

Modelos predictivos de mortalidad utilizados en el adulto mayor con neumonía adquirida en la comunidad

Mortality predictive models used in the elderly with community-acquired pneumonia

Fernando Karel Fonseca Sosa¹ , Pedro Rafael Casado Méndez² ,
Yondenis Romero Castillo¹ , Idel Pedroso Díaz¹ , Ailín Lilian González Martínez¹ ,
Pedro Ondó Ntutumú¹ 

1. Departamento de Cirugía y Medicina. Hospital "Jesús Alfonso Oyono Alobó". Ebibeyin. Kié-Ntem. Guinea Ecuatorial.

2. Departamento de Asistencia Médica. Hospital "Mariano Pérez Ballí". Granma. Cuba.

Corresponding author

Fernando Karel Fonseca Sosa
E-mail: ffonsecasosa@gmail.com

Received: 11 - V - 2023

Accepted: 14 - VI - 2023

doi: 10.3306/AJHS.2023.38.06.18

Resumen

Introducción: La evaluación de la gravedad en el adulto mayor con neumonía adquirida en la comunidad es fundamental, ya que la identificación precoz del riesgo de mortalidad puede ayudar a decidir el sitio de la atención médica y el esquema del tratamiento. El objetivo de esta revisión fue analizar las características de los modelos predictivos de mortalidad utilizados en el adulto mayor con neumonía adquirida en la comunidad.

Métodos: La revisión bibliográfica se realizó en las bases de datos Biblioteca Virtual de la Salud, PubMed, Cochrane, WoS y Scopus e incluyó estudios comprendidos entre enero de 2013 y enero de 2023, escritos en castellano e inglés.

Resultados: De los 16 estudios que conformaron la muestra final, 6 utilizaron en su modelo predictivo la escala CURB-65 con nivel de evidencia 1-b y 2-b y grado de recomendación A y B. En 5 estudios se utilizó el índice de gravedad de neumonía con nivel de evidencia 1-b y 2-b y grado de recomendación A y B.

Conclusiones: Recomendamos el empleo de los modelos CRB-65, CURB-65 e índice de gravedad de neumonía para predecir la mortalidad en el adulto mayor con neumonía adquirida en la comunidad ya que son los más utilizados a nivel mundial y poseen una validación adecuada.

Palabras clave: Modelos predictivos, mortalidad, adulto mayor, neumonía adquirida en la comunidad.

Abstract

Background: The evaluation of the severity in the elderly with community-acquired pneumonia is essential, since the early identification of the mortality risk can help to decide the place of medical attention and the treatment scheme. The objective of this review was to analyze the characteristics of the predictive models of mortality used in the elderly with community-acquired pneumonia.

Methods: The bibliographic review was carried out in the Virtual Health Library, PubMed, Cochrane, WoS and Scopus databases and included studies between January 2013 and January 2023, written in Spanish and English.

Results: Of the 16 studies that made up the final sample, 6 used the CURB-65 scale in their predictive model with level of evidence 1-b and 2-b and grade of recommendation A and B. In 5 studies the severity index of pneumonia with level of evidence 1-b and 2-b and grade of recommendation A and B.

Conclusions: We recommend the use of the CRB-65, CURB-65 and pneumonia severity index models to predict mortality in the elderly with community-acquired pneumonia, since they are the most widely used worldwide and have adequate validation.

Key words: Predictive models, mortality, elderly, community-acquired pneumonia.

Cite as: Fonseca-Sosa FK, Casado-Méndez PR, Romero-Castillo Y, Pedroso-Díaz I, González Martínez AL, Ondó-Ntutum P. Modelos predictivos de mortalidad utilizados en el adulto mayor con neumonía adquirida en la comunidad. *Academic Journal of Health Sciences* 2023; 3 8(6):18-25 doi: 10.3306/AJHS.2023.38.06.18

Introducción

La neumonía es un proceso inflamatorio agudo del parénquima pulmonar que se manifiesta por síntomas y signos de infección respiratoria acompañados por un nuevo infiltrado en una radiografía de tórax. Cuando afecta a la población no ingresada en un hospital se denomina neumonía adquirida en la comunidad o extrahospitalaria, para diferenciarla de la que aparece en pacientes hospitalizados^{1,2}.

La incidencia de la neumonía adquirida en la comunidad en países europeos es variable debido a factores como la situación geográfica, la estación, la distribución etaria de la población, la introducción de programas de vacunación y las guías clínicas utilizadas para el manejo de los pacientes. Sin embargo, el número de casos aumenta con la edad en todos los países y aproximadamente el 45% de todos los casos de neumonía adquirida en la comunidad ocurren en personas mayores de 65 años. La neumonía adquirida en la comunidad en Europa se va incrementando hasta alcanzar 6,2 por 1000 habitantes/año en adultos mayores de 65 años^{3,4} y 16,87 por 1000 habitantes/año en mayores de 90 años⁵, convirtiéndose así en una de las principales causas de hospitalización en este grupo etario.

En base a los últimos datos publicados, se puede llegar a estimar que en España hay una incidencia de 1,62-8,8% de casos por 1000 habitantes/año⁶. Según el Instituto Nacional de Estadística, en el año 2020, en España se registraron 8768 defunciones debido a la neumonía, encontrándose esta entre las causas de muerte más frecuente⁷.

