

# Relación entre la pérdida sensorial y la capacidad funcional en personas mayores de 89 años. Estudio NonaSantfeliu

Francesc Formiga<sup>a</sup>, Assumpta Ferrer<sup>b</sup>, Joan Manel Pérez-Castejón<sup>c</sup>, Claudia Olmedo<sup>b</sup>, Eduardo Henríquez<sup>b</sup>  
y Ramón Pujol<sup>a</sup>

<sup>a</sup>UFISS Geriatría. Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitari de Bellvitge. L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona. España.

<sup>b</sup>Centro de Atención Primaria El Plà CAP I. Sant Feliu de Llobregat. Barcelona. España.

<sup>c</sup>Clínica Barceloneta. Barcelona. España.

## RESUMEN

**Objetivo:** la alteración de los órganos sensoriales es frecuente en las personas mayores. Se analiza la prevalencia de deterioro de la función visual y auditiva en personas mayores de 89 años, y la relación entre éstas y la capacidad para realizar actividades de la vida diaria.

**Material y métodos:** se obtienen datos del estudio poblacional NonaSanfeliu: sociodemográficos, capacidad para realizar actividades básicas con el índice Barthel (IB) e instrumentales con el índice Lawton y Brody (IL), cognición con el miniexamen cognitivo de Lobo (MEC) y comorbilidad con el índice de Charlson. Se valoró la capacidad de visión de cerca con tablas equivalentes de Snellen y la capacidad auditiva con el test del susurro.

**Resultados:** participaron en el estudio un total de 186 pacientes nonagenarios, con una edad media de 93,06 años (76,5% mujeres), el 74% vivía en su domicilio, el resto estaba institucionalizado. En el 38% la visión de cerca era patológica y en otro 30%, correcta, aunque corregida con gafas. En el 40% había un déficit auditivo no corregido y en otro 8%, corregido con audífono. En el 18% había un déficit doble, y en un 5,3%, una doble corrección ortopédica. Las personas con déficit visual o doble déficit sensorial tenían un menor IB, IL y MEC, y en ambos casos en el análisis multivariante se mantenía asociación con el IL ( $p < 0,001$ , odds ratio [OR] = 1,859, intervalo de confianza [IC] del 95%, 1,441-2,398;  $p < 0,001$ , OR = 1,995, IC del 95%, 1,320-3,016, respectivamente).

**Conclusiones:** la pérdida en la visión y audición es frecuente en las personas mayores de 89 años. La capacidad para realizar actividades instrumentales está disminuida en las personas con pérdida visual o con doble pérdida sensorial.

## Palabras clave

Nonagenario. Capacidad funcional. Deterioro visual. Deterioro auditivo.

Correspondencia: Dr. F. Formiga.

UFISS de Geriatría. Servicio de Medicina Interna. Hospital Universitari de Bellvitge.

Feixa Llarga, s/n. 08907 L'Hospitalet de Llobregat. Barcelona. España.

Correo electrónico: fformiga@csusb.scs.es

Recibido el 16-1-2006; aceptado el 29-5-2006.

## Relationship between sensory impairment and functional status in nonagenarians. The NonaSantfeliu Study

## ABSTRACT

**Objective:** alterations in the sense organs are frequent in the elderly. Our aim was to analyze the status of visual function and hearing in nonagenarians in order to evaluate the relationship between sensory impairment and the ability to perform basic or instrumental activities of daily life.

**Material and methods:** data were obtained from the NonaSanfeliu population-based study: sociodemographic variables were collected. Functional status was determined by the Lawton-Brody Index (LI) and Barthel Index (BI) and cognition by the Spanish version of the Mental State Examination (Miniexamen cognitivo de Lobo [MEC]). Comorbidity was evaluated using the Charlson Index. Near visual acuity was evaluated by the Snellen test, and auditory acuity was assessed with the whisper test.

**Results:** the sample was composed of 186 nonagenarians, with a mean age of 93.06 (3.1) years; 76.5% were women. Seventy-four percent lived at home and the remainder lived in nursing homes. Visual impairment was found in 38%, and hearing impairment in 40%. Combined visual and hearing impairment was found in 18% and devices to correct both impairments were required in 5.3%. Nonagenarians with visual or combined impairment had poor LI, BI and MEC values. In multivariate analyses a lower LI was associated with visual impairment ( $p < 0.001$ , odds ratio [OR] = 1.859, 95% confidence interval [CI] 1.441-2.398) and combined impairment ( $p < 0.001$ , OR = 1.995, 95% CI 1.320-3.016).

