



Revista Española de Salud Pública

ISSN: 1135-5727

resp@msc.es

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e
Igualdad
España

Llorca Díaz, Javier; Prieto Salceda, Dolores; Dierssen Sotos, Trinidad; Delgado Rodríguez, Miguel

Comparación entre varias poblaciones estándar para el ajuste por edades

Revista Española de Salud Pública, vol. 74, núm. 4, julio-agosto, 2000, pp. 341-350

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

Madrid, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17074404>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

ORIGINAL**COMPARACIÓN ENTRE VARIAS POBLACIONES ESTÁNDAR PARA EL AJUSTE POR EDADES**

Javier Llorca Díaz (1), Dolores Prieto Salceda (1), Trinidad Dierssen Sotos (1), Miguel Delgado-Rodríguez (1,2)

(1) Cátedra de Medicina Preventiva y Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Cantabria.
(2) Cátedra de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de Jaén.

RESUMEN

Fundamento: Analizar el efecto que tiene la elección de una población de referencia sobre diferentes indicadores derivados de las tasas de mortalidad ajustadas por edad.

Métodos: Las tasas de mortalidad por diferentes causas de muerte en España de 1971 a 1992 son ajustadas empleando cuatro poblaciones de referencia: poblaciones españolas de 1971 y 1992, población estándar europea y población estándar mundial. Los resultados obtenidos con las cuatro poblaciones se comparan empleando tres indicadores: diferencia entre las tasas de 1992 y 1971, razón entre las tasas de 1992 y 1971 y cambio anual porcentual entre 1971 y 1992.

Resultados: En la mayor parte de las causas de muerte estudiadas incluyendo el total de causas, la cardiopatía isquémica y casi todos los tumores, la razón de tasas y el porcentaje de cambio anual son similares con independencia de cuál sea la población estándar empleada. En cambio, la diferencia de tasas es muy diferente en función de la población de referencia. En las enfermedades infecciosas y el cáncer de testículo se produce la situación contraria: la diferencia de tasas es robusta mientras que la razón de tasas varía con la población estándar. Finalmente, la mortalidad por neumonía, enfermedad de Parkinson y cáncer de encéfalo muestra cambios en los tres indicadores utilizados.

Conclusiones: Es necesario realizar un análisis de las tasas específicas por edad antes de proceder a su ajuste. Este análisis permite averiguar si el ajuste por edades es correcto y qué indicador (diferencia, razón o cambio porcentual) será adecuado para realizar comparaciones.

Palabras clave: Métodos epidemiológicos. Mortalidad. Estandarización.

Correspondencia:
Dr. Javier Llorca Díaz
Cátedra de Medicina Preventiva y Salud Pública
Facultad de Medicina de la Universidad de Cantabria
Avda. Cardenal Herrera Oria s/n
39011 Santander
Teléfono: 942201993
Fax: 942201903
Correo electrónico: llorcaj@medi.unican.es.

ABSTRACT**Comparison between Several Standard Populations for Age-adjusting**

Background: To analyse the effect the choice of reference population has on different indicators derived from mortality rates age-adjusting.

Methods: The mortality rates for different causes of death in Spain from 1971 to 1992 were adjusted by using four reference populations: Spanish populations from 1971 and 1992, the Standard European population and the standard world population. The results obtained with the four populations were compared by applying three indicators: difference between the rates of 1992 and 1971, ratio between the rates of 1992 and 1971 and annual percentage change between 1971 and 1992.

Results: In the majority of the causes of death studied, including the total, ischemic heart disease and almost all of the tumours, the ratio between the rates and the percentage of annual change are similar regardless of the standard population used. However, the difference in rates is very noticeable in relation to the reference population. In the infectious diseases and testis cancer, the opposite occurs: the difference in rates is steadfast while the ratio between the rates varies with the standard population. Finally, the mortality due to pneumonia, Parkinson's disease and encephalic cancer show changes all three indicators used.

Conclusions: An analysis of the specific rates by age must be made before proceeding with their adjustment. This analysis will enable us to ascertain whether the adjustment by age is correct and which indicator (difference, ratio or percentage change) will be appropriate for making comparisons.

