



Universitat Autònoma de Barcelona

ADVERTIMENT. L'accés als continguts d'aquesta tesi queda condicionat a l'acceptació de les condicions d'ús establertes per la següent llicència Creative Commons:  http://cat.creativecommons.org/?page_id=184

ADVERTENCIA. El acceso a los contenidos de esta tesis queda condicionado a la aceptación de las condiciones de uso establecidas por la siguiente licencia Creative Commons:  <http://es.creativecommons.org/blog/licencias/>

WARNING. The access to the contents of this doctoral thesis it is limited to the acceptance of the use conditions set by the following Creative Commons license:  <https://creativecommons.org/licenses/?lang=en>

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

FACULTAD DE MEDICINA

DOCTORAT EN CIÈNCIES DE LA SALUT

DEPARTAMENT DE PEDIATRÍA, D'OBSTETRICIA - GINECOLOGÍA,

MEDICINA PREVENTIVA I SALUT PÚBLICA

**Características epidemiológicas de la tuberculosis en
inmigrantes en Barcelona.
Efectividad de los Agentes Comunitarios de Salud
en el control de esta infección.**

Tesis Doctoral

Jesús Edison Ospina Valencia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BARCELONA

FACULTAD DE MEDICINA

DOCTORAT EN CIÈNCIES DE LA SALUT

DEPARTAMENT DE PEDIATRÍA, D'OBSTETRICIA - GINECOLOGÍA,

MEDICINA PREVENTIVA I SALUT PÚBLICA

TESIS DOCTORAL

Características epidemiológicas de la tuberculosis en inmigrantes en Barcelona. Efectividad de los Agentes Comunitarios de Salud en el control de esta infección.

Autor: Jesús Edison Ospina Valencia

Director de tesis: Dr. Joan A. Caylà Buqueras

Barcelona, 2017

DEPARTAMENT DE PEDIATRÍA, D'OBSTETRICIA I GINECOLOGÍA,
I DE MEDICINA PREVENTIVA
FACULTAT DE MEDICINA

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Programa de Doctorat:
Salud Pública i Metodologia de la Investigació Biomèdica

Tesis presentada por Jesús Edison Ospina Valencia para acceder al Grado
de Doctor en Salud Pública

Director
Dr. Joan A. Caylà Buqueras

Barcelona, 2017

A Oriana, Alekos y María Nubia... A la primera por dejarse amar allende la distancia, al segundo por permitirme amarlo tan cerquita y a la tercera porque entre lágrimas, abrazos y sonrisas de bienvenidas y solemnes despedidas, llamadas por teléfono y hasta chateos por WhatsApp, poco a poco me fue haciendo entender que se puede ser más grande que el amor, si uno quiere...Gracias Mamá...

Cuando el zorro comprende que el principito estaba listo para escuchar su secreto, agrega: “***...Lo esencial es invisible a los ojos, sólo se puede ver bien con el corazón...***”.

Antoine de Saint-Exupéry (1900 – 1944)

Al echar un vistazo hacia el pasado y pensar en todos estos años de aprendizaje en salud con poblaciones inmigrantes, primero en atención primaria y después en salud pública; es inevitable recordar y sentir que en todo este proceso emocional muchos seres humanos han contribuido con su apoyo, su orientación y su práctica personal a la construcción de mi propio sendero. Al final tengo la sensación que me he quedado con lo mejor de esa sustancia, con la entrega, el buen hacer, la enorme experiencia, la humildad y eso que Joan A. Caylà me enseñó en silencio y con su propio ejemplo: a hablar poco y hacer mucho...

Es a Joan A. Caylà, mi director de tesis y mentor en salud pública durante todos estos años, a quien quiero agradecer en primera instancia. Por su necesario y fundamental apoyo, por su praxis, por su regularidad, su consistencia, su entrega, por su pragmática forma de enfocar la salud y porque gracias a su iniciativa y entereza, el programa de agentes comunitarios de salud (ACS) del Servicio de Epidemiología ha sido posible. Porque a su lado no sólo he podido aprender, también estudiar y ese privilegio en los tiempos que corren, no abunda por estos pagos del mundo. Al especialista en salud pública, al jefe que siempre ha facilitado los procesos y al ser humano que llevas dentro, muchas gracias.

A Àngels Orcau, médica responsable del Programa de Prevención y Control de la Tuberculosis del Servicio de Epidemiología de la Agencia de Salud Pública de Barcelona

(ASPB), por el apoyo brindado al programa de ACS, por el soporte y disponibilidad durante todos estos años de master y de doctorado.

A Joan Pau Millet, por esa rara confluencia de profesional y amigo que piensa antes de actuar e intenta ajustar casi siempre con bondadosa sabiduría cualquier juicio. Por todos estos años que hemos ido compartiendo de manera tan cómplice hasta expresiones muy íntimas de nuestras emociones...Porque a su lado he ido comprendiendo que la medicina es mucho más que fármacos y pastillas.

A Patricia García de Olalla y Cristina Rius, por todo lo aprendido y compartido, por estar siempre ahí con su voz de apoyo, defensa y aliento al programa de ACS.

A los ACS, esa estrategia para la acción que tuve el privilegio de ayudar a forjar y madurar desde hace ya casi cuatro lustros. A todos los ACS que han contribuido con su entrega y trabajo cotidiano, a su silencioso, humano y efectivo aporte para ayudar a mejorar el control de la tuberculosis con poblaciones inmigrantes en la ciudad. A todos los que ya no hacen parte del equipo y a quienes aún me acompañan en este noble y a veces complejo viaje. A Omar Diatta por su implicación, por su sinceridad, por su silencioso y efectivo hacer. A Ileana Burcea, por su optimismo y entusiasmo, porque sabe que siempre se puede hacer más y no duda en intentarlo. A Sayid Abdelkarim por su bondadoso trato con los pacientes, por la hermosa actitud de servicio que le habita.

A Alba Lin por su resolución y empeño, por su pragmatismo ante una comunidad cultural tan compleja, por su europeísmo asiático que la hace única. A Tahir Rafí, por su honestidad y su altruismo; por esa manera tan suya de enfrentar las dificultades. A todo el equipo por haberse ajustado a una forma de trabajo y coordinación no siempre agradable y cómoda, a su paciencia y flexibilidad, a todo ese trabajo invisible en horas no laborables, de fines de semana, de seguimientos imposibles y exposiciones riesgosas para recuperar un caso o contribuir a hacer un estudio de contactos.

Al equipo de enfermería del Servicio de Epidemiología de la ASPB, a su permanente apoyo con el programa de ACS y su capacidad para llevar a cabo un trabajo coordinado y conjunto. Al personal administrativo del servicio de epidemiología, especialmente a Carmen Serrano, ejemplar reflejo de implicación y actitud de servicio permanente.

A mi familia en Pereira (Colombia), en esa ciudad que no olvido y que me regaló tantos años su aguacero vespertino. A mi hermana, mi tío, mis tías, mi sobrino, a mis incontables ahijados, a mi abuelo que se marchó sin decirme nada aunque ya casi me lo había dicho todo, a Juan Botero por su poderosa permanencia, al Yayo Gilberto por tanta complicidad compartida, por lo que un día me escribió en la dedicatoria de ese entrañable poema épico “Orlando furioso”; a los tres que ya marcharon pero me dejaron la maravillosa levedad de sus presencias.

A todas las víctimas del *Mycobacterium tuberculosis*, a los pacientes por el generoso regalo de sus secretos revelados, por sus emociones, sus percepciones, sus tristezas, su dolor, su esperanza...Por todas las soledades compartidas, por la expresión cultural de sus vicisitudes.

A mi Oriana y mi Alekos por amarme y soportarme con tanto amor y feroz cariño...Porque y hasta fuimos capaces de dejarnos en la piel esa indeleble declaración de amor y de principios: "Unidos por Siempre"...

FINANCIACIÓN

La realización de la presente tesis se ha hecho posible, en parte, gracias a la financiación recibida de la Agencia de Salud Pública de Barcelona (ASPB), durante los años que he estado contratado en el Servicio de Epidemiología como coordinador del programa de agentes comunitarios de salud para poblaciones inmigrantes en Barcelona.

Como autor de esta tesis, declaro no tener ningún tipo de conflicto de intereses y agradezco a la ASPB y en especial al Servicio de Epidemiología, por haber confiado en mi trabajo durante todos estos años.

ÍNDICE

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
1. Acrónimos	18
2. Resumen	21
3. Introducción	47
3.1 Artículos de la tesis	48
3.2 Justificación del contenido de la tesis	50
3.3 Breve introducción temática	62
3.3.1 La implacable persistencia del bacilo de Koch	62
3.3.2 Tuberculosis, síntomas y transmisión	63
3.3.3 Patogenia del bacilo de Koch	65
3.3.4 Epidemiología	66
3.3.4.1 Incidencia mundial y mortalidad	67
3.3.4.2 Detección de la TB y resultados terapéuticos	69
3.3.4.3 Detección de la TB-MDR y resultados terapéuticos	70
3.3.4.4 Coepidemia de TB y VIH	70
3.3.4.5 Investigación y desarrollo en materia de TB. Perspectiva	71
3.3.4.6 Inmigración y tuberculosis en Europa	72

3.3.4.7 Inmigración y tuberculosis en España y Cataluña	75
3.3.4.8 Inmigración y tuberculosis en Barcelona	79
3.3.5 Aplicabilidad y justificación	85
4. Hipótesis y objetivos	87
4.1 Hipótesis	88
4.2 Objetivos	90
5. Metodología	92
5.1 Ámbito	93
5.2 Diseño y población de estudio	94
5.3 Definiciones	95
5.4 Variables y fuentes de información	97
5.5 Trabajo de campo	98
5.6 Análisis estadístico	98
5.7 Consideraciones éticas	100
6. Resultados	101
7. Discusión	120
7.1 Estudio 1	121
7.2 Estudio 2	125

7.3 Estudio 3	129
8. Conclusiones	135
9. Recomendaciones	138
10. Referencias bibliográficas	142
11. Anexos	156
11.1 Encuesta epidemiológica de tuberculosis	157
11.2 Artículos	159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Casos de tuberculosis declarados por las CCAA en 2014 y tasas crudas y ajustadas por 100.000 habitantes, según categoría de localización. Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Centro Nacional De Epidemiología	76
Tabla 2: Estudio 1. Table 1. Socio-demographic and clinical characteristics of immigrants with tuberculosis, without and with community health worker intervention. Barcelona 2000-2002 and 2003-2005	103
Tabla 3: Estudio 1. Table 2. Multivariate analysis of pre-post community health workers intervention and of others factors predicting the failure to perform contact tracing among smear-positive pulmonary tuberculosis immigrant patients. Barcelona 2000-2005	104
Tabla 4: Estudio 1. Table 3. Multivariate analysis of pre-post community health workers intervention and of others factors predicting the failure to perform contact tracing among immigrants in all forms of tuberculosis. Barcelona 2000-2005	105
Tabla 5: Estudio 2. Table 1. Health and individual health card status	109
Tabla 6: Estudio 2. Table 2. Immigration and work status	110
Tabla 7: Estudio 2. Table 3. Demographic characteristics of the sample	110
Tabla 8: Estudio 2. Table 4. Health and individual health card status of the follow-up survey	111

Tabla 9: Estudio 2. Table 5. Immigration and work status of the follow-up Surrey **112**

Tabla 10: Estudio 2. Table 6.

Responses to Health Care Professionals Questionnaire **113-115**

Tabla 11: Estudio 3. Table 1. Main demographic characteristics of tuberculosis in immigrants, Barcelona, 1991-2013 **117**

Tabla 12: Estudio 3. Table 2. Risk factors for immigrants with tuberculosis, Barcelona, 1991-2013 **119**

Tabla 13: Estudio 3. Table 3. Clinical characteristics and indicators of tuberculosis control in immigrants, Barcelona, 1991-2013 **119**

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1:** Incidencia estimada de tuberculosis en casos por 100.000 habitantes en 2014.
Fuente: Informe de la OMS, 2014 **69**
- Figura 2:** Porcentaje de los casos de tuberculosis notificados entre población de origen extranjero en Europa en el 2014. Fuente: Informe ECDC, 2014 **75**
- Figura 3:** Casos de tuberculosis por país de nacimiento. España, 2007 – 2014 Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Centro Nacional de Epidemiología **77**
- Figura 4:** Evolución de la tuberculosis en Barcelona 1990 – 2014. Fuente: La tuberculosis en Barcelona. Informe 2014 **79**
- Figura 5:** Tuberculosis en Barcelona. Distribución en autóctonos e inmigrantes. 1995-2013. Fuente: Programa de Tuberculosis de Barcelona **80**
- Figura 6:** Programa de tuberculosis de Barcelona. Actores, funciones e interrelaciones. Fuente: Programa de Tuberculosis de Barcelona **82**
- Figura 7:** Estudio 1. Figure 1. Percentage of cases with smear-positive pulmonary tuberculosis with conventional contact tracing completed. Barcelona 2000 – 2005 **106**
- Figura 8.** Estudio 1. Figure 2. Percentage of cases of all clinical forms of tuberculosis with conventional contact tracing completed. Barcelona 2000 – 2005 **107**

Figura 9. Estudio 3. Figure 1. Trends in the incidence of pulmonary, mixed and extra-pulmonary tuberculosis in immigrants, Barcelona 1991-2013 **116**

Figure 10. Estudio 3. Figure 2. Average annual incidence of tuberculosis in immigrants according to geographic area of origin. Barcelona 1991-2013 **118**

Figura 11. Estudio 3. Figure 3. Average annual incidence of tuberculosis in immigrants according to the age group and period, Barcelona 1991-2013 **118**

1. ACRÓNIMOS

1. ACRÓNIMOS

ACS	Agentes Comunitarios de Salud
ASPB	Agència de Salut Pública de Barcelona
CAP	Centro de Atención Primaria
CCAA	Comunidades autónomas de España
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CT	Cumplimiento del tratamiento
EC	Estudio de Contactos
ECDC	<i>European Centers for Disease Control and Prevention</i>
EDO	Enfermedad de Declaración Obligatoria
EESP	Equipo de Enfermería de Salud Pública
HPC	<i>High priority countries</i>
IC	Intervalos de confianza del 95%
ITL	Infección tuberculosa latente
IEC	Información, Educación, Comunicación
OMS	Organización Mundial de la Salud
OR	<i>Odds Ratio</i>

PNCT	Plan Nacional para el Control de la Tuberculosis
PCT	Plan para el Control de la Tuberculosis
PPCTB	Programa de Prevención y Control de la Tuberculosis de Barcelona
RDL	Real Decreto Ley 16/2012
RT	Resultado de tratamiento
TAR	Tratamiento antirretroviral
TB	Tuberculosis
TB-MDR	Tuberculosis multi-drogo resistente
TB-XDR	Tuberculosis extensamente resistente
TDO	Tratamiento directamente observado
TE	Tratamiento Exitoso
TSI	Tarjeta Sanitaria Individual
UCTB	Unidades Clínicas de Tuberculosis
UDIs	Usuarios de drogas inyectadas
UE	Unión Europea
VIH	Virus de la Inmunodeficiencia Humana

2. RESUMEN

2. RESUMEN

TÍTULO

Características epidemiológicas de la tuberculosis en inmigrantes en Barcelona.
Efectividad de los Agentes Comunitarios de Salud en el control de esta infección.

ANTECEDENTES

La reaparición de enfermedades transmisibles como la tuberculosis (TB), la malaria o la hepatitis, implica desafíos significativos para la salud pública. La inmigración proveniente de países hiperendémicos en TB ha ido creciendo de manera ostensible en países de alta renta, sobre todo en grandes ciudades que se constituyen en verdaderos destinos para el asentamiento, gracias a su potencial para ofrecer puestos de trabajo en ámbitos laborales del primer, segundo y tercer sector.

Entre enero de 1999 y enero de 2014 el aumento de la población extranjera en España fue de más de tres millones de personas, siendo este porcentaje (10,0% de la población total), mucho más elevado incluso en ciudades como Barcelona (16,3%) o Madrid (12,1%). Este importante cambio demográfico ha provocado, así mismo, un importante cambio en el perfil epidemiológico de la TB en la ciudad de Barcelona.

El Programa de Prevención y Control de la Tuberculosis de Barcelona (PPCTB) había logrado desde 1987, unos muy buenos indicadores de control en relación al tratamiento exitoso (TE) y al estudio de contactos (EC). No obstante en poblaciones inmigrantes, estos indicadores no cumplían las mismas expectativas, llegando a estar el EC por debajo del 50% hasta el año 2000 inclusive. A partir de este año el PPCTB empieza a incorporar paulatinamente agentes comunitarios de salud (ACS), que actuando de forma coordinada con el resto de actores sanitarios, contribuyeron a mejorar el control de la TB en relación a la adherencia, cumplimiento del tratamiento (CT) y al EC.

El conocimiento de las características y el perfil de los pacientes tratados, la evaluación de una estrategia de intervención en TB para poblaciones inmigrantes en Barcelona con ACS, y el impacto que las reformas sanitarias han podido ocasionar en pacientes inmigrantes con importantes rasgos de vulnerabilidad socioeconómica; nos permitirá identificar cómo se expresa la TB al interior de las comunidades y si las acciones desarrolladas han aportado mejoras en el CT y el EC. De igual manera nos permitirá proponer y desarrollar mejores estrategias de intervención en el marco de esta patología, que puedan ser extrapolables a grandes ciudades cuya diversidad cultural sea uno de los determinantes más característicos.

METODOLOGÍA

Ámbito y diseño de los estudios: Dos estudios de base poblacional con pacientes residentes en la ciudad de Barcelona y con TB notificada al PPCTB. Fueron seleccionados los casos que terminaron exitosamente el tratamiento de la TB de acuerdo a las recomendaciones de la Unión Europea (UE). Un tercer estudio de base poblacional con pacientes residentes en Barcelona y que fueron notificados de TB u otra EDO al Servicio de Epidemiología de la ASPB.

Población:

- Estudio 1: todos los casos de TB registrados entre el 1 de enero de 2000 y el 31 de diciembre de 2005. Se estudió la efectividad de una intervención con ACS en la mejora y localización de los contactos de pacientes con TB, y se comparó con los contactos estudiados de pacientes con TB en población autóctona.
- Estudio 2: de la muestra total del período (n=920), se obtuvo una muestra representativa formada por 93 pacientes nacidos en el extranjero, que desarrollaron una enfermedad infecciosa durante los seis años anteriores al estudio, y que recibieron algún tipo de intervención con los ACS del servicio de Epidemiología de la ASPB, entre el 1 de enero de 2007 y el 31 de diciembre de 2012. Se estudió el porcentaje de personas que tenía una tarjeta sanitaria individual (TSI) antes del Real Decreto Ley 16/2012 (RDL) y que se encontraron con problemas para acceder al sistema sanitario, después de la aplicación del RDL, así como las características sociodemográficas de la población estudiada.

Se aplicó un cuestionario con preguntas abiertas a profesionales de la salud de la ASPB y de la Unidad de TB de un centro de atención primaria (CAP), que habían intervenido con los pacientes encuestados.

- Estudio 3: todos los casos de personas nacidas fuera de España, que iniciaron tratamiento para TB entre el 1 de enero de 1991 y el 31 de diciembre de 2013. Se estudió la evolución de la incidencia de la TB por áreas geográficas, así como las principales características de la enfermedad en Barcelona.

Los datos de los pacientes fueron extraídos de las encuestas epidemiológicas del PPCTB.

Para los tres estudios se definió como caso de TB, cualquier paciente a quien se le prescribió tratamiento antituberculoso y se le mantuvo hasta el momento previsto de la finalización, excepto que muriera o presentara efectos secundarios importantes.

Para el estudio 2 se definió como caso de otra EDO, a todo paciente que hubiese cursado una enfermedad transmisible y que hubiese sido notificado al PPCTB durante el período de estudio.

Para los tres estudios, se definió como inmigrante a toda persona nacida en un país extranjero. Los casos fueron agrupados por áreas geográficas, teniendo en cuenta el país de procedencia y su representación porcentual en la ciudad. Se definió agente comunitario de salud como un profesional que proviene de su propia área geográfica

de origen, está integrado dentro del equipo de asistencia sanitaria y ha sido entrenado específicamente en enfermedades infecciosas y habilidades psico-sociales.

Análisis Estadístico:

Para los estudios 1 y 3 se realizó análisis descriptivo para las diferentes variables mediante el cálculo de las proporciones. La mediana y el rango intercuartílico se calcularon para las variables cuantitativas. Las variables categóricas se compararon mediante la prueba de χ^2 . Un p -valor $< 0,05$ fue considerado estadísticamente significativo.

Para el estudio 1, los resultados para cada grupo fueron analizados teniendo en cuenta si se realizó o no el EC. La odds ratio (OR) y los intervalos de confianza (IC) al 95% se calcularon como medida de asociación. Las variables de interés epidemiológico y aquellas que fueron estadísticamente significativas se incluyeron en el análisis bivariante. Para el análisis multivariado se efectuó una regresión logística mediante el método paso a paso para determinar los factores asociados a la realización o no del EC.

Para el estudio 2 la muestra se calculó utilizando el método de muestreo aleatorio simple con una proporción esperada del 50%, un IC del 95% ($\alpha = 0,05$), un riesgo beta de 0,2 y un margen de error de $\pm 0,15$.

Para el estudio 3 las tasas se calcularon en casos por 100.000 habitantes y el cálculo de la serie temporal se realizó ajustando una recta y considerándose un p -valor $<0,05$ como estadísticamente significativo.

RESULTADOS

Para el primer estudio.

Se detectaron 960 casos de TB nacidos en el extranjero, 388 en el período de intervención. Se realizó el EC en el 65,7% de los 201 casos con baciloscopia positiva durante el período anterior a la intervención, comparado con el EC realizado en el 81,6% de los 152 casos de TB con baciloscopia positiva durante el período de intervención ($p <0,001$). Los factores de riesgo asociados con el seguimiento incompleto de los contactos en los casos con baciloscopia positiva, incluyeron el haber sido diagnosticado en dos hospitales que no tenían unidades de TB para realizar el seguimiento de los contactos (OR = 3,5; IC: 1,4-8,9) y (OR = 4,6; CI: 1,6-13,5), haber nacido en India-Pakistán (OR = 4,4, IC: 1,9-10,3) o en el norte de África (OR = 4,3; CI: 1,8-10,5), no tener residencia conocida (OR = 5,4; CI: 1,6-18,0), estar infectado de VIH (OR = 6,1; IC: 2,5-14,8), vivir en la calle (OR = 3,3; IC: 1,3-8,2) y no haber sido intervenido por los ACS (OR = 2,4; CI: 1,3-4,3).

Para el segundo estudio.

Se encuestaron 93 personas durante el verano de 2012. La encuesta de seguimiento en la primavera de 2013 fue completada por 69 personas (74,2%). Veintiún profesionales

de la salud completaron el cuestionario de preguntas abiertas (7 enfermeras, 6 ACS, 6 técnicos que educan a pacientes a través de campañas de salud pública y 2 médicos).

Los resultados del estudio indicaron que los inmigrantes usaron la TSI para buscar atención médica por enfermedades infecciosas y condiciones crónicas. Los resultados también mostraron que el 66% de los encuestados, incluyendo el 54% de los encuestados que estaban desempleados, el 3% de los encuestados que trabajaban sin contratos y los que trabajaban informalmente (9%), podían correr el riesgo de perder totalmente o una parte muy importante de su cobertura en salud.

Para el tercer estudio:

Se detectaron 3284 casos. La incidencia se redujo de 144,8/100.000 habitantes en 1991 a 53,4/100.000 en 2013. Los nacidos en Pakistán-India-Bangladesh presentaron la incidencia media anual más alta (675/100.000). Del total, 2156 (65,7%) fueron varones; 2272 (69,2%) tenían TB pulmonar y de éstos el 48,2% eran bacilíferos. El 33% (1093) vivían en un distrito del centro de la ciudad. El EC en bacilíferos pasó de un 56,8% entre 1991-1999 a un 81,4% entre 2000-2013 ($p<0,01$), en personas de África y países de Europa del Este fue inferior al 50%. La letalidad global fue del 3,6% y de 9,8% para los nacidos en países de alta renta ($p<0,01$). El abandono del tratamiento más elevado fue para las personas del Magreb (12,8%). El tratamiento exitoso pasó del 69,9% entre 1991-1999 al 87,5% entre 2000-2013 ($p<0,01$).

CONCLUSIONES

La inmigración masiva supone un desafío para los programas de TB y estos deben adaptarse a las características de los inmigrantes según sus regiones de origen. La adaptación del PPCTB a estos nuevos retos, ha supuesto logros importantes en el control y vigilancia de la enfermedad con poblaciones inmigrantes a lo largo de estos años. Sin embargo, es muy importante continuar fomentando las actividades de vigilancia y control en inmigrantes de países endémicos con elevado riesgo de abandono y muerte. Se deben mejorar y mantener los dispositivos de búsqueda activa de casos, TDO y EC, mediante el modelo implementado en Barcelona de intervención coordinada del que forman parte los EESP, gestoras de casos, ACS, UCTB y el resto de actores sanitarios implicados, así como el fomento de la investigación y desarrollo en TB. Para ello la incorporación de ACS en los programas de TB y una mejor coordinación entre las UCTB, pueden contribuir a mejorar aún más el control de la enfermedad en estos colectivos.

A pesar de la magnitud de los efectos de la crisis económica y las reformas aplicadas a la asistencia sanitaria en España, aún no se ha observado que un gran número de personas estén siendo afectadas negativamente. No obstante, el acceso al cuidado de salud universal en España ha sido crucial para el diagnóstico, control y tratamiento de las enfermedades transmisibles en poblaciones inmigrantes. Reducir este acceso y los servicios de atención médica a un porcentaje significativo de la población, que además utiliza activamente el sistema para el tratamiento de enfermedades infecciosas, puede tener efectos nocivos sobre la salud pública y profundizar las desigualdades sociales.

Hasta la fecha no ha habido estudios que evalúen los supuestos beneficios económicos que han justificado las reformas en salud, sin embargo, los efectos negativos pueden llegar a ser importantes. Los resultados de los anteriores estudios nos animan a fortalecer el trabajo interdisciplinario como vía para mejorar los resultados en TB y otras enfermedades infecciosas.

RESUM

TÍTOL

Característiques epidemiològiques de la tuberculosi en immigrants a Barcelona.

Efectivitat dels Agents Comunitaris de Salut en el control d'aquesta infecció.

ANTECEDENTS

La reaparició de malalties transmissibles com la tuberculosi (TB), la malària o l'hepatitis, implica reptes significatius per a la salut pública. La immigració provinent de països hiper-endèmics en TB ha anat creixent de manera ostensible a països d'alta renda, sobretot en grans ciutats que es constitueixen en veritables destinacions per a l'assentament, gràcies al seu potencial per a oferir llocs de treball en àmbits laborals del primer, segon i tercer sector.

Entre gener de 1999 i gener de 2014 l'augment de la població estrangera a Espanya va ser de més de tres milions de persones, sent aquest percentatge (10,0% de la població total), molt més elevat fins i tot en ciutats com Barcelona (16,3%) o Madrid (12,1%). Aquest important canvi demogràfic ha provocat, tant mateix, un important canvi en el perfil epidemiològic de la TB a la ciutat de Barcelona.

El Programa de Prevenció i Control de la Tuberculosi de Barcelona (PPCTB) havia aconseguit des de 1987, uns molt bons indicadors de control en relació a l'èxit del tractament (TE) i l'estudi de contactes (EC). No obstant, en poblacions immigrants, aquests indicadors no complien les mateixes expectatives, arribant a estar el EC per sota del 50% fins a l'any 2000 inclòs. A partir d'aquest any el PPCTB comença a incorporar paulatinament agents comunitaris de salut (ACS), que actuant de forma coordinada amb la resta d'actors sanitaris, van contribuir a millorar el control de la TB en relació a l'adherència, compliment del tractament (CT) i a l'EC.

El coneixement de les característiques i el perfil dels pacients tractats, l'avaluació d'una estratègia d'intervenció en TB per a poblacions immigrants a Barcelona amb ACS, i l'impacte que les reformes sanitàries han pogut ocasionar en pacients immigrants amb importants trets de vulnerabilitat socioeconòmica; ens permetrà identificar com s'expressa la TB a l'interior de les comunitats i si les accions desenvolupades han aportat millores al CT i l'EC. De la mateixa manera ens permetrà proposar i desenvolupar millors estratègies d'intervenció en el marc d'aquesta patologia, que puguin ser extrapolables a grans ciutats on la diversitat cultural sigui un dels determinants més característics.

METODOLOGIA

Àmbit i disseny dels estudis: Dos estudis de base poblacional amb pacients residents a la ciutat de Barcelona i amb TB notificada al PPCTB. Van ser seleccionats els casos que

van acabar amb èxit el tractament de la TB d'acord a les recomanacions de la Unió Europea (UE). Un tercer estudi de base poblacional amb pacients residents a Barcelona i que van ser notificats de TB o una altra MDO al Servei d'Epidemiologia de l'ASPB.

Població:

- Estudi 1: tots els casos de TB registrats entre l'1 de gener de 2000 i el 31 de desembre de 2005. Es va estudiar l'efectivitat d'una intervenció amb ACS en la millora i localització dels contactes de pacients amb TB, i es va comparar amb els contactes estudiats de pacients amb TB en població autòctona.
- Estudi 2: de la mostra total del període (n = 920), es va obtenir una mostra representativa formada per 93 pacients nascuts a l'estranger, que van desenvolupar una malaltia infecciosa durant els sis anys anteriors a l'estudi, i que van rebre algun tipus d'intervenció amb els ACS del servei d'Epidemiologia de l'ASPB, entre l'1 de gener de 2007 i el 31 de desembre de 2012. Es va estudiar el percentatge de persones que tenia una targeta sanitària individual (TSI) abans del Reial Decret Llei 16/2012 (RDL) i que es van trobar amb problemes per accedir al sistema sanitari, després de l'aplicació del RDL, així com les característiques sociodemogràfiques de la població estudiada. Es va aplicar un qüestionari amb preguntes obertes a professionals de la salut de l'ASPB i de la Unitat de TB d'un centre d'atenció primària (CAP), que havien intervingut amb els pacients enquestats.

- Estudi 3: tots els casos de persones nascudes fora d'Espanya, que van iniciar tractament per TB entre l'1 de gener de 1991 i el 31 de desembre de 2013. Es va estudiar l'evolució de la incidència de la TB per àrees geogràfiques, així com les principals característiques de la malaltia a Barcelona.

Les dades dels pacients van ser extrets de les enquestes epidemiològiques del PPCTB.

Per als tres estudis es va definir com a cas de TB, qualsevol pacient a qui se li va prescriure tractament antituberculós i es va mantenir fins al moment previst de la finalització, excepte que morís o hagués presentat efectes secundaris importants. Per a l'estudi 2 es va definir com a cas d'una altra MDO, a tot pacient que hagués cursat una malaltia transmissible i que hagués estat notificat al PPCTB durant el període d'estudi.

Per als tres estudis, es va definir com a immigrant a tota persona nascuda en un país estranger. Els casos van ser agrupats per àrees geogràfiques, tenint en compte el país de procedència i la seva representació percentual a la ciutat. Es va definir agent comunitari de salut com un professional que prové de la seva pròpia àrea geogràfica d'origen, està integrat dins de l'equip d'assistència sanitària i ha estat entrenat específicament en malalties infeccioses i habilitats psicosocials.

Anàlisi Estadística:

Per als estudis 1 i 3 es va realitzar anàlisi descriptiva per a les diferents variables mitjançant el càlcul de les proporcions. La mitjana i el rang interquartílic es van calcular per a les variables quantitatives. Les variables categòriques es van comparar mitjançant la prova de χ^2 . Un p-valor $<0,05$ va ser considerat estadísticament significatiu.

Per a l'estudi 1, els resultats per a cada grup van ser analitzats tenint en compte si es va realitzar o no el EC. La odds ratio (OR) i els intervals de confiança (IC) al 95% es van calcular com a mesura d'associació. Les variables d'interès epidemiològic i aquelles que van ser estadísticament significatives es van incloure en l'anàlisi bivariant. Per a l'anàlisi multivariada es va efectuar una regressió logística mitjançant el mètode pas a pas per a determinar els factors associats a la realització o no de l'EC.

Per a l'estudi 2 la mostra es va calcular utilitzant el mètode de mostreig aleatori simple amb una proporció esperada del 50%, un IC del 95% ($\alpha = 0,05$), un risc beta de 0,2 i un marge d'error de $\pm 0,15$.

Per a l'estudi 3, les taxes es van calcular en casos per 100.000 habitants i el càlcul de la sèrie temporal es va realitzar ajustant una recta i considerant-se un p-valor $<0,05$ com estadísticament significatiu.

RESULTATS

Per al primer estudi:

Es van detectar 960 casos de TB nascuts a l'estranger, 388 en el període d'intervenció. Es va realitzar l'EC en el 65,7% dels 201 casos amb bacil·loscòpia positiva durant el període anterior a la intervenció, comparat amb l'EC realitzat en el 81,6% dels 152 casos de TB amb bacil·loscòpia positiva durant el període d'intervenció ($p < 0,001$). Els factors de risc associats amb el seguiment incomplet dels contactes en els casos amb bacil·loscòpia positiva, van incloure l'haver estat diagnosticat en dos hospitals que no tenien unitats de TB per fer el seguiment dels contactes (OR = 3,5; IC: 1,4-8,9) i (OR = 4,6; CI: 1,6-13,5), haver nascut a l'Índia-Pakistan (OR = 4,4, IC: 1,9-10,3) o al nord d'Àfrica (OR = 4,3; CI: 1,8-10,5), no tenir residència coneguda (OR = 5,4; CI: 1,6-18,0), estar infectat de VIH (OR = 6,1; IC: 2,5-14,8), viure al carrer (OR = 3,3; IC: 1,3-8,2) i no haver estat intervingut pels ACS (OR = 2,4; CI: 1,3-4,3).

Per al segon estudi:

Es van enquestar 93 persones durant l'estiu de 2012. L'enquesta de seguiment a la primavera de 2013 va ser completada per 69 persones (74,2%). 21 professionals de la salut van completar el qüestionari de preguntes obertes (7 infermeres, 6 ACS, 6 tècnics que eduquen a pacients a través de campanyes de salut pública i 2 metges).

Els resultats de l'estudi van indicar que els immigrants van usar la TSI per buscar atenció mèdica per malalties infeccioses i condicions cròniques. Els resultats també van mostrar que el

66% dels enquestats, incloent el 54% dels enquestats que estaven aturats, el 3% dels enquestats que treballaven sense contractes i els que treballaven informalment (9%), podien córrer el risc de perdre totalment o una part molt important de la seva cobertura en salut.

Per al tercer estudi:

Es van detectar 3284 casos. La incidència es va reduir de 144,8 / 100.000 habitants en 1.991 a 53,4 / 100.000 en 2013. Els nascuts al Pakistan-Índia-Bangladesh van presentar la incidència mitjana anual més alta (675 / 100.000). Del total, 2156 (65,7%) van ser homes; 2272 (69,2%) tenien TB pulmonar i d'aquests el 48,2% eren bacil·lífers. El 33% (1093) vivien en un districte del centre de la ciutat. L'EC en bacil·lífers va passar d'un 56,8% entre 1991-1999 a un 81,4%, entre 2000-2013 ($p < 0,01$), en persones d'Àfrica i països d'Europa de l'Est va ser inferior al 50%. La letalitat global va ser del 3,6% i de 9,8% per als nascuts en països d'alta renda ($p < 0,01$). Abandonar el tractament va ser més elevat per a les persones del Magrib (12,8%). L'èxit del tractament va passar del 69,9% entre el 1991-1999 al 87,5% entre 2000-2013 ($p < 0,01$).

CONCLUSIONS

La immigració massiva suposa un desafiament per als programes de TB i aquests s'han d'adaptar a les característiques dels immigrants segons les seves regions d'origen. L'adaptació del PPCTB a aquests nous reptes, ha suposat èxits importants en el control i vigilància de la malaltia amb poblacions immigrants al llarg d'aquests anys. No obstant això, és molt important continuar fomentant les activitats de vigilància i control en immigrants de països endèmics amb elevat risc d'abandonament i mort. S'han de millorar i mantenir els dispositius de recerca activa de casos, TDO i EC,

mitjançant el model implementat a Barcelona d'intervenció coordinada del que fan part els EESP, gestores de casos, ACS, UCTB i la resta d'actors sanitaris implicats, així com el foment de la investigació i desenvolupament en TB. Per això la incorporació d'ACS en els programes de TB i una millor coordinació entre les UCTB, poden contribuir a millorar encara més el control de la malaltia en aquests col·lectius.

Tot i la magnitud dels efectes de la crisi econòmica i les reformes aplicades a l'assistència sanitària a Espanya, encara no s'ha observat que un gran nombre de persones estiguin sent afectades negativament. No obstant això, l'accés a la salut universal a Espanya ha estat crucial per al diagnòstic, control i tractament de les malalties transmissibles en poblacions immigrants. Reduir aquest accés i els serveis d'atenció mèdica a un percentatge significatiu de la població, que a més utilitza activament el sistema per al tractament de malalties infeccioses, pot tenir efectes nocius sobre la salut pública i aprofundir les desigualtats socials.

Fins a la data no hi ha hagut estudis que avaluin els suposats beneficis econòmics que han justificat les reformes en salut, però, els efectes negatius poden arribar a ser importants. Els resultats dels anteriors estudis ens animen a enfortir el treball interdisciplinari com a via per millorar els resultats en TB i altres malalties infeccioses.

ABSTRACT

TITLE

Epidemiological characteristics of tuberculosis in immigrants in Barcelona and effectiveness of Community Health Workers in the control of this infection.

BACKGROUND

The reappearance of communicable diseases such as tuberculosis, malaria or hepatitis, implicate significant challenges for the public health. Immigration from very endemic countries in TB, has been ostensibly growing in high-income countries, especially in large cities that are important destinations for settlement, due to this potential to offer jobs in the first, second and third sector work areas.

Between January 1999 and January 2014 the increase in the foreign population in Spain was more than three million people, a percentage that was (10.0% of the total population), much higher even in cities such as Barcelona (16.3%) or Madrid (12.1%). This important demographic change has also caused a significant change in the epidemiological profile of tuberculosis in the city of Barcelona.

The Program of Prevention and Control of Tuberculosis of Barcelona (PPCTB) achieved since 1987, very good indicators of control in relation to successful treatment and the contact tracing, however in immigrant populations, these results did not meet the same expectations, with an contact tracing below 50% up to and including 2000. As of this year, the PPCTB begins to gradually incorporate community health workers (CHW) that acting in a coordinated way with the rest of health actors, they contributed to improving TB control in relation to adherence, compliance with treatment and the contact tracing (CT).

The knowledge of the characteristics and the profile of the treated patients, the evaluation of a TB intervention strategy for immigrant populations in Barcelona with CHW, and the impact that health reforms have had on immigrant patients with significant socio economic vulnerability; will allow us to identify how is the TB within the communities and if the developed actions have provided improvements in the compliance of treatment and CT. It will also allow us to propose and develop better intervention strategies in the context of this pathology, that can be extrapolated to large cities whose cultural diversity is one of the most characteristic determinants.

METHODOLOGY

Scope and design of studies: Two population-based studies with patients living in the city of Barcelona and that were reported with TB to the PPCTB. The cases that completed TB treatment were selected according to the recommendations of the

European Union (EU). A third population-based study with patients residing in Barcelona who were notified of TB or other notifiable disease to the Epidemiology Service of the Public Health Agency of Barcelona (PHAB).

Population:

- Study 1: all TB cases recorded between 1 January 2000 and 31 December 2005. The effectiveness of an intervention with CHW in improving and locating the contacts of TB patients was studied. Immigrant contacts were compared to the contacts of patients with TB in the native population.
- Study 2: of the total sample of the period (n = 920), we obtained a representative sample of 93 patients born abroad, who developed an infectious disease during the six years prior to the study, and who received some type of intervention with the ACS of the service of Epidemiology of PHAB, Between 1 January 2007 and 31 December 2012. It was studied the percentage of people who had an individual health card (IHC) before Royal Decree Law 16/2012 (RDL) and the percentage of the people that found problems with access to the health system, after the application of the RDL, as well as the socio demographic characteristics of the population. A questionnaire with open questions was applied to the PHAB health professionals and professionals of TB unit of a primary care center, who had intervened with the patients surveyed.
- Study 3: all cases of people born outside Spain and who began treatment for TB between January 1, 1991 and December 31, 2013. The evolution of the

incidence of TB by geographical areas was studied, as well as the main characteristics of the disease in Barcelona.

The patient data were extracted from epidemiological surveys of PPCTB.

For all three studies it was defined as a case of TB, any patient prescribed with anti tuberculosis treatment which was maintained until the expected time of completion, unless he had died or had significant side effects. For study 2 it was defined as a case of another notifiable disease, to any patient who had undergone a communicable disease and who had been notified to the PPCTB during the study period.

For all three studies, any person born in a foreign country was defined as immigrant. The cases were grouped by geographical areas, taking into account the country of origin and the percentage representation in the city. A CHW was defined as a professional coming from his own geographical area of origin, he is integrated within the health care team and he had been specifically trained in infectious diseases and psycho-social skills.

Statistic analysis:

For studies 1 and 3 a descriptive analysis was performed for the different variables by calculating the proportions. The median and interquartile range for the quantitative

variables, were calculated. Categorical variables were compared using the chi-square test (χ^2). A p -value <0.05 was considered statistically significant.

For study 1, the results for each group were analyzed taking into account whether the CT was performed or not. The odds ratio (OR) and 95% confidence intervals (CI) were calculated as a measure of association. Variables of epidemiological interest and those that were statistically significant were included in the bivariate analysis. For the multivariate analysis the logistic regression was carried out by the step-by-step method to determine the associated factors with the realization or not of the CT.

For study 2, the sample was calculated using the simple random sampling method with an expected proportion of 50%, a 95% CI ($\alpha = 0.05$), a beta risk of 0.2 and a margin of error of $\pm 0,15$.

For study 3, the rates were calculated in cases per 100,000 inhabitants and the calculation of the time series was performed, adjusting the straight line and considering a p -value <0.05 as statistically significant.

RESULTS

For the first study:

960 foreign born TB cases were detected, 388 in the intervention period. CT was performed on 65,7% of 201 smear-positive cases during the pre-intervention period compared to 81.6% of 152 smear-positive TB cases during the intervention period ($p < 0.001$). Risk factors associated with incomplete contact tracing of smear-positive index cases included being diagnosed in two hospitals without CT TB unit (OR = 3.5; CI:1.4-8.9) and (OR = 4.6; CI:1.6-13.5) respectively, birth place in India-Pakistan (OR = 4.4; CI:1.9-10.3) or North Africa (OR = 4.3; CI:1.8-10.5), having an unknown residence (OR = 5.4; CI:1.6-18.0), being HIV-infected (OR = 6.1; CI:2.5-14.8) or homeless (OR = 3.3; CI:1.3-8.2), and the absence of CHW intervention (OR = 2.4; CI:1.3-4.3).

For the second study:

93 people were surveyed during the summer of 2012. The follow-up survey in the spring of 2013 was completed by 69 people (74.2%). Twenty-one health professionals completed the open-ended questionnaire (7 nurses, 6 CHW, 6 technical staff who educate patients through public health campaigns, and 2 physicians).

Results indicate that immigrants used the IHC to seek medical attention for infectious diseases and chronic conditions. Results also show that 66% of respondents, including 54% of unemployed respondents, 3% of respondents working without contracts, and those in informal employment (9%), may be at risk of losing at least part of their health coverage.