**Conclusions:** impairment of vision and hearing ability are common in nonagenarians. The ability to perform instrumental activities of daily life is decreased due to visual and combined sensory impairment in this population.

## Key words

Nonagenarian. Physical performance. Visual impairment. Hearing impairment.

## INTRODUCCIÓN

La alteración de los órganos sensoriales es, en la práctica, una situación que se encuentra muy frecuentemente

en las personas mayores. Con el aumento de la edad es más frecuente la presbiacusia o deterioro fisiológico de la percepción e integración de los sonidos<sup>1,2</sup>, y también la disminución de la agudeza visual<sup>3</sup>; además, son frecuentes las enfermedades que afectan a ambos órganos. Estas limitaciones sensoriales, en muchas ocasiones potencialmente tratables, pueden comportar un impacto en la calidad de vida y comprometer el desarrollo de las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria de las personas que las presentan<sup>4-10</sup>.

Las personas muy ancianas, como los nonagenarios, son frágiles por definición<sup>11-15</sup> y, en ellos, cualquier pérdida en la visión o en la audición puede suponer un aumento en sus dificultades para mantener una correcta funcionalidad.

El objetivo del presente trabajo es analizar la prevalencia de la pérdida de la función visual y auditiva en personas mayores de 89 años para evaluar si hay relación entre esta pérdida sensorial y la capacidad para realizar actividades básicas e instrumentales de la vida diaria.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos reportados en este trabajo proceden del estudio NonaSantfeliu<sup>16</sup>. Del total de los 42.000 habitantes del municipio de Sant Feliu de Llobregat, se invitó a participar en el estudio a los 305 que eran mayores de 89 años y que estaban asignados a alguno de los 2 centros de atención primaria de salud del municipio, según el registro informatizado. No hubo exclusiones por criterios de salud, cognición o domicilio donde residían (comunidad o residencia). Durante el período de enero-abril de 2004 se les solicitó la participación en el estudio por carta, en primer lugar, y posteriormente se realizó una confirmación telefónica. A todos se les informó claramente de que la participación era voluntaria y que se podía abandonar el estudio cuando desearan. El índice de respuesta fue del 61%, con 186 participantes. No se pudo evaluar a 119 usuarios, 30 por tener domicilio itinerante con varios hijos, 70 por presentar datos incompletos y no poder localizarlos después de un mínimo de 3 intentos, 10 por fallecer antes de la entrevista y 9 por rehusar participar en el estudio la persona nonagenaria o algún familiar. No había diferencias respecto a la edad y el sexo de los pacientes incluidos o no en el estudio. El comité de ética local dio su aprobación para realizar el trabajo.

Los individuos nonagenarios incluidos en el estudio, tras pedirles su consentimiento verbal a ellos o a su cuidador, eran entrevistados por los investigadores entrenados en valoración geriátrica ya en el domicilio o en la residencia, o bien en el propio centro de atención primaria. En la entrevista se cumplimentaron datos sociodemográficos (sexo, estado civil, lugar de residencia, cuidador principal, estudios), se recogió de la historia clínica los antecedentes de enfermedades crónicas y factores de riesgo car-

diovascular y, finalmente, se realizó una valoración geriátrica que incluía evaluación funcional, cognición y situación social.

## Variables evaluadas

La capacidad funcional para actividades básicas de la vida diaria se midió con el índice de Barthel<sup>17</sup> (IB). El IB es una escala ordinal con una puntuación total de 0-100. Los cortes intermedios del IB nos ayudan a evaluar el grado de dependencia (0-20 puntos, total; 21-40, severa; 41-60, moderada; 61-90, leve, y > 90, independiente en domicilio)<sup>18</sup>. Para evaluar la habilidad para desarrollar actividades instrumentales se utilizó el índice de Lawton y Brody (IL)<sup>19</sup>, cuyos valores oscilan entre 0-8 y miden 8 actividades instrumentales de la vida diaria. El estado cognitivo se valoró con el miniexamen cognitivo de Lobo (MEC)<sup>20</sup> que puntúa sobre 35 (menos de 24 sugiere deterioro cognitivo en mayores de 65 años). Se utilizó el índice de Charlson<sup>21</sup> para evaluar la comorbilidad (con una puntuación máxima de gravedad de 37 puntos). Se investigó de manera especial sobre la presencia del diagnóstico de diabetes mellitus (DM) y de la existencia de un accidente cerebrovascular (ACV) previo.