Key Words: Epidemiological Methods. Mortality. Standardisation.

INTRODUCCIÓN

El ajuste por edades es una técnica ampliamente empleada en epidemiología para eliminar el sesgo de confusión introducido por la diferente composición por edad de varias poblaciones y para presentar de forma resumida los datos procedentes de tasas específicas por edades¹. El método más empleado, conocido como ajuste directo, fue propuesto por Neison² en 1844 y consiste en calcular la media ponderada de las tasas específicas por edad, empleando como pesos la composición de una población de referencia arbitraria.

Es sabido que las tasas ajustadas sólo pueden compararse entre sí cuando el ajuste se ha producido respecto de la misma población de referencia; es decir, saber que la mortalidad por cardiopatía isquémica ajustada respecto de la población española de 1971 era 82 por 100.000 en 1980 y ajustada respecto de la población española de 1991 era 127 por 100.000 en 1975, no permite deducir que se ha producido un fuerte descenso en la mortalidad por cardiopatía isquémica entre 1975 y 1980.

Probablemente es menos conocido que la elección de la población de referencia puede alterar la tendencia de las tasas ajustadas. Por ejemplo, un estudio sobre la mortalidad por cáncer en Estados Unidos indicó que entre 1980 y 1988 la mortalidad ajustada por edad había disminuido un 0,1% si se empleaba como referencia la población norteamericana de 1940, había aumentado un 1,5% si se usaba la población de 1980 y había aumentado un 2,5% si la referencia era la población norteamericana proyectada para el año 2050³.

Un reciente artículo de Choi et al analiza las condiciones en que puede emplearse el ajuste por edades y la interpretación de sus resultados⁴. De manera resumida, se consideran tres situaciones: (1) las tasas específicas por edad permanecen constantes, (2) la diferencia de las tasas específicas por edad permanece constante y (3) la razón entre las tasas específicas por edad permanece constante. En el primer caso, tanto la diferencia como la razón entre las tasas ajustadas permanecen constantes cualquiera que sea la población de

referencia elegida; en el segundo escenario, la diferencia entre las tasas ajustadas permanece constante, pero la razón entre las tasas ajustadas puede variar en función de la población de referencia. En el tercer caso, la razón entre las tasas ajustadas permanece constante pero la diferencia entre las tasas ajustadas varía con la población de referencia.

El objetivo de este artículo es comprobar el efecto que tiene la elección de la población de referencia sobre la mortalidad ajustada por edad en España, considerando un abanico amplio de causas de muerte.

MATERIAL Y MÉTODO

El número de muertes por sexo, edad (grupos quinquenales) y por causa desde 1971 a 1992 se han obtenido de las publicaciones del Movimiento Natural de la Población Española⁵. Se han considerado las siguientes causas de muerte (todas referidas a varones, excepto el cáncer de mama y el cáncer de cervix): todas las causas (CIE-8: 001-999, CIE-9: 001-999), enfermedades infecciosas (CIE-8: 001-136, CIE-9: 001-139), tuberculosis (CIE-8: 010-019, CIE-9: 010-018), cáncer de estómago (CIE-8: 151, CIE-9: 151), cáncer de colon y recto (CIE-8: 153-154, CIE-9: 153-154), cáncer de páncreas (CIE-8: 157, CIE-9: 157), cáncer de pulmón (CIE-8: 162, CIE-9: 162), cáncer de mama en la mujer (CIE-8: 174, CIE-9: 174), cáncer de cervix (CIE-8: 180, CIE-9: 180), cáncer de próstata (CIE-8: 185, CIE-9: 185), cáncer de testículo (CIE-8: 186, CIE-9: 186), cáncer de encéfalo (CIE-8: 191, CIE-9: 191), enfermedad de Parkinson (CIE-8: 342, CIE-9: 332), enfermedad de la motoneurona (CIE-8: 348, CIE-9: 335.2), esclerosis múltiple (CIE-8: 340, CIE-9: 340), cardiopatía isquémica (CIE-8: 410-414, CIE-9: 410-414), neumonía (CIE-8: 480-486, CIE-9: 480-487), bronquitis crónica y enfisema (CIE-8: 491-492, CIE-9: 491-492), y caídas accidentales (CIE-8: E880-E887, CIE-9: E880-E888). Estas causas se han elegido para mostrar el comportamiento de causas de muerte muy variadas.

