

# La Vancomicina: implicaciones en el cuidado de enfermería en pediatría

Cielo Rebeca Martínez Reyes - Enfermera. Magíster en Gestión de la Calidad de los Servicios de Salud - Corporación Universitaria Adventista, e Isabel Cristina Bedoya Yepes estudiante de octavo semestre de Enfermería - Corporación Universitaria Adventista

---

## Resumen

La Vancomicina, antibiótico empleado para combatir gérmenes resistentes, inhibe la síntesis de la pared celular bacteriana, al unirse a precursores de peptidoglicanos, alterando la permeabilidad de la membrana celular y la síntesis del ARN. Su uso en pediatría es complejo, porque la curva inhibitoria mínima requerida para lograr su efectividad varía con la distribución y cantidad de agua corporal del niño y con la respuesta inflamatoria sistémica generada ante las infecciones, por lo que con frecuencia el paciente requiere dosis mayores a las convencionales.

Ello incrementa el riesgo de reacciones adversas como el síndrome del hombre rojo, nefrotoxicidad, ototoxicidad y reacciones cutáneas leves; también de eventos adversos médicos como prescripción innecesaria y equivocaciones en el cuidado de enfermería por dosis, hora, técnica de preparación,

administración y concentración de infusión incorrectos. Así, la seguridad en el manejo de la Vancomicina por parte del enfermero, depende del conocimiento científico en la técnica de aplicación, farmacocinética y farmacodinamia.

Palabras clave: Vancomicina, efectos adversos, resistencia, cuidado de enfermería, pediatría.

## Abstract

Vancomycin, an antibiotic used to fight resistant germs, inhibits bacterial cell wall synthesis, by binding to peptidoglycan precursors, altering cell membrane permeability and RNA synthesis. Its use in pediatrics is complex because the minimal inhibitory curve required to achieve its effectiveness varies with the distribution and amount of body water of the child and with the systemic inflammatory response generated by the

infections, so the patient frequently requires doses higher than conventional.

This increases the risk of adverse reactions such as red man syndrome, nephrotoxicity, ototoxicity and mild cutaneous reactions; Also, medical adverse events like unnecessary prescription; And mistakes in nursing care due to incorrect dosage, time, technique of preparation, administration and infusion concentration. Thus, safety in the management of Vancomycin by the nurse depends on the scientific knowledge in the technique of application, pharmacokinetics and pharmacodynamics.

Keywords: Vancomycin, adverse effects, resistance, nursing care, pediatrics.

La Vancomicina es un antibiótico del grupo de los glicopéptidos, aislado por primera vez en 1953; sin embargo, solo en la década de los 1980 cobró importancia como parte del arsenal terapéutico empleado para combatir el stafilococo aereus meticilinoresistente y enterococo ssp (1, 2). Tiene como mecanismo de acción la inhibición de estadios tardíos de la síntesis de la pared celular bacteriana, al unirse a precursores de peptidoglicanos (2, 3, 4, 5); además, puede alterar la permeabilidad de la membrana celular y la síntesis del ARN (6), siendo efectiva también

contra *Staphylococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae* (inclusive cepas resistentes a la penicilina), *Streptococcusagalactiae*, el grupo viridans, *Streptococcusbovis*, *Clostridium difficile* (por ejemplo, cepas toxigénicas implicadas en la enterocolitis pseudo-membranosa) y difteroides (5, 6).

Estos microorganismos, aunque poseen poco potencial patogénico en el hospedador normal, en pacientes con factores de riesgo como edades extremas, inmunocompetentes, con estancias hospitalarias prolongadas, medicados con terapia antimicrobiana de amplio espectro o sometidos a instrumentación invasiva (4, 7, 8), producen graves infecciones asociadas al cuidado de la salud que cada vez son más difíciles de controlar y deterioran la calidad de vida de los pacientes.

Para el caso específico de los pacientes pediátricos, el uso de Vancomicina y en general de los antibióticos, se hace más complejo porque no solo tienen un efecto terapéutico en el paciente, sino que también modifican la ecología de la flora bacteriana del cuerpo y del ambiente que rodea al niño, sin mencionar que su distribución, metabolismo y eliminación varían, teniendo en cuenta la distribución y cantidad de agua corporal del niño en sus diferentes etapas de vida y más si su condición es crítica (9, 10).

