

UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA

Departamento de Medicina

PRONÓSTICO DE LOS ANCIANOS CON ENFERMEDADES AGUDAS

Tesis doctoral, 2007

Realizada en el Servicio de Medicina Interna y el Servicio de Urgencias y Semicríticos.
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau. Universitat Autònoma de Barcelona.

Autor: **Olga H. Torres Bonafonte**

Unidad de Geriátria
Servicio de Medicina Interna
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
Universitat Autònoma de Barcelona

Director: **Salvador Benito Vales**

Servicio de Urgencias y Semicríticos
Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
Universitat Autònoma de Barcelona

ÍNDICE

ABREVIATURAS	- 3 -
INTRODUCCIÓN	- 4 -
1. POBLACIÓN ANCIANA. DEMOGRAFÍA.	- 4 -
1.1. Aspectos generales.....	- 4 -
1.2. Mortalidad.....	- 4 -
1.3. Morbilidad.....	- 7 -
1.4. Discapacidad y dependencia.....	- 8 -
2. PRONÓSTICO DE LOS ANCIANOS CON ENFERMEDADES AGUDAS	- 10 -
2.1. Pronóstico de los ancianos en situaciones concretas.....	- 14 -
HIPÓTESIS	- 16 -
1. OBJETIVOS DEL ARTÍCULO I.....	- 16 -
2. OBJETIVOS DEL ARTÍCULO II	- 16 -
ÍNDICES UTILIZADOS	- 17 -
1. EVALUACIÓN DE LA GRAVEDAD	- 17 -
1.1. APACHE II (“Acute Physiology and Chronic Health Evaluation”).....	- 17 -
1.2. Índice de gravedad de la NAC (“Pneumonia severity Index, PSI”)	- 19 -
2. EVALUACIÓN DE LA COMORBILIDAD.....	- 20 -
2.1. Índice de Charlson.....	- 20 -
3. EVALUACION DEL ESTADO FUNCIONAL.	- 22 -
3.1. Índice de Barthel.....	- 22 -
4. EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD.....	24
4.1. “Hospital Admission Risk Profile (HARP)”	24
5. EVALUACIÓN DE LA INTENSIDAD TERAPÉUTICA.	- 25 -
5.1. “Therapeutic Intervention Scoring System-28 (TISS-28)”	- 25 -
ARTÍCULO I	- 28 -
FACTORES PREDICTORES DEL PRONÓSTICO DE LA NEUMONÍA EN PACIENTES ANCIANOS: IMPORTANCIA DEL ESTADO FUNCIONAL.....	- 28 -
ARTÍCULO II	- 36 -
PRONÓSTICO A CORTO Y LARGO PLAZO DE LOS PACIENTES ANCIANOS INGRESADOS EN ÁREAS DE CUIDADOS INTERMEDIOS.	- 36 -
DISCUSIÓN	- 52 -
CONCLUSIONES	- 57 -
FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	- 58 -
APÉNDICE	- 59 -
1. EDITORIAL DEL ARTÍCULO I	- 59 -

<i>La importancia de los instrumentos geriátricos y el estado funcional en la investigación en enfermedades infecciosas: es tiempo de empezar a predicar a la congregación en vez de predicar al coro.....</i>	<i>- 59 -</i>
2. EDITORIAL DEL ARTÍCULO II.....	- 63 -
<i>Los pacientes ancianos y la medicina de cuidados intensivos.....</i>	<i>- 63 -</i>
3. CARTA CIENTÍFICA.....	- 67 -
<i>Importancia del estado funcional en la mortalidad de los ancianos ingresados..</i>	<i>- 67 -</i>
BIBLIOGRAFÍA.....	- 69 -

ABREVIATURAS

a	años
etc	etcétera
nº	número
HARP	“Hospital Admission Risk Profile” o índice de fragilidad
MMSE	“Mini-Mental State Examination”
NAC	neumonía adquirida en la comunidad
PSI	“Pneumonia Severity Index” o índice de Fine
SIDA	Síndrome de InmunoDeficiencia Adquirida
TISS-28	“Therapeutic Intervention Scoring System-28” o índice de intervención terapéutica
TNF- α	factor de necrosis tumoral alfa
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos

INTRODUCCIÓN

1. POBLACIÓN ANCIANA. DEMOGRAFÍA.

1.1. ASPECTOS GENERALES

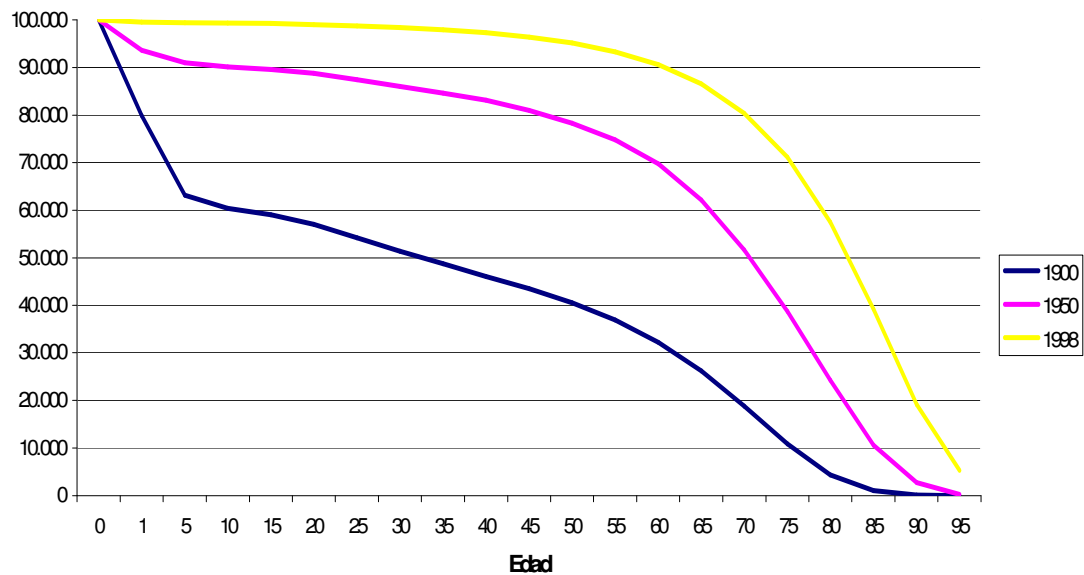
El creciente peso de la población anciana es uno de los cambios más significativos que se ha dado en las sociedades desarrolladas durante la segunda mitad del siglo XX.¹ En los países industrializados se está produciendo un aumento progresivo en el número absoluto de ancianos. En España en 1960 el número de españoles mayores de 65 años era de 2 500 000, mientras que en el 2005 era de 9.481.992 con 1.903.219 por encima de los 80 años.² Se prevé que este aumento de ancianos se mantenga, estimándose hacia el año 2050 un número de 16 394 839 españoles mayores de 65 años y 6.034.250 mayores de 80 años. Además el aumento del número de ancianos se produce sin modificarse las cifras totales de población llevándonos a un claro envejecimiento poblacional: el “índice de envejecimiento” (proporción de individuos mayores de 65 años en relación con el total de la población) se encuentra en crecimiento continuo pasando a ser del 7,2% en 1950 al 21,5% en el 2005 y previéndose que llegue a un 30,8% en el 2050. Estos índices son similares a los de los demás países europeos desarrollados y superiores a la mayoría del resto de países del mundo. De hecho, España ocupa el tercer lugar entre los países más envejecidos del mundo, detrás de Italia y Japón.^{2,3}

El proceso de envejecimiento de la población que se está produciendo en las sociedades desarrolladas representa un importante reto para el sistema sanitario, no sólo porque el gasto sanitario per cápita aumenta con la edad, sino también porque implica un cambio del carácter mismo de las atenciones y cuidados demandados.¹

1.2. MORTALIDAD

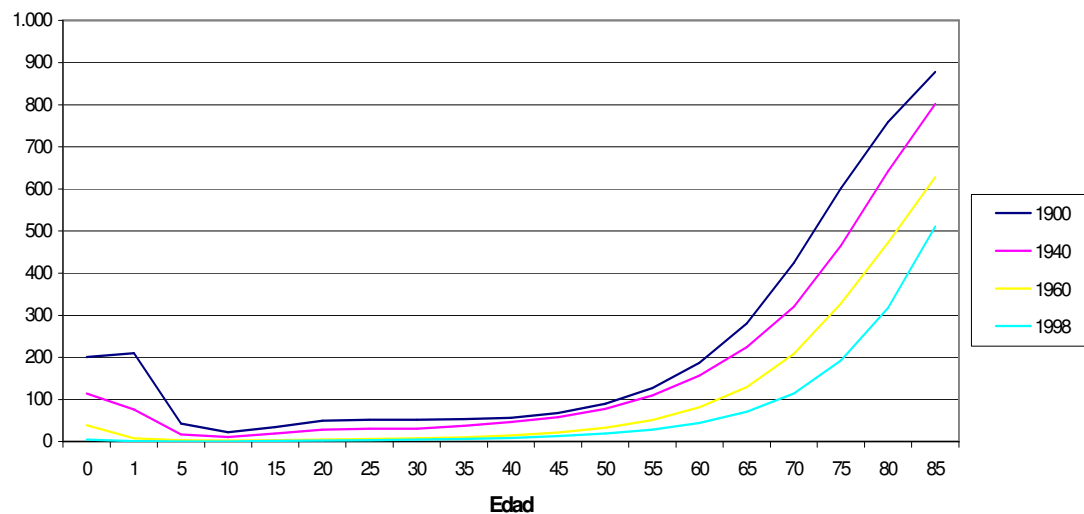
Según los datos más recientes, la esperanza de vida al nacer de los españoles es de 76,7 años para los varones y 83,2 años para las mujeres,⁴ esperándose que el 22% de las personas que lleguen a los 65 años lleguen a cumplir 90.³ Esta longevidad se ha incrementado de forma espectacular durante todo el siglo XX, duplicándose la esperanza de vida respecto a los 34,8 años en 1900.³ La evolución de la supervivencia (**gráfico 1**) refleja dos hechos importantes: a) el fuerte retroceso de la mortalidad infantil y b) la muerte se produce a edades cada vez más homogéneas, siendo los grupos de edad avanzada los que reúnen mayores porcentajes de mortalidad. Además, en la actualidad se está ganando vida en edades avanzadas ya que la probabilidad de muerte (**gráfico 2**) en torno a los 75-80 años ha disminuido más que en otros grupos de edad, provocando un envejecimiento mayor entre los ya viejos.³

Gráfico 1. Evolución de la supervivencia según edades, 1900-1998.³



Fuente: INE: *Anuario Estadístico de España 2004*. Edición en CD-ROM INE, 2004.

Gráfico 2. Probabilidad de muerte, 1900-1998.³



Fuente: INE: *Anuario Estadístico de España 2004*. Probabilidad de muerte según edades. INE, 2004.

Un indicador demográfico especialmente interesante en los ancianos es la esperanza de vida a una determinada edad. De una cohorte de 100.000 nacidos alcanzan actualmente el umbral de los 65 años 86.559 personas. A partir de esta edad se espera que un individuo viva 18,3 años adicionales (16,1 si es varón y 20,1 si es mujer).³ La esperanza de vida para los ancianos según edades está expuesta en la **tabla 1**, donde se aprecia que del año 1950 al 2002 la esperanza de vida a los 65 años ha aumentado en unos 6 años y a los 80 años en unos 3 años.

Tabla 1. Esperanza de vida según edades en los años 1950 y 2002 (calculada con las defunciones del año de referencia y el siguiente, y la población a mitad de periodo).²

	1950	2002
0	62,10	79,67
65	12,75	18,93
70	9,82	15,05
75	7,24	11,49
80	5,06	8,39
85	3,47	5,84
90	2,37	3,94
95	1,63	2,18

En cuanto al debate sobre la longevidad y el umbral máximo de vida, los umbrales máximos de vida humana no han sido fijados de manera unívoca. Las diversas propuestas difieren entre sí, y algunos de los umbrales propuestos ya han sido alcanzados con relativa celeridad. Por otra parte los continuos avances médicos y farmacéuticos hacen poco predecible una edad límite en un futuro.³

Respecto a las causas de muerte (**tabla 2**), en números absolutos en el año 2004 fallecieron 306 965 mayores de 65 años siendo la principal causa de muerte las enfermedades del sistema circulatorio (cardiopatía isquémica, enfermedad cardiovascular e insuficiencia cardíaca) seguida por el cáncer (199,135/1000 fallecidos) y las demencias. La neumonía es la sexta causa de muerte entre los ancianos.⁵

Tabla 2. Distribución de las 10 causas de muerte más frecuentes en la población española \geq 65 años (2004).⁵

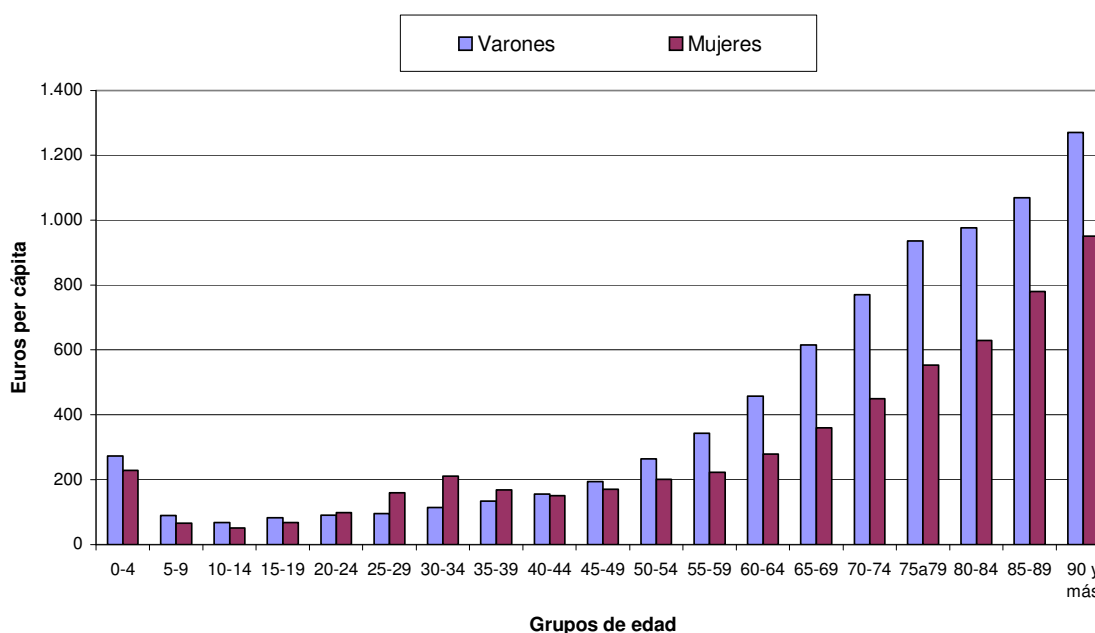
Causas	nº/1000 fallecidos
Enfermedades isquémicas del corazón	90,392
Enfermedades cerebrovasculares	85,856
Insuficiencia cardíaca	49,048
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	39,347
Cáncer de bronquios y pulmón	33,844
Trastornos mentales orgánicos seniles y preseniles	29,571
Diabetes mellitus	24,965
Cáncer de colon	21,492
Enfermedad de Alzheimer	21,277
Neumonía	18,408
Enfermedad hipertensiva	15,929

1.3. MORBILIDAD

Apenas el 40% de la población española mayor de 65 años afirma tener un estado de salud bueno o muy bueno y el 24,1% considera su estado de salud como malo o muy malo. De hecho el 37,1% de los mayores de 65 años declara haber padecido alguna enfermedad en los últimos 12 meses que ha limitado su actividad habitual durante más de 10 días, elevándose al 44,8% en los mayores de 75.³ La utilización de los servicios de Urgencias también es alta entre los ancianos, siendo del 28,7% entre la población de 65 a 74 años y del 37,5% entre los mayores de 75, mientras que en el resto de población adulta es del 25,3% (2003).^{3,6}

En los hospitales del sistema sanitario el 36,8% de los pacientes dados de alta (2003) son personas de edad, repartidas de la siguiente forma: el 5,7% son muy mayores (85 y más años), grupo que representa sólo al 1,8% del total de la población; el 14,7% son personas de 75 a 84 años (6% de la población) y el 16,4% de 65 a 74 años (8,7% de la población). Es decir, en proporción creciente con la edad. Los de 75 y más representan por tanto el 20,4% de las altas, y en 1991 eran el 12,3%, ocho puntos porcentuales más ahora, mientras que los jóvenes viejos de 65-74 años también han crecido en representación pero sólo tres puntos. Es decir, los tratamientos parecen ir aumentando el límite de edad y los hospitales van sufriendo un proceso de geriatización, con sus consecuencias en los tipos de tratamientos e intervenciones más frecuentes como el manejo de pacientes, el tipo de gasto o materiales utilizados.^{3,7} Una consecuencia evidente del incremento del número de ancianos dados de alta es el aumento paralelo del gasto hospitalario, que se incrementa con la edad: A partir de los 80 años es diez veces más alto, per cápita, que entre adolescentes y jóvenes (**Gráfico 3**).³

Gráfico 3. Gasto por grupos de edad y sexo en servicios hospitalarios (euros per cápita), 1998.³



Fuente: Urbanos, R (2002): "Impacto del envejecimiento en el gasto público sanitario y sociosanitario para el período 2000-2050" (documento no publicado).

Las enfermedades más frecuentes entre las personas de 65 y más años que han pasado por un establecimiento hospitalario son las enfermedades circulatorias (22,9%, siendo además la primera causa de muerte), las respiratorias (13,3%), el cáncer (12,9%, siendo la segunda causa de muerte) y las enfermedades digestivas (10,3%) (2004).^{3, 7} Los diagnósticos más frecuentes al alta de hospitales de agudos en ancianos se exponen en la **tabla 2**, donde observamos que *la neumonía es el cuarto diagnóstico más frecuente y el tercero en cuanto a número de estancias*.

Tabla 3. Diagnósticos más frecuentes en pacientes mayores de 65 años en los hospitales de agudos del Sistema Nacional de Salud, 2004.⁷

	Altas	Estancias	Estancia media
<i>Edad de 65 a 74 años</i>			
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	28593	271587	9,5
Insuficiencia cardíaca congestiva	18828	184715	9,8
Colelitiasis	18236	136885	7,5
Neumonía	17950	181093	10,1
Hernia inguinal	16476	38022	2,3
<i>Edad más de 74 años</i>			
Insuficiencia cardíaca congestiva	55981	527231	9,4
Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica	47773	462080	9,7
Fractura de fémur	43277	629246	14,5
Neumonía	41796	435018	10,4
Trastornos de conducción y disritmias cardíacas	27344	190474	7,0

1.4. DISCAPACIDAD Y DEPENDENCIA

La discapacidad es la dificultad para desempeñar actividades, habituales para personas de similar edad y condición sociocultural. Es la expresión de una limitación funcional o cognitiva en un contexto social, la brecha existente entre las capacidades de la persona (condicionadas por su salud) y las demandas del medio. Esta dificultad o incapacidad obliga a la persona que la padece a solicitar ayuda de otra para poder realizar esas actividades cotidianas. En esto consiste la dependencia⁸

Las dificultades para realizar las actividades de la vida diaria (básicas e instrumentales) aumentan notablemente con la edad. El 7% del total de la población declaran tener dificultades para las actividades de la vida diaria (básicas e instrumentales) pero si miramos la población de 65 a 79 años el porcentaje sube al 20,9% (18,7% en varones y 22,8% en mujeres) y en el de mayores de 80 años sube al 59,8% (46,2% en varones y 67,1% en mujeres) (**Tablas 4 y 5**).^{3,6}

Tabla 4. Dificultades para las actividades de la vida diaria básicas entre los mayores de 65 años, 2003.^{3,6}

	Puede hacerlo con ayuda	No puede hacerlo	Porcentaje de población >65 a		
			Con ayuda	No puede	Total
Comer (cortar la comida e introducirla en la boca)	162.468	175.136	2,3	2,5	4,9
Vestirse , desnudarse y elegir la ropa que debe ponerse	365.554	225.936	5,3	3,3	8,6
Peinarse, afeitarse, etc.	225.009	230.374	3,3	3,3	6,6
Andar (con o sin bastón, muletas o andadores)	315.915	218.643	4,6	3,2	7,7
Levantarse de la cama / acostarse	212.389	205.735	3,1	3,0	6,0
Ducharse o bañarse	551.401	337.430	8,0	4,9	12,8
Subir diez escalones	575.216	470.380	8,3	6,8	15,1

Tabla 5. Dificultades para las actividades de la vida diaria instrumentales entre los mayores de 65 años, 2003.^{3,6}

	Puede hacerlo con ayuda	No puede hacerlo	Porcentaje de población >65 a		
			Con ayuda	No puede	Total
Utilizar el teléfono (buscar el número y marcar)	290.458	415.527	4,2	6	10,2
Comprar comida o ropa, etc.	590.981	632.148	8,5	9,1	17,7
Coger el autobús , taxi, etc.	796.698	647.669	11,5	9,4	20,9
Preparar su propia comida	343.738	534.155	5,0	7,7	12,7
Tomar sus medicinas (acordarse de la cantidad y el momento)	417.661	310.660	6,0	4,5	10,5
Limpiar la casa o el piso (fregar el suelo, barrer)	485.886	837.442	7,0	12,1	19,1
Administrar su propio dinero (pagar recibos, tratar con el banco, etc.)	374.721	426.730	5,4	6,2	11,6

La presencia de enfermedades no letales, crónicas, como la mayoría de las osteomusculares, está detrás de esas proporciones tan elevadas de dificultad y discapacidad. Las enfermedades y dolencias comunes es el origen más frecuente de estas situaciones, y entre éstas la artrosis, reumas, dolores de espalda, etc., problemas que más

de un tercio de los mayores confiesan tener. Los accidentes, sobre todo los domésticos, en la calle o de tráfico, le siguen en importancia.

En consonancia con la enfermedad común de origen, la mayoría de las dificultades declaradas por los mayores están relacionadas con la movilidad del cuerpo y de los miembros inferiores y superiores. La movilidad reducida en las personas restringe su ámbito de participación, pues muchos no salen de casa (15,1% tiene dificultad para subir diez escalones o tienen problemas para desplazarse), no pueden coger el autobús, ni realizar la compra (pues implica movilidad), y así van reduciendo su espacio vital a su propia casa, y lentamente se van convirtiendo en autoexcluidos sociales y no se benefician de la vida en sociedad.^{3,6}

Las dificultades para las tareas de autocuidados o actividades de la vida diaria básicas (**tabla 2**) afectan a un menor número de personas, pero demuestran situaciones de gravedad; significa que el individuo ha perdido su autonomía y precisa depender de otra persona.³ Así según los datos de la encuesta sobre apoyo informal, el 17% de la población de 65 y más años precisan atención de ayuda informal (familiares, amigos o conocidos) y el 1,5% de empleados del hogar. El 95% de las personas mayores atendidas padecen alguna enfermedad o sigue algún tipo de tratamiento.⁹

Entre los ancianos que desarrollan una discapacidad severa (definida como dependencia para 3 o más actividades de la vida diaria básicas) el ingreso hospitalario se ha documentado durante el año previo en el 72,1% de aquellos que presentan una discapacidad catastrófica (pacientes previamente autónomos) y el 48,6% de los que desarrollan una discapacidad progresiva (pacientes con dependencia previa para 1 o 2 actividades de la vida diaria básicas), siendo los principales diagnósticos implicados: accidente vascular cerebral, cáncer, fractura de fémur, cardiopatía isquémica, insuficiencia cardíaca congestiva, *neumonía*, diabetes y deshidratación.¹⁰ De hecho la enfermedad aguda puede suponer en ancianos con reservas fisiológicas disminuidas un paso inicial en una cascada de eventos (p.e. encamamiento, descompensación de otras enfermedades o yatrogenia) que les conduzca a la dependencia.¹¹

2. PRONÓSTICO DE LOS ANCIANOS CON ENFERMEDADES AGUDAS

La información pronóstica en los ancianos es de gran valor tanto para la toma de decisiones clínicas respecto al tipo de tratamientos o cuidados que un paciente puede precisar como para realizar evaluaciones de política sanitaria o estudios epidemiológicos. Incluso se ha demostrado que un correcto pronóstico en los ancianos con enfermedades agudas puede mejorar la supervivencia.¹² Pero precisamente en la población anciana estimar el pronóstico es mucho más complicado debido a la gran heterogeneidad desde el punto de vista de su estado de salud. La asociación entre el declinar fisiológico, las enfermedades crónicas y las discapacidades secundarias mostraran diferentes grados de vulnerabilidad en los ancianos. Existen, por tanto, diferentes maneras de envejecer. Desde el anciano sano, robusto, sin enfermedades ni discapacidades con un envejecimiento claramente satisfactorio, hasta aquel anciano afecto de una enfermedad crónica progresiva e incapacitante con un envejecimiento claramente patológico. En medio tenemos a la gran mayoría de la población anciana (“envejecimiento usual”) con un mayor o menor grado de vulnerabilidad o fragilidad, afectos de enfermedades crónicas sin o con moderada repercusión funcional.¹³

Los sistemas pronósticos habitualmente utilizados en la práctica clínica como el APACHE¹⁴, el Índice de Comorbilidad de Charlson¹⁵, o los Grupos Diagnósticos Relacionados¹⁶, presentan destacadas limitaciones cuando deben ser aplicados a ancianos, tales como la inclusión de diagnósticos que no son predictivos y el hecho de no evaluar el estado funcional.¹⁷ Además en los ancianos se debería estimar no tan solo el pronóstico vital, sino también el pronóstico funcional y la calidad de vida esperable al superar la fase aguda de la enfermedad.

