

CICLOS ESTACIONALES, CALOR Y HUMEDAD: factores para el incremento de infecciones nosocomiales

Iván Renato Zúñiga Carrasco.^{1*} Reyna Miliar de Jesús.²

RESUMEN

A través del tiempo, los ciclos estacionales de las enfermedades infecciosas se han atribuido a tres factores concretos: los cambios en las condiciones atmosféricas, la prevalencia o virulencia del agente infeccioso y/o al comportamiento del hospedero; sin embargo, los cambios ambientales —particularmente aquellos relacionados con el clima— representan el factor más evocado para dar explicación a la estacionalidad de las enfermedades infecciosas. Las especies de *Acinetobacter* siguen siendo importantes patógenos nosocomiales en los hospitales y

se asocian con una variación estacional única y persistente en las tasas de infección. Saber que ciertas infecciones clínicamente importantes son sustancialmente más frecuentes en determinadas estaciones del año, puede facilitar la vigilancia epidemiológica y el tratamiento empírico de las infecciones. Es necesario conducir más estudios que hagan hincapié en las condiciones climáticas, la humedad, los factores de riesgo potenciales y/o variables que induzcan a la confusión, además de los factores de riesgo tradicionalmente identificados.

PALABRAS CLAVE

Ciclos estacionales, enfermedades infecciosas, infecciones nosocomiales, temperatura, humedad.

ABSTRACT

Over time, the seasonal cycles of infectious diseases have been attributed to three specific factors: changes in atmospheric conditions, prevalence and/or virulence of the infectious agent and behavior of the host. However, environmental changes —particularly those related to climate— represent the most evoked factor to explain the seasonality of infectious diseases. *Acinetobacter* species remain important nosocomial pathogens in hospitals and

they are associated with a unique and persistent seasonal variation in infection rates. Knowing that certain clinically important infections are substantially more frequent in certain seasons of the year, can facilitate epidemiological surveillance and empirical treatment of infections. It is necessary to conduct more studies that emphasize the climatic conditions, the humidity and the potential risk factors, in addition to the traditionally identified risk factors.

KEY WORDS

Seasonal cycles, infectious diseases, nosocomial infections, temperature, humidity.

¹ Jefe del Servicio de Epidemiología, UMF 223 IMSS Lerma, México Poniente.

² Comisionada del Servicio de Urgencias del Hospital General "Dr. Nicolás San Juan", Instituto de Salud del Estado de México, Toluca.

* Correspondencia:

Árbol de la Vida 501 Sur, Bosques de Metepec, C.P. 52148, Metepec, Estado de México
Teléfono: (722) 365-5676 / e-mail: ivan_abdel_raman@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Los ciclos estacionales de las enfermedades infecciosas se han atribuido, de diversas maneras, a cambios en las condiciones atmosféricas, a la prevalencia o virulencia del patógeno, o bien, al comportamiento del huésped. Es difícil generar alguna explicación sobre la estacionalidad de los agentes patógenos, esto incluye la aparición simultánea de brotes fuera de temporada sin propagación epidémica en diversos lugares.

El aumento en la susceptibilidad de la población y/o del huésped probablemente esté vinculado al ciclo anual de luz/oscuridad, mediado por el patrón de la secreción de melatonina; lo anterior podría explicar las diversas manifestaciones clínicas de las enfermedades infecciosas relacionadas con la estacionalidad. Existe evidencia relacionada con los cambios fisiológicos —típicos de las especies mamíferas, incluyendo al *homo sapiens*— que ocultan la resistencia humana a enfermedades infecciosas durante gran parte del año.

Los ciclos epidémicos están estrechamente relacionados con los cambios ambientales: ciclos de temperatura, lluvias y vientos.¹

Los cambios ambientales, particularmente aquellos relacionados con el clima, representan el factor más evocado para dar explicación a la estacionalidad de las enfermedades infecciosas.

Han sido identificadas correlaciones estadísticamente significativas entre ciclos epidémicos y ciclos de temperatura, humedad, lluvias o vientos, sin embargo, las correlaciones se pueden confundir con las causas.^{1,2}

EVIDENCIA

De acuerdo con la literatura, pese a la existencia de una tasa regularmente constante de infecciones asociadas a los cuidados de la salud (IACS), se presentó un inexplicable incremento de las mismas en el periodo correspondiente al verano y, posteriormente, las tasas resultaron dos veces más altas a fines de ese periodo, así como en los primeros meses del invierno. La variación estacional fue más pronunciada para los casos de infecciones del torrente sanguíneo (ITS), pero no se asoció con la ubicación geográfica del hospital, ni con el tamaño o las destrezas del personal. Para evaluar tales variaciones, se examinó la estacionalidad de las infecciones causadas por ciertas bacterias patógenas. En dicho estudio se pudo apreciar la incidencia mensual de infecciones por *Acinetobacter*, la cual aumentó en los meses de julio a octubre, más que durante noviembre y junio. También se notificó una alta tasa mensual de neumonía e infecciones urinarias. Solo en verano aumentaron las ITS; sin embargo, hubo un aumento de 13% en las infecciones por *P. aeruginosa* en el periodo de noviembre a junio.³