Las poblaciones de cada grupo de edad y sexo a mitad de cada año se han calculado por

interpolación exponencial a partir de las poblaciones censales de 1970, 1981 y 1991.

La tasa de mortalidad de cada causa y año se ha ajustado por edad empleando cuatro poblaciones diferentes como referencia: población española de 1971⁶, población española de 1991⁷, población estándar mundial⁸ y población estándar europea⁸ (tabla 1). En líneas generales, la población estándar mundial y la población de española de 1971 muestran una distribución más joven que la estándar europea y la española de 1991.

Para cada combinación de causa de muerte y población de referencia se han calculado tres parámetros: la diferencia entre la tasa ajustada en 1992 y la tasa ajustada en 1971, la razón entre la tasa ajustada en 1992 y la tasa ajustada en 1971, y el porcentaje de variación anual (estimado por interpolación exponencial) entre 1971 y 1992.

RESULTADOS

Los principales resultados se muestran en la tabla 2. En la mayoría de las causas de muerte, la diferencia entre tasas ajustadas es muy sensible a la elección de la población de referencia, mientras que la razón entre las tasas y el porcentaje anual de cambio muestran pocos cambios en función de la población elegida. Por ejemplo, considerando todas las causas de muerte se encuentra que con la población estándar mundial se ha producido un descenso de 201 muertes por 100.000 personas entre 1971 y 1992, mientras que si ajustamos por la población española de 1991 el descenso es de 366 muertes por 100.000. En cambio, el porcentaje de descenso anual ha sido del 1,6% y 1,5%, respectivamente. En la figura 1 se presenta la evolución del índice de mortalidad relativo desde 1971 hasta 1992, obtenido dividiendo la mortalidad ajustada de cada año

Tabla 1

Poblaciones de referencia

Grupo de edad	Varones				Mujeres			
	España 1971	España 1991	Estándar mundial	Estándar europeo	España 1971	España 1991	Estándar mundial	Estándar europeo
0-4	1656089	1070197	12071	6648	1575140	996632	11702	6018
5-9	1628363	1231378	10824	6800	1550817	1146508	10472	6160
10-14	1559435	1539255	9954	7108	1501467	1451777	9609	6452
15-19	1370774	1686846	9989	7570	1330437	1594414	9627	6863
20-24	1278599	1677902	9477	8163	1259547	1602074	9137	7438
25-29	1150145	1649431	8458	8206	1154566	1599617	8204	7552
30-34	1023904	1470356	7355	7811	1034458	1459711	7175	7258
35-39	1167847	1277248	6585	7448	1201158	1268837	6476	6986
40-44	1137407	1214278	5326	7068	1159433	1220413	5253	6661
45-49	1047941	1110150	4341	5997	1088622	1124219	4335	5739
50-54	837588	966303	3994	5937	927358	1006894	4061	5817
55-59	743699	1074506	3486	5521	869284	1150742	3604	5585
60-64	688303	992553	2912	5015	816686	1103280	3179	5463
65-69	566967	827679	2167	4139	713865	978507	2591	5196
70-74	384159	572181	1424	2449	528189	780612	1837	3392
75-79	236065	403467	958	2228	364756	635777	1406	3536
80-84	120735	250034	429	1094	210543	444383	814	2076
85 y más	59121	142426	250	798	124022	304311	518	1808