En un reporte emitido por las Naciones Unidas, en 2017 las personas mayores de 65 años representaban el 8,29% de la población mundial. Europa en 2030 será más longeva debido a la baja tasa de natalidad y al incremento en la esperanza de vida, fenómeno que se está observando en diversos estados miembros de la Unión Europea⁸. El aumento de la esperanza de vida en los países desarrollados y los avances médicos han aumentado la proporción de pacientes con neumonía adquirida en la comunidad que tienen edad avanzada y que padecen múltiples comorbilidades⁹.

En España las cifras de longevidad son reveladoras. Datos extraídos del Instituto Nacional de Estadística pronostican que en 2050 el número de adultos mayores de 67 años se duplicará llegando al 32,8% de la población general. Si, a principios de siglo pasado, el 33% de la población europea alcanzaba los 65 años, hoy en día este porcentaje correspondería a una edad superior a los 90 años¹⁰.

La evaluación de la gravedad en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad es fundamental,

ya que la identificación temprana de los individuos con riesgo elevado de muerte puede ayudar a decidir el sitio de la atención médica y el esquema del tratamiento. Por ello, las guías clínicas para la neumonía adquirida en la comunidad inician el algoritmo de tratamiento con la evaluación de la gravedad mediante reglas de predicción para la estratificación del riesgo de los pacientes¹¹.

Debido a la estrecha relación de la neumonía con la mortalidad, ha existido un notable interés por conocer aquellos elementos que permiten una valoración pronóstica lo más aproximada posible al posterior desenlace real, tanto a corto como a mediano y largo plazos; y que ha derivado en la elaboración de diversas herramientas, escalas o modelos predictivos. Avizorar con certeza meridiana qué paciente con neumonía va a evolucionar favorablemente y en quién el curso será desfavorable continúa siendo un propósito prioritario en la investigación clínica, dada sus implicaciones en la toma de decisiones y en la readecuación de los protocolos para el manejo de los enfermos con este padecimiento¹².

En este contexto surge la siguiente pregunta: ¿cuáles serán los modelos predictivos de mortalidad, más recomendables, utilizados en el adulto mayor con neumonía adquirida en la comunidad.

Para dar respuesta a esta interrogante se formuló como objetivo analizar las características de los modelos predictivos de mortalidad utilizados en el adulto mayor con neumonía adquirida en la comunidad.

Métodos

Diseño

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre los modelos predictivos de mortalidad utilizados en el adulto mayor con neumonía adquirida en la comunidad.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos Biblioteca Virtual de la Salud (BVS), PubMed, Cochrane, WoS y Scopus e incluyó estudios comprendidos entre enero de 2013 y enero de 2023. Para la estrategia de búsqueda se utilizaron las siguientes palabras claves o términos: "predictive models" AND "mortality" AND "elderly" AND "community-acquired pneumonia". También se verificaron las bibliografías de los estudios incluidos y los artículos de revisión recientes en busca de estudios relevantes. Para presentar el flujo de información de las diferentes fases de la revisión bibliográfica se tuvo en cuenta el diagrama de flujo PRISMA¹³.

Criterios para la selección de los estudios

Criterios de inclusión: seleccionar exclusivamente estudios que analicen modelos predictivos de mortalidad

a los 28 y 30 días utilizados en el adulto mayor con neumonía adquirida en la comunidad, redactados en inglés y castellano.

Criterios de exclusión: descartar los artículos que no se pueden referenciar, duplicados en varias bases de datos, no tener acceso a texto completo, no centrados en los objetivos del estudio o presentan resultados nulos; tras la lectura de título y resumen pueden considerarse válidos para su inclusión, pero que tras la lectura completa no aportan información relacionada con el tema a tratar, y literatura gris.

Variables para la síntesis de los estudios seleccionados

Dos revisores analizaron todos los títulos y resúmenes para seleccionar los estudios que cumplieron con los criterios de inclusión. Los otros dos revisores recuperaron y verificaron de forma independiente los informes completos de los estudios potencialmente relevantes. Para llevar a cabo la síntesis de los estudios incluidos y exponer las características principales, se extrajo de cada artículo las siguientes variables: autor principal, año de publicación, período de estudio, lugar de realización, diseño del estudio, tamaño muestral, modelo predictivo, validación externa, nivel de evidencia y grado de recomendación. Para identificar el nivel de evidencia y el grado de recomendación de cada estudio se utilizó la clasificación CEBM¹⁴.

Los datos fueron recopilados por dos autores de forma independiente y se introdujeron en una hoja de cálculo Excel.

Resultados

Se identificaron 228 registros a través de la búsqueda en las bases de datos. Al tamizar los registros se eligieron 133 estudios para su revisión por título y resumen. Se excluyeron 93 estudios, quedando 40 para su revisión por texto completo, de los que finalmente 16 conformaron la muestra final para esta revisión (Figura 1).