Los estudios realizados en población anciana muestran que una correcta evaluación pronóstica precisa la valoración de los múltiples dominios de riesgo; junto con las variables fisiológicas y la comorbilidad, deben valorarse los aspectos funcionales, psicológicos y sociales.^{13, 17, 18} A este respecto, nos puede ser útil la **valoración geriátrica integral**, un proceso diagnóstico multidimensional e interdisciplinario, diseñado para identificar y cuantificar los problemas físicos, funcionales, psíquicos y sociales que pueda presentar el anciano, con el objeto de desarrollar un plan de tratamiento y seguimiento de dichos problemas así como la óptima utilización de recursos para afrontarlos.¹⁹ Pero si bien se ha demostrado la eficacia y efectividad de esta herramienta en múltiples aspectos (disminuir la mortalidad, la pérdida funcional, la estancia hospitalaria, la hospitalización y la institucionalización), no existe unanimidad en la literatura respecto a qué grupo de pacientes debe realizarse y qué elementos debe de incluir. Además los mayores beneficios de esta valoración se obtuvieron cuando se realizaba por equipos de Unidades Geriátricas y Equipos de Valoración a Domicilio.²⁰ Se trata pues de una herramienta muy útil pero difícil de aplicar de forma rutinaria por todos los clínicos.

Diversos estudios han intentado identificar **factores predictores de mal pronóstico en los ancianos con enfermedades agudas**, la mayoría de ellos se han realizado en pacientes ingresados en hospitales de agudos y sobretudo con patologías médicas (salas de Medicina Interna o Geriátrica). Se exponen a continuación los predictores descritos en la literatura en ancianos para tres pronósticos de primordial interés: la mortalidad a corto-largo plazo, el declive funcional y la institucionalización.

a) Factores predictores de mortalidad a corto-largo plazo:

- *Factores demográficos*: edad,^{21, 22} sexo masculino.¹⁸ En pacientes quirúrgicos: raza, estado civil, procedencia de una residencia.²²
- *Factores fisiológicos*: pérdida de peso,²¹ Escala de Glasgow,²¹ albúmina,^{17, 18, 21} creatinina,^{17, 18} hemoglobina (pacientes quirúrgicos).²³ En la bacteriemia: presencia de shock y ausencia de fiebre.²⁴
- *Gravedad de la enfermedad*: APACHE III.^{14, 21}
- *Diagnósticos*:¹⁷ fallo cardíaco,^{18, 21} cáncer,^{18, 21} insuficiencia respiratoria aguda, fallo multiorgánico y coma.²¹
- *Complicaciones*: Infección nosocomial (en la bacteriemia).²⁴
- *Comorbilidad*: inmunodepresión (en la bacteriemia).²⁴
- **Estado funcional**: dependencia para las actividades de la vida diaria,^{18, 21, 25, 26} el trastorno de la marcha¹⁷ y el deterioro visual.²⁷
- *Estado mental*: Deterioro cognitivo,^{17, 26} delirium,^{27, 28, 29, 30, 31, 32} y depresión²⁶ (no confirmado por otros autores).²¹
- *Otros*: síndromes geriátricos,³³ ingresos hospitalarios previos, polifarmacia.²⁶

()La información entre paréntesis señala aquellos predictores únicamente descritos en subgrupos concretos o bien en otros ámbitos que no son el de los pacientes hospitalizados por patología médica.

b) Factores predictores de declive funcional:

- *Factores demográficos:* edad.¹¹
- *Diagnósticos:*¹⁰ infecciones (en instituciones geriátricas)³⁴
- *Complicaciones:* Yatrogenia médico-quirúrgica, inmovilidad,³⁵ úlceras por decúbito³⁶
- **Estado funcional:** dependencia para actividades de la vida diaria básicas^{35, 26} e instrumentales.^{11, 37, 38}
- *Estado mental:* Deterioro cognitivo,^{11, 36} delirium,^{26, 39, 40, 41, 42} y depresión (pacientes quirúrgicos).³⁷
- *Otros:* síndromes geriátricos,³⁶ escasa actividad social.³⁵

()La información entre paréntesis señala aquellos predictores únicamente descritos en subgrupos concretos o bien en otros ámbitos que no son el de los pacientes hospitalizados por patología médica.

c) Factores predictores de institucionalización:

- *Factores demográficos:* edad, vivir solos.⁴³
- **Estado funcional:** dependencia para las actividades de la vida diaria al alta y declive funcional durante el ingreso y tras el alta.^{26, 43}
- *Estado mental:* Deterioro cognitivo.⁴³
- Síndromes geriátricos.³²

Especialmente interesante es la importancia pronóstica del **estado funcional**, definido como la capacidad para cumplir con las actividades de la vida diaria abarcando las áreas de funcionamiento físico, cognitivo y social.²⁵ La independencia funcional se ha propuesto como el indicador más representativo para este grupo etáreo⁴⁴ y múltiples estudios han confirmado su importancia en la enfermedad aguda.^{11, 17, 18, 21, 26, 36, 38, 43} En el ámbito hospitalario las escalas que miden funcionalidad han demostrado optimizar e incluso mejorar la predicción pronóstica (incluyendo mortalidad, estancia hospitalaria, declive funcional e institucionalización) respecto a los diagnósticos principales, los grupos diagnósticos relacionados o algunos de los índices pronósticos más utilizados.³⁸

En cambio la **edad** únicamente se muestra como un factor predictivo de mortalidad de moderada importancia en algunos estudios,^{21, 22} mientras que en otros pierde capacidad pronóstica frente a otros predictores como el estado funcional, las medidas de comorbilidad o la gravedad de la enfermedad.^{10, 17, 18} Este es un aspecto a destacar en la valoración de los ancianos ya que muchos estudios han demostrado que las tecnologías médicas utilizadas en unidades de críticos,⁴⁵ los tratamientos farmacológicos intensivos, la cirugía mayor y la rehabilitación tienen los mismos beneficios respecto a supervivencia a largo plazo y calidad de vida en jóvenes que en ancianos, pero estos recursos frecuentemente se infrutilizan en los ancianos utilizando la edad como único criterio.¹⁰

Por todo ello, algunos autores han diseñado y validado **índices pronósticos multidimensionales** aplicables a ancianos con una enfermedad aguda. Se resumen a continuación los más destacados:

- “*Burden of Illness Score for Elderly Persons (BISEP)*”: predice la mortalidad al año tras un ingreso hospitalario en pacientes con patología médica, valorando 5 factores de riesgo: diez diagnósticos de alto riesgo, albúmina $\leq 3,5$ mg/dl, creatinina $>1,5$ mg/dl, demencia y trastorno de la marcha.¹⁷
- “*Índice de Walter*”: predice la mortalidad al año tras un ingreso hospitalario por patología médica, valorando 6 factores de riesgo: sexo masculino, dependencia para las actividades de la vida diaria, fallo cardíaco, cáncer, creatinina > 3 mg/dl y el nivel de albúmina.¹⁸
- “*Identification of Seniors at Risk (ISAR)*”: cuestionario de 27 ítems para ser autoadministrado (categorías sí/no) que permite identificar en el servicio de Urgencias a los ancianos con riesgo de muerte, institucionalización o declive funcional en los siguientes 6 meses. Valora seis factores de riesgo: dependencia para las actividades de la vida diaria, deterioro visual, deterioro cognitivo, los ingresos previos y polifarmacia.²⁶
- “*Hospitalized Elderly Longitudinal Model (HELP) Survival Model*”: predice mortalidad a largo plazo (2 años) en pacientes ingresados incluyendo los siguientes factores: APACHE III en el tercer día de ingreso, la escala de Glasgow modificada, el diagnóstico principal (en cuatro categorías: diagnósticos de UCI, insuficiencia cardíaca congestiva, cáncer, cirugía ortopédica y otros), edad, actividades de la vida diaria, capacidad de ejercicio y calidad de vida global.²¹
- “*Hospital Admission Risk Profile (HARP)*”, también llamado en nuestro medio “Índice de Fragilidad”. Estratifica a los pacientes según el riesgo de declive funcional al alta de acuerdo con la edad, el estado cognitivo y la dependencia para las actividades de la vida diaria instrumentales.¹¹
- “*Índice de Yale para la predicción del declive funcional*”: Establece tres grupos de riesgo para el declive funcional durante el ingreso hospitalario por patología médica sobre la base de 4 factores de riesgo: la presencia de lesiones por presión, el estado cognitivo, el declive funcional previo al ingreso y la baja actividad social.³⁶

Cabe tener en cuenta que la principal utilidad de estos índices es valorar el riesgo en diferentes poblaciones o evaluar la actividad clínica en el sistema sanitario. En la práctica clínica son útiles para identificar pacientes de alto riesgo que puedan beneficiarse de una intervención terapéutica especial.^{17, 18} No están diseñados para predecir mortalidad en un paciente en concreto, si bien su uso permite mejorar y dar mayor confianza al juicio clínico. Varios trabajos sugieren que la habilidad para estimar pronóstico de los clínicos puede ser similar a la obtenida con índices, pero combinando ambas estrategias el pronóstico es más preciso.^{18, 46}

2.1. PRONÓSTICO DE LOS ANCIANOS EN SITUACIONES CONCRETAS

2.1.1. PRONÓSTICO DE LOS ANCIANOS CON NEUMONÍA ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD

La neumonía adquirida en la comunidad (NAC) es una enfermedad aguda que causa una elevada mortalidad en los ancianos; se ha reportado una mortalidad intrahospitalaria de hasta un 10% en ancianos ingresados por NAC y la mortalidad aún es mayor si tenemos en cuenta los pacientes que fallecen al mes del alta.⁴⁷ Aproximadamente un 12% de los supervivientes serán institucionalizados.⁴⁸ Si analizamos los efectos a largo plazo, tras un episodio de NAC existe un alto riesgo de mortalidad durante varios años⁴⁹ y además la neumonía se encuentra entre los seis diagnósticos de alta más frecuentes en el año en el que los pacientes desarrollan una discapacidad severa.¹⁰ En cambio, el declive funcional a corto plazo en los pacientes con NAC no ha sido bien estudiado pero parece bien documentado en los pacientes institucionalizados con neumonía.^{50, 51}

Predecir el pronóstico en ancianos diagnosticados de NAC es importante en la práctica clínica ya que se deben tomar decisiones tales como el ingreso hospitalario o la necesidad de ingreso en unidades de cuidados intensivos. Sin embargo, en los ancianos las escalas de evaluación habitualmente utilizadas para la NAC como la de la British Thoracic Society, el APACHE II (Acute Physiology And Chronic Health Evaluation II) o el SAPS (Simplified Acute Physiology Score) parece que pudieran ser menos precisas^{52, 53} e incluso predecir una mayor mortalidad de la observada.⁵⁴ La escala desarrollada y validada por el "Pneumonia Patient Outcome Research Team" (PORT), el "Pneumonia Severity Index (PSI)" o "Índice de Fine",⁵⁵ ha demostrado ser una buena escala pronóstica en los adultos con NAC pero no tiene en cuenta el estado funcional del paciente, siendo este un aspecto primordial para valorar el pronóstico de los ancianos tanto en lo que respecta a supervivencia como discapacidad.^{11, 17, 18, 21, 36, 38, 43, 56}

Estudios previos muestran que la dependencia para las actividades de la vida diaria es un importante predictor de mortalidad en la neumonía de los ancianos institucionalizados a corto y largo plazo.^{57, 58, 59, 60} En pacientes ingresados por NAC algunos estudios sugieren la importancia del estado funcional como predictor. Se han reportado el encamamiento^{61, 62} y la dependencia para el baño⁶³ como factores pronósticos de mortalidad intrahospitalaria. *Lim y Macfarlane* en un estudio que comparó prospectivamente la mortalidad intrahospitalaria de la neumonía adquirida en instituciones geriátricas y la NAC propiamente dicha, identificaron el estado funcional previo al ingreso como predictor independiente frente a la edad, el PSI y el ingreso en UCI, concluyendo que probablemente la diferente mortalidad entre los 2 grupos de pacientes pudiera justificarse por el estado funcional.⁶⁴ De hecho, ya en un estudio similar *Marrie y cols.* habían mostrado que la autonomía al ingreso era un buen predictor de supervivencia al año independientemente de si el paciente estaba institucionalizado.⁶⁰ Incluso se han utilizado las actividades de la vida diaria en la construcción de un algoritmo para predecir el pronóstico en pacientes ancianos con NAC que requieren ventilación mecánica.⁵³ Sin embargo, previo al artículo que se comenta en esta tesis no había sido bien estudiado el estado funcional como predictor pronóstico a corto y largo plazo en los ancianos con NAC atendidos en los servicios de urgencias hospitalarios.

Cabe destacar que la edad tiene un importante peso en algunos índices como el Índice de Fine y en cambio varios estudios han demostrado que en los ancianos este factor pronóstico pierde importancia.^{52, 54, 65, 66}

2.1.2. PRONÓSTICO DE LOS ANCIANOS EN UNIDADES DE SEMICRÍTICOS.

Las Unidades de Semicríticos, o también llamadas Unidades de Cuidados Intermedios, están diseñadas para proveer recursos apropiados a un subgrupo de pacientes críticos que no requieren todos los recursos de una Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) tradicional pero que necesitan mayor cuidado del que está disponible en las salas convencionales.⁶⁷

Un número creciente de ancianos está siendo atendido en estas áreas,^{68, 69} pero se conoce poco acerca de las características (estado funcional, comorbilidad y gravedad de la enfermedad) y el pronóstico a corto y largo plazo de estos pacientes. Esta información es importante en la práctica clínica para tomar decisiones de tal relevancia como iniciar maniobras de soporte vital o iniciar técnicas de sustitución de órganos que fracasan (p.e. ventilación mecánica o hemodiálisis), o el traslado de los pacientes a la UCI. Algunos estudios previos en unidades de intensivos sugieren que conforme aumenta la edad el pronóstico de los pacientes es peor,^{70, 71} mientras que otros estudios demuestran que la gravedad de la enfermedad al ingreso es un mejor indicador pronóstico.^{12, 72} Sin embargo, los estudios acerca de este tema en las Unidades de Semicríticos son escasos. *De Silva y cols.* asociaron a mayor edad peor pronóstico en términos de disfunción fisiológica medida por el “Logistic Organ Dysfunction System score”.⁷³ En cambio, *Brooks* encontró que los pacientes más ancianos y enfermos fueron los que mostraron mayores niveles de satisfacción con la calidad de vida resultante.⁷⁴ En un estudio de 150 pacientes críticos mayores de 70 años con patología médica, *Ip y cols.* concluyeron que valía la pena la atención de los pacientes ancianos en Unidades de Semicríticos.⁷⁵

HIPÓTESIS

La hipótesis es que el pronóstico de los ancianos con enfermedades agudas depende en mayor grado de la gravedad de la enfermedad aguda, la comorbilidad y el estado funcional previo que de la edad cronológica.

Bajo esta hipótesis se estudiaron dos situaciones concretas: el pronóstico de los ancianos con neumonía adquirida en la comunidad (NAC), una enfermedad aguda relevante en este grupo de edad, y el pronóstico de los ancianos con enfermedades agudas especialmente graves atendidos en Unidades de Semicríticos.

1. OBJETIVOS DEL ARTÍCULO I

1. Estudiar los factores pronósticos en ancianos con NAC, valorando no tan solo la gravedad de la NAC o la comorbilidad de los pacientes sino también aspectos como el estado funcional y la fragilidad.
2. Estudiar el declive funcional asociado a la NAC en los ancianos.

2. OBJETIVOS DEL ARTÍCULO II

1. Evaluar prospectivamente la mortalidad a corto⁷⁶ y largo plazo de los pacientes ancianos ingresados en una Unidad de Semicríticos, comparándolos con los adultos jóvenes.
2. Evaluar prospectivamente otros aspectos del pronóstico como la estancia hospitalaria, el destino al alta y los reingresos.
3. Estudiar los principales factores predictores del pronóstico a corto y largo plazo en los ancianos ingresados en una Unidad de Semicríticos.

ÍNDICES UTILIZADOS

1. EVALUACIÓN DE LA GRAVEDAD

1.1. APACHE II (“ACUTE PHYSIOLOGY AND CHRONIC HEALTH EVALUATION”)¹⁴

Inicialmente fue diseñado para caracterizar la gravedad de la enfermedad en los pacientes ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos, pero en la actualidad es uno de los sistemas más frecuentemente utilizados para cuantificar la gravedad de un paciente con independencia del diagnóstico.

Para su cálculo deben recogerse datos sobre la edad, la presencia de patología crónica y 12 variables fisiológicas durante las primeras 24 horas de ingreso. Valores más altos (puntuación de 0 a 71) se correlacionan con mayor mortalidad hospitalaria.

APACHE II

Variables fisiológicas	Rango elevado					Rango Bajo			
	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
<i>Temperatura</i> rectal (Axial +0.5°C)	≥41°	39-40,9°		38,5-38,9°	36-38,4°	34-35,9°	32-33,9°	30-31,9°	≤29,9°
<i>Presión</i> arterial media (mmHg)	≥160	130-159	110-129		70-109		50-69		≤49
<i>Frecuencia cardíaca</i> (respuesta ventricular)	≥180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	≤39
<i>Frecuencia respiratoria</i> (no ventilado o ventilado)	≥50	35-49		25-34	12-24	10-11	6-9		≤5
<i>Oxigenación:</i> Elegir a o b a. Si FiO ₂ ≥ 0,5 anotar P A-aO ₂ b. Si FiO ₂ < 0,5 anotar PaO ₂	≥500	350-499	200-349		< 200 > 70	61-70		55-60	<55
<i>pH</i> arterial (Preferido) ó	≥7,7	7,6-7,59		7,5-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	<7,15
HCO ₃ sérico (venoso mEq/l)	≥52	41-51,9		32-40,9	22-31,9		18-21,9	15-17,9	<15
<i>Sodio</i> sérico (mEq/l)	≥180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	≤110
<i>Potasio</i> sérico (mEq/l)	≥7	6-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3-3,4	2,5-2,9		<2,5
<i>Creatinina</i> sérica (mg/dl)									
Doble puntuación en caso de <i>fallo renal agudo</i>	≥3,5	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		<0,6		
<i>Hematocrito</i> (%)	≥60		50-59,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		<20
<i>Leucocitos</i> (Total/mm ³ en miles)	≥40		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		<1
<i>Escala de Glasgow</i> Puntuación=15-Glasgow actual									
A. APS (Acute Physiology Score) Total: Suma de las 12 variables individuales									
B. Puntuación por edad (≤44 = 0 punto; 45-54 = 2 puntos; 55-64 = 3 puntos; 65-74 = 5 puntos; ≥75 = 6 puntos)									
C. Puntuación por enfermedad crónica (ver página siguiente)									
Puntuación APACHE II (Suma de A+B+C)									

C. Puntuación por enfermedad crónica:

Si el paciente tiene antecedentes de insuficiencia grave de sistemas orgánicos o está inmunocomprometido, asignar puntos del siguiente modo:

a: Para pacientes no quirúrgicos o postoperatorios de urgencias: **5** puntos, o

b: Para pacientes postoperatorios electivos: **2** puntos.

*** Definiciones:**

Un estado de insuficiencia orgánica o inmunodeficiencia ha de ser evidente antes del ingreso hospitalario y cumplir los criterios siguientes:

Hígado: Cirrosis demostrada por biopsia e hipertensión portal documentada; episodios de hemorragia GI alta y previa, atribuida a la hipertensión portal, o episodios previos de insuficiencia hepática/encefalopatía/coma.

Cardiovascular: Clase funcional IV de la New York Heart Association.

Respiratoria: Enfermedad restrictiva, obstructiva crónica, o vasculopatía que origina una grave limitación del ejercicio, por ejemplo, incapaz de subir escaleras o realizar actividades domésticas; o hipoxia crónica, hipercapnia, policitemia secundaria, hipertensión pulmonar grave (> 40 mmHg) documentadas, o dependencia de un ventilador.

Renal: Dependencia de diálisis crónica.

Inmunocomprometido: El paciente ha recibido tratamiento que suprime la resistencia a las infecciones, por ejemplo, tratamiento inmunosupresor, quimioterapia/radioterapia, tratamiento esteroide prolongado o reciente con dosis elevadas; o padece una enfermedad que está lo bastante avanzada como para suprimir la resistencia a las, por ejemplo, leucemia, linfoma, SIDA.

Interpretación de la puntuación:

Puntuación	Mortalidad
0-4	4 %
5-9	8 %
10-14	15 %
15-19	25 %
20-24	40 %
25-29	55 %
30-34	75 %
> 34	85 %

1.2. ÍNDICE DE GRAVEDAD DE LA NAC (“PNEUMONIA SEVERITY INDEX, PSI”) O ÍNDICE DE FINE⁵⁵

Se trata de un índice específicamente diseñado y validado para estratificar a los pacientes con NAC según cinco clases de riesgo.

Para su cálculo deben valorarse 20 ítems que incluyen factores demográficos, enfermedades coexistentes, datos de la exploración física, analíticos y radiológicos.

ÍNDICE DE FINE

Características del paciente	Puntos
Demográficas	
Edad varones	años
Edad mujeres	años-10
Procedencia de residencia o centro sociosanitario	+10
Comorbilidad	
Enfermedad neoplásica	+ 30
Enfermedad hepática	+ 20
Insuficiencia cardíaca congestiva	+ 10
Accidente vascular cerebral	+ 10
Enfermedad renal	+ 10
Exploración física	
Frecuencia respiratoria ≥ 30 /min	+ 20
Tensión arterial sistólica < 90 mmHg	+ 20
Disminución del nivel de consciencia o confusión	+ 15
Temperatura $< 35^{\circ}\text{C}$ o $\geq 40^{\circ}\text{C}$	+ 15
Frecuencia cardíaca ≥ 125 ppm	+ 10
Analítica	
PH < 7.35	+ 30
Urea ≥ 5	+ 20
Na < 130 mEq/l	+ 20
Glucosa ≥ 250 mg/dl	+ 10
Hematocrito $< 30\%$ (o Hb < 9.7 g/dl)	+ 10
PO ₂ < 60 mmHg o Sat $< 90\%$ (aire)	+ 10
Derrame pleural	+ 10

Interpretación de la puntuación:

Clases de riesgo	Puntos	Mortalidad
I-II	≤ 70	$\leq 0,6\%$
III	71- 90	0,9 %
IV	91-130	9,3 %
V	> 130	27 %

* A la clase de riesgo I se asignan los pacientes ≤ 50 años sin comorbilidad ni alteraciones en la exploración física.

2. EVALUACIÓN DE LA COMORBILIDAD

2.1. ÍNDICE DE CHARLSON¹⁵

El índice de Charlson relaciona la mortalidad a largo plazo con la comorbilidad del paciente. El índice asigna a cada uno de los procesos determinados un peso (puntuación de 1 a 6) en función del riesgo relativo de muerte, que se transforma en una puntuación global mediante la suma de pesos.

INDICE DE COMORBILIDAD DE CHARLSON

1 punto	Infarto de miocardio
	Insuficiencia cardíaca congestiva
	Enfermedad vascular periférica
	Enfermedad cerebrovascular
	Demencia
	Enfermedad respiratoria crónica
	Enfermedad del tejido conectivo
	Úlcus péptico
	Hepatopatía leve
	Diabetes mellitus sin evidencia de afectación de órganos diana
2 puntos	Hemiplejia
	Insuficiencia renal crónica moderada-severa
	Diabetes con afectación de órganos diana
	Tumor sin metástasis
	Leucemia
3 puntos	Linfoma
	Enfermedad Hepática moderada o severa
6 puntos	Tumor Sólido con metástasis
	SIDA (no únicamente HIV positivo)

** Definiciones:*

Infarto agudo de miocardio: Evidencia en la historia clínica de hospitalización por IAM, se excluyen los cambios electrocardiográficos sin antecedentes médicos.

Insuficiencia cardíaca: Antecedentes de disnea de esfuerzo y/o signos de insuficiencia cardíaca en la exploración física que respondieron favorablemente con el tratamiento con diuréticos o vasodilatadores.

Enfermedad arterial periférica: Incluye claudicación intermitente, intervenidos de by-pass periférico, isquemia arterial aguda y pacientes con aneurisma de aorta (torácica o abdominal) de más de 6 cm. de diámetro

Enfermedad cerebrovascular: Pacientes con accidente vascular cerebral y mínimas secuelas o accidente isquémico transitorio.

Demencia: Pacientes con evidencia en la historia clínica de deterioro cognitivo crónico.

Enfermedad respiratoria crónica: Evidencia en la historia clínica, exploración física o en exploraciones complementarias de cualquier enfermedad respiratoria crónica.

Úlcera gastroduodenal: Pacientes con diagnóstico y tratamiento completo por ulcus (incluye hemorragia digestiva alta).

Conectivopatía: Incluye lupus, polimiositis, enfermedad mixta, polimialgia reumática, arteritis células gigantes y artritis reumatoide.

Hemiplejia: Evidencia de hemiplejia o paraplejia por cualquier causa.

Insuficiencia renal crónica: Incluye pacientes en diálisis o con creatinina > 3mg/dl de forma repetida.

Hepatopatía crónica leve: Sin evidencia de hipertensión portal (incluye hepatitis crónica).

Hepatopatía crónica moderada/severa: Con evidencia de hipertensión portal (ascitis, varices esofágicas o encefalopatía).

Diabetes: Pacientes con insulina o hipoglicemiantes orales pero sin complicaciones tardías (no incluye los tratados exclusivamente con dieta).

Diabetes con lesión órganos diana: Evidencia de retinopatía, neuropatía o nefropatía. Incluye antecedentes de cetoacidosis o descompensación hiperosmolar.

Tumor o neoplasia sólida: Pacientes con cáncer pero sin metástasis documentadas. Excluir si han pasado más de 5 años desde el diagnóstico.

Leucemia: Incluye leucemia mieloide crónica, leucemia linfática crónica, policitemia vera, otras leucemias crónicas y toda leucosis aguda.

Linfoma: Incluye linfomas, enfermedad de Waldstrom y mieloma.

SIDA definido: No incluye portadores asintomáticos.

Interpretación de la puntuación:

En general, se considera *ausencia de comorbilidad*: 0-1 puntos, *comorbilidad baja*: 2 puntos y *alta* > 3 puntos.

Predicción de mortalidad en seguimientos cortos (< 3 años):

Puntuación	Mortalidad/Año
0	12%
1-2	26%
3-4	52%
>5	85%

Predicción de mortalidad en seguimientos prolongados (> 5 años):

La predicción de mortalidad deberá corregirse con el factor edad. Esta corrección se efectúa añadiendo un punto al índice por cada década existente a partir de los 50 años (p. ej., 50 años = 1 punto, 60 años = 2, 70 años = 3, 80 años = 4, 90 años = 5, etc.). Así, un paciente de 60 años (2 puntos) con una comorbilidad de 1, tendrá un índice de comorbilidad corregido de 3 puntos, o bien, un paciente de 80 años (4 puntos) con una comorbilidad de 2, tendrá un índice de comorbilidad corregido de 6 puntos.