## Valoración sensorial

Se valoró la capacidad de visión de cerca con tablas equivalentes de Snellen (se consideró patológico si la agudeza con las gafas habituales que usaba era menor a 20/40 medida a 40 cm en el mejor ojo). Para valorar la capacidad auditiva se utilizó el test del susurro: el examinador se coloca detrás del paciente para evitar que éste le lea los labios y, a una distancia de unos 60 cm de la oreja, le susurra. Fallar en el test del susurro equivale a una pérdida de 30 decibelios o más en estudios audiometrados, y según el resultado del test se clasificaban en personas con audición intacta o deteriorada<sup>22</sup>. Los mayores de 89 años que tenían ambas pérdidas, visual y auditiva, se clasificaron como personas con déficit sensorial combinado. Además, se recogió información acerca de si las personas mayores de 89 años evaluadas utilizaban algún tipo de ayuda para corregir su déficit sensorial (gafas, audífonos, etc.).

## Estudio estadístico

Se utilizó el programa informático Excel como base de datos y el SPSS 11.0 para el análisis estadístico. Se realizó un análisis descriptivo en que los resultados se expresan con la media ± desviación estándar. La significación estadística de las diferencias se valoró mediante el test de la t de Student para la comparación de las variables cuantitativas y test no paramétrico en caso de distribución no normal de la variable. La prueba de la  $\chi^2$  con el test exacto de Fisher se utilizó en la comparación de variables cualitativas. La existencia de una asociación independiente entre las distintas variables obtenidas en el análisis univariable se exploró mediante un análisis de

regresión logística. Los resultados se consideraron significativos cuando  $p < 0,05$  (intervalo de confianza [IC] del 95%).

## RESULTADOS

El 76,5% eran mujeres y el 23,5%, varones, con una edad media de  $93,06 \pm 3,14$  años. La mayoría de ellos (80,2%) eran viudos, el 10,7% estaba soltero y el 9,1%, casado. Respecto al nivel educativo, el 25% no tenía estudios, el 67% tenía estudios primarios, el 7%, estudios medios, y un 1%, superiores. El 74% vivía en su domicilio, y el 26% restante estaba institucionalizado. En el 25% de los pacientes había el diagnóstico previo de demencia, en el 14%, de DM, y en un 19,5%, de AVC. La media del índice de Charlson fue de  $1,43 \pm 1,70$ .

### Valoración funcional y cognitiva

Al evaluar las actividades instrumentales la media del IL fue de  $2,1 \pm 2,8$ . Respecto a las actividades básicas de la vida diaria, la media del IB era  $60,8 \pm 30,0$  puntos. Al evaluar la cognición en el MEC se obtuvieron unas puntuaciones medias de  $21,0 \pm 11,1$ .

### Agudeza visual

En el 38% de los casos la visión era patológica, mientras que en un 30% era adecuada porque llevaban corrección con lentes. Se había intervenido de cataratas al

35% del total de los habitantes, y en otro 29% de éstos se conocía el diagnóstico, pero no se había realizado intervención (en un 2% estaban en lista de espera). En la tabla 1 se muestran los resultados evaluados. Al comparar a los pacientes con déficit visual y los que no lo presentan destaca una peor cognición y funcionalidad para actividades básicas e instrumentales en el grupo con déficit visual. En el análisis de regresión logística, en el que se incluyeron los valores asociados en el análisis univariante, el único factor que presentaba asociación independiente con un déficit visual era el IL ( $p < 0,0001$ , *odds ratio [OR]* = 1,859; IC del 95%, 1,441-2,398).

### Agudeza auditiva

En el 40% de la muestra había un déficit auditivo no corregido, y en otro 8% de los nonagenarios el déficit auditivo estaba corregido con audífono. En la tabla 2 se presentan los resultados al comparar a los pacientes con déficit auditivo y los que no lo tienen, sin que haya diferencias significativas entre las variables evaluadas, salvo en lo referente al IL, próximo a la significación ( $p = 0,05$ ).