Los estudios se realizaron en diferentes áreas geográficas, 7 se llevaron a cabo en China, 2 en España, 2 en Italia, 1 en Alemania, 1 en Corea del Sur, 1 en Venezuela, 1 en Singapur y 1 en Japón. En relación con el diseño de estudio, 15 fueron estudios observacionales (9 cohortes retrospectiva, 5 cohortes prospectivas y 1 estudio transversal) y 1 ensayo clínico aleatorizado. Solo 4 estudios validaron externamente la cohorte de desarrollo.

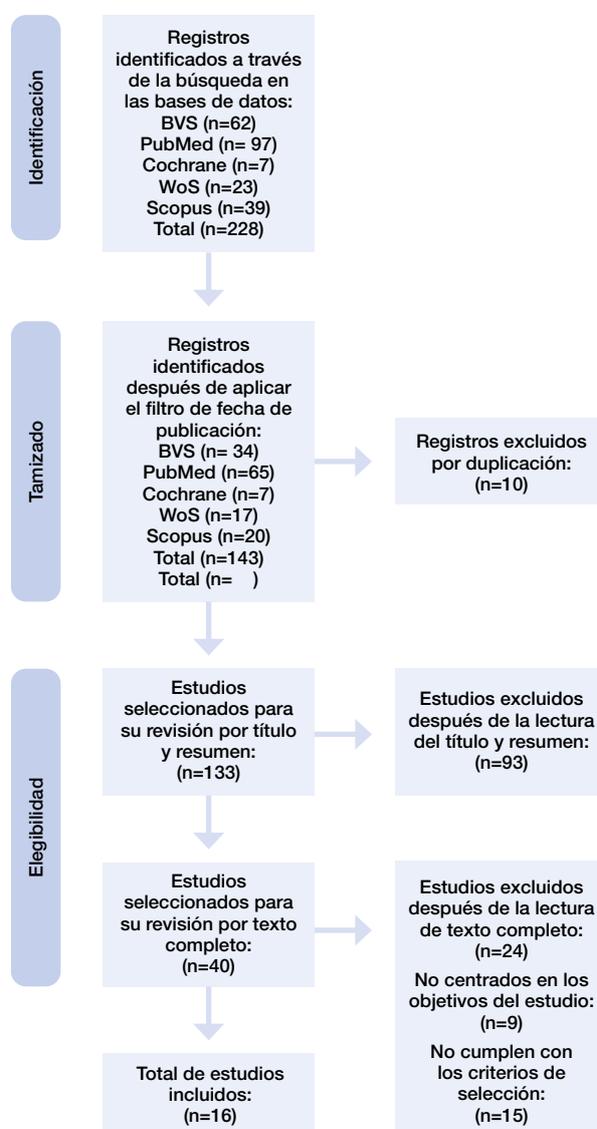
De los 16 estudios, 6 utilizaron en su modelo predictivo la escala CURB-65 con nivel de evidencia 1-b y 2-b y grado de recomendación A y B. En 5 estudios se utilizó el índice de gravedad de neumonía (PSI), según siglas en inglés, con nivel de evidencia 1-b y 2-b y grado de

recomendación A y B. En 4 modelos predictivos se evaluó el estado funcional de estos pacientes (Tabla I).

Discusión

La evaluación de la gravedad de la neumonía ahora se reconoce como uno de los pasos más importantes en el manejo de pacientes con neumonía adquirida en la comunidad. En Europa, los modelos predictivos CURB-65 (confusión, urea >7 mol/L, frecuencia respiratoria ≥30 respiraciones/minuto, presión arterial sistólica <90 mmHg o presión arterial diastólica ≤60 mmHg y edad ≥65 años) y su variación CRB-65 han ganado aceptación general como herramientas para la evaluación de la gravedad debido a sus predicciones favorables y su fabulosa simplicidad en comparación con el complejo PSI¹⁵.

Figura 1: Diagrama de flujo de la información a través de las diferentes fases.



Ewig et al.¹⁵ emplearon en su estudio el modelo CRB-65 asignando un punto en presencia de: confusión mental asociada a neumonía, frecuencia respiratoria ≥ 30 respiraciones/minuto, presión arterial sistólica < 90 mmHg o presión arterial diastólica ≤ 60 mmHg y edad ≥ 65 años. Las clases de riesgo fueron establecidas de la siguiente manera: clase de riesgo (CR)-1 (CRB-65 0 puntos); CR-2 (CRB-65 1-2 puntos); CR-3 (CRB-65 3-4 puntos o ventilación mecánica al ingreso).

Es evidente que a partir de la sexta década de la vida existe un elevado riesgo de mortalidad. Por lo tanto, este estudio ofrece una excelente herramienta para identificar a los pacientes con un bajo riesgo de mortalidad en CR-1.

Los datos recientes obtenidos de la atención primaria demuestran que el uso de CRB-65 para identificar pacientes de bajo riesgo ha tenido un desempeño satisfactorio. Esto debe tomarse en consideración al interpretar los diferentes escenarios. No obstante, aún se debe determinar si CRB-65 sigue siendo la herramienta más adecuada para los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad tratados en atención primaria¹⁵.

En 1997, el *New England Journal of Medicine* propuso la escala de Fine¹⁶ (conocida también como PSI). Posteriormente, en 2007, el *Community Acquired Pneumonia Group* la adaptó. Esta escala fue diseñada para estratificar a los pacientes en grupos de riesgo en base a la probabilidad de mortalidad a los 30 días o la posibilidad de requerir un tratamiento más agresivo, como el soporte ventilatorio o el hemodinámico¹⁷.