* El Índice tiene como **limitación** que la mortalidad del SIDA en la actualidad no es la misma que cuando se publicó.

3. EVALUACION DEL ESTADO FUNCIONAL.**3.1. ÍNDICE DE BARTHEL⁷⁷**

Instrumento ampliamente utilizado para medir la capacidad de las personas para la realización de las actividades de la vida diaria, obteniéndose una estimación cuantitativa del grado de dependencia del sujeto. Ha sido propuesto como estándar para la clínica y la investigación.⁷⁸

Se valoran 10 actividades de la vida diaria obteniéndose puntuaciones entre 0 (dependencia total) y 100 (totalmente independiente).

ÍNDICE DE BARTHEL

Parámetro	Situación del paciente	Puntuación
Comer	- Totalmente independiente	10
	- Necesita ayuda para cortar carne, el pan, etc.	5
	- Dependiente	0
Lavarse	- Independiente: entra y sale solo del baño	5
	- Dependiente	0
Vestirse	- Independiente: capaz de ponerse y de quitarse la ropa, abotonarse, atarse los zapatos	10
	- Necesita ayuda	5
	- Dependiente	0
Arreglarse	- Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, maquillarse, etc.	5
	- Dependiente	0
Deposiciones	- Continencia normal	10
	- Ocasionalmente algún episodio de incontinencia, o necesita ayuda para administrarse supositorios o lavativas	5
	- Incontinencia	0
Micción	- Continencia normal, o es capaz de cuidarse de la sonda si tiene una puesta	10
	- Un episodio diario como máximo de incontinencia, o necesita ayuda para cuidar de la sonda	5
	- Incontinencia	0
Usar el retrete	- Independiente para ir al cuarto de aseo, quitarse y ponerse la ropa...	10
	- Necesita ayuda para ir al retrete, pero se limpia solo	5
	- Dependiente	0
Trasladarse	- Independiente para ir del sillón a la cama	15
	- Mínima ayuda física o supervisión para hacerlo	10
	- Necesita gran ayuda, pero es capaz de mantenerse sentado solo	5
	- Dependiente	0
Deambular	- Independiente, camina solo 50 metros	15
	- Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	10
	- Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
	- Dependiente	0
Escalones	- Independiente para bajar y subir escaleras	10
	- Necesita ayuda física o supervisión para hacerlo	5
	- Dependiente	0

Interpretación de la puntuación:⁷⁹

Resultado	Grado de dependencia
< 20	Total
21-60	Grave
61-90	Moderada
91-99	Escasa
100	Independiente

4. EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD

4.1. “HOSPITAL ADMISSION RISK PROFILE (HARP)” O ÍNDICE DE FRAGILIDAD¹¹

Este índice permite estratificar a los ancianos en el momento del ingreso según el riesgo de declive funcional tras una enfermedad aguda con ingreso hospitalario. Valora tres variables: la edad, el estado cognitivo (medido por el Mini-Mental abreviado) y la dependencia para las actividades de la vida diaria instrumentales. A mayor puntuación obtenida (0-5) mayor riesgo de perder autonomía para las actividades de la vida diaria básicas.

HARP

	Puntos
<i>Edad (años)</i>	
< 75	0
75-84	1
>85	2
<i>Mini-Mental abreviado*</i>	
15-21 puntos	0
<14 puntos	1
<i>Actividades de la vida diaria instrumentales=</i>	
Independencia para 6 o 7	1
Independencia para 5 o menos	2

* “*Mini-Mental State Examination (MMSE)*” abreviado: Versión del MMSE de Folstein que omite los ítems de lenguaje y construcción del test original (nominación, repetición, órdenes, lectura, escritura y copia). La puntuación obtenida va de 0 a 21 puntos. Es especialmente útil en los pacientes con una enfermedad aguda que pueden tener dificultades en realizar esta parte del MMSE (p.e. dificultad para escribir una frase o copiar un diagrama). El coeficiente de correlación de Spearman entre el MMSE de 21 ítems y el MMSE standard de 30 ítems fue de $r=0,90$ ($p<0,001$) en la cohorte de derivación de Madison.^{11, 80} Estos ítems, y el MMSE completo, están protegidos por derechos internacionales de Copyright. El MMSE puede ser comprado a través de *Psychological Assessment Resources, Inc.* a través de su sitio web: <http://www.parinc.com/>.

⇒Actividades de la vida diaria instrumentales: Se pregunta la capacidad para realizar 7 actividades de la vida diaria 2 semanas antes del ingreso. Los pacientes son clasificados como dependientes si ellos refieren no realizar la actividad o bien requieren la ayuda de otra persona. Las actividades valoradas son:

- Usar el teléfono
- Salir a comprar
- Preparar comida
- Tareas domésticas
- Usar transporte público
- Tomar la medicación
- Manejar el dinero

Interpretación de la puntuación:

Puntos	Riesgo de declive funcional
4-5	Alto
2-3	Intermedio
0-1	Bajo

5. EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN TERAPÉUTICA.

5.1. “THERAPEUTIC INTERVENTION SCORING SYSTEM-28 (TISS-28)”⁸¹

Este índice de intervención terapéutica permite realizar comparaciones cuantitativas de los cuidados que precisa el paciente y puede ayudar en la asignación de recursos. A cada intervención terapéutica específica realizada en un periodo de 24 horas en una Unidad de Críticos se le asigna una puntuación del 1 al 4, correspondiendo una mayor puntuación a las actividades más especializadas o de soporte vital.

SIMPLIFIED THERAPEUTIC INTERVENTION SCORING SYSTEM (TISS 28)

	Puntos
Actividades básicas	
Monitorización habitual. Control de signos vitales horario y balance por turnos.	5
Determinaciones de laboratorio y cultivos habituales.	1
Medicación simple vía oral, intravenosa, intramuscular, subcutánea o por sonda nasogástrica.	2
Medicación intravenosa múltiple o intravenosa mediante bomba de infusión continua.	3
Procedimientos de higiene habituales. Prevención y cuidados del decúbito.	1
Cambios de ropa frecuentes, por lo menos 1 vez por turno Cuidados de la herida quirúrgica.	1
Cuidados de drenajes (excepto sonda nasogástrica).	3
Soporte Ventilatorio	
Ventilación Mecánica bajo cualquiera de sus formas.	5
Apoyo ventilatorio suplementario. Ventilación espontánea por tubo endotraqueal. Oxigenoterapia en cualquier forma excepto ventilación mecánica.	2
Cuidado de la vía aérea artificial. Tubo endotraqueal o traqueostomía.	1
Tratamiento para mejorar la función pulmonar. Fisioterapia. Espirometría incentivada. Terapia por inhalación. Aspiración endotraqueal.	1
Soporte Cardiovascular	
Medicación vasoactiva simple. Cualquier droga vasoactiva utilizada.	3
Medicación vasoactiva múltiple. Más de una droga vasoactiva independiente del tipo y dosis.	4
Sustitución endovenosa de grandes cantidades de fluidos (> 3l/m ² /día).	4
Uso de catéter arterial periférico.	5
Monitorización de aurícula izquierda. Monitorización por medio de Swan-Ganz con o sin medición del volumen minuto por termodilución.	8
Uso de catéter intravenoso central.	2
Resucitación cardiopulmonar después de paro cardiorrespiratorio ocurrido en las últimas 24 horas.	3
Soporte Renal	
Requerimiento de Hemofiltración o Hemodiálisis.	3
Medición cuantitativa de diuresis.	2
Diuresis forzada (furosemida > 0,5 mg/kg/día).	3
Soporte Neurológico	
Medición de Presión Intracraneal.	4
Soporte Metabólico	
Tratamiento de acidosis o alcalosis metabólicas complicadas.	4
Nutrición parenteral.	3
Nutrición enteral a través (sonda nasogástrica o yeyunostomía).	2
Intervenciones Específicas	
<i>Intervenciones simples:</i>	
Intubación oro/nasotraqueal. Colocación de marcapasos, cardioversión, endoscopia, lavado gástrico, cirugía de emergencia en las últimas 24 horas. Se excluyen intervenciones rutinarias sin ninguna consecuencia directa sobre la condición clínica del paciente como radiología, ECG, ecografías, venopunción periférica, punción para gases arteriales, colocación de catéteres o colocación de sonda vesical.	3
<i>Intervenciones múltiples:</i> Mas de una de las descritas en el apartado anterior.	5
<i>Intervenciones específicas fuera del ámbito de la Unidad,</i> como cirugía, procedimientos diagnósticos o terapéuticos	5

Interpretación de la puntuación:

Cada **punto** de TISS 28 equivale a **10,6 minutos** del tiempo de enfermería en una jornada de 8 horas.

ARTÍCULO I.

FACTORES PREDICTORES DEL PRONÓSTICO DE LA NEUMONÍA EN PACIENTES ANCIANOS: IMPORTANCIA DEL ESTADO FUNCIONAL

O.H. Torres, J. Muñoz, D. Ruiz, J. Ris, I. Gich, E. Coma, M. Gurguí y G. Vázquez.

“Journal of the American Geriatrics Society” 2004; 52: 1603-1609.

CLINICAL INVESTIGATIONS

Outcome Predictors of Pneumonia in Elderly Patients: Importance of Functional Assessment

Olga H. Torres, MD,* Jose Muñoz, MD,[†] Domingo Ruiz, MD,* Josep Ris, MD,[‡] Ignasi Gich, MD,[§] Eva Coma, MD,[†] Mercè Gurguí, MD, PhD,[‡] and Guillermo Vázquez, MD, PhD[†]

(Editorial comments by Dr. Kevin P. High on pp 1768–1770)

OBJECTIVES: To evaluate the outcome of elderly patients with community-acquired pneumonia (CAP) seen at an acute-care hospital, analyzing the importance of CAP severity, functional status, comorbidity, and frailty.

DESIGN: Prospective observational study.

SETTING: Emergency department and geriatric medical day hospital of a university teaching hospital.

PARTICIPANTS: Ninety-nine patients aged 65 and older seen for CAP over a 6-month recruitment period.

MEASUREMENTS: Clinical data were used to calculate Pneumonia Severity Index (PSI), Barthel Index (BI), Charlson Comorbidity Index, and Hospital Admission Risk Profile (HARP). Patients were then assessed 15 days later to determine functional decline and 30 days and 18 months later for mortality and readmission. Multiple logistic regression was used to analyze outcomes.

RESULTS: Functional decline was observed in 23% of the 93 survivors. Within the 30-day period, case-fatality rate was 6% and readmission rate 11%; 18-month rates were 24% and 59%, respectively. Higher BI was a protective factor for 30-day and 18-month mortality (odds ratio (OR) = 0.96, 95% confidence interval (CI) = 0.94–0.98 and OR = 0.97, 95% CI = 0.95–0.99, respectively; $P < .01$), and PSI was the only predictor for functional decline (OR = 1.03, 95% CI = 1.01–1.05; $P = .01$). Indices did not predict readmission. Analyses were repeated for the 74 inpatients and indicated similar results except for 18-month mortality, which HARP predicted (OR = 1.73; 95% CI = 1.16–2.57; $P < .01$).

CONCLUSION: Functional status was an independent predictor for short- and long-term mortality in hospitalized patients whereas CAP severity predicted functional decline.

From the *Department of Internal Medicine, Division of Geriatrics, [†]Division of General Internal Medicine and Emergencies, [‡]Division of Infectious Diseases, and [§]Department of Statistics and Epidemiology, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Autonomous University of Barcelona, Barcelona, Spain.

Address correspondence to Olga Torres, MD, Department of Internal Medicine, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Avda. Sant Antoni M Claret, 167, 08025 Barcelona, Spain. E-mail: otorres@hsp.santpau.es

Severity indices for CAP should possibly thus be adjusted in the elderly population, taking functional status assessment into account. *J Am Geriatr Soc* 52:1603–1609, 2004.

Key words: community-acquired pneumonia; elderly; outcome; functional status; prospective

Community-acquired pneumonia (CAP) is an acute disease that causes high mortality in the elderly; in-hospital mortality as high as 10% is reported in patients aged 65 and older admitted to the hospital with CAP, and many more die within a month of discharge.¹ Approximately 12% of survivors require placement in a long-term care facility or rehabilitation center,² and when long-term effects of CAP in elderly patients have been investigated, there is a high risk of subsequent mortality for several years.³ Additionally, pneumonia is among the six-most-frequent discharge diagnoses in patients with severe disability developed in the previous year.⁴ Although short-term functional decline has not been well studied in CAP, it has been well documented in nursing-home residents.^{5,6}

Predicting the outcome in elderly patients diagnosed with CAP is important in clinical practice when making decisions such as hospital admission or the need for intensive care measures, but in the elderly population, scoring systems such as the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) and Simplified Acute Physiology Score (SAPS) appear to predict higher mortality than the rates that are actually observed.⁷ The scoring system developed and validated by the Pneumonia Patient Outcome Research Team (PORT), the Pneumonia Severity Index (PSI),⁸ has proven to be a good prognostic score for CAP in adults. Nevertheless, it does not provide an assessment of the patient's functional status, so vital in the elderly population in reference to outcome in terms of survival and disability.^{9–12} Previous studies have shown that dependence in daily living is an important mortality predictor for nursing home-acquired pneumonia,^{13–16} but to the authors'

knowledge, activity of daily living (ADL) dependence has not been previously studied as an outcome predictor in elderly patients with CAP seen in hospital emergency departments.

The objective of this study was to prospectively evaluate the effect of functional status on the outcome of elderly patients with CAP. The importance of different aspects on prognosis was analyzed, not only severity of the illness or comorbidity, but also functional status and frailty. It was hypothesized that functional status and frailty would be important factors for the prognosis of CAP in the elderly.

METHODS

Setting and Subject Identification

Patients aged 65 and older diagnosed with CAP and seen at the Emergency Department and Geriatric Medical Day Hospital at Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, Spain, a 650-bed urban teaching hospital serving a large community and referral population, between January 2000 and June 2000 were studied.

CAP was defined as the presence of a new radiological infiltrate and one or more symptoms and signs of pneumonia: fever, chills, cough, sputum production, or malaise. The attending physician first interpreted the chest radiographs, which the authors (OHT, JM, or EC) later reviewed. The radiologists also reviewed radiographs in hospitalized patients. Initially, 109 patients were consecutively enrolled in the study.

Exclusion criteria were acute-care hospitalization for 72 hours or more within the previous 15 days ($n = 2$), nursing-home residence ($n = 1$), and final diagnosis other than pneumonia (acute heart failure ($n = 2$) and mesothelioma, pulmonary fibrosis, bronchiolitis obliterans, pleural effusion, and patient with urinary tract infection and a pulmonary infiltrate due to pulmonary metastasis ($n = 1$ each)).

Patients admitted from residential homes for the elderly (hostels or residences with limited assistance for individuals with deficits in ADLs) were considered to have CAP, but living in a residential home was assessed as a specific risk factor for the analyzed outcomes.

Clinical Evaluation

An attempt was made to standardize assessment and treatment in elderly patients with CAP using practice guidelines (adapted from Infectious Disease Society of America guidelines¹⁷), which included microbiological studies, empirical antimicrobial treatment, the PSI risk stratification as a guide to the admission decision, and pneumococcal vaccination.

Microbiological studies included blood cultures, staining and cultures of sputum, and urinary antigen assay for pneumococcus, *Haemophilus influenzae*, and *Legionella*. Serological testing was performed for *Legionella* sp., *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia* sp., influenza A and B, parainfluenza 1 and 3, adenovirus, and respiratory syncytial virus within 72 hours after admission and repeated after 3 or 4 weeks. Serological data were considered suggestive of recent infection if a seroconversion occurred, a fourfold rise in titers was documented between initial and subsequent

blood samples, or initial titers were at least 1:128 for *M. pneumoniae*.

Empirical antimicrobial treatment in hospitalized patients was intravenous (IV) ceftriaxone 2 g every 24 hours with or without IV erythromycin 500 mg every 8 hours or oral clarithromycin 500 mg every 12 hours (if severe CAP or an atypical organism was suspected), IV levofloxacin 500 mg/d for allergic patients, or IV amoxicillin-clavulanate 1 g every 8 hours if predisposing factors for aspiration were present; in outpatients, treatment was oral cefuroxime 500 mg every 8 hours, oral levofloxacin 500 mg/d for patients allergic to beta-lactam antibiotic or suspected of having atypical organism, or oral amoxicillin-clavulanate 875 mg every 8 hours when predisposing factors for aspiration were present.

The guidelines were provided as an aid to physician decision-making, but the attending physician determined all aspects of patient management. Ambulatory CAP patients were medically reassessed in a face-to-face interview 48 hours after initial evaluation.

Clinical data recorded were hospital arrival date, demographic data (age, sex, residence before admission), comorbid conditions, physical examination findings (altered mental status, temperature, blood pressure, heart rate, respiratory rate), laboratory data (pH, serum sodium, blood urea nitrogen, glucose, hematocrit, oxygen saturation or arterial blood gas), presence or absence of pleural effusion, time from hospital arrival to initial antimicrobial administration, blood culture collection performed within 24 hours of arrival, microbiological results, and discharge or hospital admission.

Trained clinical researchers (OHT and JM) interviewed each patient and a family member or other caregiver within 48 to 72 hours of initial evaluation. The interview with the patient included data collection regarding current residence and onset of symptoms, and the Mini-Mental State Examination (MMSE)¹⁸ was conducted. Patients were also interviewed about ADLs and instrumental ADLs (IADLs)¹⁹ 2 weeks before admission.

Formal written consent was deemed unnecessary due to the observational nature of the study.

Analyses

From these data, four indices were calculated for studying each patient in a complete and standardized way.

A validated pneumonia specific risk index, the PSI, was used. This index assigns a score based on 20 items that include demographic factors, coexisting illnesses, physical examination findings, and laboratory and radiographic findings. Elderly patients are classified into four risk classes; Class I (no predictor for mortality) was not used in this analysis, outpatient care is recommended for Class II patients (< 71 points), brief inpatient observation for patients in Class III (71–90 points), and traditional inpatient care for patients in Classes IV (91–130 points) and V (> 130 points).⁸

The Charlson Comorbidity Index was used. It scores from 1 to 6 for each of 18 specific medical diagnoses, representing increasing levels of illness. It has been shown to correlate with long-term survival after acute medical illness.²⁰

Dependence in ADLs was scored using the Barthel Index (BI),²¹ which measures the capacity to perform 10 ADLs and obtains a quantitative estimation of the patient's level of dependence, scoring from 0 (totally dependent) to 100 (totally independent). This index has been proposed as the standard for clinical and research purposes.²²

The Hospital Admission Risk Profile (HARP) was used as a screening method for identifying frail elderly people. It analyzes three patient characteristics: age, cognitive function according to the MMSE score (two groups: ≤ 23 , and 24–35), and preexisting difficulties with IADLs (telephoning, shopping, using transportation, preparing meals, doing housework, taking medication, and managing finances). The HARP stratifies hospitalized patients in three risk categories, according to the risk of functional decline at discharge: high (total score: 4 or 5 points), intermediate (2 or 3), and low (0 or 1) risk.¹⁰

To estimate the patient's preillness status, ADLs and IADLs were referent 2 weeks before admission. Predictive validity for these measures (i.e., ability to predict future mortality and rehospitalization) has been documented.^{10,12}

Outcome

Patients were followed-up throughout their hospital stay and after discharge until 30 days after the date of the index admission. The following data were recorded: intensive care unit (ICU) admission, length of hospital stay for survivors, mortality, hospital readmission status, and ADL scores 15 days after admission.

Later mortality and readmission to hospital were determined 12 and 18 months later. Data were obtained from review of medical records, family reports, or both. Six patients were lost to follow-up. They did not return to the hospital, and it was impossible to contact them by phone; one was available only for the 12-month follow-up.

Statistical Analysis

Descriptive statistics for continuous variables were expressed as mean \pm standard deviation, 95% confidence interval (CI) for the mean, and median value. Difference in median values was assessed using nonparametric tests (Kruskal-Wallis test for independent samples and Wilcoxon test for related samples). For categorical variables, testing for difference in proportions was performed using the Fisher exact and chi-square tests. The Spearman rank correlation coefficient was used to compare the pairwise strength of association between the analyzed indices.

Multivariate logistic regression analyses were used to adjust the influence of the analyzed indices on outcomes. The regression analysis included an examination of collinearity by using variance inflation factor.²³ Age was centered at its mean to reduce collinearity.²³ Logistic regression analysis was performed using the conditional forward elimination procedure. The entry criterion for the multivariate model was $P \leq .05$.

Tests were two-tailed, and statistical significance was determined at the 5% level. The SPSS/Win (version 11.5) statistical package was used for all the analyses (SPSS Inc., Chicago, IL).

RESULTS

Ninety-nine patients met the above criteria. Demographic patient characteristics are shown in Table 1.

Processes of Care and Etiology

The mean time from the onset of symptoms to hospital attention was 6.1 ± 5.8 days (95% CI = 5.0–7.3; median = 5 days), and no significant differences were observed between patients with high-medium or lower risk of decline ($n = 50$ vs $n = 47$, median = 5 vs median = 4.5, $P = .679$) and those with lower (≤ 60) or higher (> 60) BI ($n = 17$ vs $n = 80$, median = 3 vs median = 5, $P = .279$).

Etiology was studied in 78 patients. Data about the etiological studies performed are shown in Table 1. The most common etiological agents were *S. pneumoniae* (12.9%), *H. influenzae* (8.9%), and influenza A (3.8%).

Nine patients had received antibiotics before admission. The median time to initial hospital antimicrobials was 3 hours, but 9.5% of patients received their first dose of antimicrobials more than 8 hours after hospital arrival. Nevertheless, none of the patients who received the first dose of antimicrobial later died, and no statistically significant differences in time to administration of first dose were observed between patients who died and survivors ($n = 6$ vs $n = 89$, median = 200 vs median = 180, $P = .694$).

Indices Scores

Scores from the analyzed indices are shown in Table 2. Most (94.9%) patients were in PSI risk Classes III to V, and 44.4% of patients scored 100 on the BI (26.9% of those aged ≥ 85). According to HARP, the risk of decline in ADL function was high in 26.3% of patients, intermediate in 25.3%, and low in 48.5%. If only inpatients ($n = 75$) were included in the analyses, it was high in 25.3%, intermediate in 30.7%, and low in 44%.

There was an inverse association between BI and age (correlation coefficient (r) = -0.3 , $P < .01$), Charlson index (r = -0.328 , $P < .01$), HARP (r = -0.617 , $P < .01$), and PSI (r = -0.323 , $P < .01$).

Clinical profiles of patients within PSI risk classes were analyzed. The median age of patients in each class was higher than in the three pneumonic PORT cohorts:⁸ Class II (median age = 76 vs 58–59), Class III (median age = 77 vs

Table 1. Demographic Characteristics

Characteristic	n (%)
Demographic	
Male	56 (56.6)
Aged ≥ 85	26 (26.3)
White race	99 (100.0)
Admission from residential homes	9 (9.1)
Diagnostic test	
Blood cultures within 24 hours of hospital arrival	67 (67.7)
Positive blood cultures	5/67 (7.5)
Complete serological tests	33 (33.3)
Etiologic diagnosis	24 (24.2)

Table 2. Index Scores: Community Patients Versus Patients from Residential Homes and Outpatients versus Inpatients

Patients	Age		Pneumonia Severity Index			Charlson Comorbidity Index			Barthel Index*			Hospital Admission Risk Profile†		
	Mean (95% CI)	Median P-value	Mean (95% CI)	Median P-value	Mean (95% CI)	Median P-value	Mean (95% CI)	Median P-value	Mean (95% CI)	Median P-value	Mean (95% CI)	Median P-value	Mean (95% CI)	Median P-value
Entire cohort (n = 99)	79.1 (77.6-80.7)	77.8	106.9 (101.4-112.5)	102.0	1.7 (1.4-2.0)	1.0	81.3 (75.6-86.9)	95.0	2.0 (1.7-2.3)	2.0				
Community patients (n = 90)	78.9 (77.2-81.0)	77.6	104.7 (98.9-110.4)	100.5	1.6 (1.3-2.0)	1.0	85.5 (80.6-90.4)	95.0	1.8 (1.5-2.2)	1.0				
Patients from residential homes (n = 9)	81.4 (75.4-87.4)	81.8	129.8 (110.6-148.9)	128.0	2.7 (1.2-4.2)	2.0	38.9 (8.9-68.9)	40.0	3.7 (2.8-4.5)	4.0				
Outpatients (n = 24)	79.8 (75.8-83.7)	78.0	93.4 (83.5-103.2)	88.5	1.6 (0.9-2.3)	1.0	91.5 (84.7-98.2)	100.0	1.8 (1.0-2.6)	1.0				
Inpatients (n = 75)	78.9 (77.2-80.7)	77.8	111.3 (104.8-117.8)	106.0	1.8 (1.4-2.1)	1.0	78.0 (71.0-85.0)	90.0	2.1 (1.7-2.4)	2.0				

* Range 0-100.
† Range 0-5.
CI = confidence interval.

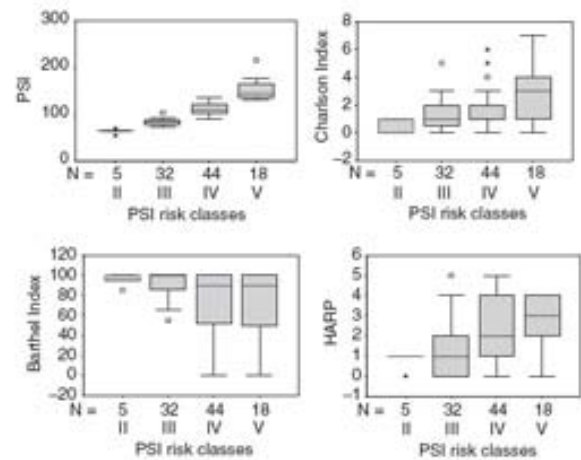


Figure 1. Score distribution in the different Pneumonia Severity Index (PSI) categories for each studied index. HARP = Hospital Admission Risk Profile (range 0-5); ○ Outlier; * = extreme outlier.

72), Classes IV and V (median age ≥ 80 vs ≥ 75). Thus, in the current study, more patients were probably assigned to higher PSI risk class by virtue of their age alone. The distribution of scores into the various categories for each index is shown in Figure 1.