For the third study:

We detected 3,284 cases. Incidence decreased from 144.8/100,000 inhabitants in 1991 to 53.4/100,000 in 2013. Individuals born in Pakistan-India-Bangladesh had the highest average annual incidence (675/100,000). In all, 2,156 (65.7%) were male; 2,272 (69.2%) had pulmonary TB, of which 48.2% were smear-positive. 33% of the cases (1,093) lived in the inner city. CT coverage in smear-positive individuals rose from 56.8% in 1991-1999 to 81.4% in 2000-2013 ($p<0.01$); this value was less than 50% in people from Africa and Eastern European countries. The case fatality rate was 3.6% overall and 9.8% among those born in high-income countries ($p<0.01$). The highest rate of treatment default (12.8%) was observed among cases from the Maghreb. The rate of successful treatment increased from 69.9% in 1991-1999 to 87.5% 2000-2013 ($p<0.01$).

CONCLUSIONS

The massive immigration is a challenge for TB programs and these must adapt to the characteristics of immigrants according to their regions of origin. The adaptation of the PPCTB to these new challenges, has meant important achievements in the control and surveillance of the disease with immigrant populations over the years. However, it is very important to continue promoting surveillance and control activities in immigrants from endemic countries with a high risk of abandonment and death. The active search devices of cases, DOTS and CT should be improved and maintained, through the model implemented in Barcelona of coordinated intervention of the PHNT, case managers,

CHW, units control of TB (UCTB) and the rest of health stakeholders involved, as well as the promotion of research and development in TB. To this end, the incorporation of CHW into TB programs and better coordination among UCTBs, can contribute to further improve the control of the disease in these groups.

Despite the magnitude of the effects of the economic crisis and the applied reforms to health care in Spain, It has not yet been observed that large numbers of people are being negatively affected. However, the free access to health in Spain has been crucial for the diagnosis, control and treatment of notifiable diseases in immigrant populations. Reducing this access and health care services to a significant percentage of the population, which actively uses the system for the treatment of infectious diseases, Can have harmful effects on public health and deepen social inequalities.

To date, there have been no studies evaluating the alleged economic benefits that have justified health reforms, however, the negative effects may become important. The results of previous studies encourage us to strengthen interdisciplinary work, as a good perspective to improve outcomes in TB and other infectious diseases.

3. INTRODUCCIÓN

3.1 ARTÍCULOS DE LA TESIS

La presente tesis está compuesta por tres artículos publicados en revistas internacionales con *impact factor* entre 0,78 y 3.05, enfocadas a epidemiología, salud pública y salud comunitaria.

Artículo 1. Community health workers improve contact tracing among immigrants with tuberculosis in Barcelona.

Jesús Edison Ospina, Àngels Orcau, Juan-Pablo Millet, Francesca Sánchez, Martí Casals, Joan A Caylà.

BMC Public Health doi: 10.1186/1471-2458-12-158

Factor de impacto: 2.21

Número de citas diciembre 31 de 2016: 18

Artículo 2. Restricting Access to Health Care to Immigrants in Barcelona. A Mixed-Methods Study With Immigrants Who Have Experienced an Infectious Disease.

Jenny Castaño, Jesús E. Ospina, Joan A. Caylà, Scott L. Greer.

International Journal of Health Services, 2016 vol. 46/2 -241-261.

Factor de impacto: 0.782

Número de citas a diciembre 31 de 2016: 0

Artículo 3. Epidemiology of tuberculosis in immigrants in a large city with large-scale immigration (1991-2013).

Jesús Edison Ospina, Àngels Orcau, Joan-Pau Millet, Miriam Ros, Sonia Gil, Joan A. Caylà and Barcelona Tuberculosis Immigration Working Group.

PLOS One, October 17, 2016.

Factor de impacto: 3.057

Número de citaciones a diciembre 31 de 2016: 0

3.2 JUSTIFICACIÓN DEL CONTENIDO DE LA TESIS

El resurgimiento actual de las enfermedades transmisibles plantea retos importantes para la salud pública, retos que en muchas ocasiones cambian la epidemiología y trascienden los avances farmacológicos para el tratamiento de las mismas. Hablamos de enfermedades como la tuberculosis (TB), la malaria, la hepatitis o de infecciones de transmisión sexual como la sífilis, la gonococia o el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) [1]. Todas ellas tienen un elevado potencial de transmisión que seguramente impactan el contexto de cualquier sociedad, modificando la distribución normal de la convivencia colectiva, el bienestar individual de los enfermos y los infectados, y los riesgos a que se ven expuestas las personas susceptibles al contagio.

En muchos países de alta renta, la inmigración, en particular de países con alta carga de TB se ha incrementado, dificultando el control y modificando la epidemiología local [2]. En algunas ciudades europeas las tasas de enfermedad se han disparado drásticamente, debido a problemas sociales y a las limitaciones en las actividades para el control de la infección [1], registrándose en ciudades como Londres, un aumento de más del 50% entre 1999 y 2009 [3, 4]. En algunos países aunque la tendencia de la incidencia es decreciente, la disminución en el número de casos de TB entre la población nativa y el incremento del mismo en poblaciones de origen extranjero, es un aspecto frecuentemente observado [5, 6]. En España, la incidencia global, así como la

detectada en inmigrantes, se mantiene superior a la de muchos países industrializados [7, 8].

En Enero de 2014, 4.676.022 personas nacidas en el extranjero se registraron en España (10,0% de la población total), en 1999 se registraron 748.953 (1,8% de la población total), esto representa un aumento de más de tres millones de personas en dieciséis años [9]. Estos porcentajes han sido incluso mayores en grandes ciudades como Barcelona o Madrid, donde la población inmigrante ha alcanzado el 16,3% y el 12,1% de la población total, respectivamente [10, 11]. Sin embargo y aunque la inmigración ha disminuido a causa de la crisis económica, en Barcelona esa disminución ha sido muy discreta, ya que durante el año 2014 respecto al año 2013 fue sólo de un 0,4% (5.345 personas menos) [12].

Durante los últimos años el número de inmigrantes que han llegado a Barcelona ha ido creciendo de forma continuada, y todas las previsiones apuntan o a una pausada reproducción de los patrones de crecimiento o a la ralentización de los mismos, dada la actual crisis económica en España. Este cambio demográfico ha tenido un importante impacto sobre la TB en la ciudad, provocando una disminución más lenta en la incidencia [13].

La estrategia adoptada por el PPCTB en 1987, con el equipo de enfermería de salud pública (EESP) para seguir a los pacientes y localizar sus respectivos contactos, logró unos buenos indicadores de control en años posteriores con pacientes autóctonos,

85% de tratamiento exitoso (TE) y 88% de contactos en pacientes bacilíferos [14]. Sin embargo, en población inmigrante, la localización de los contactos se mantuvo por debajo del 50% durante estos años. Las poblaciones inmigrantes tienen un riesgo más elevado que la población autóctona en materia de salud en general. Existen razones serias para desarrollar y evaluar acciones en este sentido, acciones que tengan relación directa con los efectos generados por patrones socio-culturales y de la situación del propio inmigrante. Las razones pueden estar relacionadas con los cambios de posibilidades, la accesibilidad a los servicios de salud o a las dificultades del sistema de salud del país de acogida para comprender y gestionar mejor los procesos, contando con las tradiciones y prácticas culturales en cuidados de salud de los inmigrantes [15].

A partir del año 2000, coincidiendo con la llegada masiva de inmigrantes de países endémicos [16] y siguiendo las recomendaciones internacionales [17, 18, 19, 20, 21] y nacionales [22], el programa ha incorporado paulatinamente agentes comunitarios de salud (ACS), que actúan de forma coordinada con el equipo de enfermería de salud pública (EESP), médicos, técnicos y el resto de actores sociales y sanitarios, sobre todo los incluidos en las unidades de control de la TB (UCTB). Se han observado mejoras en el control de la TB en lo relacionado a adherencia y cumplimiento del tratamiento (CT), el estudio de contactos (EC), el acceso a la tarjeta sanitaria individual (TSI) para atención gratuita y el control de brotes epidémicos en contexto familiar, laboral y de tiempo libre [23, 24].

Una vieja enfermedad con múltiples interrogantes

El resurgimiento actual de la TB plantea retos importantes para la salud pública, que trascienden los avances farmacológicos para el tratamiento de la patología. Hablamos de una enfermedad crónica con un elevado potencial de transmisión que sin duda alguna impacta el contexto de cualquier sociedad, modificando la distribución normal de la convivencia colectiva, el bienestar individual de los enfermos y los infectados, y los riesgos a que se ven expuestas las personas susceptibles al contagio.

La “peste blanca”, como paradigma demoledor e implacable de la vida en el siglo XIX, nos propone nuevas, coordinadas y creativas estrategias de actuación tanto en países ricos como empobrecidos de la aldea global que habitamos. La pobreza in situ, la precariedad social generalizada, los flujos migratorios, la inmediatez de la movilidad o la percepción cultural de la patología son sólo algunos ejemplos de los aspectos que sólo benefician al bacilo y su capacidad de transmisión. Este caldo de cultivo sugiere estar atentos al fenómeno, implica estrategias de prevención y actuación continuadas de carácter poblacional, propone cambios en la voluntad política y social que impliquen mecanismos de prevención y contención efectivos. No olvidemos que en los últimos 10 años, ciudades como París o Londres [25, 26, 27], han experimentado un crecimiento importante de las incidencias como consecuencia de la relajación y la confianza, ante una bacteria que habita en nuestra cotidianidad de forma implacable y persistente.

La consolidación de la pandemia del SIDA, el riesgo de reinfección con cepas diferentes, el incremento de las resistencias frente a *Mycobacterium tuberculosis* y la constante y rápida movilidad social de las migraciones, ligada al asentamiento permanente en países de destino, plantean nuevos interrogantes sobre los mecanismos para abordar el control de la TB en el mundo. Existen muchas lagunas aún sobre los mecanismos de reinfección y los patrones de transmisión que adoptan este tipo de cepas, muchas de éstas probablemente se están mutando de forma más rápida ante las posibilidades de contacto, condicionadas por la velocidad que ofrecen los actuales sistemas del transporte internacional.

Las migraciones y la tuberculosis

Apenas hasta la última década del siglo XX, los debates sobre política exterior y movilidad social empezaron a tener un interés en el contexto de la globalización. Las migraciones son actualmente protagonistas de los procesos globalizadores que impactan o influyen sobre la salud, despertando un interés renovado con la reciente aparición de las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes. Para la OMS [28], la respuesta a los desafíos en salud a través de la cooperación internacional, es un componente de gran importancia, que ha llevado a prestar más atención y notables inversiones internacionales para infecciones como la malaria, el VIH y la TB.

Las migraciones y en general la movilidad de las poblaciones son hoy en día temas de agenda en salud pública, que han ido estimulando iniciativas en el abordaje del

impacto de las migraciones en los determinantes sociales en salud. Aunque y si bien es cierto que muchas iniciativas locales y nacionales están enfocadas a temas concretos en salud como la TB, una perspectiva más integrada y de carácter mundial aún es muy débil.

En los últimos años, los masivos movimientos migratorios desde países con alta carga de TB y las condiciones de vida a que se ven sometidos los inmigrantes, han provocado un importante incremento de la enfermedad en países de la UE [29, 30]. No obstante no existe evidencia que este incremento esté afectando la epidemiología de la enfermedad en poblaciones autóctonas [29, 31].

Desde inicios del presente siglo, España se ha ido convirtiendo en un importante país receptor de poblaciones inmigrantes con más de 160 nacionalidades, procedentes la mayoría de países de baja renta y con incidencias de TB, generalmente más elevadas [30]. Mucho se ha cuestionado en relación a la probabilidad que la TB en inmigrantes que procedan de países con elevada prevalencia de la enfermedad, sea consecuencia de reactivaciones importadas, que se manifiestan durante los primeros cinco años de asentamiento [29, 32]. Sin embargo los resultados de epidemiología molecular reflejan que un porcentaje importante de TB en inmigrantes se adquiere en España, influyendo en ello las precarias condiciones laborales, sociales y sanitarias en que se encuentran [30]. Además, no parece que la transmisión de inmigrantes a autóctonos responda o tenga una especial y significativa relevancia como problema de salud pública [32].

Las migraciones continúan en la diana de la salud pública. El reto implica colocar más énfasis en los movimientos humanos como determinantes muy importantes en salud, mejorar el control de la TB con estrategias que faciliten un diagnóstico precoz, así como un tratamiento adecuado y accesible al igual que el debido seguimiento y finalización del mismo, implementando el TDO en pacientes cuyo riesgo de abandono o incumpliendo sea evidente [33]. Mejorar las condiciones de vida a nivel social y laboral es una prerrogativa determinante en el proceso. De allí que dispositivos de soporte social con trabajadores sociales y estrategias de actuación con ACS, sean herramientas que continúen contribuyendo a un mejor control y vigilancia en las poblaciones [34].

Intentar estimar lo que va a ocurrir con la TB en el mundo en las próximas décadas supone un ejercicio complicado que no obstante y en lo que respecta a España, hace prever la continuación de un descenso progresivo y regular. Sin embargo dicho descenso probablemente estará sujeto a la mejora de las condiciones socio-económicas, a la puesta en marcha de un Plan para el Control de la Tuberculosis (PCT) a lo largo y ancho de la geografía nacional y al impacto de la inmigración. Ante esta perspectiva, deberíamos plantearnos nuevas y adecuadas estrategias de intervención para el control de la enfermedad, atentos a los desaciertos acaecidos en décadas pasadas con estrategias puestas en marcha en países desarrollados.

Factores de riesgo

Tener una idea clara de los factores de riesgo asociados al desarrollo de la TB en poblaciones inmigrantes, nos permitirá abordar el control de la enfermedad desde una perspectiva más amplia y adecuada, menos esquemática, en la que intervengan no sólo el sistema sanitario, sino toda la red de soporte comunitario con el concurso y participación de los diferentes ámbitos de la superestructura social.

Las estrategias de prevención y control de la TB colocan el énfasis en la curación de los casos y el estudio sistemático de todos los contactos del enfermo, intentando identificar más enfermos, contagiados o el caso índice. El objetivo en últimas es bloquear las cadenas de transmisión, reduciendo el riesgo de los recientemente infectados mediante quimioprofilaxis [18]. Sin embargo la reducción de los factores de riesgo involucra además, acciones de soporte, acompañamiento, derivación a asistencia social formal y no formal, consejo asistido, mediación colectiva e individual, interpretación lingüística y cultural, así como toda una serie de acciones educativas sobre la enfermedad y las representaciones sociales y culturales, que intervienen en la forma como cada persona gestiona su proceso patológico en relación a sus condiciones de marginalidad, irregularidad administrativa, hacinamiento y pobreza en las que normalmente viven [24]. Condiciones que reproducen, en muchas ocasiones, las del propio país de procedencia y que favorecen el desarrollo de la TB.

Desde una perspectiva más social muchos son los interrogantes que surgen sobre los factores que favorecen la transmisión de la enfermedad. ¿Conocemos qué sabe la población sobre la enfermedad? ó ¿cuál es la percepción, el conjunto de representaciones sociales, los estigmas y estereotipos que sobre la TB experimentan las personas procedentes de diferentes países con las cuales interactuamos?; ¿conocemos las maneras como las comunidades gestionan los tratamientos antituberculosos?; ¿sabemos de los patrones de comportamiento o de las actitudes que condicionan la gestión asertiva de la patología y el acceso, en muchas ocasiones inadecuado, al sistema sanitario en su conjunto?.

En ciudades como Barcelona que son un auténtico paradigma de diversidad cultural, la enfermedad se termina vistiendo de muchas lenguas, de múltiples mitos, de diversos aspectos que obstaculizan la adherencia al tratamiento, el EC, el seguimiento activo y la información necesaria para un enérgico control de la patología. Es ahí precisamente y desde una perspectiva local, donde se debe poner el énfasis para trascender sobre los riesgos derivados en este caso de la multiculturalidad [24].

Resistencias

Se ha observado en los últimos años la aparición importante de TB-MDR en personas procedentes de otros países. En Barcelona ese perfil se empieza a identificar y en autonomías como Galicia [35], se ha constatado que para la población autóctona puede llegar a ser suficiente la pauta de tres fármacos, mientras que para algunos

casos de inmigrantes, las pautas empleadas son variables sobre todo si provienen de países con incidencias elevadas a resistencias primarias.

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la OMS [36], se deben incorporar estrategias para el tratamiento de la TB-MDR, sobre todo en aquellas zonas más deprimidas del planeta en que las incidencias adquieren cifras realmente preocupantes ante la casi ausencia de vigilancia y control. Estas estrategias deben integrar de forma coordinada un funcionamiento correcto del sistema DOTS, la introducción de tratamientos de segunda línea, y la incorporación de ACS que sirvan de puente socio-cultural y comunitario entre el sistema sanitario y las personas afectadas [37].

El conocimiento de las resistencias nos proporcionará apuntar de forma más atinada a los grupos de riesgo, con el objeto de desarrollar programas de control más específicos, o evaluar y mejorar los ya existentes.

El desafío

Desde que en 1993 la OMS declarara la TB como una emergencia mundial e impulsara la universalización del TDO, los progresos han sido lentos en la lucha por contener la epidemia. Por ello la iniciativa (*Stop TB Initiative*) auspiciada por la OMS [38], en colaboración con varias organizaciones y sociedades científicas y el Banco Mundial, es una de las herramientas más poderosas con que actualmente contamos para centrar

los esfuerzos a nivel local y en los países que representan el 80% de la carga mundial de TB, así como en los países más pequeños pero con una muy alta incidencia de enfermedad. No obstante se requiere del concurso de la voluntad política y de las fuerzas que operan al interior de la sociedad para prever un futuro más esperanzador.

La TB es una enfermedad que siempre ha estado entre nosotros y que además nos presenta nuevos y preocupantes retos. El desafío, en un contexto de gran ciudad con importantes porcentajes de inmigración, invita a centrar los esfuerzos en un mejor control de los casos de TB importadas, en disminuir el retraso diagnóstico que contribuya a evitar casos secundarios, en mejorar el tratamiento de la infección tuberculosa latente (ITL), en la ampliación del TDO sobre todo en pacientes con elevado riesgo de abandono, en la vigilancia de las resistencias a los fármacos y en el incremento de los recursos materiales y humanos empleados para tal fin.

En España, como en cualquier país receptor de inmigración, se deben continuar desarrollando políticas de integración para los colectivos extranjeros que representan un importante segmento de la población, teniendo en cuenta las precarias condiciones de vida que contribuyen a debilitar su salud, favoreciendo la aparición y diseminación de la TB y otras enfermedades.

En Barcelona los casos disminuyen pero incrementa la complejidad en relación al manejo de los mismos, afectando a inmigrantes con importantes barreras lingüísticas y culturales, además de personas con importantes niveles de marginalidad socio-

económica. Así mismo y en comparación con la población autóctona, el porcentaje de la TB en inmigrantes aumenta. El PPCTB ha experimentado cambios importantes en relación a la creación de nuevos protocolos de consenso adaptados a la nueva realidad, condicionada por el aumento paulatino de poblaciones inmigrantes que han motivado nuevas orientaciones sobre tipos de tratamiento, sistematicidad de los antibiogramas, cribado en atención primaria y la incorporación de ACS que trabajan de forma coordinada con los técnicos sanitarios, el EESP, los médicos de familia, pneumólogos y los equipos asistenciales de enfermería.

El control de la TB implica un enfoque global que aborde el control de la enfermedad desde una perspectiva estratégica de intervención más poblacional. La incidencia no se controla sólo con mecanismos locales, a ello hay que añadir políticas de control *in situ*, en el origen mismo donde la patología tiene un comportamiento más prevalente.

Conocer el perfil de las poblaciones inmigrantes afectadas por la TB durante los últimos 25 años, permitirá diseñar estrategias de intervención más ajustadas a la realidad multicultural que compartimos, extrapolando si es posible, el modelo de intervención comunitario a otras áreas geográficas de amplia diversidad cultural en que la TB presente importantes tasas de incidencia.

3.3 Breve introducción temática

3.3.1 La implacable persistencia del bacilo de Koch

Sosha en lengua india, *phythisis* en griego, *sofuba* en zulu, *kifua kikuu* en Suajili, *kohi* en Maorí o *chaky oncay* en Inca, son todos vocablos que hacen referencia a la TB, a “secar” a “consumir”, en relación al aspecto caquético y debilitado de los enfermos. La peste blanca, según el modelo hipotético de Mirko Grmeck en 1983, nos acompaña desde el neolítico incluso desde mucho antes de la aparición de la otra gran patógena del grupo causante de la lepra (*M. leprae*). Sin embargo y aunque se estima que el período de mayor población afectada transcurrió a finales del siglo XVIII y durante las últimas décadas del siglo XIX, no es posible conocer con exactitud su incidencia y prevalencia antes del siglo XIX.

Ya desde el año 2700 a. C. en el texto médico del emperador chino Shennong se menciona la enfermedad, describiendo con detalle los múltiples remedios para su tratamiento. A este conocimiento de la patología, se atribuye igualmente una carga semántica muy negativa, en que la fatalidad asociada a muerte está presente de forma manifiesta contribuyendo a construir los estigmas que la han acompañado. Algunas referencias del antiguo testamento se refieren a la TB como una enfermedad maldita que afectó al pueblo judío durante su estancia en Egipto. En las leyes de Manu, hacia el 1100 a. C., los enfermos de tisis son declarados como impuros, prohibiendo a los brahmanes contraer matrimonio con mujer cuyos familiares la hayan padecido.

El ulterior desarrollo de la era industrial en que la movilidad humana fue un factor determinante del crecimiento de las ciudades [39], conllevó en sí mismo a un incremento de la incidencia y la prevalencia de la enfermedad y de la infección, gracias a las condiciones de hacinamiento e insalubridad, de las personas que emigraron desde el campo, buscando mejorar sus condiciones de vida. Sin embargo y aunque después del descubrimiento de los 4 fármacos que aún hoy se continúan empleando para tratar la patología desde una perspectiva clásica, la TB continúa siendo una enfermedad olvidada que contribuye con unas elevadas tasas de mortalidad a lo largo y ancho del globo, sobre todo en países de baja renta y en personas cuya vulnerabilidad socioeconómica es evidente.

3.3.2 Tuberculosis: síntomas y transmisión

Las bacterias que causan la TB se transmiten de una persona a otra por el aire. Cuando una persona enferma de TB y tose, estornuda, canta o habla libera en el aire las bacterias, provocando que las personas que se encuentran cerca puedan inhalar las bacterias e infectarse. Existen dos tipos de afección por TB: la ITL y la enfermedad de la TB activa.

Cuando las bacterias de la TB pueden vivir en el cuerpo sin que la persona enferme se denomina ITL. La mayoría de las personas que inhalan las bacterias y se infectan, pueden combatir las bacterias para impedir que se multipliquen. Las personas con ITL

no se sienten enfermas, tampoco presentan síntomas ni transmiten las bacterias de la TB a otras personas.

Cuando las bacterias se activan y se multiplican, es cuando la persona pasa de tener ITL a tener la TB activa. Es entonces cuando aparecen los síntomas y cuando se pueden transmitir las bacterias de la TB a otras personas. Estas bacterias se multiplican sobre todo en los pulmones ocasionando tos intensa que puede durar 3 o más semanas, dolor en el pecho, tos con sangre o esputo, debilidad o cansancio, pérdida de peso, falta de apetito, escalofríos, fiebre o sudor durante la noche [40].

La enfermedad tuberculosa puede ser letal. Aproximadamente la mitad de personas que enfermaban en la era pre-antibiótica, morían por TB. Contagiarse de TB no es fácil, si tenemos en cuenta que durante los dos años de enfermedad, sólo se produce una media de contagio e infección de diez casos nuevos por cada enfermo. Y Si se considera que aproximadamente el 10% de los infectados enferma, se comprende que en su estado natural la enfermedad tienda a mantenerse estacionaria dentro de una comunidad, ya que los nuevos enfermos reemplazan como fuentes de contagio a los fallecidos [41].

3.3.3 Patogenia del bacilo de Koch

El bacilo de la TB desde el punto de vista biológico, clínico y epidemiológico presenta una serie de características relevantes:

- a) Las especies que producen la enfermedad en el hombre son la variedad humana y la bovina. No obstante la incidencia relativa de micobacterias atípicas crece a medida que la incidencia de la TB disminuye y a medida que incrementa la epidemia del Sida. Las micobacterias atípicas son generalmente difíciles de tratar, puesto que son naturalmente multirresistentes a los antibióticos disponibles.
- b) El bacilo de Koch posee estructuralmente una pared muy resistente a las condiciones físicas y químicas adversas del ambiente, pudiendo sobrevivir largo tiempo, sin embargo fuera del hombre no es capaz de multiplicarse.
- c) El bacilo se desarrolla con dificultad en medios de cultivo de laboratorio, necesitando entre 30 y 60 días para generar colonias, aunque se han ido desarrollando métodos de cultivo acelerado que permiten detectar con rapidez la presencia del mismo, aunque no son de uso masivo en muchos países.
- d) Es altamente resistente a los mecanismos inespecíficos de defensa del pulmón. Cuando los macrófagos alveolares no activados lo fagocitan, puede seguir multiplicándose sin dificultad en su interior.
- e) A diferencia de la respuesta celular, la humoral parece ser desfavorable para el huésped, lo que se debería a que los anticuerpos anti-BK no sólo son incapaces

de destruir al germen, sino que al recubrir su superficie dificultarían su reconocimiento por los linfocitos T, lo que entorpecería los mecanismos defensivos celulares [41].

3.3.4 Epidemiología

Hasta hace pocos años la tasa mundial de infección tuberculosa era muy elevada, un importante porcentaje de la población enfermaba y moría. La mortalidad de la TB era tan alta que existía un temor similar al que ocurre en la actualidad con enfermedades cardiovasculares, cáncer e incluso el mismo Sida. No obstante en algunos países de baja renta persisten aún estas condiciones.

La epidemiología de la TB empezó a cambiar en los países de alta renta durante el siglo XIX, gracias a la mejoría en las condiciones de vida de la población, sobre todo de la vivienda. Las habitaciones con más ventanas y mejor ventilación, así como la disminución del hacinamiento, contribuyeron enormemente a una reducción progresiva de la posibilidad del contagio, provocando un decrecimiento de la morbimortalidad muchos antes de la aparición de los primeros fármacos eficaces.

La gravedad de la TB y su elevada incidencia, han llevado a considerar la TB como un problema de salud pública y un ulterior desarrollo de programas han permitido una reducción progresiva del flagelo. Estos esfuerzos se han coordinado a escala mundial

mediante la Unión Internacional contra la TB [42] y los programas de la OMS dentro de los Objetivos del Milenio [43].

3.3.4.1 Incidencia mundial y mortalidad

La TB continúa siendo una de las infecciones transmisibles que provoca mayor mortalidad en el mundo. Se calcula que en 2013 nueve millones de personas enfermaron de TB y 1,5 millones fallecieron. Y aunque se asume que la incidencia mundial ha ido disminuyendo (a un ritmo medio de aproximadamente un 1,5% al año entre 2000 y 2013) y cada vez se salvan más personas (gracias a los diagnósticos y tratamientos más eficaces), se considera que la elevada mortalidad continúa siendo inaceptable. El informe del 2013 refleja no sólo mayores cifras mundiales totales de nuevos casos, también mayores cifras de muertes por TB y una proporción estable de nuevos casos de TB MDR (3,5), que no ha variado en los últimos años, aunque llama fuertemente la atención que los niveles de resistencia y los peores resultados terapéuticos, sean mucho más elevados en algunas partes del mundo [44].

Se calcula que de los 9 millones de personas que contrajeron la TB en 2013, más de la mitad (56%), eran de las regiones de Asia Sudoriental (sólo China como país con un 24%) y el Pacífico Occidental (sólo la India como país con un 11% de los casos); y una cuarta parte de África (con las mayores tasas de incidencia y mortalidad con base en el tamaño de la población). Aunque dos de las seis regiones de la OMS (Américas y

Pacífico Occidental), alcanzaron la reducción de la incidencia, la prevalencia y la mortalidad en 2015, la Región de Asia Sudoriental va en camino de lograr esta triple reducción y estas tres metas están disminuyendo en las regiones de África, Mediterráneo Oriental y Europa, la disminución no obstante se considera lenta (Figura 1).

La tasa de mortalidad mundial ha experimentado una reducción estimada del 45% y la tasa de prevalencia ha disminuido en un 41% entre 1990 y 2013. Aproximadamente un 60% de los casos y de las muertes por TB suceden en hombres. No obstante la cifra estimada en mujeres fallecidas fue de 510.000 en 2013 y más de una tercera parte eran VIH positivas. Durante ese año se registraron 80.000 muertes por TB en niños que eran VIH negativos. Se estima que el 13% de los 9 millones de personas declaradas de TB en 2013, eran VIH positivas y el número de personas fallecidas de TB asociada al VIH desde hace casi diez años, viene disminuyendo. El 80% de los casos de TB VIH positivos y de muertes por TB en casos VIH positivos, se dan en la Región de África [44].

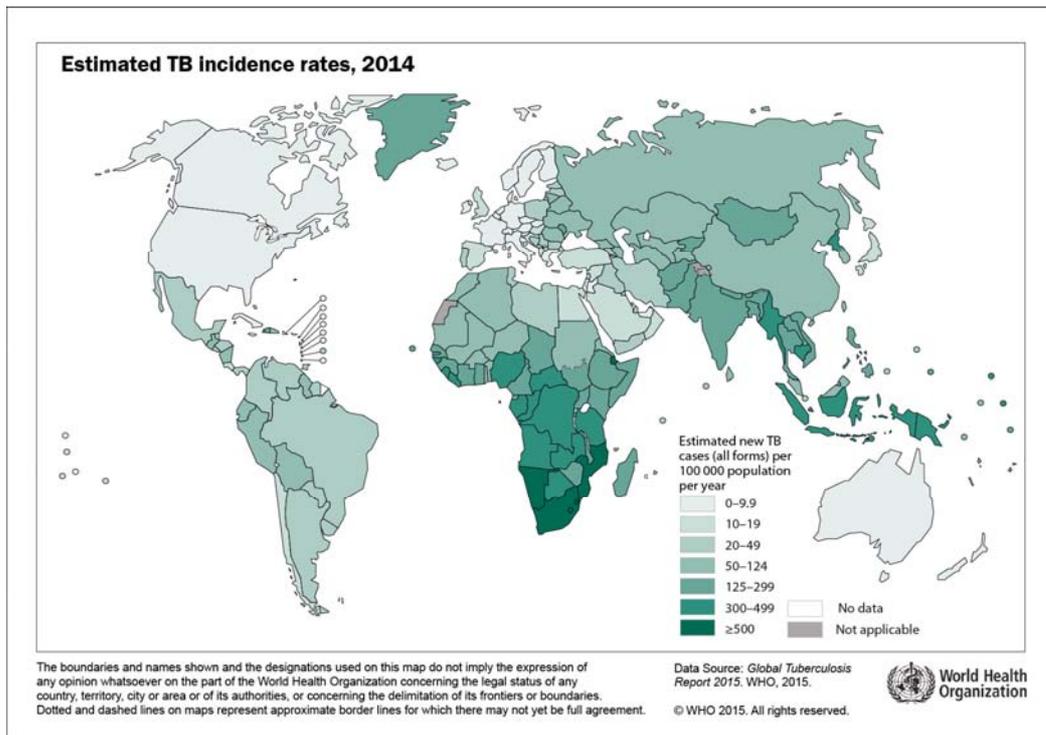


Figura 1: Incidencia estimada de TB en casos por 100.000 habitantes en 2014. Fuente: Informe de la OMS, 2014.

3.3.4.2 Detección de la TB y resultados terapéuticos

En 2013 se notificaron a la OMS 6,1 millones de casos de TB, de los cuales 5,7 millones eran casos recién diagnosticados, los otros 0,4 millones restantes eran casos que estaban en tratamiento. Durante los últimos años la notificación de casos se ha estabilizado. De los 9 millones de casos estimados que contrajeron la TB en 2013 el 64% fueron notificados como recién diagnosticados, lo que quiere decir que hay 3 millones de casos que no fueron diagnosticados, o que lo fueron pero no se notificaron a los programas nacionales de TB. Es una laguna importante que se debe solventar. Aunque las tasas de éxito del tratamiento han mejorado en la Región de Europa desde el año 2011, en 2012 seguían por debajo de la media, con un 75% [44].

3.3.4.3 Detección de la TB-MDR y resultados terapéuticos

Se calcula que en 2013, a nivel mundial, el 3,5% de los nuevos casos y el 20,5% de los casos tratados con anterioridad ya tenían TB-MDR, es decir en este año se estima que 480.000 personas contrajeron TB-MDR y el 9,0% de los pacientes con TB-MDR tenían TB ultrarresistente (TB-XDR). Se estima que si a todos los pacientes notificados en 2013 (6,1 millones) se les hubieran practicado pruebas de detección de farmacorresistencia, se habrían detectado 300.000 casos de TB-MDR y más del 50% provendrían sólo de tres países (India, China y Federación de Rusia).

En 2013 se inició un tratamiento contra la TB-MDR en 97.000 pacientes, tres veces más que en 2009, no obstante 39.000 pacientes (más una cantidad desconocida de casos detectados en años anteriores), estaban en listas de espera. El desfase aumentó entre 2012 y 2013 en varios países, siendo la tasa mundial de éxito sólo del 48%. La fragilidad de los sistemas sanitarios, la no existencia de tratamientos eficaces, la insuficiente financiación y otros problemas de orden terapéutico, son los responsables del bajo e inaceptable porcentaje de curación [44].

3.3.4.4 Coepidemia de TB y VIH

En 2013, el 48% de los pacientes con TB tenían resultados documentados de pruebas de detección de VIH, aunque los progresos en el aumento de la cobertura se han ralentizado. Para la Región de África, el 76% de los pacientes con TB conocían su estado en relación al VIH. El 70% de los pacientes con TB en el mundo que eran VIH

positivos en 2013, recibían TAR, porcentaje muy inferior al 100% fijado para el 2015, y sólo el 21% de todos los países y 14 de los 41 países con gran carga de TB/VIH reportaron proporcionar profilaxis con isoniazida a las personas infectadas de VIH [44].

3.3.4.5 Investigación y desarrollo en materia de TB. Perspectiva.

Aunque están surgiendo nuevas herramientas, se requiere de inversiones más potentes para evaluar de forma más rápida, si las nuevas tecnologías diagnósticas en fase de desarrollo o ya en el mercado, son lo suficientemente efectivas o están listas para ser aplicadas.

Actualmente existen 10 fármacos antituberculosos en fase final de desarrollo clínico. En los últimos años se han aprobado dos nuevos fármacos para el tratamiento de la TB-MDR: la bedaquilina y la delamanida.

Los tratamientos de 4 meses para la TB farmacosensible, revelaron ser menos eficaces que el tratamiento convencional de 6 meses. Sin embargo, se está experimentando con nuevos tratamientos combinados que podrían mejorar el tratamiento tanto de la TB farmacosensible como de la TB farmacorresistente. En relación a vacunas, se están investigando actualmente 15 prospectos candidatos en ensayos clínicos.

Posteriormente al año 2015, la OMS ha elaborado una nueva estrategia mundial para combatir la TB en el mundo “Estrategia mundial y metas para la prevención, la

atención y el control de la tuberculosis después de 2015”; estrategia que fue aprobada por todos los Estados Miembros en la Asamblea Mundial de la Salud en mayo de 2014. El objetivo mundial de la estrategia es poner fin en el año 2035 a la epidemia de la TB, reducir las muertes por TB en un 95% y la incidencia de la enfermedad en un 90%. Adicionalmente la estrategia propone reducir a cero para el año 2020, los catastróficos costos para las familias afectadas por la TB [44].

3.3.4.6 Inmigración y tuberculosis en Europa

Los datos proporcionados por Eurostat en relación al tamaño de la población en Europa, indican que en 2009, el 4,0% de la población total de la UE eran ciudadanos de países no pertenecientes a la misma [45]. No obstante el concepto de ciudadanía es una manera imprecisa de medir la condición de inmigrante, puesto que no incluye a los inmigrantes naturalizados que han adquirido la ciudadanía del país de acogida [46], y existe un número desconocido de personas sin regularidad administrativa que se cree, representan desde el 0,39 hasta el 0,77% de la población en los 27 estados miembros en 2008 [47], aunque otras estimaciones proponen que la proporción puede llegar a ser del 4% [48], lo que significaría que el tamaño de la población inmigrante en la UE es más elevada que los datos de Eurostat.

Otro factor que interviene para calcular de forma más ajustada el porcentaje de personas extracomunitarias, tiene que ver con la definición de inmigrante que difiere en cada país de la UE [49]. Las recomendaciones sobre Estadísticas de Migración

Internacional definen un inmigrante a largo plazo como una “persona que se traslada a un país distinto al de su residencia habitual para un período de al menos un año” [50]. No obstante no todos los países de la UE asumen esta definición lo que dificulta la comparación de datos entre los países. Así mismo el concepto “inmigrante de segunda generación” provoca una contradicción importante [51], sobre todo si se tiene en cuenta que los retos para la salud de los descendientes de inmigrantes son mayores que para los que emigraron [52, 53]. Finalmente los datos de registro con respecto a la utilización del sistema sanitario que permitan la identificación de los inmigrantes a nivel nacional o subnacional, sólo están disponibles en 11 de los 27 países miembros de la UE [54].

La complejidad de la relación entre inmigración y salud complica mucho la investigación en el ámbito, ya que la salud de los inmigrantes está determinada por múltiples factores a lo largo del proceso migratorio, incluyendo la identidad étnica y las características genéticas [55], así como las necesidades en salud que cambian con el tiempo de residencia en el país de acogida. De allí que sea inútil intentar cualquier generalización sobre el nivel de salud de todos los inmigrantes [52]. Sin embargo y en la medida en que lo permiten las generalizaciones, parece ser que los inmigrantes son más vulnerables a las enfermedades transmisibles, así como a las enfermedades profesionales y a una mala salud mental, que en parte es el reflejo de los patrones de enfermedad en sus países de origen, las malas condiciones de vida, las condiciones precarias de empleo y el trauma que puede estar asociado con varias causas del proceso migratorio [55].

En relación a los inmigrantes en irregularidad administrativa, hay una tendencia en muchos estados miembros de la UE para restringir el acceso a servicios de salud, con el fin de desalentar la entrada de nuevos inmigrantes [56]. En 2010 nueve de los 27 países de la UE restringieron el acceso a servicios de salud haciendo inaccesible inclusive la atención por urgencias, a los inmigrantes en situación de irregularidad administrativa. Sólo cinco países (Holanda, Francia, Portugal, Italia y España), ofrecieron facilidades para el acceso más allá de la atención por urgencias a inmigrantes sin regularidad, facilitando el acceso a atención primaria. Sólo en cuatro estados miembros (Países Bajos, Francia, Portugal y España) los inmigrantes no regularizados tuvieron derecho a acceder a la misma gama de servicios que los autóctonos, siempre y cuando cumplieren ciertas condiciones previas [55 y 56].

En 2014 se reportaron 58.009 casos de TB en 29 países de la UE (Italia y Liechtenstein no informaron). Asumiendo que Italia hubiese reportado un número similar de casos de TB a 2013, la tasa global de notificación para 2014 sería de 11,9 casos por cada 100.000 habitantes. Durante este año los casos de TB de origen extranjero representaron el 26,8% de todos los casos notificados en la UE, con un claro predominio de TB en poblaciones inmigrantes procedentes de países con elevada incidencia (Figura 2). El mayor porcentaje de casos y de muertes proceden de países considerados como *high priority countries* (HPC) [57].

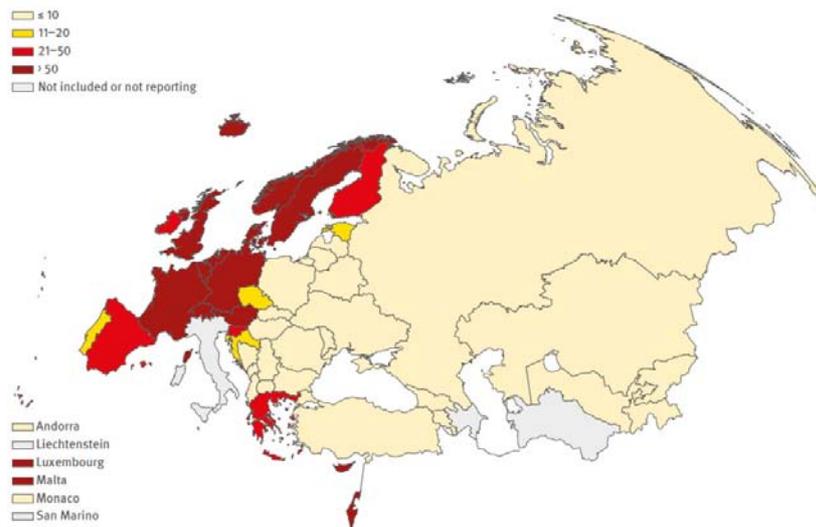


Figura 2: Porcentaje de los casos de TB notificados entre población de origen extranjero en Europa en el 2014. Fuente: Informe ECDC, 2014.

En muchos países de la UE los casos de TB de origen extranjero representan una gran mayoría: Islandia (100,0%), Noruega (92,9%), Suecia (91,8%), Malta (91,3%), Luxemburgo (83,3%), Chipre (82,9%), Suiza (75,9%), Países Bajos (73,1%), Dinamarca (69,7%) y Reino Unido (69,1%) [57].

3.3.4.7 Inmigración y tuberculosis en España y Cataluña

La tasa de notificación en España, de acuerdo a los datos del informe conjunto ECDC/OMS para el año 2013, refleja una media inferior a la de la UE (11,9 casos por 100.000 habitantes, tasa media de la UE 12,7), con valores similares a los de países como Hungría (10,6), Malta (11,9), Croacia (12,3) y Reino Unido (12,4) [58]. España está considerada un país de baja incidencia según el ECDC, que incluye en este grupo a aquellos países con tasas inferiores a 20 casos por 100.000 habitantes [59].

El perfil de los afectados por TB en España ha cambiado en los últimos años a partir de la pandemia del SIDA. La epidemia de casos de UDIs en los años noventa, la llegada de inmigración masiva a partir del año 2000 así como la llegada de casos de TB-MDR y la complejidad en el manejo de los mismos, ha provocado un cambio radical en el contexto de la epidemiología de la TB en el país [60]. No obstante y aunque la incidencia de la TB en España sea baja en comparación a la incidencia en la UE, continúa siendo elevada en relación a muchos países europeos. Se observa así mismo una gran variabilidad de la incidencia dependiendo de la autonomía o la ciudad que se considere, siendo las CCAA de Cataluña y Madrid las que presentan porcentajes más elevados (Tabla1).

