

# Linfopenia y riesgo de infecciones nosocomiales en ancianos en una institución de salud de Bogotá, Colombia. Estudio de casos y controles

Carlos José Ariza-Galindo<sup>1,2,\*</sup>, Luis Carlos Venegas-Sanabria<sup>1,2</sup>, Diego Andrés Chavarro-Carvajal<sup>1,2</sup>, Oscar Mauricio Muñoz-Velandia<sup>3</sup>

## Resumen

**Objetivo:** La linfopenia se ha propuesto como un potencial factor asociado al riesgo de infecciones bacterianas nosocomiales (infección urinaria y neumonía), pero la magnitud y relevancia de este factor no ha sido evaluada formalmente. El objetivo de este estudio es determinar si existe asociación entre linfopenia e infecciones nosocomiales en ancianos hospitalizados en una institución de salud en Bogotá, Colombia.

**Métodos:** Estudio de casos y controles, incluyendo personas mayores de 65 años hospitalizadas en el Hospital Universitario San Ignacio entre junio de 2016 y diciembre de 2017. Se consideraron casos aquellos con diagnóstico de infección nosocomial (neumonía, infección de vías urinarias, bacteriemia, infección de tejidos blandos) y se compararon con controles sin infección emparejados por edad y sexo. Se evaluó la asociación entre linfopenia e infección nosocomial mediante análisis bivariado y multivariado controlando por las variables de confusión.

**Resultados:** Se incluyeron un total de 198 pacientes (99 casos y 99 controles). La prevalencia de linfopenia fue de 34.8%, sin encontrarse diferencia entre los dos grupos ( $p=0.88$ ). La infección nosocomial se asoció a mayor incidencia de mortalidad (29.3 vs 10.1%,  $p>0.001$ ) y mayor duración de estancia hospitalaria (Mediana 18 vs 9 días,  $p<0.01$ ). Se encontró asociación entre infección nosocomial con enfermedad cardiovascular (OR = 2.87; IC 95% 1.37-6.00) y antecedente de cáncer (OR = 6.00; IC 95% 1.28-29.78), sin embargo, no hubo asociación con linfopenia (OR = 1.27; IC 95% 0.61-2.65).

**Conclusiones:** Este estudio sugiere que no existe asociación entre linfopenia y el desarrollo de infecciones nosocomiales en pacientes ancianos.

**Palabras claves:** Linfopenia, ancianos, infecciones nosocomiales.

## Lymphopenia and risk of nosocomial infections in elderly in a health institution of Bogotá, Colombia. Cases and controls study

### Abstract

**Objective:** Lymphopenia has been proposed as a potential factor associated with the risk of nosocomial bacterial infections (urinary tract infection and pneumonia), but the magnitude and relevance of this factor has not been formally evaluated. Objective is to determine the association between lymphopenia and nosocomial infections in elderly hospitalized in a health institution in Bogotá, Colombia.

**Methods:** Case-control study, including people over 65 hospitalized in the University Hospital San Ignacio - Bogotá, during the period between June 2016 and December 2017. Cases with a diagnosis of nosocomial infection (pneumonia, urinary tract infection, bacteraemia, soft tissue infection) were considered and compared with controls without infection matched by age and sex. The association between lymphopenia and nosocomial infection was evaluated by bivariate and multivariate analysis, controlling for confounding variables.

**Results:** A total of 198 patients (99 cases and 99 controls) were included. The prevalence of lymphopenia was 34.8%, with no difference between the two groups ( $p = 0.88$ ). Nosocomial infection was associated with a higher incidence of mortality (29.3 vs. 10.1%,  $p > 0.001$ ) and a longer duration of hospital stay (Median 18 vs. 9 days,  $p < 0.01$ ). An association was found between nosocomial infection with cardiovascular disease (OR = 2.87; 95% CI 1.37-6.00) and a history of cancer (OR = 6.19; 95% CI 1.28-29.78), however, there was no association with lymphopenia (OR = 1.27; 95% CI 0.61-2.65).

**Conclusions:** This study suggests that there is no association between lymphopenia and the development of nosocomial infections in elderly patients.

**Key words:** Lymphopenia, elderly, nosocomial infections

1 Unidad de Geriátría, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá D.C., Colombia  
Instituto de Envejecimiento, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia

2 Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Interna. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia

3 Departamento de Medicina Interna, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá D.C., Colombia. Pontificia Universidad Javeriana

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: arizacarlos@javeriana.edu.co  
Carrera 7 # 40 – 62, Facultad de Medicina Pontificia Universidad Javeriana.  
Bogotá-Colombia. Teléfono: 32083820 ext. 2751.