Subgroups Analyses

Table 2 summarizes age and index scores in outpatients versus inpatients and patients from residential homes versus community patients.

Another interesting subgroup, patients with aspiration risk factors (n = 12), showed significantly higher levels of dependencies (median = 42.5 vs median = 100, $P < .01$) and higher HARP scores (median = 3 vs median = 1, $P < .01$) than the other patients in the study, whereas no statistically significant differences were observed in age, PSI, or Charlson index.

Outcomes

Medical outcomes according to PSI risk class are shown in Table 3. Seven patients (15.9%) in Class IV and two (11.1%) in Class V were managed as outpatients.

For all 70 surviving inpatients, the median length of hospital stay was 8.2 ± 5.1 days (95% CI = 7.0-9.4; median = 7; range = 2-25). No statistically significant correlation was observed between the four analyzed indices and length of stay.

Fifteen days later, the BI score was 81.4 ± 27.5 (95% CI = 75.8-87.1; median = 95). Therefore, there was no significant change in ADL score ($P = .360$). Compared with preadmission baseline level of functioning, 22.6% of patients declined in their ability to perform ADLs on discharge (decrease of ≥ 5 points on the BI), 18.3% improved in ADL function (increase of ≥ 5 points), and 59.1% remained unchanged. There were no statistically significant differences in admission to ICU ($P = .603$) or length of hospital stay (median = 7 for both, $P = .701$) between patients with and without functional decline.

Table 3. Medical Outcomes According to Pneumonia Severity Index Risk Class

Medical Outcome	Class II	Class III	Class IV	Class V	Total
Outpatient					
Patients	3	12	7	2	24
Hospitalized within 48 hours	0	1	1	0	2
30-day deaths	0	0	0	0	0
Inpatient					
Patients	2	20	37	16	75
Admitted to intensive care unit*	0	0	3	4	7
30-day deaths	0	0	4	2	6
Length of hospital stay, days					
Median	8.5	6	7	10	7
≤3	0	4	2	1	7
4-7	0	10	21	4	35
>7	2	7	13	11	33

*Includes all patients admitted for hemodynamic instability, respiratory failure, or mechanical ventilation during their initial hospitalization.

Six (6.1%) hospitalized patients died within 30 days of illness onset; all deaths were attributed to pneumonia. Only one of the deaths occurred out of the hospital (the patient was discharged for palliative treatment). Case-fatality rates were 9.1% in Class IV and 11.1% in Class V.

The rate of readmission within 30 days was 0% for outpatients and 15.7% for inpatients (6 patients for a pneumonia complication, 4 for exacerbations of chronic illnesses, and 1 for a hip fracture).

Patients who survived at least 30 days after the initial episode of pneumonia were followed-up for readmissions and deaths over 18 months. Fifty-nine percent of patients were readmitted to the hospital between one (41.2% of cases) and six times (1.9% of cases): 21.6% of patients for second episodes of pneumonia, 21.5% for lower respiratory tract infections (symptoms of acute respiratory infection in the absence of radiological findings), 37.2% for cardiovascular diseases, 17.6% for exacerbation of chronic pulmonary diseases, 11.8% for surgery or fractures, 13.7% for other chronic diseases, and 11.8% for other acute diseases.

Second episodes of pneumonia occurred in patients with aspiration risk ($n = 3$) or severe comorbidity (heart failure ($n = 3$), chronic obstructive pulmonary disease ($n = 2$), and pulmonary neoplasm ($n = 1$)); only one patient had a secondary episode of pneumonia without these risk factors.

Case-fatality rate was 16.1% (14 deaths/87 cases) at 12 months and 24.4% (21/86) at 18 months. The causes of

death at 18 months were pneumonia ($n = 3$), cardiovascular disease ($n = 4$), other chronic diseases ($n = 5$), and acute illnesses ($n = 4$). Causes were not known in five patients.

Multivariate Logistic Regression Analyses

The variables initially selected for inclusion in the logistic regression model were the four analyzed indices (PSI, Charlson index, BI, HARP) and age. To minimize potential confounding factors, living in a residential home and aspiration pneumonia were forced into the logistic regression model.

The results of the logistic regression analysis for the different outcomes are shown in Table 4.

Because HARP was originally designed for use in hospitalized patients only, the analyses of outcomes were repeated in the inpatients, and similar findings were found when 30-day mortality (odds ratio (OR) = 0.96; 95% CI = 0.94-0.98; $P = .003$) and functional decline (OR = 1.02, 95% CI = 1.00-1.04; $P = .05$) were analyzed, whereas HARP predicted long-term mortality (OR = 1.73, 95% CI = 1.16-2.57; $P = .006$). The variables used were unable to predict long-term mortality due to pneumonia and readmissions within 30 days or 18 months in hospitalized patients.

DISCUSSION

The results of this study show the importance of ADL status as an outcome predictor for CAP in patients seen in hospitals. BI was shown to be a protective factor for short- and

Table 4. Results of the Logistic Regression Analyses

Outcome	Predictor	β	Wald Statistic	Standard Error	P-value	Odds Ratio	95% Confidence Interval
30-day mortality	Barthel Index	-0.04	10.27	.01	.001	0.96	0.94-0.98
Functional decline	Pneumonia Severity Index	0.03	7.64	.01	.005	1.03	1.01-1.05
18-month mortality	Barthel Index	-0.03	6.31	.01	.012	0.97	0.95-0.99
18-month readmission due to pneumonia	Aspiration pneumonia	1.81	4.79	.83	.028	6.17	1.21-31.43

Note: Only variables with a significant correlation with the dependent variable are reported.

long-term mortality, whereas PSI was not an independent predictor in this sample. PSI, like other severity indices for CAP (British Thoracic Society, APACHE II, and SAPS), might be less accurate when applied to the elderly population,^{7,24,25} and the current study highlights the importance of introducing ADL ability as a significant variable in prognostic indices for CAP. Nevertheless, PSI was the only independent predictor for functional decline. Conversely, age, comorbidity, and frailty did not predict outcome in terms of short-term mortality or disability secondary to CAP. Such information could lead to improved ability to predict outcomes in elderly people with CAP, helping clinicians with decisions such as whether to admit to the hospital or to the ICU, and in-hospital interventions for diminishing functional decline.

In the adult population with CAP, the current standard for estimating risk is the PSI.⁸ PSI risk classification was applied to elderly patients, but as some authors have previously pointed out,^{13,25} varying results were found in this subset of patients. First, the patients in the current study were clearly older than those from the Pneumonia PORT cohort, as was the median age of the patients in each class. Second, in the current study a large proportion of patients in Classes IV and V were safely treated as outpatients (15.9% vs 8.2% in Class IV and 11.1% vs 0.4% in Class V). Finally, the current study's case-fatality rate in Class V was lower than the rate reported in the Pneumonia PORT cohort (11.1% vs 27%). Therefore, in some of the patients in the current study, PSI seemed to overestimate risk. In fact, in multivariate logistic regression analysis, PSI was not an independent predictor for mortality, although the numbers may have been too small to make an association between PSI and mortality.

Of the analyzed indices, the only independent predictor for short-term mortality was the BI. Functional status measures have been shown to be important predictors of hospital outcomes,⁹⁻¹¹ and ADL dependence has repeatedly appeared as an important predictor in nursing home pneumonia studies.¹³⁻¹⁵ In a recent work, one study used ADL in the construction of a classification tree model for predicting outcome of older patients with CAP requiring mechanical ventilation.²⁵ These studies suggest the importance of ADL ability in predicting CAP outcome in other settings.

Age was not an independent predictor for 30-day mortality in the current study, and this finding has been reported in other studies in elderly patients.^{12,24,25} Nevertheless, because age has great weight in the PSI scoring system, very old patients (aged ≥ 85) are assigned to risk Classes III and IV by virtue of their age alone. Functional measures could improve the prediction ability of chronological age alone. Although rates of dependence in very old patients are higher, there are more patients who are aged 85 and older who are successfully aging and have total independence in ADLs. At the same time, improved survival in chronic diseases has led to greater levels of dependence in younger patients.

In the current study, short-term functional decline occurred in 22% of the patients, and the only independent predictor identified was PSI. Because there were no statistically significant differences in admission to ICU or length of hospital stay between patients with and without functional decline, functional decline could be attributed more

to the effects of the illness itself than to hospital-acquired complications or the deconditioning associated with bed rest. To the authors' knowledge, there are no studies about functional decline after CAP in hospitals, but when short-term functional decline has been studied in nursing homes, predictors such as hospitalization for treatment and shortness of breath, which can be related to pneumonia severity, have been found.^{5,6}

In the secondary analyses, BI was a protective factor for long-term mortality in the entire cohort, and HARP predicted it in hospitalized patients. One-year mortality in the current study was 16%, whereas in previous studies, it ranged between 11%³ and 25%.^{27,28} Nevertheless, in previous studies, functional status was also a key determinant of long-term survival in long-term facilities^{16,28} and in CAP.²⁸ Another study reported that 2-year mortality was independently related to severe comorbidity but not to age.²⁷ Again, age was not a predictor of long-term mortality in the current study.

HARP was a predictor of long-term mortality in hospitalized patients, but in contrast, it did not predict short-term functional decline. Although further studies are needed about this subject, in a disease as acute and treatable as CAP, severity should predict short-term functional decline better than patient frailty. Nevertheless, HARP could have detected those frail patients in whom the acute illness may represent only an initial step in a cascade of events that may have contributed to a dynamic process of later functional loss, and finally death.

The analyzed variables in the current study failed to predict length of stay or readmission to the hospital at 30 days or 18 months with the exception of first episodes of aspiration pneumonia that predicted readmissions due to pneumonia at 18 months. Variables such as inpatient and postdischarge care, differences in ambulatory care, and social support should perhaps be added to the model to predict these outcomes.

It is appropriate to discuss limitations of the study. First, because the study population was limited to a single community hospital with a small number of patients and death within 30 days of onset was low, larger studies are needed. Second, the study population was heterogeneous, and a control group of patients younger than 65 was not used to contrast the findings. Nevertheless, from a practical viewpoint, the prognosis of elderly patients with CAP as a group, in the conditions in which they were evaluated in the emergency department were of interest, rather than the prognosis of the different subgroups of patients. Because of possible concerns about the influence of this patient heterogeneity on the results, two possible confusing variables were entered into the model (coming from a residential home and aspiration pneumonia), and the analyses were repeated for inpatients. Third, the observational study design could have introduced bias; patients with higher dependencies in ADLs could have received less aggressive treatment. In the guidelines, initial processes of care, microbiological studies, and initial antimicrobial regimen were indicated for all patients, and they were similarly performed in patients with higher and lower ADL dependencies, but admission to ICUs or institution of mechanical ventilation depended on the criterion of the attending physician, and this could have affected patient outcome. Finally, discharge

other than to the patient's home was not recorded as an outcome, but placement in long-term care facilities or nursing homes depends not only on functional status or care needs, but also on social aspects. The proportion of patients admitted to nursing homes or residential facilities varies between countries;^{29,30} thus, measures such as ADL dependence 15 days later could be appropriate in Spain, where care of the elderly is still in great part the concern of families.

The strengths of the study were the prospective design, the attempt to standardize evaluation and management of CAP, the high performance of processes of care such as blood culture collection or early antimicrobial administration, the degree of completeness achieved in obtaining follow-up (93%), and most importantly the evaluation of functional decline and long-term follow-up of vaccinated patients in patients with CAP seen at hospitals.

In conclusion, this article highlights the importance of functional assessment of elderly patients with CAP seen in hospitals. A basic initial evaluation of ADLs in the emergency department, in addition to PSI, could provide information about mortality risk. Such information would aid physicians in clinical decision-making without overestimating risk related to chronological age. Future studies are required to confirm these results and adjust severity indices for CAP to the elderly population using functional status assessment.

ACKNOWLEDGMENTS

We would like to thank Ferran Sanchez, MD, from the Microbiology Department, and Caroline Newey, for editorial assistance.

REFERENCES

- Meehan TP, Fine MR, Krumholz HM et al. Quality of care, process, and outcomes in elderly patients with pneumonia. *JAMA* 1997;278:2080-2084.
- Kahn KL, Keeler EB, Sherwood MJ et al. Comparing outcomes of care before and after implementation of the DRG-based prospective payment system. *JAMA* 1990;264:1984-1988.
- Koivula I, Sten M, Mäkelä H. Prognosis after community-acquired pneumonia in the elderly. *Arch Intern Med* 1999;159:1550-1555.
- Ferrucci L, Guralnik J, Pahor M et al. Hospital diagnoses, Medicare charges, and nursing home admissions in the year when older persons become severely disabled. *JAMA* 1997;277:728-734.
- Binder EF, Kruse RL, Sherman AK et al. Predictors of short-term functional decline in survivors of nursing home-acquired lower respiratory tract infection. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003;58A:60-67.
- Fried TR, Gillick MR, Lipsitz LA. Short-term functional outcomes of long-term care residents with pneumonia treated with and without hospital transfer. *J Am Geriatr Soc* 1997;45:302-306.
- Sikka P, Jaafar WM, Bozkanat E et al. A comparison of severity of illness scoring systems for elderly patients with severe pneumonia. *Intens Care Med* 2000;26:1803-1810.
- Fine MJ, Auble TE, Yealy DM et al. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *N Engl J Med* 1997;336:243-250.
- Sager MA, Rudberg MA, Jalaluddin M et al. Hospital admission risk profile (HARP): Identifying older patients at risk for functional decline following acute medical illness and hospitalization. *J Am Geriatr Soc* 1996;44:251-257.
- Sager MA, Franke T, Inouye SK et al. Functional outcomes of acute medical illness and hospitalization in older persons. *Arch Intern Med* 1996;156:645-652.
- Inouye SK, Peduzzi PN, Robinson JT et al. Importance of functional measures in predicting mortality among older hospitalized patients. *JAMA* 1998;279:1187-1193.
- Landefeld CS, Palmer RM, Kresevic DM et al. A randomized trial of care in a hospital medical unit especially designed to improve the functional outcomes of acutely ill older patients. *N Engl J Med* 1995;332:1338-1344.
- Mehr DR, Zweig SC, Kruse RL et al. Mortality from lower respiratory infection in nursing home residents: A pilot prospective community-based study. *J Fam Pract* 1998;47:298-304.
- Medina-Walpole AM, McCormick WC. Provider practice patterns in nursing home-acquired pneumonia. *J Am Geriatr Soc* 1998;46:187-192.
- Fried TR, Gillick MR, Lipsitz LA. Whether to transfer? Factors associated with hospitalization and outcome of elderly long-term care patients with pneumonia. *J Gen Intern Med* 1995;10:246-250.
- Muder RR, Beenen C, Swenson DL et al. Pneumonia in a long-term care facility: A prospective study of outcome. *Arch Intern Med* 1996;156:2365-2370.
- Barlett JG, Breiman RF, Mandell LA et al. Community-acquired pneumonia in adults: Guidelines for management. *Clin Infect Dis* 1998;26:811-838.
- Folstein ME, Folstein SE, McHugh PR. 'Mini-mental state'. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975;12:189-198.
- Lawton LP, Brody EM. Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969;9:179-186.
- Charlson ME, Pompei P, Ales KL et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: Development and validation. *J Chronic Dis* 1987;40:373-383.
- Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation. The Barthel Index. *Md State Med J* 1965;14:61-65.
- Wade DT, Collin C. The Barthel ADL Index: A standard measure of physical disability? *Int Disabil Studies* 1988;10:64-67.
- Kleinbaum DG, Kupper LL, Muller KE. *Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods*. Boston, MA: PWS-KENT Publishing Co., 1988.
- Lim WS, Macfarlane JT. Prognostic factors in elderly patients with community-acquired pneumonia. *Thorax* 1999;54:A3.
- El-Solh AA, Sikka P, Ramadan F. Outcome of older patients with severe pneumonia predicted by recursive partitioning. *J Am Geriatr Soc* 2001;49:1614-1621.
- Houston MS, Silverstein MD, Suman VJ. Risk factors for 30-day mortality in elderly patients with lower respiratory tract infection. *Arch Intern Med* 1997;157:2190-2195.
- Brancati FL, Chow JW, Wagener MM et al. Is pneumonia really the old man's friend? Two-year prognosis after community-acquired pneumonia. *Lancet* 1993;342:30-33.
- Marric TJ, Blanchard W. A comparison of nursing home-acquired pneumonia patients with patients with community-acquired pneumonia and nursing home patients without pneumonia. *J Am Geriatr Soc* 1997;45:50-55.
- Ribbe MW, Ljunggren G, Steel K et al. Nursing homes in 10 nations: A comparison between countries and settings. *Age Ageing* 1997;26 (Suppl 2):3-12.
- Instituto Nacional de Estadística (Spanish National Institute of Statistics) [on-line]. Available at www.ine.es/inebase/cgi/axis?AXIS_PATH=/TEMPUS/inebase/temas/r20/e243/p01/a2001/00/&FILE_AXIS=01006.px&CGL_DEFAULT=/inebase/temas/cgi.op?COMANDO=SELECCION&CGL_URL=/inebase/cgi/ Accessed December 21, 2003.

ARTÍCULO II.

PRONÓSTICO A CORTO Y LARGO PLAZO DE LOS PACIENTES ANCIANOS INGRESADOS EN ÁREAS DE CUIDADOS INTERMEDIOS.

O.H. Torres, E. Francia, V. Longobardi, I. Gich, S. Benito y D. Ruiz.

“Intensive Care Medicine” 2006; 32: 1052-1059.

Olga H. Torres
 Esther Francia
 Vanesa Longobardi
 Ignasi Gich
 Salvador Benito
 Domingo Ruiz

Short- and long-term outcomes of older patients in intermediate care units

Received: 21 June 2005
 Accepted: 16 March 2006
 Published online: 9 May 2006
 © Springer-Verlag 2006

Electronic supplementary material
 The electronic reference of this article is <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-006-0170-1>. The online full-text version of this article includes electronic supplementary material. This material is available to authorised users and can be accessed by means of the ESM button beneath the abstract or in the structured full-text article. To cite or link to this article you can use the above reference.

This article is discussed in the editorial available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-006-0172-z>

O. H. Torres (✉) · E. Francia · D. Ruiz
 Hospital de la Santa Creu i Sant Pau,
 Autonomous University of Barcelona,
 Department of Internal Medicine and
 Emergencies, Division of Geriatrics,
 Mas Casanovas 90, 08025 Barcelona, Spain
 e-mail: otorres@hsp.santpau.es
 Tel.: +34-3-5565609
 Fax: +34-3-5565938

V. Longobardi · S. Benito
 Hospital de la Santa Creu i Sant Pau,
 Autonomous University of Barcelona,
 Intermediate Care Unit,
 Avda. Sant Antoni M Claret 167, 08025
 Barcelona, Spain

I. Gich
 Hospital de la Santa Creu i Sant Pau,
 Autonomous University of Barcelona,
 Department of Clinical Epidemiology and
 Statistics,
 Avda. Sant Antoni M Claret 167, 08025
 Barcelona, Spain

Abstract Objective: To evaluate short- and long-term outcomes of elderly patients (≥ 65 years) treated at an intermediate care unit (IMCU) and to identify outcome predictors. **Design and setting:** Prospective observational study in the IMCU of a university teaching hospital. **Participants:** We studied 412 patients over 8 months, classified into three groups: under 65 years (control group, $n = 158$), 65–80 ($n = 186$), and > 80 ($n = 68$). **Measurements:** At admission: APACHE II, TISS-28 first day, Charlson Index, diagnosis, and prior Barthel Index. Outcome measures: in-hospital mortality, length of stay, discharge destination, and 2-year mortality and readmissions. Data analysis included multivariate logistic regression and receiver operating characteristics area under the curve (ROC AUC). **Results:** No

statistically significant differences between groups were observed in hospital mortality (14.1%), discharge to a long-term facility (2.7%), or 2-year readmissions (1.2 ± 2.1). However, hospital stay was longer in patients aged 65–80 years (14 vs. 10 days) and 2-year mortality was higher in those 65 or over (34% vs. 10.6%). In the overall series in-hospital mortality was predicted by APACHE II, first-day TISS-28, and diagnosis (ROC AUC 0.81), and 2-year mortality by Charlson Index and age (ROC AUC 0.77). In the elderly patients 2-year mortality was predicted by Charlson and Barthel indices (ROC AUC 0.70). **Conclusions:** Illness severity and therapeutic intervention at admission to IMCU were predictors of short-term mortality, whereas the strongest predictor of long-term mortality was comorbidity. Our results suggest that comprehensive assessment of elderly patients at admission to IMCUs may improve outcome prediction.

Keywords Prognosis · Aged · Aged, 80 years and over · Prospective studies · High-dependency unit

Introduction

Intermediate care units (IMCUs), also called step-down units or high-dependency units, attempt to provide appropriate resources to a subset of critically ill patients who do not require all the resources of a full intensive care unit (ICU) but need more care than that available in general wards [1]. An increasing number of elderly patients are being treated in these units [2, 3], but little is known about their previous functional status, comorbidity, severity of illness, and short- and long-term outcomes. This information is important in clinical practice when deciding whether to resuscitate, to initiate major organ support (e.g., mechanical ventilation, renal dialysis), and to transfer the patients to an ICU. Some studies in critical care units suggest that increasing age contributes to poorer outcome [4, 5], whereas others show that severity of the illness at admission is a better prognostic indicator [6, 7]. Nevertheless, studies addressing this subject in IMCUs are scarce. De Silva et al. [8] reported that increased age in a high-dependency unit was associated with poorer outcome in terms of physiological dysfunction measured by the Logistic Organ Dysfunction System score. Brooks [9] found, however, that older and sicker patients reported higher levels of satisfaction with their resulting quality of life. More recently, Ip et al. [10] concluded from their study of 150 unselected critically ill medical patients older than 70 years that high-dependency care for elderly patients is worthwhile.

The primary objective of this study was prospectively to evaluate short- [11] and long-term mortality in elderly patients admitted to an IMCU in comparison with younger patients. We also assessed other outcomes such as length of hospital stay, discharge destination, and hospital readmissions. It was hypothesized that prognosis in elderly patients depends more on severity of illness, comorbidity, previous functional status, and therapeutic intervention than on chronological age.

Methods

Setting

Hospital de la Santa Creu i Sant Pau comprises a 600-bed acute care center, a 30-bed ICU, and a 20-bed IMCU. The multidisciplinary IMCU is adjacent to the ICU. Patients are admitted to the IMCU from the emergency department, acute hospital wards, ICU, or directly from other hospitals. All patients in the sample required high-dependency care that could not be provided in a general ward, including intensive nursing care (e.g., hourly observation, continuous electrocardiographic monitoring), and active intervention (e.g., inotropic agents, noninvasive mechanical ventilation) or invasive monitoring (e.g., arterial or central venous catheter). Organ support such as invasive mechani-

cal ventilation and renal dialysis was performed occasionally, mainly in patients receiving chronic therapy and those awaiting a ICU bed. More complex forms of life support were not usually provided.

Patients

We prospectively studied 412 patients admitted to the IMCU during daytime hours on weekdays between March and October 2000 (mean age 64.6 ± 17.5 years, 158 aged under 65 and 254 aged 65 or over; 65% men). Admissions were from the emergency department in 80.1% of cases, hospital wards in 8%, ICU in 6.6%, and other hospitals in 5.3%. Patients were categorized according to their age as follows: under 65, 65–80, and over 80 years; there were no statistically significant differences between the three age groups in admission source. Table 1 shows patients' baseline characteristics and diagnoses. It was not possible to enroll all patients because of logistic

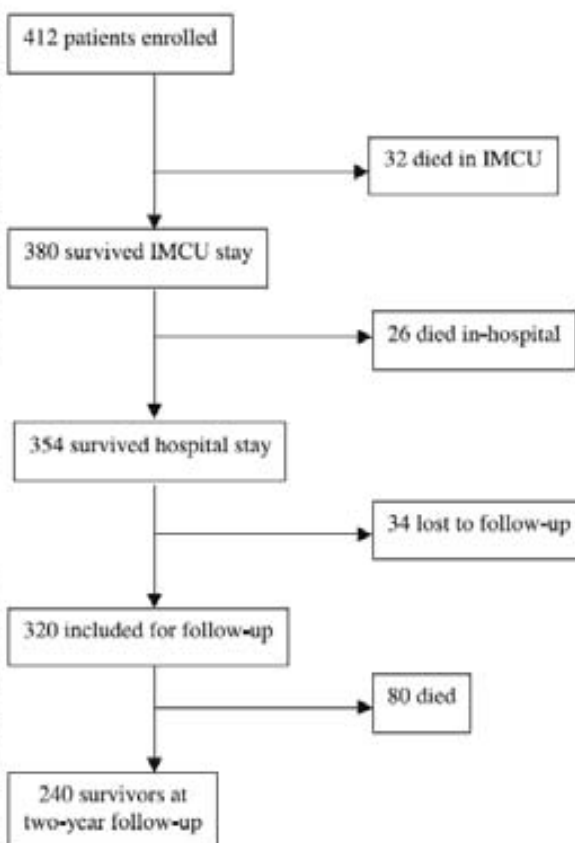


Fig. 1 Follow-up process

Table 1 Patient characteristics

	< 65 years (n = 158)	65–80 years (n = 186)	≥ 80 years (n = 68)	p
Age (years)				≤ 0.001
Mean ± SD	47.1 ± 14.1	73.0 ± 4.5	85.0 ± 3.3	
Median	51	73.2	84.5	
95%CI	44.9–49.3	72.4–73.7	84.2–85.9	
Barthel Index				≤ 0.001
Mean ± SD	95.2 ± 17.6	89.6 ± 19.4	79.7 ± 29.5	
Median	100	100	95	
95%CI	92.4–98.0	86.8–92.5	72.6–86.8	
Charlson Index				≤ 0.001
Mean ± SD	1.5 ± 2.1	2.1 ± 1.8	2.1 ± 1.7	
Median	1	2	2	
95%CI	1.2–1.9	1.9–2.4	1.7–2.5	
APACHE II				≤ 0.001
Mean ± SD	9.8 ± 5.9	14.1 ± 5.7	15.1 ± 6.7	
Median	9	13	13	
95%CI	8.8–10.7	13.3–15.0	13.4–16.7	
APACHE II without age points				0.285
Mean ± SD	8.1 ± 5.8	8.8 ± 5.7	8.9 ± 6.7	
Median	7	8	7	
95%CI	7.1–9.0	8.0–9.6	7.3–10.6	
TISS-28, first day				0.013
Mean ± SD	18.7 ± 8.1	20.5 ± 7.9	20.2 ± 6.9	
Median	17	19	18	
95%CI	17.4–20.0	19.3–21.6	18.5–21.9	
Diagnosis (%) ^a				
Coronary syndrome	22.2	24.2	20.6	0.814
Heart failure	6.3	16.1	14.7	0.013
Gastrointestinal bleeding	1.9	5.4	5.9	0.193
Trauma	12.7	2.2	5.9	≤ 0.001
Stroke	12.0	10.8	8.8	0.811
Respiratory disease	3.8	5.9	4.4	0.680
Sepsis	7.0	7.5	7.4	1.000
Overdose	11.4	2.2	0	≤ 0.001
Postsurgery	5.1	8.1	11.8	0.193
Other	17.7	17.7	20.6	0.833

^a See explanation in the ESM

constraints; at nights and on weekends there was only a single staff physician on duty and a high turnover in nursing shifts. Patients admitted several times during the study were followed only on their first admission. Age, sex, in-hospital mortality, and length of stay of the included patients were compared with the other 1,183 patients treated in the IMCU in 2000 who were not included in the study, and we found no statistically significant differences (see Table E1, electronic supplementary material, ESM). The follow-up process is outlined in Fig. 1.