Además, en infantes gravemente enfermos e infectados por estafilococo, la situación es aún más difícil, pues se presentan fallas en alcanzar la curva mínima inhibitoria plasmática basal de Vancomicina de 15 $\mu$ g/ml pos administración de dosis estándar de 40mg/Kg/día, ya que en estos pacientes se altera el volumen de distribución del fármaco, tanto así que en casos de infecciones respiratorias con *Staphylococcus aureus* se hace necesario usar dosis entre 40 y 60 mg/Kg/día para alcanzar los niveles de curva mínima inhibitoria, esenciales para asegurar su acción sobre el microorganismo (11, 12), mientras que en pacientes hematológicos con infecciones estafilocócicas son requeridas dosis mayores de 80mg/Kg/día, porque con la posología estándar no se logra la curva inhibitoria mínima (13), situación que se ha atribuido a las variaciones en las concentraciones plasmáticas del fármaco propiciadas por la respuesta inflamatoria sistémica (11) Así, los efectos farmacológicos terapéuticos dependen de la concentración plasmática y el tiempo de exposición de la bacteria con el glicopéptido esencial para su acción bactericida eficaz (14).

Diversos estudios han demostrado que deben garantizarse concentraciones plasmáticas de 15-20  $\mu$ g/mL, ideales para ejercer su efecto mínimo inhibitorio en paciente con función renal adecuada. Sin embargo, se recomienda

un mínimo de 5-10 $\mu$ g/ml para obtener el efecto deseado evitando nefrotoxicidad. Para ello se sugieren dosis 40-60-mg/Kg/día y dosis mayores de 40 mg/k/día en pacientes críticos sin disfunción renal (10, 11, 12, 13, 14, 15); tal es el caso de niños con problemas más graves como endocarditis, osteomielitis y meningitis (15).

A mayor dosis, más riesgo de reacciones adversas por medicamentos (RAM), por lo cual estas no se pueden descuidar, más si se tiene en cuenta que los antibióticos en general son los responsables del mayor número de ellas (16). Para el caso específico de la Vancomicina, el síndrome del hombre rojo es la más severa y frecuente, caracterizándose por fiebre, escalofríos, taquicardia sinusal, prurito, sofocos, y rash en la cara, cuello y parte superior del tronco, hipotensión y en algunos casos shock (5, 6, 13), consecuencia al parecer, de la liberación de histamina por parte de los mastocitos (5, 6). Tal reacción se ha asociado tanto a la dosis como al tiempo de aplicación menor a 60 minutos (16, 17); por lo tanto, se recomienda un periodo de infusión intravenosa mayor, aun cuando el paciente tenga antecedentes de haber presentado esta reacción, en cuyo caso se aplica previamente un antihistamínico (5, 17).

Otras reacciones indeseables graves tienen que ver con la ototoxicidad

vestibulocloquear y la nefrotoxicidad, que son infrecuentes en monoterapia (15), reversibles al suspender la Vancomicina (6) y se asocian aparentemente la dosis, el tiempo prolongado de uso y la terapia combinada con otros fármacos igualmente tóxicos (5, 6, 15). La nefrotoxicidad se ha evidenciado en la variabilidad de la depuración de creatinina (14, 18, 19).

Con más frecuencia se han descrito reacciones cutáneas leves, como urticaria, erupciones de la piel acompañadas con prurito pos administración de Vancomicina, dada la respuesta inmunológica, mediada por los eosinófilos y la histamina (6, 18, 19).

Quizá el problema más grave asociado al uso, o más bien al abuso de la Vancomicina, al igual que con otros antibióticos, tiene que ver con la resistencia, como es el caso de enterococos resistentes a la Vancomicina (VRE) y *Staphylococcus aureus* resistente a la Vancomicina (VRSA) (1, 3, 4, 5, 6, 8), los que han producido diferentes ligasas generadoras de precursores funcionales del peptidoglicano con afinidad disminuida para los glucopéptidos (6,8) y con pared bacteriana engrosada (1, 8).

Eventos adversos por parte del médico en niños, como prescripción en casos innecesarios y dosis inadecuada (9, 20), hacen que el microorganismo sea capaz de cambiar su estructura bio-

lógica (9). Asimismo, en el cuidado de enfermería son frecuentes errores como omisiones, horarios inadecuados y técnica de preparación y administración de antibióticos en general (20, 21, 22) y, particularmente, con el uso de la Vancomicina se han documentado flebitis (6), errores en cálculo de dosis y en la precisión de la concentración (23).

Aunque la responsabilidad del empleo inadecuado de los antibióticos y con ello, la consecuente resistencia de los microorganismos se ha atribuido a los médicos (9), lo cierto es que todo el personal involucrado en el sistema de medicación, desde la prescripción hasta la administración, es igualmente responsable, y está obligado a instaurar medidas para minimizar dicha problemática.

