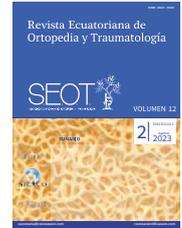


Revista Ecuatoriana de Ortopedia y Traumatología



Infecciones en columna vertebral Tratamiento: principios generales

Autores: Claus Simpfendorfer, Susana Núñez-Pereira, Dolors Rodríguez-Pardo, Gregory Schroeder, Chad Craig, Dolors Rodríguez-Pardo, Evan Sheha, John Koerner, Katherine Belden, Yvonne Achermann, Alexander Vaccaro, Anand Segar, Yvonne Achermann, Gregory Schroeder, Mayan Lendner, Rabih Darouiche, Maja Babic, Steven Schmitt, Christopher Kepler, Pouya Alijanipour, Caroline Granger, Barrett Boody, Wesley Bronson, Barrett Woods, Maja Babic, Carles Pigrau, Gregory Schroeder, Wesley Bronson, Koji Yamada, Kazuhiro Kohata, Carles Pigrau



Tema de actualización

Infecciones en columna vertebral Tratamiento: principios generales

Claus Simpfendorfer, Susana Núñez-Pereira, Dolores Rodríguez-Pardo, Gregory Schroeder, Chad Craig, Dolores Rodríguez-Pardo, Evan Sheha, John Koerner, Katherine Belden, Yvonne Achermann, Alexander Vaccaro, Anand Segar, Yvonne Achermann, Gregory Schroeder, Mayan Lendner, Rabih Darouiche, Maja Babic, Steven Schmitt, Christopher Kepler, Pouya Alijanipour, Caroline Granger, Barrett Boody, Wesley Bronson, Barrett Woods, Maja Babic, Carles Pigrau, Gregory Schroeder, Wesley Bronson, Koji Yamada, Kazuhiro Kohata, Carles Pigrau

Recibido: 12/04/2020 Revisado: 14/03/2023 Publicado: 01/08/2023

Autor: Claus Simpfendorfer

PREGUNTA 1: ¿Se puede usar un abordaje no quirúrgico para tratar infecciones postoperatorias de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: Las infecciones postoperatorias de la columna vertebral deben tratarse con irrigación y desbridamiento (con o sin extracción de implantes) seguida de un tratamiento antibiótico adecuado. Se debe intentar antibioterapia supresiva sin intervención quirúrgica en los casos en que el paciente no sea un candidato quirúrgico, o en un intento de lograr la fusión espinal antes de la extracción del implante.

NIVEL DE EVIDENCIA: Fuerte

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 80%; en desacuerdo: 7%; abstención: 13% (supermayoría, consenso fuerte)

Justificación

Las infecciones postoperatorias en el sitio quirúrgico son una complicación importante que ocurre entre el 1 y el 12% de todas las cirugías de la columna vertebral¹⁻³. El tratamiento varía según la ubicación general en relación con la fascia superficial o profunda, y el tiempo desde la cirugía inicial, con infecciones tempranas antes de los 90 días e infecciones tardías después de los 90 días.

En el caso de infecciones superficiales de la herida, el desbridamiento local, la curación por segunda intención y un ciclo de antibióticos suele ser suficiente⁴. Las infecciones profundas en el sitio quirúrgico, por otro lado, requieren irrigación y desbridamiento agresivos con o sin retirada de implantes. La retención del implante depende principalmente de si la infección es temprana o tardía. Varios estudios han demostrado que el implante se puede retener con éxito

después de una irrigación y desbridamiento agresivos en el contexto de una infección temprana, excepto en los casos en que los implantes están flojos o hay una afectación ósea⁵⁻⁹. El tratamiento óptimo de las infecciones tardías es el riego agresivo y el desbridamiento con la extracción del implante¹⁰⁻¹². En los casos en que se ha logrado la fusión espinal, la extracción del implante se realiza de forma rutinaria. Sin embargo, en los casos de fracaso de la fusión o pseudoartrosis, las opciones quirúrgicas incluyen desbridamiento agresivo e irrigación con intento de retención del implante, retirada del implante con reimplantación primaria o retardada o retirada del implante sin reimplantación^{6,13-16}.

Se intenta la supresión de antibióticos sin intervención quirúrgica en los casos en que el paciente no es un candidato quirúrgico, o en un intento de lograr la fusión espinal antes de la extracción del implante.

Referencias

1. Pull ter Gunne AF, Hosman AJ, Cohen DB, et al. A methodological systematic review on surgical site infections following spinal surgery: part 1: risk factors. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(24):2017–2033.
2. Schuster JM, Rehtine G, Norvell DC, Dettori JR. The influence of perioperative risk factors and therapeutic interventions on infection rates after spine surgery: a systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(9 Suppl):S125–137.
3. Smith JS, Shaffrey CI, Sansur CA, et al. Rates of infection after spine surgery based on 108,419 procedures: a report from the Scoliosis Research Society Morbidity and Mortality Committee. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2011;36(7):556–563.
4. Pull ter Gunne AF, Mohamed AS, Skolasky RL, van Laarhoven CJ, Cohen DB. The presentation, incidence, etiology, and treatment of surgical site infections after spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(13):1323–1328.
5. Wang TY, Back AG, Hompe E, Wall K, Gottfried ON. Impact of surgical site infection and surgical debridement on lumbar arthrodesis: a single institution analysis of incidence and risk factors. *J Clin Neurosci*. 2017;39:164–169.
6. Mok JM, Guillaume TJ, Talu U, et al. Clinical outcome of deep wound infection after instrumented posterior spinal fusion: a matched cohort analysis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(6):578–583.
7. Ho C, Skaggs DL, Weiss JM, Tolo VT. Management of infection after instrumented posterior spine fusion in pediatric scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(24):2739–2744.
8. Cahill PJ, Warnick DE, Lee MJ, et al. Infection after spinal fusion for pediatric spinal deformity: thirty years of experience at a single institution. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(12):1211–1217.
9. Petilon JM, Glassman SD, Dimar JR, Carreon LY. Clinical outcomes after lumbar fusion complicated by deep wound infection: a case-control study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(16):1370–1374.
10. Richards BR, Emara KM. Delayed infections after posterior TSRH spinal instrumentation for idiopathic scoliosis: revisited. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2001;26(18):1990–1996.
11. Hahn F, Zbinden R, Min K. Late implant infections caused by *Propionibacterium acnes* in scoliosis surgery. *Eur Spine J*. 2005;14(8):783–788.
12. Hedequist D, Haugen A, Hresko T, Emans J. Failure of attempted implant retention in spinal deformity delayed surgical site infections. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34(1):60–64.
13. Muschik M, Luck W, Schlenzka D. Implant removal for late-developing infection after instrumented posterior spinal fusion for scoliosis: reinstrumentation reduces loss of correction. A retrospective analysis of 45 cases. *Eur Spine J*. 2004;13(7):645–651.
14. Tsiodras S, Falagas ME. Clinical assessment and medical treatment of spine infections. *Clin Orthop Relat Res*. 2006;444:38–50.
15. Bose B. Delayed infection after instrumented spine surgery: case reports and review of the literature. *Spine J*. 2003;3(5):394–399.
16. Kim JI, Suh KT, Kim SJ, Lee JS. Implant removal for the management of infection after instrumented spinal fusion. *J Spinal Disord Tech*. 2010;23(4):258–265.

Autora: Susana Núñez-Pereira

PREGUNTA 2: ¿Cuándo deben los pacientes con sospecha de infección de la columna vertebral ser remitidos a un departamento de enfermedades infecciosas?

RECOMENDACIÓN: No hay datos sobre el momento o la necesidad de una derivación a un departamento de enfermedades infecciosas. Apoyamos un enfoque multidisciplinario para el manejo de las infecciones clínicas de la columna vertebral.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 100%; en desacuerdo: 0%; abstención: 0% (consenso más fuerte y unánime).

