20 % o superior.

Tomada de la referencia bibliográfica n.º 11.

gitudinales permite el cálculo del RAI por métodos directos, los cuales son totalmente exactos y reflejan el riesgo de un individuo de ser infectado por el bacilo de Koch durante el período de un año ⁸. El RAI constituye el mejor indicador disponible para evaluar el impacto (fuerza de ataque) de la tuberculosis en la comunidad ^{6, 8, 15, 16, 17}. Por todo ello, es de gran valor en la planificación de los programas de prevención y control de la tuberculosis, así como en la evaluación de la eficacia de las actividades implementadas ⁷.

La dificultad que comporta el cálculo del RAI mediante métodos directos (incidencia de la infección) ha motivado el uso de sistemas indirectos a partir de la prevalencia, que son los que habitualmente se usan ^{6, 7, 8}.

En España, especialmente en Cataluña ⁵, ^{9, 11}, como en muchos de los países desarrollados ^{17, 18, 19}, se dispone desde hace años de datos sobre la prevalencia de la infección. Ello ha permitido el cálculo del RAI con métodos indirectos. Por el contrario, los datos sobre la incidencia de la infección tuberculosa son escasos, sólo se dispone de los correspondientes a niños de 6 a 7 años de las escuelas públicas de la ciudad de Barcelona durante los años 1981 y 1982, publicados por Taberner ¹², con una tasa de 1,52 %, más baja que la detectada para el mismo grupo de edad en este estudio, 1,87 %. Tampoco existen muchos datos publicados sobre la incidencia de la infección en la literatura médica internacional y no son recientes, por ejemplo los de Madsen et al. ²⁰ en niños y adultos jóvenes de Dinamarca durante el período 1935-1938, los de Gedde-Dahl ²¹ en los mismos grupos de edad en Noruega durante el período 1935-1944, los de Narain ²² en el sur de la India a principios de la década de los 60, y los de Nyboe y Christensen ^{23, 24} en niños de menos de 9 años de edad en Tunes en la misma época. En los tres últimos citados se comprueba que la tasa de incidencia se incrementa en la edad, tal como ocurre en este trabajo.

El RAI calculado en esta ciudad para el año 1982, en niños de 7,5 años, 0,62 %, es bastante mayor que el estimado para toda la provincia de Barcelona en ese año y para esa edad, 0,36 % ⁹. También es mayor el RAI de los años 1990-91, 0,22 %, que el que se calcula para Cataluña, 0,15 % a la edad de 6,5 años ¹¹.

El declive anual del RAI para todo el período estudiado, 22 años, es muy bajo, inferior a 6 % anual, si se exceptúan los resultados que se consideran sesgados. En Barcelona, durante el período comprendido entre los años 1952 a 1965, se calculaba un declive anual comprendido entre el 6 y el 9 % y del 6,86 % anual para el intervalo del 1966 a 1980 ⁹.

Tal como se ve en la tabla 3, el declive anual del RAI presenta dos fases muy distintas, la primera, entre 1968-69 a 1980-82 en

que el descenso del RAI era de un 3 % anual, el descenso natural de la endemia tuberculosa. En esta fase, como no podía existir interferencias de vacunación BCG, el declive era similar en los tres grupos de edad. En la segunda fase, 1980-82 a 1989-91, el declive se incrementa hasta el 9 % anual, excluyendo el referido a los niños de 10,5 años por el probable sesgo que ya se ha comentado. El descenso anual para Cataluña se estima, actualmente, alrededor del 10 % ^{4, 11, 25}. En esta mejoría de la tendencia de la endemia ha debido influir de manera directa la campaña sanitaria efectuada durante los años 1980 a 1982, en la que se descubrieron y trataron numerosos enfermos tuberculosos e individuos infectados ⁵, pero sobre todo se ha de atribuir a la mejora de la asistencia sanitaria que ha supuesto la apertura de varios Centros de Asistencia Primaria en la ciudad y, especialmente, de un Hospital de referencia de Nivel 3.º y también a la generalización de los tratamientos anti-tuberculosos cortos con asociaciones farmacológicas, que son mejor aceptados y que impiden la aparición de resistencias bacilares en caso de abandono.

La diferencia entre la incidencia de la infección calculada en los años 1981-82 (2,06 % para toda la población escolar) y la que se ha calculado en el 1990-91 (1,5 %), no es muy importante. En el año 1990 se han notificado en esta ciudad una incidencia de enfermos de tuberculosis de 61 por 100.000 habitantes, siendo el grupo de edad de 25 a 34 años el que más enfermos ha registrado, con 18 casos (tasa de 96 por 100.000) ¹⁴, que son los padres de los niños en edad escolar.

Ambas tasas de incidencia de la infección son muy altas y difieren mucho del RAI, parámetro obtenido a partir de la prevalencia de la infección y que, teóricamente, es equivalente a la incidencia. Es difícil de encontrar una explicación racional a esta discrepancia, la más probable, además de las importantes dificultades que presenta el método directo de la incidencia, es también la interferencia de la campaña de vacunación con BCG: se han debido incluir como con-

vertores a niños que tenían una alergia tuberculínica débil, inducida por la vacuna, y a los que los antígenos bacilares, contenidos en la primera reacción tuberculínica, les produjo un efecto de empuje de su sensibilidad, lo que causó que en la segunda prueba de tuberculina, repetida al cabo de un año, fueran catalogados como reactores positivos sin haber sido realmente infectados.