Tabla 2
Comparación entre las tablas ajustadas de 1992 y 1971

<i>Causa de muerte</i>		<i>Población de referencia</i>			
		<i>España-1971</i>	<i>España-1991</i>	<i>Estándar mundial</i>	<i>Estándar europeo</i>
Todas las causas	Diferencia	-279,44	-366,30	-200,96	-354,34
	Razón	0,70	0,71	0,71	0,71
	Porcentaje anual	-1,6	-1,5	-1,6	-1,5
Cáncer	Diferencia	35,09	48,46	23,26	47,17
	Razón	1,22	1,23	1,21	1,24
	Porcentaje anual	0,9	1,0	0,9	1,0
Ca. de pulmón	Diferencia	27,34	35,94	18,37	34,71
	Razón	2,03	2,06	2,02	2,06
	Porcentaje anual	3,3	3,3	3,2	3,3
Ca. de testículo	Diferencia	0,09	0,13	0,11	0,11
	Razón	1,47	1,59	1,65	1,59
	Porcentaje anual	1,8	2,1	2,3	1,9
Ca. próstata	Diferencia	0,16	0,63	0,11	0,77
	Razón	1,01	1,03	1,01	1,04
	Porcentaje anual	0,1	0,2	0,1	0,2
Ca. encéfalo	Diferencia	-0,37	-0,19	-0,50	-0,29
	Razón	0,92	0,96	0,86	0,94
	Porcentaje anual	-0,4	-0,2	-0,7	-0,3
Ca. mama	Diferencia	8,20	10,60	5,67	10,87
	Razón	1,57	1,62	1,56	1,62
	Porcentaje anual	2,1	2,2	2,0	2,2
Ca. cérvix	Diferencia	1,18	1,41	0,86	1,44
	Razón	2,34	2,34	2,37	2,33
	Porcentaje anual	3,9	3,9	4,0	3,9
Ca. páncreas	Diferencia	2,86	3,77	1,95	3,69
	Razón	1,79	1,80	1,77	1,81
	Porcentaje anual	2,7	2,7	2,6	2,7
Ca. colorrectal	Diferencia	5,57	7,85	3,70	7,58
	Razón	1,50	1,52	1,48	1,52
	Porcentaje anual	1,9	1,9	1,8	1,9
Ca. estómago	Diferencia	-16,53	-21,94	-11,21	-21,04
	Razón	0,47	0,48	0,47	0,48
	Porcentaje anual	-3,3	-3,3	-3,3	-3,3
Card. isquémica	Diferencia	2,10	4,16	1,27	4,10
	Razón	1,03	1,04	1,03	1,04
	Porcentaje anual	0,3	0,4	0,3	0,4

Tabla 2 (continuación)

Comparación entre las tablas ajustadas de 1992 y 1971

Causa de muerte		Población de referencia			
		España-1971	España-1991	Estándar mundial	Estándar europeo
BOC y enfisema	Diferencia	-26,72	-38,70	-17,78	-36,95
	Razón	0,18	0,19	0,18	0,19
	Porcentaje anual	-7,5	-7,3	-7,5	-7,3
Enf. infecciosas	Diferencia	-19,91	-18,94	-17,97	-19,63
	Razón	0,31	0,38	0,28	0,37
	Porcentaje anual	-5,2	-4,3	-5,6	-4,4
Neumonía	Diferencia	-29,04	-34,94	-23,88	-34,50
	Razón	0,27	0,33	0,24	0,32
	Porcentaje anual	-5,7	-5,0	-6,2	-5,0
Tuberculosis	Diferencia	-13,64	-16,03	-10,09	-16,02
	Razón	0,14	0,15	0,15	0,15
	Porcentaje anual	-8,50	-8,3	-8,4	-8,3
Enf motoneurona	Diferencia	0,43	0,52	0,30	0,50
	Razón	1,84	1,83	1,81	1,82
	Porcentaje anual	2,8	2,8	2,7	2,8
Enf. Parkinson	Diferencia	-1,06	-1,24	-0,71	-1,16
	Razón	0,63	0,70	0,62	0,70
	Porcentaje anual	-2,1	-1,6	-2,1	-1,6
Escl. múltiple	Diferencia	-0,28	-0,39	-0,19	-0,39
	Razón	0,52	0,47	0,54	0,47
	Porcentaje anual	-3,0	-3,3	-2,8	-3,3
Caídas accident.	Diferencia	-4,87	-5,95	-4,34	-5,87
	Razón	0,36	0,36	0,35	0,36
	Porcentaje anual	-4,6	-4,5	-4,7	-4,5

Diferencia: diferencia (en tasas de mortalidad por 100.000) entre las tasas ajustadas por edad en 1992 y las tasas ajustadas por edad en 1971.