### Valoración combinada (visual y auditiva)

En el 18% de los casos se describió un déficit sensorial doble, mientras que en el 5,3% había una doble corrección ortopédica de estos déficits. En la tabla 3 se muestra la comparación de los pacientes con ambos déficit (visual y auditivo) con los que no tienen doble déficit, que consti-

TABLA 1. Diferencias según la capacidad visual entre los dos grupos

	Déficit visual (n = 71)	Sin déficit visual (n = 115)	<i>p</i> <sup>a</sup>
Edad (años)	$93,5 \pm 3,1$	$92,7 \pm 3,1$	0,08
Sexo femenino	59 (83%)	84 (73%)	0,16
Viudo	61 (86%)	88 (77%)	0,18
Casado	3 (4%)	14 (12%)	0,11
Soltero	7 (10%)	13 (11%)	0,94
Sin estudios	21 (30%)	25 (22%)	0,13
Estudios primarios	45 (63%)	80 (69,5%)	0,47
Estudios secundarios	4 (67%)	9 (8%)	0,76
Estudios superiores	1 (1%)	1 (0,5%)	0,99
Institucionalizados	20 (28%)	29 (25%)	0,78
Índice de Barthel (puntos)	$48,8 \pm 30$	$68,2 \pm 26$	0,03
Índice de Barthel < 61	41 (58%)	41 (36%)	0,001
Índice de Barthel < 21	20 (28%)	11 (10%)	0,002
Índice de Lawton-Brody	$0,9 \pm 1,1$	$2,9 \pm 2,3$	0,01
MEC	$16,5 \pm 11$	$23,6 \pm 11$	< 0,001
Índice de Charlson	$1,59 \pm 1,5$	$1,32 \pm 1,6$	0,54
Diabetes mellitus	8 (11%)	11 (10%)	0,90
ACV	16 (22%)	20 (17%)	0,50

MEC: miniexamen cognitivo; ACV: accidente cerebrovascular.

<sup>a</sup>Nivel de significación estadística.

Los datos se expresan como media ± desviación estándar y m (%).

TABLA 2. Diferencias según la capacidad auditiva entre los dos grupos

	Déficit auditivo (n = 76)	Sin déficit auditivo (n = 110)	p <sup>a</sup>
Edad (años)	93,5 ± 3,4	92,7 ± 3	0,07
Sexo femenino	57 (75%)	86 (78%)	0,87
Viudo	62 (81,5%)	87 (79%)	0,82
Casado	8 (10,5%)	9 (8%)	0,77
Soltero	6 (8%)	14 (13%)	0,42
Sin estudios	19 (25%)	27 (25%)	0,93
Primarios	51 (67%)	74 (67%)	0,89
Secundarios	6 (8%)	7 (6%)	0,91
Superiores	0	2 (2%)	0,51
Institucionalizados	20 (28%)	29 (25%)	0,87
Índice de Barthel (puntos)	57,8 ± 30	62,9 ± 29	0,25
Índice de Barthel < 61	38 (50%)	44 (44%)	0,23
Índice de Barthel < 21	16 (21%)	15 (14%)	0,26
Índice de Lawton-Brody	1,8 ± 1,8	2,4 ± 2,3	0,05
MEC	19,7 ± 11	21,7 ± 11	0,24
Índice de Charlson	1,4 ± 0,8	1,4 ± 1,6	0,89
Diabetes mellitus	6 (8%)	13 (12%)	0,53
ACV	14 (18,5%)	22 (20%)	0,94

MEC: miniexamen cognitivo; ACV: accidente cerebrovascular.

<sup>a</sup>Nivel de significación estadística.

Los datos se presentan como media ± desviación estándar y m (%).

