

## Ancho de distribución eritrocitario como factor de riesgo independiente de mortalidad en neumonía nosocomial

Lambraño-Castillo Darwin, Lambraño-Castillo Javier, Cruz-Domínguez María P.

### Autor para correspondencia

Darwin Lambraño-Castillo. Departamento de enfermedades infecciosas Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubiran. Ciudad de México. Avenida Vasco de Quiroga No. 15, Colonia Belisario Domínguez Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080 Ciudad de México, México. Teléfono. +52 (55) 81524879.

Contacto al correo electrónico: [dajolaca1986@gmail.com](mailto:dajolaca1986@gmail.com)

**Palabras clave:** Neumonía nosocomial, ancho de distribución eritrocitario.

**Keywords:** Nosocomial pneumonia, Red blood cell Distribution Width.



## Ancho de distribución eritrocitario como factor de riesgo independiente de mortalidad en neumonía nosocomial

Lambraño-Castillo D<sup>a</sup>, Lambraño-Castillo J<sup>b</sup>, Cruz-Domínguez MP<sup>c</sup>.

### Resumen

#### Introducción

La neumonía nosocomial (NN) es una de las causas principales de muerte por infección, el pronóstico es importante en los pacientes con NN, un ancho de distribución eritrocitario (RDW) aumentado es asociado con mayor morbilidad. El objetivo del presente estudio fue calcular el riesgo que proporciona un RDW > 14.5% en pacientes con NN a las 72 horas del diagnóstico.

#### Material y Métodos

Análisis retrospectivo de pacientes con diagnóstico de NN, con mediciones de RDW al momento del diagnóstico y en 72 horas, la severidad de la enfermedad se evaluó a través de APACHE II, se calculó el riesgo que de forma independiente proporciona el valor del RDW > 14.5 % en pacientes con NN a las 72 horas del diagnóstico.

#### Resultados

88 pacientes se incluyeron, el RDW > 14.5 % fue mayor en el grupo de los casos 32 (71.1 %) que en el grupo control 16 (37.2 %), ( $p=0.001$ , IC 95 %), 72 pacientes presentaron neumonía complicada (81.1 %), un APACHE II > 18 fue mayor en el grupo de los casos 31 (68.9 %), al igual la falla a tratamiento antibiótico 34 (75.6 %) ( $p=0.001$ , IC 95 %), un RDW a las 72 horas > 14.5 %, otorgó un OR: 4.16 (IC 95 % 1.70 - 10.14  $p=0.001$ ).

#### Discusión

El RDW a las 72 horas del diagnóstico de neumonía nosocomial > 14.5 % fue asociado como un factor independiente de mortalidad en NN.

**Palabras clave:** *Ancho de distribución eritrocitario, Neumonía nosocomial, RDW*

a. Departamento de enfermedades infecciosas Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México.

b. Médico Servicio Social Universidad de Sucre, Colombia.

c. Investigación en Salud del Centro Médico Nacional La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social.

#### Autor para correspondencia

<sup>1</sup>Darwin Lambraño-Castillo. Departamento de enfermedades infecciosas Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México. Avenida Vasco de Quiroga No. 15, Colonia Belisario Domínguez Sección XVI, Delegación Tlalpan, C.P. 14080 Ciudad de México, México. Teléfono. +52 (55) 81524879.

Contacto al correo electrónico: [dajolacai986@gmail.com](mailto:dajolacai986@gmail.com)

# RDW as an independent risk factor for mortality in nosocomial pneumonia

## Abstract

### Introduction.

Nosocomial pneumonia (NP) it's one of the main infectious causes of death. Prognosis is an important part of the management of patients with NP, an elevated RDW is associated with greater mortality. Our objective was to calculate the association between RDW >14.5% at 72 hrs from the diagnosis of NP as an independent risk factor for mortality.

### Material and Methods.

We did a retrospective analysis of patients with diagnosis of NP, with RDW measurements at diagnosis and at 72 hours, the disease severity was determined based on the APACHE II score. The primary objective was to calculate the risk that the RDW >14.5% at 72 hrs from diagnosis independently confers on patients with NP.

### Results.

A total of 88 patients were included, the RDW >14.5% were more common in the case group 32 (71.1%) vs. control group 16 (37.2%), ( $p=0,001$ , IC 95 %). 72 patients were considered to have complicated NP (81.1%). Patients in the case group were more likely to have an APACHE II score equal or greater than 18 points 31 (68.9%), and were more likely to have antibiotic treatment failure 34 (75,6 %) ( $p=0,001$ , IC 95 %). The OR for RDW >14.5% was 4.16 (IC 95 % 1, 70 - 10, 14  $p=0,001$ ), and was considered an independent risk factor for mortality.