En un estudio descriptivo transversal realizado por Majano et al.¹⁷ se pudo apreciar que con respecto a la valoración del riesgo según la escala de Fine, el mayor número de sujetos (41,2%) se agrupó en la clase IV (91-130 puntos). De ellos, el 11,8% falleció (representando el 50% de la mortalidad total), lo que indica que esta escala resultó útil en la evaluación médica de los pacientes con neumopatías inflamatorias en las categorías de riesgo elevado (IV y V).

La escala pronóstica de mortalidad de Fine en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad resultó ser una herramienta útil, sumado al juicio clínico en el abordaje inicial en el adulto mayor para determinar el manejo terapéutico más apropiado y así disminuir la mortalidad¹⁷.

Zhang et al.¹⁸ realizaron un estudio para evaluar un modelo predictivo con 27 factores pronósticos; de los cuales, 20 variables se derivaron del PSI. Estos autores también analizaron el desempeño del PSI y CURB-65 en la predicción de mortalidad en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad en Singapur. Al estratificar a los pacientes en diferentes grados de gravedad de acuerdo con las puntuaciones PSI y CURB-65, se observó que las

tasas de mortalidad aumentaron significativamente según los niveles de gravedad. La sensibilidad de PSI para la predicción de mortalidad entre pacientes con neumonía adquirida en la comunidad fue mayor que la de CURB-65. El análisis de la curva ROC (característica operativa del receptor) mostró que la precisión de ambas escalas decreció gradualmente a medida que aumentaba la edad. Aun así, PSI mantuvo una mayor precisión para predecir la mortalidad que CURB-65, aunque su poder discriminativo se redujo con el avance de la edad.

En su estudio, Xiao et al.¹⁹ evaluaron cuatro variables para predecir la mortalidad a los 28 días: NT-proBNP (péptido natriurético tipo- B terminal-N), CURB-65, PSI y APACHE II. El PSI presentó el área bajo la curva ROC y la especificidad más alta (0,868 y 0,906 respectivamente). Por otra parte, el NT-proBNP mostró la mayor sensibilidad (0,987) pero la menor especificidad (0,468).

Los resultados obtenidos por Sirvent et al.²⁰ en España muestran un modelo predictivo de mortalidad a los 28 días con buena calibración mediante el test de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow y excelente discriminación (área bajo la curva ROC 0,863). Las variables consideradas fueron: edad, CURB-65 3-4 puntos, shock séptico, síndrome de distrés respiratorio agudo y fallo renal agudo.

Lv et al.²¹ en 2021 llevaron a cabo un estudio para evaluar los valores predictivos de CURB-65, qSOFA (evaluación secuencial rápida de insuficiencia orgánica), MEWS (puntaje de alerta temprana modificada) y NEWS (puntaje de alerta temprana nacional) en pacientes mayores de 65 años con neumonía adquirida en la comunidad. MEWS mostró superioridad significativa sobre las otras puntuaciones en la predicción de la mortalidad hospitalaria (área bajo la curva ROC 0,927). Los pacientes con puntuación qSOFA < 1 , NEWS < 5 , MEWS < 4 , y CURB-65 < 3 tuvieron mayor probabilidad de supervivencia.

Los sistemas de puntuación MEWS y NEWS son relativamente nuevos y permiten predecir el pronóstico de los pacientes con neumonía adquirida en la comunidad. Estos modelos cuentan con la ventaja de ser sencillos, con pocos parámetros, y acelerar los procesos de evaluación. Sin embargo, hay pocos estudios que empleen MEWS o NEWS como predictores, especialmente en el adulto mayor²¹.

Los principales hallazgos de un estudio realizado por Pieralli et al.²² mostraron que el diagnóstico de enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el género masculino, el aumento del CURB-65 y la aparición de delirio durante la hospitalización fueron predictores de mortalidad hospitalaria. Lo interesante de este modelo es que incorpora el delirio mediante el algoritmo *Confusion Assessment Method*, que se usa de forma rutinaria en geriatría, medicina interna y unidades de cuidados

intensivos. Sin embargo, este modelo no tuvo validación interna ni externa.

Los pacientes ancianos constituyen una población especial, cuyos predictores de muerte intrahospitalaria difieren de los pacientes más jóvenes con neumonía adquirida en la comunidad. El delirio es una característica única y con alta prevalencia en el paciente anciano hospitalizado. La presencia de al menos un episodio de delirio durante la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad es un fuerte predictor de muerte y su ocurrencia no debe pasarse por alto²².

Sanz et al.²³ obtuvieron en un análisis de regresión logística multivariante un modelo pronóstico que combina dicotómicamente la presencia de neumonía severa (PSI IV–V) y la existencia de algún grado de dependencia PSI IV–V + índice de Barthel ≤ 90 . Este modelo incluye, además, las variables edad, demencia y enfermedad neoplásica. Este modelo no tuvo validación interna ni externa.