TABLA 3. Diferencias según los nonagenarios tuviesen o no un déficit sensorial combinado (visión y audición)

	Déficit sensorial doble (n = 34)	Sin déficit sensorial doble (n = 152)	p <sup>a</sup>
Edad (años)	93,7 ± 3,1	92,8 ± 3,1	0,2
Sexo femenino	27 (79%)	116 (76%)	0,87
Viudo	29 (85%)	120 (71%)	0,55
Casado	3 (9%)	14 (9%)	0,99
Soltero	2 (6%)	18 (12%)	0,53
Sin estudios	5 (15%)	41 (24%)	0,18
Primarios	26 (76%)	99 (65%)	0,28
Secundarios	3 (9%)	10 (6,5%)	0,7
Superiores	0	2 (1,3%)	0,19
Institucionalizados	10 (29%)	39 (26%)	0,81
Índice de Barthel (puntos)	45,4 ± 29	64,3 ± 28	< 0,001
Índice de Barthel < 61	22 (65%)	60 (39%)	0,01
Índice de Barthel < 21	11 (32%)	20 (13%)	0,01
Índice de Lawton-Brody	0,76 ± 0,7	2,4 ± 2,2	< 0,001
MEC	16,1 ± 11	22 ± 11	0,008
Índice de Charlson	1,7 ± 1,9	1,3 ± 1,6	0,12
Diabetes mellitus	3 (9%)	16 (10,5%)	0,99
ACV	7 (20,5%)	29 (19%)	0,97

MEC: mini examen cognitivo; ACV: accidente cerebrovascular.

<sup>a</sup>Nivel de significación estadística.

Los datos se expresan como media ± desviación estándar y m (%).

tuyen el resto de la muestra. Destaca una peor cognición y una peor funcionalidad para actividades básicas e instrumentales en el grupo con déficit combinado. En el análisis de regresión logística, en el que se incluyeron los va-

lores asociados en el análisis univariante, el único factor que presentaba asociación independiente con un déficit visual era el IL ( $p < 0,001$ ; OR = 1,995; IC del 95%, 1,320-3,016).

En el 10% de los nonagenarios no había perdida visual ni auditiva ni necesidad de corrección de éstas con aparatos.

## DISCUSIÓN

En España, al igual que en la mayoría de países industrializados, está aumentando el porcentaje de pacientes con edad muy avanzada. No obstante, este aumento de las expectativas de vida va acompañado frecuentemente de un importante aumento de las incapacidades. En Estados Unidos se han descrito dificultades en la visión en el 16% de las personas entre 80 y 84 años<sup>23</sup> y del 64% en la audición (en un trabajo en que también se utilizaba para su valoración el test del susurro) en personas con una edad media de 78 años<sup>10</sup>. En Finlandia, en pacientes mayores de 75 años, se describe un 7% de pérdida sensorial combinada<sup>24</sup>. También en Estados Unidos, en el estudio de Keller et al<sup>9</sup>, se reporta que un 32% de pacientes evaluados no tienen deterioro visual ni auditivo, pero la edad media de los pacientes incluidos es muy inferior a los 90 años (78 años).

En el estudio NonaSantfeliu hemos comprobado que un gran porcentaje de los pacientes mayores de 89 años tiene una pérdida visual o auditiva, o combinada no corregida, porcentajes bastante similares a los de un estudio holandés realizado en personas mayores de 85 años (44,4% auditivo y 49,9% visual)<sup>25</sup>.

En nuestro estudio predominan las personas con un bajo nivel de escolarización, e incluso encontramos un 25% de analfabetismo, cifras semejantes a las del 22% reportadas previamente en España por López et al<sup>26</sup>, pero que había evaluado a pacientes más jóvenes. El escaso porcentaje de pacientes con estudios superiores puede explicar que no se encuentren diferencias respecto a la pérdida sensorial y el nivel educacional a diferencia de lo descrito en un estudio con pacientes con una edad media de 74 años<sup>27</sup>.

El deterioro de la capacidad auditiva y sensorial comporta una pérdida en las actividades básicas e instrumentales de la vida diaria que, cuando es doble, parece actuar de manera sinérgica<sup>9</sup>. En nuestro estudio, en los pacientes con pérdida visual, el IB e IL son más bajos, así como el MEC. También confirmamos que los pacientes con doble pérdida sensorial tienen menores IB e IL, y también que es mayor en este grupo el porcentaje de pacientes con IB por debajo de 61 (dependencia moderada) o 21 puntos (dependencia total). En los pacientes con pérdida auditiva aislada no encontramos diferencias apreciables.