### Discussion.

A RDW >14.5% measured 72 hour from the diagnosis of NP was associated with mortality as an independent risk factor.

**Key Words:** Nosocomial pneumonia, Red blood cell Distribution Width.

## Introducción

La neumonía nosocomial (NN) es una importante causa de morbilidad y mortalidad alrededor del mundo y es una de las causas principales de muerte por infecciones. El pronóstico es una parte importante en el manejo de los pacientes y de ahí la importancia de las diferentes escalas pronósticas usadas. Se han identificado varios factores de riesgo relacionados, un ancho de distribución eritrocitario (RDW, por sus siglas en inglés) aumentado es asociado con mayor morbilidad y mortalidad en los pacientes con falla cardíaca y también es un factor pronóstico en enfermedades infecciosas, como aquellas por Gram negativos, sepsis severa, choque séptico y neumonía adquirida en la comunidad.

No hay estudios que evalúen la asociación entre NN y el RDW, por lo que el objetivo de este estudio es evaluar la asociación entre el incremento en el RDW >14.5% a las 72 horas del diagnóstico de NN como un factor de riesgo independiente sobre la mortalidad intrahospitalaria. El verificar que los cambios del RDW tienen impacto sobre la mortalidad, podría ser un indicador más de terapia adecuada para el éxito del tratamiento o búsqueda de otros factores modificables que pudieran mejorar el pronóstico individual de los pacientes.

## Material y métodos

### Diseño del estudio y lugar de elaboración

Se elaboró un análisis retrospectivo de casos y controles de

pacientes con NN hospitalizados en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional la Raza. El comité de investigación del instituto aprobó el estudio, el cual se apega a los lineamientos establecidos en la declaración mundial de Helsinki y en la Ley General de Salud de México, en materia de investigación en seres humanos.

### Selección de participantes.

Se seleccionaron pacientes hospitalizados con diagnóstico de NN en un periodo de tiempo comprendido entre enero del 2013 y diciembre del 2015. La NN fue definida como la infección respiratoria baja que se desarrolla en pacientes hospitalizados después de las 48 horas de admisión, y que no fue incubada al tiempo de admisión con evidencia de un infiltrado pulmonar en la radiografía de tórax y síntomas consistentes con neumonía incluyéndose fiebre, tos, disnea, y/o dolor torácico de tipo pleurítico. Los pacientes elegibles fueron de ambos sexos, mayores de 18 años, con diagnóstico de NN, que contaban con mediciones de RDW al momento del diagnóstico y a las 72 horas. Se les dio seguimiento durante su estancia hospitalaria hasta su egreso a domicilio o defunción.

Se agruparon a los pacientes en el grupo de casos que fueron aquellos con RDW  $\geq 14.5\%$  y el grupo control pacientes con RDW  $<14.5\%$ . Se excluyeron a los pacientes en donde la infección ocurrió en otra institución hospitalaria, aquellos

con antecedente de neumonía en los 30 días previos a la hospitalización actual, tuberculosis pulmonar activa, diagnóstico de infección por Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH) quienes no contaron con mediciones de RDW, pacientes con diagnósticos de pancreatitis aguda, endocarditis infecciosa, hemorragia subaracnoidea, anemia y en los cuales la causa de muerte no estuvo relacionada a la NN.

### Recolección de los datos - métodos de evaluación

De todos los pacientes se revisaron expedientes clínicos, recabando información demográfica, tiempo de evolución de la enfermedad, el tratamiento empleado y las comorbilidades asociadas (por ejemplo, diabetes mellitus (DM), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), entre otros). Se obtuvo el registro de laboratorios almacenados en el sistema IZAZA INTRA LAB, haciendo énfasis en el RDW reportado como parte del conteo completo de hemograma en varias determinaciones al momento del diagnóstico de NN y a las 72 horas después, así mismo otros hallazgos de laboratorio (conteo leucocitario, plaquetario, pruebas de funcionalidad hepática, entre otros). Se colectaron los estudios microbiológicos, tratamiento antibiótico utilizado, se determinó la severidad de la enfermedad de acuerdo a la escala pronóstica de APACHE II y se definió neumonía complicada como aquella que provocó choque séptico que requirió del manejo de vasopresores y necesidad de ventilación mecánica invasiva (VMI), y desenlace del paciente (resolución de la infección, falla a tratamiento antibiótico, defunción por la infección o defunción por otra causa).