Cada vez hay más evidencia de que el estado funcional, medido por el índice de Barthel, es más relevante para predecir el pronóstico de mortalidad en los ancianos que la edad y la comorbilidad. Incluso pequeñas variaciones en el índice de Barthel se asocian con resultados clínicamente significativos. En la neumonía adquirida en la comunidad, un índice de Barthel más bajo está relacionado con mayores costos, más tiempo de hospitalización y mayor mortalidad. El índice de Barthel se correlaciona bien con el grado de deterioro funcional y la supervivencia de los pacientes ancianos ingresados con neumonía adquirida en la comunidad²³.

Al igual que los autores anteriores, Kang et al.²⁴ evaluaron el estado funcional a través de índice de Barthel y otras variables mediante un modelo de regresión logística. En este modelo el peor estado funcional al ingreso (índice de Barthel < 60) se asoció con un aumento significativo del riesgo de muerte durante la hospitalización por neumonía adquirida en la comunidad. Esta asociación siguió siendo significativa después del ajuste por edad, condiciones comórbidas, insuficiencia respiratoria, conteo de glóbulos blancos y nitrógeno ureico en sangre.

En los últimos años, varios estudios han reconocido la importancia pronóstica del estado funcional en pacientes de edad avanzada. Sin embargo, aún no está claro si el estado funcional se asocia con el pronóstico de los pacientes hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad y si mejora la capacidad predictiva de los modelos existentes²⁵.

Los autores²⁵ evaluaron el estado funcional mediante la escala ECOG (grupo de oncología cooperativa del este) y lo compararon con el CRB-65. El área bajo la curva ROC de CRB-65 para la mortalidad a los 30 días fue de 0,661. La adición de ECOG ≥ 3 mejoró significativamente el

poder discriminativo de CRB-65 (área bajo la curva ROC 0,738). El área bajo la curva ROC promedio obtenido de la validación interna para el modelo de CRB-65 con ECOG ≥ 3 fue 0,732. Estos resultados sugieren que la mortalidad aumentó significativamente en pacientes hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad cuando el ECOG era mayor.

Los resultados de Pieralli et al.²⁶ indican que el puntaje ECOG es un predictor significativo de mortalidad a los 30 días en pacientes hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad. Su modelo de regresión logística multivariable, que incluyó las variables ECOG 3-4 y CURB-65 3-4, mostró que un aumento en la puntuación ECOG se asoció con una mayor probabilidad de mortalidad a los 30 días. Este estudio concluye que la evaluación del estado funcional es un concepto clave en la estratificación de riesgo de los pacientes ancianos hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad. Para lograrlo, propone el uso de la herramienta sencilla y rápida de la puntuación ECOG, lo que permitiría una mejor estratificación del riesgo de mortalidad a corto plazo en neumonía adquirida en la comunidad, especialmente entre los pacientes clasificados como de bajo riesgo por la puntuación CURB-65. Este modelo, sin embargo, no fue validado interna ni externamente.

El nuevo sistema de puntuación CHUBA²⁷ para predecir de mortalidad en adultos mayores con neumonía adquirida en la comunidad fue desarrollado en 2021 por autores japoneses. Esta herramienta otorga un punto por igual a cada una de sus variables (estado postrado, confusión, hipoxemia, nitrógeno ureico en sangre ≥ 30 mg/dl y albúmina ≤ 3 g/dl), permitiendo asignar a cada paciente una puntuación entre 0 y 5. La validación externa de este modelo, al compararlo con el CURB-65 y PSI, mostró un mejor poder discriminativo para predecir la mortalidad.

El año 2022 fue prolífico en cuanto a diseños de modelos predictivos. Song et al.²⁸ presentaron un nomograma, el cual fue generado a partir de cuatro factores de riesgo identificados: edad, escala de Glasgow, conteo de plaquetas y nitrógeno ureico en sangre. El área bajo la curva ROC para el nomograma mostró un buen valor predictivo clínico. Para la validación interna se utilizó el método bootstrap. La curva de decisión mostró que el uso del nomograma agregaría más beneficios para predecir la mortalidad a los 28 días en los pacientes ancianos con neumonía adquirida en la comunidad, si el umbral de probabilidad era del 5% al 70%. El nomograma fue comparado con los modelos PSI, SOFA y APACHE II. Los efectos de predicción de estos modelos fueron peores que el nomograma diseñado.

Basados en los resultados del análisis de regresión logística multivariante, los factores estadísticamente significativos (edad, insuficiencia respiratoria, insuficiencia cardíaca y neoplasia) se tomaron como predictores para establecer

un modelo de predicción. Se creó un nomograma²⁹ que se empleó para predecir la tasa de mortalidad en el adulto mayor con neumonía adquirida en la comunidad. Se obtuvo el puntaje de cada variable y se calculó la puntuación total de cada paciente. La prueba de Hosmer-Lemeshow mostró una buena calibración. El área bajo la curva ROC de la cohorte de validación externa fue de 0,930 demostrando la alta capacidad predictiva del modelo.

El estudio de Lv et al.³⁰ demostró que seis variables fueron predictores independientes y estadísticamente significativos para la mortalidad de los pacientes ancianos con neumonía adquirida en la comunidad: la edad, frecuencia cardiaca, el índice linfocito/neutrófilo, la albúmina, el nitrógeno ureico en sangre y el dímero D. Estas variables se utilizaron para crear el nomograma NB-DAPA para predecir la mortalidad de estos pacientes. Entre las variables, la albúmina y el nitrógeno ureico en sangre mostraron las mejores capacidades predictivas.