En pacientes más jóvenes (edad media, 76 años), Lin et al<sup>28</sup>, en un estudio con 6.112 mujeres, confirman que la pérdida visual es útil como factor predictivo de la aparición de deterioro cognitivo y funcional, pero no así la pérdida en la audición, así como que la mayor pérdida se

produce en las personas que tienen ambos déficit. Estos resultados concuerdan con lo descrito previamente por Wallhagen et al<sup>29</sup>. Recientemente también se ha descrito una conexión estrecha en un estudio de seguimiento de 6 años, entre los cambios en la agudeza visual y auditiva con la función cognitiva<sup>30</sup>.

Frecuentemente las personas muy mayores presentan resignación respecto a las pérdidas sensoriales, y asumen estas pérdidas como algo normal. En nuestro estudio había un déficit auditivo en el 40% de los habitantes y el déficit estaba corregido con aparatos en otro 8%. Sólo 15 (17%) del total del 48% de los pacientes con déficit auditivo llevaban corrección con audífono. Este porcentaje del 17% es similar al 14,6% de pérdida auditiva tratada con ayudas reportado previamente en pacientes con un rango de edad de 48-92 años (en un estudio en que se comprueba un mayor porcentaje de tratamiento en los que tienen una mayor pérdida auditiva<sup>31</sup>). Además, muchas personas no tienen la información y el soporte que les ayude a pasar el período de adaptación necesario a los aparatos para corregir la audición.

En un interesante estudio realizado en España<sup>26</sup>, se ahonda en otro grave problema: se ha demostrado que los pacientes con cataratas presentan un estado muy avanzado de la enfermedad cuando acuden a operarse, lo cual les comporta muchas dificultades para realizar actividades dependientes de la visión. Éste es un problema que debe solucionarse, mejorando la detección y las listas de espera.

Entre las limitaciones del estudio destaca que el uso de técnicas más precisas para cuantificar la visión y la audición probablemente habrían ayudado a dar un porcentaje más exacto de prevalencia de ambos déficit en el paciente mayor de 89 años. Otra posible limitación del estudio puede haber sido no recoger la causa que motiva la pérdida de la visión (degeneración macular, retinopatía diabética, etc.) o de la audición.

En definitiva, el mensaje más importante que se obtiene del presente trabajo es que debemos valorar la visión y la audición de las personas ancianas, especialmente en las más frágiles como son los nonagenarios. Además, debemos intensificar las actuaciones en los terrenos preventivo y de tratamiento de estas pérdidas sensoriales.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Sanz R. Problemas otorrinolaringológicos de la senectud. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 1980;2:145-56.
2. Cohn ES. Hearing loss with aging. *Clin Geriatr Med.* 1999;15:145-61.
3. Klein R, Klein BE, Linton KL, De Mets DL. The Beaver Dam Eye Study: Visual acuity. *Ophthalmology.* 1991;98:1310-5.
4. Raina P, Wong M, Massfeller M. The relationship between sensory impairment and functional independence among elderly. *BMC Geriatrics.* 2004;4:3.
5. Crews JE, Campbell VA. Vision impairment and hearing loss among community-dwelling older Americans: implications for health and functioning. *Am J Public Health.* 2004;94:823-9.
6. Anía BJ, Suárez JL, Guerra JL, Guerra L, Santana AJ, Acosta CJ, et al. Vejez saludable e incapacidad funcional en la población anciana de Canarias. *Rev Esp Salud Pública.* 1997;71:161-71.