### Medición de desenlaces

El objetivo primario fue calcular el riesgo de muerte que proporciona de forma independiente el valor del RDW  $> 14.5\%$  en pacientes con NN a las 72 horas del diagnóstico. Como objetivos secundarios se analizaron la asociación entre un valor de RDW  $\geq 14.5\%$  y la estancia hospitalaria, neumonía complicada, necesidad de admisión a unidad de cuidados intensivos (UCI) y falla a tratamiento antibiótico.

### Análisis estadístico

Para evaluar la asociación del incremento del RDW como factor independiente de mortalidad en NN, los valores fueron categorizados dentro de dos mediciones: al inicio valor que coincide con el momento del diagnóstico y una segunda determinación a las 72 horas. Se elaboró un análisis descriptivo en donde se evaluó la variable independiente, la variable dependiente y las variables socio-demográficas. Las variables cuantitativas se expresaron como medias o desviaciones estándar si existió una distribución normal (t de Student), o como medianas y rangos si existió una distribución no normal, mientras que las variables cualitativas se expresaron mediante frecuencias absolutas y relativas ( $\chi^2$  de Pearson), un análisis inferencial en donde se contrastó cada una de las hipótesis de investigación, el análisis para variables confusoras mediante la utilización de la prueba estadística de Mantel-Haenszel. Todo el análisis estadístico fue elaborado utilizando IBM SPSS Statistics™ versión 21.

Un valor de  $p < 0.05$  fue considerada como estadísticamente significativa.

## Resultados

### Características basales

Durante el periodo de estudio, 106 pacientes fueron considerados, se excluyeron 16 pacientes por presentar anemia. Un total de 88 pacientes se incluyeron en el análisis final. Durante el seguimiento, ocurrieron 45 (51,19%) defunciones asociadas a NN. La media de la edad fue  $53,7 \pm 18,63$  años y el 56. 8% fueron hombres. Los días de estancia hospitalaria fueron  $15,3 \pm 9,68$  días. Brevemente, los pacientes con RDW  $\geq 14.5\%$  tuvieron mayor estancia hospitalaria, mayor prevalencia de neumonía complicada y fracaso antibiótico, así como VMI, y puntajes de APACHE II. El microorganismo más frecuente aislado fue *Pseudomonas Aeruginosa* 21 (23,9 %) y el 54 % de los microorganismos aislados fueron considerados microorganismos multidrogoresistentes. El resto de las características basales son presentadas en la Tabla 1 y Tabla S1.

### Resultados principales

Para identificar los factores independientes de riesgo asociados con mortalidad en NN se realizó un análisis multivariado de regresión logística ajustado para las variables que se asociaron con mortalidad en el análisis univariante.

En el modelo no ajustado, un valor de RDW a las 72 horas  $> 14.5\%$ , se asoció con un OR cuatro veces mayor (OR 4,2, IC 95 % 1,70-10,1,  $p=0,001$ ) para muerte, así como, la presencia de neumonía complicada (OR :10,4 IC 95 % 2,19-49,12,  $p=0,001$ ), enfermedad renal crónica (OR 5.4 IC 95% 1.73-39.9,  $p=0,003$ ), choque séptico (OR 4.02 IC 95% 1.59-10.1,  $p=0,002$ ), falla a tratamiento antibiótico (OR 4.9 IC 95% 2.87-8.3,  $p=0,001$ ), catéter venoso central (OR 10 IC 95% 1.20-84.3  $p=0,011$ ), intubación orotraqueal (OR 8.3 IC 95% 1.7-39.9  $p=0,003$ ), APACHE II  $> 18$  puntos (OR: 7.55 IC 95% 2.45-23.2,  $p=0,001$ ), fueron identificadas como variables estadísticamente significativas (Tabla 2.)

Edad  $> 65$  años, estancia en UCI,  $> 15$  días estancia, algunas comorbilidades como DM, hipertensión arterial, EPOC, cáncer, insuficiencia hepática, inmunosupresión, deficiencia de las precauciones estándar, uso de sonda nasogástrica, no se asociaron con mortalidad.