Recibido: 27/06/2018; Aceptado: 17/01/2020

Cómo citar este artículo: C.J. Ariza-Galindo, et al. Linfopenia y riesgo de infecciones nosocomiales en ancianos en una institución de salud de Bogotá, Colombia. Estudio de casos y controles. Infectio 2020; 24(3): 155-161

## Introducción

Las infecciones nosocomiales constituyen un problema de salud pública que incrementa los costos en salud, siendo mayores las tasas de prevalencia en pacientes vulnerables por causa de edad avanzada, enfermedad subyacente o quimioterapia<sup>1</sup>. Se ha estimado que la prevalencia en 2011 fue de 722.000 casos y aproximadamente 75.000 muertes en EEUU, con más del 50% de los casos presentes fuera de unidades de cuidados intensivos (UCI)<sup>2</sup>. La información sobre la epidemiología de las infecciones nosocomiales en países de ingresos bajos y medianos es muy escasa, con pocos datos publicados disponibles según la OMS<sup>3</sup>.

Las personas mayores de 65 años tienen ciertas características clínicas e inmunológicas que aumentan la probabilidad de desarrollar cualquier tipo de infección<sup>4-6</sup>. La presencia de pluripatología, los largos periodos de hospitalización, el uso de tratamientos antibióticos que fomentan en algunos casos la presencia de resistencia y la inmunosenescencia contribuyen con este aumento en el riesgo<sup>7-9</sup>. Con el envejecimiento, se presenta una disminución de los linfocitos CD4+ *naive*, con un aumento de los CD8+ y una estabilidad relativa de los CD4<sup>10</sup>. Es en estos cambios donde radica la importancia de describir cual es el papel que cumple la linfopenia en el anciano y su relación con el riesgo de infecciones nosocomiales.

La linfopenia es un hallazgo común, presente en el 40% en ancianos provenientes de la comunidad, sin embargo, su relevancia sigue siendo desconocida<sup>11,12</sup>. Esta puede ser definida como un conteo de linfocitos en sangre periférica menor a 1000 células por mililitro, o un porcentaje del total de linfocitos menor al 20%<sup>13</sup>. Durante las últimas dos décadas, se han realizado pocos revisiones clínicas y estudios centrados en la presencia de linfopenia en personas mayores y sus consecuencias<sup>4,12-15</sup>.

Existen diversos factores de riesgo que predisponen a los pacientes a desarrollar infecciones nosocomiales, algunos son intrínsecos y corresponden a todas las características o condiciones fisiológicas que tiene cada paciente en el momento del ingreso, y otros factores son extrínsecos, relacionados con la atención brindada intrahospitalariamente<sup>2</sup>. Las personas de edad avanzada son más susceptibles a infecciones por una disminución en su inmunidad<sup>16</sup>, causada por malnutrición, comorbilidad, disminución de la producción de anticuerpos, retrasos en las respuestas inmunitarias celulares y humorales, etc. Especialmente cuando los ancianos son hospitalizados por más de 48 horas y están expuestos a procedimientos invasivos, por lo que el riesgo de infecciones nosocomiales es mayor<sup>17</sup>. La linfopenia se ha asociado tanto con infecciones de las vías urinarias como con infecciones del tracto respiratorio inferior. Además se ha asociado a un aumento en la estancia hospitalaria, mortalidad intrahospitalaria y mortalidad a 1 año después del alta<sup>7,18</sup>.

La información que podemos encontrar actualmente respecto a la asociación entre linfopenia y envejecimiento, está limitada a linfopenia secundaria a otras causas, por ejemplo,

linfopenia por tratamiento quimioterapéutico del cáncer, en el contexto del VIH, esclerosis múltiple y otras enfermedades del tejido conectivo<sup>4,19-21</sup>.

El presente estudio buscaba determinar la asociación existente entre la presencia de linfopenia y la aparición de infección nosocomial en un grupo de ancianos atendidos y hospitalizados en un hospital general de alta complejidad de la ciudad de Bogotá, Colombia.

## Materiales y métodos

### Tipo de estudio y población

Estudio realizado en el Hospital Universitario San Ignacio (HUSI) en Bogotá - Colombia, que presta sus servicios de cuarto nivel, ofreciendo 400 camas efectivas para la atención. Para el año 2017 se atendieron aproximadamente 28.176 pacientes, con un registro de infecciones nosocomiales para el mismo año de 1,8 según los reportes del comité de infectología de la institución.

Se realizó un estudio de casos y controles, retrospectivo, en el que se incluyeron personas mayores de 65 años que fueron ingresadas a la planta de hospitalización general durante el periodo de junio de 2016 a diciembre de 2017. El estudio contó con autorización del comité de ética de la Pontificia Universidad Javeriana.