AGRADECIMIENTOS

Al Exmo. Ayuntamiento de Santa Coloma de Gramenet, por la colaboración prestada, especialmente al personal de la Regiduría de Sanidad, especialmente a los Dres. Joan Carles Más, María Martínez y Carmen Beni.

BIBLIOGRAFIA

1. Murray C, Styblo K, Rouillon A. Tuberculosis en los países en desarrollo: magnitud, intervenciones y costos. *Bull Un Int Tuberc Enf Resp* 1990; 65: 6-26.
2. Reider ML, Canthen GM, Comstock BW, Snider DR Jr. Epidemiology of tuberculosis in the United States. *Epidemiologic Rev* 1989; 11: 79-98.
3. Alcaide J, Altet MN, Salleras L. La tasa anual por edades de la incidencia de la infección tuberculosa en los escolares de una ciudad del cinturón industrial de Barcelona. *Rev Enf Tórax* 1985; 34: 11-18.
4. Altet Gómez MN. Estudio de casos y controles para evaluar la eficacia de la campaña de vacunación con BCG en el recién nacido en la población de Barcelona. [Tesis Doctoral] Univ Barcelona, 1990.
5. Alcaide J, Altet MN. Investigación epidemiológica de la tuberculosis en la población escolar de Santa Coloma de Gramenet (Barcelona). Premio Ordesa de la Asociación Española de Pediatría 1981. Barcelona. Ed. Ordesa, 1982; 15-54.
6. Styblo K, Meijer J, Sutherland I. The transmission of tubercle bacilli. Ist trend in a human population. *Selected Papers* 1971; 13: 5-14.
7. Sutherland I. Recent studies in the epidemiology of tuberculosis. Based on the risk of being with tubercle bacilli. *Adv Tuberc Res* 1976; 19: 1-63.
8. Styblo K. Recent advance in epidemiological research in tuberculosis. *Selected Papers* 1980; 20: 19-91.
9. Comité de Expertos. Informe. La tuberculosis en Cataluña. Barcelona. Departamento de Sanidad y Seguridad Social de la Generalidad de Cataluña, 1983.
10. Taberner JL, García A, Juvanet J. La infección y la morbilidad tuberculosa en Barcelona. *Gaz San (Barc)* 1982; 1: 9-14.
11. Alcaide J, Altet MN, Taberner JL, Garrido P, Salleras L. Epidemiología de la tuberculosis en Cataluña: 1982-1989. *Med Clin (Barc)* 1990; 95: 529-534.
12. Taberner JL. Sensibilidad cruzada entre tuberculina RT 23 y sensitinas de micobacterias atípicas. *Gaz San (Barc)* 1982; 4: 5-7.
13. De March Ayuela P. La evolución de la tuberculosis en Barcelona. 60 años de observación, 1921-1981. *Rev Enf Tórax* 1983; 121: 53-88.
14. Dirección General de Salud Pública. Resultat de l'exploració del registre de malalts (any 1990) del Programa de prevenció i control de la tuberculosi. Barcelona. Departament de Sanitat i Seguretat Social, 1992.
15. Comstock GW. Frost revisited: The modern epidemiology of tuberculosis. *Am J Epid* 1975; 101: 363-382.
16. Comstock GW. Epidemiology of tuberculosis. *Am Rev Respir Dis* 1982; 125: 8-15.
17. Styblo K. Estudio y evaluación epidemiológica de la situación actual de la tuberculosis en el mundo y particularmente del control de la tuberculosis en los países en desarrollo. *Bull Un Inter Tuberc Enf Resp* 1988; 63: 41-47.
18. Sjogren I, Sutherland I. The risk of tuberculous infection in Sweden. *Tubercle* 1975; 56: 97-112.
19. Fourie PB. The prevalence and annual rate of tuberculous infection in South Africa. *Tubercle* 1982; 64: 181-192.
20. Madsent T, Holm J, Jensen KA. Studies on the epidemiology of tuberculosis in De-

- mark. *Acta Tuber Scand* 1942; 6 (suppl): 1-176.
21. Gedde-Dahl T. Tuberculosis infection in the lighth of tuberculin matriculation. *Am J Hyg* 1952; 56: 139-214.
 22. Narain R, Nair SJ, Chandra Sekhar P, Rao GR. Problemme connected with estimating the incidence of tuberculosis infection. *Bull Wld Hlth Org* 1966; 34: 605-622.
 23. Nyboe J. Interpretation of tuberculosis infection age curves. *Bull Wld Hlth Org* 1957; 17: 319-339.
 24. Nyboe J, Christensen OW. Measurement of the incidence of tuberculosis infection. *Bull Wld Hlth Org* 1966; 35: 547-555.
 25. Villalbí JR, Caylá JA, Taberner JL, Serra T. El declive de la infección tuberculosa en los escolares de Barcelona. *Med Clin (Barc)* 1988; 91: 371-374.