Se realizó ajustó el modelo multivariante con la prueba de Mantel-Haenszel, en donde un valor  $> 14.5$  en RDW perdió significancia estadística.

### RDW como prueba diagnóstica

Se realizó una curva de ROC para conocer el rendimiento global de la prueba en este caso el RDW a las 72 horas como predictor de mortalidad encontrándose un área bajo la curva de 0.63, con una sensibilidad de 67 % y especificidad de 35 %, con un valor predictivo negativo de y positivo de (Figura S1).

## Discusión

Nuestro estudio demostró que un RDW  $> 14.5\%$  a las 72 horas del diagnóstico de neumonía nosocomial se asocia

Tabla 1. Características basales de los pacientes

|  | Total<br>N=88    | Casos<br>n=45    | Controles<br>n=43 | p                |
|--|------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Hombres                                    | 50 (56.8)        | 26(57.8)         | 24(55.8)          | 0,853            |
| Edad                                       | 53.7 ±18.63      | 52.4±19.3        | 55.2±17.9         | 0.334            |
| Edad > 65 años                             | 30 (34.1)        | 14 (31.1)        | 16 (37.2)         | 0.654            |
| Servicio                                   |                  |                  |                   |                  |
| Unidad de cuidados intensivos <sup>a</sup> | 16 (18.2)        | 10 (22.2)        | 6 (14)            |                  |
| Servicio médico <sup>b</sup>               | 54 (61.4)        | 29 (64.4)        | 25 (58.1)         | 0.197            |
| Servicio quirúrgico <sup>c</sup>           | 18 (20.4)        | 6 (13.3)         | 12 (27.9)         |                  |
| Estancia intrahospitalaria (días)          | 15.3 ±9.68       | 15.3±10.1        | 15.3±9.2          | 0.99             |
| <b>Neumonía complicada</b>                 | <b>72 (81.1)</b> | <b>43 (95.6)</b> | <b>29 (67.2)</b>  | <b>0.001</b>     |
| Diabetes mellitus                          | 50 (56.8)        | 24 (53.3)        | 26 (60.5)         | 0.5              |
| Hipertensión arterial sistémica            | 50 (56.8)        | 27 (60)          | 23 (53.5)         | 0.538            |
| Cáncer                                     | 14 (15.9)        | 7 (15.6)         | 7 (16.3)          | 1.00             |
| EPOC                                       | 13 (14.8)        | 7 (15.6)         | 6 (14.0)          | 0.832            |
| <b>Enfermedad renal crónica</b>            | <b>16 (18.2)</b> | <b>13 (28.9)</b> | <b>3 (7.0)</b>    | <b>0.008</b>     |
| Insuficiencia hepática                     | 3 (3.4)          | 2 (4.4)          | 1 (2.3)           | 0.584            |
| <b>Ventilación mecánica</b>                | <b>74 (84.1)</b> | <b>43 (95.6)</b> | <b>31 (72.1)</b>  | <b>0.003</b>     |
| <b>Choque<sup>d</sup></b>                  | <b>55 (62.5)</b> | <b>35 (77.8)</b> | <b>20 (46.5)</b>  | <b>0.003</b>     |
| <b>APACHE II &gt; 18 puntos</b>            | <b>44 ( 50)</b>  | <b>31 (68.9)</b> | <b>13 (30.2)</b>  | <b>&lt;0.001</b> |
| RDW inicio > 14.5                          | 40 (45.5)        | 17 (37.8)        | 23 (53.5)         | 0.20             |
| <b>RDW 72 horas &gt; 14.5</b>              | <b>48 (54.5)</b> | <b>32 (71.1)</b> | <b>16 (37.2)</b>  | <b>0.001</b>     |
| <b>Falla a tratamiento</b>                 | <b>34 (38.6)</b> | <b>34 (75.6)</b> | <b>0.0</b>        | <b>0.001</b>     |
| Catéter venoso central                     | 79 (89.8)        | 44 (97.8)        | 35 (81.4)         | 0.111            |
| Deficiencia de precauciones estándar       | 80 (90.9)        | 39 (86.7)        | 41 (95.3)         | 0.157            |
| Sonda nasogástrica                         | 83 (94.3)        | 41 (91.1)        | 42 (97.7)         | 0.184            |

Valores presentados en media (DE), media±DE, frecuencia (%) como corresponde.

a. Incluye terapia intensiva y unidad de cuidados coronarios

b. Incluye los servicios de Medicina interna, neurología, hematología, nefrología, cardiología y gastroenterología.

c. Incluye los servicios de Cirugía general, urología, neurocirugía, cirugía de colon y recto, cirugía maxilofacial.

d. Se definió choque con presión arterial media (PAM) <60 mmHg

Abreviaturas: EPOC, enfermedad pulmonar obstructiva crónica; RDW, ancho de distribución eritrocitaria.