Razón: razón entre las tasas ajustadas por edad en 1992 y las tasas ajustadas por edad en 1971.

Porcentaje anual: porcentaje de incremento anual entre 1971 y 1992, estimado asumiendo un crecimiento exponencial.

entre la de 1971. El resultado son cuatro líneas (una para cada población de referencia) que se presentan en escala logarítmica (adecuada para observar los cambios en el valor relativo). Puede observarse que estas líneas no divergen, lo que indica que el cambio porcentual es similar respecto a cualquiera de las poblaciones de referencia. En la figura 2 se presenta la evolución de la diferencia de tasas desde 1971 hasta 1992, obtenida restando la mortalidad ajustada de 1971 de la correspondiente a cada año. Las

cuatro líneas obtenidas (una para cada población de referencia) se presentan en escala aritmética (adecuada para observar cambios en el valor absoluto). Puede observarse una clara divergencia entre estas cuatro líneas, indicando que el cambio en la diferencia de tasas depende de la población de referencia elegida. Una situación similar (es decir, una diferencia de tasas muy variable, dependiendo de la población estándar, pero una razón de tasas y un porcentaje anual de cambio muy estables)

se encuentra en el total de muertes por cáncer, la mayoría de los cánceres, la cardiopatía isquémica, la broncopatía crónica, la tuberculosis y la enfermedad de la motoneurona.

En las enfermedades infecciosas, en cambio, se encuentra que la diferencia entre las tasas ajustadas de 1971 y de 1992 es muy similar cualquiera que sea la población de referencia elegida. Sin embargo, hay gran variabilidad en la razón de tasas ajustadas (mínimo 0,28 con la población estándar mundial, máximo 0,38 con la población española de 1991) y en el porcentaje de variación anual (descenso de 5,6% anual con la población estándar mundial y de 4,3% anual con la población española de 1992). Las figuras 3 y 4 muestran la evolución del índice de mortalidad relativa y de la diferencia de tasas respectivamente (ambas figuras

se han construido de manera similar a las figuras 1 y 2). En la figura 3 puede verse que las líneas divergen, mostrando que el cambio porcentual es diferente según la población estándar empleada. En cambio, en la figura 4 las líneas no divergen, indicando que el cambio en valor absoluto es similar con cualquier población de referencia. Debe llamarse la atención sobre una aparente paradoja: la población que menor diferencia de tasas ajustadas ofrece es también la que indica un mayor cambio porcentual anual. Una situación parecida, aunque menos llamativa, se produce en el cáncer de testículo.

Un tercer patrón de cambios se presenta en la mortalidad por neumonía. Ninguno de los tres indicadores empleados (la diferencia de tasas ajustadas, la razón de tasas ajustadas y el porcentaje anual de cambio en las tasas ajusta-

Figura 1

Evolución del índice de mortalidad relativa desde 1971 hasta 1992 empleando las cuatro poblaciones estándar (todas las causas). Se ha obtenido dividiendo la mortalidad ajustada correspondiente a cada año entre la de 1971. Cada línea representa una población de referencia.