Justificación

Solo un artículo ha abordado la colaboración con un equipo especializado en enfermedades infecciosas para mejorar los resultados en pacientes con infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) en cirugía vertebral. El artículo es un estudio retrospectivo que informa sobre 40 pacientes, ninguno de los cuales necesitó extracción de implantes¹. El documento no informó el momento exacto en que se inició la colaboración, pero informó tres ventajas

principales relacionadas con esta colaboración:

1. Detección eficiente de microorganismos (alcanza el 88%).
2. Tratamiento precoz con antibióticos.
3. Duración apropiada de la administración de antibióticos.

No hubo otros artículos que trataron este tema, y todas las búsquedas subsiguientes en artículos relacionados no proporcionaron más información al respecto.

Desde un punto de vista teórico, la referencia, o al menos el asesoramiento de un especialista en enfermedades infecciosas, podría tener algunas ventajas. Los tratamientos con antibióticos son más complejos hoy en día y solo los especialistas están adecuadamente actualizados sobre el tema. La elección del tratamiento adecuado podría ser difícil en pacientes con alergias, frotis multirresistentes o simplemente una baja tolerancia a la medicación. Ajustar la elección del antibiótico, teniendo en cuenta los efectos secundarios y la tolerancia, es muy probable que mejore el cumplimiento, que es fundamental para lograr un resultado de tratamiento exitoso.

Referencias

1. Kobayashi K, Imagama S, Kato D, Ando K, Hida T, Ito K, et al. Collaboration with an infection control team for patients with infection after spine surgery. *Am J Infect Control*. 2017;45:767-770. doi:10.1016/j.jaic.2017.01.013.

Autores: Dolors Rodríguez-Pardo, Gregory Schroeder

PREGUNTA 3: ¿Qué pacientes con osteomielitis vertebral (OMV) son adecuados para el tratamiento ambulatorio? ¿Existe algún criterio para ayudar en esta toma de decisiones?

RECOMENDACIÓN: No hay estudios que tengan como objetivo identificar qué pacientes diagnosticados con OMV pueden ser tratados de forma ambulatoria.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 93%; en desacuerdo: 7%; abstención: 0% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

La OMV, también conocida como espondilodiscitis es una infección de las vértebras y el disco intervertebral. En comparación, la discitis describe una infección limitada al disco intervertebral; sin embargo, hay muchos que consideran que la discitis y la OMV son etapas diferentes del mismo proceso de la enfermedad. La OMV puede surgir de la siembra hematológica, la diseminación contigua de la infección en los tejidos blandos adyacentes o la inoculación directa durante la cirugía o los procedimientos de la columna vertebral (es decir, la epidural). El tratamiento de la osteomielitis vertebral nativa (OMVN) depende de la ubicación de la infección, la progresión de la enfermedad y el estado general del paciente, incluida la edad y las comorbilidades.

El tratamiento conservador es razonable en las primeras etapas sin déficit neurológico o con deficiencias menores o en el caso de comorbilidades graves. Sin embargo, en caso de duda, se debe considerar el tratamiento quirúrgico. Ambas opciones requieren una terapia antimicrobiana concomitante, inicialmente aplicada por vía intravenosa y luego administrada por vía oral ¹. Hasta la fecha, no hay datos consistentes de ensayos controlados aleatorios que guíen la duración óptima y la vía apropiada de la terapia con antibióticos. Aunque la duración óptima de la terapia con antibióticos sigue siendo controvertida, nunca debe ser inferior a las seis semanas ². Las directrices recientes de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América (IDSA) para el

diagnóstico y tratamiento de OMVN en adultos incluyen pruebas y recomendaciones basadas en opiniones para el manejo de pacientes con OMVN tratados con terapia antimicrobiana, con o sin intervención quirúrgica, pero no abordan el problema de los cuales los pacientes afectados por OMVN pueden tratarse de forma ambulatoria ^{3,4}. El alcance de la realización de biopsias para determinar la etiología, la terapia antimicrobiana, la respuesta al tratamiento y la preferencia por las técnicas quirúrgicas y el tiempo varía en la práctica clínica, con estudios heterogéneos que limitan las comparaciones. La cirugía, en lugar de los enfoques conservadores, se propone como la opción de manejo predeterminada porque en pacientes cuidadosamente seleccionados puede ofrecer una reducción más rápida en las puntuaciones de dolor y mejorar la calidad de vida ⁵⁻⁹. Debido a una población de pacientes heterogénea y a menudo con comorbilidades y la gran variedad de opciones de tratamiento, no existen pautas de aplicación general para la OMV y el manejo sigue siendo un desafío. Los objetivos del tratamiento incluyen establecer un diagnóstico e identificar el patógeno, erradicar la infección, prevenir o minimizar la afectación neurológica, mantener la estabilidad de la columna y proporcionar un estado nutricional adecuado para combatir la infección. A menudo, esto se puede lograr con enfoques no quirúrgicos. El tratamiento principal de las infecciones piógenas de la columna vertebral sigue siendo la terapia con antibióticos y la inmovilización con una ortesis adecuada. Sin embargo, si el tratamiento no quirúrgico falla, puede requerirse una intervención quirúrgica.

La cirugía está indicada en las siguientes circunstancias: para obtener un diagnóstico bacteriológico cuando la biopsia cerrada es negativa o se considera insegura, cuando se presenta un absceso clínicamente significativo (picos febriles y evidencia de sepsis), en casos de tratamiento no quirúrgico refractario a prolongado donde la tasa de sedimentación permanece alta o el dolor persiste, en los casos de compresión de la médula espinal que causan un déficit neurológico y en casos de deformidad sustancial o destrucción del cuerpo vertebral, especialmente en la columna cervical. Alton et al. informaron que el 75% de los pacientes con un absceso epidural en la columna cervical que se sometieron a tratamiento médico fracasaron y que el fracaso del tratamiento médico se asoció con un riesgo significativamente mayor de lesión neurológica¹⁰. Patel et al. informó sobre 128 pacientes con un absceso epidural y encontró que el 41% fracasó en el tratamiento médico. Sin embargo, hubo predictores significativos de fracaso médico¹¹. Se identificaron cuatro factores clave diabetes mellitus, proteína C reactiva (CRP) superior a 115, recuento de leucocitos superior a 12,5 y hemocultivo positivo. Los pacientes sin ninguno de los parámetros mencionados solo fallaron el 8,3% del tiempo. Aquellos con un parámetro fracasaron el 35,4% del tiempo, aquellos con dos parámetros fracasaron el 40,2% del tiempo y los pacientes con tres o más parámetros fracasaron el 76,9% del tiempo.

Una vez que el antibiótico se prescribe por vía oral, si el paciente está estable, el tratamiento podría administrarse de manera ambulatoria. Varios estudios describieron un cambio exitoso a antibióticos orales después de 10 días, utilizando agentes orales con una alta bio disponibilidad y penetración en los tejidos (es decir, fluoroquinolonas, rifampicina, ácido fusídico y clindamicina)¹²⁻¹⁵. Un análisis retrospectivo de todos los pacientes diagnosticados con OMVN, en el Hospital Universitario de Basilea, Suiza, concluyó que el cambio a un régimen de antibióticos por vía oral después de dos semanas de tratamiento intravenoso puede ser seguro, si la PCR ha disminuido en comparación con la PCR basal y los abscesos epidurales o paravertebrales de tamaño significativo se han drenado¹⁶. Es importante destacar que estos resultados no se extienden a los pacientes con endocarditis, infección del sitio quirúrgico y/o implantes vertebrales. Además, los hemocultivos positivos, las anomalías neurológicas y las infecciones estafilocócicas (en comparación con la microbiología negativa) se asocian con ciclos intravenosos más largos¹⁷.