Tabla 2. Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes con NN

|                           | Modelo no ajustado <sup>a</sup> |                |       | Modelo ajustado <sup>b</sup> |               |       |
|---------------------------|---------------------------------|----------------|-------|------------------------------|---------------|-------|
|                           | OR                              | IC (95%)       | p     | OR                           | IC 95%        | p     |
| Neumonía complicada       | 10.37                           | (2.193-49.12)  | 0.001 | 4.25                         | (1.642-11.09) | 0.003 |
| Enfermedad renal crónica  | 5.41                            | (1.420-20.65)  | 0.008 | 4.71                         | (1.815-12.25) | 0.001 |
| Ventilación mecánica      | 8.32                            | (1.737-39.86)  | 0.003 | 4.14                         | (1.628-10.56) | 0.003 |
| Choque                    | 4.02                            | (1.598-10.13)  | 0.002 | 3.86                         | (1.534-9.847) | 0.004 |
| RDW a las 72 horas > 14.5 | 4.15                            | (1.700-10.14)  | 0.001 |                              |               |       |
| Falla a tratamiento       | 4.9                             | (2.879-8.318)  | 0.001 | 2.95                         | (0.746-11.68) | 0.123 |
| Catéter venoso central    | 10                              | (1.200- 84.26) | 0.011 |                              |               |       |
| Intubación oro traqueal   | 8.3                             | (1.737-39.86)  | 0.003 | 4.14                         | (1.628-10.56) | 0.003 |
| APACHE II > 18 puntos     | 7.55                            | (2.456-23.22)  | 0.001 | 3.23                         | (1.244-8.425) | 0.016 |

a. Modelo de regresión logística binaria no ajustado, se muestran los factores significantes, mientras que la edad, UCI, Días de estancia mayor a 15, DM, HTA, EPOC, Cancer, insuficiencia hepática, inmunosupresión, MDR, deficiencia de precauciones estándar, sonda nasogástrica fueron no significantes y no se muestran.

b. Modelo ajustado con la técnica de Mante-Haenszel para variables confusoras.

Abreviaturas: NN, neumonía nosocomial; OR, razón de momios; RDW, ancho de distribución eritrocitaria.

como un factor independiente de mortalidad en NN.

Además, se identificaron otros factores de riesgo asociados a mortalidad, mismos descritos en la literatura mundial como neumonía complicada, enfermedad renal crónica, necesidad de VMI, choque, falla a tratamiento antibiótico, catéter venoso central, intubación orotraqueal y APACHE II > 18 puntos.

En nuestro estudio, los pacientes con RDW aumentado presentaban puntajes de severidad más alto medido por APACHE II, la mayoría cumplían con la definición de neumonía complicada y falla a tratamiento antibiótico, tomando en cuenta la posibilidad de que otras variables puedan confundir la asociación estudiada si el RDW a las 72 horas > 15 %, es un factor independiente de mortalidad, se utilizó una prueba estadística conocida como prueba de Mantel-Haenszel, para contrastar las variables confusoras, encontrándose que la falla a tratamiento antibiótico es una variable confusora entre la asociación del RDW y muerte.

Como otros factores de riesgo relacionados al aumento de mortalidad, descritos en nuestro estudio, la estancia hospitalaria fue  $15,3 \pm 9,68$  días, edad > 65 años, lugar de estancia UCI; algunas comorbilidades como diabetes mellitus, hipertensión arterial, EPOC, cáncer, insuficiencia hepática, inmunosupresión, deficiencia de las precauciones estándar, utilización de sonda nasogástrica, no fueron estadísticamente significativas, y no se demostró una asociación en el impacto del desenlace final de los casos.

Como prueba diagnóstica, un valor de RDW >14.7% no tiene un buen rendimiento diagnóstico y no ofrece mayor utilidad que los puntajes de severidad de neumonía y sepsis descritos en la literatura.