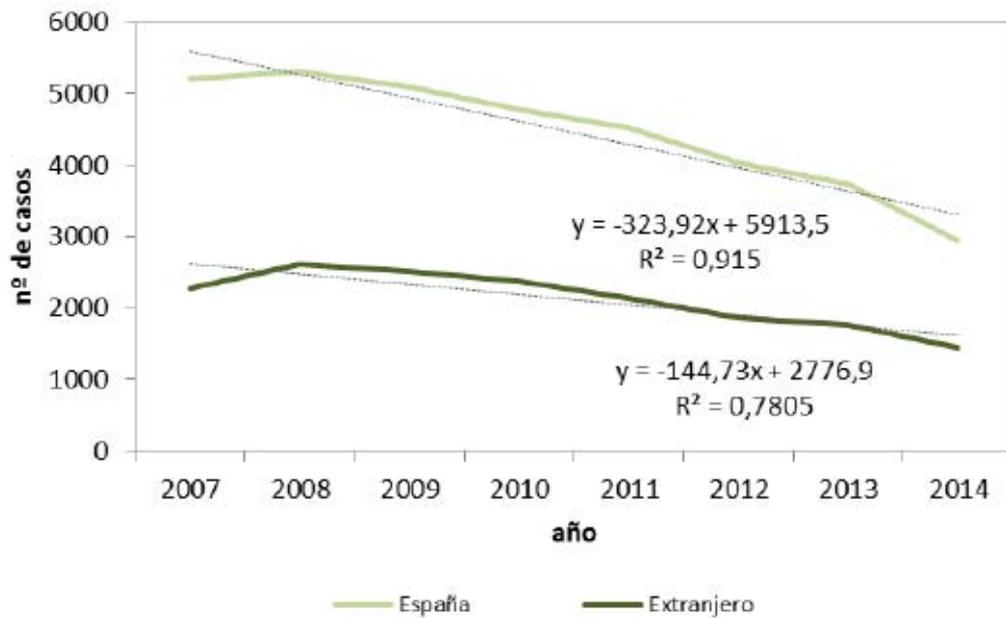
CCAA	TB Respiratoria		Meningitis TB		Otras TB		Total		
	casos	tasa	casos	tasa	casos	tasa	casos	tasa cruda	tasa ajust.
Andalucía	483	5,76	8	0,10	68	0,81	559	6,66	6,72
Aragón	114	8,58	2	0,15	44	3,31	160	12,04	11,91
Asturias	109	10,34	0	0,00	10	0,95	119	11,29	10,88
Baleares	107	9,55	4	0,36	22	1,96	133	11,87	11,90
Canarias	124	5,85	2	0,09	18	0,85	144	6,79	6,74
Cantabria	49	8,36	1	0,17	16	2,73	66	11,26	11,19
Castilla-La Mancha	129	6,24	8	0,39	31	1,50	168	8,13	8,15
Castilla-León	223	8,97	0	0,00	63	2,53	286	11,51	11,20
Cataluña	870	11,76	11	0,15	251	3,39	1132	15,30	15,48
C. Valenciana	345	6,97	5	0,10	74	1,50	424	8,57	8,58
Extremadura	57	5,21	0	0,00	11	1,01	68	6,22	6,19
Galicia	428	15,62	5	0,18	123	4,49	556	20,30	19,96
Madrid	452	7,09	10	0,16	146	2,29	608	9,54	9,59
Murcia	98	6,70	4	0,27	25	1,71	127	8,68	8,78
Navarra	43	6,76	2	0,31	14	2,20	59	9,27	9,30
País Vasco	229	10,58	5	0,23	88	4,06	322	14,87	14,72
La Rioja	24	7,64	0	0,00	8	2,55	32	10,19	10,17
Ceuta	23	27,19	0	0,00	1	1,18	24	28,37	29,67
Melilla	26	30,95	0	0,00	5	5,95	31	36,90	40,46
Total	3933	8,47	67	0,14	1018	2,19	5018	10,80	10,82

Excluye casos importados
(Datos a 14 de octubre de 2015)
Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica
Elaboración: Centro Nacional de Epidemiología

Tabla 1: Casos de tuberculosis declarados por las CCAA en 2014 y tasas crudas y ajustadas por 100.000 habitantes, según categoría de localización.

Para el año 2014 el 30% de los casos de TB eran extranjeros y en general eran más jóvenes que los nacidos en España (media de edad de 50 ± 23 años para los españoles

y de 37 ± 15 para los extranjeros, $p < 0,001$). Aunque el número de casos declarados que han nacido fuera de España continúa en descenso, el ritmo es inferior que en españoles (Figura 3).



Fuente: Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica
 Elaboración: Centro Nacional de Epidemiología

Figura 3: Casos de tuberculosis por país de nacimiento. España, 2007 - 2014

En Cataluña para el año 2014 la incidencia fue de 15,1 casos por 100.000 habitantes descendiendo un 1,9% con respecto al año 2013 (15,4 por 10⁵ habitantes). esta proporción es similar a la observada en inmigrantes, ya que para el año 2014 el 46,4% de los casos notificados de TB fueron en personas extranjeras, proporción inferior a la del año 2013 (48,5%) . Para el año 2014 la tasa de TB en inmigrantes en Cataluña (40,8 casos por 100.000 habitantes) fue 4 veces superior a la de autóctonos (9,8 casos por 10⁵ habitantes). El retraso diagnóstico en los casos de TB pulmonar y en los casos

pulmonares bacilíferos continúa siendo muy elevado, con una mediana de casi dos meses (58 y 59 días, respectivamente), incrementándose aún más en las personas extranjeras con medianas de 61 a 55 días, respectivamente [61].

Es evidente que en las diferentes autonomías del Estado español, la gran mayoría de los programas para la prevención y el control de la TB a lo largo de estos años, han ido mejorando su eficacia en función de los resultados obtenidos; sin embargo es también claro que se deben mejorar aspectos relacionados con el retraso diagnóstico, la atención a grupos de riesgo social, incluyendo personas sin techo, afectadas por la pobreza o con un consumo problemático de drogas. Aunque Cataluña ha sido una de las regiones con más actividades de control implementadas, se deben continuar haciendo esfuerzos por mejorar la educación y el consejo asistido en inmigrantes procedentes de países con alta prevalencia de TB, así como mejorar el EC correspondiente en estas poblaciones. De igual manera las intervenciones no sólo deberían abordar el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad, sino también las necesidades sociales de contexto de los individuos [61] .

En la actualidad, la gran mayoría de los inmigrantes de los países ricos son procedentes de las antiguas colonias de Europa, países que en el pasado recibieron a los emigrantes europeos con sus consecuentes patologías, que como en el caso de la TB condicionaron el que en años posteriores dichos países tengan las peores tasas de esta enfermedad en el planeta [62]. Históricamente España se ha caracterizado por una falta de voluntad por parte de las autoridades sanitarias para llevar a cabo un Plan

Nacional para el Control de la TB (PNCT), lo que se revierte en una aparición anual de más de 10.000 casos nuevos de TB, más de 20 casos por 100.000 habitantes. De todas formas, el impacto que los asentamientos migratorios tiene y va a tener sobre las tasas de TB en España, dependerá de las políticas asertivas de integración que se desarrollen para este importante segmento de la población, pues el sometimiento a condiciones de vida claramente precarias no hará más que contribuir a la aparición y diseminación de la TB y otras enfermedades [63].

3.3.4.8 Inmigración y tuberculosis en Barcelona

Durante los últimos veinticinco años la epidemiología de la TB en Barcelona ha experimentado importantes cambios. En los años 90 el perfil de la TB se concentraba, sobre todo, en población afectada por el VIH y en UDIs [64, 65] (Figura 4).

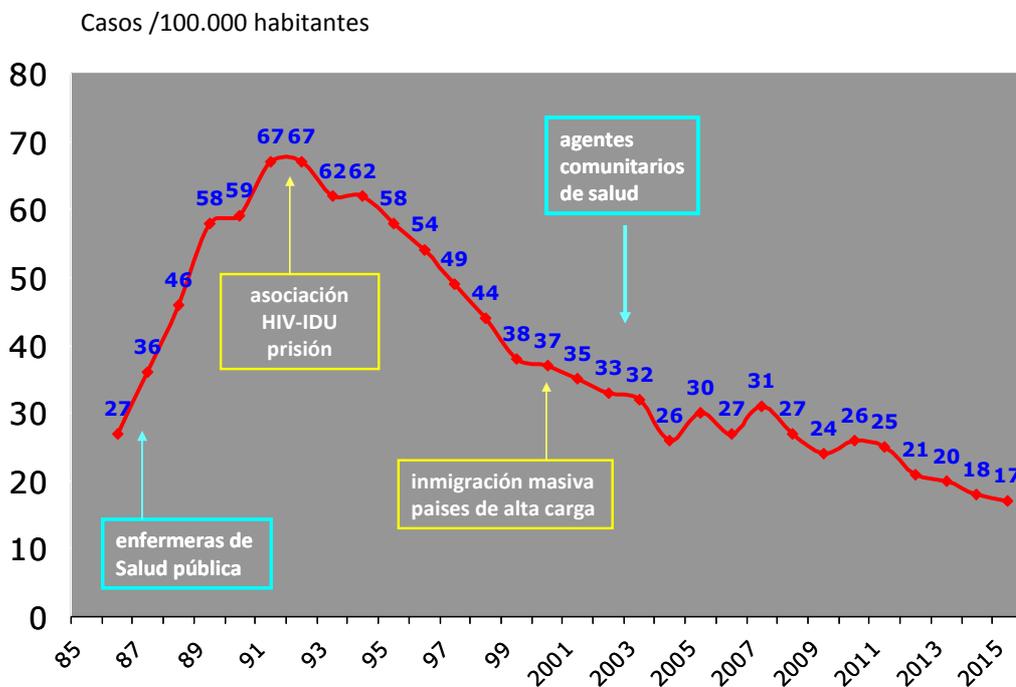


Figura 4: Evolución de la tuberculosis en Barcelona 1990 – 2014. Fuente: La tuberculosis en Barcelona. Informe 2014

Hacia el año 2000 la masiva inmigración procedente de países con elevada incidencia ha transformado el rostro de la infección en la ciudad, y aunque la incidencia general ha ido disminuyendo, en inmigrantes el porcentaje se ha ido incrementando (Figura 5).

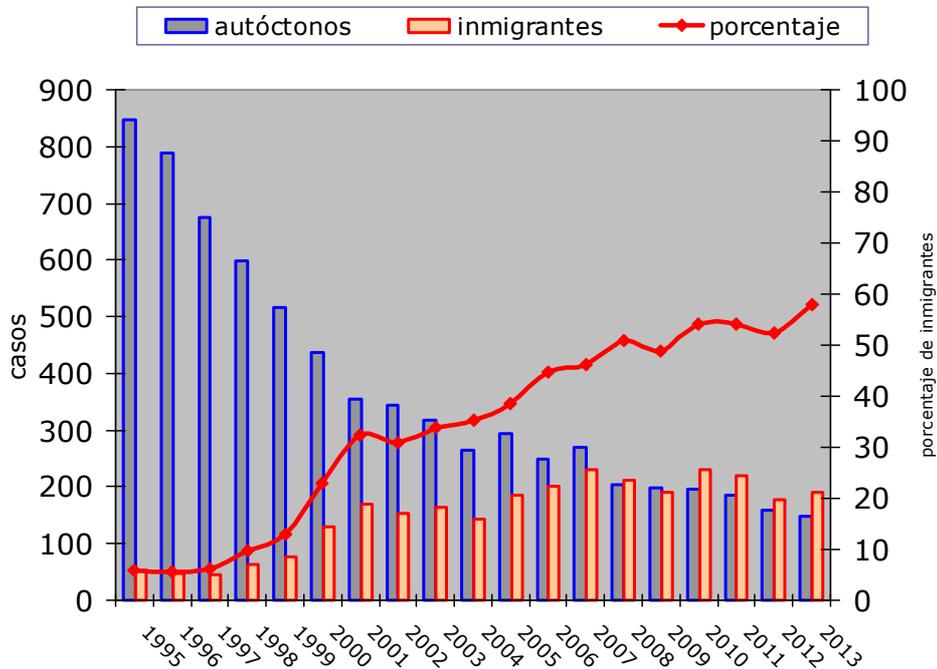


Figura 5: Tuberculosis en Barcelona. Distribución en autóctonos e inmigrantes. 1995-2013. Fuente: Programa de tuberculosis de Barcelona

El pico alcanzado por la incidencia hacia 1990 comenzó a disminuir en un 10% anual hasta el año 2004, gracias al mejoramiento de la vigilancia y control por parte del programa de TB de la ciudad, al desarrollo e implementación de medicamentos antirretrovirales y a la puesta en marcha del TDO en grupos vulnerables de la población. Sin embargo y como consecuencia de la llegada masiva de inmigración a partir del año 2000, el descenso de la incidencia se ralentizó al disminuir el porcentaje anual del declive manteniéndose en una media anual de 25,6 casos por 100.000 (Figura 4) [66].

El perfil del paciente inmigrante con TB en Barcelona es el de varón joven, en edad productiva (15 a 44 años), similar al reportado en ciudades como Nueva York o Londres [67, 68]. Esta población adulta joven, en edad productiva, ante los efectos derivados del proceso migratorio, probablemente acaba desarrollando la enfermedad como consecuencia de reactivaciones endógenas o infecciones recientes en el país de destino. Este perfil de incidencia elevada de TB en población en edad productiva, se corresponde con un país o gran ciudad que aún no tienen un buen control de la enfermedad [69, 70].

Desde el año 2003 el PPCTB, mediante la intervención coordinada del EESP, las gestoras de casos, los ACS, las unidades clínicas y el resto de actores sanitarios implicados, ha logrado adaptarse a las necesidades en función del nuevo y diverso perfil poblacional de la TB en la ciudad. Se han mejorado por tanto los protocolos de actuación con poblaciones inmigrantes, en relación al control de los casos y sus respectivos contactos teniendo en cuenta las directrices internacionales (Figura 6) [16, 19, 24, 36, 71].



Figura 6: Programa de tuberculosis de Barcelona. Actores, funciones e interrelaciones. Fuente: programa de TB de Barcelona

El temor que produce la asociación inmigración y TB en ciudades como Madrid o Barcelona donde los porcentajes de inmigrantes son muy elevados, impacta de forma muy negativa en el marco de la convivencia social. La creencia de una posible transmisión inmigrante-autóctono no implica que sea precisamente ésta la realidad en la que vivimos. Es verdad que en muchos países industrializados (receptores de inmigración procedente de áreas geográficas con altas prevalencias de TB), se esté asistiendo a un incremento de casos en estos colectivos (en EEUU los inmigrantes llegan a representar entre el 25 y el 60% del total de los casos de TB, en el Reino Unido y en Holanda el colectivo de inmigrantes supone casi la mitad de todos los casos nacionales de TB) [72], sin embargo ello no quiere decir que exista una real

transmisión de la enfermedad en la dirección inmigrante población autóctona, y aunque potencialmente podría producirse, es poco probable que suceda si tenemos en cuenta los sistemas de agrupación y convivencia y la transmisibilidad casi exclusiva entre ellos mismos. En un estudio realizado en inmigrantes en San Francisco, en el que se utilizaron técnicas de epidemiología molecular (RFLP) para analizar la transmisión de la TB, se confirmó la hipótesis del contagio interno entre los inmigrantes y la práctica ausencia de contagio a autóctonos [73].

Barcelona es una ciudad con una potente diversidad cultural, donde los asentamientos migratorios han ido dejando huella a lo largo de estos años de proceso migratorio. La procedencia de zonas endémicas de las nuevas poblaciones que habitan el entorno, sin lugar a dudas han cambiado y seguirán cambiando la incidencia de la TB en la ciudad Condal, no obstante cabe agregar a ello también la elevada movilidad turística o por fines de cooperación de autóctonos a destinos en que la TB es muy prevalente. El perfil epidemiológico en la ciudad está cambiando, y la preocupación no sólo está asociada al aumento del número de enfermos; la coinfección por VIH, la afectación predominante del colectivo de inmigrantes y las resistencias a los medicamentos, son aspectos que merecen una especial atención dentro del marco de control de la patología. La TB en inmigrantes viene aumentando desde hace años y algunos de estos casos se han presentado como brotes muchas veces multi-resistentes [74], además existe evidencia científica de que el colectivo de adictos a drogas endovenosas, junto con el colectivo de inmigrantes en España es más vulnerable al abandono de tratamiento, circunstancia que tiene una relación directa con el desarrollo de las multi-

resistencias [75]. Es necesario poner en marcha medidas eficaces que contribuyan a mejorar el control de la endemia. El fomento del diagnóstico precoz, tratamientos más completos y exitosos así como todas las acciones preventivas y de soporte socio-cultural que deriven en EC más integrales y efectivos, el mejoramiento de la adherencia al tratamiento y una mejor y más asertiva percepción de la enfermedad por parte de los colectivos poblacionales, son pilares a tener en cuenta en la puesta en marcha de estrategias preventivas y de contención con carácter poblacional.

La inmigración, sobre todo la inmigración masiva, supone un desafío para los programas de TB, los cuales deben adaptarse a las características de los inmigrantes según sus regiones de origen. La adaptación del PPCTB a estos nuevos retos, ha supuesto logros importantes en el control y vigilancia de la enfermedad con poblaciones inmigrantes a lo largo de estos años. Sin embargo es necesario continuar fomentando las actividades de vigilancia y control, sobre todo en los inmigrantes de países endémicos. De allí que no sólo sea necesario mantener las líneas de actuación, también deben mantenerse y mejorar los dispositivos de búsqueda activa de casos y el seguimiento tanto de casos como de contactos. En Barcelona estas mejoras han sido posibles gracias a la acción coordinada de los EESP, las gestoras de casos, el equipo de ACS, las unidades clínicas y el resto de actores sanitarios implicados, así como el fomento de la investigación y el desarrollo en TB [16].

3.3.5 Aplicabilidad y justificación

La movilidad humana es un proceso complejo, motivado por diversas razones (voluntarias o forzadas), y que se realiza con la intención de permanecer en el lugar de destino por períodos cortos o largos o, incluso, para desarrollar una movilidad circular [76]. Es así que el incremento de la movilidad en el mundo es una realidad más plausible y que adquiere un matiz de inmediatez casi de vértigo. A ello se debe en gran medida que ciudades de países de alta renta, sean hoy en día verdaderas torres de Babel en las que interrelacionan personas de múltiples y lejanas culturas.

El conocimiento de los aspectos concernientes a la TB en poblaciones inmigrantes, es de gran relevancia para la salud pública y nos ha permitido identificar los perfiles poblacionales más vulnerables y aplicar, de forma más adecuada, medidas de control y vigilancia, así como llevar a cabo estrategias de actuación más ajustadas a la realidad de la TB en una ciudad como Barcelona, cuyo porcentaje de población extranjera procedente de países endémicos, es tan relevante y al mismo tiempo tan heterogéneo. Gracias a ello y durante todos estos años, el PPCTB ha experimentado cambios importantes en relación a la creación de nuevos protocolos de consenso adaptados al nuevo perfil poblacional, involucrando nuevas orientaciones sobre tipos de tratamiento, sistematicidad de los antibiogramas, cribado en atención primaria y la incorporación de ACS que trabajan de forma coordinada con el EESP, las gestoras de casos, las unidades clínicas y el resto de actores sanitarios implicados [16].

Los estudios de la presente tesis, nos han permitido conocer el perfil sociodemográfico y el comportamiento de la incidencia de la TB en las poblaciones inmigrantes que habitan la ciudad, los efectos nocivos que para la salud pública en relación a las enfermedades infecciosas podrían llegar a provocar las restricciones para el acceso sanitario, y la efectividad de una estrategia de intervención con ACS que aún se mantiene vigente dentro del PPCTB, como una herramienta efectiva de intervención conjunta para mejorar la vigilancia y el control de la infección en inmigrantes.

Gracias a los resultados obtenidos se recomienda la utilidad y aplicación del modelo en otros programas y otras áreas geográficas, en que la TB y los asentamientos migratorios procedentes de países de baja renta y con alta carga de la patología, son verdaderos paradigmas que convocan a acciones contundentes ante el desafío.

4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

4. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

4.1 HIPÓTESIS

4.1.1 En relación al objetivo general.

La incidencia de la TB en inmigrantes en la ciudad de Barcelona disminuirá paulatinamente a lo largo del período 1991 - 2013, gracias a una mejor adaptación del PPCTB, a la coordinación entre los diferentes actores y a la implementación de estrategias de intervención como el programa de ACS y las UCTB. Los efectos del Real Decreto-Ley 16/2012 pueden ser nocivos para la salud pública y la intervención con ACS puede mejorar ostensiblemente la realización del EC en pacientes con TB pulmonar bacilífera y todas las formas de TB.

4.1.2 En relación al objetivo específico 1.

Se estima que la intervención con ACS disminuirá el riesgo de no tener un EC realizado en pacientes con TB pulmonar bacilífera y en todas las formas de TB.

4.1.3 En relación al objetivo específico 2.

Se considera que la aplicación del Real Decreto-Ley 16/2012, puede poner en riesgo de perder la TSI a un elevado porcentaje de inmigrantes que desarrollaron una EDO en Barcelona.

4.1.4 En relación al objetivo específico 3.

Se estima que la incidencia en inmigrantes en Barcelona a partir de la década de los 90, disminuirá de forma paulatina, gracias a una mejor adaptación del PPCTB, a la coordinación entre los diferentes actores y a la implementación de estrategias de intervención como el programa de ACS y las UCTB.

4.2 OBJETIVOS

4.2.1 OBJETIVO GENERAL

Mejorar el conocimiento de la epidemiología de la TB en inmigrantes en Barcelona, determinando la evolución de la incidencia y las características sociodemográficas y clínico-epidemiológicas, a partir de los casos de TB en inmigrantes diagnosticados entre enero de 1991 y diciembre de 2013. Analizar el impacto y los efectos del Real Decreto-Ley 16/2012 en relación a las restricciones del acceso a la atención sanitaria a los inmigrantes en la ciudad y finalmente, evaluar la efectividad de una estrategia de intervención comunitaria desarrollada con ACS y comparándola con otra estrategia de intervención tradicional durante un amplio período de tiempo, para mejorar el control y la vigilancia de la TB en poblaciones inmigrantes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

4.2.2 Objetivo específico 1.

Evaluar la efectividad de una estrategia de intervención con ACS, en los casos de TB en inmigrantes declarados en Barcelona, entre el 1 de enero de 2000 y el 31 de diciembre del 2003, a partir del EC realizado.

4.2.3 Objetivo específico 2.

Analizar los posibles efectos del Real Decreto-Ley 16/2012 en relación a las restricciones del acceso a la atención sanitaria a los inmigrantes en la ciudad.

4.2.4 Objetivo específico 3.

Analizar la incidencia y los factores que podrían influir en la evolución epidemiológica de la TB en inmigrantes en Barcelona entre 1991 y 2013.

5. METODOLOGÍA

5. METODOLOGÍA

En este apartado se presentan los aspectos que en conjunto, son comunes a los tres estudios. Los aspectos específicos de la metodología están descritos en los artículos anexados

5.1 Ámbito

Los tres estudios fueron llevados a cabo en la ciudad de Barcelona (capital de Cataluña, España), que contaba con una población total de 1.643.542 habitantes en 1991, de los cuales 52.040 eran extranjeros; y de 1.611.822 habitantes en el año 2013, de los cuales 281.225 eran extranjeros [10].

El PPCTB fue creado en 1987 y se mantiene vigente en la actualidad. La incidencia de TB en extranjeros en Barcelona ha sido muy variable desde 1991, siendo para este año de 144,8 casos por 100.000 habitantes, para el año 2000 de 185,5 casos/10⁵ y para el año 2013 de 53,4 casos por 100.000 habitantes.

5.2 Diseño y población de estudio

Estudio 1

Estudio cuasi-experimental histórico (pre-post) con grupo de comparación. Se compararon 2 períodos, el primer período sólo con la intervención del EESP (2000-2002), el segundo período con intervención de EESP y ACS (2003-2005). Se estudiaron todos los casos, residentes en Barcelona y registrados de TB por el PPCTB entre el 1 de enero de 2000 y el 31 de diciembre de 2005.

Estudio 2

Estudio descriptivo analítico de métodos mixtos, con elementos cualitativos y cuantitativos. Se estudió una muestra representativa de todos los pacientes extranjeros, mayores de 18 años y residentes en Barcelona, que desarrollaron una enfermedad infecciosa entre el 1 de enero de 2007 y el 31 de diciembre de 2012 y que fueron intervenidos por ACS.

Estudio 3

Estudio observacional descriptivo transversal de base poblacional. Se estudiaron tanto globalmente como por colectivos específicos, los casos de personas nacidas fuera de

España que empezaron tratamiento entre enero de 1991 y diciembre de 2013, registrados por el PPCTB y residentes en Barcelona.

5.3 Definiciones

-Inmigrante: persona nacida en un país extranjero.

-Área geográfica de origen (Área de origen): los casos se agruparon en siete áreas geográficas teniendo en cuenta el país de procedencia y su representación en la ciudad. Las áreas fueron: Latinoamérica, India-Pakistán-Bangladesh, Magreb, Países de Alta Renta, Europa del Este, resto de África y resto de Asia.

-Definición de caso de TB: a efectos de vigilancia epidemiológica y siguiendo los criterios de la Red de Vigilancia Europea como caso de TB, se ha definido cualquier paciente a quien se le prescribe el tratamiento antituberculoso y se le mantiene hasta el momento previsto de la finalización, excepto que muera o presente efectos secundarios importantes. Los pacientes que vuelven a iniciar un tratamiento antituberculoso, se vuelven a incluir en el registro de casos, únicamente si hace más de un año que no lo realizan. Los pacientes bajo tratamiento para micobacterias no tuberculosas no se consideran casos [77].

-Tratamiento completado: teniendo en cuenta las recomendaciones europeas, se definió a todos los pacientes que completaron el tratamiento prescrito, aún sin confirmación bacteriológica [78, 79].

-Estudio de contactos realizado: se definió como tal cuando al menos un contacto de cada paciente con tuberculosis fue estudiado, dándose prioridad a los casos con tuberculosis pulmonar bacilífera [80, 81].

-ACS: profesionales que provienen de las propias comunidades de inmigrantes y están integrados dentro del equipo de salud pública. Han sido entrenados en EDOs y en habilidades psicosociales, con el objetivo de ayudar a la resolución de conflictos, disminuir las barreras de lengua vehicular, derivar a entidades de soporte social, contribuir al acceso adecuado de los pacientes al sistema sanitario, el cumplimiento de los tratamientos, el EC y la búsqueda activa de los casos al interior de cada comunidad [24].

-Real Decreto-Ley 16/2012: con el fin de reducir el gasto fiscal, el gobierno de España en el año 2012, implementó una serie de reformas orientadas a limitar el acceso al sistema sanitario. Estas reformas estaban relacionadas con el derecho a la adjudicación y utilización de la TSI, es decir a limitar el derecho a acceder de forma gratuita al sistema, al margen para el caso de los extranjeros, de estar o no regularizados administrativamente [82].

5.4 Variables y fuentes de información

5.4.1 Las variables dependientes estudiadas fueron:

-**Estudio 1:** Estudio de contactos realizado

-**Estudio 2:** Tener o no tener TSI

-**Estudio 3:** Evolución de la incidencia

5.4.2 Las variables independientes estudiadas más importantes, fueron:

- **Estudio 1:** sociodemográficas (sexo, edad, hospital de diagnóstico, zona geográfica de origen, distrito de residencia); factores de riesgo (consumo de drogas intravenosas, infección por VIH, consumo de tabaco, consumo de alcohol, prisión, indigencia); características clínicas (tipo de TB, resultados radiológicos), intervención de ACS.

-**Estudio 2:** sociodemográficas (sexo, edad, lugar de origen, tiempo de residencia); características clínicas (enfermedad infecciosa, enfermedad crónica); TSI (pertenencia, problemas, uso); regularidad administrativa, trabajo.

-**Estudio 3:** socio-demográficas (sexo, edad, Área de origen y distrito de residencia); factores de riesgo (indigencia, prisión, alcoholismo, consumo de drogas intravenosas, infección por VIH y tabaquismo); características clínicas (tipo de TB, radiología, MDR), resistencia a rifampicina e isoniacida, EC, TDO, RT y TE.

Todos los datos fueron extractados de las encuestas epidemiológicas del PPCTB.

5.5 Trabajo de campo

Para el primer estudio se obtuvieron los datos del registro de casos del PPCTB y se creó una base de datos, con todas las acciones desarrolladas por los ACS durante los 3 años de la intervención observada.

Para el segundo estudio se recogieron los datos de las encuestas epidemiológicas de los casos que desarrollaron una EDO durante el período de inclusión. Estos datos hacen parte del PPCTB.

Para el tercer estudio se consultaron los registros del PPCTB, así como el padrón municipal de Barcelona de todos los extranjeros residentes en la ciudad y que desarrollaron TB entre el 1 de enero de 1991 y el 31 de diciembre de 2013.

5.6 Análisis estadístico

-Estudio 1: se realizó un análisis descriptivo para calcular las proporciones. La mediana y el rango intercuartílico fueron calculados para las variables cuantitativas. Los resultados para cada grupo fueron analizados teniendo en cuenta la realización o no del EC. Se compararon las variables categóricas mediante la prueba de χ^2 . La *odds ratio* (OR) y los intervalos de confianza (IC) al 95% fueron calculados como medida de asociación. Las variables de interés epidemiológico y aquellas que resultaron ser estadísticamente significativas se incluyeron en el análisis bivariado. Un valor de p

<0,05 fue considerado estadísticamente significativo. Para el análisis multivariado se realizó regresión logística mediante el método *Stepwise* para determinar los factores asociados a realización del EC. Los análisis fueron realizados con los paquetes estadísticos SPSS, v. 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EE.UU.) y el paquete estadístico R (La Fundación de R estadística) versión 2.6.0. [83].

-Estudio 2: la muestra se calculó utilizando el método de muestreo aleatorio sencillo, con una proporción esperada del 50%, un intervalo de confianza del 95% (alfa = 0,05), un poder de 0,80 (beta = 0,2) y un margen de error de $\pm 0,15$. De acuerdo con estos criterios y teniendo en cuenta que la población total era de 920 personas, el tamaño mínimo de la muestra debía ser de 67 sujetos. Los investigadores decidieron seleccionar 93 sujetos.

-Estudio 3: las tasas se calcularon en casos por 100.000 habitantes. Para calcular las tasas de incidencia, se tuvo en cuenta la población de Barcelona nacida fuera de España y también según área geográfica de origen, registrada durante toda la serie temporal (1991-2013) en el padrón municipal de la ciudad [84]. El análisis descriptivo para las diferentes variables se realizó mediante el cálculo de las proporciones. La edad como variable cuantitativa se caracterizó por la mediana y el rango intercuartílico. Se compararon las variables categóricas mediante la prueba de χ^2 . Un *p*-valor < 0,05 fue considerado estadísticamente significativo. El cálculo de la tendencia en la serie temporal se realizó ajustando una recta y considerándose un *p*-valor < 0,05 como

estadísticamente significativo. Todos los análisis fueron completados utilizando el SPSS Statistical Package, version 13.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

5.7 Consideraciones éticas

Los datos demográficos y clínicos se obtuvieron del cuestionario epidemiológico utilizado por el PPCTB. La TB es una enfermedad de declaración obligatoria y por lo tanto se requiere saber el nombre de los pacientes para hacer las entrevistas. Los datos fueron tratados y analizados de forma anónima. El análisis se llevó a cabo de forma retrospectiva y los datos involucrados fueron recogidos de acuerdo al protocolo del PNT, aprobado por el Ministerio de Salud español. Por lo tanto no se requiere ninguna aprobación ética ni consentimiento informado por parte de los pacientes. Todos los datos fueron tratados de forma estrictamente confidencial, teniendo en cuenta los principios éticos de la Declaración de Helsinki de 1964, revisada por la Organización Médica Mundial en Edimburgo en el año 2.000 [85]. De igual manera se tuvo en cuenta la Ley Orgánica española 15/1999 de protección de datos [86].

6. RESULTADOS

6. RESULTADOS

6.1 Estudio 1. - Community health workers improve contact tracing among immigrants with tuberculosis in Barcelona.

Jesús Edison Ospina, Àngels Orcau, Juan-Pablo Millet, Francesca Sánchez, Martí Casals and Joan A Caylà.

Ospina et al. BMC Public Health 2012, 12:158

A continuación se presentan las tablas y figuras recogidas en el artículo publicado. Ver artículo completo en el anexo 1 del apartado “Artículos”.

Table 1. Socio-demographic and clinical characteristics of immigrants with tuberculosis, without and with community health worker intervention. Barcelona 2000-2002 and 2003-2005.

Variables	Before CHW ^a Intervention 2000-2002 (572 cases)	After the introduction of CHW intervention 2003-2005 (388 cases)	<i>p-value</i>
	N (%)	N (%)	
Sex			
. Male	392 (68.5)	259 (66.8)	
. Female	180 (31.5)	129 (33.2)	0.6
Age (median: 38; IQR ^b : 28-56)			
0-14	34 (6.0)	17 (4.4)	
15-24	112 (19.6)	58(14.9)	
25-39	300 (52.5)	241 (62.1)	
40 or over	125 (21.9)	72 (18.5)	<0.001
Geographical area of origin			
.Latin America	202 (35.3)	152 (39.2)	
.India-Pakistan	136 (23.8)	112 (28.9)	
.North Africa	92 (16.1)	42 (10.8)	
.Other countries	142 (24.8)	82 (21.1)	<0.001
District of residence			
.Ciutat Vella	197 (34.4)	161 (41.5)	
.Other	339 (59.3)	213 (54.9)	
.Unknown	36 (6.3)	14 (3.6)	0.02
Homeless			
.Yes	48 (8.4)	29 (7.5)	
.No	524 (91.6)	359 (92.5)	0.7
Smoking			
.Yes	183 (32.0)	116 (29.9)	
.No	389 (68)	272 (70.1)	0.5
Alcoholic			
.Yes	79 (13.8)	56 (14.4)	
.No	493 (86.2)	332 (85.6)	0.2
HIV			
.Yes	49 (8.6)	36 (9.3)	
.No	523 (91.4)	352 (90.7)	0.8
IDU^c			
.Yes	22(3.8)	20 (5.2)	
.No	550 (96.2)	368 (94.8)	0.4
Type of TB^d of index case			
. Pulmonary smear-positive	201 (35.2)	152 (39.2)	
. Pulmonary Smear (-) Culture (+)	115 (20.1)	84 (21.6)	
. Pulmonary culture negative	96 (16.8)	48 (12.4)	
. Extrapulmonary	159 (27.8)	104 (26.8)	0.22
Chest X-ray in Pulmonary TB			
. Normal	88 (15.4)	67 (17.3)	
. Cavitary	138 (24.1)	101(26)	
. Non Cavitary	337 (58.9)	218 (56.2)	0.49
CT^e			
. Performed	317 (55.4)	257 (66.2)	
. Not performed	255 (44.6)	131 (33.8)	<0.001

^aCommunity health worker. ^bInterquartile range. ^cInjecting drug use. ^dTuberculosis. ^eConventional contact tracing.

Table 2. Multivariate analysis of pre-post community health workers intervention and of others factors predicting the failure to perform contact tracing among smear-positive pulmonary tuberculosis immigrant patients. Barcelona 2000-2005.

Variables	CT ^a not performed N/Total(%) N=353	CT OR ^b 95% CI	CT OR ^c 95% CI	CT p-value
CHW intervention^d				
Yes (2003-2005 period)	28/152(19.0)	1	1	
No (2000-2002 period)	69/201(34.3)	2.3(1.4-3.8)	2.4(1.3-4.3)	0.005
Sex				
Female	18/126(14.3)	1		
Male	79/227(34.8)	3.2(1.8-1.7)		
Age				
0-24	17/77(22.0)	1		
25-39	56/201(27.9)	1.4(0.7-2.5)		
40-64	20/63(31.7)	1.6(0.8-3.5)		
65 years and over	4/12(33.3)	1.8(0.5-6.6)		
Hospital of diagnosis				
Other hospitals	12/55(21.8)	1	1	
Hospital A	16/60(26.7)	1.3(0.6-3.1)	1.1(0.4-3.0)	0.871
Hospital B	33/80(41.2)	2.5(1.1-5.5)	3.5(1.4-8.9)	0.008
Hospital C	4/52(7.7)	0.3(0.1-1)	0.5(0.1-1.9)	0.319
Hospital D	15/40(37.5)	2.1(0.9-5.3)	4.6(1.6-13.5)	0.006
Hospital E	17/66(25.8)	1.2(0.5-2.9)	0.9(0.3-2.4)	0.768
Geographical area of origin				
Latin America	29/167(17.4)	1	1	
India-Pakistan	18/47(38.3)	2.9(1.5-6)	4.4(1.9-10.3)	0.001
Maghreb	25/49(51.0)	4.9(2.5-10)	4.3(1.8-10.5)	0.001
Other countries	25/90(27.8)	1.8(1.0-3.3)	1.4(0.7-3.0)	0.371
IDU^e				
No	84/331(25.4)	1		
Yes	13/22(59.1)	4.3(1.8-10.3)		
District of residence				
Other districts	49/237(20.7)	1	1	
Inner city	33/95(34.7)	2.0(1.2-3.4)	1.1(0.5-2.3)	0.747
Unknown	15/21(71.4)	9.6(3.5-26)	5.4(1.6-18.0)	0.006
HIV infection				
No	77/321(24)	1	1	
Yes	20/32(62.5)	5.3(2.5-11.3)	6.1(2.5-14.8)	<0.001
Smoking				
No	42/212(19.8)	1		
Yes	55/141(39)	2.6(1.6-4.2)		
Use of alcohol				
No	63/286(22)	1		
Yes	34/67(50.7)	3.65(2.1-6.4)		
Incarceration history				
No	87/336(25.9)	1		
Yes	10/17(58.8)	4.1(1.5-11.1)		
Homeless				
No	76/320(23.7)	1	1	
Yes	21/33(63.6)	5.6(2.7-12)	3.3(1.3-8.2)	0.011

^aContact tracing, ^bOdds ratio, ^c Adjusted odds ratio, ^dAfter the introduction of community health workers intervention, ^einjecting drug user

Table 3. Multivariate analysis of pre-post community health workers intervention and of others factors predicting the failure to perform contact tracing among immigrants in all forms of tuberculosis. Barcelona 2000-2005.

Variables	CT ^a Not performed N/Total(%) N=960	CT OR ^b 95%CI	CT OR ^c 95%CI	CT p-value
CHW intervention^d				
Yes (2003-2005 period)	131/388(33.8)	1	1	
No (2000-2002 period)	255/572(44.6)	1.6(1.2-2.0)	1.8(1.3-2.5)	<0.001
Sex				
Female	72/309(23.3)	1	1	
Male	314/651(48.2)	3.0(2.3-4.2)	1.9(1.3-2.7)	0.001
Age				
1-14	16/51(31.4)	1		
15-24	58/170(34.1)	1.13(0.6-2.2)		
25-39	227/541(42.0)	1.6(0.9-3)		
40-64	73/170(42.9)	1.6(0.8-3.2)		
65 years and over	11/27(40.7)	1.5(0.6-4)		
Hospital of diagnosis				
Other hospitals	61/156(39.1)	1	1	
Hospital A	62/165(37.6)	0.9(0.6-1.4)	1.0(0.6-1.7)	0.992
Hospital B	130/244(53.3)	1.7(1.1-2.7)	2.2(1.3-3.6)	0.002
Hospital C	25/97(25.8)	0.5(0.3-0.9)	1.0(0.6-2.1)	0.759
Hospital D	27/69(39.1)	1(0.8-1.8)	2.4(1.2-4.9)	0.012
Hospital E	81/229(35.4)	0.8(0.6-1.3)	0.9(0.5-1.5)	0.755
Geographical area of origin				
Latin America	80/356(22.5)	1	1	
India-Pakistan	134/249(53.8)	4.0(2.8-5.7)	2.0(1.3-3.2)	0.002
Maghreb	67/131(51.1)	3.6(2.4-5.5)	2.0(1.2-3.3)	0.005
Other countries	105/224(46.9)	3.0(2.1-4.4)	1.8(1.2-2.8)	0.006
IDU^e				
No	355/918(38.7)	1		
Yes	31/42(73.8)	4.5(2.2-9)		
District of residence				
Other districts	171/552(31)	1	1	
Inner-city	173/358(48.3)	2.0(1.5-2.7)	1.3(0.9-1.8)	0.203
Unknown	42/50(84)	11(5.4-25.4)	4.4(1.8-10.7)	0.001
HIV				
No	331/875(37.8)	1		
Yes	55/85(64.7)	3.0(1.9-4.8)		
Smoking				
No	251/661(38)	1		
Yes	135/299(45.2)	1.3(1.0-1.8)		
Use of alcohol				
No	321/825(38.9)	1		
Yes	65/135(48)	1.5(1.0-2.1)		
Incarceration history				
No	360/927(38.8)	1	1	
Yes	26/33(78.8)	5.9(2.5-13.6)	3.8(1.4-10.4)	0.008
Homeless				
No	326/883(36.9)	1	1	
Yes	60/77(77.9)	6.0(3.5-10.5)	5.6(3.0-10.6)	<0.001
Type of TB^f of index case				
Pulmonary smear-positive	97/353(27.5)	1	1	
Pulmonary smear (-) culture (+)	68/199(34.2)	1.3(0.9-2.0)	1.3(0.8-2.0)	0.253
Pulmonary culture (-)	60/144(41.7)	1.9(1.3-2.8)	2.1(1.2-3.5)	0.005
Extrapulmonary	160/263(60.8)	4.1(3.0-5.8)	3.0(1.8-5.0)	<0.001
Chest X-ray				
Cavitary	64/239(26.8)	1	1	
Normal	97/155(62.6)	4.6(3.0-7.0)	2.0(1.1-3.9)	0.021

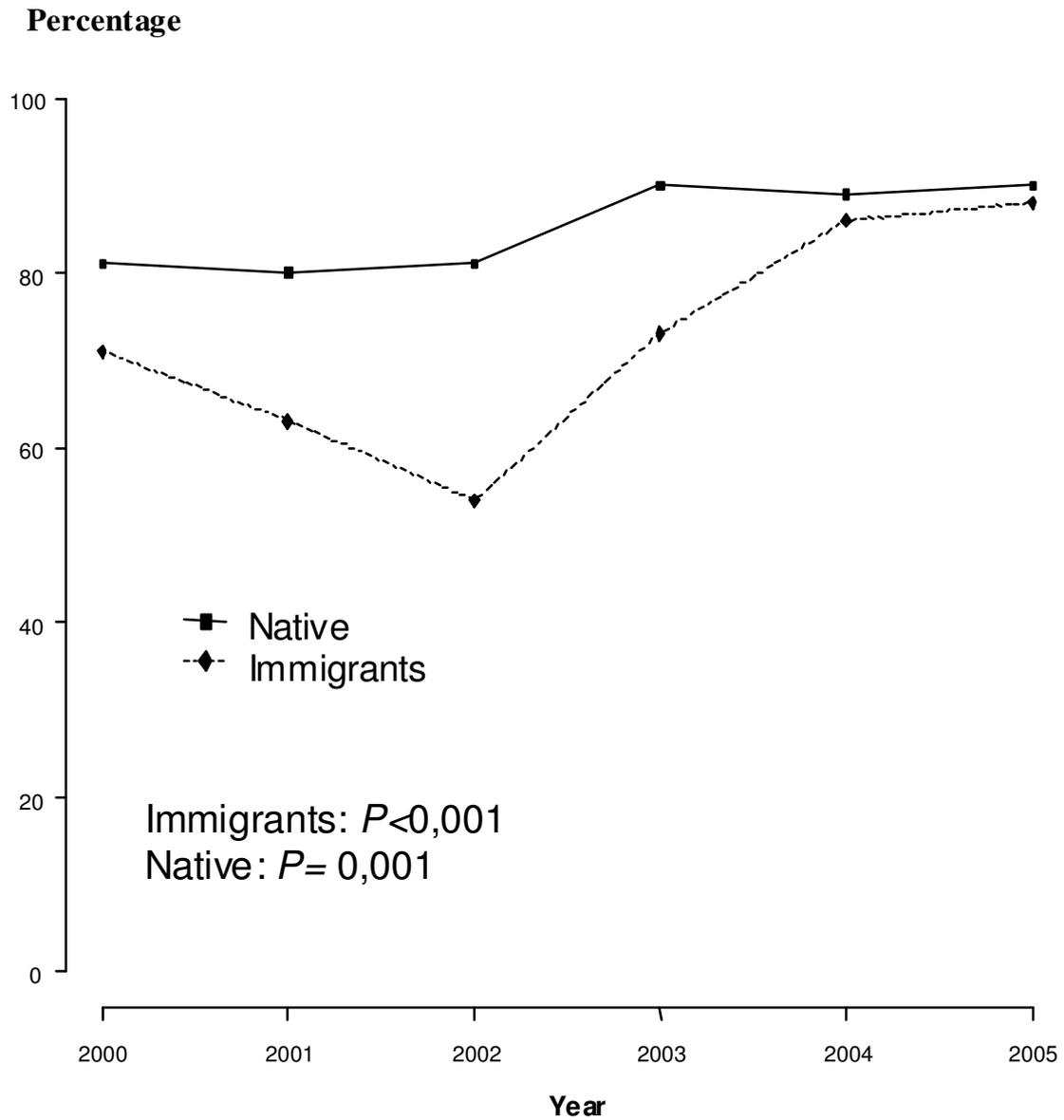


Figure 7. Percentage of cases with smear-positive pulmonary tuberculosis with conventional contact tracing completed. Barcelona 2000 – 2005

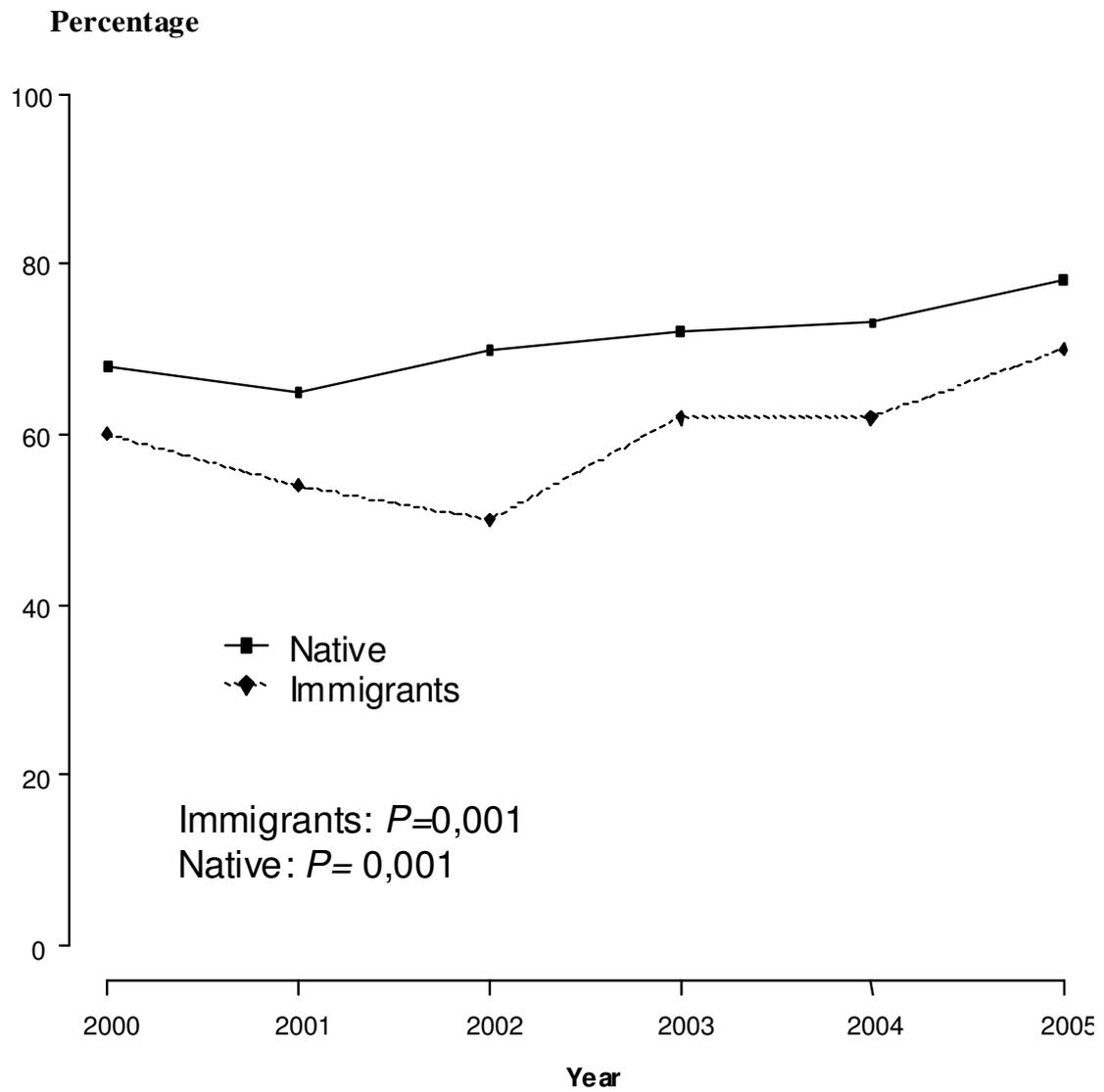


Figure 8. Percentage of cases of all clinical forms of tuberculosis with conventional contact tracing completed. Barcelona 2000 – 2005.