La terapia con antibióticos parenterales para pacientes ambulatorios (OPAT) se ha convertido en una opción que permite el alta temprana de pacientes hospitalizados que tienen infecciones sin una alternativa oral confiable y requiere una terapia prolongada con antibióticos. Proporciona numerosos beneficios, algunos de los más notables es que OPAT permite el alta temprana y reduce los costos, evita el trauma de hospitalización en niños o el síndrome de inmovilización en ancianos y reduce las infecciones nosocomiales por organismos resistentes a múltiples fármacos¹⁷. OPAT también permite la autoadministración de antibióticos utilizando bombas elastoméricas^{18,19}.

Diferentes estudios retrospectivos y series de casos han revisado la experiencia con OPAT en varios países^{17,19-27}. Los antibióticos β -lactámicos se usan comúnmente en OPAT con mayor éxito de tratamiento entre los tratados con ceftriaxona y ertapenem, mientras que la oxacilina se asoció con una mayor tasa de discontinuación antimicrobiana debido a complicaciones relacionadas con los antimicrobianos^{17,20,26}. Otras alternativas son teicoplanina, telavancina o daptomicina en el caso de infecciones grampositivas^{17,25,28}. Todos estos datos con respecto a OPAT confirman que el manejo de infecciones en un entorno ambulatorio es seguro, clínicamente eficaz y aceptable para tratar una amplia gama de infecciones con altos niveles de satisfacción del paciente y ahorros sustanciales de costos.

Por lo tanto, la OPAT podría considerarse una alternativa efectiva para pacientes ancianos con osteomielitis vertebral seleccionados apropiadamente.

Referencias

1. Lener S, Hartmann S, Barbagallo GMV, Certo F, Thomé C, Tschugg A. Management of spinal infection: a review of the literature. *Acta Neurochir (Wien)*. 2018;160:487-496. doi:10.1007/s00701-018-3467-2.
2. Roblot F, Besnier JM, Juhel L, Vidal C, Ragot S, Bastides F, et al. Optimal duration of antibiotic therapy in vertebral osteomyelitis. *Semin Arthritis Rheum*. 2007;36:269-277. doi:10.1016/j.semarthrit.2006.09.004.
3. Barbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, Darouiche RO, Widmer AF, Schmitt SK, et al. 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the diagnosis and treatment of native vertebral osteomyelitis in adults. *Clin Infect Dis*. 2015;61:e26-e36. doi:10.1093/cid/civ482.
4. Barbari EF, Kanj SS, Kowalski TJ, Darouiche RO, Widmer AF, Schmitt SK, et al. Executive summary: 2015 Infectious Diseases Society of America (IDSA) Clinical Practice Guidelines for the diagnosis and treatment of native vertebral osteomyelitis in adults. *Clin Infect Dis*. 2015;61:859-863. doi:10.1093/cid/civ633.
5. Douchi M, Seng P, Menard A, Meddeb L, Adetchessi T, Fuentes S, et al. Changing trends in the epidemiology of vertebral osteomyelitis in Marseille, France. *New Microbes New Infect*. 2015;7:1-7. doi:10.1016/j.nmni.2015.04.008.
6. Cheung WY, Luk KDK. Pyogenic spondylitis. *Int Orthop*. 2012;36:397-404. doi:10.1007/s00264-011-1384-6.
7. [Gupta A, Kowalski TJ, Osmon DR, Enzler M, Steckelberg JM, Huddleston PM, et al. Long-term outcome of pyogenic vertebral osteomyelitis: a cohort study of 260 patients. *Open Forum Infect Dis*. 2014;1:ofu107. doi:10.1093/ofid/ofu107.
8. Kehrer M, Pedersen C, Jensen TG, Hallas J, Lassen AT. Increased short- and long-term mortality among patients with infectious spondylodiscitis compared with a reference population. *Spine J*. 2015;15:1233-1240. doi:10.1016/j.spinee.2015.02.021.
9. Sobottke R, Röllinghoff M, Zarghooni K, Zarghooni K,

- Schlüter-Brust K, Delank KS, et al. Spondylodiscitis in the elderly patient: clinical mid-term results and quality of life. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2010;130:1083–1091. doi:10.1007/s00402-009-0972-z.
10. Alton TB, Patel AR, Bransford RJ, Bellabarba C, Lee MJ, Chapman JR. Is there a difference in neurologic outcome in medical versus early operative management of cervical epidural abscesses? *Spine J.* 2015;15:10–17. doi:10.1016/j.spinee.2014.06.010.
 11. Patel AR, Alton TB, Bransford RJ, Lee MJ, Bellabarba CB, Chapman JR. Spinal epidural abscesses: risk factors, medical versus surgical management, a retrospective review of 128 cases. *Spine J.* 2014;14:326–330. doi:10.1016/j.spinee.2013.10.046.
 12. Legrand E, Flipo RM, Guggenbuhl P, Masson C, Maillfert JF, Soubrier M, et al. Management of nontuberculous infectious discitis. treatments used in 110 patients admitted to 12 teaching hospitals in France. *Joint Bone Spine.* 2001;68:504–509.
 13. Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *J Antimicrob Chemother.* 2010;65 Suppl 3:iii11–24. doi:10.1093/jac/dkq303.
 14. Fleege C, Wichelhaus TA, Rauschmann M. [Systemic and local antibiotic therapy of conservative and operative treatment of spondylodiscitis]. *Orthopade.* 2012;41:727–735. doi:10.1007/s00132-012-1920-0.
 15. [15] Karamanis EM, Matthaiou DK, Moraitis LI, Falagas ME. Fluoroquinolones versus beta-lactam based regimens for the treatment of osteomyelitis: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Spine.* 2008;33:E297–E304. doi:10.1097/BRS.0b013e31816f6c22.
 16. Babouee Flury B, Elzi L, Kolbe M, Frei R, Weisser M, Schären S, et al. Isswitching to an oral antibiotic regimen safe after 2 weeks of intravenous treatment for primary bacterial vertebral osteomyelitis? *BMC Infect Dis.* 2014;14:226. doi:10.1186/1471-2334-14-226.
 17. Esposito S, Leone S, Noviello S, Ianniello F, Fiore M, Russo M, et al. Outpatient parenteral antibiotic therapy for bone and joint infections: an Italian multi-center study. *J Chemother.* 2007;19:417–422. doi:10.1179/joc.2007.19.4.417.
 18. Saillen L, Arensdorff L, Moulin E, Voumard R, Cochet C, Boillat-Blanco N, et al. Patient satisfaction in an outpatient parenteral antimicrobial therapy (OPAT) unit practising predominantly self-administration of antibiotics with elastomeric pumps. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2017;36:1387–1392. doi:10.1007/s10096-017-2944-5.
 19. Carrega G, Bartolacci V, Burastero G, Casalino Finocchio G, Izzo M, Ronca A, et al. [Chronic osteomyelitis due to *Pseudomonas aeruginosa*: treatment with elastomeric infusor in an outpatient setting]. *Infez Med.* 2011;19:257–261.
 20. Lee B, Tam I, Weigel B, Breeze JL, Paulus JK, Nelson J, et al. Comparative outcomes of β -lactam antibiotics in outpatient parenteral antibiotic therapy: treatment success, readmissions and antibiotic switches. *J Antimicrob Chemother.* 2015;70:2389–2396. doi:10.1093/jac/dkv130.
 21. Galpérine T, Ader F, Piriou P, Judet T, Perronne C, Bernard L. [Outpatient parenteral antimicrobial therapy (OPAT) in bone and joint infections]. *Med Mal Infect.* 2006;36:132–137. doi:10.1016/j.medmal.2006.01.002.
 22. Durojaiye OC, Bell H, Andrews D, Ntziora F, Cartwright K. Clinical efficacy, cost analysis and patient acceptability of outpatient parenteral antibiotic therapy (OPAT): a decade of Sheffield (UK) OPAT service. *Int J Antimicrob Agents.* 2018;51:26–32. doi:10.1016/j.ijantimicag.2017.03.016.
 23. Kortajarena X, Goenaga MA, Ibarguren M, Azkune H, Bustinduy MJ, Fuertes A, et al. Outpatient parenteral antimicrobial therapy for infective endocarditis in patients over 80 years. *Rev Esp Quimioter.* 2017;30:276–279.
 24. Madaline T, Nori P, Mowrey W, Zukowski E, Gohil S, Sarwar U, et al. Bundle in the Bronx: impact of a transition-of-care outpatient parenteral antibiotic therapy bundle on all-cause 30-day hospital readmissions. *Open Forum Infect Dis.* 2017;4:ofx097. doi:10.1093/ofid/ofx097.
 25. Schroeder CP, Van Anglen LJ, Dretler RH, Adams JS, Prokesch RC, Luu Q, et al. Outpatient treatment of osteomyelitis with telavancin. *Int J Antimicrob Agents.* 2017;50:93–96. doi:10.1016/j.ijantimicag.2017.01.034.
 26. Fernandes P, Milliren C, Mahoney-West HM, Schwartz L, Lachenauer CS, Nakamura MM. Safety of outpatient parenteral antimicrobial therapy in children. *Pediatr Infect Dis J.* 2018;37:157–163. doi:10.1097/INF.0000000000001716.
 27. Quirke M, Curran EM, O’Kelly P, Moran R, Daly E, Aylward S, et al. Risk factors for amendment in type, duration and setting of prescribed outpatient parenteral antimicrobial therapy (OPAT) for adult patients with cellulitis: a retrospective cohort study and CART analysis. *Postgrad Med J.* 2018;94:2531. doi:10.1136/postgradmedj-2017-134968.
 28. Dos Remedios E. Daptomycin for the treatment of osteomyelitis associated with a diabetic foot ulcer. *Wounds.* 2009;21:286–289.