Se definió caso como aquella persona con diagnóstico de infección nosocomial, y control como aquella persona sin diagnóstico de infección nosocomial. Consideramos los siguientes criterios de exclusión; 1) personas que ingresaron remitidas desde otra institución, 2) el antecedente manifestado por la persona o consignado en la historia clínica de infección por VIH, 3) el diagnóstico de cáncer activo en el momento de la valoración, 4) tener diagnóstico de una neoplasia hematolinfóide o patología hematológica que lleve a disminución en el conteo de linfocitos, 5) estar recibiendo un tratamiento quimioterapéutico en el momento de la valoración, 6) estar utilizando medicamentos inmunosupresores (definido como el uso de más de 10 mg día de prednisolona o su equivalente).

Para la identificación de los casos se utilizó inicialmente una base de datos en que se registran sistemáticamente todos los pacientes hospitalizados por el servicio de geriatría del Hospital Universitario San Ignacio y se complementó con una búsqueda en los servidores del hospital, que nos permitió identificar pacientes con infección nosocomial manejados por otros servicios, a través de la herramienta institucional de búsqueda DISEARCH<sup>22</sup>, desarrollada por investigadores de la Pontificia Universidad Javeriana y del Hospital Universitario San Ignacio. A partir de este listado se realizó un muestreo aleatorio de casos hasta completar el tamaño de muestra requerido. Posteriormente, a partir de las mismas bases de datos se seleccionaron los controles, emparejándolos por edad (en rangos entre los 65 - 80 años, de 81 a 90 años y mayores

de 90 años) y el sexo siguiendo una distribución uniforme entre ambos grupos, considerando los criterios de inclusión y exclusión.

Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas por parte de médicos previamente entrenados en el uso de las bases de datos. Para determinar el conteo de linfocitos se tuvo en cuenta el primer hemograma realizado durante la hospitalización, siempre y cuando, este hubiera sido tomado y procesado dentro de las 48 primeras horas del ingreso. Todos los hemogramas fueron analizados en el laboratorio clínico del HUSI (Sistemas Unicel DxH con software System Manager – 2008-2017 Beckman Coulter, Inc).

Se definió linfopenia como un conteo menor a 1000 células por milímetro cúbico<sup>13</sup>. Las infecciones nosocomiales evaluadas en el análisis fueron; 1) infección de vías urinarias, 2) neumonías, 3) infección de tejidos blandos (incluye infecciones del sitio operatorio), 4) bacteriemia. La definición operativa de cada una de las infecciones se resume en la tabla 1. Se consideraron como potenciales variables de confusión el sexo, la edad, las comorbilidades (hipertensión, diabetes, enfermedad cardiovascular, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, ataque cerebrovascular, cáncer y demencia), el tiempo total de estancia hospitalaria definido como el número de días desde el ingreso hospitalario hasta el egreso o el fallecimiento, el conteo de plaquetas, el nivel de hemoglobina, la presencia de desnutrición (definida como un puntaje total del Mini-Nutritional Assessment realizado al momento del ingreso del paciente menor a 17 puntos<sup>23</sup> o un nivel de albúmina tomado en las primeras 48 horas de ingreso menor a 3 gr/dl), datos microbiológicos (germen aislado y lugar de toma de la muestra), y la causa de muerte (para el estudio se definió como infecciosa o no infecciosa).

Para el cálculo del tamaño de muestra se partió de una prevalencia de linfopenia en población anciana hospitalizada del 40%, dato que se obtuvo de un análisis exploratorio realizado antes de la realización del estudio. Considerando un poder estadístico del 80%, un nivel de confianza del 95%, y

una distribución 1:1, y un riesgo relativo a detectar de 1.5, se consideró un tamaño muestral de 99 participantes en el grupo de casos y 99 participantes en el grupo de controles.

Las variables categóricas fueron reportadas como porcentajes y las diferencias entre los dos grupos fueron analizadas mediante la prueba de Chi cuadrado. Las variables cuantitativas se analizaron mediante el estadístico de Kolmorov-Smirnov para determinar si cumplían con criterios de normalidad, y se representaron como media y desviación estándar si se trataba de variables con distribución normal, o como mediana y rango intercuartílico si se trataba de variables sin distribución normal. Las diferencias entre los grupos para las variables continuas se analizaron a través de la prueba de T-student, en caso de que la variable presentara una distribución normal, y con la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney si la variable no cumplía los criterios de distribución normal. Posteriormente se realizó el análisis bivariado correlacionando la variable dependiente (infección nosocomial), primero con la variable independiente (linfopenia) y luego con cada una de las covariables. Para el análisis multivariado se construyó un modelo de regresión logística condicional, considerando diseño de casos y controles emparejado por edad y sexo. Se seleccionaron las variables con una metodología de modelación stepwise forward e incluyendo las covariables en las que se encontró una asociación significativa en el modelo bivariado y la linfopenia. La capacidad explicativa del modelo se evaluó mediante la R<sup>2</sup> de Nagelkerke. La selección del modelo se hizo seleccionando el que tuviese el menor valor del criterio de información Akaike (AIC). Los datos de presentan como Odds Ratio (OR), y se consideró un nivel de significancia del 0.05. Todos los análisis se realizaron en el Software estadístico SPSS versión 24.