Data collection

Data collected at the time of IMCU admission by the attending physician were: age, sex, origin, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II score [12], ability to perform basic activities of daily living 15 days

prior to hospital admission, comorbidity, and diagnosis. The principal diagnosis or main reason for IMCU admission was coded as one of ten diagnostic categories: coronary syndrome, heart failure, gastrointestinal bleeding, trauma, stroke, respiratory disease, sepsis, overdose, postsurgery, or other (see explanation of the diagnostic coding in the ESM). Data about ability to perform basic activities of daily living were self-reported and gathered from information obtained at a structured interview conducted at the IMCU admission between patients, and/or their relatives, and the attending physician. The Therapeutic Intervention Scoring System (TISS-28) [13] was administered by the attending nurse. Evaluation at admission followed predetermined protocols, and all staff involved in the study had been trained in this. A separate group of trained clinician-researchers (O.H.T., E.F. and V.L.) conducted a detailed review of hospital records for IMCU and in-hospital mortality, length of IMCU and hospital stay for survivors, and discharge destination.

Two years later readmissions and postdischarge mortality were determined from medical records and/or telephone questionnaire. Thirty-four patients (8.3%) were lost to follow-up.

Measurements

Severity of illness was measured using the APACHE II scoring system [12], which was designed to characterize severity of illness in critical care patients. This includes three types of data collected during the first 24 h after admission: worst value for physiological variables, age, and the presence of severe chronic illness. Scores can range from 0 to 71, with higher scores indicating more severe illness. Therapeutic intervention was determined in the first 24 h after admission using TISS-28 [13]. This scoring system enables quantitative comparisons of patient care and can help in allocating resources. Points are assigned for specific interventions in the critical care unit over a 24-h period and range from 1 to 4. Higher values are given for more specialized, critical or life-sustaining activities. Dependency in basic activities of daily living was scored using the Barthel Index [14], which measures the capacity to perform ten basic activities and gives a quantitative estimation of the patient's level of dependency, scoring from 0 (totally dependent) to 100 (totally independent). This index has been proposed as the standard for clinical and research purposes [15]. The Charlson Index was used as a comorbidity index. It scores from 1 to 6 for 18 specific medical diagnoses, representing increasing levels of illness. Scores have been shown to be correlated with long-term survival following acute medical illness [16].

Analyses

Descriptive statistics for continuous variables were expressed as mean \pm standard deviation, 95% confidence interval (CI) for the mean, and median. The Kruskal-Wallis test was used to compare groups, and Fisher's exact test and the χ^2 test were used for categorical variables. Spearman rank correlation coefficient was applied to determine significant correlations between parameters. Multiple logistic regression with forwards stepwise selection was used to determine prognostic factors of hospital mortality, length of stay, long-term destination at discharge, and 2-year readmission and mortality, adjusted for patients' characteristics (APACHE II, TISS-28 first day, Charlson score, Barthel Index, diagnosis, age, and sex). Colinearity was examined using a variance inflation factor [17] and condition indexes. Age was centered on its mean to reduce collinearity [17]. The entry criterion for the multivariate model was $p \leq 0.05$. We defined cutoff points for the length of stay variables to create

a binary dependent variable: 3 days for IMCU stay and 12 days for hospital stay. These cutoff points were chosen because they were the median values for the variables. Furthermore, based on our clinical experience, these levels corresponded to usual stays vs. longer and/or complicated IMCU and hospital stays. The receiver operating characteristics (ROC) area under the curve (AUC) was used to assess models discrimination. Tests were two-tailed, and statistical significance was set at the $p \geq 0.05$ level. The SPSS/Win statistical package (version 10.5) was used for all the analyses (SPSS, Chicago, Ill., USA).

Results

Table 2 shows the outcomes in each of the three age groups. No differences between groups were observed in IMCU length of stay (3.6 ± 6.3 days, 95% CI 2.9–4.2, median 3) or number of readmissions 2 years later (1.2 ± 2.1 , 95% CI 1–1.4, median 0). There were also no statistically significant differences in outcomes, including IMCU mortality (7.8%), in-hospital mortality (14.1%), and discharge to a long-term care center (2.7%; data not shown). However, differences in hospital length of stay and 2-year mortality did differ significantly. As indicated in Table 2, it is of interest that 2-year mortality clearly differed between younger (< 65) and older patients (≥ 65 ; 10.6% vs. 34%, $p \leq 0.001$), but between the two older age groups ($p = 0.302$). Hospital stay was longer for patients aged 65–84 years (14 vs. 10 days, $p = 0.004$).

Multivariate logistic regression studies

Results of multivariate logistic regression studies and the ROC AUC are shown in Table 3. For IMCU and in-hospital mortality the logistic regression model showed APACHE II and TISS-28 first day as strong predictors ($p \leq 0.01$). Diagnosis was also included in the model, and the diagnosis of stroke was a significant predictor ($p \leq 0.03$). The only protective factor for IMCU mortality was the Barthel Index ($p = 0.048$). Mortality 2 years after discharge was predicted by the Charlson Index and age ($p \leq 0.001$). These models showed good discrimination (ROC AUC 0.77–0.88). Good discriminant performance was also shown by the prediction model for discharge to a long-term facility (ROC AUC 0.80). Higher independence in activities of daily living measured by Barthel Index was a protective factor for discharge to a long-term facility ($p = 0.003$), whereas a higher score in TISS-28 first day was a predictor for discharge to a long-term facility ($p = 0.047$).

The analyses were repeated in the elderly patients (≥ 65 years), and similar results were found. However, when 2-year mortality was analyzed, age was not sig-

Table 2 Outcomes

	< 65 years	65–80 years	≥ 80 years	<i>p</i>
IMCU length of stay (days)				0.163
Mean ± SD	3.1 ± 3.2	4.3 ± 8.8	2.9 ± 2.3	
Median	2	3	2	
95% CI	2.6–3.6	2.9–5.6	2.3–3.5	
In-hospital length of stay (days)				0.017
Mean ± SD	13.9 ± 14.2	18.2 ± 19.7	13.6 ± 13.7	
Median	10	14	9	
95% CI	11.6–16.3	15.1–21.3	9.9–17.3	
Readmissions at 2 years				0.203
Mean ± SD	1.3 ± 2.4	1.3 ± 1.8	0.9 ± 1.8	
Median	0	1	0	
95% CI	0.8–1.7	1.0–1.6	0.4–1.5	
IMCU mortality (%; n = 32/412)	5.1	8.1	13.2	0.112
In-hospital mortality (%; n = 58/412)	10.1	15.1	20.6	0.105
Long-term facility (%; n = 11/354)	1.4	3.2	7.5	0.097
Two-year mortality (%; n = 80/320)	10.6	33.5	37.5	≤ 0.001

Table 3 Results of the logistic regression analyses (OR odds ratio)

Predictors	OR (95% CI)	<i>p</i>	AUC (95%CI)
IMCU mortality			0.88 (0.82–0.93)
APACHE II	1.17 (1.09–1.24)	≤ 0.001	
TISS-28	1.08 (1.03–1.13)	0.002	
Barthel Index	0.98 (0.97–0.99)	0.048	
Diagnosis ^a	–	0.021	
Stroke	8.90 (2.20–36.3)	0.002	
In-hospital mortality			0.81 (0.75–0.87)
APACHE II	1.10 (1.05–1.15)	≤ 0.001	
TISS-28	1.08 (1.04–1.12)	≤ 0.001	
Diagnosis ^a	–	0.017	
Stroke	3.47 (1.31–9.16)	0.012	
Long-term facility at discharge			0.80 (0.68–0.92)
Barthel Index	0.97 (0.96–0.99)	0.003	
TISS-28	1.08 (1.00–1.16)	0.047	
Two-year mortality (after discharge)			0.77 (0.71–0.82)
Charlson Index	1.47 (1.27–1.71)	≤ 0.001	
Age	1.05 (1.02–1.07)	≤ 0.001	
Two-year mortality (including in-hospital mortality)			0.79 (0.74–0.84)
Age	1.03 (1.01–1.05)	0.001	
APACHE II	1.06 (1.01–1.10)	0.008	
Barthel Index	0.99 (0.98–1.00)	0.051	
Charlson Index	1.35 (1.18–1.54)	≤ 0.001	
TISS-28	1.05 (1.02–1.09)	0.001	

^a Only variables significantly related to the dependent variable; details on the other nine categories of the variable diagnosis are given in the ESM

nificant. We found 2-year mortality after discharge to be predicted by the Charlson Index ($p = 0.001$) and Barthel Index ($p = 0.020$; ROC AUC 0.70). Table 4 compares the results of logistic regression analyses in patients aged under 65 and those aged 65 years or older. Models for IMCU and in-hospital length of stay, and 2-year readmissions showed only fair to moderate discrimination (see Tables E2 and E3, ESM).

Discussion

Our results emphasize the importance of comprehensive assessment for IMCU patients to estimate prognosis more accurately and to avoid decisions based on age. Among the variables that we examined the indicators which maximized prognostic sensitivity and specificity were severity of illness and therapeutic intervention at admission for

Table 4 Results of the logistic regression analyses by age

Predictor	OR (95% CI)	<i>p</i>	AUC (95%CI)
Patients < 65 years			
IMCU mortality			0.91 (0.78–1.03)
APACHE II	1.36 (1.17–1.57)	≤ 0.001	
In-hospital mortality			0.88 (0.80–0.97)
APACHE II	1.15 (1.03–1.27)	0.008	
TISS-28	1.10 (1.02–1.18)	0.017	
Charlson Index	1.34 (1.05–1.71)	0.011	
Long-term facility at discharge			0.98 (0.95–1.00)
Barthel Index	0.91 (0.82–1.02)	0.107	
TISS-28	1.35 (0.92–1.97)	0.123	
Two-year mortality (after the discharge)			0.80 (0.67–0.93)
Charlson Index	1.73 (1.33–2.26)	≤ 0.001	
Two-year mortality (including in-hospital mortality)			0.83 (0.74–0.91)
APACHE II	1.12 (1.04–1.21)	0.003	
Charlson Index	1.67 (1.33–2.10)	≤ 0.001	
Patients ≥ 65 years			
IMCU mortality			0.84 (0.77–0.92)
APACHE II	1.13 (1.05–1.22)	0.001	
TISS-28	1.06 (1.00–1.13)	0.026	
Barthel Index	0.98 (0.96–1.0)	0.034	
Diagnosis ^a	–	0.049	
Stroke	7.51 (1.63–34.52)	0.010	
In-hospital mortality			0.79 (0.71–0.87)
APACHE II	1.10 (1.03–1.16)	0.004	
TISS-28	1.07 (1.02–1.12)	0.003	
Diagnosis ^a	–	0.007	
Stroke	4.35 (1.37–13.88)	0.013	
Long-term facility at discharge			0.60 (0.40–0.81)
Barthel Index	0.98 (0.96–1.00)	0.058	
Two-year mortality (after discharge)			0.70 (0.62–0.77)
Charlson Index	1.37 (1.15–1.65)	0.001	
Barthel Index	0.98 (0.97–0.99)	0.020	
Two-year mortality (including in-hospital mortality)			0.72 (0.66–0.79)
APACHE II	1.06 (1.01–1.11)	0.027	
Barthel Index	0.98 (0.97–0.99)	0.013	
Charlson Index	1.25 (1.06–1.48)	0.007	
TISS-28	1.05 (1.01–1.09)	0.012	

^a Only variables significantly related to the dependent variable; details on the other nine categories of the variable diagnosis are given in the ESM

short-term outcomes while the strongest predictor of long-term mortality was comorbidity. The only outcome in which age showed an impact was long-term mortality. This effect was not observed in the elderly subgroup (those 65 years old or over).

IMCU mortality in our study was 7.8% and in-hospital mortality 14.1%. Although mortality was higher in older patients, the differences were not statistically significant. The mortality rate during hospitalization is comparable to the 17.6% reported by Porath et al. [18] in a medical IMCU with similar mean disease severity as measured by APACHE II (12.9 vs. 12.6 in our study). However, to our knowledge, mortality rates in elderly patients in IMCUs have not been reported previously, with the exception of the unselected group of critical patients 70 years old or over reported by Ip et al. [10] in a medical geriatric

high-dependency unit. They found mortality 1 month after discharge from the hospital to be 48%.

Severity of illness scoring systems have been established to predict outcomes, specifically in ICU patients [12]. Ip et al. [10] reported a close correlation between APACHE II and short-term mortality in elderly patients treated in a medical high-dependency unit. In accordance with this finding, our study confirms APACHE II as an independent predictor for short-term mortality in adults.

Originally designed as a measure of illness severity, TISS has proven a reliable measurement of resource use in ICU patients. It has been used in IMCUs to differentiate between intensive care and high-dependency patients and to identify nursing skill requirements [19]. Wakefield et al. [20] reported that higher intervention TISS scores were

significantly associated with 30-day mortality in a surgical high-dependency unit. In our study TISS-28 first day was also a predictor of short-term mortality.

The 2-year cumulative mortality rate in our series was 33.5% (20.9% in patients < 65 years and 45.6% in those \geq 65 years). The only study to date on long-term outcomes in a high-dependency unit reported a 6-month cumulative mortality of 49.6% in medical patients of a similar age, but severity was higher than in our population (mean age 65 ± 16 years, mean APACHE II score 17.8 ± 8). Age was suggested as an important predictor, but only univariate analysis was performed [21]. Previous multivariate analyses of long-term mortality after ICU discharge have identified predictors such as age [5, 6, 7, 20], severity of illness [5, 7, 22, 23, 24], diagnosis [5, 7], prior functional status [6, 23, 24, 25], comorbidity [25], and immunocompromised state [23]. However, the value of chronological age as a predictor is controversial because some authors have found no association with long-term mortality in adults [24] or very elderly patients [22], and others have stated that the contribution of age in predicting survival is relatively low compared with the contribution of acute physiology or diagnosis [7]. In our study there were significant differences between younger and elderly (\geq 65 years) IMCU patients regarding long-term survival after discharge, but not between the two elderly groups (65–84 vs. \geq 85 years). Thus in the overall series comorbidity and age were independent predictors for long-term mortality after discharge; however, age was not a significant predictor among elderly patients. In this population 2-year mortality was predicted by comorbidity and a lower Barthel Index. The importance of functional status for long-term survival in the elderly population has already been clearly established [6, 23, 24, 25].

Higher independence in activities of daily living measured by the Barthel Index was a protective factor not only for 2-year mortality but also for discharge to a long-term facility. To our knowledge, there are no studies in IMCU addressing the value of preadmission functional status as an outcome measure. However, in critical care units poor functional status has been reported to be related to poor short-term [4, 23, 26] and long-term [6, 24, 25] outcome and to lower chance of being discharged home [26]. In contrast in the very elderly population, Kass et al. [22] reported that preadmission functional status was not correlated with ICU or with 1-year mortality rates.

Our study has certain limitations. First, the study population was limited to a single community hospital with a relatively small number of patients. Multicentric studies in IMCUs are difficult because of the marked variations

in the roles and capabilities of IMCUs internationally and even within individual hospitals. Second, our study population was heterogeneous, including postoperative and posttraumatic groups who carry a better prognosis [12]. For this reason we entered the possible confusing variable "diagnosis" in our analyses. From a practical viewpoint we were interested in the prognosis of the elderly patients as a group and in the conditions in which they were attended at IMCUs rather than the prognosis of the different subgroups of elderly patients. Third, because of logistic constraints it was not possible to enroll all the patients during the study period, and this may introduce a bias. Nevertheless, we compared our patients with the nonstudy patients admitted to the IMCU throughout 2000 (Table E1, ESM) and observed no statistically significant differences. Thus we consider our sample representative of the patients admitted to the IMCU. Furthermore, the observational study design could have introduced a preadmission bias: perhaps only the elderly patients with suspected good-prognosis were admitted to IMCU. To avoid this bias we adjusted outcomes not only for severity of illness, therapeutic intervention, and diagnosis but also for comorbidity and functional status. Finally, decisions such as admission to the ICU or initiation of organ support depended on the decision of the attending physician, thus having an impact on patient outcome. Moreover, information on the aggressiveness of treatment delivered after hospital discharge was not available; the oldest patients and those with higher dependency in activities of daily living may have received less aggressive treatment.

The strengths of our study, on the other hand, include its prospective design, the attempt to standardize a complete evaluation of patients admitted to IMCU, the detailed characterization of our patients in the different age groups, and, especially, the long-term follow-up of patients admitted to IMCU with a high degree of completeness (91.7%).

In conclusion, the contribution of age in predicting prognosis in elderly patients is relatively small compared with that of the four indices analyzed (APACHE II, first-day TISS-28, Charlson Index, Barthel Index). Such information may aid physicians in clinical decision making without overestimating risk related to chronological age. Future studies are required to evaluate prognosis in IMCUs, to examine how older age affects outcomes, and to provide objective analysis in this complex group of patients.

Acknowledgements. We thank Carolyn Newey for editorial assistance.

References

1. Cheng DC, Byrnie RJ, Knobel E (1999) Structural models for intermediate care areas. *Crit Care Med* 27:2266-2271
2. Dhond G, Ridley S, Palmer M (1998) The impact of a high-dependency unit on the workload of an intensive care unit. *Anaesthesia* 53:841
3. Havill JH, Cranston D (1998) The place of the high dependency unit in a modern New Zealand hospital. *N Z Med J* 111:203-205
4. Quality of life after mechanical ventilation in the aged study investigators (2002) 2-month mortality and functional status of critically ill adult patients receiving mechanical ventilation. *Chest* 121:549-558
5. Djaiani G, Ridley S (1997) Outcome of intensive care in the elderly. *Anaesthesia* 52:1130-1136
6. Somme D, Maillet JM, Gisselbrecht M, Novara A, Ract C, Fagon JY (2003) Critically ill old and the oldest-old patients in intensive care: short- and long-term outcomes. *Intensive Care Med* 29:2137-2143
7. Hamel MB, Davis RB, Teno JM, Knaus WA, Lynn J, Harrel FJr, Galanos A, Wu AW, Phillips RS (1999) Older age, aggressiveness of care, and survival for seriously ill, hospitalized adults. *Ann Intern Med* 131:721-728
8. De Silva RJ, Anderson A, Tempest H, Ridley S (2001) Sequential organ scoring as a measure of effectiveness of care in the high-dependency unit. *Anaesthesia* 56:850-854
9. Brooks N (2000) Quality of life and the high-dependency unit. *Intensive Crit Care Nurs* 16:18-32
10. Ip S, Leung YF, Ip CY, Mak WP (1999) Outcomes of critically ill elderly patients: Is high-dependency care for geriatric patients worthwhile? *Crit Care Med* 27:2351-2357
11. Torres OH, Benito S, Ruiz D, Montiel JA, Francia E, Vázquez G (2003) Outcome of elderly patients in an Intermediate Care Area. Sixteenth Annual Congress from the European Society of Intensive Care Medicine; 2003 Oct 5-8; Amsterdam, Netherlands. *Intensive Care Med* 29 [Suppl 1]:115
12. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE (1985) APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 13:818-829
13. Miranda DR, de Rijk A, Schaufeli W (1996) Simplified Therapeutic Intervention Scoring System: the TISS-28 items-results from a multicenter study. *Crit Care Med* 24:64-73
14. Mahoney FI, Barthel DW (1965) Functional evaluation: the Barthel Index. *Maryland State Med J* 14:61-65
15. Wade DT, Collin C (1988) The Barthel ADL Index: a standard measure of physical disability? *Int Disabil Studies* 10:64-67
16. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR (1987) A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis* 40:373-383
17. Kleinbaum DG, Kupper LL, Muller KE (1988) Applied regression analysis and other multivariable methods. PWS-Kent, Boston
18. Porath A, Reuveni H, Grinberg G, Lieberman D (1995) The intermediate care unit as a cost-effective option for the treatment of medical patients in critical condition. *Isr J Med Sci* 31:674-680
19. Pirret AM (2002) Utilizing TISS to differentiate between intensive care and high-dependency patients and to identify nursing skill requirements. *Intensive Crit Care Nurs* 18:19-26
20. Wakefield CH, Corry R, Dodds R, Park L, Lee A, Fearon KCH (2000) Activities and outcome in the surgical high-dependency setting. *Br J Surg* 87 [Suppl 1]:54
21. Ching CK, Yam LY, Lee CH (1997) 6-month survival of patients admitted to a medical high dependency unit. *Chest* 112 [Suppl 3]:855
22. Kass JE, Castriotta RJ, Malakoff F (1992) Intensive care unit outcome in the very elderly. *Crit Care Med* 20:1666-1971
23. Mayer-Oakes SA, Oye RK, Leake B (1991) Predictors of mortality in older patients following medical intensive care: the importance of functional status. *J Am Geriatr Soc* 39:862-868
24. Roche VML, Kramer A, Hester E, Welsh CH (1999) Long-term functional outcome after intensive care. *J Am Geriatr Soc* 47:18-24
25. Boumendil A, Maury E, Reinhard I, Luquel L, Offenstadt G, Guidet B (2004) Prognosis of patients aged 80 years and over admitted in medical intensive care unit. *Intensive Care Med* 30:647-654
26. Niernan DM, Schechter CB, Cannon LM, Meier DE (2001) Outcome prediction model for very elderly critically ill patients. *Crit Care Med* 29:1853-1859

ELECTRONIC SUPPLEMENTARY MATERIAL (ESM)

(Material suplementario del artículo II que en la revista “Intensive Care Medicine” se puede consultar en su formato “online”).

SHORT- AND LONG-TERM OUTCOMES OF OLDER PATIENTS IN INTERMEDIATE CARE UNITS

Olga H. Torres, MD,¹ Esther Francia, MD,¹ Vanesa Longobardi, MD,² Ignasi Gich, MD PhD,³ Salvador Benito, MD PhD,² Domingo Ruiz, MD.¹

¹Department of Internal Medicine and Emergencies, Division of Geriatrics, ² and Intermediate Care Unit, and the ³Department of Clinical Epidemiology and Statistics. “Hospital de la Santa Creu i Sant Pau”. Autonomous University of Barcelona. Barcelona. Spain.

Corresponding Author: Olga Torres, MD, Department of Internal Medicine, Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Avgda. Sant Antoni M Claret, 167, 08025 Barcelona, Spain.

Telephone: + 34 3 291 93 43. Fax: + 34 3 291 92 69.

E-mail: otorres@hsp.santpau.es

Alternate Corresponding Author: sbenito@hsp.santpau.es

METHODS:

Diagnosis coding:

Coronary syndrome covers the spectrum of clinical conditions ranging from unstable angina to non-Q-wave myocardial infarction and Q-wave myocardial infarction.

Heart failure covers left and right-sided failure of the heart from a cardiac disease which compromises ventricular systolic or diastolic function or both.

Gastrointestinal bleeding includes every form of acute hemorrhage in the gastrointestinal tract.

Trauma includes trauma patients not needing intensive care.

Stroke includes ischemic or hemorrhagic stroke.

Respiratory disease any acute disease affecting the respiratory system and not needing intensive care.

Sepsis any infectious disease needing intermediate care because haemodynamic instability or other complications.

Overdose includes cases of poisoning and drug overdose needing monitoring.

Postsurgery includes complex or complicated postoperative patients either from an emergency or an elective procedure.

ADDITIONAL TABLES:

Table E1. Main characteristics of the included patients and the other patients attended in the IMCU in 2000.

	Included patients (n=412)	Non-study patients (n=1183)	P
	mean±SD (CI 95%)	mean±SD (CI 95%)	
Age (years)	64.6±17.5 (62.9–66.2)	63.2±17.3 (62.2–64.2)	.104
Hospital length of stay (days)	15.4±16.9 (13.8–17.1)	15.3±15.8 (14.4–16.2)	.636
	%	%	
Male gender	64.8	59.3	.053
In-hospital mortality	14.1	16.2	.339

95% CI indicates 95% confidence interval.