6.2 Estudio 2. - Restricting Access to Health Care to Immigrants in Barcelona: A Mixed- Methods Study With Immigrants Who Have Experienced an Infectious Disease.

Jenny Castano, Jesús E. Ospina, Joan A. Caylà, and Scott L. Greer

International Journal of Health Services 2016, Vol. 46(2) 241–261

A continuación se presentan las tablas y figures recogidas en el artículo publicado. Ver artículo completo en el anexo 2 del apartado “Artículos”.

Table 1. Health and individual health card status.

Infectious disease of respondent	N (%)
Tuberculosis	88 (95)
Other (hepatitis, malaria)	5 (5)
Chronic disease	
Yes	27 (29)
No	66 (71)
IHC status	
Yes	89 (96)
No	4 (4)
Experienced problems obtaining IHC	
Yes	10 (11)
No	83 (89)
Uses of IHC	
Primary care physician	87 (n/a)
Emergency room	69 (n/a)
Pharmacy	51 (n/a)
Others	12 (n/a)
Times used IHC in the last year	
0	7 (8)
1–5	57 (61)
>5	29 (31)
Let others use IHC	
Yes	3 (3)
No	90 (97)

Table 2. Immigration and work status.

Residency status	N (%)
Yes	76 (82)
No	17 (18)
Work permit status	
Yes	73 (78)
No	20 (22)
Employment status	
Permanent contract	11 (12)
Temporary contract	21 (22)
No contract	3 (3)
Unemployed	50 (54)
Others	8 (9)

Table 3. Demographic characteristics of the sample.

Gender	N (%)
Male	67 (72)
Female	25 (27)
Other	1 (1)
Period of arrival/emigration	
1980–1999	6 (6)
2000–2009	77 (83)
2010–2012	10 (11)
Place of origin	
Asia/Pacific	41 (44)
Latin America	23 (25)
E. Europe/Russia	13 (14)
Africa	16 (17)
Age	
18–30	32 (34)
31–50	53 (57)
>50	8 (9)

Table 4. Health and individual health card status of the follow-up survey.

Infectious disease	N (%)
Tuberculosis	68 (99)
Other	1 (1)
Chronic disease	
Yes	8 (12)
No	61 (88)
IHC status	
Yes	68 (99)
No	1 (1)
Has experienced problems	
Yes	7 (10)
No	62 (90)
Uses of IHC	
Primary care physician	63 (n/a)
Specialist	52 (n/a)
Emergency services	44 (n/a)
Pharmacy	37 (n/a)
Others	3 (n/a)
No uses	2 (n/a)
Times used IHC last year	
0	7(10)
1–3	20 (29)
4–5	8 (12)
> 5	34 (49)
Let others use IHC	
Yes	0–
No	69 (100)

Table 5. Immigration and work status of the Follow-Up Survey.

Residence permit	N (%)
Yes	62 (90)
No	7 (10)
Work permit	
Yes	58 (84)
No	11 (16)
Employment type	
Permanent contract	10 (15)
Temporary contract	14 (20)
No contract	1 (1)
Unemployed	39 (57)
Others	5 (7)

Table 6. Responses to Health Care Professionals Questionnaire.

<i>Question 1: Are you aware of the changes included in the Real Decreto-ley 16/2012?</i>	
Response	N (%)
Yes	19 (90%)
More or less	2 (10%)
No	0—
<i>Question 2: Are you aware of the nature of these changes?</i>	
Response	N (%)
Limited access to the health care system for foreign-born persons	10 (48)
Privatization, fees, and cuts	4 (19)
Creating levels of care	3 (14)
Do not know	2 (10)
Improving the system	1 (5)
Blank	1 (5)
<i>Question 3: Do you believe the reforms have made the process of obtaining an IHC easier or more difficult?</i>	
Response	N (%)
Easier	20 (95)
More difficult	0—
Don't know	1 (5)
<i>Question 4: Do you believe that contact tracing and surveillance of infectious diseases among immigrant populations have been affected by the Real Decreto?</i>	
Response	N (%)
Yes	13 (62)
Don't know	5 (23)
Maybe	3 (14)
<i>Question 5: Do you know of anyone who has lost his/her IHC due to loss of employment?</i>	
Response	N (%)
Yes	15 (71)
No	5 (24)
Blank	1 (5)
<i>Question 6: What do you think are the most important challenges for immigrant persons when trying to access the health care system?</i>	
Response	N (%)
Lack of information about rights to health care	4 (19)
Registering with the city	7 (33)
Limited access to services	7 (33)

Table 6. (continued)

Lack of employment	1 (5)
Lack of knowledge of the reforms among health care providers	1 (5)
Blank	1 (5)
<i>Question 7: What do you think are the most important challenges that health care providers face when providing services to immigrant persons?</i>	
Response	N (%)
Ethical conflicts	2 (10)
Financial concerns	5 (24)
Communications/cultural barriers	5 (24)
Minimizing the negative effects of the law	3 (14)
Difficulties in follow-up and treatment adherence of infectious diseases	1 (5)
Lack of knowledge among health care providers	1 (5)
Blank	3 (14)
<i>Question 8: Do you think the number of cases of infectious diseases for which you do contact tracing has changed since the Real Decreto took effect (e.g., has it increased, decreased, or stayed the same)?</i>	
Response	N (%)
More cases	2 (10)
Less number of cases	3 (14)
Similar number of cases	9 (42)
Too early to tell	1 (5)
Did not know	2 (10)
Did not respond	1 (5)
Blank	3 (14)
<i>Question 9: What do you think have been the attitudes of immigrant patients regarding the reforms in the Real Decreto?</i>	
Response	N (%)
Disappointment/low morale	6 (29)
Lack of trust in the system	3 (14)
Fear and abandonment	3 (14)
Increased use of emergency services	2 (10)
Reduced use in health care services	3 (14)
Sharing the IHC with those friends of family who do not have one	2 (10)
Don't know	2 (10)
<i>Question 10: What do you think have been the attitudes regarding infectious disease contact tracing among immigrant patients and their contacts since the Real Decreto took effect?</i>	
Response	N (%)

Table 6. (continued)

No change in willingness to cooperate	11 (52)
Less cooperation	6 (29)
Don't know	3 (14)
Blank	1 (5)
<i>Question 11: How effective do you believe the new policies for providing health care services to immigrant persons are?</i>	
Response	N (%)
Not effective	12 (57)
Effective	0—
Don't know	4 (19)
Blank	5 (24)

6.3 Estudio 3. – Epidemiology of tuberculosis in Immigrants in a Large City with Large-Scale Immigration (1991-2013).

Jesús E. Ospina, Àngels Orcau, Joan-Pau Milet, Miriam Ros, Sonia Gil, Joan A. Caylà,
Barcelona Tuberculosis Immigration Working Group

PLoS ONE 11(10): e0164736.doi:10.1371/journal.

A continuación se presentan las tablas y figuras recogidas en el artículo publicado. Ver artículo completo en el anexo 3 del apartado “Artículos”.

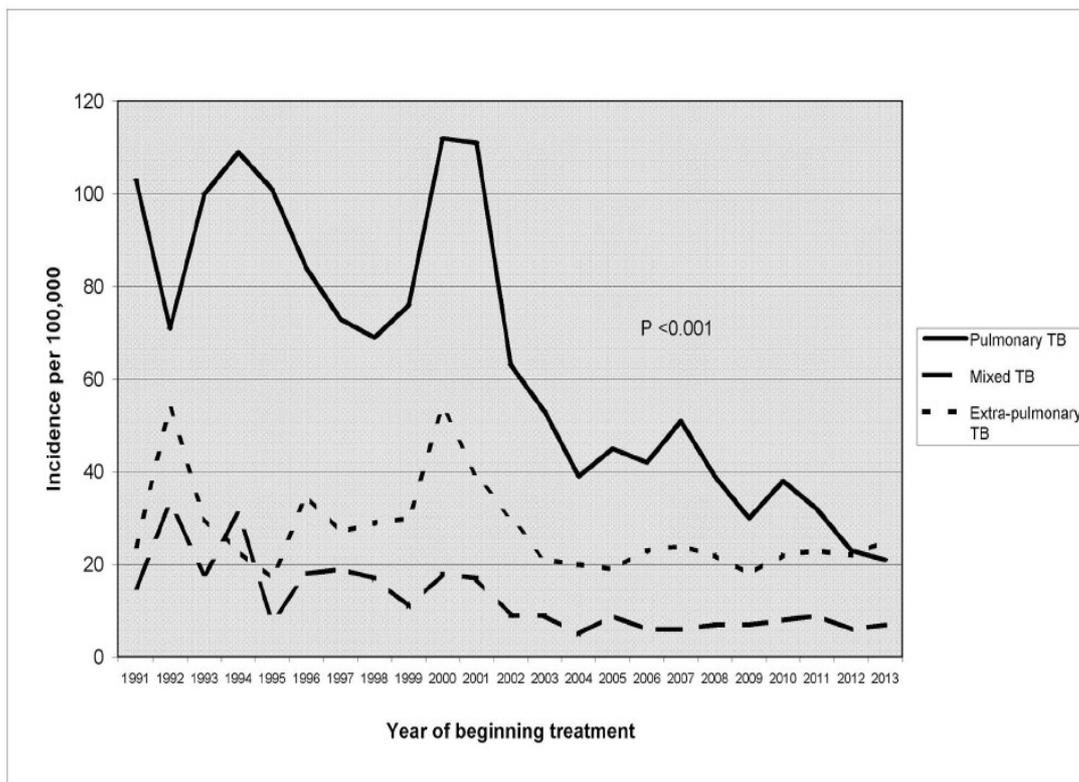


Fig 1. Trends in the incidence of pulmonary, mixed and extra-pulmonary tuberculosis in immigrants, Barcelona 1991–2013.

Table 1. Main demographic characteristics of tuberculosis in immigrants, Barcelona, 1991–2013.

Year:	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
New cases of TB	66	76	75	85	66	75	64	71	80	137	170	153
Sex:												
Male	48(72,7)	65 (85,5)	56(74,7)	60(70,6)	51(77,3)	42(56,0)	37(57,8)	47(66,2)	50(62,5)	87(63,5)	127 (74,7)	106(69,3)
Age years:												
0–14	0(0,0)	0(0,0)	1(1,3)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	1(1,3)	0(0,0)	3(2,2)	1(1,3)	3(2,2)
15–24	7(10,7)	17 (22,6)	17(22,6)	9(10,6)	7(10,6)	11(14,7)	15(23,5)	16(22,5)	12(15,1)	34(25)	37(21,8)	35(22,9)
25–44	45(69,3)	51(68)	41(56,6)	60(70,6)	47(71,2)	52(69,3)	40(62,5)	41(57,7)	58(72,5)	81(59,6)	105 (61,7)	97(63,4)
45–64	8(12,3)	5(6,8)	12(16,0)	13(15,3)	12(18,2)	6(8,0)	8(12,5)	7(9,9)	9(11,3)	14(10,3)	17(10,0)	16(10,5)
≥65	5(7,7)	2(2,6)	4(5,3)	3(3,5)	0(0,0)	6(8,0)	1(1,6)	6(8,4)	1(1,3)	4(2,9)	10(5,9)	2(1,4)
GAO:												
Latin America	145	124	140	168	102	155	113	104	99	129	126	64
Pak-Ind-Ban	1565	3125	608	875	404	729	687	638	765	1621	948	546
Maghreb	158	128	394	258	220	114	120	161	170	165	296	170
HIC	38	68	47	52	87	66	33	37	20	57	22	35
Eastern E	190	174	0	461	296	277	0	318	175	339	124	139
Rest of Africa	770	491	394	309	264	346	980	390	491	493	625	136
Rest of Asia	164	152	197	337	145	158	118	162	193	247	132	91
Municipal D:												
Ciutat Vella	26(39,4)	35 (46,1)	34(45,3)	31(36,5)	23(34,8)	24(32,0)	21(32,8)	24(33,8)	25(31,3)	62(45,3)	60(35,3)	62(45,3)
Year:												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
New cases of TB	164	146	188	204	230	216	191	233	221	183	190	3284
Sex:												
Male	100 (61,0)	98 (67,1)	133 (70,7)	128 (62,7)	145 (63,0)	132 (61,1)	111 (58,1)	158 (67,8)	142 (64,3)	120 (65,6)	113 (59,5)	2156 (65,7)
Age years:												
0–14	4(2,4)	4(2,7)	7(3,7)	2(1,0)	1(0,4)	3(1,4)	3(1,6)	0(0,0)	2(0,9)	0(0,0)	3(1,6)	38(1,2)
15–24	32(19,5)	26 (17,8)	32(17,0)	35(17,2)	44(19,2)	56(26,0)	32(16,8)	46(19,8)	51(23,1)	27(14,7)	28(14,7)	626(19,1)
25–44	105 (64,0)	99 (67,8)	126 (67,0)	128 (62,8)	151 (65,7)	126 (58,3)	130 (68,1)	147 (63,1)	128 (57,9)	119 (65,0)	123 (64,7)	2100 (64,0)
45–64	16(12,8)	11(7,6)	20(10,7)	32(15,7)	28(12,2)	30(13,8)	24(12,5)	35(15,1)	34(15,4)	34(18,6)	28(14,8)	424(12,9)
≥65	2(1,2)	6(4,2)	3(1,6)	7(3,5)	6(2,6)	1(0,5)	2(1,0)	5(2,1)	6(2,7)	3(1,6)	8(4,3)	93(2,9)
GAO:												
Latin America	61	48	56	56	72	57	48	50	41	32	28	
Pak-Ind-Ban	315	268	298	294	288	289	170	354	263	223	252	
Maghreb	152	75	101	93	109	44	73	104	114	76	83	
HIC	34	13	12	17	15	10	9	3	5	3	6	
Eastern E	48	123	82	71	78	72	96	62	97	44	67	
Rest of Africa	147	171	242	112	284	145	185	181	155	123	136	
Rest of Asia	77	41	61	78	58	77	37	53	28	48	53	
Municipal D:												
Ciutat Vella	65(39,6)	48 (32,9)	55(29,3)	62(30,4)	71(30,9)	61(28,2)	41(21,5)	84(36,1)	59(26,7)	55(30,1)	65(34,2)	1093 (33,3)

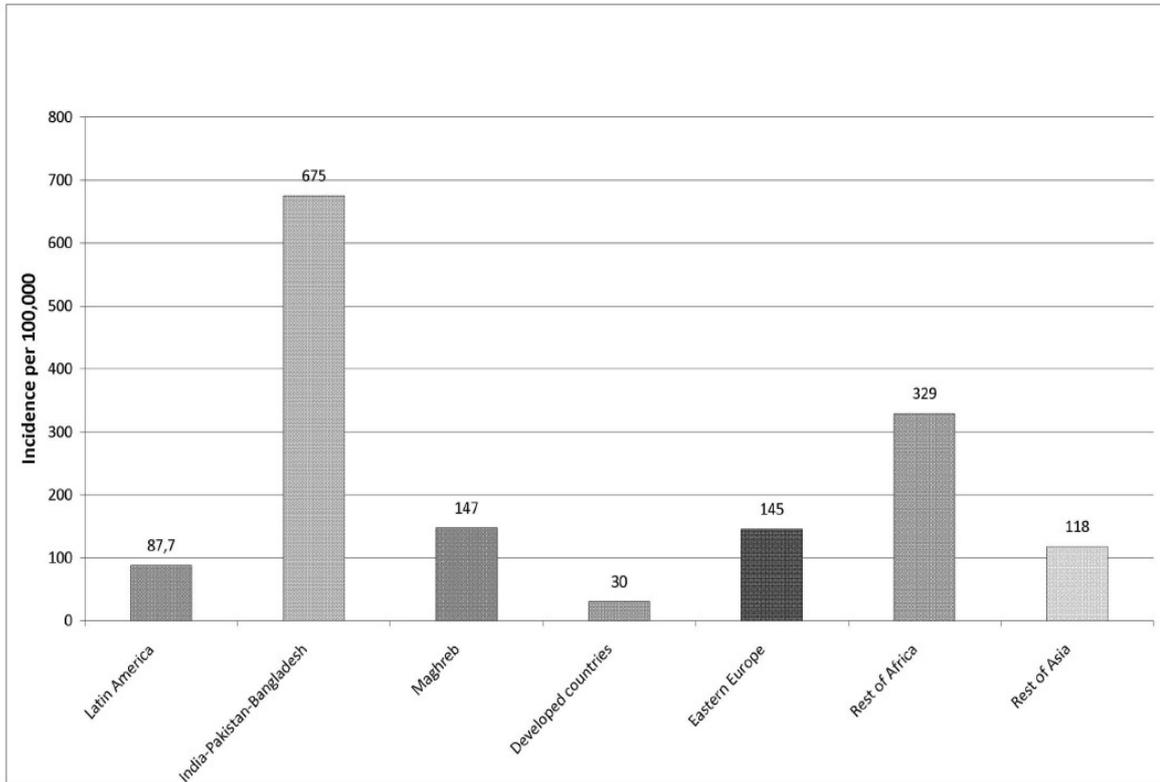


Fig 2. Average annual incidence of tuberculosis in immigrants according to geographic area of origin. Barcelona 1991–2013.

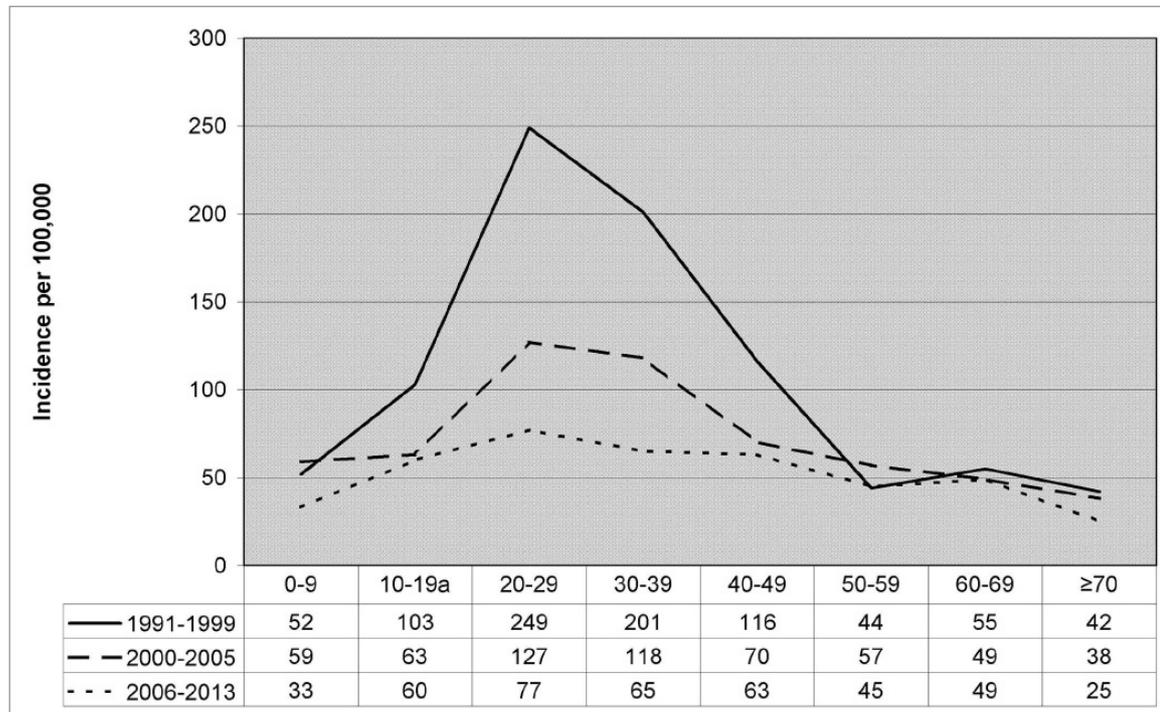


Fig 3. Average annual incidence of tuberculosis in immigrants according to age group and period, Barcelona 1991–2013.

Table 2. Risk factors for immigrants with tuberculosis, Barcelona, 1991–2013.

Geographic area	Latin America	Ind-Pak-Bang	Maghreb	HIC	Eastern E	Rest of Africa	Rest of Asia	Total
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Cases of TB	1224(37,3)	874(26,6)	360(11,0)	173(5,3)	198(6,0)	199(6,1)	256(7,8)	3284(100)
Homelessness	50(4,1)	47(5,4)	63(17,5)	23(13,3)	63(31,8)	27(13,6)	16(6,3)	289(8,8)
Prison	24(2,0)	5(0,6)	43(11,9)	18(10,4)	28(14,1)	22(11,1)	14(5,5)	154(4,7)
Alcoholism	152(12,4)	61(7,0)	71(19,7)	48(27,7)	58(29,3)	37(18,6)	32(12,5)	459(14,0)
IDU	32(2,6)	5(0,6)	19(5,3)	46(26,6)	39(19,7)	15(7,5)	12(4,7)	168(5,1)
HIV	145(11,8)	5(0,6)	25(6,9)	60(34,7)	31(15,7)	50(25,1)	12(4,7)	328(10,0)
Smoking	271(22,1)	199(22,8)	162(45,0)	96(55,5)	126(63,6)	71(35,7)	67(26,2)	992(30,2)
Diabetes	26(2,1)	23(2,6)	16(4,4)	3(1,7)	4(2,0)	2(1,0)	17(6,6)	91(2,8)

Ind-Pak-Bang, India-Pakistan-Bangladesh; HIC, High-income countries; Eastern E, Eastern Europe; IDU, Injecting drug use.

Table 3. Clinical characteristics and indicators of tuberculosis control in immigrants, Barcelona, 1991–2013.

Geographic area	Latin America	Ind-Pak-Bang	Maghreb	HIC	Eastern E	Rest of Africa	Rest of Asia	Total
Cases of TB	1224(37,3)	874(26,6)	360(11,0)	173(5,3)	198(6,0)	199(6,1)	256(7,8)	3284(100)
TB localization:								
Pulmonary	798(65,2)	319(36,5)	240(66,7)	125(72,3)	153(77,3)	113(56,8)	161(62,9)	1909(58,1)
Extrapulmonary	294(24)	435(49,8)	87(24,2)	29(16,8)	29(14,6)	61(30,7)	68(26,6)	1003(30,5)
Both	129(10,5)	119(13,6)	31(8,6)	18(10,4)	15(7,6)	25(12,6)	26(10,2)	363(11,1)
Radiology:								
Normal	30(3,2)	25(5,7)	11(4,1)	7(4,9)	4(2,4)	8(5,8)	6(3,2)	91(4,0)
A. cavited	319(34,4)	114(26,0)	107(39,5)	44(30,8)	58(34,5)	47(34,1)	45(24,1)	734(32,3)
A. non-cavited	573(61,8)	297(67,8)	148(54,6)	91(63,6)	106(63,1)	82(59,4)	134(71,7)	1431(63,0)
Smear-positive:								
Pulm TB smear BK +	501(54,0)	149(34,0)	128(47,2)	82(57,3)	98(58,3)	70(50,7)	66(35,3)	1094(48,2)
Drug resistance:								
Isoniazid	79(8,5)	46(8,7)	14(6,3)	6(5,0)	27(17,5)	14(10,4)	20(12,0)	206(9,2)
Rifampicin	35(3,8)	15(2,8)	4(1,8)	3(2,5)	9(5,8)	5(3,7)	4(2,4)	75(3,3)
MDR	31(2,5)	13(1,5)	4(1,1)	2(1,2)	9(4,5)	5(2,5)	4(1,6)	68(2,1)
DOT	203(16,6)	240(27,5)	111(30,8)	35(20,2)	87(43,9)	69(34,7)	49(19,1)	794(24,2)
CT (S.P. BK+):								
Done	422(84,2)	114(76,5)	67(52,3)	55(67,1)	71(72,4)	47(67,1)	53(80,3)	829(75,8)
Letality	45(3,7)	15(1,7)	13(3,6)	17(9,8)	14(7,1)	7(3,5)	7(2,7)	118(3,6)
ST	1074(87,7)	747(85,5)	275(76,4)	134(77,5)	149(75,3)	159(79,9)	220(85,9)	2758(84,0)

Ind-Pak-Bang, India-Pakistan-Bangladesh; HIC, high-income countries; A. cavitated, abnormal cavitated; A. non-cavitated, abnormal non-cavitated; Pulm TB smear BK+, Pulmonary tuberculosis smear BK+; MDR, multidrug resistance; DOT, directly observed treatment; CT (S.P. BK+), contact tracing in smear-positive pulmonary patients; S.P., pulmonary smear-positive; bk+, smear-positive; ST, successful treatment.

7. DISCUSIÓN

7. DISCUSIÓN

7.1 Estudio 1

Durante el período de la preintervención el EC en inmigrantes era muy bajo. En ese período el PPCTB no estaba preparado para gestionar el importante flujo de personas provenientes de países endémicos, que además no solían hablar castellano. Este estudio muestra que la inmigración es un proceso dinámico. Durante el segundo período hubo menos pacientes de África del Norte y más adultos jóvenes. También se encontró un incremento estadísticamente significativo en el seguimiento y EC en los inmigrantes durante el período de intervención con ACS. Este aumento sugiere que los ACS contribuyeron considerablemente a la mejora de las actividades de prevención, gracias a la interpretación y mediación comunitaria durante la atención clínica con los casos y sus respectivos contactos [87, 88].

En relación a los factores asociados con la falta de seguimiento de contactos, los dos hospitales identificados tratan un importante número de inmigrantes y además, no tienen los medios adecuados para realizar el EC, remitiendo al paciente al médico de familia para que realice el correspondiente rastreo y cribado. Los países del Magreb, India y Pakistán, así como otros países que no eran Latinoamericanos, se asociaron también a un peor EC, debido posiblemente a las habilidades lingüísticas y a las barreras culturales que pueden influir en el comportamiento del paciente en relación a la TB. Otros factores estuvieron asociados a personas sin residencia u hogar

desconocido, aunque los ACS contactaron con muchas de ellas por teléfono o directamente en algún sitio. La falta de EC para todas las formas de TB se asoció a ser de sexo masculino, tener historia de cárcel, haber desarrollado un TB extrapulmonar y tener una RX de tórax normal. Entre los pacientes con historia de prisión, el porcentaje de los que no hicieron un EC alcanzó el 78,8%, algunos de estos pacientes estaban infectados por el VIH y eran UDIs. Los factores de riesgo encontrados en nuestro estudio son similares a los reportados por otros estudios [89, 90]. Es importante tener en cuenta que la falta de intervención de ACS se asocia con la falta de localización de contactos en todos los casos de TB y en el subgrupo de casos con baciloscopia positiva.

Las recomendaciones internacionales de la OMS, los CDC y la Unión Internacional contra la TB y las Enfermedades Respiratorias, sugieren la incorporación de los proveedores de salud, promotores de salud comunitarios, trabajadores sociales de la salud y agentes comunitarios de salud en zonas con elevados porcentajes de inmigración o con muchos grupos étnicos [91, 92]. La acción coordinada entre ACS, EESP y el personal sanitario del PPCTB, ha contribuido a la localización de casos y sus contactos, así como a incrementar la adherencia al tratamiento. De igual manera se ha mejorado el acceso a la asistencia sanitaria, garantizando que cada paciente y sus respectivos contactos hayan podido obtener una TSI. En este estudio la influencia de los ACS en relación a la adherencia al tratamiento de TB fue limitado, debido a que el porcentaje de adhesión al tratamiento en Barcelona, ya era satisfactoria porque desde 1995 se cuenta con TDO para pacientes de alto riesgo [23].

La inmigración masiva ha afectado a la epidemiología de la TB en España, en consecuencia un documento de consenso ha sido desarrollado para abordar este importante tema, incluyendo a aquellos inmigrantes que no tienen regularidad administrativa. Este documento recomienda que todos los inmigrantes deben tener una TSI, un examen médico general en su primera visita y que se incluyan ACS en los programas de control de la TB [80, 93].

Desde una perspectiva multidisciplinaria, la incorporación de ACS puede reforzar la eficacia del EESP y minimizar las dificultades para acceder a la atención [94]. De igual manera, el enfoque IEC (Información, educación, comunicación), implica el desarrollo de acciones individuales y comunitarias, así como la promoción de la salud en el ámbito de la TB [95, 96]. Las sesiones educativas en domicilios particulares y asociaciones de y para inmigrantes han sido realizadas con la población diana, en su entorno diario y en horario no laboral [97]. La mediación intercultural, la resolución de conflictos, la traducción lingüística y la interpretación cultural han permitido mejorar la relación entre los pacientes y el personal sanitario, y han contribuido a disminuir las barreras derivadas de la ausencia de lengua vehicular común.

La estrategia con ACS, garantiza que los pacientes de culturas diferentes sean apoyados, acompañados y defendidos ante el estigma de la TB y los problemas derivados de la discriminación laboral. La estrategia ofrece apoyo educativo a la comunidad, en el que los pacientes son actores que ayudan a controlar la transmisión

de la TB y la infección es, ante todo, un proceso social que involucra múltiples contextos relacionados con el proceso de control y curación de la misma [98, 99].

Una limitación del estudio fue la variación de las características entre ambos períodos; se observó un aumento de los casos intervenidos por ACS con edades comprendidas entre los 25 y los 39 años, procedentes de América Latina, India y Pakistán y residentes en un distrito del centro de la ciudad. Este aumento de inmigrantes probablemente pudo haber influido en un mejor rastreo de los contactos, provocando una subestimación del beneficio de la intervención con ACS. El 8% de los casos no fueron contactados, a pesar de las múltiples llamadas telefónicas y visitas domiciliarias o búsquedas activas en las comunidades. Sin embargo y teniendo en cuenta la elevada movilidad de las comunidades inmigrantes, este porcentaje se considera bajo.

La eficacia de los programas de TB depende de su capacidad para adaptarse a las necesidades emergentes con los cambios de población. Por lo tanto, se recomienda incorporar ACS en los programas de TB con el objetivo de mejorar el control de la enfermedad en poblaciones inmigrantes. Esta recomendación también puede aplicarse a otras enfermedades infecciosas como el VIH, las enfermedades de transmisión sexual o la malaria. La incorporación de los ACS también puede suponer un ahorro en costos sociales y económicos en los programas de TB, de allí que se haga necesario II

evaluar a cabo estudios de coste-eficacia en este sentido [100].

7.2 Estudio 2

El sistema sanitario en España ha sido considerado uno de los mejores del mundo, ya que ha proporcionado cobertura universal a todos los ciudadanos, a un costo relativamente bajo [101]. Los profesionales entrevistados indicaron que el sistema sanitario español estaba siendo obstaculizado por las reformas, incluidas las del RDL 16/2012; y cuando se les interrogó sobre si consideraban que las nuevas políticas de acceso a los servicios de salud para atender a personas nacidas en el extranjero eran efectivas, la mayoría de ellos declararon que las nuevas políticas no eran efectivas y que no estaban satisfechas con los cambios provocados en el sistema.

A pesar de la renuencia del gobierno catalán y de los proveedores de asistencia sanitaria a implementar el RDL, el acceso a la asistencia sanitaria se ha reducido para las personas extranjeras. Esto es un resultado directo de la necesidad del gobierno catalán de reducir los costes debido a restricciones presupuestarias significativas del gobierno central. Lo anterior sorprende a la luz de la teoría del triángulo para la atención sanitaria, que establece que al tratar de reducir el coste para el ordenante (en este caso el gobierno catalán), el acceso, la calidad o ambos se verán afectados de forma negativa[102].

En el caso de Barcelona, el acceso ha sido reducido por la creación de un sistema de atención sanitaria escalonado, y la calidad ha sufrido debido a la confusión y frustración que las nuevas leyes han causado entre los proveedores. La

implementación inicial del RDL ha afectado el nivel de atención de salud, al que tienen derecho las personas nacidas en el extranjero. El RDL dificulta que los proveedores de atención médica decidan cómo proporcionar atención de salud y a quién. Muchos proveedores terminan tomando decisiones basadas en su propia interpretación del RDL, perpetuando desigualdades y prejuicios en el sistema. Este es el caso de Alpha Pam, un inmigrante senegalés de 28 años que murió de TB no diagnosticada y no tratada en abril de 2013 en Mallorca, después de siete intentos de acceso al tratamiento, que le fue denegado ya que no disponía de TSI [103, 104]. Otro caso para ilustrar es la muerte en Sevilla, de un inmigrante polaco sin hogar de 23 años que tras una breve visita a un hospital, el personal médico no lo diagnosticó con bronconeumonía porque no tenía un TSI y el hospital no quería incurrir en el costo de diagnosticar y tratarlo [105]. Estos casos muestran que el RDL ha obstaculizado directamente el acceso a la atención médica para los inmigrantes, más propensos a experimentar la TB, que sin tratamiento, puede desencadenar consecuencias muy lesivas como la TB-XDR, que es más difícil y costosa de tratar [106].

El coste del tratamiento de la TB en Europa es extremadamente alto, cerca de 5,9 billones de euros, no obstante si se deja un gran número de personas sin tratamiento, tanto el costo como las posibilidades de una TB-XDR generalizada pueden aumentar ostensiblemente [107]. Aunque los inmigrantes a menudo se enfrentan a desigualdades en el cuidado de la salud, antes del RDL la facilidad para obtener un TSI y, por lo tanto, la facilidad para acceder a atención médica gratuita, disminuyó considerablemente el impacto de estas desigualdades [108]. Las dificultades para el

acceso y la reducción de la calidad del sistema sanitario en España, han exacerbado estas disparidades sociales y sanitarias entre las poblaciones más vulnerables [109].

No sólo la posible pérdida de acceso a los servicios de salud amenaza el control de las enfermedades transmisibles, sino que también puede poner a los inmigrantes que no posean una TSI, en actitud de evitar el sistema formal de atención en salud, con las correspondientes secuelas provocadas por la falta de acceso. Sin embargo, muchos inmigrantes continúan teniendo acceso a la atención sanitaria y lo saben; esto es un efecto directo de la resistencia a la implementación del RDL 16/2012 por parte del gobierno catalán y de los profesionales de la salud.

Una limitación del estudio está relacionada con la encuesta que se administró sólo a los encuestados que utilizan activamente el sistema de atención de la salud debido a sus enfermedades infecciosas, principalmente la TB, por lo tanto pierden datos importantes de aquellos que no utilizan el sistema de atención de salud. Sin embargo, estudios previos realizados por la ASPB y un estudio realizado en España [110], han demostrado que las poblaciones inmigrantes en general tienden a utilizar activamente el sistema en España, ya que antes del RDL era más accesible y asequible en comparación con los sistemas de salud de los países de origen.

Una segunda limitación tiene que ver con el posible sesgo de memoria, que puede haber afectado la exactitud de los datos recogidos. Sin embargo, debido a que la encuesta fue administrada por los mismos ACS que hacen el seguimiento con los encuestados, el sesgo de memoria puede haber sido minimizado a través de su intervención. Una tercera limitación puede estar relacionada con el período del estudio de seguimiento, sólo 8 meses después de que el RDL entró en vigor. Este período puede no haber sido suficiente para observar las consecuencias potenciales del RDL, y puede explicar algunas de las inconsistencias sobre la forma en que los proveedores de atención médica están implementando el RDL.

Por último, los investigadores sólo pudieron llegar a 69 de los 93 participantes iniciales, aunque se hicieron varios intentos para comunicarse con ellos a través de los números de teléfono de sus expedientes clínicos personales en la ASPB. El hecho de no poder llegar a 24 de los encuestados de referencia es una limitación significativa, ya que un efecto posible del RDL puede ser que algunas personas nacidas en el extranjero regresaron a sus países de origen, desalentadas no sólo por la reducción del acceso a la atención sanitaria, sino también por otras consecuencias económicas derivadas de la crisis. Evidencia de ello es el saldo migratorio negativo (256,849) en España en 2013, provocado por una disminución del 4,3% en la inmigración y a un aumento de la emigración del 22,7% [111].

7.3 Estudio 3

En este estudio se ha objetivado que la incidencia de la TB en inmigrantes en Barcelona ha disminuido ostensiblemente a lo largo del período, observándose un declive medio anual desde el año 2000 del 3,5%. A partir de la incorporación de ACS y de las unidades UCTB se objetiva un incremento importante del TE y la cobertura del EC.

Aunque la incidencia continúa siendo alta, debe tenerse en cuenta que gran parte de la población inmigrante, llegó hace menos de diez años. Un distrito del centro de la ciudad, el más desfavorecido socio-económicamente y con alta prevalencia de inmigrantes [3, 112], es el que presenta la incidencia más elevada (en los últimos 11 años la incidencia media fue de 125,9/100.000), y ha sido lugar de asentamiento de la mayor parte de la población proveniente de Pakistán, India y Bangladesh. Resulta conveniente por tanto, mantener y mejorar los dispositivos de búsqueda activa de casos, TDO y EC en todos los ámbitos de relación social [113].

Al igual que en Nueva York [67], Londres[66] o París[27], la TB afecta más a los varones. Estos podrían tener más prevalencia de infección tuberculosa latente y estar más expuestos a condiciones que favorecen el desarrollo de la enfermedad, tales como el alcoholismo, el tabaquismo y lugares de trabajo en condiciones precarias [114, 115]. Sin embargo el porcentaje global para hombres y mujeres procedentes de Latinoamérica fue similar (48,9% y 51,1% respectivamente). Esto puede deberse a que

las migraciones latinoamericanas a España han sido lideradas sobre todo por mujeres [116, 117], hecho que no ocurre en otras comunidades como las asiáticas o árabes. Por edades los grupos más afectados fueron los comprendidos entre los 15 a los 44 años, similar a las reportadas en inmigrantes en Nueva York o Londres [67, 66]. Esta población adulta joven, en edad productiva, ante los efectos derivados del proceso migratorio, probablemente acaba desarrollando la enfermedad como consecuencia de reactivaciones endógenas o infecciones recientes en el país de destino. Es importante observar como la incidencia de este grupo de edad ha disminuido con los años, asemejándose más a la distribución de la enfermedad en autóctonos. Este perfil de incidencia elevada de TB en población en edad productiva, se corresponde con un país o gran ciudad que aún no tienen un buen control de la enfermedad. No obstante, la evolución es positiva teniendo en cuenta de que con los años, disminuye la incidencia de las infecciones recientes en este grupo de edad [69, 70].

Aunque la incidencia observada disminuyó a lo largo de todo el período, gracias a un mejor control y vigilancia por parte del PPCTB, el número de casos en inmigrantes se incrementó a partir del año 2000. Esto se debió a la llegada masiva de inmigrantes procedentes de países de baja renta y alta incidencia de TB. Sin embargo, la crisis económica pudo contribuir a partir del año 2008, a la disminución de la llegada de inmigración y por tanto a una reducción del número de casos. La incidencia más alta registrada durante todo el período se observó en adultos jóvenes procedentes de Pakistán, India y Bangladesh. Este fenómeno puede estar asociado a la elevada carga de enfermedad y el bajo nivel socio-económico de las personas procedentes de estos

países. En este sentido, la tasa global en inmigrantes en 2013 (53,4/100.000) fue superior a la declarada también en inmigrantes en el conjunto del país para ese mismo año (31,8/100.000) [118, 119], y muy superior a la declarada en la UE en el total de la población (12,7/100.000) [120]. En nuestro caso influiría la vigilancia activa que se lleva a cabo en el PPCTB y que permite registrar prácticamente todos los casos diagnosticados en la ciudad.

El análisis conjunto de sexo, edad y factores de riesgo como la indigencia, historia de prisión, alcoholismo, infectados de VIH, UDIs y tabaquismo, evidencia que son los hombres, adultos jóvenes y procedentes de países de Europa del Este, Magreb y países de renta alta, los pacientes que presentan mayor frecuencia de factores de riesgo y por tanto una mayor vulnerabilidad y complejidad en el manejo [121, 122].