PREGUNTA 4: ¿Cuál es el tratamiento óptimo de las infecciones de la columna vertebral causadas por *Propionibacterium acnes* (*P. acnes*)?

RECOMENDACIÓN: Cuando sea posible, los pacientes deben someterse a la extracción completa de los implantes después de la infección por *Cutibacterium acnes* (*C. acnes*) (anteriormente *P. acnes*), especialmente en el contexto de una infección latente. Los regímenes de antibióticos típicamente involucran antibióticos parenterales específicos por un período de más de dos semanas, con la duración del antibiótico más común son seis semanas de múltiples agentes parenterales y / u orales. Sin embargo, la duración del tratamiento con antibióticos es muy variable. No está claro en qué contexto se puede tratar a los pacientes con antibióticos solos y se puede conservar la instrumentación con éxito. La penicilina es actualmente el tratamiento estándar, pero se deben considerar otros antibióticos no betalactámicos según el perfil de susceptibilidad.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 73%; en desacuerdo: 7%; abstención: 20% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

C. acnes es un bacilo anaerobio grampositivo que existe como flora normal de la piel y las glándulas sebáceas y originalmente se consideró un contaminante común de hemocultivos, así como una causa poco frecuente de infecciones cerebrales, pulmonares y dentales¹. Se cree que las infecciones por *C. acnes* se originan a partir de la aproximación de la piel del paciente con los sitios quirúrgicos, con frecuencia son agentes microbianos que requieren un período de incubación prolongado en medios de cultivo para el diagnóstico y forman un biofilm resistente, lo que dificulta el tratamiento con antibióticos solos²⁻⁴.

La infección por *P. acnes* de la columna vertebral se informó por primera vez como una etiología de la infección de la columna vertebral por Serushan et al. en 1982⁵. El paciente presentó osteomielitis de la columna cervical y fue tratado con 40 días de penicilina intravenosa con resolución de su fiebre y dolor de cuello. *C. acnes* se ha implicado posteriormente en osteomielitis y la discitis vertebrales y puede presentar una aparición insidiosa de dolor de espalda, fiebre y/o síntomas neurológicos, con un tratamiento que generalmente incluye la administración de antibióticos parenterales. En casos raros⁶⁻⁸ es necesario realizar desbridamiento adicional o drenaje percutáneo de abscesos. La duración de los antibióticos varió de 2 a 28 semanas en una serie, y típicamente involucró múltiples agentes debido a la frecuencia de coinfección con otros patógenos, como *Staphylococcus*, *Lactobacillus* y *Enterococcus*⁹.

Tsai et al. informó sobre el tratamiento exitoso de dos casos de osteomielitis por *C. acnes* de la columna cervical con desbridamiento anterior, descompresión y fusión con autoinjerto y tratamiento con una combinación de antibióticos orales y parenterales durante 6-16 semanas¹⁰. En general, la decisión de tratar la osteomielitis y la discitis vertebral de *C. acnes* con cirugía, antibióticos o

una combinación de estos enfoques se ha realizado caso por caso. En la literatura no se identificó un régimen de tratamiento bien definido y de aplicación amplia.

C. acnes también se presenta con frecuencia como una infección tardía después de la instrumentación vertebral, que se ha atribuido a su baja virulencia y lenta tasa de crecimiento, y es común en la cirugía pediátrica de escoliosis^{4,11-17}. Viola et al. informaron una serie de ocho pacientes con infección tardía, uno de los cuales tenía infección por *C. acnes* y fue tratado con irrigación y desbridamiento, eliminación de la instrumentación y seis semanas de cefotetan con buenos resultados y sin pérdida de equilibrio o alineación a mediano plazo de seguimiento. Richards y Emara encontraron que el agente causal de las infecciones tardías fue *C. acnes* en 12 (52,1%) de los 23 pacientes con infecciones tardías después de la instrumentación posterior TSRH. Los pacientes se sometieron a la eliminación de la instrumentación con cierre primario o retardado y antibióticos parenterales (de dos a cinco días) seguidos de un ciclo de antibióticos orales durante dos a cuatro semanas adicionales¹⁸. Tribus informó sobre una infección tardía con *Staphylococcus epidermidis* y *C. acnes* que dio lugar a erosiones laminares siete años después de la instrumentación TSRH. El paciente fue tratado con la eliminación de la instrumentación y siete semanas de vancomicina intravenosa y rifampicina oral con resolución del dolor y la infección¹². En los casos de infecciones de implantes tardías, el tratamiento exitoso generalmente involucró la extracción del implante y más de dos semanas de una combinación de antibióticos parenterales y orales.

En el estudio mas amplio evaluando el tratamiento de la infección por *C. acnes* después de la instrumentación de Cotrel-Dubousset, Bemer et al. realizó un estudio retrospectivo que investigó varios regímenes de tratamiento que incluyeron la extracción total o parcial de implantes, el reemplazo de implantes y el mantenimiento de implantes con irrigación y desbridamiento, con y

sin antibióticos. Los pacientes que se sometieron a una extirpación parcial con monoterapia con antibióticos o sin tratamiento antibiótico fueron más propensos a desarrollar una infección secundaria. En última instancia, una amplia variación en los regímenes de tratamiento impidió un análisis más significativo de los resultados, aunque los autores concluyeron que se debe realizar la extracción completa de los implantes cuando sea posible y que los antibióticos deben adaptarse a las sensibilidades del organismo específico y administrarse por un período de tres a seis meses o menos de tres meses cuando se realiza la extracción total del implante¹⁹. En otra gran serie de casos de infección del sitio quirúrgico (ISQ) después de la cirugía de la columna vertebral, Maruo y Berven mencionaron la infección por *C. acnes* como un factor de riesgo independiente para el fracaso del tratamiento ($p = 0,042$)⁴. Aunque no comentaron las estrategias de tratamiento específicas utilizadas para los pacientes con *C. acnes*, observaron que 7 de los 12 pacientes (58%) con infección tardía tratados con retención de implantes y antibióticos requirieron la extracción posterior del implante.