## Resultados

Se incluyó un total de 198 pacientes (99 casos y 99 controles). El proceso de selección de los pacientes se presenta en la figura 1. En la tabla 2, se observan las características generales de la población y las diferencias entre el grupo de casos

**Tabla 1.** Definición y tipos de infección nosocomial

Tipo de infección nosocomial	Definición
Neumonía nosocomial:	Síntomas respiratorios o fiebre asociado a infiltrados alveolares nuevos en radiografía o tomografía de tórax 48 horas después del ingreso y que no se estaba incubando al momento del ingreso <sup>26</sup> .
Infección de vías urinarias nosocomial:	Síntomas urinarios irritativos o fiebre asociado a hallazgos positivos en el uroanálisis, Gram de orina o urocultivo de las 48 horas de ingreso. Generalmente, pero no exclusivamente, está asociado al uso de catéteres urinarios o a la manipulación de la vía urinaria <sup>27</sup> .
Infección de sitio operatorio:	Infección que ocurre en el lecho quirúrgico, a cualquier profundidad, y que se presenta en los treinta primeros días del procedimiento o hasta el año en caso de contar con un injerto o prótesis <sup>28</sup> .
Bacteriemia:	Se considera la bacteriemia asociada con una vía central si la vía fue utilizada durante un periodo de 48 horas previas al desarrollo de la bacteriemia. El paciente debe tener el menos un hemocultivo positivo asociado a cultivo de punta de catéter igualmente positivo por el mismo germen y el patógeno no está relacionado con infección de otro sitio <sup>29</sup> .
Flebitis:	Inflamación de una vena canulada. Si presenta trombo se considera tromboflebitis <sup>30</sup> .

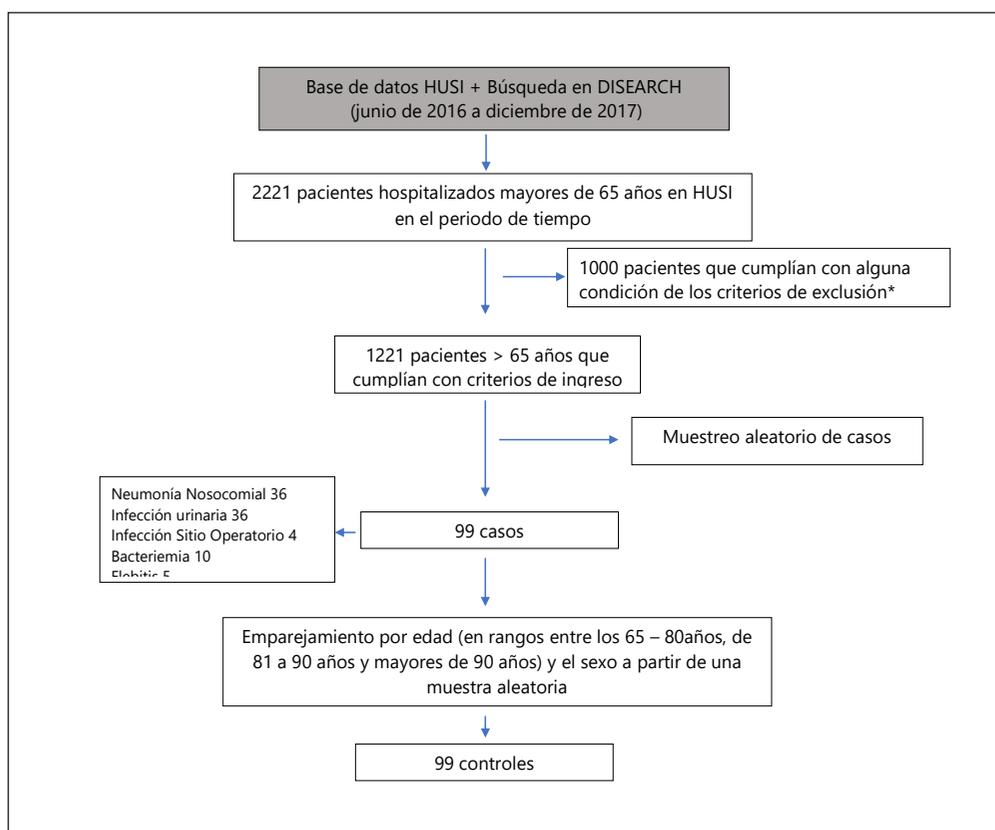


Figura 1. Flujograma selección de casos y controles.

y el grupo de controles. La mediana de edad fue de 79 años en ambos grupos, con un rango intercuartílico de 12 y 10 respectivamente. Del total de la muestra, 112 (56.6%) eran hombres y 86 (43.4%) eran mujeres.