7. Ramírez JM, Serrano P. Patología de la visión como origen de incapacidades en el anciano. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 1990;25:235-40.
8. López-Torres J, Requena M, Fernández C, Cerdá R, López MA, Marín E. Dificultades visuales y auditivas expresadas por los ancianos. *Aten Primaria.* 1995;16:437-40.
9. Keller BK, Morton JL, Thomas VS, Potter JF. The effect of visual and hearing impairments on functional status. *J Am Geritr Soc.* 1999;47:1319-25.
10. Reuben DB, Mui S, Damesyn M, Moore AA, Greendale GA. The prognostic value of sensory impairment in older persons. *J Am Geritr Soc.* 1999;47:930-5.
11. Formiga F, Mascaró J, Pujol R, López Soto A, Massanés F, Sacanella E. Natural history of functional decline one year after hospital discharge in nonagenarian patients. *J Am Geritr Soc.* 2003;51:1040-7.
12. Formiga F, López Soto A, Sacanella E, Jacob J, Massanés F, Vidal M. Valoración de la capacidad funcional después de un ingreso hospitalario en pacientes nonagenarios. *Med Clin (Barc).* 2000;115:695-6.
13. Formiga F, Vidaller A, Salazar A, Pujol R. Pacientes nonagenarios y consulta a urgencias: características diferenciales. *Ann Med Interna.* 2003;20:598-9.
14. Formiga F, López-Soto A, Sacanella E, Coscujuela A, Suso S, Pujol R. Mortality and morbidity in nonagenarian patients following hip fracture surgery. *Gerontology.* 2003;49:41-5.
15. Formiga F, Vidaller A, Salazar A, Pujol R. Functional decline in nonagenarians after a visit to an emergency department. *Am J Emerg Med.* 2003;21:509.
16. Ferrer A, Formiga F, Henríquez E, Lombarte I, Olmedo C, Pujol R. Evaluación funcional y cognitiva en una población urbana de mayores de 89 años. Estudio NonaSantfeliu [en prensa]. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2006.
17. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. A simple index of independence useful in scoring improvement in the rehabilitation of the chronically ill. *Md State Med J.* 1965;14:61-5.
18. Cid Rufaza J, Damián Moreno J. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Rev Esp Salud Pública.* 1997;71:127-37.
19. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist.* 1969;9:179-86.
20. Lobo A, Saz P, Marcos G, Díaz JL, De la Cámara C, Ventura T, et al. Revalidación y normalización del Mini-Examen Cognoscitivo (primera versión en castellano del Mini-mental Status Examination) en la población general geriátrica. *Med Clin (Barc).* 1999;112:767-74.
21. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987;40:373-83.
22. MacPhee GJ, Crowther JA, McAlpine CH. A simple screening test for hearing impairment in elderly patients. *Age Ageing.* 1988;17:347-51.
23. Muñoz B, West SK, Rubin GS, Schein OD, Quigley HA, Bressler SB, et al. Causes of blindness and visual impairment in a population of older Americans. The Salisbury Eye Evaluation Study. *Arch Ophthalmol.* 2000;118:819-25.
24. Lupsakko TA, Mäntyjärvi MI, Sulkava RO, Kautiainen HJ. Combined visual and hearing impairment in a population aged 75 and older in Finland and its influence on activity of daily living. *J Am Geritr Soc.* 2002;50:1748-9.
25. Lagaya AM, Van Asperen IA, Hijmans W. The prevalence of morbidity in the oldest old, aged 85 and over: a population-base survey in Leyden, The Netherlands. *Arch Gerontol Geriatr.* 1992;15:115-31.
26. López M, López-Torres J, Fernández C, Del Campo J, Galdón P, Otero A. Situación funcional de los ancianos con cataratas. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2002;37:101-10.
27. Cacciatore F, Abete P, Maggi S, Luchetti G, Calabrese C, Viati L, et al. Disability and 6-year mortality in elderly population. Role of visual impairment. *Aging Clin Exp Res.* 2002;16:382-8.
28. Lin MY, Gutierrez PR, Sone KL, Yaffe K, Ensrud KE, Fink HA, et al. Vision impairment and combined vision and hearing impairment predict cognitive and functional decline in older women. *J Am Geritr Soc.* 2004;52:1996-2002.
29. Wallhagen MI, Strawbridge WJ, Shema SJ, Kurata J, Kaplan GA. Comparative impact of hearing and vision impairment on subsequent functioning. *J Am Geritr Soc.* 2001;49:1086-92.
30. Valentijn SAM, Van Boxtel MPJ, Van Hooren SAH, Bosma H, Beckers HJM, Ponds RWHM, et al. Change in sensory functioning predicts change in cognitive functioning: results from a 6-year follow-up in the Maastricht Aging study. *J Am Geritr Soc.* 2005;53:374-80.
31. Popelka MM, Cruickshanks KJ, Widely TL, Tweed TS, Klein BE, Klein R. Low prevalence of hearing aid use among older adults with hearing loss: The epidemiology of hearing loss study. *J Am Geritr Soc.* 1998;46:1075-8.