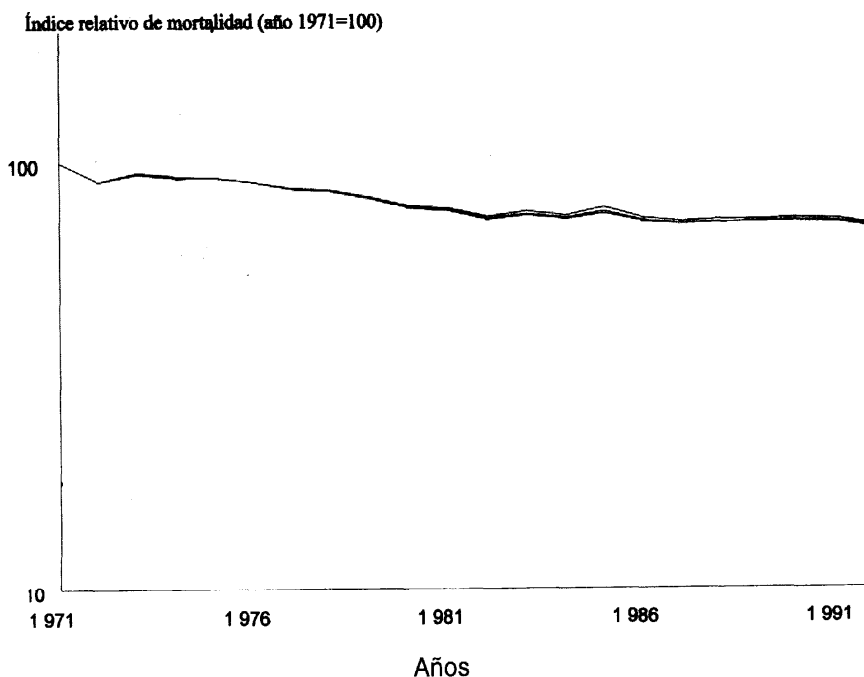


Figura 2

Evolución de la diferencia de tasas de mortalidad desde 1971 hasta 1992 empleando las cuatro poblaciones estándar (todas las causas). Se ha obtenido restando la mortalidad ajustada correspondiente a cada año de la de 1971. Cada línea representa una población de referencia.

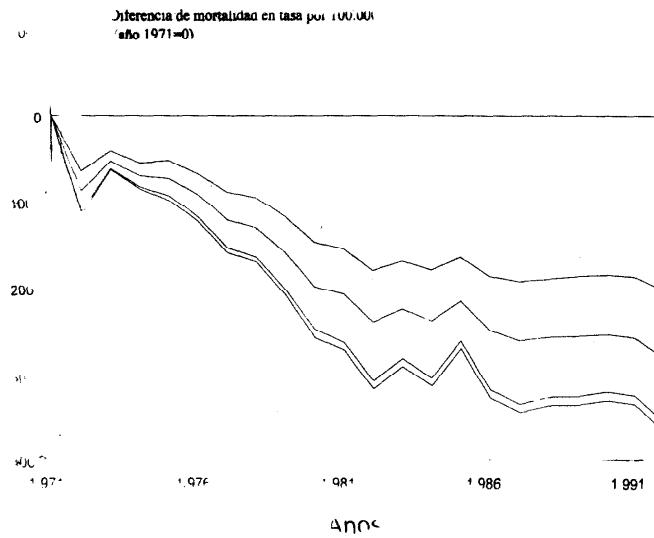
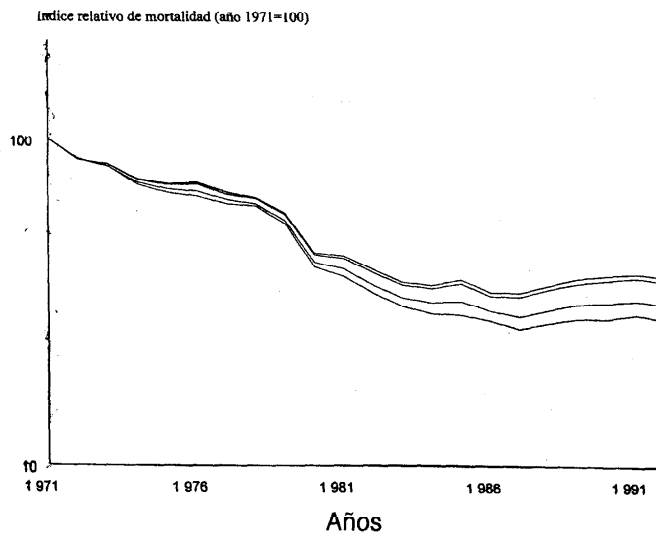


Figura 3

Evolución del índice de mortalidad relativa desde 1971 hasta 1992 empleando las cuatro poblaciones estándar (enfermedades infecciosas). Se ha obtenido dividiendo la mortalidad ajustada correspondiente a cada año entre la de 1971. Cada línea representa una población de referencia. Se ha mantenido la misma escala que en la figura 1 para facilitar la comparación.