La TB pulmonar predomina en inmigrantes [27, 66, 67] tal como se ha observado en este estudio. No obstante cabe destacar el elevado porcentaje de casos con formas extra-pulmonares procedentes de Pakistán, India y Bangladesh (49,8%), cuyo manejo clínico es más difícil y contribuyen en menor medida a la transmisión de la patología. Sin embargo este porcentaje es superior (74,7%) para la totalidad de España, debido probablemente al hecho de que en algunas regiones no todos los casos de TB extrapulmonar son notificados [35]. En relación a la radiología, se observa una elevada frecuencia de formas cavitadas en personas procedentes del Magreb, Latinoamérica, países de Europa del Este y resto de África. Este aspecto podría estar relacionado con

un mayor retraso diagnóstico, aún en aquellos países con una misma lengua vehicular como es el caso de las personas procedentes de Latinoamérica.

El porcentaje de casos de TB-MDR en inmigrantes observado en este estudio, fue mucho menor que en otras regiones [36, 123]. El porcentaje de resistencia en personas procedentes de países de Europa del Este fue elevado sobre todo para isoniazida, reflejo de la elevada prevalencia de resistencias en esta región. El porcentaje de pacientes con coinfección TB/VIH muestra una tendencia a la baja y no parece afectar la epidemiología de la TB en la ciudad. Esto puede deberse al mejor control de la coinfección, a la eficacia cada vez mayor de los antiretrovirales y a la baja prevalencia de la infección por VIH en países como Pakistán, India y Bangladesh que suponen, junto con Latinoamérica, el 63,9% de toda la TB en la serie temporal.

El porcentaje de los casos tratados y curados fue elevado durante todo el período (84%), y casi se iguala al resultado observado en autóctonos. Cumple, además, con los requerimientos actuales de los objetivos de la OMS para la UE. Se observó además una mejora importante del 17% para el período 2000-2013, no siendo éste el caso de la UE en su conjunto [71], ni para las regiones vecinas. El porcentaje de casos perdidos disminuyó en un 9,6% durante el segundo período.

Un alto porcentaje de los contactos de casos con baciloscopia positiva son investigados y tratados y se observó un incremento del 43,9% entre 1991-1999 y 2000-2013. Sin embargo, se debe seguir trabajando para mejorar la exhaustividad del EC y del TE en pacientes procedentes África y países de alta renta, que además vivan solos o formen parte de colectivos en riesgo de exclusión social.

Respecto a la letalidad presenta un claro declive durante estos años, con un promedio de 1,9% anual. Aunque por áreas geográficas el porcentaje fue más elevado para los países de renta alta y Europa del Este, la letalidad no superó en ningún caso el 10%. El PPCTB desde 1987 con el EESP ha logrado unos buenos indicadores en años posteriores en el seguimiento y rastreo de pacientes y contactos de enfermos autóctonos [14]. A partir del año 2000, coincidiendo con la llegada masiva de inmigrantes de países endémicos [16] y siguiendo las recomendaciones internacionales [17, 18, 19, 20, 21] y nacionales [22], el programa ha incorporado paulatinamente ACS que actúan de forma coordinada con el EESP, médicos, técnicos y el resto de actores sociales y sanitarios, sobre todo los incluidos en las UCTB. Las acciones de los ACS han contribuido a mejorar la adhesión al tratamiento, la búsqueda y localización de los enfermos y sus respectivos contactos, el acceso a la tarjeta sanitaria para atención gratuita y el control de brotes en contexto familiar, laboral y de tiempo libre [23, 24]. No obstante las dificultades detectadas para el seguimiento y rastreo de los respectivos contactos, han sido evidentes, sobre todo para los pacientes de países de Europa del Este y del Magreb.

Este es uno de los pocos estudios realizado en población inmigrante en una gran ciudad europea. Es un estudio epidemiológico de base poblacional, con un gran número de años de seguimiento a partir de una amplia base de datos en TB, muy fiable y depurada y que desde el inicio del PPCTB en 1987 recoge sistemáticamente el país de origen de cada paciente. Sin embargo, dentro de las limitaciones de este estudio cabe destacar la dificultad para establecer con precisión los denominadores poblacionales con inmigrantes. El registro municipal de la ciudad no recogía el país de procedencia de forma exhaustiva y muchos inmigrantes en irregularidad administrativa probablemente, ante el temor a ser deportados, no proporcionaban sus datos a la administración pública. De allí que las tasas de incidencia deban considerarse una aproximación a la realidad, debido a que el registro del que se dispone, puede no reflejar exactamente el número de residentes nacidos fuera de España y durante el período 1991-1999 el número de inmigrantes a riesgo, es muy pequeño comparado con el período 2000-2013, lo que puede haber influido en las elevadas tasas reportadas en el primer período.

8. CONCLUSIONES

8. Conclusiones

El análisis conjunto de los tres estudios publicados nos permite concluir los siguientes aspectos:

1. Los programas de TB en áreas con elevada inmigración pueden mejorar su efectividad mediante la incorporación de ACS que actúan en coordinación con el EESP y otros profesionales sanitarios.
2. La intervención de ACS mejora la cobertura del EC tanto en pacientes con TB pulmonar bacilífera como en todas las formas de TB.
3. Los ACS no sólo actúan como intérpretes y mediadores interculturales, también desarrollan acciones comunitarias en un amplio espectro, que van desde la búsqueda activa de casos de TB y sus contactos, hasta el acompañamiento hospitalario y la inclusión y derivación a redes de soporte social. Todo ello contribuye a reforzar positivamente la respuesta de los pacientes, como se observa en las mejoras obtenidas en el EC.
4. Cuando la intervención en TB es multidisciplinaria y los diferentes actores están coordinados, los beneficios son muy positivos.
5. La reducción del acceso a los servicios de salud a un porcentaje significativo de la población total, que utiliza activamente el sistema para tratar enfermedades infecciosas y otras, puede tener efectos nocivos para la salud pública.

6. La inmigración, sobretodo la inmigración masiva proveniente de países de alta carga de TB, supone un desafío para los programas de TB, los cuales deben adaptarse a las características de los inmigrantes según sus regiones de origen.
7. Aunque la adaptación del PPCTB a los nuevos retos en TB, ha supuesto logros importantes en el control y vigilancia de la enfermedad con poblaciones inmigrantes a lo largo de estos años, se pone de manifiesto la necesidad de continuar fomentando las actividades de vigilancia y control, sobre todo en los inmigrantes que presentan importantes indicadores de vulnerabilidad social y económica (por ejemplo personas sin techo o hacinadas, adictos al alcohol u otras drogas).
8. El riesgo de desarrollar una TB extrapulmonar es mucho más elevado en personas procedentes de Pakistán, India y Bangladesh.
9. La TB en personas procedentes de países de alta renta, el Magreb y países de Europa del Este, está muy asociada a su propia distocia social y a factores de riesgo importantes como el alcoholismo, el tabaquismo, prisión, vivir en la calle, ser UDI y/o tener VIH.
10. El mantenimiento y mejoramiento del modelo implementado en Barcelona con los dispositivos y equipos actuales, así como el fomento de la investigación y desarrollo en TB pueden contribuir a mejorar el declive de la incidencia en la ciudad, en consonancia con la estrategia “*End TB*” de la OMS.

9. RECOMENDACIONES

9. RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos y los aspectos concluidos en esta tesis, proponemos las siguientes recomendaciones y aplicaciones prácticas.

1. El conocimiento de los aspectos concernientes a la TB en poblaciones inmigrantes, es de gran relevancia para la salud pública. El PPCTB ha ido experimentando cambios importantes en relación a nuevos protocolos de consenso adaptados a la nueva realidad en relación a tipos de tratamiento, sistematización de los antibiogramas, cribado en atención primaria y la incorporación de ACS. Dados los resultados obtenidos a lo largo del tiempo, se recomienda mantener y continuar mejorando este enfoque.
2. Los resultados obtenidos aconsejan exportar y adaptar el modelo de ACS a otras áreas geográficas con elevada densidad migratoria.
3. La adaptación del PPCTB en relación a los cambios del perfil socio-demográfico en la ciudad, incorporando y cohesionando EESP, ACS, gestoras de casos y UCTB, ha permitido mejorar la vigilancia y el control de la infección y la enfermedad tuberculosa. Se recomienda por tanto, la promoción y aplicación del modelo en grandes ciudades con importantes asentamientos migratorios.
4. Ante los peligros que para la salud pública representa la ausencia de un acceso universal y gratuito al sistema, se recomienda seguir dando continuidad al

modelo sanitario que, en función de su cobertura, ha permitido disminuir las desigualdades en salud entre la población autóctona y las poblaciones alóctonas, procedentes de países de baja renta y endémicas en infecciones de elevado riesgo a nivel comunitario.

5. Se recomienda una especial sospecha diagnóstica ante pacientes procedentes de Pakistán, India o Bangladesh, teniendo en cuenta que el conjunto de síntomas pueden estar indicando presencia de enfermedad extrapulmonar.
6. Es recomendable que el PPCTB coloque un especial énfasis en personas procedentes de países de alta renta, el Magreb y países de Europa del este, cuya TB está muy vinculada a su propia distocia social y a importantes factores de riesgo como alcoholismo, prisión, tabaquismo, vivir en la calle, ser UDI o tener VIH. Se debería hacer un seguimiento y estricto control de estos pacientes, inclusive después del cumplimiento exitoso de sus tratamientos.
7. Con base en la efectividad mostrada por la estrategia de intervención con ACS, se recomienda que éstos no sólo intervengan en aspectos estrictamente asistenciales a nivel sanitario (como interpretación lingüística, mediación intercultural ó resolución de conflictos), también deben llevar a cabo *counselling* de manera adecuada, búsqueda activa comunitaria, derivación a entidades de asistencia social de la administración pública y de la red de ONGs de la ciudad y educación comunitaria en TB.
8. Se deben mantener y mejorar los dispositivos de búsqueda activa de casos de TB y el seguimiento tanto de casos como de contactos. En Barcelona esto ha sido posible

gracias a la intervención coordinada de los EESP, las gestoras de casos, los ACS, las UCTB y el resto de actores sanitarios implicados, así como el fomento de la investigación y desarrollo en TB.

9. El acceso universal a los servicios de salud en España debe continuar siendo una prioridad en salud ya que ha sido crucial para el diagnóstico, control y tratamiento de las enfermedades transmisibles entre las poblaciones inmigrantes.
10. Se recomienda que el modelo desarrollado para la prevención y control de la TB, incluya todos los actores que a nivel sanitario sean necesarios, con el fin de llevar a cabo las mejoras en los indicadores de control y por tanto en la disminución de la incidencia.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10. REFERENCIAS

- 1 WHO. Accelerating progress on HIV, tuberculosis, malaria, hepatitis and neglected tropical diseases. A new agenda for 2016 - 2030; 2015. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204419/1/9789241510134_eng.pdf.
- 2 Burki T. Tackling tuberculosis in London's homeless population. Lancet 2010; 376: 2055-2056. Disponible en: <http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2810%2962282-9/fulltext>
- 3 Zumla, A. The white plague returns to London – with a vengeance. Lancet 2011. 377:10-11. Disponible en : [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(10\)621769/fulltext#article_upsell](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(10)621769/fulltext#article_upsell)
- 4 Health Protection Agency (UK). Tuberculosis in the UK: Annual report on tuberculosis surveillance in the UK 2009. Disponible en: <http://www.hpa.org.uk/Publications/InfectiousDiseases/Tuberculosis/0912TuberculosisintheUK/>
- 5 Centers for Disease Control and Prevention. Trends in tuberculosis-United States, 2011. MMWR 2012; 61: 181-185. Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6111a2.htm>
- 6 European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe. Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2012. Stockholm, Sweden: ECDC, 2012. Disponible en: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1203-Annual-TB-Report.pdf>
- 7 World Health Organization. Global tuberculosis report, 2014. WHO/HTM/TB/2014.08. Geneva, Switzerland: WHO, 2014. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/137094/1/9789241564809_eng.pdf
- 8 Gilbert RL, Antoine D, French CE, Abubakar I, Watson JM, Jones JA. The impact of immigration on tuberculosis rates in the United Kingdom compared with other European countries. Int J Tuberc Lung Disease 2009; 13: 645-51. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19383200>
- 9 Instituto Nacional de Estadística: Notas de prensa, 2014 – Cifras de población a 1 de enero de 2014. estadísticas de migraciones 2013. Datos provisionales. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np904.pdf>
- 10 Ajuntament de Barcelona. Departament d'Estadística. 2015. Disponible en: <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/>

- 11 Ayuntamiento de Madrid. Madrid datos. Departamento de Estadística. Poblaciones extranjeras. Enero 2015. Disponible en:
<http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCEstadistica/Nuevaweb/Publicaciones/Extranjeros/enero2015/C41115.pdf>
- 12 Ajuntament de Barcelona. Departament d'Estadística. 2015. Disponible en:
<http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/inf/pobest/pobest15/part1/t11.htm>
- 13 Orcau A, Avella C, González A, García de Olalla P, Caylà JA: Tuberculosis in Barcelona. Public Health Agency of Barcelona. Report 2014. Disponible en:
http://www.aspb.cat/quefem/docs/Tuberculosis_2014.pdf
- 14 Orcau A, García de Olalla P, Caylà JA: Tuberculosis in Barcelona. Public Health Agency of Barcelona. Report 2006. Disponible en:
http://www.aspb.es/quefem/docs/Tuberculosis_2006.pdf
- 15 La salut de la població immigrant de Barcelona. Agència de Salut Pública de Barcelona. Juny 2008. Disponible en:
http://www.aspb.es/quefem/docs/salut_immigrants_BCN.pdf
- 16 Caylà JA, Orcau A. Control of tuberculosis in large cities in developed countries: an organizational problem. BMC Med. 2011 Nov 28;9:127. Disponible en:
<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20728>
- 17 WHO. Global Tuberculosis Report 2015. 20th edition. Disponible en :
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/191102/1/9789241565059_eng.pdf?ua=1
- 18 WHO. Guidelines on the Management of Latent Tuberculosis Infection. The End TB Strategy. Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/136471/1/9789241548908_eng.pdf?ua=1&ua=1
- 19 CDC. Recommendations for Prevention and Control of Tuberculosis Among Foreign-Born Persons Report of the Working Group on Tuberculosis Among Foreign-Born Persons. Disponible en:
<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00054855.htm>
- 20 E. Heldal, J. V. Kuyvenhoven, F. Wares, G. B. Migliori, L. Ditiu, K. Fernandez de la Hoz, D. Garcia. Diagnosis and treatment of tuberculosis in undocumented migrants in low- or intermediate-incidence countries. Int J Tuberc Lung Disease 2008; 12(8):878-888. Workshop Report. Disponible en: http://www.theunion.org/what-we-do/publications/official/body/RESS_Migration_Statement_IJTLD_August_2008-fin.pdf
- 21 van Hest NA, Aldridge RW, de Vries G, Sandgren A, Hauer B, Hayward A, Arrazolade Oñate W, Haas W, Codecasa LR, Caylà JA, Story A, Antoine D, Gori A, Quabeck L, Jonsson J, Wanlin M, Orcau À, Rodes A, Dedicoat M, Antoun F, van Deutekom H, Keizer ST, Abubakar I. Tuberculosis control in big cities and urban risk groups in the European Union: a consensus statement. Euro Surveill. 2014;19(9):pii=20728. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES2014.19.9.20728>

22 UITB, SEPAR, GESIDA, SEIMC,SESP: Working group of the workshops of the Research Unit on Tuberculosis in Barcelona 2001 and 2002. Consensus document on imported tuberculosis. Barcelona. Med Clin 2003,121:549-562. Disponible en:

<http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-prevencion-control-lastuberculosis-importadas-13053401>

23 Rodrigo T, Caylà JA, Galdós-Tangüis H, et al: Proposing indicators for evaluation of tuberculosis control programmes in large cities based on the experience of Barcelona. Int J Tuberc Lung Dis 2001, 5:432-440. Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11336274>

24 Ospina J, Orcau A, Caylà JA: Community health workers improve contact tracing among immigrants with tuberculosis in Barcelona. BMC Public Health 2012 12:158.

Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/158>

25 Public Health England. (2014) Tuberculosis in the UK: 2014 report. Public Health England: London. Disponible en:

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/360335/TB_Annual_report__4_0_300914.pdf

26 Health Protection Agency (UK). Tuberculosis in the UK: Annual report on tuberculosis surveillance in the UK 2009. Disponible en:

<http://www.hpa.org.uk/Publications/InfectiousDiseases/Tuberculosis/0912TuberculosisintheUK/>

27 Aït Belghiti F, Antoine D. L'épidémiologie de la tuberculose en France en 2013. Bull Epidémiol Hebd. 2015;(9-10):164-71. Disponible en:

http://www.invs.sante.fr/beh/2015/9-10/2015_9-10_3.html

28 WHO. Bulletin of the World Health Organization. Health and foreign policy: influences of migration and population mobility. Volume 85, Number 3, March 2007, 161-244. Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/85/3/06-036962.pdf?ua=1>

29 Lucerna MA, Rodríguez-Contreras R, Barroso P, et al. Epidemiología de la tuberculosis en Almería. Factores asociados a transmisión reciente. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2011; 29:174-8. Disponible en:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213005X10004453>

30 Sanz Barbero B, Blasco Hernández T. Características sociodemográficas de la población inmigrante diagnosticada de tuberculosis en la Comunidad de Madrid. Gac Sanit. 2007; 21:142-6. Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112007000200009

31 Iñigo J, García de Viedma D, Arce A, et al. Analysis and change in recent tuberculosis transmission pattern after a sharp increase in immigration. J Clin Microbiol. 2007;

45:63-9. Disponible en: <http://jcm.asm.org/content/45/1/63.short>

- 32 Borrell S, Español M, Orcau A, et al. Tuberculosis transmission patterns among Spanish-born and foreign-born populations in the city of Barcelona. *Clin Microbiol Infect.* 2010; 16:568-74. Disponible en:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-0691.2009.02886.x/full>
- 33 González-Martín J, García-García JM, Anibarro L, et al. Documento de consenso sobre diagnóstico, tratamiento y prevención de la tuberculosis. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2010; 28:297. Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300289610000785>
- 34 MOLINA RUEDA, María José; MARTIN-VIVALDI JIMENEZ, Andrés y MOLINA RUEDA, Francisco. Tuberculosis e inmigración: un reto pendiente de salud pública. *Gac Sanit* [online]. 2013, vol.27, n.2 [citado 2016-06-30], pp.186-187. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112013000200020
- 35 Cruz-Ferro E, Ursúa-Díaz M, Taboada-Rodríguez J. Epidemiology of tuberculosis in Galicia, Spain, 16 years after the launch of the Galician tuberculosis programme. *International Journal of Lung Disease and TB*, 11 October 2013. Disponible en:
<http://www.ingentaconnect.com/content/iuatld/ijtld/2014/00000018/00000002/art00003?crawler=true>
- 36 World Health Organization. Multidrug and extensively drug-resistant TB (M/XDR-TB): 2010 global report on surveillance and response. WHO/HTM/TB/2010.3. Geneva, Switzerland: WHO, 2010. Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44286/1/9789241599191_eng.pdf
- 37 WHO. Guidelines on the Management of Latent Tuberculosis Infection. The End TB Strategy. WHO/HTM/TB/2015.01. Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/136471/1/9789241548908_eng.pdf?ua=1&ua=1
- 38 WHO. The End TB Strategy. Global strategy and targets for tuberculosis prevention, care and control after 2015. 14 march 2014. Disponible en:
http://www.who.int/entity/tb/strategy/End_TB_Strategy.pdf?ua=1
- 39 Universitat Rovira i Virgili. El crecimiento de la población mundial los últimos tres siglos. Modelos Universitarios de Desarrollo Sostenible. Módulo "POBLACIÓN MUNDIAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE". Joan Alberich. 2010. Disponible en:
http://www.desenvolupamentsostenible.org/index.php?option=com_content&id=3&Itemid=22&lang=es
- 40 CDC. Enfermedad de tuberculosis (TB): Síntomas y factores de riesgo. Especiales de los CDC. 01 de Julio de 2015. Disponible en:
<http://www.cdc.gov/spanish/especialescdc/sintomastuberculosis/>
- 41 Pontificia Universidad Católica de Chile. Aparato Respiratorio. Fisiología y Clínica. Parte V Enfermedades Respiratorias. Capítulo 31 Tuberculosis. 2010. Disponible en:
<http://escuela.med.puc.cl/publ/Aparatorespiratorio/31Tuberculosis.html>

- 42 La Unión. Unión Internacional contra la Tuberculosis y Enfermedades Respiratorias. Disponible en: <http://www.theunion.org/espanol>
- 43 OMS. La salud y los Objetivos de Desarrollo del Milenio. ISBN 9 24 356298 3. 2005. Disponible en: http://www.who.int/hdp/publications/mdg_es.pdf
- 44 OMS. Informe mundial sobre la tuberculosis 2014. Disponible en: http://www.who.int/tb/publications/global_report/gtbr14_execsummary_summary_es.pdf
- 45 Vasileva, K. (2010) Foreigners living in the EU are diverse and largely younger than the nationals of the EU Member States. Statistics in Focus, 45. Luxembourg: Eurostat, European Commission. Disponible en: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3433488/5565568/KS-SF-10-045-EN.PDF/389f77c3-8b09-4b4c-8ddd-a2d77b1802b6>
- 46 Castles, S. and Davidson, A. (2000) Citizenship and Migration: Globalization and the Politics of Belonging. Basingstoke: Palgrave. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ER6x5m2UZoYC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Castles,+S.+and+Davidson,+A.+%282000%29+Citizenship+and+Migration:+Globalization+and+the+Politics+of+Belonging.+Basingstoke:+Palgrave.&ots=bjMGFbirnC&sig=j1SWshKpB7FCiHPTAtpMaKSA3dQ#v=onepage&q&f=false>
- 47 Vogel, D. (2009) Size and development of irregular migration to the EU. Clandestino Research Project. Athens: Hellenic Foundation for European and Foreign Policy. Disponible en: http://www.gla.ac.uk/media/media_147171_en.pdf
- 48 Karl-Trummer, U., Metzler, B. and Novak-Zezula, S. (2009) Health Care for Undocumented Migrants in the EU: Concepts and Cases. Geneva: International Organization for Migration. Disponible en: http://www.migrant-health-europe.org/files/Health%20Care%20for%20Undocumented%20Migrants_Background%20Paper%286%29.pdf
- 49 IOM (2010) World Migration Report 2010. The future of migration: Building capacities for change. Geneva: International Organization for Migration. Disponible en: https://publications.iom.int/system/files/pdf/wmr_2010_english.pdf
- 50 United Nation. Recommendations on Statistics of International Migration. Revision 1. Department of Economic and Social Affairs Statistics Division. Statistical Papers. Series M, No 58, Rev. 1. New York 1998. Disponible en: http://unstats.un.org/unsd/publication/SeriesM/seriesm_58rev1e.pdf
- 51 Kobayashi, A. (2008) A research and policy agenda for second generation Canadians. *Canadian Diversity*, 6(23): 3–6. Disponible en: http://canada.metropolis.net/publications/Diversity/can_diversity_vol_62_spring08_e.pdf

52 Ingleby, D. (2009) European Research on Migration and Health. Background paper developed within the framework of the IOM project “Assisting Migrants and Communities (AMAC): Analysis of social determinants of health and health inequalities”. Geneva: International Organization for Migration. Disponible en: <http://www.migrant-health-europe.org/files/AMAC%20Public%20Report.pdf>

53 Gushulak, B. (2010) Monitoring migrants’ health. In: Health of Migrants – The Way Forward. Report of a global consultation, Madrid, Spain, 3–5 March 2010. Geneva: World Health Organization: 28–42. Disponible en: http://www.who.int/hac/events/consultation_report_health_migrants_colour_web.pdf

54 Nielsen, S., Krasnik, A. and Rosano, A. (2009) Registry data for cross-country comparisons of migrants’ healthcare utilization in the EU: a survey study of availability and content. *BMC Health Services Research*, 9: 210. Disponible en: <http://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6963-9-210>

55 Ingleby, D., Chimienti, M., Hatziprokopiou, P., Ormond, M. and De Freitas, C. (2005) The role of health in integration. In: Fonseca, M.L. and Malheiros, J. Social Integration and Mobility: Education, Housing and Health. Lisbon: Centro de Estudos Geográficos: 101–37. Disponible en: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/161560/e96458.pdf

56 Björngren-Cuadra, C. and Cattacin, S. (2010) Policies on Health Care for Undocumented Migrants in the EU27: Towards a Comparative Framework. Summary Report. Malmö: Health Care in NowHereland, Malmö University. Disponible en: <http://files.nowhereland.info/662.pdf>

57 European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe. Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2016. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control, 2016. Disponible en: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/ecdc-tuberculosis-surveillance-monitoring-Europe-2016.pdf>

58 European Center for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe. Tuberculosis Surveillance and Monitoring in Europe 2015. Disponible en: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/tuberculosis-surveillance-monitoring-Europe-2015.pdf>

59 Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Informe epidemiológico sobre la situación de la tuberculosis en España. Año 2014. Madrid, 2015. Disponible en: http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-enfermedades/pdf_2015/TB_Informe_2014.pdf

60 Millet JP. Estudio de las recurrencias y de la supervivencia en los enfermos con tuberculosis que han completado el tratamiento en la ciudad de Barcelona. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona, Facultad de Medicina. Departament de Pediatria, d’Obstetricia I

Ginecología, I de Medicina Preventiva. Barcelona, 2012. Disponible en: https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2012/hdl_10803_98407/jpmv1de1.pdf

61 Informe anual 2014. Situació epidemiològica i tendència de l'endèmia tuberculosa a Catalunya. Generalitat de Catalunya. Departament de Salut. Disponible en: http://canalsalut.gencat.cat/web/.content/home_canal_salut/professionals/temes_de_salut/tuberculosis/documents/arxiu/informe_anual_tuberculosis_2014.pdf

62 Juan Ruiz Manzano. Tuberculosis e inmigración. Medicina Clínica. Vol. 114. Núm. 7. Febrero 2000. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-tuberculosis-e-inmigracion-8870>

63 Sanz PO, Caminero-Luna JA y Pérez JL. Tuberculosis e inmigración en España. Evidencias y controversias. *Med Clin (Barc)*. 2006;126(7):259-69. Disponible en: <http://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahUKEwjRtebRj9jOAhWKthQKHc6aBCQQFggwMAI&url=http%3A%2F%2Fwww.elsevier.es%2Fes-revista-medicina-clinica-2-pdf-13085289-S300&usg=AFQjCNECjHLd6ozacHCn0BZprHor-It38A&bvm=bv.129759880,d.d24>

64 Selwyn PA, Hartel D, Lewis VA, Schoenbaum EE, Vermund SH, Klein RS, et al. A prospective study of the risk of tuberculosis among intravenous drug users with human immunodeficiency virus infection. *N Engl J Med* 1989; 320; 545-50. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2915665>

65 Falqués M, Langohr K, Gómez G, García de Olalla P, Jansà López del Vallado JM, Caylà JA. Supervivencia en pacientes con tuberculosis infectados por VIH. Estudio de los fallecimientos en los primeros nueve meses de tratamientos. *Rev Esp Salud Pública* 1999; 73: 549-562. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/resp/v73n5/supervivencia.pdf>

66 Orcau A, García de Olaya P, Caylà J. La tuberculosi a Barcelona. Informe 2014. Disponible en: http://www.aspb.cat/wp-content/uploads/2016/05/Tuberculosis_2014.pdf

67 New York City Department of Health and Mental Hygiene. Bureau of Tuberculosis Control Annual Summary, 2014. New York, NY. 2015. Disponible en: <http://www.nyc.gov/html/doh/downloads/pdf/tb/tb2014.pdf>

68 *Public Health England. (December 2015) Tuberculosis in London: Annual review (2014 data), 2015. Public Health England: London.* Disponible en: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/484927/Annual_review_of_tuberculosis_in_London_2014_data.pdf

69 Long R, Njoo H, Hershfield E. Tuberculosis: 3. *Epidemiology of the disease in Canada*. *CMAJ*. 1999;160:1185-990. Disponible en: <http://www.cmaj.ca/content/160/8/1185.reprint>

70 Salihu HM, Naik E, O'Brien WF, Dagne G, Ratard R, Mason T. *Tuberculosis in North Carolina: trends across two decades, 1980-1999*. Emerg Infect Dis. 2001;7 3 Suppl:570-4. Disponible en: http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/7/7/01-7739_article

71 Centers for Diseases control and Prevention: Guidelines for the investigation of contacts of persons with infectious tuberculosis. Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC. MMWR Rvwcomm Report 2005, 54(RR-15):1-47. Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/rr/rr5415.pdf>

72 Pareek M, Greenaway C, Noori T, Munoz J, Zenner D. The impact of migration on tuberculosis epidemiology and control in high-income countries: a review. BMC Medicine (2016) 14:48. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4804514/pdf/12916_2016_Article_595.pdf

73 DeRiemer K, Chin DP, Schechter GF, Reingold AI. Tuberculosis among immigrants and refugees. Arch Intern Med 1998; 158: 753-760. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9554681>

74 Vallés X, Sánchez F, Panella H, García de Olalla P, Jansà JM, Caylà JA. Tuberculosis importada: una enfermedad emergente en países industrializados. Med Clin (Barc) 2002;118:376-8. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-tuberculosis-importada-una-enfermedad-emergente-13028042>

75 Caylà JA, Caminero JA, Rey R, Lara N, Vallés X, Galdós-Tangüis. Current status of treatment completion and fatality among tuberculosis patients in Spain. *Int J Tuberc Lung Dis* 2004;8(4): 458-64. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15141739>

76 Zapata R. Teoría política de la frontera y la movilidad humana. Revista Española de Ciencia Política. Num. 29, Julio 2012, pp. 39-66. Disponible en: https://www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=41&ved=0ahUKEwifKoezOAhVEaxQKHwX9Acw4KBAWCBswAA&url=https%3A%2F%2Fdiagonalnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F4002502.pdf&usq=AFQjCNEaly2Gaoi1rwwPaadKZ6yVoj1bg&sig2=2XsKemZ3_ZC-_QhccgEI5A&bvm=bv.131286987,d.d24&cad=rja

77 2008/426/EC: Commission Decision of 28 April 2008 amending Decision 2002/253/EC laying down case definitions for reporting communicable diseases to the Community network under Decision N° 2119/98/EC of the European Parliament and of the Council. Disponible en: http://ec.europa.eu/health/ph_threats/com/docs/1589_2008_en.pdf

78 Pina JM, Domínguez A, Alcaide J, Alvarez J, Camps N, Díez M, Godoy P, et al. Excess mortality due to tuberculosis and factors associated to death in an annual cohort of

patients diagnosed of tuberculosis. Rev Clin Esp 2006;206:560-5. Disponible en:
<http://europepmc.org/abstract/med/17265572>

79 WHO 2003. Treatment of tuberculosis: Guidelines for national programmes. Geneva: World Health Organisation. WHO/CDS/TB/2003.313. Disponible en:
http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/67890/1/WHO_CDS_TB_2003.313_eng.pdf

80 UITB: Consensus document on the study of contacts in the tuberculosis patients. Study group of contacts from the tuberculosis research unit in Barcelona. Med Clin Barcelona 1999, 112:151-156. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10074636>

81 Guidelines for the investigation of contacts of persons with infectious tuberculosis. Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC. 2005, 54(RR15):1-37, Recommendations and Reports. Disponible en:
<http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5415a1.htm>

82 BOE. Boletín Oficial del Estado. Real Decreto-ley 16/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y mejorar la calidad y seguridad de sus prestaciones. Núm 98. 24 de abril de 2012. Sec. I. Pág. 31278. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2012/04/24/pdfs/BOE-A-2012-5403.pdf>

83 R Development Core Team: The R Project for Statistical Computing. R: A language and environment for statistical computing R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria; 2007, ISBN 3-900051-07-0, URL. <http://www.R-project.org>.

84 Consulta de los datos de empadronamiento en Barcelona. Ayuntamiento de Barcelona. Available in: <http://www.mobileid.cat/es/servicios/consulta-de-los-datos-de-empadronamiento-en-barcelona>

85 World Medical Association Declaration of Helsinki. Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. 2008; disponible en:
<http://www.isciii.es/htdocs/terapia/documentos/DeclaracióndeHelsinki.pdf>

86 Gobierno de España. Ministerio de la Presidencia. LEY ORGÁNICA 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. BOE núm 298 1999 14/12/1999: Disposiciones generales-infracciones y sanciones: Disponible en:
<http://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1999-23750>

87 de la Revilla L, Siles MD, López LA: Community participation and involvement. Principles of primary health care. Journal of primary care. Disponible en:
http://www.peraltalorca.com/aps/Zurro/1/Parte1/TocPar1.htm#P260_3546

88 UNAIDS: Peer education and VIH/SIDA: Concepts, uses and problems. Geneva; 1999. Disponible en: <http://www.scribd.com/doc/11473909/onusida-educacioninter-pares-y-vihsida>

89 Yun Lw, Reves RR, Reichler MR, Bur S, Thompson V, et al: Outcomes of contact investigation among homeless persons with infectious tuberculosis. Denver, Colorado, USA. Int J Tuberc Lung Dis 2003, 7(12 suppl 3):s405-s411. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14677830>

90 Asghar RJ, Patlan DE, Miner MC, Rhodes HD, Solages A, et al: Limited utility of name-based tuberculosis contact investigations among persons using illicit drugs: results of an outbreak investigation. J Urban Health 2009, 86(5):776-780, Epub 2009 Jun 16. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007/s11524-009-9378-z>

91 Centers for Disease Control and Prevention: Recommendations for prevention and control of tuberculosis among foreign-born persons. Report of the Working Group on Tuberculosis among Foreign-Born Persons 1998, 47(RR-16):1-29. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9760223>

92 Rieder HL, Zellweger JP, Raviglione MC, et al: Tuberculosis control in Europe and international migration. Paris, France. Tuberculosis Section, International Union Against Tuberculosis and Lung Disease 1994, 8:1545-1553. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7957845>

93 Cañada JL, Coll J, Diaz M, et al: Attention to immigrant: the flood to the reasonable solution. Spanish Society of Family and Community Medicine. 2002. Disponible en: http://www.giemic.uclm.es/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=922&Itemid=60

94 Health Communication Partnership: How to Mobilize Communities for Health and Social Change. Disponible en: http://www.hcpartnership.org/Publications/Field_Guides/Mobilize

95 UNESCO: Information, education and communication culturally appropriate. Cultural perspective of HIV/AIDS attention and prevention. Special collection of methodology manuals No. 1. Division of cultural politics and intercultural dialogue. 2003. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001255/125589s.pdf>

96 Core group: Applying the BEHAVE framework: A Workshop on Strategic Planning for Behavior Change, Facilitator and Participant Guides. 2004. Disponible en: http://www.coregroup.org/working_groups/behavior.cfm

97 Porter JD, Ogden JA, Rao PV, et al: Lessons in integration—operations research in an Indian leprosy NGO. Departments of Public Health and Policy and Infectious and Tropical Diseases, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Keppel Street,

London, UK. *Lepr Rev* 2002,73(2):147-159. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/labs/articles/12192971/>

98 UNAIDS: HIV-AIDS and communication for Behavior and Social Change: Programme Experiences, Examples and the Way Forward, Geneva. Dept. of Policy, Strategy & Research; 2001. Disponible en:
http://data.unaids.org/publications/IRCpub02/jc627km117_en.pdf

99 Dick J, Van de Walt H: Working with communities. Education and training. *Aids action*. 1996, , 31: 12-3. Disponible en:
[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12320026?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_Discovery_RA&linkpos=1&log\\$=relatedarticles&logdbfrom=pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12320026?ordinalpos=1&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_Discovery_RA&linkpos=1&log$=relatedarticles&logdbfrom=pubmed)

100 Islam MA, Wakai S, Ishikawa N, et al: Cost-effectiveness of community health workers in tuberculosis control in Bangladesh. *WHO Bulletin* 2002, 80(6):445-450. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12132000>

101 Royo-Bordonada MA´ , Díez-Cornell M, Mari´a Llorente J. Health-care access for migrants in Europe: the case of Spain. *Lancet*. 2013;382(9890):393–394. Disponible en: <http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2813%2961667-0/fulltext?rss=yes>

102 Carrol A. The “Iron Triangle” of health care: access, cost, and quality. *JAMA Forum*. Disponible en: <http://newsatjama.jama.com/2012/10/03/jama-forum-the-iron-triangle-of-healthcare-access-cost-and-quality/>

103 Manresa A. Hospital chief fired over illegal immigrant’s tuberculosis death. Disponible en *El País*:
http://elpais.com/elpais/2013/05/23/inenglish/1369308282_724474.html

104 Médicos del Mundo. La Historia de Alpha Pam. Disponible en:
<http://www.medicosdelmundo.org/index.php/mod.conts/mem.detalle/id.3075/relcategoria.10961>

105 Lucas A. Muere un indigente en Sevilla tras ser dado de alta en el hospital [A pauper dies Seville after being discharged from the hospital]. Disponible en:
http://ccaa.elpais.com/ccaa/2013/10/03/andalucia/1380815708_832998.html

106 Leuow K, Papaventsis D, Kourkoundi S, et al. Fatal case of extensively drugresistant Mycobacterium tuberculosis Beijing genotype infection in an injecting drug user, Athens, Greece, 2012. *Eurosurveillance*. Disponible en:
<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId%20430>

107 Diel R, Vandeputte J, de Vries G, Stillo J, Wanlin M, Nienhaus A. Costs of tuberculosis disease in the EU—a systematic analysis and cost calculation. *Eur Respir J*.

2014;43(2):554–565. Disponible en:
<http://erj.ersjournals.com/content/early/2013/08/15/09031936.00079413>

108 Dirección General de Salud Pública y Sanidad Exterior y Ministerio de Sanidad y Política Social. Avanzando hacia la equidad, propuesta de políticas e intervenciones para reducir las desigualdades de salud en España [Advancing towards equity, proposed policies and interventions to reduce health inequalities in Spain]. Disponible en:
http://www.mspsi.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/desigualdadSalud/docs/Propuesta_Politiclas_Reducir_Desigualdades.pdf

109 Dávila-Quintana CD, Lopez-Valcarcel BG. Secuelas a largo plazo de la crisis económica y desigualdades sociales en salud [Long-term consequences of economic crisis and social inequalities in health]. *Rev Esp Salud Pública*. 2014;88(2):187–190. Disponible en:
http://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/resp/revista_cdrom/vol88/vol88_2/RS882C_187.pdf

110 Moreno Fuentes Fand Bruquetas Callejo M. Inmigración y Estado de bienestar en España [Immigration and the welfare state in Spain]. La Caixa. Colección de estudios sociales, 2011, pp. 219–221. Informe número 31. Disponible en:
<http://revintsociologia.revistas.csic.es/index.php/revintsociologia/article/viewFile/442/465>

111 National Institute of Statistics. Estadística de Migraciones [Migration statistics]. Disponible en: <http://www.ine.es/prensa/np854.pdf>

112 Hladun O, Grau A, Esteban E, Jansà JM. Results from Screening Inmigrants of Low-Income Countries: Data from a Public Primary Health Care. *Journal of Travel Medicine*, 20 de noviembre de 2013. DOI: 10.1111/jtm.12083. Disponible en:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jtm.12083/pdf>

113 Orcau A, García de Olalla P, Caylà JA: Tuberculosis en Barcelona. Agencia de Salud Pública de Barcelona. Reporte 2013. Disponible en:
http://www.aspb.cat/quefem/docs/Tuberculosis_2013.pdf

114 Lozano Salazar JL, Plasencia Asorey C, Ramos Arias D, García Díaz R, Mahíquez Machado LO. Factores de riesgo socioeconómicos de la tuberculosis pulmonar en el municipio de Santiago de Cuba [artículo en línea] *MEDISAN* 2009;13. Disponible en:
<http://scielo.sld.cu/pdf/san/v13n4/san07109.pdf>

115 Gegia M, Magee MJ, Kempker RR, Kalandadze I, Chakhaia T, Golub JE, Blumberg HM. Tobacco smoking and tuberculosis treatment outcomes: a prospective cohort study in Georgia. *Bull World Health Organ*. 2015 Jun 1;93(6):390-9. Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4450709/>

- 116 Yepes del Castillo I: Scenarios of Latin American migration: transnational family life between Europe and Latin America. International Journal on Collective Identity Research. Vol. 2014/2 [paper 107] ISSN 1694-6495. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4842074.pdf>
- 117 Alcalde Campos R. Mujeres latinoamericanas inmigrantes jefas de hogares monoparentales en España Migraciones Internacionales 2014. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/migra/v7n3/v7n3a6.pdf>
- 118 Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Informe epidemiológico sobre la situación de la tuberculosis en España. Año 2013. Madrid, 2014. Disponible en: http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-enfermedades/TB_Informe_2013_CNE_9febrero2015.pdf
- 119 Instituto Nacional de Estadística. Sección presa/Estadística del Padrón Continuo. INE 2015. Disponible en: http://www.ine.es/prensa/padron_tabla.htm
- 120 European Centre for Disease Prevention and Control. ECDC. TB situation in the EU/EEA 2013. Disponible en: http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Tuberculosis/epidemiological_data/Pages/tuberculosis-situation-2013.aspx
- 121 Mitchell SL, Seoudi N, Hutchison DC, Drobniowski FA. Multidrug resistant tuberculosis: resistance rates to first and reserved antituberculosis drugs in the UK in 2008/9 and the role of rapid molecular test for drug resistance. Thorax 2010; published online Sept 29. DOI:10.1136/thx.2010.148866. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20880876>
- 122 Hollo V, Amato-Gauci A, Kodmon C, Manissero D. Tuberculosis in the EU and EEA/EFTA countries. What is the latest data telling us? Euro surveill 2009;14: Pii=19151. Disponible en: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19151>
- 123 World Health Organization. Anti-tuberculosis drug resistance in the world. Report no. 4. WHO/HTM/TB/2008.394. Geneva, Switzerland: WHO, 2008. Disponible en: http://www.who.int/tb/publications/2008/drs_report4_26feb08.pdf

11. ANEXOS

11.1 ENCUESTA EPIDEMIOLÓGICA DE TUBERCULOSIS

11.1 Encuesta epidemiológica de caso de tuberculosis. PPCTB.

PROGRAMA DE TUBERCULOSI DE BARCELONA

Nº REGISTRE Enquestador/a

Nom Cognoms.....

Data de naixement:..... Sexe Professió Telèfon

Adreça..... DP..... DM.....

Població Pais de naixement Data d'arribada ...

Lloc de treball data de l'últim contacte Font declarant

Metge declarant Centre declarant..... Data declaració.....

Setmana declaració..... ABS..... Metge ABS.....

CODIFICACIÓ GENERAL 1- Sí 2- No 9- No sap	SEXE 1- Home 2- Dona	FONT DECLARANT 1- Altres hospitalàries 2- Microbiologia 3- Epidemiologia	4- E.D.O. 5- Altres 6- Farmàcia
---	-----------------------------------	--	---------------------------------------

SIMPOTMES Clínica inicial Data inici

CAS **ANTECEDENTS :**

Diabetis Silicosis Renal C Embaraç Med. immunos. Gastrectom.

ADVP SIDA Codi VIH Alcohol Tabac Distòcia social

Presó CP Altres factors de risc per VIH

DISTOCIA SOCIAL 1- Viu sol sense domicili fix 2- Viu sol, domic. fix, proble. mobilitad 3- Viu sol, domic. fix, proble. econòmics 4- Sense problemes socials 5- Viu en família desestructurada 6- Viu en família desestruc. Probl. económ.

B.C.G. **Any B.C.G.**

Quimioprofilaxi Correcta Any.....

Quimioteràpia anterior Correcta Any.....

Quimio. anterior 2ª veg Correcta Any.....

Quimo. anterior 3ª veg Correcta Any.....

ALTRES FACT. RISC 1- 2- Homosex-bisex. 2- No 3- Hemofil-hemotrans 4- Heterosex. promis. 5- Parella HIV+ 6- Nega factor risc	ADVP 1- Sí 3- Ex-ADVP
--	------------------------------------

LOCALITZACIÓ:

Pulmonar Pleural Limfàtica Miliar Osteoarticular

Genitourinària Meníngea Laringea Altres Especificar.....