Para el caso específico del equipo de enfermería, responsable de la preparación y aplicación de medicamentos en la mayoría de las instituciones de salud, debe tener pleno conocimiento científico no solo de la acción farmacológica de la Vancomicina, sino también de las precauciones que garanticen un adecuado efecto en el paciente y para ello la administración de este glucopéptido no puede limitarse a un simple procedimiento técnico rutinario (24), sino que implica lograr que las concentraciones plasmáticas logren la curva inhibitoria mínima requerida para su acción bactericida, monitorizando mi-

nuciosamente al paciente para disminuir los riesgos de las reacciones adversas mencionadas anteriormente.

Para lograr este propósito, se sigue recomendando la implementación del lavado de manos, identificación de alergias, paciente, medicamento, dosis, vía, hora, flujo, volumen y registro correctos, además de educación al paciente y doble verificación (25, 26, 27). Ellos se constituyen en la piedra angular de la aplicación segura de medicamentos e incluyen conocer las condiciones de preparación y conservación del fármaco. La Vancomicina viene en polvo liofilizado, que se diluye fácilmente en agua estéril, tras lo cual se mantiene estable por 14 días a temperatura ambiente, y se puede diluir tanto en solución salina al 0.9% como en dextrosa al 5% (6). Su administración en un volumen correcto, según la dosis y en tiem-

po mínimo de dos horas por vía intravenosa, disminuye el riesgo de aparición del síndrome de hombre rojo, flebitis, nefrotoxicidad y ototoxicidad (5, 16, 17), reacciones adversas que deben notificarse con información completa que sirva de base para hacer intervenciones oportunas y operacionalizar la farmacovigilancia (28).

Finalmente, se puede aseverar que la seguridad en el manejo de la Vancomicina y los demás antibióticos por parte del enfermero, lleva intrínseco un conocimiento no sólo de la técnica de aplicación de ellos, sino de su clasificación, farmacocinética y farmacodinamia (6, 24), aspectos que deben ser de interés constantes tanto del profesional, como de las instituciones en las cuales trabaja, en el marco de la política de seguridad del paciente.

## Bibliografía

1. Labarca, J. (2015). Hetero-resistencia en *Staphylococcus aureus* con resistencia intermedia a Vancomicina, ¿susceptible o resistente? *Revista Chilena Infectología*, 32(5), 497-498.
2. Kos, V. (2012). Comparative genomics of Vancomycin-Resistant *Staphylococcus aureus* strains and their positions within the clade most commonly associated with Methicillin-Resistant *S. aureus* hospital-acquired infection in the United States. *Revista mBio*, 3(3), 1-8.
3. Rincón, S. (2014). Resistencia a antibióticos de última línea en cocos Gram positivos: la era posterior a la Vancomicina. *Revista Biomédica*, 34(1), 191-208.

4. Loyola, P., Tordecilla, J., Benadof, D. y Acuña, M. (2015). Factores de riesgo de colonización por *Enterococcus* spp resistente a Vancomicina en pacientes pediátricos hospitalizados con patología oncológica. *Revista Chilena de Infectología*, 32(4), 393-398.

5. Castells Molina, S. y Hernández Pérez, M. (2012). *Farmacología en enfermería*. 3 ed. Barcelona, España: Elsevier.

6. Ladino, C. M. y Medina, C. G. (2008). Estudio descriptivo de reportes por Vancomicina y Claritromicina al programa de farmacovigilancia (Tesis de pregrado). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Bogotá, D. C.

7. Susana, G. y Alexander, T. (2014). Mechanisms of Vancomycin resistance in *Staphylococcus aureus*. *Clinical Investigation*, 124(7), 2.836-2.840.

8. Gamboa, L. G., Núñez, D. C., Mena, A. P. y González, J. B. (2016). *Staphylococcus aureus* con resistencia múltiple a los antibióticos (MDR) en un hospital de Maracaibo-Venezuela. *Revista Kasmera*, 44(1), 53-65.

9. Aguirre, H. G., Sam, S. V., Rodríguez, R. L., Herreri, B. G. y Herrero, J. C. (2015). Cambios en la prescripción de antimicrobianos utilizados en un hospital infantil. *Revista Medisan*, 19(12), 1.450-1.458.

10. Villena R., González C., Nalegach, E., Vásquez, A. et al. (2014). Monitoreo terapéutico de Vancomicina intravenosa en una unidad de paciente crítico pediátrico. *Revista Chilena de Infectología*, 31(3), 249-253.

11. Acuña, C., Morales J., Castillo, C. y Torres J. (2013). Farmacocinética de Vancomicina en niños hospitalizados en una unidad de paciente crítico. *Revista Chilena de Infectología*, 30(6), 585-590.