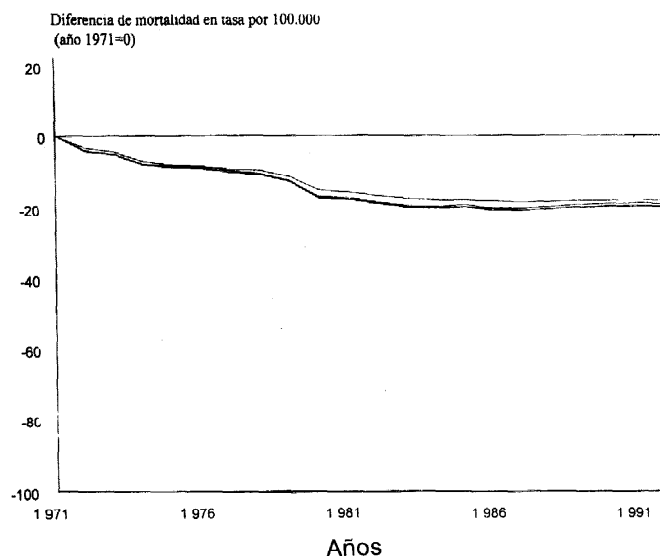
das) presenta resultados similares con las cuatro poblaciones estándar. Así el máximo cambio en la diferencia de tasas ocurre con la población española de 1991 (-34,95 por 100 000), en la que también ocurre el menor cambio porcentual (-5,0% al año). Aunque no se muestra una figura, este patrón corresponde a tendencias divergentes tanto en escala aritmética como en escala logarítmica. La misma falta de reproducibilidad de todos los indicadores se da en la

enfermedad de Parkinson y en el cáncer de encéfalo.

En líneas generales, la población estándar europea y la población española de 1991 ofrecen resultados muy similares en los tres indicadores empleados. La población española de 1971 y, más aún, la población estándar mundial suelen presentar diferencias de tasas menores que las anteriores.

Figura 4

Evolución de la diferencia de tasas de mortalidad desde 1971 hasta 1992 empleando las cuatro poblaciones estándar (enfermedades infecciosas). Se ha obtenido restando la mortalidad ajustada correspondiente a cada año de la de 1971. Cada línea representa una población de referencia. Se ha reducido la escala del eje Y respecto de la figura 2 para facilitar la visualización; de mantenerse la misma escala que en la figura 2 las diferencias entre las cuatro líneas serían aún menores.



DISCUSIÓN

La comparación de las tasas de mortalidad entre diferentes poblaciones suele realizarse después de un ajuste por edad. Esta técnica es sencilla y útil pero requiere una visión crítica sobre las condiciones en las que se realiza. Las inferencias que se realizan después de comparar tasas ajustadas por edad requieren, para ser válidas, que las tasas específicas por edad tengan una relación consistente; es decir, que se

muevan en la misma dirección y con la misma magnitud relativa^{1,3}. La condición «que se muevan en la misma dirección» es operativamente fácil de comprobar: consiste en observar en el análisis estratificado que todas las tasas específicas por edad aumentan (o disminuyen) en el periodo considerado. La segunda condición («con la misma magnitud relativa») es conceptualmente más difícil porque depende de la medida empleada para la comparación. Si las tasas específicas por edad muestran un cambio similar *en valor absoluto*, entonces

el ajuste de tasas es una buena medida para realizar inferencias sobre la diferencia en las tasas ajustadas; en estas condiciones, la diferencia de tasas no se verá afectada por la elección de la población estándar. En cambio, si las tasas específicas por edad muestran un cambio similar *en valor relativo*, entonces el ajuste de tasas sólo puede ser empleado de manera consistente para analizar la razón de tasas ajustadas y el cambio porcentual. Por último, si las tasas específicas por edad muestran cambios que no son similares ni en valor absoluto ni en valor relativo, entonces el ajuste de tasas no debe ser empleado porque sus resultados pueden ser tan arbitrarios como la elección de la población.