Debido a la variación en las estrategias de tratamiento para las infecciones de *Propionibacterium acnes* de la columna vertebral y la falta de ensayos prospectivos que evalúen un régimen antibiótico óptimo, el tratamiento adecuado de las infecciones espinales con *C. acnes* es indeterminado. Sin embargo, dados los informes de numerosas estrategias de tratamiento exitosas en la literatura, la retirada completa de los implantes cuando sea aplicable, seguida por un curso prolongado de antibióticos parenterales resulta en tasas de curación generales altas para las infecciones de *C. acnes* de la columna vertebral.

Referencias

- Noble RC, Overman SB. *Propionibacterium acnes* osteomyelitis: case report and review of the literature. *J Clin Microbiol*. 1987;25:251–254.
- Shiono Y, Watanabe K, Hosogane N, Tsuji T, Ishii K, Nakamura M, et al. Sterility of posterior elements of the spine in posterior correction surgery. *Spine*. 2012;37:523–526. doi:10.1097/BRS.0b013e318224d7b2.
- Savage JW, Weatherford BM, Sugrue PA, Nolden MT, Liu JC, Song JK, et al. Efficacy of surgical preparation solutions in lumbar spine surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 2012;94:490–494. doi:10.2106/JBJS.K.00471.
- Maruo K, Berven SH. Outcome and treatment of postoperative spine surgical site infections: predictors of treatment success and failure. *J Orthop Sci*. 2014;19:398–404. doi:10.1007/s00776-014-0545-z.
- Serushan M, Spencer DL, Yeh WL, Kaminski M, Skosey JL. Osteomyelitis of cervical spine from *Propionibacterium acnes*. *Arthritis Rheum*. 1982;25:346–348.
- Saeed MU, Mariani P, Martin C, Smego RA, Potti A, Tight R, et al. Anaerobic spondylodiscitis: case series and systematic review. *South Med J*. 2005;98:144–148. doi:10.1097/01 SMJ.0000129928.03804.2A.
- Harris AE, Hennicke C, Byers K, Welch WC. Postoperative discitis due to *Propionibacterium acnes*: a case report and review of the literature. *Surg Neurol*. 2005;63:538–541; discussion 541. doi:10.1016/j.surneu.2004.06.012.
- Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Osmon DR. *Propionibacterium acnes* vertebral osteomyelitis: seek and ye shall find? *Clin Orthop Relat Res*. 2007;461:25–30. doi:10.1097/BLO.0b013e318073c25d.
- Uçkay I, Dinh A, Vauthey L, Asseray N, Passuti N, Rottman M, et al. Spondylodiscitis due to *Propionibacterium acnes*: report of twenty-nine cases and a review of the literature. *Clin Microbiol Infect*. 2010;16:353–358. doi:10.1111/j.1469-0691.2009.02801.x.
- Tsai CE, Lee FT, Chang MC, Yu WK, Wang ST, Liu CL. Primary cervical osteomyelitis. *J Chin Med Assoc*. 2013;76:640–647. doi:10.1016/j.jcma.2013.07.011.
- Heggeness MH, Esses SI, Errico T, Yuan HA. Late infection of spinal instrumentation by hematogenous seeding. *Spine*. 1993;18:492–496.
- Tribus CB, Garvey KE. Full-thickness thoracic laminar erosion after posterior spinal fusion associated with late-presenting infection. *Spine*. 2003;28:E194–E197. doi:10.1097/01.BRS.0000062005.15715.C2.
- Do TT, Strub WM, Witte D. Subacute *Propionibacterium acnes* osteomyelitis of the spine in an adolescent. *J Pediatr Orthop B*. 2003;12:284–287. doi:10.1097/01.bpb.0000049566.52224.b3.
- Hahn F, Zbinden R, Min K. Late implant infection caused by *Propionibacterium acnes* in scoliosis surgery. *Eur Spine J*. 2005;14:783–788. doi:10.1007/s00586-004-0854-6.
- Rihn JA, Lee JY, Ward WT. Infection after the surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis: evaluation of the diagnosis, treatment, and impact on clinical outcomes. *Spine*. 2008;33:289–294. doi:10.1097/BRS.0b013e318162016e.
- Di Silvestre M, Bakaloudis G, Lolli F, Giacomini S. Late developing infection following posterior fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *Eur Spine J*. 2011;20 Suppl 1:S121–S127. doi:10.1007/s00586-011-1754-1.
- Zeng Y, Chen Z, Guo Z, Qi Q, Li W, Sun C. Complications of correction for focal kyphosis after posterior osteotomy and the corresponding management. *J Spinal Disord Tech*. 2012;26:1. doi:10.1097/BSD.0b013e3182499237.
- Richards BR, Emara KM. Delayed infections after posterior TSRH spinal instrumentation for idiopathic scoliosis: revisited. *Spine*. 2001;26:1990–1996.
- Bémer P, Corvec S, Tariel S, Asseray N, Boutoille D, Langlois C, et al. Significance of *Propionibacterium acnes*-positive samples in spinal instrumentation. *Spine*. 2008;33:E971–E976. doi:10.1097/BRS.0b013e31818e28dc.

Infecciones en columna vertebral

Tratamiento: antibióticos

Autores: John Koerner, Katherine Belden

PREGUNTA 1: ¿Hay algún papel para los antibióticos orales en el tratamiento de las infecciones postoperatorias tempranas de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: Puede haber un papel para los antibióticos orales altamente biodisponibles en el tratamiento de la infección postoperatoria temprana de la columna en determinadas circunstancias.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 100%; en desacuerdo: 0%; abstención: 0% (consenso más fuerte y unánime).

Justificación

Los antibióticos intravenosos (IV) de amplio espectro pueden estar indicados antes de la identificación del organismo infeccioso en pacientes con infecciones postoperatorias tempranas mientras esperan una intervención quirúrgica, o pacientes que son médicamente inestables y no pueden someterse a cirugía¹. Aparte de estos últimos casos, no hay papel para los antibióticos orales solos en el tratamiento de pacientes con infecciones agudas de la columna vertebral postoperatorias. Los pacientes con infecciones postoperatorias establecidas de la columna requieren intervención quirúrgica.

La administración de antibióticos puede afectar adversamente el resultado del tratamiento de estos pacientes al interferir con el aislamiento del organismo infectante. Se debe suspender la terapia con antibióticos en pacientes con sospecha de infección de la columna vertebral, ya que el rendimiento de la biopsia para aislar el organismo infeccioso se reduce cuando se administra el antibiótico. En un estudio realizado por Cornett et al., El rendimiento para el cultivo de biopsia se redujo del 80% para aquellos que no recibieron antibióticos al 48% para los que lo hicieron¹. Sin embargo, otro estudio de 87 pacientes demostró que el rendimiento de la biopsia de espondilodiscitis no disminuyó significativamente con el tratamiento previo de antibióticos². A pesar de esto, todavía se recomienda que los antibióticos no se administren cuando sea posible. Si se van a administrar antibióticos, la biopsia aún está indicada para aislar el organismo infectante y permitir el tratamiento óptimo del paciente.

En una gran serie de casos de 1.980 pacientes, se diagnosticaron 74 infecciones³. El algoritmo de tratamiento consistió en seis semanas de antibióticos por vía intravenosa si el paciente no estaba fusionado. Si el paciente estaba fusionado, *Staphylococcus aureus* e infecciones gramnegativas se trataron con seis semanas de antibióticos por vía intravenosa seguidos de seis semanas

de antibióticos orales con extracción de implantes. En pacientes con *Propionibacterias* y *Staphylococcus coagulasa* negativos, se administraron cuatro semanas de antibióticos orales. Los antibióticos orales no se recomendaron como tratamiento inicial. Otros estudios han demostrado el beneficio de los antibióticos orales como terapia de supresión después del tratamiento con desbridamiento quirúrgico y un curso de antibióticos por vía intravenosa^{4,5}.