Table E2. Results of the Logistic Regression Analyses*†

	Predictors	OR (95% CI)	P	AUC (95% CI)		
IMCU mortality	<i>APACHE II</i>	1.17 (1.09- 1.24)	<.001	0.88 (0.82-0.93)		
	<i>TISS-28</i>	1.08 (1.03- 1.13)	.002			
	<i>Barthel Index</i>	0.98 (0.97- 0.99)	.048			
	<i>Diagnosis</i>		.021			
	Coronary Sd	2.01 (0.41- 9.88)	.390			
	Heart failure	0.99 (0.18- 5.53)	.994			
	GI bleeding	0.00 (0.00-3.87e ²⁷)	.998			
	Trauma	1.08 (0.15- 8.11)	.924			
	Stroke	8.90 (2.20- 36.30)	.002			
	Respiratory dis	4.39 (0.85- 22.54)	.077			
	Sepsis	7.86 (0.13- 5.50)	.872			
	Overdose	0.00 (0.00-7.63e ²⁴)	.998			
	Postsurgery	0.34 (0.03- 3.56)	.366			
	In-hospital mortality	<i>APACHE II</i>	1.10 (1.05- 1.15)		<.001	0.81 (0.75-0.87)
		<i>TISS-28</i>	1.08 (1.04- 1.12)		<.001	
<i>Diagnosis</i>			.017			
Coronary Sd		0.78 (0.27- 2.31)	.659			
Heart failure		0.55 (0.16- 1.87)	.340			
GI bleeding		0.38 (0.04- 3.41)	.386			
Trauma		0.34 (0.06- 1.87)	.218			
<i>Stroke</i>		3.47 (1.31- 9.16)	.012			
Respiratory dis		2.24 (0.66- 7.66)	.197			
Sepsis		0.89 (0.25- 3.16)	.862			
Overdose		0.00 (0.00- 8.30e ⁷)	.998			
Postsurgery		0.51 (0.13- 1.95)	.326			
IMCU length of stay (≤ or >3 days)		<i>TISS-28</i>	1.03 (1.00- 1.06)	.020	0.68 (0.60-0.77)	
		<i>Diagnosis</i>		.055		
		Coronary Sd	1.51 (0.77- 2.97)	.231		
	Heart failure	1.70 (0.79- 3.67)	.176			
	GI bleeding	0.61 (0.16- 2.34)	.468			
	Trauma	1.25 (0.48- 3.22)	.645			
	<i>Stroke</i>	2.85 (1.31- 6.21)	.008			
	Respiratory dis	0.61 (0.18- 2.05)	.424			
	Sepsis	1.59 (0.65- 3.90)	.314			
	Overdose	0.47 (0.12- 1.76)	.262			
	Postsurgery	2.30 (0.95- 5.57)	.064			
	In-hospital Length of stay (≤ or >12 days)	<i>TISS-28</i>	1.07 (1.03- 1.11)	.001		0.71 (0.66-0.77)
		<i>Sex (male)</i>	0.59 (0.36- 0.95)	.029		
		<i>Diagnosis</i>		.002		
		Coronary Sd	1.61 (0.81- 3.17)	.171		
Heart failure		0.51 (0.23- 1.16)	.110			
GI bleeding		0.79 (0.25- 2.50)	.689			
Trauma		0.92 (0.35- 2.40)	.860			
<i>Stroke</i>		2.84 (1.07- 7.52)	.036			
Respiratory dis		1.60 (0.46- 5.51)	.459			
Sepsis		0.99 (0.38- 2.61)	.983			
Overdose		0.28 (0.08- 0.95)	.041			
Postsurgery		3.60 (1.18-11.00)	.025			

Two-year readmission			
<i>Age</i>	<i>1.02 (1.00- 1.03)</i>	<i>.023</i>	
<i>Sex (male)</i>	<i>1.80 (1.09- 2.97)</i>	<i>.022</i>	
<i>Diagnosis</i>		<i>.048</i>	
Coronary Sd	1.59 (0.78- 3.23)	.202	
Heart failure	1.80 (0.77- 4.25)	.177	
GI bleeding	0.31 (0.09- 1.13)	.075	0.68
Trauma	0.51 (0.16- 1.70)	.276	(0.63-0.74)
Stroke	0.49 (0.18- 1.32)	.157	
Respiratory dis	3.10 (0.74-12.99)	.122	
Sepsis	1.26 (0.45- 3.54)	.660	
Overdose	0.99 (0.31- 3.15)	.987	
Postsurgery	0.97 (0.37- 2.59)	.960	

*Only variables having a significant relation with the dependent variable are reported. † OR indicates odds ratio; 95% CI, 95% confidence interval; AUC, area under the ROC curve; IMCU, Intermediate Care Unit; APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; TISS, Therapeutic Intervention Scoring System; I, index; Sd, syndrome; GI, Gastrointestinal; dis, disease

Table E3. Results of the Logistic Regression Analyses for patients <65 and ≥65 years old*†.

	Patients <65 years old				Patients ≥65 years old			
	<i>Predictors</i>	<i>OR (95% CI)</i>	<i>P</i>	<i>AUC (95%CI)</i>	<i>Predictors</i>	<i>OR (95% CI)</i>	<i>P</i>	<i>AUC (95%CI)</i>
IMCU mortality	<i>APACHE II</i>	1.36(1.17- 1.57)	<.001		<i>APACHE II</i>	1.13(1.05- 1.22)	.001	
					<i>TISS-28</i>	1.06(1.00- 1.13)	.026	
					<i>Barthel Index</i>	0.98(0.96- 0.10)	.034	
					<i>Diagnosis</i>		.049	
					Coronary Sd	1.06(0.20- 5.67)	.942	
					Heart failure	0.54(0.08- 3.60)	.522	
				0.91	GI bleeding	0.00(0.00-8.9e ¹⁷)	.998	0.84
				(0.78-1.03)	Trauma	0.61(0.04- 8.32)	.709	(0.77-0.92)
					<i>Stroke</i>	7.51(1.63-34.52)	.010	
					Respiratory	3.68(0.68-19.98)	.131	
					dis	0.51 (0.06- 4.07)	.525	
					Sepsis	0.00 (0.00-2.0e ³⁸)	.999	
					Overdose	0.26 (0.02- 2.85)	.272	
					Postsurgery			
	In-hospital mortality	<i>APACHE II</i>	1.15(1.03- 1.27)	.008		<i>APACHE II</i>	1.10(1.03- 1.16)	.004
<i>TISS-28</i>		1.10(1.02- 1.18)	.017		<i>TISS-28</i>	1.07(1.02- 1.12)	.003	
<i>Charlson Index</i>		1.34(1.05- 1.71)	.011		<i>Diagnosis</i>		.007	
					Coronary Sd	0.88(0.26- 2.95)	.832	
					Heart failure	0.36(0.08- 1.58)	.175	
				0.88	GI bleeding	0.39(0.04- 3.73)	.417	0.79
				(0.80-0.97)	Trauma	0.37(0.03- 3.86)	.405	(0.71-0.87)
					<i>Stroke</i>	4.35(1.37-13.88)	.013	
					Respiratory	3.80(0.95-15.10)	.058	
					dis	0.77(0.17- 3.56)	.740	
					Sepsis	0.00(0.00-7.9e ¹²)	.999	
					Overdose	0.29(0.05- 1.62)	.159	
					Postsurgery			

IMCU length of stay (≤ or >3 days)	No predictors				<i>TISS-28</i>	<i>1.06(1.02- 1.09)</i>	<i>.002</i>	0.68 (0.62-0.75)
In-hospital length of stay (≤ or >12 days)	<i>APACHE II</i>	<i>1.14(1.05- 1.25)</i>	<i>.003</i>		<i>TISS-28</i>	<i>1.09(1.04- 1.14)</i>	<i><.00</i>	
	Age	1.04(1.00- 1.07)	.050		<i>Age</i>	<i>0.95(0.91- 0.99)</i>	<i>1</i>	
	Diagnosis						<i>.017</i>	
	Coronary Sd	2.03 (0.61- 6.78)	.261					
	Heart failure	0.84 (0.14- 5.01)	.249					
	GI bleeding	0.00 (0.00-8.9e ²⁵)	.846					
	Trauma	2.77 (0.63-12.14)	.999		0.82			0.67
	Stroke	2.99 (0.67-13.31)	.176	(0.75-0.89)				(0.60-0.75)
	Respiratory dis	3.79 (0.46-31.32)	.151					
	Sepsis	0.65 (0.11- 3.69)	.216					
	Overdose	0.27 (0.04- 1.65)	.624					
Postsurgery	4.1e ⁹ (0.00-1.3e ²⁴)	.155						
		.999						
Two-year readmission	<i>Age</i>	<i>1.04 (1.01- 1.08)</i>	<i>.010</i>	0.50		<i>2.14(1.18- 3.91)</i>	<i>.013</i>	0.59
	<i>Charlson Index</i>	<i>1.34 (1.06- 1.69)</i>	<i>.016</i>	(0.09-0.91)	<i>Sex (male)</i>			(0.51-0.67)

*Only variables having a significant relation with the dependent variable are reported. † OR indicates odds ratio; 95% CI, 95% confidence interval; AUC, area under the ROC curve; IMCU, Intermediate Care Unit; APACHE, Acute Physiology and Chronic Health Evaluation; TISS, Therapeutic Intervention Scoring System; I, index.

DISCUSIÓN

Establecer el pronóstico de los ancianos con enfermedades agudas supone un difícil reto para los clínicos que deben tomar decisiones terapéuticas en una población cada vez más envejecida. Ante la evidencia de que los ancianos son una población con mayor riesgo de complicaciones y mortalidad, se ha considerado la edad como un factor determinante de mal pronóstico y se ha incorporado en la mayoría de índices pronósticos. Incluso en política sanitaria se ha propuesto la edad como criterio para racionar la asistencia sanitaria.⁸² De hecho varios estudios ponen en evidencia que la edad se utiliza a menudo como criterio de selección ante recursos limitados como el acceso a UCIs.^{83, 84, 85} Sin embargo, en los dos artículos presentados en esta tesis se pone de manifiesto que en los ancianos la **edad cronológica** no es en sí misma un factor determinante de mal pronóstico en las enfermedades agudas ni se puede utilizar como sinónimo de dependencia funcional, comorbilidad o fragilidad.⁸⁶ La valoración pronóstica de los ancianos es excesivamente compleja para simplificarla a un único parámetro y varios aspectos relacionados tanto con la enfermedad aguda como con el proceso de envejecimiento deben ser tenidos en cuenta.

En los procesos agudos la **gravedad de la enfermedad** tiene un importante papel pronóstico¹⁴ y así se evidencia en la cohorte de pacientes estudiados en una Unidad de Semicríticos (artículo II). La gravedad de la enfermedad y la intensidad terapéutica valoradas mediante los índices APACHE II y TISS-28 fueron los predictores de **mortalidad a corto plazo** (en la Unidad de Semicríticos e intrahospitalaria) que maximizaron la sensibilidad y especificidad pronóstica frente a otros indicadores como la edad, el sexo, la comorbilidad y el estado funcional. Estos factores demostraron su valor pronóstico tanto en el global de la población estudiada como en el grupo de pacientes ancianos y los resultados obtenidos están en consonancia con los escasos estudios previamente realizados en Unidades de Cuidados Intermedios.^{75, 87} En cambio, llama la atención que en el artículo I el índice utilizado para valorar la gravedad de la NAC, el PSI, no mostró ser un predictor independiente de mortalidad mientras que sí lo fue el **estado funcional** frente a otras variables como edad, comorbilidad y fragilidad. El PSI ha demostrado ampliamente su utilidad para la estratificación pronóstica de la NAC en los adultos, aplicándose en la clínica para determinar el criterio de ingreso, el nivel asistencial precisado (p.e. sala de hospitalización convencional o UCI) e incluso para protocolizar la antibioticoterapia.^{88, 89} Sin embargo, el importante peso que tiene la edad en el PSI implica que los pacientes de mayor edad con alguna comorbilidad o alteración fisiológica pasan a ser automáticamente considerados de alto riesgo. Al aplicar el PSI en la población anciana se evidencia en el artículo I que incluso en la clase V la mortalidad es menor que la descrita en la cohorte del “Pneumonia PORT” (11,1% vs. 27%) y que algunos pacientes pueden ser tratados ambulatoriamente de forma segura (11,1% vs 0,4%). En el 2006 un estudio de *Naito y cols.* en mayores de 80 años confirma que el PSI sobreestima el riesgo en los ancianos (sensibilidad del 100% y especificidad del 15%).⁹⁰ También han mostrado falta de adecuación a la población anciana otros índices aplicados para valorar

la gravedad de la NAC como las escalas de la “British Thoracic Society”, el APACHE II, el “Mortality Probability Model II” y el “Simplified Acute Physiology Score II”^{91, 92, 52-54} De hecho, el excesivo peso de la edad y la escasez de modelos pronósticos específicamente diseñados y/o validados en la población anciana supone un problema generalizado para la utilización de las escalas de gravedad tanto en la NAC como en otras enfermedades agudas.

La **comorbilidad** que presentan los pacientes con enfermedades agudas es de especial interés cuando se analiza el pronóstico a largo plazo. En el artículo II el Índice de Charlson demostró ser un predictor robusto de mortalidad a los 2 años del ingreso en una Unidad de Semicríticos. Si bien no existen estudios con análisis multivariado de los predictores de **mortalidad a largo plazo** en Unidades de Cuidados Intermedios, los estudios en UCIs ratifican la importancia de la comorbilidad⁹³ junto con otros predictores como la edad,^{12, 71, 72, 87} la gravedad de la enfermedad,^{12, 71, 94, 95} el diagnóstico,^{12, 71} el estado funcional previo^{72, 93-95} y la inmunodepresión.⁹⁴ En nuestro estudio también fue un factor pronóstico de mortalidad a largo plazo la **edad**, pero su valor predictivo desaparecía en el grupo de mayores de 65 años siendo sustituida por el **estado funcional**. En el caso concreto de la NAC (artículo I) la comorbilidad no demostró ser un predictor independiente de mortalidad a largo plazo (18 meses) mientras que sí lo fue el **estado funcional** en el global de la muestra y la **fragilidad** medida por el HARP en los ancianos ingresados. La NAC puede ser una manifestación inicial de una enfermedad crónica subyacente⁹⁶ y se han observado cifras crecientes de comorbilidad en los ancianos con NAC.⁹⁷ Aunque la comorbilidad ha demostrado ser un predictor de mal pronóstico a largo plazo en las infecciones agudas,⁹⁸ su papel en la NAC no queda claro. Algunos autores han demostrado su asociación con la mortalidad a largo plazo^{99, 100} pero en otros estudios no se ha confirmado.^{101, 102} A menudo se asume que la NAC afecta selectivamente a los pacientes con enfermedades crónicas y que estas contribuyen a la alta mortalidad observada. Sin embargo, un ingreso por NAC en los ancianos se asocia a una mortalidad a largo plazo similar al ingreso por enfermedades como la insuficiencia cardíaca, el accidente vascular cerebral o la fractura de fémur y mayor a la de otras causas de ingreso, sin modificarse por la comorbilidad de los pacientes.¹⁰² Posiblemente los procesos fisiopatológicos desencadenados en los ancianos como resultado de la NAC sean los que conduzcan a un aumento de la futura mortalidad y en este aspecto la aportación del artículo I es relevante: la dependencia para las actividades de la vida diaria y el HARP probablemente sean variables sensibles para detectar aquellos pacientes en los que una enfermedad aguda puede representar únicamente un paso inicial en la cascada de sucesos que pueden contribuir a un proceso dinámico de pérdida funcional y finalmente muerte.

Los resultados obtenidos en los dos trabajos presentados muestran la **importancia pronóstica del estado funcional** y orientan hacia la necesidad de un nuevo enfoque para el estudio del pronóstico de las enfermedades agudas en los ancianos más allá de la valoración tradicional basada en la edad, los parámetros biológicos, la gravedad y la comorbilidad. En los pacientes estudiados en Semicríticos el estado funcional previo era un predictor de institucionalización y de mortalidad a largo plazo en los pacientes ancianos. Aún adquiere mayor relevancia el estado funcional en el pronóstico de los pacientes ancianos con NAC, mostrándose como único predictor independiente de mortalidad a corto y largo plazo frente a edad, gravedad, comorbilidad y fragilidad.

La influencia del **estado funcional en el pronóstico de la NAC** era previamente poco conocida, pero estudios recientes confirman su importancia. Poco después de la publicación de nuestro trabajo, *Mendoza y cols.* en un estudio prospectivo en 125 ancianos ingresados en una sala de Medicina Interna por NAC reportan que la

dependencia para las actividades de la vida diaria es un factor de riesgo independiente de mortalidad intrahospitalaria y al año.¹⁰⁰ *Marrie y Wu* en el 2005 en un estudio prospectivo multicéntrico con 3043 adultos ingresados por NAC confirman al estado funcional como potente predictor de mortalidad intrahospitalaria, afirmando que debiera incorporarse a los índices y modelos utilizados para predecir mortalidad en la NAC.¹⁰³ Posteriormente, en un estudio prospectivo de 112 pacientes con edad ≥ 60 años ingresados por NAC, *Mody y cols.* evidencian de nuevo que un peor estado funcional previo al ingreso es predictor independiente de mortalidad al año frente a gravedad y comorbilidad.¹⁰⁴ De acuerdo con estos estudios, *Rozzini y cols.* describen una mayor mortalidad a los 6 meses tras el ingreso por NAC en ancianos con dependencia funcional previa¹⁰⁵ y en aquellos que presentan declive funcional por la NAC antes del ingreso.¹⁰⁶ Más recientemente en un estudio en pacientes ≥ 80 años, *Naito y cols.* tras revisar retrospectivamente 193 pacientes identifican al estado funcional al ingreso como predictor independiente de mortalidad a los 30 días y validan en una muestra prospectiva de 144 pacientes una modificación del PSI que incorpora el estado funcional: mientras que el PSI original muestra una sensibilidad del 100% y una especificidad del 15%, el PSI modificado con el estado funcional mostró una sensibilidad del 79% y especificidad del 80%, mejorando la exactitud diagnóstica del 23% al 80%.⁹⁰ En caso de validarse por otros autores, la modificación del PSI con el estado funcional podría reducir la sobreestimación del riesgo observada con el PSI en ancianos, evitando ingresos hospitalarios o estancias en la UCI innecesarios y con ello los efectos adversos que se derivan (síndrome de inmovilidad, delirium, declive funcional...), permitiendo además disminuir los costes sanitarios. Los resultados de este último estudio apoyan la conclusión del artículo I donde se sugiere ajustar los índices de gravedad de la NAC teniendo en cuenta la valoración del estado funcional, pero además orienta a que esta pudiera ser una forma de adecuar los índices pronósticos de las enfermedades agudas a la población anciana ya que cada vez hay mayor evidencia de la trascendencia pronóstica del estado funcional en diferentes ámbitos^{107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116} e incluso se ha propuesto añadir indicadores del estado funcional a las bases de datos administrativas.¹¹⁷

Si bien los últimos estudios otorgan un lugar cada vez más importante al estado funcional como factor de riesgo para la evaluación pronóstica de los ancianos con enfermedades agudas en general^{108, 110- 112, 114, 116} y la NAC en particular,^{90, 100, 103- 106} quedan varias cuestiones por esclarecer a este respecto. Los estudios realizados utilizan diferentes **medidas del estado funcional**, desde variables categóricas simples (p.e. estar encamado o no) a escalas como el Karnofsky, el Índice de Katz o el Índice de Barthel e incluso se realizan las valoraciones funcionales en diferentes momentos de la enfermedad. Para poder incorporar el estado funcional en las valoraciones pronósticas es importante establecer con qué tipo de instrumento se debe realizar una sencilla valoración funcional del anciano y sobretodo en qué momento la valoración será más predictiva. En el caso concreto de la NAC se ha demostrado el valor pronóstico tanto del estado funcional previo a la NAC (artículo I y otros autores^{61, 62, 64, 100, 104, 105}) como al ingreso por NAC^{50, 90, 103} y también del declive funcional ocasionado por la NAC antes del ingreso.¹⁰⁶ Las diferentes **explicaciones que se han dado para la importancia pronóstica del estado funcional** guardan cierta relación con este aspecto. Se ha postulado que la incapacidad para realizar las actividades de la vida diaria (como p.e. comer) pudiera conducir a un peor estado nutricional con el subsiguiente deterioro inmunológico.¹¹⁸ En cambio, algunos autores atribuyen la mayor mortalidad asociada a la dependencia funcional previa a que en estos pacientes la presentación de la NAC es con mayor frecuencia atípica, comportando una demora en el diagnóstico, el traslado al hospital y el inicio del

tratamiento.¹⁰⁴ Otros consideran que el declive funcional ocasionado por una enfermedad infecciosa como la NAC sería un marcador de fragilidad que afectaría la supervivencia a largo plazo.¹⁰⁶ Al tratarse de estudios observacionales existen además limitaciones que pudieran justificar un peor pronóstico en pacientes con peor estado funcional como un tratamiento menos agresivo o la demora en instaurar tratamiento. En el artículo II se incluyó el TISS-28 como medida de intensidad terapéutica y pese a ello persistió el valor predictivo del estado funcional a largo plazo. En realidad, existen pocos estudios que nos permitan establecer conclusiones sólidas respecto a cómo influye el estado funcional sobre las enfermedades agudas pero probablemente esté relacionado con el concepto de reserva funcional y fragilidad.¹¹⁹ Así, el mejor pronóstico sería para aquellos pacientes autónomos para las actividades de la vida diaria y capaces de mantener su autonomía durante la enfermedad aguda y el peor para aquellos con dependencia crónica. En el punto medio encontraríamos a los pacientes que han desarrollado la dependencia para las actividades de la vida diaria durante la enfermedad aguda demostrando una mayor reserva funcional que aquellos con dependencia previa. A falta de una definición operativa de fragilidad, algunos autores han sugerido la pérdida de homeostasis como un buen indicador de esta. De este modo, la incapacidad de permanecer funcionalmente estable sería un marcador de fragilidad y peor pronóstico de estos pacientes.¹¹⁴

La importancia del estado funcional va incluso más allá de ser un relevante factor de riesgo, el **declive funcional** causado por las enfermedades agudas es un resultado de salud de gran trascendencia en los ancianos aunque en general poco estudiado tanto en los ancianos ingresados en unidades de críticos (en los últimos 13 años únicamente 16 artículos han valorado asuntos relacionados con el estado funcional y la calidad de vida en pacientes críticos)¹²⁰ como en los pacientes con NAC. En el artículo I se registró la presencia de declive funcional tras la NAC (a los 15 días de la consulta a Urgencias) en el 22% de los pacientes y el **PSI** fue el único predictor independiente frente a edad, comorbilidad, estado funcional y fragilidad, sin observarse diferencias estadísticamente significativas en el ingreso en UCI o la estancia hospitalaria entre los pacientes con y sin declive funcional. Estos resultados sugieren que la **gravedad de la enfermedad** en sí misma repercutía sobre el estado funcional de una forma directamente proporcional (es decir, a mayor puntuación en el PSI, mayor declive funcional). La literatura previa a este respecto corresponde a estudios realizados en instituciones geriátricas donde también se asociaban con el deterioro funcional a corto plazo predictores relacionados con la gravedad de la NAC como la necesidad de ingreso hospitalario o la presencia de disnea⁵⁰,⁵¹ e incluso se había demostrado una relación directamente proporcional entre el número de infecciones respiratorias y el declive funcional.¹²¹ Un estudio posterior al nuestro de El *Solh* y cols. realizado en pacientes ingresados por NAC apoya nuestros resultados describiendo también que las categorías de riesgo del PSI se relacionan con un mayor riesgo de declive funcional a corto plazo y mostrando una correlación positiva entre los niveles séricos de factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) y el declive funcional independientemente de las características clínicas y demográficas: a mayores niveles de TNF- α al ingreso, mayor es el riesgo de declinar en las actividades de la vida diaria. Esta asociación junto con los resultados del artículo I sugieren que la gravedad de la NAC afectaría a la función con una respuesta dosis-dependiente. Debido a que el TNF- α puede actuar directamente sobre el músculo acelerando la degradación proteica, la pérdida de masa muscular que sigue al ingreso por NAC puede contribuir a la debilidad y pérdida de movilidad que se produce en los ancianos, que a su vez se traduciría en declive funcional.¹²² Algunos estudios epidemiológicos han demostrado que los marcadores de inflamación son factores de riesgo de mortalidad y discapacidad en los ancianos,^{123, 124, 125}

pero se han realizado pocos estudios analizando el valor que tiene la gravedad y la inflamación de la enfermedad aguda sobre el estado funcional de los ancianos. Si parece tener una fuerte influencia en la NAC, probablemente también lo tendrá en otras enfermedades infecciosas y posiblemente en otro tipo de enfermedades agudas. Muy recientemente *Volpato y cols.* han demostrado la asociación de la velocidad de sedimentación globular elevada, un marcador inespecífico pero muy sensible de inflamación, con un aumento de riesgo del 75% de discapacidad tras un ingreso hospitalario por patología médica.¹²⁶ De todos modos, la naturaleza de la enfermedad aguda puede impactar de distintas formas en la recuperación funcional de los pacientes siendo precisos más estudios en pacientes con diferentes tipos de enfermedades y diferentes grados de gravedad.

CONCLUSIONES

Podemos afirmar que la edad cronológica posee un escaso valor en el pronóstico de los ancianos con enfermedades agudas en comparación con el importante peso de la gravedad, la comorbilidad y el estado funcional.

En concreto:

1. El estudio de la neumonía de la comunidad en el anciano nos permite concluir que:
 - El estado funcional fue un predictor independiente de mortalidad a corto y largo plazo, mientras que la gravedad medida por el PSI fue la que predijo el declive funcional.
 - La edad cronológica no tuvo valor pronóstico.
 - En Urgencias, una evaluación básica de la autonomía para realizar las actividades de la vida diaria, nos proporcionará una valiosa información del riesgo vital que, utilizándola conjuntamente con el PSI, facilitará la toma de decisiones clínicas sin sobreestimar el riesgo relacionado con la edad cronológica.
2. El estudio de los pacientes críticos ancianos nos permite concluir que:
 - La gravedad y la intensidad terapéutica al ingreso fueron los predictores de mortalidad a corto plazo mientras que el predictor más robusto de mortalidad a largo plazo fue la comorbilidad.
 - La edad cronológica únicamente tuvo valor pronóstico al analizar la mortalidad a largo plazo en el global de la población, si bien en la población anciana perdía su valor siendo sustituida por el estado funcional.
 - Los predictores de institucionalización tras el alta hospitalaria fueron la dependencia funcional previa y una mayor intensidad terapéutica.
 - Los modelos pronósticos para la estancia hospitalaria y los reingresos a los 2 años mostraron una pobre o moderada capacidad predictiva, destacando únicamente la asociación de la intensidad terapéutica con la estancia hospitalaria.
 - La estimación del pronóstico puede mejorarse con una valoración integral de los pacientes ancianos al ingreso.

FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En el pronóstico de los ancianos con enfermedades agudas el valor del estado funcional como factor de riesgo y a su vez resultado de salud nos abre un extenso campo de trabajo. De acuerdo con todo lo expuesto, parece de interés estudiar:

- El ajuste de los índices de gravedad según el estado funcional.
- La presencia de peculiaridades microbiológicas ligada a la dependencia funcional.
- Por último, estudiar si estrategias de intervención que permiten disminuir el declive funcional, modifican el pronóstico vital.