El índice C del nomograma NB-DAPA en la cohorte de desarrollo fue de 0,90, lo que indicó una buena discriminación. La prueba de Hosmer-Lemeshow demostró además una excelente calibración entre la posibilidad predicha y la observación real. En la cohorte de validación también se observó una buena discriminación y excelente calibración. Esto demuestra que el modelo NB-DAPA tuvo superioridad al compararlo con PSI, CURB-65 y qSOFA.

En la República Popular China, Li et al.³¹ diseñaron un modelo predictivo a partir de las variables: índice hemoglobina/plaquetas, edad, índice respiratorio, índice internacional normalizado, ventilación, vasopresor, conteo eritrocitos/nitrógeno ureico en sangre y escala Glasgow. Este modelo fue comparado con los modelos SOFA, SOAR, PSI y CURB-65. La prueba de bondad de ajuste de Hosmer-Lemeshow en el modelo de desarrollo y de validación, mostró una buena calibración. Al realizar la validación externa, el área bajo la curva ROC del modelo fue 0,703 muy superior a los modelos SOFA, SOAR, PSI y CURB-65.

En la actualidad existen modelos establecidos (CRB-65, CURB-65 y PSI), con buena capacidad discriminativa, que se utilizan en una amplia gama de entornos (comunidad, departamento de emergencias, salas de hospitales y en cuidados intensivos) con solo pequeñas diferencias entre estos y los modelos predictivos modernos. Las nuevas investigaciones deben centrarse principalmente en por qué existen cohortes de pacientes que clasifican mal en algunos puntajes y si podemos identificar variables importantes dentro de ellos para mejorar la sensibilidad de los modelos actuales.

Dada la diversidad poblacional de pacientes y la heterogeneidad observada en los estudios que emplearon el PSI y CURB-65, no hay garantía de que un

modelo que funcione bien en un entorno funcione igual en un entorno diferente. Desde el punto de vista práctico sería recomendable utilizar modelos más complejos con alta precisión en entornos con recursos favorables y utilizar modelos más simples en entornos comunitarios o de escasos recursos.

El PSI es un modelo complejo y difícil de aplicar debido a la cantidad de variables que presenta, sin embargo, los programas informáticos permiten calcularlo de forma rápida y precisa. Si bien el desempeño de una regla de predicción es un criterio importante para la superioridad comparativa, la simplicidad es un determinante de la posible aplicación clínica en el caso de los modelos CRB-65 y CURB-65.

Fortalezas y limitaciones

Realizamos una búsqueda sistemática para analizar todos los modelos predictivos incluidos los que están establecidos y los que aún no se han validado, sin restricción del país de origen. Nuestra revisión presenta algunas limitaciones, como la dificultad para encontrar términos exactos de búsqueda para seleccionar estudios tan específicos, además de que solo se incluyeron estudios redactados en inglés y castellano. Asimismo, existe la posibilidad de un sesgo de publicación, debido a la tendencia editorial de mostrar con mayor énfasis los resultados significativos, en vez de dar visibilidad a aquellas investigaciones que reportan una relación no significativa entre las variables.

Hasta la fecha, se han propuesto varios modelos predictivos de mortalidad en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad, pero muy pocos estudios se han desarrollado específicamente en el adulto mayor. La tendencia actual es diseñar modelos con nuevas variables y compararlos con los modelos establecidos, sin embargo, el mayor problema radica en la falta de datos de validación externa en cohortes multicéntricas.

Conclusiones

Recomendamos el empleo de los modelos CRB-65, CURB-65 y PSI para predecir la mortalidad en el adulto mayor con neumonía adquirida en la comunidad ya que son los más utilizados a nivel mundial y poseen una validación adecuada.

Serán necesarias investigaciones futuras, sobre todo, ensayos clínicos aleatorizados para evaluar si las reglas de decisión clínica que utilizan los modelos predictivos de mortalidad existentes puedan mejorar significativamente los resultados de la neumonía adquirida en la comunidad en este grupo poblacional.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Tabla I: Síntesis de los estudios seleccionados.