Otros hallazgos relevantes tienen que ver con una variación estacional persistente en la tasa de infecciones, cuyo aumento se presentó en verano (para todos los sitios importantes que pueden generar infección). Respecto a la variación estacional de *Acinetobacter*, las infecciones son probablemente el resultado





de cambios climáticos: durante el verano aumenta el número de *Acinetobacter* en el medio natural, lo que también puede afectar el ambiente hospitalario al promover la transmisión intrahospitalaria de las diferentes especies del microorganismo. Aunque se conoce como una causa rara de neumonía adquirida en la comunidad, las especies de *Acinetobacter*—en particular *A. baumannii*— no suelen colonizar a individuos sanos. En contraste, la colonización ocurre poco después de que un paciente ingresa a un área hospitalaria donde son comunes las infecciones. Se ha sugerido que el aumento de la temperatura ambiental puede promover una “floración” de biopelículas de *Acinetobacter* en el agua que sale de los grifos hospitalarios. Los sanitarios y los humidificadores, a menudo han sido implicados como la fuente de brotes de especies de *Acinetobacter*. Los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado nos ayudan a mantener una temperatura interior relativamente constante, no obstante los cambios en la humedad exterior puede afectar la humedad en el entorno hospitalario.³

Se han aislado especies de *Acinetobacter* del aire de los hospitales y se sospecha que la propagación por ese medio juega un papel determinante en la transmisión nosocomial. Los brotes de ITS causadas por *Acinetobacter* se han asociado con incrementos estacionales de la humedad y pueden ocurrir después de la instalación de sistemas de aire acondicionado nuevos; también se sugiere que los aerosoles del aire acondicionado pueden contribuir a la aparición estacional de *Acinetobacter*.³

Como se comentó en un inicio, aún no está claro de qué manera inciden los cambios climáticos en la aparición de las infeccio-

nes, principalmente en algunos hospitales de países en desarrollo. Lo que sí se sabe es que, por lo general, no son supervisadas las áreas que cuentan con aire acondicionado, no se toma en cuenta la temperatura interna y/o externa, ni tampoco la humedad; además, esta última a menudo no es bien controlada en las unidades de cuidados intensivos (UCI).

Las diferentes áreas hospitalarias están determinadas —o inclusive grandemente afectadas— por las condiciones ambientales. ¿Cuántas veces hemos leído notas periodísticas provenientes de las regiones de la costa (o en zonas donde la temperatura supera los 30 grados al exterior) que hablan sobre la falta de aire acondicionado o sistemas climáticos descompuestos por varias semanas en “tal hospital”? Esto implica que las personas que se encuentran hospitalizadas, así como sus familiares o quienes trabajan y visitan el inmueble, se quejan del aumento de la temperatura por la falta de aire acondicionado al interior del centro hospitalario; sin la presencia de éste, no solo las personas que están ingresadas van a sentir un gran malestar (adicional al propio de la enfermedad que padecen), sino que no tolerarán el colchón de la cama ni la ropa de cama. Es común que ante este escenario se haga uso de ventiladores eléctricos, pero dichos artefactos funcionan como vehículos dispersores de una gran cantidad de agentes patógenos, lo cual incrementara el riesgo de IACS.

El panorama descrito no es exclusivo de las zonas calurosas. En las áreas templadas, sobre todo durante las estaciones de primavera y verano, también incrementa la temperatura, particularmente en los cubículos con ventanales, pues estas conducen el calor del exterior hacia el interior. Inclusive si las áreas de hospitalización cuentan con ventanales con cortinas anti-bacteriales o mica espejo para ventanas, la falta de un sistema de regulación de temperatura puede ocasionar complicaciones por variaciones de la temperaturas, como infecciones de las vías respiratorias superiores e inferiores y estados de ansiedad (derivado de las quejas de pacientes y familiares no atendidas, que agravan el malestar de las personas).

Como ya se ha comentado, la humedad del aire también es un factor importante que favorece la capacidad reproductiva de los agentes patógenos, principalmente cuando existe un incremento de la misma. La propagación causada por alta humedad tiene gran impacto en aquellos pacientes inmunocomprometidos.^{4,5}

Otros estudios han reportado un aumento de 51.8% en la frecuencia de ITS por *Acinetobacter* en los meses de verano en comparación con los meses de invierno. Las ITS por *E. coli* exhibieron picos moderados durante el verano (entre las bacterias Gram negativas), es decir, 12.2% más frecuentes en verano que en invierno. Los organismos Gram positivos examinados no mostraron picos durante el verano. *Enterococcus* fue 8.5% me-

nos frecuente durante el verano en comparación con el invierno. Por su parte, la temperatura ambiental se asoció positivamente con ITS causadas por bacterias gram-negativas y *S. aureus*. Un aumento de la temperatura media mensual de 5.6 °C (10 °F) correspondió a incrementos independientes de *Acinetobacter*, *E. coli*, *K. pneumonia* y *P. aeruginosa*.