APÉNDICE

1. EDITORIAL DEL ARTÍCULO I

LA IMPORTANCIA DE LOS INSTRUMENTOS GERIÁTRICOS Y EL ESTADO FUNCIONAL EN LA INVESTIGACIÓN EN ENFERMEDADES INFECCIOSAS: ES TIEMPO DE EMPEZAR A PREDICAR A LA CONGREGACIÓN EN VEZ DE PREDICAR AL CORO

K. P. High

“Journal of the American Geriatrics Society” 2004; 52: 1768-1770.

EDITORIALS

The Importance of Geriatric-Specific Instruments and Functional Status Assessment in Infectious Diseases Research: Time to Start Preaching to the Congregation Instead of the Choir

In this issue of the *Journal*, Torres et al.¹ present data from an important study of mortality risk factors in older adults with community-acquired pneumonia (CAP). The authors illustrate, once again, the need to approach this common illness from a geriatric viewpoint—one enlightened by knowledge of the important variables in this population and the use of geriatric-specific instruments to obtain an accurate measure of risk assessment. In community-dwelling older adults with CAP, Torres et al. found an association between mortality risk and preillness functional status, a finding previously documented only in residents of long-term care. They found no association between mortality and pneumonia severity using an index of CAP severity derived in the general population and suggest that functional status should be added to this and other prognostic scoring systems to accurately model mortality risk in seniors. Their study on pneumonia highlights two basic issues that researchers without specific geriatric training or experience frequently overlook: disease severity indices derived and validated in the general population often provide inaccurate information when applied to seniors, and functional status measures assess something different from age, comorbidity or even frailty.

The CAP severity index used by Torres et al. was published in 1997 and has become one of the most widely used prognostic scoring systems in medicine.² This pneumonia severity index (PSI) stratifies patients into five risk classes (I–V), and doctors and other health professionals use it to determine the need for admission, level of care (e.g., intensive care unit admission), and even breadth of antibiotic choice. Insurance companies even use the index to determine appropriateness of hospital admission. The PSI scoring system determines risk class by assigning points for age, underlying conditions, and acute physiological derangement but heavily weights the score upon age (each year = 1 point; for women, 10 points are subtracted from the total for the age score). This inherent heavy weighting for age means seniors need only mild associated comorbidity or acute physiological derangements to automatically be considered high risk (Class IV = 91–130 points or Class V > 130 points). Several investigators have noted inadequacies of the PSI for studies of CAP in seniors,^{3,4} and others have highlighted the absence of age alone as a predictor of mortality in CAP,^{5,6} at least until one reaches extreme age (≥ 85).⁷

The use of age in prognostic scoring systems and the lack of specific predictive models for older adults is a generic problem within infectious disease research. There are few prognostic models specifically derived and validated in senior populations.⁸ There is a model of CAP derived and then validated using a large database of seniors ($n = 2,356$; divided into derivation and validation cohorts).⁷ That study found only that age of 85 and greater, impaired motor function, serum creatinine greater than 1.5 mg/dL, abnormal vital signs (temperature $< 36.1^{\circ}\text{F}$, systolic blood pressure < 90 mmHg, heart rate > 110 bpm), and comorbidity (heart or renal disease or cancer) were associated with mortality. Assigning a single point for each of these five parameters accurately separated the group into classes that predicted mortality in the validation cohort. For an individual patient, the marked difference between this specific risk assessment instrument and the more widely used PSI scoring system is shown in Table 1. Use of such models could have broad implications for care of CAP in older adults, highlighting the importance of using instruments derived and validated in seniors.

The second major finding of Torres et al.¹ is the importance of assessing functional status as a risk factor and outcome measure in infectious syndromes in older adults. Their data suggest that functional status may be a more important predictor of mortality in community-dwelling seniors with CAP than pneumonia severity (as measured using the PSI), perhaps even more important than comorbidity (measured using the Charlson index) or frailty (measured using the Hospital Admission Risk Profile). The magnitude of this effect (odds ratio (OR) = 0.96–0.97 for seniors with higher Barthel scores) is rather small, and despite statistical significance in this study, just one or two deaths in patients with high activity of daily living scores would change the analysis to a nonsignificant result. However, this should not be misconstrued as a weak association or one of small clinical significance. Two factors attenuate the magnitude of this association: the investigators decision to force residential home status (assisted living) and aspiration pneumonia into their chosen model, both of which almost certainly covary with functional status, decreasing the amount of mortality risk attributed directly to poor functional status, and treating Barthel score as a continuous variable rather than breaking the study population into ordinal groups (e.g., 81–100, 50–80, < 50) which would

Table 1. Comparison of Severity Index Scores for a 75-Year-Old Man with Community-Acquired Pneumonia Confirmed Using Chest X-Ray, History of Transient Ischemic Attack without Current Functional Deficits, and the Clinical Parameters Shown

Clinical Parameter	Pneumonia Severity Index ²	Geriatric-Specific Index ⁷
Age	75	0
History of transient ischemic attack	10	0
Temperature 38.7°C	0	0
Arterial blood gas: pH 7.33; arterial partial pressure of carbon dioxide 41; arterial partial pressure of oxygen 80	30	0
Blood urea nitrogen 30; creatinine 1.2	20	0
Functional status (Barthel score for activities of daily living) 100	Not part of this index	0 (No motor impairment)
Total score	135 (Class V)	0
Predicted mortality; implications	27%; admission to hospital, perhaps intensive care unit, broad-spectrum intravenous antibiotics	5%; possible treatment as outpatient with close follow-up or admission to general ward service, oral therapy appropriate in either case

magnify the effect. Therefore, the small change in the ORs for death in patients with higher Barthel scores should not lead one to conclude that this association is clinically insignificant. As the authors pointed out, other studies of CAP in older adults have also shown a correlation between CAP mortality and functional status in residents of long-term care.^{3,9,10} In addition, the association was present with regard to early (30 day) and late (18 month) mortality.

Torres et al. examined functional status as a risk factor and an outcome measure and found that, the greater the PSI, the higher the risk of functional decline. This suggests that the severity of the infection itself affected function and that there was a dose response (i.e., the greater the infectious insult, the greater the risk of functional decline). A similar dose-response was found in long-term care residents, in which the number of infectious episodes was associated with functional decline (Figure 1).¹¹ Inclusion of outcomes of geriatric interest, such as functional status, are sometimes more critical than mortality figures in helping us decide the most appropriate management strategies in older adults.

These important studies highlight the need for clinical investigation of infectious syndromes to be more geriatric in its focus. For decades, studies of infection in the elderly have centered on changes in microbiology and the unique aspects of drug interactions or toxicity commonly found in older adults. This is not a geriatric focus. A geriatric focus includes assessments of functional capacity, cognitive impairment, comorbidity, nutritional status, social support, and frailty as important variables. Within the geriatrics and gerontology community (i.e., members of the choir) it is well recognized that specific, validated methods can rigorously measure these variables, but outside of geriatrics and gerontology (i.e., members of the congregation), age is still considered the surrogate marker for all things “geriatric.”

We have focused on educating each other (the choir) on use of these methods. We have failed to educate our colleagues (the congregation) of the need to include instruments specifically derived and validated in older adults. Torres et al.’s research team included geriatric and infectious diseases specialists. This model is extremely important to replicate. Include your subspecialty colleagues in your research, and give subspecialty grand rounds to your colleagues on the geriatric aspects of diseases important to them. Enlist an enlightened subspecialist to be a geriatric “champion”; sometimes a stealth message from one of their own is more effective. When you consult your colleagues

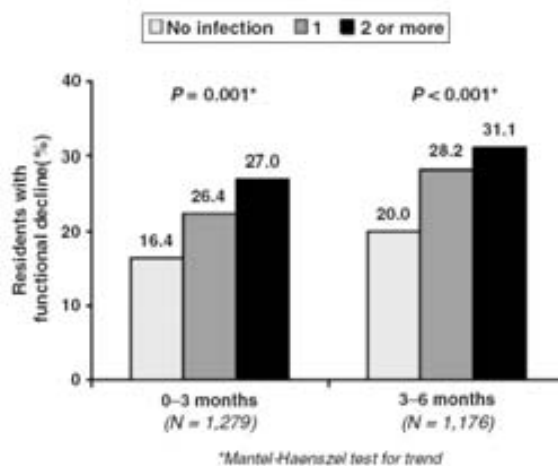


Figure 1. The effect of repeated infectious episodes on functional status in long-term care residents. Reprinted from¹¹ with permission.

for patients under your care on the acute care for the elderly unit or perhaps even the long-term care facility associated with your teaching institution, don't merely communicate through the chart. Engage them in a learned, face-to-face discussion of the issues. Only when we preach to the congregation, not just the choir, will we foster broad excellence throughout clinical research for our older patients.

Kevin P. High, MD, MSc

*Sections of Infectious Diseases and Hematology/Oncology
Wake Forest University Health Sciences
Winston Salem, NC*

REFERENCES

1. Torres OH, Munoz J, Ruiz D et al. Outcome predictors of pneumonia among elderly patients: Importance of functional assessment. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52:1603-1609.
2. Fine MJ, Auble TE, Yealy DM et al. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *N Engl J Med* 1997;336: 243-250.
3. Mehr Dr Zweig SC, Kruse RL et al. Mortality from lower respiratory infection in nursing home residents: A pilot prospective community-based study. *J Fam Pract* 1998;47:298-304.
4. El-Solh AA, Sikka P, Ramadan F. Outcome of older patients with severe pneumonia predicted by recursive partitioning. *J Am Geriatr Soc* 2001;49: 1614-1621.
5. Lim WS, MacFarlane JT. Prognostic factors in elderly patients with community acquired pneumonia. *Thorax* 1999;54:A3.
6. Houston MS, Silverstein MD, Suman VJ. Risk factors for 30-day mortality in elderly patients with lower respiratory tract infection. *Arch Intern Med* 1997;157:2190-2195.
7. Conte HA, Chen YT, Mehal W et al. A prognostic rule for elderly patients admitted with community-acquired pneumonia. *Am J Med* 1999;106:20-28.
8. Juthani-Mehta M, Quagliarello VJ. Prognostic scoring systems for infectious diseases: Their applicability to the care of older adults. *Clin Infect Dis* 2004; 38:692-696.
9. Medina-Walpole AM, McCormick WC. Provider practice patterns in nursing home-acquired pneumonia. *J Am Geriatr Soc* 1998;46:187-192.
10. Fried TR, Gillick MR, Lipsitz LA. Whether to transfer? Factors associated with hospitalization and outcome of elderly long-term care patients with pneumonia. *J Gen Intern Med* 1995;10:246-250.
11. Bala CJ, Ghiraldi G, Weitlsbach Vet al. Infections and functional impairment in nursing home residents: a reciprocal relationship. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52:700-706.

2. EDITORIAL DEL ARTÍCULO II

LOS PACIENTES ANCIANOS Y LA MEDICINA DE CUIDADOS INTENSIVOS

Boumendil A. y Guidet B.

“Intensive Care Medicine” 32; 965-967.

Ariane Boumendil
Bertrand Guidet**Elderly patients and intensive care medicine**Received: 16 March 2006
Accepted: 16 March 2006

© Springer-Verlag 2006

This editorial refers to the articles available at:
<http://dx.doi.org/10.1007/s00134-006-0169-7>,
<http://dx.doi.org/10.1007/s00134-006-0170-1>, and
<http://dx.doi.org/10.1007/s00134-006-0171-0>

A. Boumendil (✉) · B. Guidet
Faculté de médecine Saint-Antoine, INSERM, UMR S U707,
27 rue de Chaligny, 75012 Paris, France
e-mail: bertrand.guidet@sat.ap-hop-paris.fr
Tel.: +33-1-49282318
Fax: +33-1-49282145

A. Boumendil · B. Guidet
Université Pierre et Marie Curie-Paris 6, UMR S U707,
75012 Paris, France

B. Guidet
Hôpital St Antoine, AP-HP, Medical Intensive Care Unit,
184 rue du Faubourg Saint-Antoine, 75012 Paris, France

Global population aging is a process known as the "demographic transition" in which mortality and fertility decrease. Fertility decline has been the primary determinant of population aging, but mortality decline, especially at older ages, plays an increasingly important role. Chances of surviving to old age have improved, causing relative increases in the older population: its size growing by 2% each year, considerably faster than the population as a whole. For at least the next 25 years the older population is expected to continue growing more rapidly than other age groups [1]. As a result hospitalizations for acute illness in the elderly population will increase. As many other medical units, intensive care units (ICUs) are facing an increasing demand for care from older individuals. Clinicians are sometimes reluctant to provide intensive care to

older individuals in times of limited financial resources. As shown by three contributions originating from The Netherlands [2], Spain [3], and France [4] presently appearing in *Intensive Care Medicine*, elderly patients in ICUs are a major concern and clearly a matter of debate in Europe. One can differentiate three topics in the rather broad subject area of elderly patients in the ICU: the decision to admit or refuse the patient (referred to as triage), intensive care unit stay characteristics (length of stay, workload, and discharge modalities), and long-term outcome following intensive care (mortality, quality of life, autonomy).

Few studies have examined triage of elderly patients; however, some data suggest that age is a factor in intensive care unit refusal [5, 6, 7]. This topic is addressed in the contribution by Garrouste et al. [4] while ICU stay and outcomes are discussed in all three papers [2, 3, 4]. The contribution by Garrouste et al. [4] uses the same method as a previously published multicenter study conducted to determine predictors of ICU refusal of any patient [8]. In the latter study age was not associated with ICU refusal after adjusting for other factors, the strongest predictive factor of refusal being dependency. The current study was conducted in a single French center to analyze decisions as to whether to admit octogenarians requiring intensive care and their outcomes following triage. Interestingly, age over 85 years is independently associated with ICU refusal as well as medical status and full unit. Good functional autonomy is associated with ICU admission. These results are consistent with previous studies reporting that older age is associated with lower hospital costs and resource intensity [9, 10, 11], and that old patients are more selected before ICU admission [11]. Torres et al. [3] also show that the level of dependency of patients admitted to ICU decreases with increasing age (Table 1). Admission policy varies greatly from one country to another and even within the same country from one hospital to another. The ICU described in the De Rooij et al. [2] contribution seems to have a restrictive admission policy as only 6.9% of patients

Table 1 Compared ICU/HDU mortality rates those aged 80 year or over in the three contributions

	Garrouste et al. (n = 48)	Torres et al. (n = 68)	De Rooij et al.		
			Planned surgical (n = 329)	Unplanned surgical (n = 103)	Medical (n = 146)
Unit type	ICU	HDU		ICU	
ICU mortality (%)	50	13.2	10.6	34	37.7
Hospital mortality (%)	62.5	20.6	15	60.5	67.4
Long-term mortality (%)	70.8 ^a	37.5 ^b	21.6 ^a	62.1 ^a	69.2 ^a

^a 1 year^b 2 year

admitted during a 6-year period were aged 80 years or over. A large portion of elderly patients are admitted to ICU from the emergency department (ED). Garrouste et al. [4] show that more than 70% of requests for ICU admission come from the ED, and in Torres et al. [3] study 80.1% of patients aged 65 years or over were admitted from the ED. When a patient potentially requiring ICU care is admitted to the ED, emergency physicians take the first decision as to whether to propose the patient to the ICU; intensivists are involved only if an ICU admission is requested for the patient. Moreover the decision to admit a patient to ICU from the ED may be more difficult than in other situations as physicians must decide in a shorter time, and useful information are often unavailable.

Several studies show that ICU stay characteristics and outcome vary notably with type of ICU admission (medical, planned surgical, unplanned surgical) and age [11]. De Rooij et al. [2] show that ICU mortality is higher in medical and unplanned surgical patients. Torres et al. [3] show that mortality, length of ICU stay, and readmission do not vary with age, but that hospital stay following ICU is longer in patients aged between 65 and 80 years than in those aged under 65 or over 80. The greater limitation of the Spanish study is the way in which patients were selected; only 460 of the 1,593 patients older than 65 years old admitted to the intermediate care unit were included. The authors suggest that patients admitted during nights and weekends were not included as "there was only one physician on duty." Although a comparison between included and not included patients is provided, it is hard to believe that there was no selection bias.

When focusing on intensive care outcome, one must evaluate mortality in the ICU or shortly following discharge. A comparison of mortality in the three studies is presented here in Table 1. The Spanish and Dutch studies sought prognostic factors of death in the ICU and after ICU discharge. Consistently with previous studies [12], Torres et al. [3] show that ICU mortality is related principally to initial severity and diagnosis at admission while long-term outcome is associated mainly with functional autonomy and severity of underlying disease. The Dutch study [2] certainly misses important variables that are predictors of outcome in hospitalized elderly patients

such as cognitive status and functional autonomy, and the authors found no factor strongly associated with long-term outcome. In France information on the frequency of withholding life-sustaining treatment is scarce; it is thus to be noted that Garrouste et al. [4] recorded the number of withdrawing and withdrawal decisions—a treatment limitation decision was taken in 70%. The two other studies do not mention treatment limitation.

Collecting data on long-term outcome in elderly patients is a difficult task. A substantial number are often lost to follow-up within several months after hospital discharge. Of the 395 patients discharged from hospital 37 were lost to follow-up (9.4%) in the study by De Rooij et al. [2]. Different dimensions need to be evaluated when studying long-term outcome. Perceived quality of life and self-sufficiency were measured using validated scales in surviving patients 1 year after triage in the study by Garrouste et al. [4], which is rare enough to be noticed. Functional autonomy 1 year after ICU admission request was not significantly changed compared to that at pretriage evaluation among the 28 interviewed patients. However, this was a single-center study, and large-scale studies are needed to provide guidelines regarding ICU admission of elderly patients.

A prospective multicenter study (Intensive Care Elderly-CUB Réa) involving physicians working in EDs and ICUs of the same 14 hospitals located in the Paris area is currently being conducted to determine criteria used by clinicians to admit or refuse elderly patients to the ICU and to assess the appropriateness of ICU triage decisions. Patients aged over 80 years visiting the ED with an indication for ICU admission are included. Both decisions taken by ED and ICU physician (decision to request ICU admission and decision to admit or refuse the patient to ICU) are documented and their motivations detailed. All patients (not proposed by emergency physicians, refused by intensivists, and admitted by intensivists) are followed up to 6 months after emergency visit; functional autonomy and quality of life are determined using validated scales through phone interviews. More than 2,700 patients older than 80 years have been included in the ICE-CUB study since November 2005. Inclusions are over and follow-up will be completed within a few months.

References

1. Anonymous (2001) World population ageing: 1950–2050. Department of Economic and Social Affairs PD, United Nations, New York
2. De Rooij SE, Govers A, Korevaar JC, Abu-Hanna A, Levi M, De Jonge E (2006) Short-term and long-term mortality in very elderly patients admitted to an intensive care unit. *Intensive Care Med* DOI 10.1007/s00134-006-0171-0
3. Torres OH, Francia E, Longobardi V, Gich I, Benito S, Ruiz D (2006) Short and long-term outcomes of older patients in intermediate care units. *Intensive Care Med* DOI 10.1007/s00134-006-0170-1
4. Garrouste-Orgeas M, Timsit JF, Montuclard L, Colvez A, Gattolliat O, Philippard F, Rigal G, Misset B, Carlet J (2006) Decision-making process, outcome, and one-year quality of life of octogenarians referred for intensive care unit admission. *Intensive Care Med* DOI 10.1007/s00134-006-0169-7
5. Hanson LC, Danis M (1991) Use of life-sustaining care for the elderly. *J Am Geriatr Soc* 39:772–777
6. Garrouste-Orgeas M, Montuclard L, Timsit JF, Misset B, Christias M, Carlet J (2003) Triaging patients to the ICU: a pilot study of factors influencing admission decisions and patient outcomes. *Intensive Care Med* 29:774–781
7. Dragsted L, Qvist J (1992) Epidemiology of intensive care. *Int J Technol Assess Health Care* 8:395–407
8. Garrouste-Orgeas M, Montuclard L, Timsit JF, Reignier J, Desmettre T, Karoubi P, Moreau D, Montesino L, Duguet A, Boussat S, Ede C, Monseau Y, Paule T, Misset B, Carlet J (2005) Predictors of intensive care unit refusal in French intensive care units: a multiple-center study. *Crit Care Med* 33:750–755
9. Hamel MB, Phillips RS, Teno JM, Lynn J, Galanos AN, Davis RB, Connors AFJ, Oye RK, Desbiens N, Reding DJ, Goldman L (1996) Seriously ill hospitalized adults: do we spend less on older patients? Support Investigators. Study to understand prognoses and preference for outcomes and risks of treatments. *J Am Geriatr Soc* 44:1043–1048
10. Chelluri L, Mendelsohn AB, Belle SH, Rotondi AJ, Angus DC, Donahoe MP, Sirio CA, Schulz R, Pinsky MR (2003) Hospital costs in patients receiving prolonged mechanical ventilation: does age have an impact? *Crit Care Med* 31:1746–1751
11. Boumendil A, Aegerter P, Guidet B (2005) Treatment intensity and outcome of patients aged 80 and older in intensive care units: a multicenter matched-cohort study. *J Am Geriatr Soc* 53:88–93
12. Boumendil A, Maury E, Reinhard I, Luquel L, Offenstadt G, Guidet B (2004) Prognosis of patients aged 80 years and over admitted in medical intensive care unit. *Intensive Care Med* 30:647–654

3. CARTA CIENTÍFICA

IMPORTANCIA DEL ESTADO FUNCIONAL EN LA MORTALIDAD DE LOS ANCIANOS INGRESADOS

D. Ruiz y O. H. Torres

Servicio de Medicina Interna. Hospital de Sant Pau. Barcelona. España.

Medicina Clínica (Barc) 2005; 124: 278.

Sr. Editor: Mendoza et al¹ han publicado recientemente en su Revista un estudio sobre los factores de mortalidad en la neumonía del anciano, que muestra que la dependencia funcional es una de las variables que de forma independiente se relacionan fuertemente con la mortalidad tanto durante el ingreso hospitalario como al año del episodio. En la discusión muestran prudencia en la extrapolación de los resultados debido al escaso tamaño de la muestra y a la baja mortalidad de la serie. Nuestro grupo ha publicado recientemente unos resultados similares, en los que un buen estado funcional es un factor protector de mortalidad a los 30 días del alta y a los 18 meses en ancianos con neumonía adquirida en la comunidad², en tanto que el índice de gravedad de neumonía desarrollado por Fine et al³ no aparece como factor independiente de mortalidad.

Las variables que condicionan la mortalidad en los ancianos que ingresan en los hospitales están en función de su situación basal (medida mediante instrumentos como el índice de Katz y el índice de Barthel, entre otros)⁴⁻⁶, de la gravedad de la enfermedad⁷ por la cual ingresan y de los efectos adversos de la hospitalización *per se*⁸. Conviene apuntar que la gravedad de la enfermedad puede incidir de forma importante sobre la función física del anciano, hasta el punto de desarrollar una espiral de acontecimientos fisiológicos y funcionales que, en un sujeto con una baja reserva fisiológica debida al envejecimiento, conducirán a la muerte durante el episodio del ingreso hospitalario o harán que entre en una situación de dependencia física progresiva que le llevará a la muerte en un período posterior⁹. Esto explicaría que la función física medida en el episodio de enfermedad hospitalaria (neumonía o no) sea un factor predictor de mortalidad tanto a corto como a largo plazo.

Pensamos, al igual que Mendoza et al¹ y otros autores¹⁰, que el estado funcional de los ancianos debe incluirse en toda valoración de los que ingresan por cualquier tipo de enfermedad, no sólo por su valor pronóstico, sino también por su valor diagnóstico.

Finalmente, deseamos hacer 2 puntualizaciones: en primer lugar, debe tenerse suma cautela en la aplicación en ancianos de los modelos pronósticos de mortalidad en

los que la edad aparece como factor de riesgo de mortalidad sin que se haya introducido ninguna variable de funcionamiento físico. En segundo lugar, es necesario estudios pronósticos de mortalidad específicos de enfermedad en ancianos incluyan ineludiblemente una valoración de la función física.

1. Mendoza H, Tiberio G, Aizpuru F, Viñez O, Anderiz M. Neumonía en el anciano. Factores relacionados con la mortalidad durante el episodio y tras el alta hospitalaria. *Med Clin (Barc)*. 2004; 123:332-6.
2. Torres OH, Muñoz J, Ruiz D, Ris J, Gich I, Coma E, et al. Outcome predictors of pneumonia in elderly patients: importance of functional assessment. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52:1603-9.
3. Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, Hanusa BH, Weissfeld LA, Singer DE, et al. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *N Engl J Med*. 1997;336: 243-50.
4. Wu AW, Yasui Y, Alzola C, Galanos AN, Tsevat J, Phillips RS, et al. Predicting functional status outcomes in hospitalized patients aged 80 years and older. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48:S6-S15.
5. Alarcón T, Barcena A, González-Montalvo JI, Penalosa C, Salgado A. Factors predictive of outcome on admission to an acute geriatric ward. *Age Ageing*. 1999;28:429-32.
6. Inouye SK, Peduzzi PN, Robison JT, Hughes JS, Horwitz RI, Concato J. Importance of functional measures in predicting mortality among older hospitalized patients. *JAMA*. 1998;279:1187-93.
7. Teno JM, Harrell FE, Knaus W, Phillips RS, Wu AW, Connors A, et al. Prediction survival for older patients: the HELP survival model. Hospitalized Elderly Longitudinal Project. *J Am Geriatr Soc*. 2000;48 Suppl 5:16-24.
8. Creditor MC. Hazards of hospitalization of the elderly. *Ann Intern Med*. 1993;118:219-23.
9. Campbell AJ, Buchner DM. Unstable disability and the fluctuations of frailty. *Age Ageing*. 1997; 26:315-3.
10. Bierman AS. Functional status. *J Gen Intern Med*. 2001;16:785-86.