Dentro de los parámetros hematológicos, valorados mediante hemograma tomado dentro de las primeras 48 horas del ingreso, se encontró una mediana de hemoglobina de 12.1 gr/dl en el grupo de casos y 12 gr/dl en el grupo de controles. La mediana del recuento de leucocitos (cels/L) fue de 9730 y 11200, y la del porcentaje de linfocitos fue de 12% y 11% respectivamente. En el total de la muestra se encontraron 69 pacientes con linfopenia con una prevalencia del 34.8%, es decir 69 pacientes, de los cuales 49.3% se encontraban en el grupo de casos y 50.7% en el grupo de controles.

La mediana de estancia hospitalaria en el grupo de casos fue de 18 días, mientras que en el grupo de controles fue de 9 días, con un rango intercuartílico de 10 y 6 respectivamente ( $p < 0.01$ ). La mortalidad intrahospitalaria fue mayor en el grupo de casos comparado con el grupo de controles, mostrando una diferencia con significancia estadística ( $p < 0.01$ ). Dentro del grupo de casos, es decir las personas con infección nosocomial, el 23.7%<sup>47</sup> presentó neumonía, el 16.2%<sup>32</sup> infección de vías urinarias, el 5.1%<sup>10</sup> bacteriemia, el 2.5% (5) flebitis y el 2%<sup>4</sup> infección del sitio operatorio.

Al realizar el análisis de regresión logística (Tabla 3), considerando a la presencia de linfopenia como variable dependien-

te, y ajustando el modelo por las covariables que mostraron una asociación significativa con la presencia de infección nosocomial en el análisis bivariado, se encontró que el tiempo de estancia hospitalaria (OR = 1.24; IC 95% 1.16-1.33), el antecedente de enfermedad cardiovascular (OR = 2.87; IC 95% 1.37-6.00) y el antecedente de cáncer (OR = 6.19; IC 95% 1.28-29.78) fueron factores asociados a la presencia de infección nosocomial dentro los ancianos hospitalizados. En este análisis no se encontró asociación entre la presencia de linfopenia y el desarrollo de infección nosocomial (OR = 1.27; IC 95% 0.61-2.65). La capacidad explicativa del modelo evaluada con la  $R^2$  de Nagelker fue de 83.23 ( $p < 0.01$ ) y el AIC = 201.2589 ( $p < 0.01$ ).

## Discusión

El objetivo de nuestra investigación era definir la asociación existente entre la linfopenia y la presencia de infecciones nosocomiales en ancianos hospitalizados en una unidad de agudos, sin embargo, no se encontró una asociación entre estas variables. Este hallazgo sugiere que el desarrollo de las infecciones nosocomiales depende en gran medida de factores de riesgo extrínsecos en el momento de la atención en salud.

Al comparar nuestros resultados con otros estudios, como el realizado por Warny et al, en donde se estudiaron 98,344 individuos de Dinamarca basados en datos del registro nacional Danés en un seguimiento realizado entre noviembre

de 2003 hasta julio de 2013, se encontró que la presencia de linfopenia se asoció con un riesgo de muerte relacionada a infección 1.7 veces mayor, además de un incremento en el riesgo de hospitalización por cualquier proceso infeccioso, entre estos neumonía, infecciones de piel y tejidos blandos, infecciones de tracto urinario, sepsis, enfermedad diarreica, endocarditis y otro tipo de infecciones; no incluyendo dentro de estas las infecciones nosocomiales, lo que limita los estudios que aprueben o rechacen esta hipótesis<sup>24</sup>.

Parte de los resultados, permitieron encontrar hallazgos similares respecto a factores de riesgo para infecciones nosocomiales, por ejemplo, antecedente de enfermedad cardiovascular, antecedente de cáncer y estancia hospitalaria prolongada en relación con el desarrollo de infecciones nosocomiales; factores muy similares a condiciones de riesgo mencionados en artículos de revisión que se han desarrollado hasta el momento y que los categorizan como condiciones predisponentes para el desarrollo de infecciones nosocomiales. Es de aclarar en nuestro estudio la estancia se midió hasta el egreso o muerte, condición que puede corresponder más a

un efecto que a un antecedente<sup>25</sup>.