Autor principal	Año	Período de estudio	Lugar	Diseño del estudio	Tamaño muestral	Modelo predictivo	Validación externa	Nivel de evidencia	Grado de Recomendación
K. Xiao	2013	2011-2013	China	Cohorte retrospectiva	240	PSI NT-proBNP CURB-65 APACHE II	No	2-b	B
S. Ewig	2013	2008-2010	Alemania	Cohorte retrospectiva	352792	CRB-65	No	2-b	B
JM. Sirvent	2013	2005-2009	España	Cohorte prospectiva	242	Edad CURB-65 3-4 Shock séptico SDRA Fallo renal agudo	No	1-b	A
F. Pieralli	2014	2011-2012	Italia	Cohorte retrospectiva	443	EPOC Delirio Sexo masculino CURB-65	No	2-b	B
F. Sanz	2017	2013-2015	España	Cohorte prospectiva	1919	PSI IV-V + BI ≤90 Demencia Enfermedad neoplásica Edad	No	1-b	A
K. Jeon	2017	2008-2012	Corea del Sur	Cohorte prospectiva	1526	ECOG ≥3 Enfermedad neoplásica Admisión en UCI PaO ₂ < 60 mm/Hg Afección pulmonar asociada Shock séptico	No	1-b	A
KM. Majano	2018	2014	Venezuela	Descriptivo transversal	51	PSI	No	4	C
ZX. Zhang	2018	2012-2013	Singapur	Cohorte retrospectiva	1288	PSI CURB-65	No	2-b	B
F. Pieralli	2018	2014-2016	Italia	Cohorte prospectiva	216	Demencia ECOG 3-4 CURB-65 3-4 PSI 4-5	No	1-b	A
M. Shirata	2021	2003-2012	Japón	Cohorte prospectiva	2030	Estado postrado Confusión Hipoxemia BUN ≥30 mg/dl Albumina ≤3 g/dl	Si	1-b	A
C. Lv	2021	2018-2020	China	Cohorte retrospectiva	1044	qSOFA NEWS CURB-65 MWES	No	2-b	B
Y. Kang	2021	2012-2020	China	Cohorte retrospectiva	4880	BI < 60 Cáncer de pulmón Fallo respiratorio BUN WBC Neumonía viral o fúngica	No	2-b	B
Y. Song	2022	2014-2016	China	Ensayo clínico aleatorizado	292	Edad Escala Glasgow Conteo de plaquetas BUN	No	2-b	B
Y. Hao	2022	2010-2019	China	Cohorte retrospectiva	2890	Edad Insuficiencia respiratoria Insuficiencia cardíaca Enfermedad neoplásica	Si	2-b	B
C. Lv	2022	2020-2022	China	Cohorte retrospectiva	1025	Edad Frecuencia cardíaca Índice linfocito/neutrófilo Albumina BUN dímero-D	Si	2-b	B
N. Li	2023	2001-2012	China	Cohorte retrospectiva	619	Índice hemoglobina/plaquetas Edad Índice respiratorio INR Ventilación Vasopresor Conteo eritrocitos/BUN Escala Glasgow	Si	2-b	B

PSI: índice de gravedad de neumonía; NT-proBNP: péptido natriurético tipo-B terminal-N; CURB-65: confusión, urea, frecuencia respiratoria, presión arterial, edad ≥65 años; APACHE II: Evaluación de salud según parámetros fisiológicos agudos y enfermedades crónicas; CRB-65: confusión, frecuencia respiratoria, presión arterial sistólica, edad ≥65 años; SDRA: síndrome de distrés respiratorio agudo; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; BI: índice de Barthel; ECOG: grupo de oncología cooperativa del este; UCI: unidad de cuidados intensivos; PaO₂: presión parcial de oxígeno; BUN: nitrógeno ureico en sangre; qSOFA: evaluación secuencial rápida de insuficiencia orgánica; MEWS: puntaje de alerta temprana modificada; NEWS: puntaje de alerta temprana nacional WBC: conteo de glóbulos blancos; INR: índice internacional normalizado.