PPD mm. R.X Bacteriologia Identif. Germen Anatom. Patològica

P.P.D. 1- Positiu 2- Negatiu 3- No realitzat 9- Desconegut	R.X. 1- Normal 2- Anormal cavitària 3- Anormal no cavitària 4- No practicada	BACTERIOLOGIA 1- Microscopia directa espunt positiva 2- Negativa 3- Cultiu positiu 4- Positiu 1 i 3 5- Pendent 6- No practicada 7- ADA	IDENT. GERMEN 1- M. tuberculosis 2- M. africanum 3- M. bovis 4- M. atipiques 5- No s'ha identificat 6- Contaminada 7- M. tuberculosis-complex 8- M. bovis vacuna-BCG	ANAT. PATOLÒGICA 1- Positiva 2- Negativa 3- No practicada
---	---	--	---	---

HOSPITALITZACIÓ **CENTRE** **HISTÒRIA CLÍNICA**

DATES:
Ingrés: / / Alta: / / Data diagnòst.: / / Inici tractam: / / Final tractam: / /

	P.P.D.(+)			P.P.D. (-)			
	Q.T.	Q.P.	RES	Q.T.	Q.P.	RES	TOTAL
CONVIVENTS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
NO CONVIVENTS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CASOS NOUS	<input type="text" value="31"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="31"/>	<input type="text" value="31"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="31"/>

Ident. focus Tipus focus Cas índex Tract. Supervisat Lloc Tract.

Tipus tract. Correcte Efectes secundaris

RINH RRIFAM RETAM RPRZ RESTREPTO **CONCLUSIO FINAL**

TIPUS TRACTAMENT 1- QT 6 mesos (3 drogues) 2- QT 6 mesos (4 drogues) 3- QT 9 mesos (3 drogues) 4- QT 9 mesos (4 drogues) 5- QT 18/24 mesos 6- Altres (especificar) 9- No inicia tractament	IDENT. FOCUS 1- Confirmat 2- Sospitós 3- Desconegut	TIPUS FOCUS (Si es sosp. o confir., indicar) 1- Familiar 2- Extrafamiliar 3- Animal 4- Recaiguda	CONCLUSIO FINAL 0- Pendent 1- Curat 2- Crònic 3- Exitus TBC 9- Suspen tractament	4- Exitus altres causes 5- No residente 6- Perdut 7- No tuberculós 8- S'allarga el tractament 10- Trasllat fora de Catalunya	LLOC TRATC. SUPERVISAT 1- PMM en CAS 2- PMM en presó 3- Presó pero no en PMM 4- ETODA 5- Serveis Clínics 6- PMM/BUS 7- CAS/PLD 8- Altres
--	---	--	--	---	---

CONTACTES: Si viu sol 999, Si metge no indica:888, Si no es volen revisar: numcont (1-9)999

11.2 ARTÍCULOS

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Community health workers improve contact tracing among immigrants with tuberculosis in Barcelona

Jesús Edison Ospina^{1,2*}, Àngels Orcau^{1,3}, Juan-Pablo Millet^{1,2,3}, Francesca Sánchez⁴, Martí Casals^{1,3,5,6} and Joan A Caylà^{1,3}

Abstract

Background: The important increase in immigration during recent years has changed the epidemiology and control strategies for tuberculosis (TB) in many places. This study evaluates the effectiveness of intervention with community health workers (CHW) to improve contact tracing among immigrants.

Methods: The study included all TB cases detected by the Barcelona TB Program from 2000 to 2005 and compared a period without CHW intervention (2000-2002) to a period with CHW intervention (2003-2005). The influence on contact tracing of sex, age, hospital of diagnosis, district of residence, birthplace, HIV, homeless and CHW intervention was analysed by logistic regression. Odds ratio (OR) and 95% confidence intervals (CI) were calculated.

Results: 960 foreign born TB cases were detected, 388 in the intervention period. Contact tracing was performed on 65.7% of 201 smear-positive cases during the pre-intervention period compared to 81.6% of 152 smear-positive TB cases during the intervention period ($p < 0.001$). Risk factors associated with incomplete contact tracing of smear-positive index cases included being diagnosed in two hospitals without contact tracing TB unit (OR = 3.5; CI:1.4-8.9) and (OR = 4.6; CI:1.6-13.5) respectively, birth place in India-Pakistan (OR = 4.4; CI:1.9-10.3) or North Africa (OR = 4.3; CI:1.8-10.5), having an unknown residence (OR = 5.4; CI:1.6-18.0), being HIV-infected (OR = 6.1; CI:2.5-14.8) or homeless (OR = 3.3; CI:1.3-8.2), and the absence of CHW intervention (OR = 2.4; CI:1.3-4.3).

Conclusions: The effectiveness of contact tracing for TB control in areas with high immigration can be improved by incorporating CHWs who act as translators, cultural mediators and facilitators who accompany cases and contacts through treatment and follow-up.

Background

Tuberculosis (TB) is one of the most important causes of infectious disease mortality worldwide, particularly in low income countries. The incidence of TB has stabilised or declined in most of the regions defined by the World Health Organization (WHO), but the total number of new cases continues to rise slowly due to population growth [1]. According to the WHO in 2010, there were an estimated 8.8 million incident cases of TB (range, 8.5 million-9.2 million) globally,

equivalent to 128 cases per 100 000 population. Most of the estimated number of cases in 2010 occurred in Asia (59%) and Africa (26%); smaller proportions of cases occurred in the Eastern Mediterranean Region (7%), the European Region (5%) and the Region of the Americas (3%). The five countries with the largest number of incident cases in 2010 were India (2.0 million-2.5 million), China (0.9 million-1.2 million), South Africa (0.40 million-0.59 million), Indonesia (0.37 million-0.54 million) and Pakistan (0.33 million-0.48 million). India alone accounted for an estimated one quarter (26%) of all TB cases worldwide, and China and India combined accounted for 38%. In addition, 1.1 million (range, 0.9-1.2 million) deaths from TB

* Correspondence: jospina@aspbes

¹Epidemiology Service, Public Health Agency of Barcelona, Plaza Lesseps 1, 08023 Barcelona, Spain

Full list of author information is available at the end of the article



among HIV-negative people and an additional 0.35 million (range, 0.32-0.39 million) deaths from HIV-associated TB [2]. Globally, it is estimated that 3.3% of all new TB cases had MDR-TB in 2009 and each year an estimated 440,000 new MDR-TB cases emerge and 150,000 persons with MDR-TB die [3].

In many European countries, immigration, particularly from high TB burden countries, has increased. In January 2010, 5.7 million of foreign-born persons were registered in Spain (12.2% of the total population), in 1999 were registered 748.953 (1.8% of the total population), this representing an increase of over three million people in eleven years [4]. These percentages have been even higher in large cities such as Barcelona or Madrid, where the immigrant population has reached 17.6% and 17.1%, respectively [5,6].

This demographic change has had an important impact on TB in Barcelona, provoking a slower decline in TB incidence [7]. The strategy adopted by the Barcelona TB Control Program (TBPCP) in 1987, with public health nurses (PHN) to follow the patients and coordinate contact tracing achieved indicators of good control in later years. Until 2003 treatment completion of the native patients was over 85% and contact tracing among smear positive patients was over 88%. However, for the immigrant population the contact tracing was under 50% during these years [8].

To improve the follow-up of the immigrant TB patients and their contacts, according to international guidelines [9] in January 2003 the TBPCP began an intervention strategy using community health workers (CHW). They work in coordination with PHN and health-care personnel in activities targeted to improve treatment adherence, contact tracing, outbreaks control in domestic, occupational and leisure settings [10]. The aim of the present study is to assess the effectiveness of the CHW strategy in improving the contact tracing by comparing a period with CHW intervention to one without in a city with massive recent immigration.

Methods

Study design

Quasi-experimental study historical (pre-post) comparing the pre-intervention period from 2000-2002 (with only PHN) with the intervention period, 2003-2005 (CHW and PHN intervention). Contact tracing was compared between both periods.

Study population

All TB cases registered by the TBPCP between January 1st 2000 and December 31st 2005, residents in the city of Barcelona were included.

Variables

The study of associated factors involved in performing contact tracing included socio-demographic characteristics (sex, age, hospital of diagnosis: all hospitals had diagnostic services and performed patient monitoring, but hospitals B and D had no contact tracing team and these were referred to their respective general practitioner (GP); geographical area of origin and district of residence), risk factors (injecting drug use, HIV infection, smoking: consumption of one or more cigarettes per day; use of alcohol: consumption of over 280 g of alcohol per week for men and over 168 g for women; incarceration history, homeless), clinical data (type of TB and radiological results) and use of CHW intervention.

Case definition

A case was defined as an individual who is diagnosed with TB disease and is prescribed anti-TB treatment, including those who prematurely discontinue treatment for any reason [11].

Contact tracing performed

When a new TB case is detected in a health-care centre, the information is sent to the TBPCP of Barcelona. The healthcare team evaluates the need for CHW intervention depending on the specific problems presented by patients and each case is assigned to a PHN and to a CHW, depending on their birthplace, language, culture and any other needs of cases and their contacts.

Contact tracing was defined as performed when at least one contact was traced for each TB patient. The smear-positive pulmonary TB were prioritised [12,13]. Given the low coverage of contact tracing performed observed in immigrant population in the pre-intervention period, our objective was to get the 70% of coverage in the intervention period with all cases that involved the CHW.

Community health workers

CHW are professionals who are members of their target population and also integrated within the healthcare team. They come from the communities themselves and have been specifically trained in TB and psycho-social skills, with the purpose of connecting immigrant patients to the healthcare system. Five CHW were selected from each immigrant community and worked a specific number of hours per week according to the number of cases: Asia (Pakistan, India, Bangladesh), 12 hours (112 cases); North Africa (Morocco, Algeria, Tunisia and Arab countries), 20 hours (70 cases); Sub-Saharan Africa, 12 hours (32 cases); China, 6 hours (22 cases) and Latin America, 20 hours (152 cases). They

were also involved with reported cases from other countries. For the distribution of the working hours of the CHW it was taken into account that the CHW from Latin America and Asia (Pakistan, India, Bangladesh), were better trained given their previous experience in other programmes and that the patients of these countries, were more concentrated in certain districts and neighborhoods of the city, which made the approach and contact tracing easier. The CHW from North Africa intervened with many other patients from other countries, since he was able to speak Arabic, French and English. In addition the previous control of other diseases in individuals from these countries, showed that there were major difficulties for treatment compliance, medical control and location at patients homes. Also many cases were IDUs.

The mechanisms used to validate the CHW information contact tracing performed were: weekly meetings with the team of public health nursing, ongoing monitoring of program coordinator with each CHW and monthly meetings with experts from DOTs. CHW activities fall in three fundamental areas, always in collaboration with PHN [14]:

1. **Support of healthcare teams:** Active follow-up of cases and contacts, with visits to the cases houses, accompanying patients to appointments, providing counseling and information on treatments.
2. **Health information:** Educational sessions in healthcare centres, private homes and immigrant associations, using a 30-minute video about TB in Arabic, Spanish and Urdu and brochures on the disease translated into seven languages [15].
3. **Community mobilisation:** Assistance for obtaining a residence permits, housing, food banks, public dining halls and a health-card application.

Statistical analysis

A descriptive analysis was performed by calculating proportions. The median and interquartile range were calculated for quantitative variables. Results for each group were analysed in terms of if contact tracing was performed or not. Categorical variables were compared using the χ^2 test. Odds ratios (OR) and confidence intervals to 95% (CI) were calculated as a measure of association. The variables of epidemiological interest and those found to be statistically significant in the bivariate analysis were included. A *p*-value of < 0.05 was considered statistically significant. For multivariate analysis, a statistical logistic regression with stepwise method of variables selection was used to determine the factors associated with contact tracing. Analyses were conducted with the statistical packages SPSS, v. 13.0

(SPSS Inc., Chicago, IL, USA) and the statistical package R (The R Foundation for Statistical Computing) version 2.6.0. [16].

Results

A total of 572 TB cases among foreign people were detected in the pre-intervention period and 388 in the intervention period. During the intervention period, 152 (39.2%) were from Latin American countries, 112 (28.9%) from India or Pakistan, 42 (10.8%) from North Africa, 16 (4.1%) from Sub-Saharan Africa, and 66 cases (17%) from other countries. CHW worked with 79.4% of these cases, 12.4% were resolved directly by the PHN and the remaining 8.2% could not be contacted. The majority of the TB cases attended by the CHW were men, between 25 and 39 years of age. Almost half lived in an inner city, socioeconomically deprived district. Pulmonary TB was the most frequent presentation (73.2%) and 39.2% cases were smear-positive cases.

In comparing cases with CHW intervention to cases without, the CHW group had a higher rate of inner city residents, age between 25 and 39 years and a lower proportion were from North African countries. The increase in contact tracing coverage from the smear-positive pulmonary TB and all clinical forms of TB in the intervention period was statistically significant (Table 1 and Figures 1 and 2)

The most significant activities of CHW include the active-follow up in 194 TB cases and contact census, a total of 293 counseling sessions, 147 linguistic mediation session, 264 individualised and 97 group educational sessions about TB, 280 home visits, 70 hospital visits and 5,935 telephone calls (a median of 15.3 calls per case) were performed.

Factors associated with failure to conduct contact tracing for smear-positive cases include to be diagnosed in hospitals B and D (hospitals without any specific screening services contacts), birthplace in India, Pakistan or North Africa, unknown district of residence, HIV infection, homeless and those without CHW intervention (Table 2). Factors associated with failure to conduct contact tracing for all forms of TB include male, hospitals B and D, birthplace other than Latin American countries, unknown district of residence, incarceration history, homeless, index who had culture-negative or extra-pulmonary TB or had a normal chest X-ray and no CHW intervention (Table 3).

Discussion

There was a low contact tracing coverage within the immigrant population during the pre-intervention period. The main reason for that was that the TBPCP was not prepared to manage the large influx of immigrants that occurred during this period. Moreover, a

Table 1 Socio-demographic and clinical characteristics of immigrants with tuberculosis, without and with community health worker intervention.

Variables	Before CHW ^a Intervention 2000- 2002 (572 cases) N (%)	After the introduction of CHW intervention 2003-2005 (388 cases) N (%)	p- value
Sex			
Male	392 (68.5)	259 (66.8)	0.6
Female	180 (31.5)	129 (33.2)	
Age (median: 38; IQR ^b : 28-56)			
0-14	34 (6.0)	17 (4.4)	< 0.001
15-24	112 (19.6)	58(14.9)	
25-39	300 (52.5)	241 (62.1)	
40 or over	125 (21.9)	72 (18.5)	
Geographical area of origin			
Latin America	202 (35.3)	152 (39.2)	< 0.001
India-Pakistan	136 (23.8)	112 (28.9)	
North Africa	92 (16.1)	42 (10.8)	
Other countries	142 (24.8)	82 (21.1)	
District of residence			
Clutat Vella	197 (34.4)	161 (41.5)	0.02
Other	339 (59.3)	213 (54.9)	
Unknown	36 (6.3)	14 (3.6)	
Homeless			
Yes	48 (8.4)	29 (7.5)	0.7
No	524 (91.6)	359 (92.5)	
Smoking			
Yes	183 (32.0)	116 (29.9)	0.5
No	389 (68)	272 (70.1)	
Alcoholic			
Yes	79 (13.8)	56 (14.4)	0.2
No	493 (86.2)	332 (85.6)	
HIV			
Yes	49 (8.6)	36 (9.3)	0.8
No	523 (91.4)	352 (90.7)	
IDU^c			
Yes	22(3.8)	20 (5.2)	0.4
No	550 (96.2)	368 (94.8)	
Type of TB^d of index case			
Pulmonary smear-positive	201 (35.2)	152 (39.2)	0.22
Pulmonary Smear (-) Culture (+)	115 (20.1)	84 (21.6)	
Pulmonary culture negative	96 (16.8)	48 (12.4)	
Extrapulmonary	159 (27.8)	104 (26.8)	
Chest X-ray in Pulmonary TB			

Table 1 Socio-demographic and clinical characteristics of immigrants with tuberculosis, without and with community health worker intervention. (Continued)

Normal	88 (15.4)	67 (17.3)	0.49
Cavitary	138 (24.1)	101(26)	
Non Cavitary	337 (58.9)	218 (56.2)	
CT^e			
Performed	317 (55.4)	257 (66.2)	< 0.001
Not performed	255 (44.6)	131 (33.8)	

Barcelona 2000-2002 and 2003-2005

^a Community health worker. ^b Interquartile range. ^c Injecting drug use.

^d Tuberculosis. ^e Conventional contact tracing

considerable percentage of the immigrants came from high TB endemic countries and did not speak Spanish. This study shows that immigration is a dynamic phenomenon. In the second period there were fewer patients from North Africa and more young adults. We have also found a statistically significant increase in performed contact tracing among immigrants after the incorporation of CHW. This increase suggests that CHW contributed considerably to the improvement of the prevention activities, due to their communication with cases and their contacts by interpreting and mediating for clinical care and in the community [17,18].

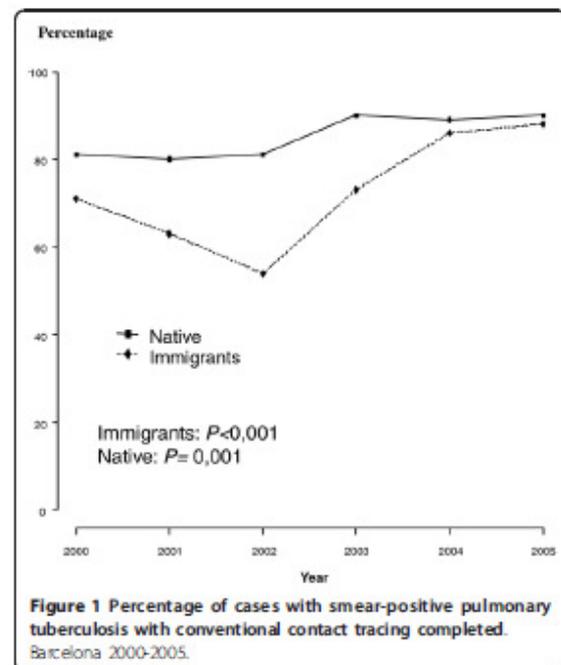
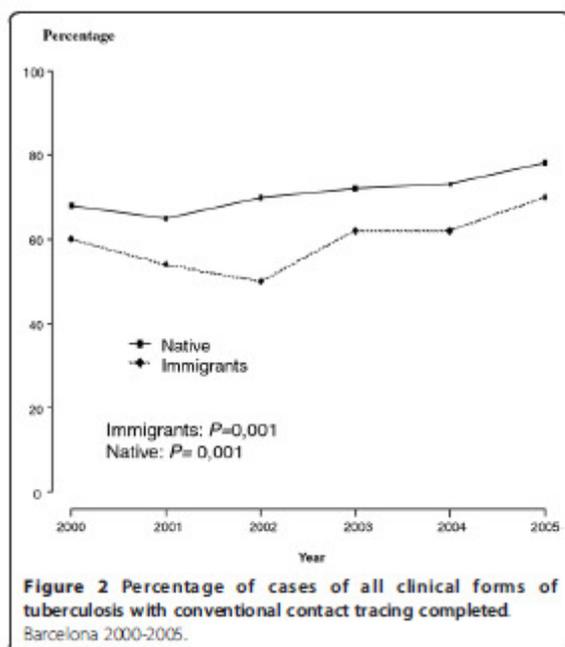


Figure 1 Percentage of cases with smear-positive pulmonary tuberculosis with conventional contact tracing completed. Barcelona 2000-2005.



Regarding factors associated with lack of contact tracing, the two specific hospitals which were identified deal with large numbers of immigrants, did not have the appropriate means to perform contact tracing and frequently referred patients to a family doctor for contact tracing. Countries of origin such as India, Pakistan, Maghreb and other non-Latin American countries were also associated to lack of contact tracing performed, possibly because the language skills and the cultural barriers that may influence patient's behaviour in relation to TB. Other factors were homeless and unknown residence. CHW contacted some cases, such as the homeless and those with no known residence, by phone or in person. A lack of contact tracing for all forms of TB was associated with male sex, history of imprisonment, extrapulmonary TB and a normal CXR. Among the few number of patients with incarceration history, the percentage of those without contact tracing reach 78.8%, some of these patients were HIV-infected IDU. The risk factors found in our study are similar to those reported in other studies [19,20]. It is important to note that the lack of intervention of CHW is associated with lack of contact tracing in all TB cases and in the sub-group of smear positive cases.

International recommendations from organisations such as the WHO, the Centers for Disease Control and Prevention and the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease, suggest the incorporation of health providers, community health promoters, social

health workers and outreach health workers in areas with high levels of immigration or with many ethnic groups [21-23]. The coordinated action of CHW with PHN and TBPCP doctors has contributed to locating cases and their contacts, as well as to increase treatment adherence. They have improved access to healthcare by ensuring that each patient and their contacts can obtain an individual health insurance card. In our study, the influence of CHW on TB treatment adherence was limited because the percentage of treatment adherence in Barcelona was already satisfactory due directly observed therapy in higher risk patients since 1995 [24].

Mass migration has affected the epidemiology of TB. In Spain, a consensus document has been developed to address this problem, even in those with no right of residence. This policy recommends that all migrants have a health card, an initial medical examination at their first appointment and to include CHW in TB control programmes [12,25].

From a multidisciplinary perspective, the incorporation of CHW can reinforce the effectiveness of PHN personnel and minimise difficulties accessing care [26]. Similarly, the "IEC" approach (information, education, communication) develops both care and community level actions, such as health promotion in TB [27,28]. The educational sessions in private homes and associations for immigrants have reached the target population in their daily settings outside of working hours [29]. Mediation, conflict resolution, linguistic translation and cultural interpretation has improved the relationship between patients and health care personnel and has reduced communication related issues.

The CHW strategy ensures that patients who were from a different culture are supported, accompanied and defended confronted with TB stigma and social and occupational discrimination. The strategy offers community-based educational support in which patients are actors controlling TB transmission and confirms that TB is, above all, a social process involving multiple context-related factors of healing and control over transmission [30,31].

One study limitation was the variation in characteristics between both periods; an increase of cases between 25-39 years of age, from Latin America and India, Pakistan and from inner-city in the CHW group. The increase in immigrants would most likely have worsened contact tracing and therefore our figures may have underestimated the benefit of the CHW intervention. Eight percent of cases were not contacted, despite multiple phone calls and home visits. However, given the high mobility of immigrant groups, this is considered a low percentage.

The effectiveness of TB programs depends upon their ability to adapt to the emerging needs of the population

Table 2 Multivariate analysis of pre-post community health workers intervention and of others factors predicting the failure to perform contact tracing among smear-positive pulmonary tuberculosis immigrant patients.

Variables	CT ^a not performed N/Total(%) N = 353	CT OR ^b 95%CI	CT OR ^c 95%CI	CT p-value
CHW intervention^d				
Yes (2003-2005 period)	28/152(19.0)	1	1	
No (2000-2002 period)	69/201(34.3)	2.3(1.4-3.8)	2.4(1.3-4.3)	0.005
Sex				
Female	18/126(14.3)	1		
Male	79/227(34.8)	3.2(1.8-1.7)		
Age				
0-24	17/77(22.0)	1		
25-39	56/201(27.9)	1.4(0.7-2.5)		
40-64	20/63(31.7)	1.6(0.8-3.5)		
65 years and over	4/12(33.3)	1.8(0.5-6.6)		
Hospital of diagnosis				
Other hospitals	12/55(21.8)	1	1	
Hospital A	16/60(26.7)	1.3(0.6-3.1)	1.1(0.4-3.0)	0.871
Hospital B	33/80(41.2)	2.5(1.1-5.5)	3.5(1.4-8.9)	0.008
Hospital C	4/52(7.7)	0.3(0.1-1)	0.5(0.1-1.9)	0.319
Hospital D	15/40(37.5)	2.1(0.9-5.3)	4.6(1.6-13.5)	0.006
Hospital E	17/66(25.8)	1.2(0.5-2.9)	0.9(0.3-2.4)	0.768
Geographical area of origin				
Latin America	29/167(17.4)	1	1	
India-Pakistan	18/47(38.3)	2.9(1.5-6)	4.4(1.9-10.3)	0.001
North Africa	25/49(51.0)	4.9(2.5-10)	4.3(1.8-10.5)	0.001
Other countries	25/90(27.8)	1.8(1.0-3.3)	1.4(0.7-3.0)	0.371
IDU^e				
No	84/331(25.4)	1		
Yes	13/22(59.1)	4.3(1.8-10.3)		
District of residence				
Other districts	49/237(20.7)	1	1	
Inner city	33/95(34.7)	2.0(1.2-3.4)	1.1(0.5-2.3)	0.747
Unknown	15/21(71.4)	9.6(3.5-26)	5.4(1.6-18.0)	0.006
HIV infection				
No	77/321(24)	1	1	
Yes	20/32(62.5)	5.3(2.5-11.3)	6.1(2.5-14.8)	< 0.001
Smoking				
No	42/212(19.8)	1		
Yes	55/141(39)	2.6(1.6-4.2)		
Use of alcohol				
No	63/286(22)	1		
Yes	34/67(50.7)	3.65(2.1-6.4)		
Incarceration history				
No	87/336(25.9)	1		
Yes	10/17(58.8)	4.1(1.5-11.1)		
Homeless				
No	76/320(23.7)	1	1	
Yes	21/33(63.6)	5.6(2.7-12)	3.3(1.3-8.2)	0.011

Barcelona 2000-2005

^aContact tracing, ^bOdds ratio, ^c Adjusted odds ratio, ^dAfter the introduction of community health workers intervention, ^einjecting drug user

Table 3 Multivariate analysis of pre-post community health workers intervention and of others factors predicting the failure to perform contact tracing among immigrants in all forms of tuberculosis.

Variables	CT ^a Not performed N/Total(%) N = 960	CT OR ^b 95%CI	CT OR ^c 95%CI	CT p-value
CHW intervention^d				
Yes (2003-2005 period)	131/388(33.8)	1	1	
No (2000-2002 period)	255/572(44.6)	1.6(1.2-2.0)	1.8(1.3-2.5)	< 0.001
Sex				
Female	72/309(23.3)	1	1	
Male	314/651(48.2)	3.0(2.3-4.2)	1.9(1.3-2.7)	0.001
Age				
1-14	16/51(31.4)	1		
15-24	58/170(34.1)	1.13(0.6-2.2)		
25-39	227/541(42.0)	1.6(0.9-3)		
40-64	73/170(42.9)	1.6(0.8-3.2)		
65 years and over	11/27(40.7)	1.5(0.6-4)		
Hospital of diagnosis				
Other hospitals	61/156(39.1)	1	1	
Hospital A	62/165(37.6)	0.9(0.6-1.4)	1.0(0.6-1.7)	0.992
Hospital B	130/244(53.3)	1.7(1.1-2.7)	2.2(1.3-3.6)	0.002
Hospital C	25/97(25.8)	0.5(0.3-0.9)	1.0(0.6-2.1)	0.759
Hospital D	27/69(39.1)	1(0.8-1.8)	2.4(1.2-4.9)	0.012
Hospital E	81/229(35.4)	0.8(0.6-1.3)	0.9(0.5-1.5)	0.755
Geographical area of origin				
Latin America	80/356(22.5)	1	1	
India-Pakistan	134/249(53.8)	4.0(2.8-5.7)	2.0(1.3-3.2)	0.002
North Africa	67/131(51.1)	3.6(2.4-5.5)	2.0(1.2-3.3)	0.005
Other countries	105/224(46.9)	3.0(2.1-4.4)	1.8(1.2-2.8)	0.006
IDU^e				
No	355/918(38.7)	1		
Yes	31/42(73.8)	4.5(2.2-9)		
District of residence				
Other districts	171/552(31)	1	1	
Inner-city	173/358(48.3)	2.0(1.5-2.7)	1.3(0.9-1.8)	0.203
Unknown	42/50(84)	11(5.4-25.4)	4.4(1.8-10.7)	0.001
HIV				
No	331/875(37.8)	1		
Yes	55/85(64.7)	3.0(1.9-4.8)		
Smoking				
No	251/661(38)	1		
Yes	135/299(45.2)	1.3(1.0-1.8)		
Use of alcohol				
No	321/825(38.9)	1		
Yes	65/135(48)	1.5(1.0-2.1)		
Incarceration history				
No	360/927(38.8)	1	1	
Yes	26/33(78.8)	5.9(2.5-13.6)	3.8(1.4-10.4)	0.008
Homeless				
No	326/883(36.9)	1	1	
Yes	60/77(77.9)	6.0(3.5-10.5)	5.6(3.0-10.6)	< 0.001
Type of TB^f of index case				
Pulmonary smear-positive	97/353(27.5)	1	1	
Pulmonary smear (-) culture (+)	68/199(34.2)	1.3(0.9-2.0)	1.3(0.8-2.0)	0.253
Pulmonary culture (-)	60/144(41.7)	1.9(1.3-2.8)	2.1(1.2-3.5)	0.005

Table 3 Multivariate analysis of pre-post community health workers intervention and of others factors predicting the failure to perform contact tracing among immigrants in all forms of tuberculosis. (Continued)

Extrapulmonary	160/263(60.8)	4.1(3.0-5.8)	3.0(1.8-5.0)	< 0.001
Chest X-ray				
Cavitary	64/239(26.8)	1	1	
Normal	97/155(62.6)	4.6(3.0-7.0)	2.0(1.1-3.9)	0.021
Non-cavitary	217/555(39.1)	1.8(1.3-2.5)	1.2(0.8-1.8)	0.399
Not performed	8/11(72.7)	7.2(1.9-28.3)	3.0(0.7-13.9)	0.157

Barcelona 2000-2005

^aContact tracing, ^bOdds ratio, ^c Adjusted odds ratio, ^dAfter the introduction of community health workers intervention, ^einjecting drug user, ^fTuberculosis

changes. Therefore, it is recommended incorporate CHW into every TB program with the goal of improving TB control in immigrant populations. This can also be extended to other infectious diseases such as HIV, sexually transmitted diseases and malaria. CHW incorporation can also save social and economic costs in TB programs, however studies on cost-effectiveness of the CHW interventions in the TB programs are also necessary [32].

Conclusions

We conclude that TB programs in areas of high immigration can improve their effectiveness by the incorporation CHW who act in coordination with the PHN and other professionals. They would act as interpreters and inter-cultural mediators as well as undertake community actions which positively reinforce the response from patients, as seen in the improvements in contact tracing. This is possible when immigrant people have confidence, both linguistically and culturally, is the response of any human being when you feel welcomed and accompanied. The findings of this study encourage us to strengthen the interdisciplinary work by CHW.

Ethics approval statement

Demographic and clinical data were obtained from the epidemiological questionnaire used by TB Prevention and Control Program (TBPCP). TB is a mandatory notification disease and community health workers and public health nurses need to know the name of the patients in order to make the interviews. The data was treated and analysed anonymously. The analysis was carried out retrospectively and involved data collected on a routine basis within the National Tuberculosis Program approved by the Spanish Ministry of Health. Therefore, no ethical approval nor informed consent was required. All data were treated in a strictly confidential manner following the ethical principles of the Helsinki Declaration of 1964 revised by the World Medical Organization in Edinburgh, 2000 and the Organic Law 15/1999 of Data Protection in Spain. Declaración de Helsinki de la

Asociación Médica Mundial: http://www.isciii.es/htdocs/terapia/documentos/Declaracion_de_Helsinki.pdf. Ley Orgánica española de protección de datos 15/1999: http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/lo15-1999.html.

Acknowledgements

We would like to express our thanks in particular to the healthcare and administrative personnel of the Epidemiology Service of the Public Health Agency of Barcelona, clinicians and microbiologists, to all the public health nurses and community health workers who have made the application of the strategy possible, and to all the TB patients who have allowed us to enter their homes and their lives.

Author details

¹Epidemiology Service, Public Health Agency of Barcelona, Plaza Lesseps 1, 08023 Barcelona, Spain. ²Departament de Pediatria, Ginecologia i Medicina Preventiva, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Plaza Cívica-Campus de la UAB 08193 Bellaterra, Spain. ³CBER Epidemiología y Salud Pública (CBERE-SP), C/Melchor Fernández Almagro 3-5, 28029, Madrid, Spain. ⁴Servicios de Medicina Interna, Enfermedades Infecciosas y Microbiología del Hospital del Mar Barcelona, Paseo Marítimo 25-29, 08003 Barcelona, Spain. ⁵Departament de Salut Pública, Universitat de Barcelona, Gran Via de les Corts Catalanes, 585, 08007 Barcelona, Spain. ⁶Departament de Ciències Bàsiques, Universitat Internacional de Catalunya, Josep Trueta s/n 08195 Sant Cugat del Vallès, Spain.

Authors' contributions

OJE participated as principal investigator; OA participated in the design and conception of the study, statistical analysis and coordination; MJP conducted the fieldwork and helped to draft the manuscript; SF participated in the design, conception of the study and the final draft of the manuscript; CM participated in the design of the study and performed the statistical analysis and CJ participated in the design and conception of the study and overall coordination of the same. All authors read and approved the final manuscript.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Received: 21 August 2011 Accepted: 6 March 2012

Published: 6 March 2012

References

1. WHO report 2008: Global tuberculosis control, media centre. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/en/index.html>.
2. WHO report 2011: Global tuberculosis control. http://www.who.int/tb/publications/global_report/2011/gtbr11_full.pdf.
3. WHO: Tuberculosis MDR-TB & XDR-TB 2011 progress report. http://www.who.int/tb/challenges/mdr/factsheet_mdr_progress_march2011.pdf.
4. National Institute of Statistics; Progress of census January 1,2010. Recent data published in January 2010. <http://www.inec.es>.

5. Ajuntament de Barcelona. Informes Estadístics. La població estrangera a Barcelona. 2010 [http://www.bcn.es/estadistica/catala/dades/inf/pobest/pobest10/pobest10.pdf].
6. Ayuntamiento de Madrid. Department of Statistics. Demography and population. Foreign population of July 1, 2010. http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCEstadística/Publicaciones/PoblacionExtranjera/1Julio2010/Boletin920Estranjeros920Julio9202010.pdf.
7. Orcau A, García de Olalla P, Cayà JA: Tuberculosis in Barcelona. Public Health Agency of Barcelona. Report 2002. http://www.aspb.es/quefem/docs/Tbc_2002.pdf.
8. Orcau A, García de Olalla P, Cayà JA: Tuberculosis in Barcelona. Public Health Agency of Barcelona. Report 2006. http://www.aspb.es/quefem/docs/Tuberculosis_2006.pdf.
9. Centres for Disease Control and Prevention: Guidelines for the investigation of contacts of persons with infectious tuberculosis. Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC. *MMWR Recomm Report* 2005, 54(RR-15):1-47.
10. UITB, SEPAR, GESDA, SEMC, SESF: Working group of the workshops of the Research Unit on Tuberculosis in Barcelona 2001 and 2002. Consensus document on tuberculosis imported. Barcelona. *Med Clin* 2003, 121:549-562.
11. Health Institut Carlos III: Broadening the case definition of tuberculosis in the national network of epidemiological surveillance. 2003 [http://www.scii.es/hndocs/centros/epidemiologia/procedimientos/modificacion-protocolo-TBC.pdf].
12. UITB: Consensus document on the study of contacts in the tuberculosis patients. Study group of contacts from the tuberculosis research unit in Barcelona. *Med Clin Barcelona* 1999, 112:151-156.
13. Guidelines for the investigation of contacts of persons with infectious tuberculosis. Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC. 2005, 54(RR15):1-37, Recommendations and Reports. http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5415a1.htm.
14. Ospina JE: Towards a model to manage diversity. *Electronic Clinic Journal in Primary Care (RCEAP)*. Vol. 3. Migration and health. 2004 [http://www.fjosepaporite.org/ceap/sumario.php?idnum=38].
15. Tuberculosis. [video]. ACSAR (Asociación Catalana de Solidaridad y Ayuda a Inmigrantes y Refugiados)-JUMTIM (Unidad de Enfermedades Tropicales y Vacunación Internacional): 2001 [http://www.aspb.es/utb/informacion_profesionales.asp].
16. R Development Core Team: The R Project for Statistical Computing. *R: A language and environment for statistical computing* R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria; 2007, ISBN 3-900051-07-0, URL: http://www.R-project.org.
17. de la Revilla I, Siles MD, López LA: Community participation and involvement. Principles of primary health care. *Journal of primary care*. [http://www.peraltalorca.com/apps/Zuno/1/Parte1/TocPar1.htm#P260_3546].
18. UNAIDS: Peer education and VIH/SIDA: Concepts, uses and problems. Geneva; 1999 [http://www.scilib.com/doc/11473909/onusida-educacion-inter-paises-y-vih/sida].
19. Yun LW, Reyes RR, Reichler MR, Bur S, Thompson V, et al: Outcomes of contact investigation among homeless persons with infectious tuberculosis. Denver, Colorado, USA. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003, 7(12 suppl 3):s405-s411.
20. Asghar RI, Patlan DE, Miner MC, Rhodes HD, Solages A, et al: Limited utility of name-based tuberculosis contact investigations among persons using illicit drugs: results of an outbreak investigation. *J Urban Health* 2009, 86(5):776-780, Epub 2009 Jun 16.
21. Centres for Disease Control and Prevention: Recommendations for prevention and control of tuberculosis among foreign-born persons. Report of the Working Group on Tuberculosis among Foreign-Born Persons 1998, 47(RR-16):1-29.
22. Marques AM, da Cunha RV: Assisted treatment and tuberculosis cure and treatment dropout rates in the Guarani-Kaiwá Indian nation in the municipality of Dourados, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Cad Saude Publica* 2003, 19(5):1405-1411.
23. Rieder HL, Zelwegger JP, Raviglione MC, et al: Tuberculosis control in Europe and international migration. Paris, France. *Tuberculosis Section, International Union Against Tuberculosis and Lung Disease* 1994, 8:1545-1553.
24. Rodrigo T, Cayà JA, Galdós-Tangüis H, et al: Proposing indicators for evaluation of tuberculosis control programmes in large cities based on the experience of Barcelona. *Int J Tuberc Lung Dis* 2001, 5:432-440.
25. Cañada JL, Coll J, Díaz M, et al: Attention to immigrant: the flood to the reasonable solution. Spanish Society of Family and Community Medicine. 2002 [http://www.gemicu.dmes/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=922&Itemid=60].
26. Health Communication Partnership: How to Mobilize Communities for Health and Social Change. [http://www.hcpartnership.org/Publications/Field_Guides/Mobilize].
27. UNESCO: Information, education and communication culturally appropriate. Cultural perspective of HIV/AIDS attention and prevention. Special collection of methodology manuals No. 1. Division of cultural politics and intercultural dialogue. 2003 [http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001255/125589s.pdf].
28. Core group: Applying the BEHAVE framework: A Workshop on Strategic Planning for Behavior Change, Facilitator and Participant Guides. 2004 [http://www.coregroup.org/working_groups/behaviorcfm].
29. Porter JD, Ogden JA, Rao PV, et al: Lessons in integration—operations research in an Indian leprosy NGO. Departments of Public Health and Policy and Infectious and Tropical Diseases, London School of Hygiene and Tropical Medicine, Keppel Street, London, UK. *Lepr Rev* 2002, 73(2):147-159.
30. UNAIDS: HIV/AIDS and communication for Behavior and Social Change: Programme Experiences, Examples and the Way Forward. Geneva. Dept. of Policy, Strategy & Research; 2001 [http://data.unaids.org/publications/RCPub02/jc6274m117_en.pdf].
31. Dick J, Van de Walt H: Working with communities. Education and training. *Aids action*. 1996, 31: 12-3 [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12320026?ordinalpos=1&itok=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.Pubmed_DiscoveryPanel.Pubmed_Discovery_RA&linkpos=1&log\$=relatedarticles&logdbfrom=pubmed].
32. Islam MA, Wakai S, Ishikawa N, et al: Cost-effectiveness of community health workers in tuberculosis control in Bangladesh. *WHO Bulletin* 2002, 80(6):445-450.

Pre-publication history

The pre-publication history for this paper can be accessed here:
<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/158/prepub>

doi:10.1186/1471-2458-12-158

Cite this article as: Ospina et al: Community health workers improve contact tracing among immigrants with tuberculosis in Barcelona. *BMC Public Health* 2012 12:158.

Submit your next manuscript to BioMed Central and take full advantage of:

- Convenient online submission
- Thorough peer review
- No space constraints or color figure charges
- Immediate publication on acceptance
- Inclusion in PubMed, CAS, Scopus and Google Scholar
- Research which is freely available for redistribution

Submit your manuscript at
www.biomedcentral.com/submit



Restricting Access to Health Care to Immigrants in Barcelona: A Mixed-Methods Study With Immigrants Who Have Experienced an Infectious Disease

International Journal of Health
Services
2016, Vol. 46(2) 241–261
© The Author(s) 2016
Reprints and permissions:
sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/0020731416637174
joh.sagepub.com


Jenny Castano¹, Jesús E. Ospina¹, Joan A. Caylà¹,
and Scott L. Greer¹

Abstract

Austerity policies implemented in Spain in response to the ongoing economic crisis may have detrimental consequences for the health of immigrant populations and for public health in general. A mixed-methods study by the Public Health Agency of Barcelona and the University of Michigan indicates that the Real Decreto-ley 16/2012 (RDL) threatens the health of individuals and the population, especially in the case of infectious diseases. The study sought to determine the percentage of foreign-born persons with an infectious disease who had an Individual Health Card (IHC) prior to the RDL and to determine whether foreign-born persons with an infectious disease in Barcelona encountered problems accessing health care after the RDL. Results indicate that immigrants used the IHC to seek medical attention for infectious diseases and chronic conditions. Results also show that 66% of respondents, including 54% of unemployed respondents, 3% of respondents working without contracts, and those in informal employment (9%), may be at risk of losing at least part of their health coverage. Universal health care access in Spain has been crucial

¹University of Michigan, School of Public Health, USA

Corresponding Author:

Jenny Castano, University of Michigan, School of Public Health, 2122 Massachusetts Avenue NW,
Apt. 803, Washington, DC 20008, USA.
Email: jcastano@umich.edu

for the control of communicable diseases among immigrant populations. Reducing access to a significant percentage of the total population may have deleterious effects on public health.

Keywords

Real Decreto-ley 16/2012, health, immigrant health, health care access, infectious diseases, austerity policies in Spain, Individual Health Card, universal health care, health policy, Public Health Agency of Barcelona

The severe austerity policies being implemented in Spain as a response to the ongoing economic crisis may have detrimental consequences for the health of immigrant populations and for public health in general. Immigrants in Spain who suffer from infectious diseases and who possess an Individual Health Card (IHC) actively use the card to access the health care system and to seek treatment for such diseases. A mixed-methods study, with quantitative and qualitative elements, by the Public Health Agency of Barcelona (PHAB) and the University of Michigan indicates that the new restrictions of the Real Decreto-ley 16/2012 (RDL) threaten the health of these individuals and put the health of the rest of the population at risk, especially in the case of infectious diseases. However, resistance to implementation, by both the Catalan government and health professionals, limits its effect and thereby shows the effectiveness of political action for public health.

Background

Immigration in Spain has grown significantly in the last two decades, from 353,367 (0.9%) in 1991 to 4,676,022 (10.0%) in 2013, or by more than 4.3 million people in 23 years.¹ In 2014 immigrant persons represented 10% of the total population of Spain.² In Barcelona, the immigrant population constituted 22.2% by the end of 2013.³ The high rates of foreign-born populations have presented challenges for public health, particularly for the epidemiology of infectious diseases such as tuberculosis (TB), Hepatitis B and C, and HIV/AIDS. Not responding appropriately to these challenges creates and perpetuates social inequalities among immigrant and native populations that threaten public health for all.