Dentro de las limitaciones del estudio se resalta que la población estudiada, tiene alta frecuencia de malnutrición, situación que a la vez aumenta la frecuencia de desenlaces adversos; adicionalmente no se contó con la posibilidad de realizar diferenciación de linfocitos, lo que permite tener resultados generales, pero no resultados específicos según cada clase de linfocitos (CD4, CD8, etc.). Adicionalmente, por tratarse de un estudio de casos y controles retrospectivo, como limitación se encuentra que no se pueden controlar las variables estudiadas.

Dentro de las fortalezas, este trabajo es uno de los primeros que estudia la relación entre linfopenia e infecciones nosocomiales en ancianos hospitalizados. Se deberán realizar otros estudios similares en otros entornos para determinar la verdadera relación de linfopenia en ancianos.

En conclusión, los resultados de nuestro trabajo sugieren que no hay una asociación entre la presencia de linfopenia

**Tabla 2.** Características de la población. Comparación entre casos (Pacientes con infección nosocomial) y controles (Pacientes sin infección nosocomial).

Características	Total (n=198)	Pacientes con infección nosocomial (n=99)	Pacientes sin infección nosocomial (n=99)	Valor P
Edad mediana (RIQ)	79 (11)	79,0 (12)	79,0 (10)	0,82
Sexo (hombre)	112 (56,6%)	56 (50%)	56 (50%)	0,72
Días de estancia mediana (RIQ)	13 (10)	18,0 (10)	9,0 (6)	<,001
Malnutrición, n (%)	99 (50)	42 (42,4)	57 (57,6)	0,03
Comorbilidades				
Hipertensión, n (%)	144 (72,7)	74 (74,74)	70 (70,7)	0,52
Diabetes mellitus, n (%)	44 (22,2)	17 (17,17)	27 (27,27)	0,08
Antecedente de enfermedad Cardiovascular, n (%)	78 (39,4)	50 (50,50)	28 (28,28)	<,001
EPOC, n (%)	52 (26,3)	24 (24,24)	28 (28,28)	0,51
ACV, n (%)	30 (15,2)	13 (13,13)	17 (17,17)	0,42
Antecedente de cáncer, n (%)	11 (5,6)	8 (8,08)	3 (3,03)	0,12
Demencia, n (%)	85 (42,9)	26 (26,26)	59 (59,59)	<,001
Parámetros hematológicos				
Leucocitos/L, mediana (RIQ)	10380 (6170)	9730 (5940)	11200 (5940)	0,25
Linfocitos/L, mediana (RIQ)	1200 (850)	1300 (890)	1140 (840)	0,48
Linfocitos %, mediana (RIQ)	11,4 (10,9)	12,0 (12)	11,0 (10)	0,15
Hemoglobina, gr/dl, mediana (RIQ)	12,0 (4)	12,1 (3)	12,0 (4)	0,19
Linfopenia, n (%)	69 (34,8)	34 (34,34)	35 (35,35)	0,88
Mortalidad en el hospital n (%)	39 (19,7)	29 (29,29)	10 (10,10)	<,001
Tipo de infección nosocomial				
Neumonía, n (%)	-	47 (23,7)	-	-
Infección de vías urinarias, n (%)	-	32 (16,2)	-	-
Bacteriemia, n (%)	-	10 (5,1)	-	-
Flebitis, n (%)	-	5 (2,5)	-	-
Infección de sitio operatorio, n (%)	-	4 (2,0)	-	-

RIQ = rango intercuartílico. Se realizó para las variables dicotómicas, se utilizó la prueba de Chi cuadrado, y para las variables continuas la prueba U de Mann-Whitney.

**Tabla 3.** Factores asociados con infección nosocomial. Análisis de regresión logística condicional

Factor	Análisis sin ajustar		Análisis ajustado*	
	Odds Ratio (95% Intervalo de confianza)	p- Valor	Odds Ratio (95% Intervalo de confianza)	p-valor
Linfopenia	1,04 (0,58-1,87)	0,88	1,27 (0,61-2,65)	0,518
Estancia hospitalaria (días)	1,23 (1,15-1,31)	<,001	1,24(1,16-1,33)	<,001
Antecedente de enfermedad cardiovascular	2,58 (1,43-4,66)	0,002	2,87(1,37-6,00)	0,005
Antecedente de cáncer	2,81 (0,72-10,9)	0,13	6,19(1,28-29,78)	0,023

\*R<sup>2</sup> de Nagelker fue de 0.44 (p < 0.01) y el AIC = 76,28 (p < 0.01)

\* análisis condicional ajustado por emparejamiento por sexo y edad.