Los resultados de este trabajo están limitados por la utilización de datos procedentes de dos revisiones de la Clasificación Internacional de Enfermedades (8ª y 9ª revisión) lo que puede originar que parte de la evolución de las tasa de mortalidad se deba a cambios en la definición de la enfermedad. Estos resultados muestran que el ajuste de tasas por edad es un procedimiento robusto (esto es, no afectado por la elección de la población de referencia) en la mayoría de las causas de muerte sólo si se va a emplear para analizar la razón de tasas o el porcentaje de cambio. En algunas enfermedades, fundamentalmente infecciosas pero también en algunas degenerativas, el ajuste de tasas sólo puede emplearse de manera consistente en el análisis de la diferencia de tasas pero no en el de la razón de tasas.

Los dos párrafos anteriores tienen consecuencias importantes en epidemiología: la inconsistencia del ajuste de tasas en la diferencia de riesgos puede hacer que las inferencias sobre riesgos atribuibles resulten erróneas. En las pocas enfermedades en las que el ajuste de tasas es inconsistente para la razón de tasas, las inferencias sobre riesgo relativo y fracciones etiológicas pueden ser equivocadas. Como consecuencia, en los trabajos científicos en los que se realice un ajuste de tasas, debe indicarse cuál ha sido la población de referencia indicada, no sólo para garantizar la validez externa (es decir: la comparabilidad con otros estudios procedentes de otras poblaciones) sino también para garantizar la validez interna (es

decir: para que el lector pueda interpretar el verdadero significado de las diferencias o razones de tasas ajustadas).

La coincidencia de resultados entre la población estándar europea y la población española de 1991 es consecuencia de que se trata de poblaciones de composición muy similar (tabla 1), mientras que la población estándar mundial y la española de 1971 tienen una composición claramente más joven.

En conclusión, el ajuste de tasas por edad debe realizarse después de estudiar las tasas específicas por edad. De esta forma puede conocerse si el ajuste puede llevarse a cabo de manera correcta y qué indicador de cambio en las tasas ajustadas resultará adecuado en ese caso concreto. Este es el método correcto para evitar que la elección, necesariamente arbitraria, de la población de referencia convierta en arbitrarios los resultados e invalide las inferencias que se realicen a partir de ellos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Curtin LR, Klein RJ. Direct standardization (age-adjusted death rates). En: Healthy People 2000 statistical notes. N° 6. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 1995.
2. Neison FGP. On a method recently proposed for conducting inquiries into the comparative sanitary condition of various districts. *Lond J R Stat Soc* 1844; 7:40-48. Cited in: Feinleib M. A reconsideration of age adjustment. En: National Center for Health Statistics. Reconsidering age-adjustment procedures: workshop proceedings. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 1992:4. (Vital and health statistics, Series 4: Documents and committee reports, núm 29) (DHSS publication núm (PHS) 0276-4733).
3. Kleinmann JC. The use of multiple standards. En: National Center for Health Statistics. Reconsidering age-adjustment procedures: workshop proceedings. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, 1992:4. (Vital and health statistics, Series 4: Documents and committee reports, núm 29) (DHSS publication núm (PHS) 0276-4733).

4. Choi BCK, Guia NA, Walsh P. Look before you leap: stratify before you standardize. *Am J Epidemiol* 1999; 149:1087-96.
5. Instituto Nacional de Estadística. *Movimiento Natural de la Población. Tomo III: Defunciones según la causa de muerte (años 1971 a 1992)*. Madrid: INE Artes Gráficas; 1973-1994.
6. INE. *Evolución de la Población Española en el período 1961-1978*. Madrid: INE Artes Gráficas; 1980.
7. INE. *Anuario Estadístico de España Año 1993*. Madrid: INE Artes Gráficas; 1994.
8. United Nations. *World Population Prospects 1990*. New York: United Nations; 1991.