In general, foreign-born persons hail from countries where user fees are the norm when accessing health care.⁴ In contrast, the Spanish health care system featured universal coverage until September 2012. In 2011 in Barcelona, 99% of foreign-born persons possessed an IHC.⁴ This card facilitated active use of the health care system for the various foreign populations in Spain.⁴ In Barcelona in 2008, for example, 64% of patients in municipal drug rehabilitation centers were immigrants. This facilitated the diagnosis and control of TB and of other

infectious diseases such as HIV/AIDS, hepatitis, and syphilis.⁴ The IHC granted immigrants full and free access to the universal health care system. This helped immigrants mitigate the effects of access barriers to the health care system by providing the same level of access and care to all without regard to place of origin or migratory status.⁵

Foreign-born persons present a greater risk of developing infectious diseases. For example, in 2010, 53.3% of TB cases in Barcelona occurred among immigrants.⁶ In 2008, 60% of syphilis cases in Barcelona were diagnosed among immigrants.⁴ In Barcelona, HIV/AIDS rates are also higher among foreign-born persons; in 2012, 54% of HIV male patients and 56% of female patients were foreign-born.⁷ Emerging and re-emerging infectious diseases have become a public health burden in Spain and Europe, and in a time of Extensively-Drug Resistance Tuberculosis (XDR-TB), ensuring health coverage for immigrants should be a priority.⁸ Currently in Barcelona, about two cases of XDR-TB are diagnosed per year, although the rate for the European Union is higher at 1,500 cases per year.⁹

Real Decreto-Ley 16/2012

Because of the recent economic crisis and in order to reduce fiscal spending, the government of Spain instituted a series of reforms to the health care system. Reforms related to the IHC were introduced through the RDL legislation. The changes included limiting issuance of the IHC to those affiliated with the National Institute of Social Security (NISS), retirees, and those receiving unemployment benefits. Affiliation with the NISS is a function of employment.^{10,11} One can be affiliated through a permanent or temporary work contract, as a business owner, or as an autonomous worker. This restriction may greatly reduce the numbers of people eligible to receive health care access and effectively do away with universal health coverage in Spain.^{11,12} A study by Álamo-Junquera and colleagues found that the prevalence of those excluded from accessing the health care system was 0.53% among those who did not have an IHC in Catalonia.¹³

The Autonomous Communities that are part of Spain have reacted in varied ways to this law. This has created inequalities and inconsistencies regarding who is eligible for health care access, depending on the Autonomous Community of residency. Andalusia, Asturias, the Basque Country, Catalonia, and Canarias have defied the RDL in some manner, actively looking for ways to continue granting health coverage to all individuals living in those areas.¹¹ Andalusia and the Basque Country have challenged the constitutionality of this RDL in front of the Constitutional Court.¹¹ The government of Catalonia has continued to provide health care to all citizens, even those who are not eligible to receive an IHC under the new law. However, economic pressures have led to reductions in health services for undocumented immigrants and, in some cases, to co-pays, which may still be too high for many.^{12,14} Catalonia is considering appealing the

RDL by challenging its constitutionality.¹⁵ The measures in the RDL are highly unpopular within the health care sector and among the general public of both Barcelona and the rest of Spain.^{11,16} The demographics of immigrants, incidence of infectious disease, and nature of the policy all suggest that it may lead to the spread of infectious diseases among immigrants newly denied health care access or acting on the basis that they would be denied access.¹⁷

Questions

In evaluating the effect of the changes, such as limiting issuance of the IHC to those affiliated with the NISS—and their problematic implementation—the authors ask a number of questions. First, what risk do the changes in the RDL create for immigrants' health access, including limited access to primary care, secondary, and tertiary care? In Spain, the rate of unemployment as of April 2013 was 39.2% among immigrants;¹⁸ the rate was much higher among survey respondents (54%), perhaps because the majority have been afflicted by a debilitating disease such as TB, which may prevent them from working and is associated with lower levels of socioeconomic well-being (Table 1). Second, how is the policy being implemented at the ground level? For this, the authors rely on questions to both professionals and patients about awareness of the changes and understanding of their contents, as well as their actual changes in practices and experiences. Third, what could be the consequences of the policy not only for health care access in general, but for public health contact tracing, defined as identifying the relevant contacts of a person with an infectious disease and ensuring they are aware of their exposure,¹⁹ and surveillance?

Design and Methods

This is a mixed-methods study with quantitative and qualitative elements. With the objective of observing the health care situation of foreign-born persons in Barcelona before and after the implementation of the RDL, and of exploring potential effects of this law, the authors designed and conducted a survey of 93 immigrants of various nationalities during the summer of 2012. During the spring of 2013, the authors conducted a follow-up survey with 69 immigrants (74.2%) from the 2012 sample. There were no obvious differences between the 69 immigrants that completed the post-survey and the 24 that did not. In addition, an open-ended questionnaire was administered to 21 health care providers. The specific objectives of the study were to determine the percentage of foreign-born persons with an infectious disease who had an IHC prior to the RDL; to determine if foreign-born persons who experienced an infectious disease in Barcelona encountered problems accessing health care after the implementation of the RDL; and to explore potential changes brought about by the implementation of the RDL.

Table 1. Health and individual health card status.

Infectious disease of respondent	N (%)
Tuberculosis	88 (95)
Other (hepatitis, malaria)	5 (5)
Chronic disease	
Yes	27 (29)
No	66 (71)
IHC status	
Yes	89 (96)
No	4 (4)
Experienced problems obtaining IHC	
Yes	10 (11)
No	83 (89)
Uses of IHC	
Primary care physician	87 (n/a)
Emergency room	69 (n/a)
Pharmacy	51 (n/a)
Others	12 (n/a)
Times used IHC in the last year	
0	7 (8)
1–5	57 (61)
>5	29 (31)
Let others use IHC	
Yes	3 (3)
No	90 (97)

The baseline sample consisted of 93 foreign-born persons known to the PHAB, who were asked to respond to a survey either in person or over the phone. The follow-up interviews took place with 69 individuals from the baseline 2012 sample; despite due diligence, the researchers were unable to reach the rest of the baseline sample. The baseline sample size was selected from foreign-born patients who developed an infectious disease in Barcelona in the six years prior to the study. The sample is representative, in terms of age and gender, of foreign-born population members (>18 years of age) who were being treated or had been treated for TB or another infectious disease and who received some kind of intervention from the Community Health Workers (CHW) of the PHAB between 2007 and 2012 (n = 920). The sample was calculated using the simple random sampling method with a 50% expected proportion, a 95% confidence interval ($\alpha = 0.05$), 0.80 power ($\beta = 0.2$), and a ± 0.15 margin of error.

According to these criteria, the minimum sample size should be 67 subjects. The authors decided to select 93 subjects.

Respondents were contacted using phone numbers they had previously provided for their permanent file. Respondents who were interviewed in person were reached during Tuberculosis Directly Observed Treatment Short-Course (DOTS), in which CHWs visit patients every day to ensure they take their medications to cure TB, also defined as the most effective strategy to cure TB by the World Health Organization,²⁰ or during other interactions with the PHAB staff. Prior to starting the survey, interviewers read an informed consent form and asked respondents to express verbal consent to participate in the study. The informed consent was reviewed and approved by the Ethical Committee of the PHAB. Respondents were given the option to stop the survey at any point without penalties. The survey included questions related to immigration status, work status, and whether or not the respondent had an IHC and actively used it. Linguistically and culturally competent CHWs conducted the surveys.

An open-ended questionnaire was designed and administered to nurses, doctors, and other technical personnel using opportunity sampling. The nurses and technical personnel in the sample work on contact tracing with immigrants at the Epidemiology Service of the PHAB. The doctors provide health care to foreign-born persons at Drassanes, a primary health care facility in Barcelona. Respondents were given a verbal description of the study and given the option to fill out the questionnaire. Those who chose to complete the questionnaire expressed verbal consent to participate. The verbal informed consent was reviewed and approved by the Ethical Committee of the PHAB. The open-ended questionnaire included questions about the knowledge, attitudes, and behaviors of the health care providers regarding the RDL and how it affects them as they provide care to immigrants.

Results

Surveys with Foreign-Born Persons

A total of 93 respondents were asked to complete the original survey in the summer of 2012. A total of 69 subjects from the baseline sample completed the follow-up survey in the spring of 2013. The survey results are summarized in Tables 1 to 5.

Questionnaires with Health Care Providers

In the spring of 2013, a total of 21 health care professionals chose to complete the written questionnaire, including seven nurses who work on contact tracing, six CHWs who provide Direct Observed TB treatment to foreign-born patients, six technical staff who educate patients through public health campaigns, and

Table 2. Immigration and work status.

Residency status	N (%)
Yes	76 (82)
No	17 (18)
Work permit status	
Yes	73 (78)
No	20 (22)
Employment status	
Permanent contract	11 (12)
Temporary contract	21 (22)
No contract	3 (3)
Unemployed	50 (54)
Others	8 (9)

Table 3. Demographic characteristics of the sample.

Gender	N (%)
Male	67 (72)
Female	25 (27)
Other	1 (1)
Period of arrival/emigration	
1980–1999	6 (6)
2000–2009	77 (83)
2010–2012	10 (11)
Place of origin	
Asia/Pacific	41 (44)
Latin America	23 (25)
E. Europe/Russia	13 (14)
Africa	16 (17)
Age	
18–30	32 (34)
31–50	53 (57)
>50	8 (9)

two medical doctors at Drassanes. The open-ended responses were grouped in order of frequency (Table 6).

The results of both the pre- and post-surveys with immigrants indicate that they actively used the IHC to seek primary and specialized medical attention

Table 4. Health and individual health card status of the follow-up survey.

Infectious disease	N (%)
Tuberculosis	68 (99)
Other	1 (1)
Chronic disease	
Yes	8 (12)
No	61 (88)
IHC status	
Yes	68 (99)
No	1 (1)
Has experienced problems	
Yes	7 (10)
No	62 (90)
Uses of IHC	
Primary care physician	63 (n/a)
Specialist	52 (n/a)
Emergency services	44 (n/a)
Pharmacy	37 (n/a)
Others	3 (n/a)
No uses	2 (n/a)
Times used IHC last year	
0	7(10)
1–3	20 (29)
4–5	8 (12)
> 5	34 (49)
Let others use IHC	
Yes	0–
No	69 (100)

when facing infectious diseases and chronic conditions. Although both the pre- and the post-surveys showed there is a high percentage of immigrants in danger of losing health care access, all but one respondent who had an IHC in 2012 reported no longer having it by 2013. The respondent reported receiving a letter revoking the card because of immigration status. Health care providers indicated observing increases of about 10% in negative changes associated with the IHC among foreign-born persons.

The study results are consistent with general immigration patterns to Spain and Barcelona, in sociodemographic terms and prevalence of infectious diseases. Most respondents arrived between 2000 and 2009;²¹ this is a good indication

Table 5. Immigration and work status of the Follow-Up Survey.

Residence permit	N (%)
Yes	62 (90)
No	7 (10)
Work permit	
Yes	58 (84)
No	11 (16)
Employment type	
Permanent contract	10 (15)
Temporary contract	14 (20)
No contract	1 (1)
Unemployed	39 (57)
Others	5 (7)

that the population of the study may be representative of the wider foreign-born population, though there could be some differences in relation to place of origin and settlement. It is important to note that only 4% of the 93 baseline respondents did not have an IHC (Table 3), because prior to September 2012 there were very few restrictions for immigrants to obtain one. The ease of obtaining an IHC is also reflected by the fact that only 11% of respondents, out of the 89 who had the card, reported problems in obtaining it (Table 3). Once respondents obtain an IHC, they actively use it to access health care.²² The study results showed that of the 93 baseline respondents, 95% experienced TB at some point between 2007 and 2012, because TB is the infectious disease with the greatest prevalence among immigrant populations in Barcelona. Only 8% of respondents who had the card reported not using it, whereas 61% used the card 1 to 5 times and 31% used it more than 5 times to seek medical attention in the last year (Table 3). In addition, 29% of respondents reported having a chronic disease for which they access treatment through the IHC. At the time of the baseline survey, only 3% respondents reported letting others use their IHC (Table 3), although it is suspected that this practice will become widespread once a large number of persons lose access to the health care system.

The findings show that a significant percentage of immigrant persons are in danger of losing access to the IHC and therefore to health care coverage. In the study, 90% of respondents without a work permit (19 out of 21 immigrants in the sample) possessed an IHC. In addition 66% of respondents, including 54% of unemployed respondents, 3% of respondents working without contracts, and those in informal employment (9%), may be at risk of eventually losing at least

Table 6. Responses to Health Care Professionals Questionnaire.

<i>Question 1: Are you aware of the changes included in the Real Decreto-ley 16/2012?</i>	
Response	N (%)
Yes	19 (90%)
More or less	2 (10%)
No	0—
<i>Question 2: Are you aware of the nature of these changes?</i>	
Response	N (%)
Limited access to the health care system for foreign-born persons	10 (48)
Privatization, fees, and cuts	4 (19)
Creating levels of care	3 (14)
Do not know	2 (10)
Improving the system	1 (5)
Blank	1 (5)
<i>Question 3: Do you believe the reforms have made the process of obtaining an IHC easier or more difficult?</i>	
Response	N (%)
Easier	20 (95)
More difficult	0—
Don't know	1 (5)
<i>Question 4: Do you believe that contact tracing and surveillance of infectious diseases among immigrant populations have been affected by the Real Decreto?</i>	
Response	N (%)
Yes	13 (62)
Don't know	5 (23)
Maybe	3 (14)
<i>Question 5: Do you know of anyone who has lost his/her IHC due to loss of employment?</i>	
Response	N (%)
Yes	15 (71)
No	5 (24)
Blank	1 (5)
<i>Question 6: What do you think are the most important challenges for immigrant persons when trying to access the health care system?</i>	
Response	N (%)
Lack of information about rights to health care	4 (19)
Registering with the city	7 (33)
Limited access to services	7 (33)

(continued)

Table 6. (continued)

Lack of employment	1 (5)
Lack of knowledge of the reforms among health care providers	1 (5)
Blank	1 (5)
<i>Question 7: What do you think are the most important challenges that health care providers face when providing services to immigrant persons?</i>	
Response	N (%)
Ethical conflicts	2 (10)
Financial concerns	5 (24)
Communications/cultural barriers	5 (24)
Minimizing the negative effects of the law	3 (14)
Difficulties in follow-up and treatment adherence of infectious diseases	1 (5)
Lack of knowledge among health care providers	1 (5)
Blank	3 (14)
<i>Question 8: Do you think the number of cases of infectious diseases for which you do contact tracing has changed since the Real Decreto took effect (e.g., has it increased, decreased, or stayed the same)?</i>	
Response	N (%)
More cases	2 (10)
Less number of cases	3 (14)
Similar number of cases	9 (42)
Too early to tell	1 (5)
Did not know	2 (10)
Did not respond	1 (5)
Blank	3 (14)
<i>Question 9: What do you think have been the attitudes of immigrant patients regarding the reforms in the Real Decreto?</i>	
Response	N (%)
Disappointment/low morale	6 (29)
Lack of trust in the system	3 (14)
Fear and abandonment	3 (14)
Increased use of emergency services	2 (10)
Reduced use in health care services	3 (14)
Sharing the IHC with those friends of family who do not have one	2 (10)
Don't know	2 (10)
<i>Question 10: What do you think have been the attitudes regarding infectious disease contact tracing among immigrant patients and their contacts since the Real Decreto took effect?</i>	
Response	N (%)

(continued)

Table 6. (continued)

No change in willingness to cooperate	11 (52)
Less cooperation	6 (29)
Don't know	3 (14)
Blank	1 (5)
<i>Question 11: How effective do you believe the new policies for providing health care services to immigrant persons are?</i>	
Response	N (%)
Not effective	12 (57)
Effective	0—
Don't know	4 (19)
Blank	5 (24)

part of their health coverage (Table 1), especially because unemployment continues to increase among this population. Among respondents, unemployment rose from 54% to 57% from 2012 to 2013.

Implementation

Results from the follow-up survey, in terms of percentages, were very close to the results of the baseline sample. During the follow-up survey, in the spring of 2013, only one respondent reported that the IHC had been revoked. However, in the second round of interviews, 10% of the 69 respondents in the follow-up sample reported problems accessing health care via their IHC. Those problems included confusion regarding their eligibility to utilize their IHC. One HIV-positive respondent reported, during the follow-up survey, receiving a letter revoking the ICH, despite the fact that HIV-positive individuals are protected under the Real Decreto. Another respondent reported that the pharmacy refused to dispense prescription medications for a chronic condition, even though the respondent held a valid IHC.

One possible explanation for the small level of changes in health care access, from the baseline survey in 2012 to the follow-up survey in 2013, is that Catalonia has failed to fully implement the RDL, by facilitating access to a IHC to persons without residence permit, if they have lived in a given municipality for at least three months, and by granting immediate access to an IHC to those with an infectious disease that may represent a threat to public health.²³ This, however, may not be a sustainable situation in the long run, due to additional reforms and cuts to the health care system, including hospital closings, pay freezes to health care providers, and the development of a tiered payment system.²⁴ These results are in keeping with the health care triangle. According to this theory, to reduce cost in the health care system, access, quality, or both can be affected.²⁵

The perspectives of the health care providers who completed the questionnaire showed a different angle of how the Real Decreto is affecting health care access for immigrants in Spain. It is difficult to generalize the changes in health care access by looking at IHC status alone, because of the ways in which the various autonomous communities have chosen to implement the RDL and because of the many cutbacks affecting the health care system in general. Findings among health care providers in the sample are consistent with dissatisfaction among health care personnel overall in Spain.¹¹ This is important because how providers interpret the RDL, depending on their moral and ethical standing, may affect how they provide services.²³

All the professionals in the sample were aware of the Real Decreto-ley. However, their knowledge of the exact changes in the RDL varied. The majority of the professionals responded that changes consisted of limiting the health care access of foreign-born persons; some responded that the reforms created unequal levels to health care access; several responded that the changes included the privatization of the health care system; three indicated little knowledge of the RDL; and one professional responded that the purpose of the RDL was to improve the health care system. The responses above show inconsistency among health care providers and their understanding of the RDL. Although the provisions in the Real Decreto call for reduction in access, this is not limited to foreign-born persons. The RDL may affect others not affiliated with the NISS, regardless of country of origin. The notion of a tiered health care system reflects Catalonia's way of implementing the Real Decreto, providing foreign-born persons with temporary IHCs and IHCs with access only to primary or secondary health care instead of withdrawing the IHCs altogether.²⁴

The majority of the professionals in the sample agreed that reforms after the RDL went into effect have made the process of obtaining an IHC more difficult for those coming from other countries. This contrasts with responses from the baseline survey with immigrants, in which 11% reported having difficulties obtaining the IHC, prior to the Real Decreto's implementation. A significant number of providers in the sample indicated knowing someone who lost the IHC as a result of losing employment. However, this finding contrasts with the fact that only one respondent in the immigrant sample reported losing the IHC due to losing employment. When asked about the most important challenges that immigrants face when accessing health care after the Real Decreto, most respondents mentioned the specific difficulties of obtaining the IHC, including registering with the city, lack of information about their health care rights, and lack of stable employment. Other challenges mentioned were the limited access to medical attention that immigrants now face and the lack of knowledge of some health care providers. Prior to September 2012, it was possible for any person registered as a resident in Spain to obtain an IHC to access the health care system.²⁶ In 2010, for example, 99% of the immigrant population had access to health care services; in this study, 82% of those who reported not

having a residency permit possessed an IHC. Before this date, foreign-born persons were able to receive the same medical attention that natives received through the IHC regardless of legal residence or work status.^{4,26}

The RDL has created obvious ethical dilemmas for health care providers. When asked about the most important challenges they face when taking care of foreign-born persons, professionals mentioned the ethical conflict involved when having to deny health care services to those without an IHC, and their desire to minimize the effects of the Real Decreto in defiance of the Spanish government. Some providers in the sample reported financial concerns regarding payment for services by those without health coverage; in some autonomous communities, it has been reported that foreign-born persons are required to sign documents for future payment before receiving care.²⁷

Surveillance and Contact Tracing

The majority of participants believed the Real Decreto has affected contact tracing and surveillance in general. However, when asked specifically if the number of their patients requiring contact tracing had increased, decreased, or remained the same since implementation, the majority of professionals reported having a similar number of cases as before the Real Decreto: three reported fewer cases; two indicated having more cases; and one professional stated that it was too early to tell if the number of cases had been affected. Although the majority of professionals reported seeing no change in contact tracing cooperation among foreign-born persons, six out of the 21 indicated that the likelihood of foreign-born persons cooperating in contact tracing of infectious diseases was lower after implementation of the RDL. Contact tracing is crucial to preventing the spread of communicable diseases, and if this is affected, so is the public health of the general population. In Barcelona, CHWs of the Epidemiology Service of the PHAB are in charge of actively seeking infectious diseases cases and following up with contacts. In addition, CHWs resolve conflicts related to health care access, explain diagnostic processes, and help reduce the language barriers that make health care access more difficult.^{26,28} This active surveillance enhances treatment adherence and testing of contacts to protect the population at large, especially from threats like TB.^{8,28} The IHC makes this surveillance possible, because without it, the most vulnerable immigrants cannot afford diagnosis and treatment of their ailments, which may then go undetected by the health care system. Without active infectious disease surveillance, public health is at risk.

Professionals were asked to report on the attitudes and reactions they observed among their foreign-born patients in regard to the reforms included in the Real Decreto; the cited reactions included disappointment, lack of trust in the system, fear, abandonment, reduced use of health care services, increased use of emergency services, and sharing of IHCs. Failure to treat infectious diseases in a timely manner may result in wider contagion, while failure to treat chronic

diseases in a timely manner results in higher costs and overburden of the emergency services in the long run.²⁹

Discussion

The health care system in Spain has been considered one of the best in the world because it provided universal health care coverage to all its citizens, at relatively low costs.²⁹ The professionals that were interviewed indicated that the health care system in Spain was being hindered by the reforms, including those in this Real Decreto; when asked if they believed the new health care access policies to provide services to foreign-born persons were effective, the majority declared that the new policies are not effective and they are not satisfied with what the system has become.

Despite the reluctance by the Catalan government and health care providers to implement the RDL, access to health care has been reduced for foreign-born persons. This is a direct result of the Catalan government's need to cut costs due to significant budget restraints from the central government. This is unsurprising in light of health care triangle theory, which states that when trying to reduce cost to the payer (in this case, the Catalan government), access, quality, or both will be negatively affected.²⁵

In the case of Barcelona, access has been reduced by the creation of a tiered system of health care, while quality has suffered due to the confusion and frustration the new laws have caused among providers. Initial implementation of the Real Decreto has affected the level of health care to which foreign-born persons are entitled. The RDL makes it difficult for health care providers to decide how to provide health care and to whom. Many providers end up making decisions based on their own interpretation of the RDL, perpetuating inequalities and prejudice in the health care system. This is the case of Alpha Pam, a 28-year-old Senegalese immigrant who died of untreated, undiagnosed TB in April 2013 in Mallorca, after seven attempts to access treatment, which was denied due to his lack of an IHC.^{27,30} Another illustration is the death of a 23-year-old homeless Polish immigrant in Seville after a brief visit to a hospital, where medical personnel failed to diagnose him with bronchopneumonia; this person did not have an IHC and the hospital did not want to incur the cost of diagnosing and treating him.³¹ These cases show that the Real Decreto has directly hindered health care access for immigrants. Immigrants are more likely to experience TB and, if this disease is left untreated, it can lead to drastic consequences such as XDR-TB, which is more difficult and costly to treat.⁸ The cost of treating TB in Europe is extremely high, at €5.9 billion, but if great numbers of people are left untreated, both the cost and the possibilities of widespread XDR-TB may rise.³²

Although immigrants often face health care disparities, prior to the RDL the ease of obtaining an IHC, and therefore the ease of obtaining free health care, greatly decreased the impact of these disparities.⁵ Reducing access and quality in

the health care system in Spain has exacerbated these social and health disparities among vulnerable populations.³³

Not only does the potential loss of health care access threaten communicable disease control, but it may also place undocumented individuals at risk of avoiding the formal health care system in the aftermath access restrictions. Nonetheless, many continue to have access to health care and know it; this is a direct result of the resistance of both the Catalan government and the health professionals to implement the RDL.

Limitations

This study sought to assess health system utilization by immigrants who suffer an infectious disease in Barcelona, prior to the regulations of the RDL. A limitation of the study is that the survey was administered to respondents who actively use the health care system due to their infectious diseases, mainly TB, and therefore it misses important data from those who do not use the health care system. However, previous studies by the PHAB and a study conducted across Spain³⁴ have shown that immigrant populations in general tend to actively use the system in Spain, because prior to the RDL it was more accessible and affordable compared to health systems in countries of origin.

A second limitation is possible recall bias, which may have affected the accuracy of the data collected. However, because the survey was administered by the same CHWs who often follow up with the respondents, the recall bias may have been minimized through their intervention.

A third limitation may be the timing of the follow-up study, only 8 months after the RDL went into effect. This timing may not have been enough to observe the potential consequences of the RDL and may explain some of the inconsistencies in how health care providers are implementing the RDL.

Finally, researchers were only able to reach 69 of the 93 baseline participants, although several attempts were made to communicate with them via the phone numbers on their personal files at the PHAB. Not being able to reach 24 of the baseline respondents is a significant limitation, as one possible effect of the RDL may be that some foreign-born persons returned to their countries of origin, discouraged not only by reduced health care access, but also by other economic consequences resulting from the crisis; evidence of this is the negative migratory (-256,849) balance in Spain in 2013, due to a 4.3% decline in immigration and a 22.7% rise in emigration.³⁵

Strengths

In terms of strengths, this article is relevant and timely to the political situation in Spain. In addition, the findings are original and derived from solid quantitative and qualitative research methods.

Conclusion

Although the full effects of the economic crisis and the resulting reforms to the health care in Spain remain to be seen, the study suggests that up to 66% of immigrants may be at risk of losing the IHC or otherwise experiencing lower levels of health care. Universal health care access in Spain has been crucial for the diagnosis, control, and treatment of communicable diseases among immigrant populations. Reducing health care access and services to a significant percentage of the total population, who actively use the system to treat infectious and other diseases, may have deleterious effects on public health. Health and other social inequalities are likely to increase, creating two sectors of society with different levels of access.³⁶

To date, there have been no studies evaluating the alleged economic benefits that justify RDL; however, there are a few studies proposing its negative effects.^{37,38} This article ends with the conclusion that politics matters, to the extent that the worst effects have not been felt in Barcelona because of resistance to implementation by both the Catalan government and the health professionals. In other areas or systems without such resistance, implementation might be much better and the effects on access and public health might be greater.

Declaration of Conflicting Interests

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Funding

The authors disclosed receipt of the following financial support for the research, authorship, and/or publication of this article: The author(s) received support from the University of Michigan and in-kind from the Public Health Agency of Barcelona.

References

1. National Institute of Statistics. Population figures for January 1, 2014. <http://www.ine.es/prensa/np854.pdf>. Accessed August 22, 2014.
2. National Institute of Statistics. Avance de la Estadística del Padrón Continuo a 1 de enero de 2015. <http://www.ine.es/prensa/np904.pdf>. Accessed August 22, 2015.
3. Ajuntament de Barcelona. Departament d'Estadística. <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/inf/pobest/pobest15/part1/t11.htm>. Accessed August 22, 2015.
4. Agència de Salut Pública de Barcelona. *La salut de la població immigrant de Barcelona* [The health of the immigrant population in Barcelona]. http://www.bcn.cat/novaciutadania/pdf/ca/salut/estudis/salut_pobl_vun_bcn_consellmunipbcn_ca.pdf. Updated 2008. Accessed January 17, 2015.
5. Dirección General de Salud Pública y Sanidad Exterior y Ministerio de Sanidad y Política Social. *Avanzando hacia la equidad, propuesta de políticas e intervenciones para*

- reducir las desigualdades de salud en España* [Advancing towards equity, proposed policies and interventions to reduce health inequalities in Spain]. http://www.mspsi.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/promocion/desigualdadSalud/docs/Propuesta_Políticas_Reducir_Desigualdades.pdf. Updated 2010. Accessed January 17, 2015.
6. Orcau A, Manzanares S, García JI, et al. *La Tuberculosis a Barcelona* [Tuberculosis in Barcelona]. http://www.aspb.es/quefem/docs/Tuberculosis_2010.pdf. Updated 2011. Accessed January 22, 2015.
 7. Generalitat de Catalunya, Agència de Salut Pública de Barcelona. Sistema Integrat de Vigilància Epidemiològica de la SIDA/VIH/ITS a Catalunya. http://www.ceeiscat.cat/documentos/SIVES_2012_castellano.pdf. Updated 2012. Accessed August 22, 2015.
 8. Leuow K, Papaventsis D, Kourkoundi S, et al. Fatal case of extensively drug-resistant Mycobacterium tuberculosis Beijing genotype infection in an injecting drug user, Athens, Greece, 2012. *Eurosurveillance*. <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=20430>. Updated March 21, 2013. Accessed January 17, 2015.
 9. European Center for Disease Prevention and Control. Multidrug- and extensively drug-resistant TB. <http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Tuberculosis/Pages/mdr-xdr-tb.aspx>. Accessed August 22, 2015.
 10. Jefatura del Estado, Gobierno de España. Real Decreto-ley 16/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad del Sistema Nacional de Salud y mejorar la calidad y seguridad de sus prestaciones [Royal Decree-Law 16/2012, of 20 April, on urgent measures to ensure the su. *Boletín Oficial del Estado*. <http://www.boe.es/boe/dias/2012/04/24/pdfs/BOE-A-2012-5403.pdf>. Accessed January 17, 2012.
 11. Legido-Quigley H, Otero L, la Parra D, Alvarez-Dardet C, Martin-Moreno JM, McKee M. Will austerity cuts dismantle the Spanish healthcare system? *BMJ*. 2013;346:f2363. doi:10.1136/bmj.f2363.
 12. Karanikolos M, Mladovsky P, Cylus J, et al. Financial crisis, austerity, and health in Europe. *Lancet*. 2013;381(9874):1323–1331.
 13. Álamo-Junquera D, Sala N, Millet JP, et al. Población potencialmente excluida de cobertura sanitaria con el Real Decreto 16/2012 y sus repercusiones sanitarias: la experiencia desde la Cataluña Central [Population potentially excluded from health coverage with Royal Decree 16/2012 population and it. *Atención Primaria*. 2015;47(1):32–37. doi:10.1016/j.aprim.2014.03.014.
 14. Suess A, Ruiz Pérez I, Ruiz Azarola A, March Cerdà JC. The right of access to health care for undocumented migrants: a revision of comparative analysis in the European context. *Eur J Public Health*. 2014;24(5):712–720. doi:10.1093/eurpub/cku036.
 15. Médicos del Mundo. Situación de la Reforma Sanitaria por Comunidad [Status of health reform by community]. <http://www.derechoacurar.implicate.org/las-comunidades-autonomas-ante-la-exclusion-de-las-personas-migrantes-sin-permiso-de-residencia-de-la-atencion-sanitaria/>. Updated 2013. Accessed January 17, 2015.
 16. Suess A, Pérez IR, Azarola AR, March Cerdà JC. El derecho de acceso sanitaria en el context del Real Decreto-Ley 16/2012: la perspectiva de organizaciones de la sociedad civil y asociaciones profesionales [The right to health access in the context

- of Royal Decree -Law 16/2012: the perspective of civil. *Gac Sanit.* 2014;28(6):461–469. doi:10.1016/j.gaceta.2014.06.008.
17. Pérez-Molina JA, Pulido Ortega F. Evaluación del impacto del nuevo marco legal sanitaria sobre los inmigrantes en situación irregular en España: el caso de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana [Assessing the impact of new health legal framework for illegal immigrants]. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.* 2012;30(8):472–478.
 18. National Institute of Statistics. Encuesta de Población Activa [Labour Force Survey]. [Online] 2013. <http://www.ine.es/welcome.shtml>.
 19. Australasian. Contract Tracing Manual. <http://ctm.ashm.org.au/Default.asp?PublicationID=6&ParentSectionID=P6&SectionID=690>. Accessed August 22, 2015.
 20. World Health Organization. The five elements of DOTS. <http://www.who.int/tb/dots/whatisdots/en/>. Accessed August 22, 2015.
 21. Del Rey Poveda A, Ortega JA. The impact of migration on birth replacement, the Spanish case. In: Edmonston B, Raymer J, Salzmann T eds. *Demographic Aspects of Migration*. Berlin, Germany: Springer; 2010.
 22. Agència de Salut Pública de Barcelona. *Servei d'Epidemiologia. Morbiditat per malalties de declaració obligatoria a Barcelona ciutat [Notifiable disease morbidity in Barcelona city]*, 2011.
 23. Bover A, Moreno C, Miro M. *Nursing Facing the Loss of The Right to Universal Health Access in Spain*. Berlin, Germany: Springer; 2013.
 24. Generalitat de Catalunya. Document d'accés a la cobertura sanitària pública del CatSalut per als ciutadans estrangers empadronats a Catalunya que no tenen la condició d'assegurats o beneficiaris del Sistema Nacional de Salut [Access document for CatSalut public health coverage]. <http://goo.gl/MCWZ04>. Accessed January 17, 2015.
 25. Carrol A. The “Iron Triangle” of health care: access, cost, and quality. *JAMA Forum*. <http://newsatjama.jama.com/2012/10/03/jama-forum-the-iron-triangle-of-health-care-access-cost-and-quality/>. Updated 2012. Accessed January 17, 2015.
 26. Agència de Salut Pública de Barcelona. *Immigració i serveis sanitaris a la ciutat de Barcelona [Immigration and health services in the city of Barcelona]*, 2011.
 27. Manresa A. Hospital chief fired over illegal immigrant's tuberculosis death. *El País*. http://elpais.com/elpais/2013/05/23/inenglish/1369308282_724474.html. Updated 2013. Accessed February 23, 2016.
 28. Ospina JE, Orcau A, Millet JP, Sánchez F, Casals M, Caylà JA. Community health workers improve contact tracing among immigrants with tuberculosis in Barcelona. *BMC Public Health.* 2012;12:158. doi:10.1186/1471-2458-12-158.
 29. Royo-Bordonada MÁ, Díez-Cornell M, María Llorente J. Health-care access for migrants in Europe: the case of Spain. *Lancet.* 2013;382(9890):393–394.
 30. Médicos del Mundo. La Historia de Alpha Pam. <http://www.medicosdelmundo.org/index.php/mod.conts/mem.detalle/id.3075/relcategoria.10961>. Updated 2013. Accessed January 17, 2015.
 31. Lucas A. Muere un indigente en Sevilla tras ser dado de alta en el hospital [A pauper dies Seville after being discharged from the hospital]. *El País*, October 3, 2013. http://ccaa.elpais.com/ccaa/2013/10/03/andalucia/1380815708_832998.html.

32. Diel R, Vandeputte J, de Vries G, Stillo J, Wanlin M, Nienhaus A. Costs of tuberculosis disease in the EU—a systematic analysis and cost calculation. *Eur Respir J*. 2014;43(2):554–565. doi:10.1183/09031936.00079413.
33. Dávila-Quintana CD, Lopez-Valcarcel BG. Secuelas a largo plazo de la crisis económica y desigualdades sociales en salud [Long-term consequences of economic crisis and social inequalities in health]. *Rev Esp Salud Pública*. 2014;88(2):187–190.
34. Moreno Fuentes F and Bruquetas Callejo M. *Inmigración y Estado de bienestar en España* [Immigration and the welfare state in Spain]. La Caixa. Colección de estudios sociales, 2011, pp. 219–221. Informe número 31.
35. National Institute of Statistics. *Estadística de Migraciones* [Migration statistics]. <http://www.ine.es/prensa/np854.pdf>. Updated 2003. Accessed February 23, 2016.
36. McKee M, Stuckler D. The assault on universalism: how to destroy the welfare state. *BMJ*. 2011;343:d7973. doi:10.1136/bmj.d7973.
37. Llácer A, Fernández-Cuenca R, Martínez-Navarro F. Crisis económica y patología infecciosa [Economic crisis and infectious disease]. *Gac Sanit*. 2014;28(S1):97–103.
38. Monge S, Alejos B, Drona F, et al. Inequalities in HIV disease management and progression in migrants from Latin America and sub-Saharan Africa living in Spain. *HIV Med*. 2013;14(5):273–283. doi:10.1111/hiv.12001.

Author Biographies

Jenny Castano is a health communications specialist working for a variety of campaigns funded by the National Institutes of Health and the U.S. Centers for Disease Control and Prevention. Her expertise includes multicultural communications, minority health, immigrant health, and health disparities. She holds a B.A. in international affairs from George Washington University and an M.P.H. in health behavior and health education from the University of Michigan.

Jesús E. Ospina coordinates the Community Health Workers program for communicable diseases and immigration at the Epidemiology Service of the Public Health Agency of Barcelona. He is also a professor in the Cooperation and International Health Master's program at the Autonomous University of Barcelona and a consultant in Latin American health for UNESCO, Catalonia. He holds master's degrees in education and social communication and in public health. Currently, he is a fifth-year Ph.D. candidate in public health at the Autonomous University of Barcelona.

Joan A. Caylà, MD, PhD, is the head of the Epidemiology Service of the Public Health Agency of Barcelona and a professor of infectious disease and epidemiology in the Preventive Medicine and Public Health department at the Autonomous University of Barcelona. He holds multiple appointments, including coordinator of the Tuberculosis Investigation Unit of Barcelona, director of

the Integrated Program of Research about Tuberculosis of the Spanish Society of Pneumology (SEPAR), and coordinator of the Infectious Diseases Program of the CIBER of Epidemiology and Public Health. He is also a principal investigator for the U.S. Centers for Disease Control and Prevention Tuberculosis Trials Consortium site 31 (Barcelona). Caylà is the organizer of the International TB Workshops of Barcelona, Emerging Diseases Workshops, and other meetings; director of *Enfermedades Emergentes (Emerging Diseases)* medical magazine; editor of Plos One; director of several doctoral theses; and author of more than 200 papers about infectious diseases (tuberculosis, HIV, hepatitis, outbreaks, pertussis, meningitis, etc.).

Scott L. Greer is associate professor of health management and policy at the University of Michigan School of Public Health and a Senior Expert Advisor on Governance to the European Observatory on Health Systems and Policies. His most recent books are the edited *European Union Public Health Policies* (2013), *Federalism and Decentralization in European Health and Social Care* (2013), and *Strengthening Health Systems Governance* (2015). He holds a B.A. in political science from the University of Wisconsin and a Ph.D. in political science from Northwestern University.

RESEARCH ARTICLE

Epidemiology of Tuberculosis in Immigrants in a Large City with Large-Scale Immigration (1991-2013)

Jesús E. Ospina^{1,2}, Àngels Orcau^{1,3}*, Joan-Pau Millet^{1,3}, Miriam Ros¹, Sonia Gil¹, Joan A. Caylà^{1,3}, Barcelona Tuberculosis Immigration Working Group[†]

1 Servicio de Epidemiología, Agencia de Salud Pública de Barcelona, Barcelona, Spain, **2** Departamento de Pediatría, Ginecología y Medicina Preventiva, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Barcelona, Spain, **3** CIBER de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Barcelona, Spain

† Membership of the Barcelona Tuberculosis Immigration Working Group is provided in the Acknowledgments.

* aorcau@aspb.cat



OPEN ACCESS

Citation: Ospina JE, Orcau À, Millet J-P, Ros M, Gil S, Caylà JA, et al. (2016) Epidemiology of Tuberculosis in Immigrants in a Large City with Large-Scale Immigration (1991-2013). PLoS ONE 11(10): e0164736. doi:10.1371/journal.pone.0164736

Editor: Massimo Ciccozzi, National Institute of Health, ITALY

Received: July 5, 2016

Accepted: September 29, 2016

Published: October 17, 2016

Copyright: © 2016 Ospina et al. This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: Data are from the Tuberculosis Prevention and Control Program of the Public Health Agency of Barcelona. Authors may be contacted at jospina@aspb.cat or aorcau@aspb.cat. The data used in the study are data from mandatory notifiable diseases that according to the current Spanish legislation cannot be exposed to public use. These data are private data from individuals living with tuberculosis, HIV/AIDS or other communicable diseases. However, we are willing to provide the information taking into account the Spanish rules governing the protection

Abstract

Background

The increase in immigration in Barcelona between 2000 and 2008 forced a reorganization of the control of tuberculosis (TB). TB clinical units (TBCU) were created and community health workers (CHW) were gradually included.

Objective

To understand trends in the incidence of TB among immigrants, their main characteristics and treatment compliance during the period 1991–2013.

Design

We conducted a cross-sectional population-based study of cases detected among immigrants by the Tuberculosis Program in Barcelona, Spain. Sociodemographic, clinical characteristics and risk factors were described. The annual incidence was calculated for various periods and geographical areas of origin. In the linear trend analysis, a p-value of <0.05 was considered statistically significant.

Results

We detected 3,284 cases. Incidence decreased from 144.8/100,000 inhabitants in 1991 to 53.4/100,000 in 2013. Individuals born in Pakistan-India-Bangladesh had the highest average annual incidence (675/100,000). In all, 2,156 cases (65.7%) were male. 2,272 (69.2%) had pulmonary TB, of which 48.2% were smear-positive. 33% of the cases (1,093) lived in the inner city. Contact tracing (CT) coverage in smear-positive individuals rose from 56.8% in 1991–1999 to 81.4% in 2000–2013 (p<0.01); this value was less than 50% in people from Africa and Eastern European countries. The case fatality rate was 3.6% overall and 9.8% among those born in high-income countries (p<0.01). The highest rate of treatment

of personal data of Law 15/1999, of December 13 (available at <https://www.boe.es/boe/tias/1999/12/14/pdfs/A43088-43099.pdf>), and the Royal Decree 994/1999, of June 11, that approving the regulations on security measures for automated files containing personal data. *State Bulletin*, June 25, 1999, no. 151, (available at <https://www.boe.es/boe/tias/1999/06/25/pdfs/A2008-979-consolidado.pdf>).

Funding: The authors received no specific funding for this work.

Competing Interests: The authors have declared that no competing interests exist.

default (12.8%) was observed among cases from the Maghreb. The rate of successful treatment increased from 69.9% in 1991–1999 to 87.5% in 2000–2013 ($p < 0.01$).

Conclusion

The incidence of TB in immigrants is decreasing in Barcelona. Organizational actions, such as incorporating CHWs and TBCUs, have been decisive for the observed improvements.

Introduction

In many high-income countries (HIC), migration from countries with a high burden of tuberculosis (TB) has gradually increased, modifying the local epidemiology and making control difficult [1]. In some European cities disease rates have increased dramatically due to social problems and limitations in disease control activities [1]. In cities such as London, an increase of more than 50% was recorded between 1999 and 2009 [2, 3]. Despite the decreasing trend in incidence, the decrease in the number of TB cases among the native population in some countries has often been accompanied by an increase in foreign-born populations [4, 5]. In Spain, overall incidence, including that in immigrants, remains higher than in many industrialized countries [6, 7].

In January 2015, 4,718,864 foreigners were registered in Spain (10.1% of the total population), whereas this percentage was only 1.8% in 1999, representing an increase of almost four million people in 16 years [8]. These percentages are even higher in cities such as Barcelona and Madrid, where the immigrant population has come to represent 16.3% and 12.1% of the total population, respectively [9, 10]. Although the rate of immigration has declined because of the economic crisis, this decline has been very modest in Barcelona, only 0.4% lower in 2014 than in 2013 (5,345 fewer people) [9].

This demographic change has had a major impact on the epidemiology of TB in Barcelona, resulting in a slower reduction in incidence [11]. However, it has been possible to maintain a high percentage of successful treatment (ST), with no major differences between natives and immigrants. However, contact tracing (CT) studies have been performed in 88% of native smear-positive patients, but in less than 50% of the immigrant population [12]. Since 2003, the Barcelona TB Control Programme (PPCTB), with the incorporation of community health workers (CHW), has taken strategic measures to support the public health nursing team (PHNT). This has improved action protocols for immigrant populations in terms of monitoring cases and their contacts in accordance with international guidelines [13].