y la presencia de infección nosocomial en ancianos hospitalizados. Sin embargo, si se encontró una asociación entre el tiempo de estancia hospitalaria, antecedente de neoplasias y antecedente de enfermedad cardiovascular con el desarrollo de infección nosocomial, sugiriendo que el desarrollo de las infecciones nosocomiales depende en gran medida de factores de riesgo extrínsecos en el momento de la atención en salud. No se cuentan con estudios similares realizados en Colombia o Latinoamérica que estudien la relación de infecciones nosocomiales en población anciana. Se requerirán nuevos estudios para evaluar si la linfopenia está asociada a infección nosocomial en otros entornos como las unidades de cuidado intensivo, o en subgrupos específicos de poblaciones con diferentes comorbilidades o estado nutricional.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que en este artículo no se hicieron experimentos con personas ni animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que los datos tuvieron un manejo ético y confidencial de la información según las normas constitucionales y legales sobre protección de datos personales (Ley habeas data).

**Conflictos de interés.** Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

**Financiación.** Los autores

## Referencias

- Allegranzi B, Nejad SB, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet* [Internet]. 2011 Jan 15 [cited 2019 May 2];377(9761):228–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21146207>
- Rodríguez-Acelas AL, de Abreu Almeida M, Engelman B, Cañon-Montañez W. Risk factors for health care-associated infection in hospitalized adults: Systematic review and meta-analysis. *Am J Infect Control* [Internet]. 2017 Dec 1 [cited 2019 May 2];45(12):e149–56. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29031433>
- Organization WH. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. 2011. [Internet]. 2011. 40 p. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80135/1/9789241501507\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80135/1/9789241501507_eng.pdf)
- Merayo-Chalico J, Gomez-Martin D, Pineirua-Menendez A, Santana-De Anda K, Alcocer-Varela J. Lymphopenia as risk factor for development of severe infections in patients with systemic lupus erythematosus: a case-control study. *QJM* [Internet]. 2013 May 1 [cited 2019 Mar 15];106(5):451–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23458779>
- Gregersen M, Damsgaard EM, Borris LC. Blood transfusion and risk of infection in frail elderly after hip fracture surgery: the TRIFE randomized controlled trial. *Eur J Orthop Surg Traumatol* [Internet]. 2015 Aug 18 [cited 2019 Mar 15];25(6):1031–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25690514>
- Meydani SN, Leka LS, Fine BC, Dallal GE, Keusch GT, Singh MF, et al. Vitamin E and Respiratory Tract Infections in Elderly Nursing Home Residents. *JAMA* [Internet]. 2004 Aug 18 [cited 2019 Mar 15];292(7):828. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15315997>
- Rubio-Rivas M, Formiga F, Grillo S, Gili F, Cabrera C, Corbella X. Lymphopenia as prognostic factor for mortality and hospital length of stay for elderly hospitalized patients. *Aging Clin Exp Res*. 2016;28(4):721–7.
- Sahuquillo-Arce JM, Menéndez R, Méndez R, Amara-Elori I, Zalacain R, Capelastegui A, et al. Age-related risk factors for bacterial aetiology in community-acquired pneumonia. *Respirology* [Internet]. 2016 Nov [cited 2019 Mar 15];21(8):1472–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27417291>
- Holter JC, Ueland T, Jennum PA, Müller F, Brunborg C, Frøland SS, et al. Risk Factors for Long-Term Mortality after Hospitalization for Community-Acquired Pneumonia: A 5-Year Prospective Follow-Up Study. *Brock G, editor. PLoS One* [Internet]. 2016 Feb 5 [cited 2019 Mar 15];11(2):e0148741. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26849359>
- Buchholz VR, Neuenhahn M, Busch DH. CD8+ T cell differentiation in the aging immune system: until the last clone standing. *Curr Opin Immunol* [Internet]. 2011 Aug [cited 2019 Mar 15];23(4):549–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21664807>
- Fulop T, Larbi A, Dupuis G, Le Page A, Frost EH, Cohen AA, et al. Immunosenescence and Inflamm-Aging As Two Sides of the Same Coin: Friends or Foes? *Front Immunol* [Internet]. 2018 Jan 10 [cited 2019 Mar 15];8:1960. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29375577>
- Belmin J, Ortega MN, Bruhat A, Mercadier A, Valensi P, McBride M, et al. CD4 lymphopenia in elderly patients. *Lancet (London, England)* [Internet]. 1996 Mar 30 [cited 2019 Mar 15];347(9005):911–2; author reply 912. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8622438>
- Dennis MS, Nicolson A, Lehmann AB, Junaid O, Byrne EJ, Hopkinson N. Clinical Associations of Lymphopenia in Elderly Persons Admitted to Acute Medical and Psychiatric Wards. *Gerontology* [Internet]. 1998 [cited 2019 Mar 15];44(3):168–71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9592690>
- Wick G, Grubeck-Loebenstien B. The aging immune system: primary and secondary alterations of immune reactivity in the elderly. *Exp Gerontol* [Internet]. [cited 2019 Mar 15];32(4–5):401–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9315445>
- Matsuyama W, Tsurukawa T, Iwami F, Wakimoto J, Mizoguchi A, Kawabata M, et al. Two cases of idiopathic CD4+ T-lymphocytopenia in elderly patients. *Intern Med* [Internet]. 1998 Oct [cited 2019 Mar 15];37(10):891–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9840716>
- Emori TG, Banerjee SN, Culver DH, Gaynes RP, Horan TC, Edwards JR, et al. Nosocomial infections in elderly patients in the United States, 1986–1990. National Nosocomial Infections Surveillance System. *Am J Med* [Internet]. 1991 Sep 16 [cited 2019 Apr 26];91(3B):289S–293S. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1928180>