BIBLIOGRAFÍA

- ¹ Lorenzo L. Consecuencias del envejecimiento de la población: el futuro de las pensiones. En: Indicadores sociales de España 2004. Instituto Nacional de Estadística. Disponible en <http://www.ine.es/prodyser/pubweb/indisoc04/indisoc04.htm>. Acceso 3 de Agosto del 2006.
- ² Instituto Nacional de Estadística. Demografía. En: Anuario estadístico de España 2006. Disponible en: http://www.ine.es/prodyser/pubweb/anuario06/anu06_02demog.pdf. Acceso 7 de Agosto del 2006.
- ³ Abellan A. Capítulo 1. Indicadores demográficos. Capítulo 2. Estado de salud. En: Las personas mayores en España. Informe 2004. Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: <http://www.imsersomayores.csic.es/estadisticas/informemayores/informe2004>. Acceso 3 de Agosto del 2006.
- ⁴ Instituto Nacional de Estadística. Población. En: España en cifras 2006. Disponible en: <http://www.ine.es/prodyser/pubweb/espcif/espcif06.htm>. Acceso: 7 de Agosto del 2006.
- ⁵ Instituto Nacional de Estadística. Defunciones según causa de muerte 2004. En: INEbase. Salud. Disponible en: <http://www.ine.es/inebase>. Acceso: 10 de Agosto del 2006.
- ⁶ Instituto Nacional de Estadística. Encuesta Nacional de Salud 2003. En: INEbase. Salud. Disponible en: <http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft15%2Fp419&O=inebase&N=&L=>. Acceso: 10 de Agosto del 2006.
- ⁷ Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de morbilidad hospitalaria 2004. En: INEbase. Salud. Disponible en: <http://www.ine.es/inebase/cgi/um?M=%2Ft15%2Fp414&O=inebase&N=&L=>. Acceso: 10 de Agosto del 2006.
- ⁸ Palacios E, Abellán A. “Diferentes estimaciones de la discapacidad y la dependencia en España”. Madrid, Portal Mayores, Informes Portal Mayores, nº 56. [Fecha de publicación: 25/07/2006, versión 05] Disponible en: <http://www.imsersomayores/documentos/documentos/abellan-estimaciones-05.pdf>. Acceso: 10 de Agosto del 2006.
- ⁹ IMSERSO (2005): Cuidados a las personas mayores en los hogares españoles. El entorno familiar. Madrid: IMSERSO. Disponible en: <http://www.imsersomayores.csic.es/documentos/documentos/imserso-cuidados-01.pdf>
- ¹⁰ Ferrucci L, Guralnik J, Pahor M, Corti MC, Havlik RJ. “Hospital diagnoses, Medicare charges, and nursing home admissions in the year when older persons become severely disabled”. JAMA 1997; 277: 728-734.
- ¹¹ Sager MA, Rudberg MA, Jalaluddin M y cols. “Hospital Admission Risk Profile (HARP): Identifying older patients at risk for functional decline following acute medical illness and hospitalization”. J Am Geriatr Soc 1996; 44: 251-257.
- ¹² Hamel MB, Davis RB, Teno JM, Knaus WA, Lynn J, Harrel FJr, Galanos A, Wu AW, Phillips RS. “Older age, aggressiveness of care, and survival for seriously ill, hospitalized adults”. Ann Intern Med 1999; 131: 721-728.
- ¹³ San José A, Jacas C, Selva A, Vilardell M. Valoración geriátrica. Medicine 1999; 7: 5797-5802.

- ¹⁴ Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. "APACHE II: A severity of disease classification system". *Crit Care Med* 1985; 13: 818-829.
- ¹⁵ 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: 373-383.
- ¹⁶ Edwards N, Honemann D, Burley D y cols. "Refinement of Medicare diagnoses-related groups to incorporate a measure of severity". *Health Care finance Rev* 1994, 16: 45-64.
- ¹⁷ Inouye SK, Bogardus ST, Vitaglianos G y cols. "Burden of illness score for elderly persons. Risk adjustment incorporating the cumulative impact of diseases, physiologic abnormalities, and functional impairments". *Medical Care* 2003; 41: 70-83.
- ¹⁸ Walter LC, Brand RJ, Counsell SR y cols. "Development and validation of a prognostic index for 1-year mortality in older adults after hospitalization". *JAMA* 2001; 285: 2987-2994.
- ¹⁹ Redín JM. Valoración geriátrica integral (I): Evaluación del paciente geriátrico y concepto de fragilidad. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 1999; 22 (suplemento 1). Disponible en: <http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol22/suple1/suple5.html>. Acceso: 19 de Octubre del 2006.
- ²⁰ Stuck AE, Siu AL, Wieland D, Adams J, Rubenstein LZ. "Comprehensive geriatric assessment: a meta-analysis of controlled trials". *Lancet*. 1993 Oct 23;342(8878):1032-6.
- ²¹ Teno JM, Harrell FE, Knaus W y cols. "Prediction of Survival for Older Hospitalized Patients: The HELP Survival Model". *J Am Geriatr Soc* 2000; 48:S16-S24.
- ²² Gordon HS, Johnson ML, Wray NP y cols. "Mortality after noncardiac surgery: prediction from administrative versus clinical data". *Med Care* 2005; 43: 159-167.
- ²³ Bo M, Cacello E, Ghiggia F, Corsinovi L, Bosco F. "Predictive factors of clinical outcome in older surgical patients". *Arch Gerontol Geriatr* 2006; 24 ("Epub ahead of print")
- ²⁴ Deulofeu F, Cervello B, Capell S, Marti C, Mercade v. "Predictors of mortality in patients with bacteremia: the importance of functional status" *J Am Geriatr Soc* 1998; 46: 1327-1328.
- ²⁵ Inouye SK, Peduzzi PN, Robison JT y cols. Importance of functional measures in predicting mortality among older hospitalized patients: contribution to burden of illness indices. *JAMA* 1998; 279: 1187-1193.
- ²⁶ McCusker J, Bellavance F, Cardin S, Trépanier S, Verdon J, Ardman O. "Detection of older people at increased risk of adverse health outcomes after an emergency visit: The ISAR screening tool" *J Am Geriatr Soc* 1999; 47: 1229-37.
- ²⁷ Francis J, Martin D, Kapoor WN. "A prospective study of delirium in hospitalized elderly". *JAMA* 1990; 263:1097-1101.
- ²⁸ Jitapunkul S, Pillay I, Ebrahim S. "Delirium in newly admitted elderly patients: A prospective study." *QJMed* 1992; 83: 307-314.
- ²⁹ Pompei P, Foreman M, Rudberg MA, Inouye SK, Braund V, Cassel CK. "Delirium in hospitalized older persons: outcomes and predictors". *J Am Geriatr Soc*. 1994; 42: 809-815.
- ³⁰ Navinés R, Gómez E, Franco JG y cols. Delirium en la interconsulta psiquiátrica de un hospital general. *Actas Esp de Psiquiatr* 2001; 29: 159-169.
- ³¹ Kelly KG, Zisselman M, Cuttillo-Schmitter T, Reichard R, Payne D, Denman SJ. "Severity and course of delirium in medically hospitalized nursing facility residents". *Am J Geriatr Psychiatry* 2001; 9: 71-77.

- ³² McCusker J, Cole M, Abrahamowicz M, Primeau F, Belzile E. "Delirium Predicts 12-Month Mortality". *Arch Intern Med* 2002;162:457-63.
- ³³ Satish S, Winograd CH, Chavez C, Block DA. "Geriatric targeting criteria as predictors of survival and health care utilization". *J Am Geriatr Soc* 1996; 44: 914-921.
- ³⁴ Bula CJ, Ghilardi G, Wietlisbach V, Petignat C, Francioli P. "Infections and functional impairment in nursing home residents: a reciprocal relationship". *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 700-706.
- ³⁵ Sager MA, Rudberg MA. "Functional decline associated with hospitalization for acute illness". *Clin Geriatr Med* 1998; 14: 669-679.
- ³⁶ Inouye SK, Wagner DR, Acampora D y cols. "A predictive index for functional decline in hospitalized elderly medical patients". *J Gen Intern med* 1993; 8: 645-652.
- ³⁷ Winograd CH, Lindenberger EC, Chavez CM, Mauricio MP, Shi H, Bloch DA. "Identifying hospitalized older patients at varying risk for physical performance decline: a new approach". *J Am Geriatr Soc* 1997; 45: 604-609.
- ³⁸ Lawrence VA, Hazuda HP, Cornell JE, y cols. Functional independence after major abdominal surgery in the elderly". *J Am Col Surg* 2004; 199: 762-772.
- ³⁹ Edlund A, Lundström M, Brännström B, Bucht G, Gustafson Y. "Delirium before and after operation for femoral neck fracture". *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 1335-1340.
- ⁴⁰ O'Keefe S, Lavan J."The prognostic significance of delirium in older hospital patients". *J Am Geriatr Soc* 1997; 45: 174-178.
- ⁴¹ Andrew MK, Freter SH, Rockwood K. "Incomplete functional recovery after delirium in elderly people: a prospective cohort study". *BMC Geriatr* 2005; 17:5.
- ⁴² Murray AM, Levkoff SE, Werle TT y cols. "Acute delirium and functional decline in the hospitalized elderly patient". *J Gerontol* 1993; 48: M181-6.
- ⁴³ Rudberg MA, Sager MA, Zhang J. "Risk factors for nursing home use after hospitalization for medical illness". *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 1996; 51: M189-194.
- ⁴⁴ Organización Panamericana de la Salud, OPS/OMS (1982). Evaluación de la situación y adopciones de políticas para la atención de la población de edad avanzada. Washington DC; EE.UU. Documento oficial N° 179.
- ⁴⁵ Chelluri L. "Critical illness in the elderly: Review of pathophysiology of aging and outcome of intensive care". *J Intensive Care Med* 2001; 16: 114-127.
- ⁴⁶ Knaus WA, Harrell FE, Lynn J y cols. "The SUPPORT Prognostic Model: Objective Estimates of Survival for Seriously Ill Hospitalized Adults". *Ann Intern Med* 1995; 122: 191-203.
- ⁴⁷ Meehan TP, Fine Mr, Krumholz HM y cols. "Quality of care, process, and outcomes in elderly patients with pneumonia". *JAMA* 1997; 278: 2080-2084.
- ⁴⁸ Kahn KL, Keeler EB, Sherwood MJ y cols. "Comparing outcomes of care before and after implementation of the DRG-based prospective payment system". *JAMA* 1990; 264: 1984-1988.
- ⁴⁹ Koivula I, Stén M, Mäkelä H. "Prognosis after community-acquired pneumonia in the elderly". *Arch Intern Med* 1999; 159: 1550-1555.
- ⁵⁰ Binder EF, Kruse RL, Sherman AK y cols. "Predictors of short-term functional decline in survivors of nursing home-acquired lower respiratory tract infection". *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003; 58: 60-7.
- ⁵¹ Fried TR, Gillick MR, Lipsitz LA. Short-term functional outcomes of long-term care residents with pneumonia treated with and without hospital transfer. *J Am Geriatr Soc* 1997; 45: 302-306.

- ⁵² Lim WS, Macfarlane JT. "Prognostic factors in elderly patients with community acquired pneumonia". *Thorax* 1999; 54 S3: pA23.
- ⁵³ El-Solh AA, Sikka P, Ramadan F. Outcome of older patients with severe pneumonia predicted by recursive partitioning. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 1614-1621.
- ⁵⁴ El-Solh AA, Sikka P, Jaafar WM, Bozkanat E. A comparison of severity of illness scoring systems for elderly patients with severe pneumonia. *Chest* 2000; 118 S: 242S.
- ⁵⁵ Fine MJ, Auble TE, Yealy DM y cols. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *N Engl J Med* 1997; 336:243-250.
- ⁵⁶ McCusker J, Bellavance F, Cardin S, Trépanier S, Verdon J, Ardman O. "Detection of older people at increased risk of adverse health outcomes after an emergency visit: The ISAR screening tool" *J Am Geriatr Soc* 1999; 47: 1229-37.
- ⁵⁷ Medina-Walpole AM, McCormick WC. Provider practice patterns in nursing home-acquired pneumonia. *J Am Geriatr Soc* 1998; 46: 187-192.
- ⁵⁸ Fried TR, Gillick MR, Lipsitz LA. Whether to transfer? Factors associated with hospitalisation and outcome of elderly long-term care patients with pneumonia. *J Gen Intern Med* 1995; 10: 246-250.
- ⁵⁹ Muder RR, Brennen C, Swenson DL, Wagener M. Pneumonia in a long-term care facility: a prospective study of outcome. *Arch Int Med* 1996; 156: 2365-2370.
- ⁶⁰ Marrie TJ, Blanchard W. A comparison of nursing home-acquired pneumonia patients with patients with community-acquired pneumonia and nursing home patients without pneumonia. *J Am Geriatr Soc* 1997; 45: 50-55.
- ⁶¹ Riquelme R, Torres A, El-Ebiary M y cols. "Community-acquired pneumonia in the elderly: A multivariate analysis of risk and prognostic factors". *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 1450-1455.
- ⁶² Zalacain R, Torres A, Celis R y cols. "Community-acquired pneumonia in the elderly: Spanish multicentre study". *Eur Respir J* 2003; 21: 294-302.
- ⁶³ Davis RB, Iezzoni LI, Phillips RS, Reiley P, Coffman GA, Safran C. "Predicting in-hospital mortality. The importance of functional status information". *Med Care*. 1995 Sep;33(9):906-21.
- ⁶⁴ Lim WS, Macfarlane JT. "A prospective comparison for nursing home acquired pneumonia with community acquired pneumonia". *Eur Respir J* 2001; 18: 362-368.
- ⁶⁵ Landefeld CS, Palmer RM, Kresevic DM, Fortinsky RH, Kowal J. A randomised trial of care in a hospital medical unit especially designed to improve the functional outcomes of acutely ill older patients. *N Engl J Med* 1995; 332: 1338-1344.
- ⁶⁶ Brancati FL, Chow JW, Wagener MM, Vacarello S, Yu VL. "Is pneumonia really the old man's friend? Two-year prognosis after community-acquired pneumonia". *Lancet* 1993; 342: 30-33.
- ⁶⁷ Cheng DC, Byrick RJ, Knobel E. "Structural models for intermediate care areas". *Crit Care Med* 1999; 27: 2266-2271.
- ⁶⁸ Dhond G, Ridley S, Palmer M. "The impact of a high-dependency unit on the workload of an intensive care unit". *Anaesthesia* 1998; 53: 841.
- ⁶⁹ Havill JH, Cranston D. "The place of the high dependency unit in a modern New Zealand hospital". *N Z Med J* 1998; 111:203-205.

⁷⁰ “Quality of life after mechanical ventilation in the aged study investigators. 2-month mortality and functional status of critically ill adult patients receiving mechanical ventilation. *Chest* 2002; 121: 549-558.

⁷¹ Djaiani G, Ridley S. “Outcome of intensive care in the elderly”. *Anaesthesia* 1997; 52: 1130–1136.

⁷² Somme D, Maillet JM, Gisselbrecht M, Novara A, Ract C, Fagon JY. “Critically ill old and the oldest-old patients in intensive care: short- and long-term outcomes”. *Intensive Care Med* 2003; 29: 2137-2143.

⁷³ De Silva RJ, Anderson A, Tempest H, Ridley S. “Sequential organ scoring as a measure of effectiveness of care in the high-dependency unit”. *Anaesthesia* 2001; 56: 850-854.

⁷⁴ Brooks N. “Quality of life and the high-dependency unit”. *Intensive Crit Care Nurs* 2000; 16: 18-32.

⁷⁵ Ip S, Leung YF, Ip CY, Mak WP. “Outcomes of critically ill elderly patients: Is high-dependency care for geriatric patients worthwhile?”. *Crit Care Med* 1999; 27: 2351-2357.

⁷⁶ Torres OH, Benito S, Ruiz D, Montiel JA, Francia E, Vázquez G. “Outcome of elderly patients in an Intermediate Care Area. Sixteenth Annual Congress from the European Society of Intensive Care Medicine; 2003 Oct 5-8; Amsterdam, Netherlands”. *Intensive Care Med* 2003; 29 Sup. 1:115.

⁷⁷ Mahoney FI, Barthel DW. “Functional evaluation: the Barthel Index”. *Maryland State Med J* 1965; 14: 61-65.

⁷⁸ Wade DT, Collin C. “The Barthel ADL Index: a standard measure of physical disability?”. *Int Disabil Studies* 1988; 10: 64-67.

⁷⁹ Shah S, Vanclay F, Cooper B. “Improving the sensitivity of the Barthel Index for stroke rehabilitation”. *J Clin Epidemiol* 1989; 42: 703-709.

⁸⁰ Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. ““Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician.” *J Psychiatr Res.* 1975 Nov;12(3):189-198.

⁸¹ Miranda DR, de Rijk A, Schaufeli W. “Simplified Therapeutic Intervention Scoring system: the TISS-28 items-results from a multicenter study”. *Crit Care Med* 1996; 24: 64-73.

⁸² Callahan D. “Old age and new policy”. *JAMA* 1989; 261: 905-906.

⁸³ Hanson LC, Danis M. “Use of life-sustaining care for the elderly”. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 772-777.

⁸⁴ Garrouste-Orgeas M, Montuclard L, Timsit JF, Misset B, Christias M, Carlet J. “Triaging patients to the ICU: a pilot study of factors influencing admission decisions and patient outcomes”. *Intensive Care Med* 2003; 29: 774-781.

⁸⁵ Dragsted L, Qvist J. “Epidemiology of intensive care”. *Int J Technol Assess Health Care* 1992; 8: 395-407.

⁸⁶ High K, Bradley S, Loeb M, Palmer R, Quagliarello V, Yoshikawa T. “A new paradigm for clinical investigation of infectious syndromes in older adults: assessing functional status as a risk factor and outcome measure”. *J Am Geriatrics Soc* 2005; 53: 528-535.

⁸⁷ Wakefield CH, Corry R, Dodds R, Park L, Lee A, Fearon KCH. “Activities and outcome in the surgical high-dependency setting. *Br J Surg* 2000; 87 (Suppl1): 54.

⁸⁸ Atlas SJ, Benzer TI, Borowsky LH y cols. "Safely increasing the proportion of patients with community-acquired pneumonia treated as outpatients: An interventional trial". *Arch Intern Med* 1998; 158: 1350-1356.

⁸⁹ Marrie TJ, Lau CY, Wheeler SL y cols. "A controlled trial of a critical pathway for treatment of community-acquired pneumonia CAPITAL Study Investigators. Community-Acquired Pneumonia Intervention Trial Assessing Levofloxacin". *JAMA* 2000; 283: 749-755.

⁹⁰ Naito T, Suda T, Yasuda K y cols. "A validation and potential modification of the Pneumonia Severity Index in elderly patients with community-acquired pneumonia". *J Am Geriatr Soc* 2006; 54: 1212-1219.

⁹¹ Lim WS, Macfarlane JT. "Defining prognostic factors in the elderly with community acquired pneumonia: A case controlled study of patients aged ≥ 75 yrs". *Eur Respir J* 2001; 17: 200-205.

⁹² Sikka P, Jaafar WM, Bozkanat E y cols. "A comparison of severity of illness scoring systems for elderly patients with severe pneumonia". *Intens Care Med* 2000; 26: 1803-1810.

⁹³ Boumendil A, Maury E, Reinhard I, Luquel L, Offenstadt G, Guidet B. "Prognosis of patients aged 80 years and over admitted in medical intensive care unit". *Intensive Care Med* 2004; 30: 647-654.

⁹⁴ Mayer-Oakes SA, Oye RK, Leake B. "Predictors of mortality in older patients following medical intensive care: the importance of functional status". *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 862-868.

⁹⁵ Roche VML, Kramer A, Hester E, Welsh CH. "Long-term functional outcome after intensive care". *J Am Geriatr Soc* 1999; 47: 18-24.

⁹⁶ Falguera M, Martin M, Ruiz-González A, Pifarre R, García M. "Community-acquired pneumonia as the initial manifestation of serious underlying diseases". *Am J Med* 2005; 118: 378-383.

⁹⁷ Fry AM, Shay DK, Holman RC, Curns AT, Anderson LJ. "Trends in hospitalizations for pneumonia among persons aged 65 years or older in the United States, 1988-2002". *JAMA* 2005; 294: 2712-2719.

⁹⁸ Murray SB, Bates DW, Ngo L, Ufberg JW, Shapiro NI. "Charlson Index is associated with one-year mortality in emergency department patients with suspected infections". *Acad Emerg Med* 2006; 13: 530-536.

⁹⁹ Bracanti FL, Chow JW, Wagener MM y cols. "Is pneumonia really the old man's friend? Two-year prognosis after community-acquired pneumonia". *Lancet* 1993; 342: 30-33.

¹⁰⁰ Mendoza H, Tiberio G, Aizpuru F, Viñez O, Anderiz M. Neumonía en el anciano. Factores relacionados con la mortalidad durante el episodio y tras el alta hospitalaria. *Med Clin (Barc)* 2004; 123: 332-6.

¹⁰¹ Kaplan V, Clermont G, Griffin MF y cols. "Pneumonia: still the old man's friend?" *Arch Intern Med* 2003; 163: 317-323.

¹⁰² Yende S, Angus DC, Siltan Ali I, y cols. "Influence of comorbid conditions on long-term mortality after pneumonia in older people". *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 518-525.

¹⁰³ Marrie TJ, Wu L. "Factors influencing in-hospital mortality in community-acquired pneumonia. A prospective study of patients not initially admitted to the UCI". *Chest* 2005; 127: 1260-1270.

- ¹⁰⁴ Mody L, Sun R, Bradley SF. "Assessment of pneumonia in older adults: effect of functional status". *J Am Geriatr Soc* 2006; 54: 1062-1067.
- ¹⁰⁵ Rozzini R, Sabatini T, Trabucchi M. "Assessment of pneumonia in elderly patients". *J Am Geriatr Soc* 2007; 55: 308-309.
- ¹⁰⁶ Rozzini R, Sabatini T, Trabucchi M. "Functional assessment and infectious diseases". *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 1080-1082.
- ¹⁰⁷ Sanabria A, Carvalho AL, Vartanian JG, Magrin J, Ikeda MK, Kowalsky LP. "Comorbidity is a prognostic factor in elderly patients with head and neck cancer". *Ann Surg Oncol* 2007; 14: 1449.
- ¹⁰⁸ Lang PO, Heitz D, Hedelin G y cols. "Early markers of prolonged hospital stays in older people: a prospective, multicenter study of 908 inpatients in French acute hospitals". *J Am Geriatr Soc* 2006; 54: 1031-1039.
- ¹⁰⁹ Lee SJ, Lindquist K, Segal MR, Covinsky KE. "Development and validation of a prognostic index for 4-year mortality in older adults". *JAMA* 2006; 295: 801-808.
- ¹¹⁰ Formiga F, Chivite D, Manito N, Casas S, Riera A, Pujol R. "Predictors of In-Hospital Mortality Present at Admission among Patients Hospitalised because of Decompensated Heart Failure". *Cardiology*. 2006 Sep 25;108(2):73-78.
- ¹¹¹ Wu HY, Sahadevan S, Ding YY. "Factors associated with functional decline of hospitalised older persons following discharge from an acute geriatric unit". *Ann Acad Med Singapore* 2006; 35: 17-23.
- ¹¹² Thomas DR, Kamel H, Azharrudin M y cols. "The relationship of functional status, nutritional assessment, and severity of illness to in-hospital mortality". *J Nutr Health Aging* 2005; 9: 169-175.
- ¹¹³ Montero-Odasso M, Schapira M, Soriano ER y cols. "Gait velocity as a single predictor of adverse events in healthy senior aged 75 years and older". *J Gerontol Med Sci* 2005; 60 A: 1304-1309.
- ¹¹⁴ Rozzini R, Sabatini T, Cassinadri A y cols. "Relationship between functional loss before hospital admission and mortality in elderly persons with medical illness". *J Gerontol Med Sci* 2005; 60 A: 1180-1183.
- ¹¹⁵ Taylor SM, Kalbaugh CA, Blackhurst Dw y cols. "Postoperative outcomes according to preoperative medical and functional status after infrainguinal revascularization for critical limb ischemia in patients 80 years and older". *Am Surg* 2005; 71: 640-645.
- ¹¹⁶ Formiga F, López-Soto A, Sacanella E, y cols. "Mortality and morbidity in nonagenarian patients following hip fracture surgery". *Gerontology* 2003; 49: 41-45.
- ¹¹⁷ Mayo NE, Nadeau L, Levesque L, Miller S, Poissant L, Tamblyn R. "Does the addition of functional status indicators to case-mix adjustment indices improve prediction of hospitalization, institutionalization and death in the elderly?". *Med Care* 2005; 43: 1194-1202.
- ¹¹⁸ Salive ME, Satterfield S, Ostfeld AM, Wallace RB, Havlik RJ. "Disability and cognitive impairment are risk factors for pneumonia-related mortality in older adults". *Public Health Rep* 1993; 108: 314-322.
- ¹¹⁹ Covinsky KE, Palmer RM, Counsell SR, Pine ZM, Walter LC, Chren MM. "Functional status before hospitalization in acutely ill older adults: validity and clinical importance of retrospective reports". *J Am Geriatr Soc*. 2000 Feb;48(2):164-9.
- ¹²⁰ Hennessy D, Juzwishin K, Yergens D, Noseworthy T, Doig C. "Outcomes of elderly survivors of intensive care: A review of the literature". *Chest* 2005; 127: 1764-1774.

¹²¹ Büla CJ, Ghilardi G, Wietlisbach V, Petignat C, Francioli P. “Infections and functional impairment in nursing home residents: A reciprocal relationship”. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 700-706.

¹²² El Solh A, Pineda L, Bouquin P, Mankowski C. “Determinants of short and long term functional recovery after hospitalization for community-acquired pneumonia in the elderly: role of inflammatory markers”. *BMC Geriatrics* 2006; 6: 12.

¹²³ Volpato S, Guralnik JM, Ferrucci L, Balfour J, Chaves P, Fried LP, Harris TB. “Cardiovascular disease, interleukin-6, and risk of mortality in older women: the women’s health and aging study”. *Circulation* 2001; 20: 947-953.

¹²⁴ Ferrucci L, Penninx BW, Volpato S y cols. “Change in muscle strength explains accelerated decline of physical function in older women with high interleukin-6 serum levels”. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 1947-1954.

¹²⁵ Cesari M, Penninx BW, Pahor M y cols. “Inflammatory markers and physical performance in older persons: the InCHIANTI study”. *J Gerontol Ser A Biol Sci Med Sci* 2004; 59: 242-248.

¹²⁶ Volpato S, Onder G, Cavalieri M y cols. “Characteristics of nondisabled older patients developing new disability associated with medical illnesses and hospitalization”. *J Gen Intern Med* 2007; 22: 668-674.