Dentro de las limitaciones del estudio encontramos que se

trata de un estudio descriptivo lo que implica que no se pudo controlar para todas las variables. Además, no fue posible por parte de los investigadores completar con el reclutamiento requerido para alcanzar el poder estadístico estimado al inicio del estudio. Además, en algunos pacientes no se contó con puntaje de APACHE II, al igual no se determinó la presencia de coinfecciones, no se contrastó con los resultados con biomarcadores inflamatorios como PCR o procalcitonina, ya que esta última no disponible en esta unidad hospitalaria. Partiendo de que la NN es una enfermedad infecciosa que resulta en un aumento de la inflamación y el estrés oxidativo del hospedero, a pesar de todas estas limitaciones se debe mantener en mente que el RDW podría ser evaluado junto con otros marcadores pronósticos o inflamatorios, solo de esta manera se podrá obtener información más precisa de su rol como predictor.

## Conclusiones

El valor de RDW a las 72 horas del diagnóstico de NN >14.5 % fue asociado como un factor independiente de mortalidad en NN, así como mayor severidad de la NN, mayor frecuencia de neumonía complicada y falla a tratamiento antibiótico.

El rendimiento global de RDW >14.5% a las 72 horas es pobre y suma poco a otros puntajes en la predicción de muerte. Sin embargo, su fácil obtención y disponibilidad en suma con otros marcadores pronósticos o inflamatorios, podría ofrecer guía clínica.

# Referencias bibliográficas

- Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia, *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171: 388–416
- José Blanquera, Javier Aspad, Antonio Anzueto, Miguel Ferrer, Miguel Gallego, Olga Rajasb, Jordi Rellof, Felipe Rodríguez de Castro y Antonio Torres, SEPAR Guidelines for Nosocomial Pneumonia, *Arch Bronconeumol.* 2011; 47(10):510–520.
- Sabina Hunziker, Jennifer Stevens, Michael D. Howell. Red Cell Distribution Width and Mortality in Newly Hospitalized Patients. *The American Journal of Medicine* 2012; 125: 283-291.
- Jae Hyuk Lee, Hea Jin Chung, Kyuseok Kim: Red cell distribution width as a prognostic marker in patients with community-acquired pneumonia. *American Journal of Emergency Medicine* 2013; 31: 72–79.
- You Hwan Jo, Kyuseok Kim,: Red cell distribution width is a prognostic factor in severe sepsis and septic shock. *American Journal of Emergency Medicine* 2013; 31: 545–548.
- Chia-Lung Weng, MD, Cheng-Hsien Wang, MD, I-Chuan Chen, MD Red cell distribution width is an independent predictor of mortality in necrotizing fasciitis. *American Journal of Emergency Medicine* 2014; 32: 1259–1262.
- Kazım Şenol MD, Barış Saylam MD, Fırat Kocaay MD, Mesut Tez MD Red cell distribution width as a predictor of mortality in acute pancreatitis, *American Journal of Emergency Medicine* 2013; 31: 687–689.
- Giuseppe Lippi, Mariella Dipalo: Relationship between red blood cell distribution width and prognostic biomarkers in patients admitted to the emergency department with acute infections, *European Journal of Internal Medicine* 2013; 24:15–16.
- Caroline J. Magri, Stephen Fava Red blood cell distribution width and diabetes-associated complications, *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* 2014; 8: 13–17.
- Yesim Guraya, Esra Gucuk Ipeka, Umit Guraya, Burcu Demirkana, Habibe Kafes Red cell distribution width predicts mortality in infective endocarditis. *Archives of Cardiovascular Disease* 2014; 107: 299–307.
- Eyal Braun, Jad Kheir , Tanya Mashlach , Mohammad Naffaa, and Zaher S Azzam, elevated Red cell distribution width a prognostic predictor in adult patients with community acquired Pneumonia? *BMC Infectious Diseases* 2014; 14:129.
- Pei-Chun Chen, Fung-Chang Sung, Kuo-Liong Chien, Hsiu-Ching Hsu, Ta-Chen Su, and Yuan-Teh Lee: Red Blood Cell Distribution Width and Risk of Cardiovascular Events and Mortality in a Community Cohort in Taiwan, *Am J Epidemiol* 2010; 171:214–220.
- N. Malandrino & W. C. Wu & T. H. Taveira & H. B. Whitlatch & R. J. Smith Association between red blood cell distribution width and macrovascular and microvascular complications in diabetes, *Diabetologia* 2012; 55: 226–235.
- Nicolas Martínez-Velilla & Berta Ibáñez & Koldo Cambra & Javier Alonso-Renedo Red blood cell distribution width, multimorbidity, and the risk of death in hospitalized older patients, *AGE* 2012; 34:717–723.
- Chugh S. C. Nyirjesy K. P. Nawalinski D. K. Sandsmark, Red Blood Cell Distribution Width is associated with Poor Clinical Outcome after Subarachnoid Hemorrhage: A Pilot Study *Neurocrit Care* DOI 10.1007/s12028-015-0117.
- Sabina Hunziker, Leo A Celi, Joon Lee and Michael D Howell: Red cell distribution width improves the simplified acute physiology score for Risk prediction in unselected critically ill patients, *Critical Care* 2012; 16: 89
- Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia, *Am J Respir Crit Care Med* 2005; 171: 388–416.
- Todd S. Perlstein, MD; Jennifer Weuve, ScD; Marc A. Pfeffer, MD, PhD; Joshua A. Beckman, MD, MSc, Red Blood Cell Distribution Width and Mortality Risk in a Community-Based Prospective Cohort *ARCH INTERN MED* 2009; 169 : 23 -28.
- Kushang V. Patel, Richard D. Semba, Luigi Ferrucci, Anne B. Newman, Linda P. Fried Red Cell Distribution Width and Mortality in Older Adults: A Meta-analysis, *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2010; 65: 258–265.
- Farid Sadaka, MD, Jacklyn O'Brien, and Sumi Prakash, MD: Red Cell Distribution Width and Outcome in Patients With Septic Shock, *J Intensive Care Med.* 2013;28 :307-13.
- Xiaobo Yang, Bin Du Red cell distribution width: the crystal ball in the hands of intensivists? *J Thorac Dis* 2014; 6:64-65.
- Libing Jiang, Xia Feng, Yuefeng Ma, Mao Zhang, Red cell distribution width: a novel predictor of mortality in critically ill patients, *J Thorac Dis* 2014;6 :194-195.
- Nader A Mahmood, Broadening of the red blood cell distribution width is associated with increased severity of illness in patients with sepsis, *Int J Crit Illn Inj Sci.* 2014; 4: 278–282.
- José Blanquera, Javier Aspad, Antonio Anzueto, Miguel Ferrer, Miguel Gallego, Olga Rajasb, Jordi Rellof, Felipe Rodríguez de Castro y Antonio Torres, SEPAR Guidelines for Nosocomial Pneumonia, *Arch Bronconeumol.* 2011; 47: 510–520.
- M Abdel-Fattah Nosocomial pneumonia: risk factors, rates and trends, *Mediterr Health J.* 2008; 14:546-55.