Muchos otros estudios han demostrado el beneficio del desbridamiento quirúrgico y los antibióticos intravenosos para la infección⁶. En una serie de casos consecutivos de 2.391 pacientes, se identificaron 46 casos de infección de la herida y todos se trataron con desbridamiento quirúrgico⁷. Una serie de 111 pacientes identificó ocho pacientes con infecciones postoperatorias después de la fusión intersomática lumbar posterior⁸. Todos fueron tratados con irrigación y desbridamiento, seguidos de cuatro a seis semanas de antibióticos intravenosos, seguidos de otras seis a nueve semanas de antibióticos orales.

Múltiples series de casos y estudios de opinión de expertos recomiendan evitar los antibióticos orales en la sospecha de infección postoperatoria hasta que se tomen muestras de cultivo para un mejor diagnóstico y tratamiento preciso de estos pacientes⁹. La mayoría de los pacientes con infección postoperatoria establecida requieren desbridamiento quirúrgico.

Referencias

1. Cornett CA, Vincent SA, Crow J, Hewlett A. Bacterial spine infections in adults: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24(1):11–18. doi:10.5435/JAAOS-D-13-00102.
2. Foreman SC, Schwaiger BJ, Gempt J, et al. MR and CT imaging to optimize CT-guided biopsies in suspected Spondylodiscitis. *World Neurosurg.* 2017;99:726–734.

- e7. doi:10.1016/j.wneu.2016.11.017.
3. Collins I, Wilson-MacDonald J, Chami G, et al. The diagnosis and management of infection following instrumented spinal fusion. *Eur Spine J*. 2008;17(3):445–450. doi:10.1007/s00586-007-0559-8.
 4. Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Mandrekar JN, Osmon DR. The management and outcome of spinal implant infections: contemporary retrospective cohort study. *Clin Infect Dis*. 2007;44(7):913–920. doi:10.1086/512194.
 5. Levi a D, Dickman C a, Sonntag VK. Management of postoperative infections after spinal instrumentation. *J Neurosurg*. 1997;86(6):975–980. doi:10.3171/jns.1997.86.6.0975.
 6. Viola RW, King HA, Adler SM, Wilson CB. Delayed infection after elective spinal instrumentation and fusion: a retrospective analysis of eight cases. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1997;22(20):2444–2451. doi:10.1097/00007632199710150-00023.
 7. Weinstein MA, McCabe JP, Cammisa J. Postoperative spinal wound infection: a review of 2,391 consecutive index procedures. *J Spinal Disord*. 2000;13(5):422–426. doi:10.1097/00002517-200010000-00009.
 8. Mirovsky Y, Floman Y, Smorgick Y, et al. Management of deep wound infection after posterior lumbar interbody fusion with cages. *J Spinal Disord Tech*. 2007;20(2):127–131. doi:10.1097/01.bsd.0000211266.66615.e5.
 9. Chahoud J, Kanafani Z, Kanj SS. Surgical site infections following spine surgery: eliminating the controversies in the diagnosis. *Front Med (Lausanne)*. 2014;1:7. doi:10.3389/fmed.2014.00007

Autores: Yvonne Achermann

PREGUNTA 2: ¿Hay un papel para el uso de antibióticos orales en el tratamiento de infecciones vertebrales agudas y crónicas?

RECOMENDACIÓN: Puede haber un papel para los antibióticos orales altamente biodisponibles en el tratamiento de la infección aguda y crónica de la columna vertebral en determinadas circunstancias.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 100%; en desacuerdo: 0%; abstención: 0% (consenso más fuerte y unánime).

Justificación

Osteomielitis vertebral

En la osteomielitis vertebral (espondilodiscitis) sin implante, los expertos recomiendan una duración del tratamiento de 6 a 12 semanas¹. Sin embargo, un estudio retrospectivo a lo largo de 10 años por Roblot et al. no se encontraron diferencias en la tasa de recaída en comparación con 6 y 12 semanas de tratamiento². Un ensayo abierto, aleatorizado, controlado, de no inferioridad, por Bernard et al. en primer lugar mostró que 6 semanas no era inferior a 12 semanas. En ambos grupos, el tratamiento intravenoso solo se administró durante un tiempo medio de 14 a 15 días y fue seguido de una combinación de fluoroquinolona oral y rifampicina o aminopenicilina (ambos regímenes con alta biodisponibilidad oral)³. Los autores no pudieron ver una diferencia en la proporción de fracaso del tratamiento entre los pacientes que recibieron tratamiento intravenoso durante más de una semana y aquellos durante menos de una semana.

Infección posquirúrgica con un implante.

Hay muchos estudios en este campo con respecto a la duración óptima del tratamiento y los agentes en las infecciones asociadas a implantes de columna, pero

todos son retrospectivos y con bajos niveles de evidencia. No hay estudios prospectivos y/o aleatorios actualizados publicados que investiguen la duración óptima del tratamiento con antibióticos y el papel de los antibióticos orales en las infecciones de la columna vertebral asociadas a implantes.

La mayoría de los estudios demostraron un tratamiento exitoso de las infecciones asociadas a implantes vertebrales con una duración total de seis semanas⁴⁻⁶. Si no se retiran los implantes, las duraciones informadas del tratamiento son de hasta 12 semanas con tratamiento intravenoso durante 6 semanas, seguidas de un tratamiento antibiótico oral durante otras 6 semanas^{7,8}.

Sin embargo, con respecto a la duración del tratamiento intravenoso, no hay recomendaciones claras. Algunos estudios tratan por vía intravenosa durante un tiempo prolongado de hasta cuatro⁸⁻¹⁰ o seis semanas^{4,11-13}. Pero también hay estudios retrospectivos en los que se administró tratamiento intravenoso durante dos semanas o menos seguidos de antibióticos orales con una buena biodisponibilidad oral¹⁴. Billieres et al. realizó un análisis multivariado sobre los factores de riesgo de recaída de la infección y no encontró una asociación con la duración del tratamiento antibiótico total o intravenoso¹⁴. Otro estudio realizado por Kowalski et al. también concluyeron que la

duración del tratamiento intravenoso no es un factor de riesgo para infecciones agudas ni crónicas¹⁵.