17. Ribas RM, Gontijo Filho PP. Comparing hospital infections in the elderly versus younger adults: an experience in a Brazilian University Hospital. *Braz J Infect Dis* [Internet]. 2003 Jun [cited 2019 Apr 26];7(3):210–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14499044>
18. Vincent J-L, Rello J, Marshall J, Silva E, Anzueto A, Martin CD, et al. International Study of the Prevalence and Outcomes of Infection in Intensive Care Units. *JAMA* [Internet]. 2009 Dec 2 [cited 2019 Mar 15];302(21):2323. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19952319>
19. Grebenciucova E, Berger JR. Immunosenescence: the Role of Aging in the Predisposition to Neuro-Infectious Complications Arising from the Treatment of Multiple Sclerosis. *Curr Neurol Neurosci Rep* [Internet]. 2017 Aug 1 [cited 2019 Mar 15];17(8):61. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28669032>
20. Tolaney SM, Najita J, Winer EP, Burstein HJ. Lymphopenia Associated with Adjuvant Anthracycline/Taxane Regimens. *Clin Breast Cancer* [Internet]. 2008 Aug [cited 2019 Mar 15];8(4):352–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18757263>
21. Cereda E, Pusani C, Limonta D, Vanotti A. The association of Geriatric Nutritional Risk Index and total lymphocyte count with short-term nutrition-related complications in institutionalised elderly. *J Am Coll Nutr* [Internet]. 2008 Jun [cited 2019 Mar 15];27(3):406–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18838529>
22. Pomares Quimbaya A GR, Muñoz O, García O BW. A Strategy for Prioritizing Electronic Medical Records Using Structured Analysis and Natural Language Processing. Colombia: Ingeniería y universidad.; 2018. p. 22(1):34–56.
23. Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the Nutritional Status of the Elderly: The Mini Nutritional Assessment as Part of the Geriatric Evaluation. *Nutr Rev* [Internet]. 2009 Apr 27 [cited 2019 Mar 15];54(1):S59–65. Available from: <https://academic.oup.com/nutritionreviews/article-lookup/doi/10.1111/j.1753-4887.1996.tb03793.x>
24. Warny M, Helby J, Nordestgaard BG, Birgens H, Bojesen SE. Lymphopenia and risk of infection and infection-related death in 98,344 individuals from a prospective Danish population-based study. *Altfield M, editor. PLOS Med* [Internet]. 2018 Nov 1 [cited 2019 Mar 15];15(11):e1002685. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30383787>
25. Khan HA, Baig FK, Mehboob R. Nosocomial infections: Epidemiology, prevention, control and surveillance. *Asian Pac J Trop Biomed* [Internet]. 2017;7(5):478–82. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apjtb.2017.01.019>
26. Guidelines for the Management of Adults with Hospital-acquired, Ventilator-associated, and Healthcare-associated Pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 2005 Feb 15 [cited 2019 May 6];171(4):388–416. Available from: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/rccm.200405-6445T>
27. Pigrau C. Infecciones del tracto urinario nosocomiales. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2013 Nov [cited 2019 May 6];31(9):614–24. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0213005X12004375>
28. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for Prevention of Surgical Site Infection, 1999. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* [Internet]. 1999 Apr [cited 2019 May 6];27(2):97–132; quiz 133–4; discussion 96. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10196487>
29. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá D. C. Guía para la prevención de infecciones asociadas a dispositivos intravasculares. Bogotá DC; 2004.
30. Dunda SE, Demir E, Mefful OJ, Grieb G, Bozkurt A, Pallua N. Management, clinical outcomes, and complications of acute cannula-related peripheral vein phlebitis of the upper extremity: A retrospective study. *Phlebology* [Internet]. 2015 Jul 20 [cited 2019 May 6];30(6):381–8. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0268355514537254>