## Material suplementario proporcionado por el autor.

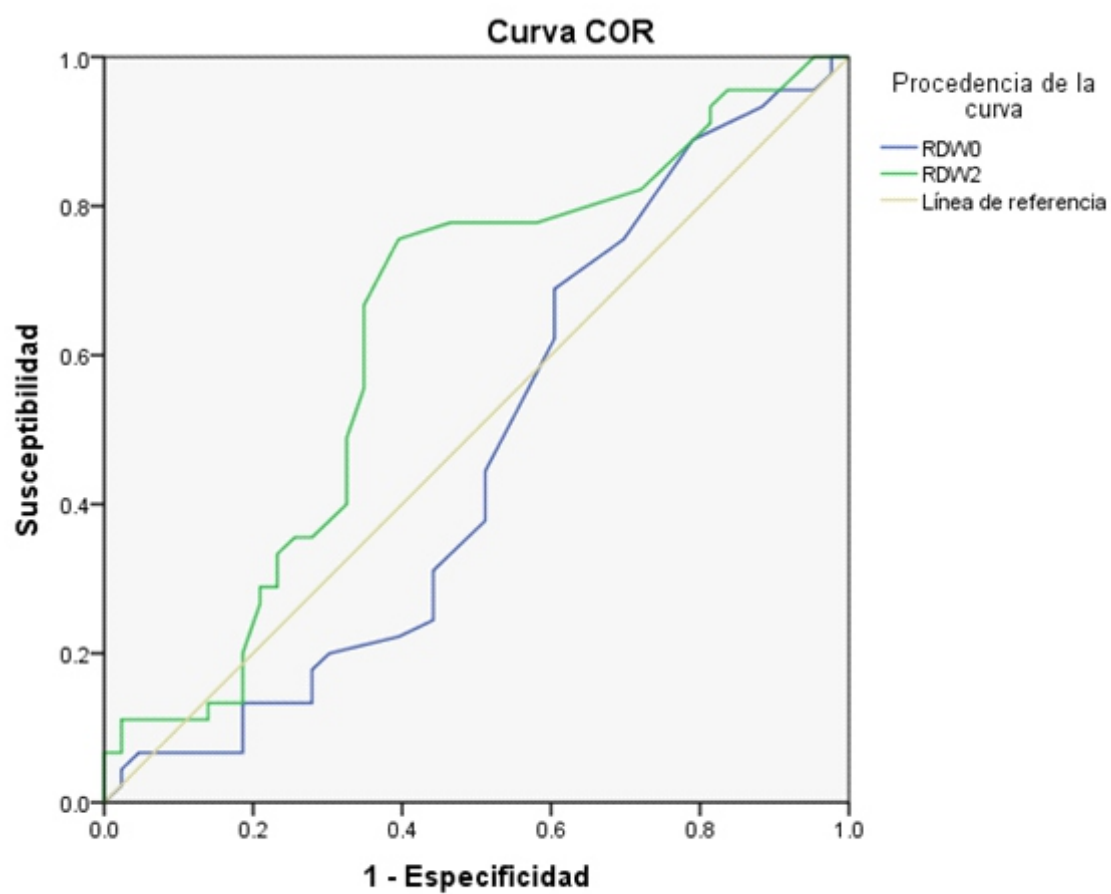
Tabla S1. Agentes bacterianos aislados y tratamiento antibiótico utilizado