The aim of this study was to describe trends in the TB incidence, its main characteristics and treatment compliance (TC), in a city where the impact of immigration from countries with high incidence has been very significant and concentrated over a short time span of a few years.

Methods

Design and study population

A population-based cross-sectional descriptive observational study was performed. Both globally and for specific groups, cases born outside Spain who began treatment between January 1991 and December 2013, who were registered by the PPCTB, and who were resident in Barcelona were studied.

Case definition

For the purposes of epidemiological surveillance and according to the European surveillance network's criteria, TB case were defined as any patient who is prescribed TB treatment and complied with this until the expected time of completion, except if they died or presented serious side effects. Patients who restart TB treatment after more than one year are reincorporated into the case registry. Patients being treated for non-tuberculous mycobacteria are not considered cases [14].

Definition of immigrant

Person born in a foreign country.

Definition of geographical area of origin (Area of origin)

Cases were grouped into the following seven geographical areas based on their country of origin and their representation in the city: Latin America, India-Pakistan-Bangladesh, the Maghreb, high-income countries, Eastern Europe, the rest of Africa, and the rest of Asia.

Variables

We included the following socio-demographic variables (sex, age, area of origin, and district of residence), risk factors (homelessness, imprisonment, alcoholism, injecting drug use (IDU), HIV infection, and smoking), and clinical characteristics (type of TB, radiology, multidrug-resistance (MDR), resistance to rifampin and isoniazid, CT, directly observed treatment (DOT), and treatment outcome (TO): cured, treatment completed, died, lost to follow-up, transferred, other. The rate of successful treatment (ST) is defined as the sum of cured individuals plus those who completed treatment divided by the total number of patients, expressed as a percentage.

Statistical Analysis

Rates were calculated per 100,000 population. To calculate incidence rates, the denominator was the population of Barcelona born outside Spain, and also according to their geographic area of origin, as recorded in the city's municipal census during the entire time series (1991–2013) [15].

We performed a descriptive analysis for the different variables by calculating proportions. Age as a quantitative variable was characterized by the median and interquartile range. Categorical variables were compared using the χ^2 test. A p-value of <0.05 was considered statistically significant. The trend in the time series was calculated by fitting a line, and a p-value of <0.05 was considering statistically significant. All analyses were performed using the SPSS Statistical Package, version 13.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

Results

Number of cases, distribution according to age, sex and sociodemographic characteristics

3,284 cases of TB were detected in immigrants residing in the city. Most came from Latin America (37.3%) and Pakistan, India and Bangladesh (26.6%). The average annual incidence was 105.9/100,000, decreasing from 144.8/100,000 in 1991 to 53.4/100,000 in 2013, representing an overall decline of 40.8%, and an average annual decline of 3.5% since 2000. This decline in incidence was observed in all clinical forms (Fig 1).

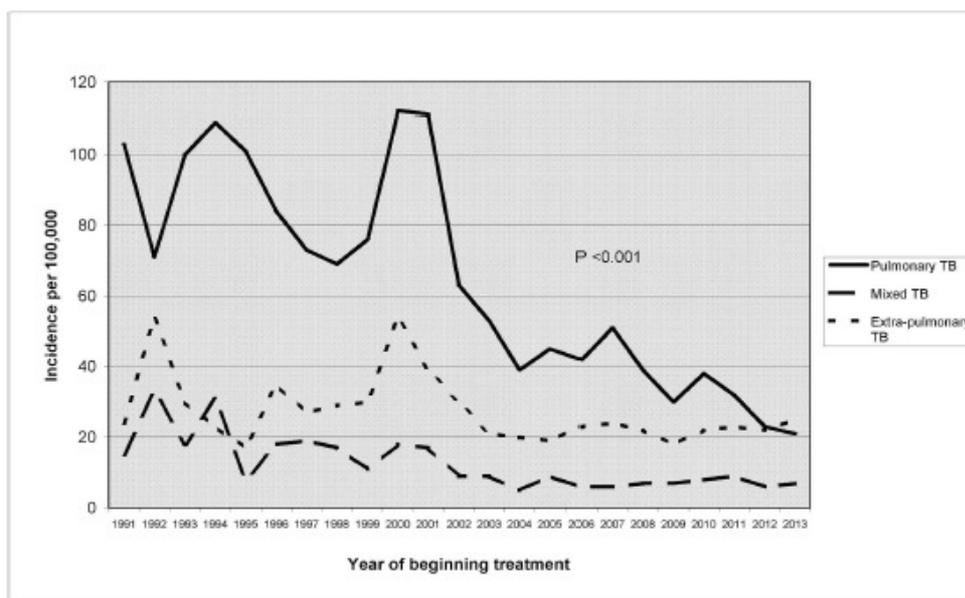


Fig 1. Trends in the incidence of pulmonary, mixed and extra-pulmonary tuberculosis in immigrants, Barcelona 1991–2013.

doi:10.1371/journal.pone.0164736.g001

Table 1 shows the incidence of TB in the period from 1991 to 2013 according to geographical area of origin, and highlights the preponderance of men (65.7%; $p < 0.001$), except among those from Latin America, where the percentage in each sex was similar. According to age group, the highest percentage was observed in individuals aged 25–44 years, with a similar distribution in men and women (40.7% and 41.1%, respectively). The Ciutat Vella district had a higher burden of disease (33.3%), especially among people from Pakistan, India and Bangladesh (Table 1).

The highest average incidence was recorded among individuals from Pakistan, India, Bangladesh (675/100,000), followed by those from Africa (329/100,000), while that among individuals from high-income countries was only 30/100,000 (Fig 2).

In relation to age, over 70% of cases were aged 20–49 years and the maximum incidence was observed among 20- to 29-year-olds. Notably, the average annual incidence in this age group decreased from 249/100,000 in the early years of the study to 77/100,000 in recent years (Fig 3).

Risk factors and clinical features

According to area of origin, cases from Eastern European countries and high-income countries had a higher frequency of risk factors such as a higher proportion of homelessness, history of imprisonment, alcoholism and smoking (Table 2).

Regarding clinical characteristics, 58.1% of cases ($n = 1909$) had pulmonary TB, with the highest frequency observed among Eastern Europeans (77.3%). The most common type of extrapulmonary TB was lymphatic, with 638 cases (19.4%), followed by miliary TB, with 169 cases (5.1%), and osteoarticular TB, with 81 cases (2.5%). Notably, patients from the Indian

Table 1. Main demographic characteristics of tuberculosis in immigrants, Barcelona, 1991–2013.

Year:	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
New cases of TB	66	76	75	85	66	75	64	71	80	137	170	153
Sex:												
Male	48(72,7)	65 (85,5)	56(74,7)	60(70,6)	51(77,3)	42(56,0)	37(57,8)	47(66,2)	50(62,5)	87(63,5)	127 (74,7)	106(69,3)
Age years:												
0–14	0(0,0)	0(0,0)	1(1,3)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)	1(1,3)	0(0,0)	3(2,2)	1(1,3)	3(2,2)
15–24	7(10,7)	17 (22,6)	17(22,6)	9(10,6)	7(10,6)	11(14,7)	15(23,5)	16(22,5)	12(15,1)	34(25)	37(21,8)	35(22,9)
25–44	45(69,3)	51(68)	41(56,6)	60(70,6)	47(71,2)	52(69,3)	40(62,5)	41(57,7)	58(72,5)	81(59,6)	105 (61,7)	97(63,4)
45–64	8(12,3)	5(6,8)	12(16,0)	13(15,3)	12(18,2)	6(8,0)	8(12,5)	7(9,9)	9(11,3)	14(10,3)	17(10,0)	16(10,5)
≥65	5(7,7)	2(2,6)	4(5,3)	3(3,5)	0(0,0)	6(8,0)	1(1,6)	6(8,4)	1(1,3)	4(2,9)	10(5,9)	2(1,4)
GAO:												
Latin America	145	124	140	168	102	155	113	104	99	129	126	64
Pak-Ind-Ban	1565	3125	608	875	404	729	687	638	765	1621	948	546
Maghreb	158	128	394	258	220	114	120	161	170	165	296	170
HIC	38	68	47	52	87	66	33	37	20	57	22	35
Eastern E	190	174	0	461	296	277	0	318	175	339	124	139
Rest of Africa	770	491	394	309	264	346	980	390	491	493	625	136
Rest of Asia	164	152	197	337	145	158	118	162	193	247	132	91
Municipal D:												
Ciutat Vella	26(39,4)	35 (46,1)	34(45,3)	31(36,5)	23(34,8)	24(32,0)	21(32,8)	24(33,8)	25(31,3)	62(45,3)	60(35,3)	62(45,3)
Year:												
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
New cases of TB	164	146	188	204	230	216	191	233	221	183	190	3284
Sex:												
Male	100 (61,0)	98 (67,1)	133 (70,7)	128 (62,7)	145 (63,0)	132 (61,1)	111 (58,1)	158 (67,8)	142 (64,3)	120 (65,6)	113 (59,5)	2156 (65,7)
Age years:												
0–14	4(2,4)	4(2,7)	7(3,7)	2(1,0)	1(0,4)	3(1,4)	3(1,6)	0(0,0)	2(0,9)	0(0,0)	3(1,6)	38(1,2)
15–24	32(19,5)	26 (17,8)	32(17,0)	35(17,2)	44(19,2)	56(26,0)	32(16,8)	46(19,8)	51(23,1)	27(14,7)	28(14,7)	626(19,1)
25–44	105 (64,0)	99 (67,8)	126 (67,0)	128 (62,8)	151 (65,7)	126 (58,3)	130 (68,1)	147 (63,1)	128 (57,9)	119 (65,0)	123 (64,7)	2100 (64,0)
45–64	16(12,8)	11(7,6)	20(10,7)	32(15,7)	28(12,2)	30(13,8)	24(12,5)	35(15,1)	34(15,4)	34(18,6)	28(14,8)	424(12,9)
≥65	2(1,2)	6(4,2)	3(1,6)	7(3,5)	6(2,6)	1(0,5)	2(1,0)	5(2,1)	6(2,7)	3(1,6)	8(4,3)	93(2,9)
GAO:												
Latin America	61	48	56	56	72	57	48	50	41	32	28	
Pak-Ind-Ban	315	268	298	294	288	289	170	354	263	223	252	
Maghreb	152	75	101	93	109	44	73	104	114	76	83	
HIC	34	13	12	17	15	10	9	3	5	3	6	
Eastern E	48	123	82	71	78	72	96	62	97	44	67	
Rest of Africa	147	171	242	112	284	145	185	181	155	123	136	
Rest of Asia	77	41	61	78	58	77	37	53	28	48	53	

(Continued)

Table 1. (Continued)

Ciutat Vella	65(39,6)	48 (32,9)	55(29,3)	62(30,4)	71(30,9)	61(28,2)	41(21,5)	84(36,1)	59(26,7)	55(30,1)	65(34,2)	1093 (33,3)
--------------	----------	--------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------------

TB, tuberculosis; GAO, Geographic area of origin. For this variable, we show the annual incidence per 100.000 inhabitants; Pak-Ind-Ban, Pakistan-India-Bangladesh; HIC, High-income countries; Eastern E, Eastern Europe; Municipal D, Municipal district.

doi:10.1371/journal.pone.0164736.t001

subcontinent had a high percentage of extrapulmonary forms (49.8%), with lymphatic TB being the most common form in this group (337 cases, 38.6%). Latin Americans and Eastern Europeans had more cavitated and smear-positive forms. People from Eastern Europe also showed more resistance to rifampicin (5.8%) and isoniazid (17.5%), and more MDR (4.5%) (Table 3).

Outcomes of treatment and directly observed treatment

The rate of ST for the entire study period was 84%, with a 17.6% improvement between 1991–1999 (69.9%) and 2000–2013 (87.5%) ($p < 0.01$). There was 14.3% loss to follow-up during the first period, decreasing to 4.7% during the second period ($p < 0.01$). The cure rate increased from 1.2% to 28% among individuals from all geographic areas of origin from 2000 to 2013. Table 3 shows the percentage of patients in DOT for each geographical area.

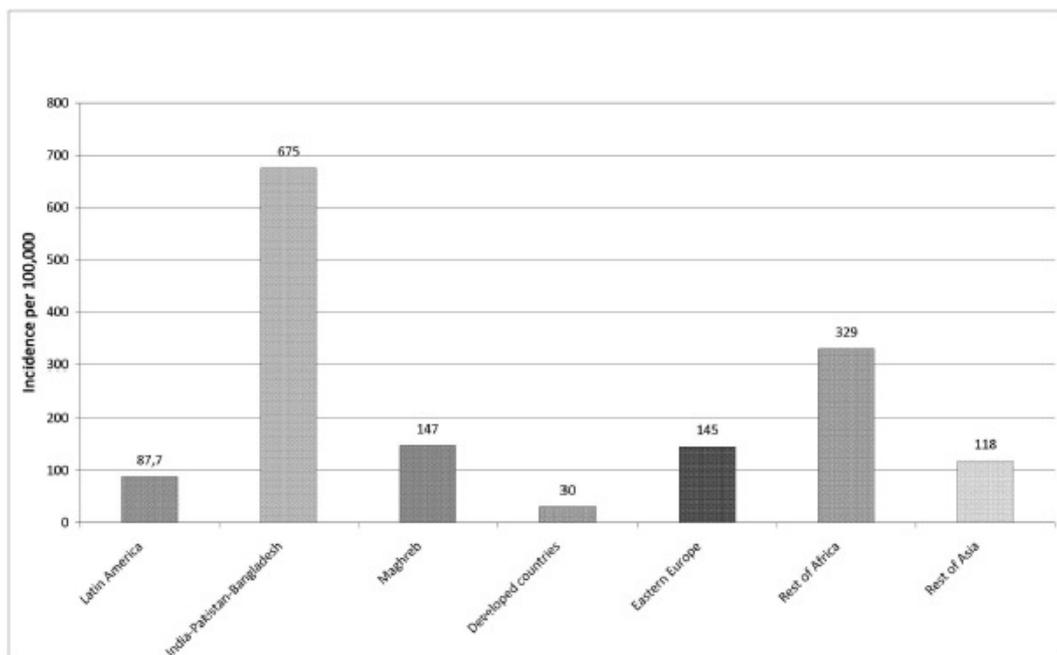


Fig 2. Average annual incidence of tuberculosis in immigrants according to geographic area of origin. Barcelona 1991–2013.

doi:10.1371/journal.pone.0164736.g002

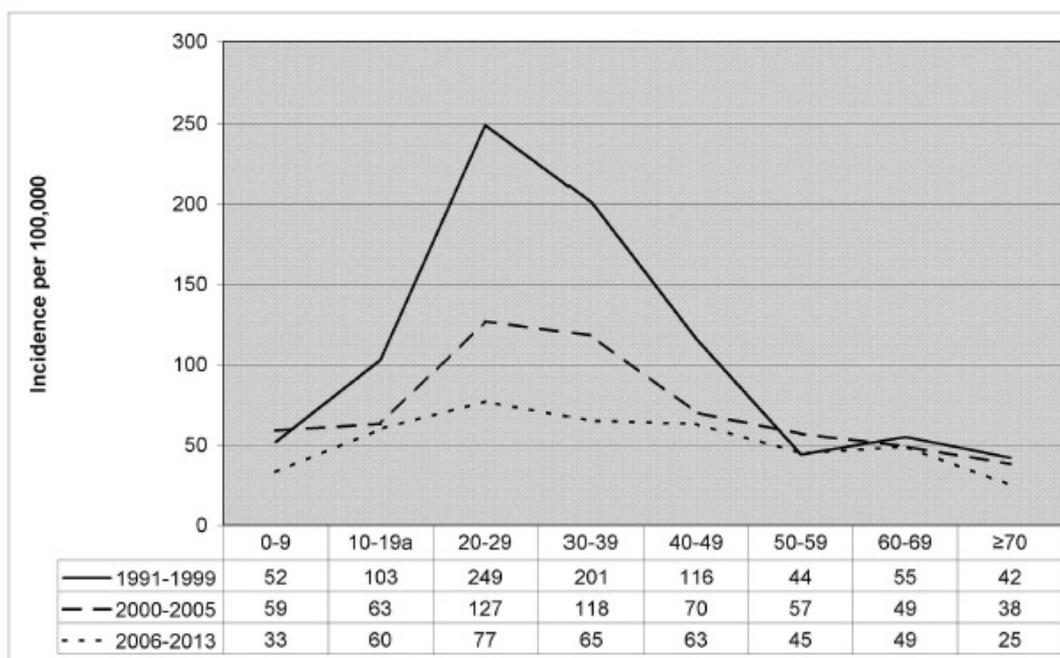


Fig 3. Average annual incidence of tuberculosis in immigrants according to age group and period, Barcelona 1991–2013.

doi:10.1371/journal.pone.0164736.g003

Overall lethality was 3.6% and showed a decreasing linear trend during the study period ($p < 0.01$). Lethality was 6.4% for the period 1991–1999, decreasing to 2.9% during the period 2000–2013. Results for each geographical area are shown in Table 3.

Contact tracing (CT)

CT coverage increased from 56.8% in 1991–1999 to 81.4% in 2000–2013 ($p < 0.01$). This percentage improved in all geographic areas during the second period, ranging from a 6.1%

Table 2. Risk factors for immigrants with tuberculosis, Barcelona, 1991–2013.

Geographic area	Latin America	Ind-Pak-Bang	Maghreb	HIC	Eastern E	Rest of Africa	Rest of Asia	Total
	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)	N(%)
Cases of TB	1224(37,3)	874(26,6)	360(11,0)	173(5,3)	198(6,0)	199(6,1)	256(7,8)	3284(100)
Homelessness	50(4,1)	47(5,4)	63(17,5)	23(13,3)	63(31,8)	27(13,6)	16(6,3)	289(8,8)
Prison	24(2,0)	5(0,6)	43(11,9)	18(10,4)	28(14,1)	22(11,1)	14(5,5)	154(4,7)
Alcoholism	152(12,4)	61(7,0)	71(19,7)	48(27,7)	58(29,3)	37(18,6)	32(12,5)	459(14,0)
IDU	32(2,6)	5(0,6)	19(5,3)	46(26,6)	39(19,7)	15(7,5)	12(4,7)	168(5,1)
HIV	145(11,8)	5(0,6)	25(6,9)	60(34,7)	31(15,7)	50(25,1)	12(4,7)	328(10,0)
Smoking	271(22,1)	199(22,8)	162(45,0)	96(55,5)	126(63,6)	71(35,7)	67(26,2)	992(30,2)
Diabetes	26(2,1)	23(2,6)	16(4,4)	3(1,7)	4(2,0)	2(1,0)	17(6,6)	91(2,8)

Ind-Pak-Bang, India-Pakistan-Bangladesh; HIC, High-income countries; Eastern E, Eastern Europe; IDU, Injecting drug use.

doi:10.1371/journal.pone.0164736.t002

Table 3. Clinical characteristics and indicators of tuberculosis control in immigrants, Barcelona, 1991–2013.

Geographic area	Latin America	Ind-Pak-Bang	Maghreb	HIC	Eastern E	Rest of Africa	Rest of Asia	Total
Cases of TB	1224(37,3)	874(26,6)	360(11,0)	173(5,3)	198(6,0)	199(6,1)	256(7,8)	3284(10,0)
TB localization:								
Pulmonary	798(65,2)	319(36,5)	240(66,7)	125(72,3)	153(77,3)	113(56,8)	161(62,9)	1909(58,1)
Extrapulmonary	294(24)	435(49,8)	87(24,2)	29(16,8)	29(14,6)	61(30,7)	68(26,6)	1003(30,5)
Both	129(10,5)	119(13,6)	31(8,6)	18(10,4)	15(7,6)	25(12,6)	26(10,2)	363(11,1)
Radiology:								
Normal	30(3,2)	25(5,7)	11(4,1)	7(4,9)	4(2,4)	8(5,8)	6(3,2)	91(4,0)
A. cavited	319(34,4)	114(26,0)	107(39,5)	44(30,8)	58(34,5)	47(34,1)	45(24,1)	734(32,3)
A. non-cavited	573(61,8)	297(67,8)	148(54,6)	91(63,6)	106(63,1)	82(59,4)	134(71,7)	1431(63,0)
Smear-positive:								
Pulm TB smear BK+	501(54,0)	149(34,0)	128(47,2)	82(57,3)	98(58,3)	70(50,7)	66(35,3)	1094(48,2)
Drug resistance:								
Isoniazid	79(8,5)	46(8,7)	14(6,3)	6(5,0)	27(17,5)	14(10,4)	20(12,0)	206(9,2)
Rifampicin	35(3,8)	15(2,8)	4(1,8)	3(2,5)	9(5,8)	5(3,7)	4(2,4)	75(3,3)
MDR	31(2,5)	13(1,5)	4(1,1)	2(1,2)	9(4,5)	5(2,5)	4(1,6)	68(2,1)
DOT	203(16,6)	240(27,5)	111(30,8)	35(20,2)	87(43,9)	69(34,7)	49(19,1)	794(24,2)
CT (S.P. BK+):								
Done	422(84,2)	114(76,5)	67(52,3)	55(67,1)	71(72,4)	47(67,1)	53(80,3)	829(75,8)
Letality	45(3,7)	15(1,7)	13(3,6)	17(9,8)	14(7,1)	7(3,5)	7(2,7)	118(3,6)
ST	1074(87,7)	747(85,5)	275(76,4)	134(77,5)	149(75,3)	159(79,9)	220(85,9)	2758(84,0)

Ind-Pak-Bang, India-Pakistan-Bangladesh; HIC, high-income countries; A. cavited, abnormal cavitated; A. non-cavited, abnormal non-cavitated; Pulm TB smear BK+, Pulmonary tuberculosis smear BK+; MDR, multidrug resistance; DOT, directly observed treatment; CT (S.P. BK+), contact tracing in smear-positive pulmonary patients; S.P., pulmonary smear-positive; bk+, smear-positive; ST, successful treatment.

doi:10.1371/journal.pone.0164736.t003

improvement in patients from Eastern Europe to a 30.6% improvement in those from Pakistan-India-Bangladesh. The lowest coverage was observed among Maghrebi patients and the highest among Latin Americans (Table 3).

Discussion

In this study, we found that the incidence of TB among immigrants in Barcelona decreased significantly during the study period, with an average annual decline of 3.5% since 2000. Following the incorporation of CHWs and TBCUs, there has been a significant increase in ST and CT coverage.

While incidence remains high, it should be noted that much of the immigrant population arrived less than ten years ago. The Ciutat Vella district in the city centre, which is the most socio-economically disadvantaged and has a high prevalence of immigrants [2, 16], has the highest incidence (mean 125.9/100,000 in the last 11 years) and is the area where most of the population from Pakistan, India and Bangladesh have settled. Therefore, it is recommendable to maintain and improve active case-finding mechanisms, DOT and CT in all areas of social interaction [17].

As observed in New York [18], London [19] and Paris [20], TB is more common among men. Men may have a higher prevalence of latent TB infection and greater exposure to conditions that favor development of the disease, such as alcoholism, smoking and precarious working conditions [21, 22]. Among Latin Americans however the prevalence was similar among men and women (48.9% and 51.1%, respectively), possibly because Latin American migration

to Spain has mainly been led by women [23, 24], unlike for other communities such as Pakistan and Maghreb. In terms of age group, the most affected were those between 15 and 44 years, similar to reports for immigrants in New York and London [18, 19]. In this young adult working-age population, the effects of the migration process may ultimately provoke development of the disease as a result of endogenous reactivation or recent infections in the destination country. It is important to note that incidence has declined in this age group over the years, and is now more similar that in natives. This profile of high TB incidence in individuals of working age corresponds to that of a country or large city that has still not achieved good control over the disease. The trend is positive however, considering that there has been a decrease over time in the incidence of recent infections in this age group (Fig 3) [25, 26].

While the observed incidence decreased during the study period thanks to better control and monitoring by the PPCTB, the number of cases among immigrants increased from the year 2000 onward. This is due to the massive influx of immigrants from low-income countries with a high incidence of TB. However, since 2008 the economic crisis may have contributed to lower immigration and thus a reduction in the number of cases. The highest incidence recorded during the entire period was observed in young adults from Pakistan, India and Bangladesh. This phenomenon may be associated with the high burden of disease and low socio-economic status of people from these countries. The overall rate among immigrants in 2013 (53.4/100,000) was higher than that observed among immigrants throughout the country for the same year (31.8/100,000) [27, 28], and much higher than reported for the entire EU population (12.7/100,000) [29]. In our case, the active surveillance carried out in the PPCTB would have an effect, allowing practically all cases diagnosed in the city to be registered.

The joint analysis of sex, age and risk factors such as homelessness, history of imprisonment, alcoholism, HIV infection, IDU and smoking, shows that men, young adults, and those from Eastern Europe, the Maghreb and high-income countries have a higher frequency of risk factors and thus greater vulnerability and management complexity [30, 31].

Pulmonary TB is the most common form in immigrants [18, 19, 20], as observed in this study. However, we observed a high percentage of cases with extrapulmonary forms from Pakistan, India and Bangladesh (49.8%), whose clinical management is more difficult and who contribute less to disease transmission. However, this percentage is higher (74.7%) for the whole of Spain, probably because in some regions not all cases of extrapulmonary TB are reported [32]. Regarding radiology, we observed a high frequency of cavitary forms in people from the Maghreb, Latin America, Eastern Europe, and the rest of Africa. This may be related to greater diagnostic delay, even among individuals from countries who speak the same language, such as those from Latin America.

The percentage of MDR-TB cases observed in immigrants in this study was much lower than for other regions [33, 34]. The percentage of resistance in people from Eastern Europe was especially high for isoniazid, reflecting the high prevalence of resistance in this region. There was a downward trend in the percentage of patients with TB/HIV, which did not appear to affect the epidemiology of TB in the city. This may be due to better control of coinfection, the increasing effectiveness of antiretroviral drugs, and the low prevalence of HIV infection in countries like Pakistan, India and Bangladesh which together with Latin America, represent 63.9% of all TB in this time series.

The percentage of treated and cured cases was high throughout the study period (84%). This percentage was almost equal to that observed in natives, and meets the current WHO targets for the EU. We also observed a significant improvement of 17% for the period 2000–2013, which was not the case for EU as a whole [13], or for neighboring regions. The percentage of cases lost to follow-up decreased by 9.6% during the second period.

A high percentage of the contacts of smear positive cases were investigated and treated, and we observed a 43.9% increase in coverage between 1991–1999 and 2000–2013. However, more work is needed to improve the exhaustivity of CT and ST in patients from Africa and high-income countries, who more often live alone or form part of groups at risk of social exclusion.

We observed a clear decline in lethality during this period, with an annual average of 1.9%. While the percentage was higher for high-income and Eastern European countries, lethality did not exceed 10% for any geographic area. Since 1987, the PPCTB and its PHNTs have achieved good indicators in monitoring and tracking patients and the contacts of native patients [12]. From 2000 onward, coinciding with the massive influx of immigrants from endemic countries [35], and following international [36, 37, 38, 39, 40] and national [41] recommendations, the program has gradually incorporated CHWs that act in coordination with PHNTs, doctors, technicians and other social and health agents, especially those in the TBCUs. The actions of the CHWs have helped improve treatment adherence, the search and location of patients and their contacts, access to the health card for free care, and control of outbreaks in family, work and leisure contexts [42, 43]. However, there have been considerable difficulty in monitoring and tracking contacts from Eastern Europe and the Maghreb.

This is one of the few studies that have been conducted in the immigrant population in a major European city. It is a population-based epidemiological study with a long follow-up period, and is based on an extensive, very reliable and refined TB database that has systematically collected data on the country of origin of each patient since the beginning of the PPCTB in 1987. However, this study has various limitations, including difficulty in precisely determining the denominators of the immigrant populations. The city's municipal register does not exhaustively record immigrants country of origin, and many irregular immigrants, fearing deportation, probably do not fully disclose their data to the public administration. Hence, these incidence rates should be considered an approximation to reality because the available register may not accurately reflect the number of residents born outside Spain. Also, the number of migrants at risk during the period 1991–1999 was lower than that for the period 2000–2013, which may have influenced the high rates reported in the first period. Another limitation of the study is related to risk factors, namely the fact that the program's epidemiological survey does not collect data on BMI (body mass index), and therefore we could not provide results on this.

Conclusion

Immigration, especially massive immigration, is a challenge for TB programs, which must adapt to immigrants profiles according to their regions of origin. The adaptation of the PPCTB to these new challenges has allowed significant progress in the control and surveillance of the disease in immigrant groups over time. However, the results of our study demonstrate the need to continue encouraging monitoring and control activities, especially in immigrants from endemic countries. There is a need to maintain and improve active case-finding and tracking systems for both cases and contacts. In our case this was possible through coordinated intervention by PHNTs, case managers, CHWs, clinical units, and other health stakeholders, as well by promoting research and development in TB [35].

Ethics approval statement

Demographic and clinical data were obtained from an epidemiological questionnaire used by the PPCTB. TB is a notifiable disease and therefore it is mandatory to record patients' names for interviewing. The data were processed and analyzed anonymously. The analysis was carried out retrospectively and the data involved were collected according to the protocol of the National Tuberculosis Program, approved by the Spanish Ministry of Health. Therefore, no ethical

approval or informed consent of patients was required. All data were treated in strict confidence in accordance with the ethical principles of the 1964 Declaration of Helsinki, revised by the World Health Organization in Edinburgh, 2000 and the Spanish Organic Law 15/1999 on Data Protection. Declaration of Helsinki from the World Medical Association: [http://www.wma.net/htmldocs/terapia/documentos/Dedaracion of Helsinki.pdf](http://www.wma.net/htmldocs/terapia/documentos/Dedaracion%20de%20Helsinki.pdf). Spanish Organic Law 15/1999 on Data Protection: http://noticias.juridicas.com/base_datos/admin/loi15-1999.html.

Acknowledgments

The authors express their thanks to the health and administrative staff of Barcelona Public Health Agency's Epidemiology Service and Dr Gavin Lucas for critical reading and editing of the manuscript (www.thepapermill.eu). Special thanks to the doctors and microbiologists, public health teams and technicians, and the PHNTs and CHWs, who have worked in a coordinated manner and have formed part of PPCTB over the years. Without all their effort and dedication, the profile of TB in the city of Barcelona today would probably be very different. The Barcelona Tuberculosis Immigration Working Group collected the cases and reviewed the paper.

Barcelona Tuberculosis Immigration Working Group: Patricia García de Olalla, Cristina Rius, Martí Casals, Roser Clos, Eva Masdeu, Pere Simón, M^a José Santomà, Imma Badosa, Pilar Gorrindo, Anna de Andrés, Carmen Serrano, Tahir Rafi, Sayid Abdelkarim, Xiao Miao Lin, Ileana Burcea, Antonio Moreno, Llanos Roldán, Arancha Romero (Servicio de Epidemiología-Agència de Salut Pública de Barcelona), Núria Saborit, Israel Molina, José Angel Rodrigo and Teresa Tórtola (Servicios de Enfermedades Infecciosas, Medicina Preventiva y Microbiología del Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona), José M^a Miró, Anna Vilella, José A. Martínez and Julià González (Servicios de Enfermedades Infecciosas y Microbiología del Hospital Clínic Universitari-IDIBAPS. Barcelona), Francesca Sánchez, Glòria Sòria and Neus Jové (Servicios de Medicina Interna, Enfermedades Infecciosas y Microbiología del Hospital del Mar. Barcelona), M^a Antonia Sambeat, Virginia Pomar, M^a. Àngels Fontanet and Pere Coll (Servicio de Medicina Interna, Enfermedades Infecciosas y Microbiología. Hospital de Sant Pau. Barcelona), M^a Ángeles Jiménez, Celia Milà, Jordi Solsona, Adela Cantos and M^a Luiza de Souza-Galvão (Unitat de Tuberculosi Vall d'hebron-Drassanes. Barcelona), Israel Molina-Pinargote, Yoel-D González, Mariló Montes, Núria Forcada and Carmen Ruiz (Centro de Tratamiento Directamente Observado de la Tuberculosis. Servicios Clínicos. Barcelona).

Author Contributions

Conceptualization: JEO AO JAC.

Formal analysis: JEO AO JPM.

Funding acquisition: JEO JAC.

Investigation: JEO MR SG.

Methodology: JEO AO JPM JAC.

Project administration: JEO JAC.

Supervision: JEO AO JAC.

Visualization: JEO AO JPM MR SG JAC.

Writing – original draft: JEO AO JPM MR SG JAC.

Writing – review & editing: JEO AO JPM MR SG JAC.

References

- Burki T. Tackling tuberculosis in London's homeless population. *Lancet* 2010; 376: 2055–2056. Last accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736%2810%2962282-9/fulltext> doi: 10.1016/S0140-6736(10)62282-9 PMID: 21187275
- Zumla A. The white plague returns to London—with a vengeance. *Lancet* 2011. 377:10–11. Last accessed on: 08/06/2016. Available: [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(10\)62176-9/fulltext#article_upsell](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(10)62176-9/fulltext#article_upsell) doi: 10.1016/S0140-6736(10)62176-9 PMID: 21168203
- Health Protection Agency (UK). Tuberculosis in the UK: Annual report on tuberculosis surveillance in the UK 2009. Last accessed on: 08/06/2016. Available: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20140714084352/http://www.hpa.org.uk/Publications/InfectiousDiseases/Tuberculosis/0912TuberculosisintheUK/>
- Centers for Disease Control and Prevention. Trends in tuberculosis—United States, 2011. *MMWR* 2012; 61: 181–185. Last accessed on: 08/06/2016. Available: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6111a2.htm> PMID: 22437911
- European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe. Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2012. Stockholm, Sweden: ECDC, 2012. Last accessed on: 08/06/2016. Available: <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1203-Annual-TB-Report.pdf>
- World Health Organization. Global tuberculosis report, 2014. WHO/HTM/TB2014.08. Geneva, Switzerland: WHO, 2014. Last accessed: 08/06/2016. Available: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/137094/1/9789241564809_eng.pdf
- Gilbert RL, Antoine D, French CE, Abubakar I, Watson JM, Jones JA. The impact of immigration on tuberculosis rates in the United Kingdom compared with other European countries. *Int J Tuberc Lung Disease* 2009; 13: 645–51. Last accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19383200>
- Instituto Nacional de Estadística: Notas de prensa 1, 2015 –Avance de la Estadística del Padrón Continuo. Datos provisionales. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.ine.es/prensa/np904.pdf>
- Ajuntament de Barcelona. Departament d'Estadística. 2015. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/inf/pobes/pobes15/part1a11.htm>
- Ayuntamiento de Madrid. Madrid datos. Departamento de Estadística. Poblaciones extranjeras. Enero 2015. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/UDCEstadistica/NuevasWeb/Publicaciones/Extranjeros/enero2015/C41115.pdf>
- Orcou A, Avella C, González A, García de Olalla P, Caylà JA. Tuberculosis in Barcelona. Public Health Agency of Barcelona. Report 2014. Last Accessed: 06/08/2016. Available: http://www.aspb.cat/quefem/docs/Tuberculosis_2014.pdf
- Orcou A, García de Olalla P, Caylà JA. Tuberculosis in Barcelona. Public Health Agency of Barcelona. Report 2006. Last Accessed: 06/08/2016. Available: http://www.aspb.cat/quefem/docs/Tuberculosis_2006.pdf
- Centers for Diseases control and Prevention: Guidelines for the investigation of contacts of persons with infectious tuberculosis. Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC. *MMWR Rvwcomm Report* 2005, 54(RR-15):1–47. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/rr/rr5415.pdf>
- 2008/426/EC: Comission Decision of 28 April 2008 amending Decision 2002/253/EC laying down case definitions for reporting communicable diseases to the Community network under Decision N° 2119/98/EC of the European Parliament and of the Council. Last Accessed: 08/06/2016. Available: http://ec.europa.eu/health/ph_threats/com/docs/1589_2008_en.pdf
- Consulta de los datos de empadronamiento en Barcelona. Ayuntamiento de Barcelona. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.mobileid.cat/es/servicios/consulta-de-los-datos-de-empadronamiento-en-barcelona>
- Hladun O, Grau A, Esteban E, Jansà JM. Results from Screening Immigrants of Low-Income Countries: Data from a Public Primary Health Care. *Journal of Travel Medicine*, 20 de noviembre de 2013. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jtm.12083/pdf>
- Orcou A, García de Olalla P, Caylà JA. Tuberculosis en Barcelona. Agencia de Salud Pública de Barcelona. Reporte 2013. Last Accessed: 08/06/2016. Available: http://www.aspb.cat/quefem/docs/Tuberculosis_2013.pdf
- New York City Department of Health and Mental Hygiene. Bureau of Tuberculosis Control Annual Summary, 2014. New York, NY. 2015. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www1.nyc.gov/assets/doh/downloads/pdf/tb/tb2015.pdf>

19. Public Health England. (December 2015) Tuberculosis in London: Annual review (2014 data), 2015. Public Health England: London. Last Accessed: 08/06/2016. Available: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/484927/Annual_review_of_tuberculosis_in_London_2014_data.pdf
20. Aït Belghiti F, Antoine D. L'épidémiologie de la tuberculose en France en 2013. *Bull Epidemiol Hebd.* 2015;(9-10):164-71. Last Accessed: 08/06/2016 Available in: http://www.invs.sante.fr/beh/2015/9-10/2015_9-10_3.html
21. Lozano Salazar JL, Plasencia Asorey C, Ramos Arias D, García Díaz R, Mahíquez Machado LO. Factores de riesgo socioeconómicos de la tuberculosis pulmonar en el municipio de Santiago de Cuba [artículo en línea] *MEDISAN* 2009;13. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://scielo.sld.cu/pdf/san/v13n4/san07109.pdf>
22. Gegia M, Magee MJ, Kempker RR, Kalandadze I, Chakhala T, Golub JE, et al. Tobacco smoking and tuberculosis treatment outcomes: a prospective cohort study in Georgia. *Bull World Health Organ.* 2015 Jun 1; 93(6):390-9. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4450709/> doi: 10.2471/BLT.14.147439 PMID: 26240460
23. Yepes del Castillo I: Scenarios of Latin American migration: transnational family life between Europe and Latin America. *International Journal on Collective Identity Research.* Vol. 2014/2 [paper 107] ISSN 1694-6495. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4842074.pdf>
24. Alcalde Campos R. Mujeres latinoamericanas inmigrantes jefas de hogares monoparentales en España *Migraciones Internacionales* [en línea] 2014, 7 (Enero-Junio). Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15129957006>
25. Long R, Njoo H, Hershfield E. Tuberculosis: 3. Epidemiology of the disease in Canada. *CMAJ.* 1999; 160:1185-99. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.cmaj.ca/content/160/8/1185.reprint> PMID: 10234352
26. Salihu HM, Naik E, O'Brien WF, Dagne G, Ratard R, Mason T. Tuberculosis in North Carolina: trends across two decades, 1980-1999. *Emerg Infect Dis.* 2001; 7 3 Suppl:570-4. Last Accessed: 08/06/2016. Available: http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/7/7/01-7739_article doi: 10.3201/eid0707.010739 PMID: 11485677
27. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. Informe epidemiológico sobre la situación de la tuberculosis en España. Año 2013. Madrid, 2014. Last Accessed: 08/06/2016. Available: http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/td-servicios-cientifico-tecnicos/td-vigilancias-alertas/td-enfermedades/TB_Informe_2013_CNE_9febrero2015.pdf
28. Instituto Nacional de Estadística. Sección prensa/Estadística del Padrón Continuo. INE 2015. Last Accessed: 08/06/2016. Available: http://www.ine.es/prensa/padron_tabla.htm
29. European Centre for Disease Prevention and Control. ECDC. TB situation in the EU/EEA 2013. Last Accessed: 08/06/2016. Available: http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/Tuberculosis/epidemiological_data/Pages/tuberculosis-situation-2013.aspx
30. Mitchell SL, Seoudi N, Hutchison DC, Drobniewski FA. Multidrug resistant tuberculosis: resistance rates to first and reserved antituberculosis drugs in the UK in 2008/9 and the role of rapid molecular test for drug resistance. *Thorax* 2010; published online Sept 29. doi: 10.1136/thx.2010.148866 Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20880876>
31. Hollo V, Amato-Gauci A, Kodmon C, Manissero D. Tuberculosis in the EU and EEA/EFTA countries. What is the latest data telling us? *Euro surveill* 2009; 14: pii = 19151. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19151>
32. Cruz-Ferro E, Ursúa-Díaz M, Taboada-Rodríguez J. Epidemiology of tuberculosis in Galicia, Spain, 16 years after the launch of the Galician tuberculosis programme. *International Journal of Lung Disease and TB*, 11 October 2013. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.ingentaconnect.com/content/luatd/ijtd/2014/00000018/00000002/art00003?crawler=true>
33. World Health Organization. Multidrug and extensively drug-resistant TB (M/XDR-TB): 2010 global report on surveillance and response. WHO/HTM/TB/2010.3. Geneva, Switzerland: WHO, 2010. Last Accessed: 08/06/2016. Available: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44286/1/9789241599191_eng.pdf
34. World Health Organization. Anti-tuberculosis drug resistance in the world. Report no. 4. WHO/HTM/TB/2008.394. Geneva, Switzerland: WHO, 2008. Last Accessed: 08/06/2016. Available: http://www.who.int/tb/publications/2008/drs_report4_26feb08.pdf
35. Caylà JA, Orcau A. Control of tuberculosis in large cities in developed countries: an organizational problem. *BMC Med.* 2011 Nov 28; 9:127. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://bmcmedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/1741-7015-9-127> doi: 10.1186/1741-7015-9-127 PMID: 22122865

36. WHO. Global Tuberculosis Report 2015. 20th edition. Last Accessed: 08/06/2016. Available: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/191102/1/9789241565059_eng.pdf?ua=1
37. WHO. Guidelines on the Management of Latent Tuberculosis Infection. The End TB Strategy. WHO/HTM/TB/2015.01. Last Accessed: 08/06/2016. Available: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/136471/1/9789241548908_eng.pdf?ua=1&ua=1
38. CDC. Recommendations for Prevention and Control of Tuberculosis Among Foreign-Born Persons Report of the Working Group on Tuberculosis Among Foreign-Born Persons. September 18, 1998 / 47(RR16):1–26. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml00054855.htm>
39. Heldal E., Kuyvenhoven J. V., Wares F., Migliori G. B., Ditiu L., Fernandez de la Hoz K., et al. Diagnosis and treatment of tuberculosis in undocumented migrants in low- or intermediate-incidence countries. *Int J Tuberc Lung Disease* 2008; 12(8):878–888. Workshop Report. Last Accessed: 08/06/2016. Available: http://www.theunion.org/what-we-do/publications/official/body/RESS_Migration_Statement_IJTL_D_August_2008-fin.pdf
40. van Hest NA, Aldridge RW, de Vries G, Sandgren A, Hauer B, Hayward A, et al. Tuberculosis control in big cities and urban risk groups in the European Union: a consensus statement. *Euro Surveill* 2014; 19(9):pii = 20728. Article DOI: <http://dx.doi.org/10.2807/1560-7917.ES2014.19.9.20728>. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24626210>
41. UITB, SEPAR, GESIDA, SEIMC, SESP: Working group of the workshops of the Research Unit on Tuberculosis in Barcelona 2001 and 2002. Consensus document on imported tuberculosis. *Barcelona. Med Clin* 2003, 121:549–562. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-prevencion-control-las-tuberculosis-importadas-13053401>
42. Rodrigo T, Caylà JA, Galdós-Tangüis H, García de Olalla P, Brugal MT, Jansà JM: Proposing indicators for evaluation of tuberculosis control programmes in large cities based on the experience of Barcelona. *Int J Tuberc Lung Dis* 2001, 5:432–440. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11336274> PMID: 11336274
43. Ospina J, Orcau A, Millet JP, Sánchez F, Casals M, Caylà JA. Community health workers improve contact tracing among immigrants with tuberculosis in Barcelona. *BMC Public Health* 2012 12:158. Last Accessed: 08/06/2016. Available: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/158> doi: 10.1186/1471-2458-12-158 PMID: 22394990