Referencias

- Zimmerli W. Clinical practice. Vertebral osteomyelitis. *N Engl J Med.* 2010;362:1022–1029. doi:10.1056/NEJMcp0910753.
- Roblot F, Besnier JM, Juhel L, Vidal C, Ragot S, Bastides F, et al. Optimal duration of antibiotic therapy in vertebral osteomyelitis. *Semin Arthritis Rheum.* 2007;36:269–277. doi:10.1016/j.semarthrit.2006.09.004.
- Bernard L, Legout L, Zürcher-Pfund L, Stern R, Rohner P, Peter R, et al. Six weeks of antibiotic treatment is sufficient following surgery for septic arthroplasty. *J Infect.* 2010;61:125–132. doi:10.1016/j.jinf.2010.05.005.
- Roehrborn AA, Hansbrough JF, Gualdoni B, Kim S. Lipid-based slow-release formulation of amikacin sulfate reduces foreign body-associated infections in mice. *Antimicrob Agents Chemother.* 1995;39:1752–1755.
- Viola RW, King HA, Adler SM, Wilson CB. Delayed infection after elective spinal instrumentation and fusion. A retrospective analysis of eight cases. *Spine.* 1997;22:2444–2450; discussion 2450–2451.
- Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Mandrekar JN, Osmon DR. The management and outcome of spinal implant infections: contemporary retrospective cohort study. *Clin Infect Dis.* 2007;44:913–920. doi:10.1086/512194.
- Mirovsky Y, Floman Y, Smorgick Y, Ashkenazi E, Anekstein Y, Millgram MA, et al. Management of deep wound infection after posterior lumbar inter body fusion with cages. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20:127–131. doi:10.1097/01.bsd.0000211266.66615.e5.
- Collins I, Wilson-MacDonald J, Chami G, Burgoyne W, Vineyakam P, Berendt T, et al. The diagnosis and management of infection following instrumented spinal fusion. *Eur Spine J.* 2008;17:445–450. doi:10.1007/s00586-007-0559-8.
- Falavigna A, Righesso O, Traynelis VC, Teles AR, da Silva PG. Effect of deep wound infection following lumbar arthrodesis for degenerative disc disease on long-term outcome: a prospective study: clinical article. *J Neurosurg Spine.* 2011;15:399–403. doi:10.3171/2011.5.SPINE10825.
- Sponseller PD, LaPorte DM, Hungerford MW, Eck K, Bridwell KH, Lenke LG. Deep wound infections after neuromuscular scoliosis surgery: a multicenter study of risk factors and treatment outcomes. *Spine.* 2000;25:2461–2466.
- Chen SH, Lee CH, Huang KC, Hsieh PH, Tsai SY. Postoperative wound infection after posterior spinal instrumentation: analysis of long-term treatment outcomes. *Eur Spine J.* 2015;24:561–570. doi:10.1007/s00586-014-3636-9.
- Chaichana KL, Bydon M, Santiago-Dieppa DR, Hwang L, McLoughlin G, Sciubba DM, et al. Risk of infection following posterior instrumented lumbar fusion for degenerative spine disease in 817 consecutive cases. *J Neurosurg Spine.* 2014;20:45–52. doi:10.3171/2013.10.SPINE1364.
- Maruo K, Berven SH. Outcome and treatment of postoperative spine surgical site infections: predictors of treatment success and failure. *J Orthop Sci.* 2014;19:398–404. doi:10.1007/s00776-014-0545-z.
- Billières J, Uçkay I, Faundez A, Douissard J, Kuczma P, Suvà D, et al. Variables associated with remission in spinal surgical site infections. *J Spine Surg.* 2016;2:128–134. doi:10.21037/jss.2016.06.06.
- Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Osmon DR. Propionibacterium acnes vertebral osteomyelitis: seek and ye shall find? *Clin Orthop Relat Res.* 2007;461:25–30. doi:10.1097/BLO.0b013e318073c25d

Autora: Susana Núñez-Pereira

PREGUNTA 3: ¿Existe un papel para la supresión crónica con antibióticos en pacientes tratados con retención del implante infectado?

RECOMENDACIÓN: El uso de la supresión crónica con antibióticos (SCA) no se ha investigado claramente hasta ahora. Sin embargo, puede ser una opción para los pacientes cuyos implantes no pueden retirarse o que rechazan cirugías adicionales debido a comorbilidades.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 93%; en desacuerdo: 0%; abstención: 7% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

Sólo un estudio ha comparado pacientes que reciben SCA^[1]. Descubrieron que 5 de los 22 pacientes con SCA habían fracasado en el tratamiento, en comparación con 5 de los

6 en el grupo de control. La definición que utilizaron para el fracaso del tratamiento se describió como la necesidad de un desbridamiento no anticipado o la decisión de un médico de administrar un segundo tratamiento de antibióticos. Se administraron antibióticos supresores

durante un tiempo medio de 303 días (IQR o Rango Intercuartil de 147 a 672) a pacientes con infección de inicio temprano y 410 días (IQR 61 a 667) a pacientes con infección de inicio tardío. Los datos sobre el fracaso del tratamiento se informaron solo para pacientes con infección de inicio temprano. Se podría argumentar que los pacientes que ya estaban bajo SCA no hubieran sido candidatos para un segundo tratamiento con antibióticos y esto podría aumentar en parte las tasas de fracaso del tratamiento en el grupo sin SCA, sesgando los resultados del estudio.

Otros estudios que informan sobre tratamientos con antibióticos muestran grandes variaciones en la duración del tratamiento. Miyazaki et al. informó una duración media del tratamiento oral de 336 días, que osciló entre 89 y 1.673 días². Su estudio se centró en la infección quirúrgica multirresistente tratada con retención de implantes. Maruo et al. informó una duración promedio de tratamiento con antibióticos de 255,8 días con una desviación estándar de 283,4 días³. Todos estos informes muestran una gran variación en la duración del tratamiento con antibióticos, con un grupo selecto de pacientes en cada estudio que reciben SCA. La decisión de un SCA prolongado se tomó a elección del médico y

se basó en los síntomas del paciente, por lo que no hay un entorno particular en el que sea posible ofrecer una recomendación sólida. Además del artículo mencionado por Kowalski, no hay informes que comparen SCA con otros regímenes de tratamiento.

Referencias

1. Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Mandrekar JN, Osmon DR. The management and outcome of spinal implant infections: contemporary retrospective cohort study. *Clin Infect Dis*. 2007;44(7):913-920.
2. Miyazaki S, Kakutani K, Maeno K, Takada T, Yurube T, Kurosaka M, Nishida K. Surgical debridement with retention of spinal instrumentation and long-term antimicrobial therapy for multidrug-resistant surgical site infections after spinal surgery: a case series. *Int Orthop*. 2016;40(6):1171-1177.
3. Maruo K, Berven SH. Outcome and treatment of postoperative spine surgical site infections: predictors of treatment success and failure. *J Orthop Sci*. 2014;19(3):398-404.

Autores: Alexander Vaccaro, Anand Segar

PREGUNTA 4: ¿Existe un papel para la combinación de antibióticos (es decir, doble o triple) en el tratamiento de pacientes con infección en el sitio quirúrgico (ISQ) después de la cirugía de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: No hay pruebas suficientes para recomendar el uso de rutina de antibióticos combinados en el contexto de las infecciones de la columna vertebral postoperatorias. Sin embargo, puede haber un papel para los antibióticos combinados en ciertas circunstancias relacionadas con patógenos específicos.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 87%; en desacuerdo: 13%; abstención: 0% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

La incidencia de infección postoperatoria de la columna vertebral se ha reportado entre 0,7 y 16%, con tasas más altas observadas en los procedimientos con implante de implante^{1,2}. Los organismos más comunes aislados son *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *S. aureus* meticilin resistente y *Enterococcus*. Se observa que hasta 20 a 30% de las infecciones son poli-microbianas^{3,4}.

El tratamiento con antibióticos está dirigido a los microorganismos aislados y, por lo general, solo se usa un único agente antimicrobiano. Hay algunos informes de tratamiento antibiótico dual con rifampicina, el agente aditivo más común^{3,5}. La rifampicina se elige debido a su capacidad para penetrar en las biopelículas asociadas a las infecciones relacionadas con los implantes⁶.

La evidencia de un modelo de ratón ha demostrado que la adición de rifampicina a la vancomicina condujo a un aumento de la muerte bacteriana, pero ningún cambio en el resultado final de la ISQ⁷. No hay estudios clínicos que comparen el uso de la terapia con uno o múltiples antibióticos para las infecciones postoperatorias de la columna vertebral.