Figura S1. Rendimiento de RDW &gt;14.5 a 24 y 72 horas como predictor de mortalidad

| Tabla S1. Agentes bacterianos aislados y tratamiento antibiótico utilizado |           |            |           |       |
|--|-----------|------------|-----------|-------|
|  | Total     | Casos      | Controles |       |
|  | N=88      | n=45       | n=43      | p     |
| Aislamiento microbiológico   |           |            |           |       |
| <i>S. Aureus</i>   | 9 (10.2)  | 6 (13.3)   | 3 (7.0)   |       |
| <i>E. Coli</i>   | 2 (2.3)   | 0.0        | 2 (4.7)   |       |
| <i>K. Pneumoniae</i>   | 4 (4.5)   | 2 (4.4)    | 2 (4.7)   |       |
| <i>P. Aeruginosa</i>   | 21 (23.9) | 9 (20)     | 12 (27.9) |       |
| <i>Candida</i> sp  | 11 (12.5) | 6 (13.3)   | 5 (11.6)  | 0.434 |
| <i>Enterococo</i> sp   | 2 (2.3)   | 0.0        | 2 (4.7)   |       |
| <i>Acinetobacter</i> sp  | 6 (6.8)   | 4 (8.9)    | 2 (4.7)   |       |
| <i>Serratia marcescens</i>   | 8 (9.1)   | 3 (6.7)    | 5 (11.6)  |       |
| <i>Stenotrophomonas m.</i>   | 2(2.3)    | 2(4.4)     | 0.0       |       |
| Sin aislamiento  | 23 (26.1) | 13 (28.9)  | 10 (23.3) |       |
| MDR  | 54 (61.4) | 28 (62.2)  | 26 (60.5) | 0.866 |
| Tratamiento antibiótico empírico   |           |            |           |       |
| Carbapenemicos   | 41 (46.6) | 23 (51.19) | 18 (41.9) |       |
| Terapia combinada <sup>a</sup>   | 28 (31.8) | 11 (24.4)  | 17 (39.5) |       |
| Cefalosporinas   | 7 (8.0)   | 2 (4.4)    | 5 (11.6)  | 0.267 |
| Quinolonas   | 7 (8.0)   | 5 (11.1)   | 2 (4.7)   |       |
| Vancomicina  | 4 (4.5)   | 3 (6.7)    | 1 (2.3)   |       |
| Tmp/ smx   | 1 (1.1)   | 1 (2.2)    | 0.0       |       |

a. La terapia combinada fue cefalosporina + macrólido, quinolona + cefalosporina, quinolona + aminoglucósido, glucopéptido + carbapenémico. Abreviaturas: MDR, agente multi-drogo resistente; TMP/SMX, trimetropin sulfametoxazol.





Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Figura S1: curva ROC, rendimiento global de la prueba en este caso el RDW a las 72 horas como predictor de mortalidad.