Las temperaturas más alta se asociaron de forma positiva y significativa con las infecciones causadas por cada organismo Gram negativo examinado y por *S. aureus*. El aumento de la humedad relativa se asoció con mayor frecuencia de ITS por *P. aeruginosa*. Además, existe un incremento sustancial durante el verano en la frecuencia de ITS de pacientes internados en quienes se determinó la presencia de bacterias Gram negativas de importancia clínica, particularmente *Acinetobacter* spp. El aumento de la temperatura se asocia con una forma relativamente modesta de *S. aureus*, pero con un aumento estadísticamente significativo en la frecuencia ITS, aunque no significativo en términos de frecuencia de ITS por *Enterococcus*. Estos resultados sugieren que las variaciones de temperatura pueden impulsar cambios en la incidencia de ITS de origen bacteriano. En ese sentido, hay estudios que han reportado variaciones estacionales asociadas a infecciones por bacterianas Gram negativas. Otro estudio examinó a pacientes con ITS por *Klebsiella* spp. en cuatro hospitales de diferentes continentes y observaron mayores tasas de infección en los meses más cálidos, independientemente de la temporada del calendario. Las temperaturas altas pueden facilitar el aumento del crecimiento de bacterias en el medio ambiente y que pueden, a su vez, aumentar la tasa de colonización en humanos.

Los mecanismos de crecimiento bacteriano y las óptimas temperaturas de crecimiento varían según cada organismo. Las temperaturas elevadas pueden estar asociadas con au-

mento de la virulencia de las bacterias Gram negativas y es posible que la temperatura puede modular la virulencia de los agentes Gram negativos. Saber que ciertas infecciones clínicamente importantes son sustancialmente más frecuentes en los meses de verano puede facilitar la vigilancia y el tratamiento empírico de las infecciones.

Finalmente, no se han hallado patrones de estacionalidad para *Serratia marcescens* y parece que este microorganismo difiere del comportamiento de otros Gram negativos, ya que a pesar de poder sobrevivir y crecer en condiciones extremas, aparentemente no es probable que colonice el tracto gastrointestinal, pero sí las vías respiratorias o urinarias de los pacientes hospitalizados.^{6,7}

CONCLUSIÓN

Las especies de *Acinetobacter* siguen siendo importantes patógenos nosocomiales en los hospitales, y se asocian con una variación estacional única y persistente en las tasas de infección. Los esfuerzos por identificar la causa de dicha variación estacional pueden resultar fundamentales para diseñar medidas de prevención, como examinar y controlar la humedad interior en los sistemas de ventilación de un hospital. Además, se deben conducir estudios epidemiológicos de las infecciones por *Acinetobacter*, haciendo hincapié en los siguientes elementos clave: condiciones climáticas, humedad, factores de riesgo potenciales y/o variables que induzcan la confusión, además de los factores de riesgo tradicionales. Esto último nos ayudará a la toma de decisiones dentro del Comité para la Detección y Control de Infección Nosocomial (CODECIN), reforzando la higiene y la limpieza de las áreas críticas, la detección oportuna de los brotes y adecuado el manejo de cada caso.

REFERENCIAS

1. Dowell S. Seasonal variation in host susceptibility and cycles of certain infectious diseases. *EID* 2001;7(3):369-74.
2. Martínez M. The calendar of epidemics: seasonal cycles of infectious diseases. *PLoS Pathogens* 2018;14(11).
3. Clifford L, Shailen A, Banerjee S, Jarvis W. Seasonal variation of *Acinetobacter* infections: 1987-1996. *CID* 1999;29(5):1133-7.
4. Chen Y, Xu X, Liang J, Lin H. Relationship between climate conditions and nosocomial infection rates. *AHS* 2013;13(2):339-43.
5. Caldeiral S, Ribeiro A, Tamie R, Gonçalves R, Do Rosário L, et al. Weather parameters and nosocomial bloodstream infection: a case-referent study. *Rev Saúde Pública* 2015;49:19.
6. Eber M, Shardell M, Schweizer M, Laxminarayan R, Perencevich E. Seasonal and temperature-associated increases in Gram-negative bacterial bloodstream infections among hospitalized patients. *PLoS ONE* 2011;6(9).
7. Schwab F, Gastmeier P, Meyer E. The Warmer the weather, the more Gram-negative bacteria - impact of temperature on clinical isolates in intensive care units. *PLoS ONE* 2014;9(3).

Este artículo debe citarse como:

Zúñiga-Carrasco IR, Miliar-De Jesús R. Ciclos estacionales, calor y humedad: factores para el incremento de infecciones nosocomiales. *Rev Enferm Infecc Pediatr* 2019;32(129):1514-7.