12. Downes, K. J., Hahn, A., Wiles J., Counter, J. D. y Vinks, A. (2014). Dose optimisation of antibiotics in children: Application of pharmacokinetics/pharmacodynamics in paediatrics. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 43(3), 223-230.

13. Bourguignon, D. C., Finoti, G. T., Araujo, O. R., Arduini, R. G., Carlesse, F. C. y Petrilli, A. S. (2012). Vancomycin serum concentrations in pediatric oncologic/hematologic intensive care patients. *The Brazilian Journal of Infectious Diseases*, 16(4), 361-365.

14. Garzón, J., Gómez, J. y Cortés, J. (2011). Farmacocinética y farmacodinamia de antimicrobianos: a propósito de pacientes con neutropenia y fiebre. *Revista Chilena de Infectología*, 28(6), 537-545.
15. Rybak, M. (2009). Vancomycin Therapeutic Guidelines: A summary of consensus recommendations from the Infectious Diseases Society of America, the American Society of Health-System Pharmacists, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists. *Vancomycin Therapeutic Guidelines*, 49(1), 325-327.
16. Sánchez, I., Amador, C., Plaza, J. C., Correa, G. y Amador, R. (2014). Impacto clínico de un sistema de farmacovigilancia activa realizado por un farmacéutico en el reporte y subnotificación de reacciones adversas a medicamentos. *Revista Médica de Chile*, 142(8), 998-1.005.
17. Contreras, P. E. (2015). Casos clínicos. *Boletín de Farmacovigilancia. Instituto de Salud Pública, Chile. Reporte* 6.
18. An, S. Y., Hwang, E. K., Kim, J. H. et al. (2011). Vancomycin-Associated spontaneous cutaneous adverse drug reactions. *Allergy Asthma Immunol Research*, 3(3), 194-198.
19. Hwang, M. J., Do, J. Y. y Choi, E. W. (2015). Immunoglobulin E-mediated hypersensitivity reaction after intraperitoneal administration of vancomycin. *Kidney Research and Clinical Practice*, 34(1), 57-59.
20. Silva, A., Reis, A., Miasso, A. et al. (2011). Eventos adversos causados por medicamentos en un hospital centinela. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 19(2), 1-9.
21. Vazin, A. y Fereidooni, M. (2012). Determining frequency of prescription, administration and transcription errors in internal intensive care unit of Shahid Faghihi Hospital in Shiraz with direct observation approach. *Iranian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 8(3), 179-184.
22. Rodríguez, M. y Oliveira, L. (2010). Errores en la administración de los antibióticos en unidad de cuidados intensivos de hospital de enseñanza. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 12(3), 511.
23. Campino, A., Santesteban, E., García, M. et al. (2013). Errores en la preparación de fármacos intravenosos en una unidad de cuidados intensivos

neonatal. Una potencial fuente de eventos adversos. *Revista Anales de Pediatría*, 79(1), 21-25.

24. Zhunio, M. A. y Sarmiento, A. M. (2016). Conocimientos de las enfermeras en la seguridad farmacoterapéutica de los antibióticos en las áreas de la clínica, cirugía y emergencia del Hospital Homero Castanier Crespo (Tesis). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

25. Romero, N., Santacruz, R. y Escobar, S. (2013). Prevalencia de errores en la utilización de medicamentos en pacientes de alto riesgo farmacológico y análisis de sus potenciales causas en una entidad hospitalaria. *Enfermería Global*, 12(4), 171-183.

26. Urbina, O. (2011). Competencias de enfermería para la seguridad del paciente. *Revista Cubana de Enfermería*, 27(3), 239-247.

27. Cometto, M., Marcon, S. y Zárata G. (2011). Enfermería y seguridad de los pacientes. Recuperado de <http://www.paho.org/blogs/paltex/wpcontent/uploads/2013/06/contenido.pdf>

28. Stausberg, J. (2014). International prevalence of adverse drug events in hospitals: An analysis of routine data from England, Germany, and the USA. *Health Services Research*, 14(125), 2-9.

Cielo Rebeca Martínez Reyes: Enfermera. Magíster en Gestión de la Calidad de los Servicios de Salud. Especialista en Gerencia de Proyectos. Especialista en Gerencia de la Calidad y Auditoría en Salud. Coordinadora Microcurrículo Cuidado del Niño y del Adolescente – Corporación Universitaria Adventista, Medellín, Colombia.

rebeca@unac.edu.co

Isabel Cristina Bedoya Yepes. Estudiante de octavo semestre de Enfermería-Corporación Universitaria Adventista.

Cristinabedoya\_@hotmail.com

Fecha de recepción: 15 de octubre de 2016.

Fecha de aprobación: 3 de octubre de 2017.