Bibliografía

- Roca Goderich JR. Neumopatías inflamatorias no tuberculosas. En: Roca Goderich JR. *Temas de Medicina Interna*. 5ª ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2017, pág. 215-31
- Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ, editors. Acute pneumonia. En: Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases. 8ª ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2015, pág. 823-46.
- Ochoa-Gondar O, Vila-Córcoles A, de Diego C, Arijá V, Maxenchs M, Grive M, et al. The burden of community-acquired pneumonia in the elderly: the Spanish EVAN-65 Study. *BMC Public Health*. 2008; 8:222-33.
- Vila-Córcoles A, Ochoa-Gondar O, Rodríguez-Blanco T, Raga-Luria X, Gomez-Bertomeu F, EPIVAC Study Group. Epidemiology of community-acquired pneumonia in older adults: a population-based study. *Respir Med*. 2009; 103:309-16.
- Rivero-Calle I, Pardo-Seco J, Aldaz P, Vargas DA, Mascarós E, Redondo E, et al. Incidence and risk factor prevalence of community-acquired pneumonia in adults in primary care in Spain (NEUMO-ES-RISK project). *BMC Infect Dis*. 2016; 16:645.
- Pérez-Deago B, Alonso-Porcel C, Elvira-Menendez C, Murcia-Olagüenaga A, Martínez-Ibán M. Epidemiología y manejo de la neumonía adquirida en la comunidad durante más de una década. *Semergen*. 2018; 44(6):389-94.
- Instituto Nacional de Estadística [Internet]. Madrid. [consultado 12 de enero de 2023]. Defunciones por causa (lista reducida) sexo y edad. [aprox. 4 pantallas] Disponible en: <https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?tpx=49914>
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs Population Division (2017). World population prospects: The 2017 revision, custom data acquired via website [Internet]. 2017 [consultado 14 de enero de 2023]. Disponible en: <https://population.un.org/wpp/DataQuery/>
- Cilloniz C, Polverino E, Ewig S, Aliberti S, Gabarrús A, Menéndez R, et al. Impact of age and comorbidity on cause and outcome in community-acquired pneumonia. *Chest*. 2013; 144:999-1007.
- Rodríguez-Pardo del Castillo JM. La deriva de la longevidad. *Ekonomiaz*. 2019; 96:31-50.
- Báez-Saldaña R, Gómez-Zamora C, Ferreyra-Reyes L, Mongua-Rodríguez N, García García L. Modelo predictivo para mortalidad en adultos hospitalizados con neumonía adquirida en la comunidad. *Cir Cir*. 2020; 88(5):584-90.
- Corona Martínez LA, González Morales I, Frago Marchante MC. Comportamiento de variables clínicas y humorales al ingreso, como predictores de fallecimiento en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad. Estudio comparativo entre adultos y adultos mayores. *Int. J. Med. Surg. Sci*. 2022; 9(1):1-16.
- Ciapponi A. La declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para reportar revisiones sistemáticas. *Evid Actual Pract Ambul*. 2021;24(3):e002139
- Manterola C, Asenjo-Lobos C, Otzen T. Jerarquización de la evidencia. Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual. *Rev Chilena Infectol*. 2014; 31 (6):705-18.
- Ewig S, Bauer T, Richter K, Szencsenyi J, Heller G, Strauss R, et al. Prediction of in-hospital death from community-acquired pneumonia by varying CRB-age groups. *Eur Respir J*. 2013; 41:917-22.
- Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, Hanusa BH, Weissfeld LA, Singer DE. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia. *N Engl J Med*. 1997; 336:243-50.
- Majano Almaso KM, Briceño Álvarez SG. Factores pronósticos de mortalidad en pacientes ancianos hospitalizados por neumonía adquirida en la comunidad. *Qhalikay*. 2018; 2(2):69-84.
- Zhang ZX, Yong Y, Tan WC, Shen L, Ng HS, Fong KY. Prognostic factors for mortality due to pneumonia among adults from different age groups in Singapore and mortality predictions based on PSI and CURB-65. *Singapore Med J*. 2018; 59(4):190-98.
- Xiao K, Su LX, Han BC, Yan P, Yuan N, Deng J, et al. Analysis of the severity and prognosis assessment of aged patients with community-acquired pneumonia: a retrospective study. *J Thorac Dis*. 2013; 5(5):626-33.
- Sirvent JM, de la Torre MC, Lorenzo C, Taché A, Ferri C, Garcia-Gil J, et al. Predictive factors of mortality in severe community-acquired pneumonia: A model with data on the first 24 h of ICU admission. *Med Intensiva*. 2013; 37(5):308-15.
- Lv C, Chen Y, Shi W, Pan T, Deng J, Xu J. Comparison of Different Scoring Systems for Prediction of Mortality and ICU Admission in Elderly CAP Population. *Clinical Interventions in Aging*. 2021; 16:1917-29.
- Pieralli F, Vannucchi V, Mancini A, Grazzini M, Paolacci G, Morettini A, et al. Delirium is a predictor of in-hospital mortality in elderly patients with community acquired pneumonia. *Intern Emerg Med*. 2014; 9:195-200.
- Sanz F, Morales-Suárez-Varela M, Fernández E, Force L, Pérez-Lozano MJ, Martín V, et al. A Composite of Functional Status and Pneumonia Severity Index Improves the Prediction of Pneumonia Mortality in Older Patients. *J Gen Intern Med*. 2018; 33(4):437-44.
- Kang Y, Fang XY, Wang D, Wang XJ. Activity of daily living upon admission is an independent predictor of in-hospital mortality in older patients with community-acquired pneumonia. *BMC Infectious Diseases*. 2021; 21:314.
- Jeon K, Yoo H, Jeong BH, Park HY, Koh WJ, Suh GY, et al. Functional status and mortality prediction in community-acquired pneumonia. *Respirology*. 2017; 22:1400-06.
- Pieralli F, Vannucchi V, De Marzi G, Mancini A, Bacci F, Para O, et al. Performance status and in hospital mortality of elderly patients with community acquired pneumonia. *Intern Emerg Med*. 2018; 13:501-07.
- Shirata M, Ito I, Ishida T, Tachibana H, Tanabe N, Konishi S, et al. Development and validation of a new scoring system for prognostic prediction of community acquired pneumonia in older adults. *Scientific Reports*. 2021; 11(1):1-10.
- Song Y, Wang X, Lang K, Wei T, Luo J, Song Y, et al. Development and Validation of a Nomogram for Predicting 28-Day Mortality on Admission in Elderly Patients with Severe Community-Acquired Pneumonia. *J. Inflamm. Res*. 2022; 15:4149-58.
- Hao Y, Zhang H, Yan Y, Zhu Y, Zhang F. A Model to Predict In-hospital Mortality in Elderly Patients with Community-acquired Pneumonia: a Retrospective Study. *medRxiv*. 2022; 4:2022-41.
- Lv C, Li M, Shi W, Pan T, Muhith A, Peng W, et al. Exploration of prognostic factors for prediction of mortality in elderly CAP population using a nomogram model. *Front. Med*. 2022; 9:1-12.
- Li N, Chu W. Development and validation of a survival prediction model in elder patients with community-acquired pneumonia: a MIMIC-population-based study. *BMC Pulmonary Medicine*. 2023; 23:23-49.