Referencias

1. Fang A, Hu SS, Endres N, Bradford DS. Risk factors for infection after spinal surgery. *Spine*. 2005;30:1460-1465.
2. Parchi PD, Evangelisti G, Andreani L, Girardi F, Darren L, Sama A, et al. Postoperative Spine Infections. *Orthop*

- Rev (Pavia). 2015;7:5900. doi:10.4081/or.2015.5900.
3. Billières J, Uçkay I, Faundez A, Douissard J, Kuczma P, Suvà D, et al. Variables associated with remission in spinal surgical site infections. *J Spine Surg.* 2016;2:128–134. doi:10.21037/jss.2016.06.06.
 4. Weinstein MA, McCabe JP, Cammisa FP. Postoperative spinal wound infection: a review of 2,391 consecutive index procedures. *J Spinal Disord.* 2000;13:422–426.
 5. Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Mandrekar JN, Osmon DR. The management and outcome of spinal implant infections: contemporary retrospective cohort study. *Clin Infect Dis.* 2007;44:913–920. doi:10.1086/512194.
 6. Zheng Z, Stewart PS. Penetration of rifampin through *Staphylococcus epidermidis* biofilms. *Antimicrob Agents Chemother.* 2002;46:900–903.
 7. Hu Y, Hegde V, Johansen D, Loftin AH, Dworsky E, Zoller SD, et al. Combinatory antibiotic therapy increases rate of bacterial kill but not final outcome in a novel mouse model of *Staphylococcus aureus* spinal implant infection. *PLoS ONE.* 2017;12:e0173019. doi:10.1371/journal.pone.0173019.

Autores: Yvonne Achermann

PREGUNTA 5: ¿Cuánto tiempo deben administrarse los antibióticos después del desbridamiento quirúrgico para un Infección vertebral postquirúrgica aguda?

RECOMENDACIÓN: Para osteomielitis vertebral: tratamiento intravenoso inicial durante una o dos semanas, seguido de un tratamiento oral de cuatro a cinco semanas para alcanzar una duración total del tratamiento de seis semanas. Para infecciones profundas en el sitio quirúrgico: existe un conocimiento limitado sobre la duración ideal del tratamiento con antibióticos y qué agentes intravenosos y / u orales deben administrarse. Como extrapolación de estudios en infecciones articulares periprotésicas (IAP) y estudios retrospectivos en infecciones de la columna vertebral, se pueden recomendar 12 semanas de tratamiento con antibióticos en casos de infección temprana y retención de implantes, seis semanas si se extrae el implante y se prolonga el tratamiento de supresión en infecciones tardías sin extracción del implante.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado para la osteomielitis vertebral. Limitado a las infecciones del sitio quirúrgico después de la cirugía de columna vertebral.

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 80%; en desacuerdo: 13%; abstención: 7% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

Osteomielitis vertebral

En la osteomielitis vertebral (espondilodiscitis) sin implante, los expertos recomiendan una duración del tratamiento de 6 a 12 semanas¹. Sin embargo, un estudio retrospectivo a lo largo de 10 años por Roblot et al.² no encontraron diferencias en la tasa de recaída entre 6 y 12 semanas de tratamiento². Un ensayo abierto, aleatorizado, controlado, de no inferioridad, por Bernard et al. Primero mostró que 6 semanas no era inferior a 12 semanas. En ambos grupos, el tratamiento intravenoso solo se administró durante un tiempo medio de 14 a 15 días, seguido de una combinación oral de fluoroquinolona y rifampicina o aminopenicilina (a los regímenes con alta biodisponibilidad oral)³. Los autores no pudieron ver una diferencia en la proporción de fracaso del tratamiento entre los pacientes que recibieron tratamiento intravenoso durante más de una semana y aquellos durante menos de una semana.

Infección posquirúrgica con un implante.

Hay muchos estudios en este campo con respecto a la duración óptima del tratamiento y los agentes en las

infecciones asociadas a implantes de columna, pero todos son retrospectivos con bajos niveles de evidencia. No hay estudios prospectivos y/o aleatorios actualizados publicados que investiguen la duración óptima del tratamiento con antibióticos y el papel de los antibióticos orales en las infecciones de la columna vertebral asociadas a implantes.

La mayoría de los estudios demostraron un tratamiento exitoso de las infecciones asociadas a implantes vertebrales con una duración total de seis semanas⁴⁻⁶. Si no se retiran los implantes, las duraciones informadas del tratamiento son de hasta 12 semanas con tratamiento intravenoso durante seis semanas, seguidas de un tratamiento antibiótico oral durante otras seis semanas^{7,8}.

Sin embargo, con respecto a la duración del tratamiento intravenoso, no hay recomendaciones claras. Algunos estudios tratan por vía intravenosa durante un tiempo prolongado de hasta cuatro⁸⁻¹⁰ o seis semanas^{4,11-13}. Pero también hay estudios retrospectivos en los que se administró tratamiento intravenoso durante dos semanas o menos seguidos de antibióticos orales con una buena biodisponibilidad oral¹⁴. Billières et al. realizó un análisis multivariado sobre los factores de riesgo de recaída de

la infección y no encontró asociación con duración del tratamiento antibiótico total o intravenoso¹⁴. Otro estudio realizado por Kowalsky et al. también concluyeron que la duración del tratamiento intravenoso no es un factor de riesgo para infecciones crónicas agudas¹⁵.

Referencias

- Zimmerli W. Clinical practice. Vertebral osteomyelitis. *N Engl J Med.*2010;362(11): 1022–1029.
- Roblot F, Besnier JM, Juhel L, et al. Optimal duration of antibiotic therapy in vertebral osteomyelitis. *Semin Arthritis Rheum.* 2007;36(5):269–277.
- Bernard L, Legout L, Zurcher-Pfund L, et al. Six weeks of antibiotic treatment is sufficient following surgery for septic arthroplasty. *J Infect.*2010;61(2):125–132.
- Roehrborn AA, Hansbrough JF, Gualdoni B, Kim S. Lipid-based slow-release formulation of amikacin sulfate reduces foreign body-associated infections in mice. *Antimicrobi Agents Chemother.* 1995;39(8):1752–1755.
- Viola RW, King HA, Adler SM, Wilson CB. Delayed infection after elective spinal instrumentation and fusion. A retrospective analysis of eight cases. *Spine.* 1997;22(20):2444–2450; discussion 50–51.
- Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Mandrekar JN, Osmon DR. The management and outcome of spinal implant infections: contemporary retrospective cohort study. *Clin Infect Dis.* 2007;44(7):913–920.
- Mirovsky Y, Floman Y, Smorgick Y, et al. Management of deep wound infection after posterior lumbar interbody fusion with cages. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20(2):127–131.
- Collins I, Wilson-MacDonald J, Chami G, et al. The diagnosis and management of infection following instrumented spinal fusion. *Eur Spine J.* 2007;17(3):445–450.
- Falavigna A, Righesso O, Traynelis VC, Teles AR, da Silva PG. Effect of deep wound infection following lumbar arthrodesis for degenerative disc disease on long-term outcome: a prospective study: clinical article. *J Neurosurg Spine.* 2011;15(4):399–403.
- [Sponseller PD, LaPorte DM, Hungerford MW, Eck K, Bridwell KH, Lenke LG. Deep wound infections after neuromuscular scoliosis surgery: a multicenter study of risk factors and treatment outcomes. *Spine.*2000;25(19):2461–2466.
- Chen SH, Lee CH, Huang KC, Hsieh PH, Tsai SY. Postoperative wound infection after posterior spinal instrumentation: analysis of long-term treatment outcomes. *Eur Spine J.* 2014;24(3):561–570.
- Chaichana KL, Bydon M, Santiago-Dieppa DR, et al. Risk of infection following posterior instrumented lumbar fusion for degenerative spine disease in 817 consecutive cases. *J Neurosurg Spine.* 2013;20(1):45–52.
- Maruo K, Berven SH. Outcome and treatment of postoperative spine surgical site infections: predictors of treatment success and failure. *J Orthop Sci.*2014;19(3):398–404.
- Billieres J, Uckay I, Faundez A, et al. Variables associated with remission in spinal surgical site infections. *J Spine Surg.* 2016;2(2):128–134.
- Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Osmon DR. Propionibacterium acnes vertebral osteomyelitis: seek and ye shall find? *Clin Orthop Relat Res.* 2007;461:25–30.

Autores: Gregory Schroeder, Mayan Lendner

PREGUNTA 6: ¿Por cuánto tiempo deben continuarse los antibióticos cuando las heridas de la columna se curan por intención secundaria?

RECOMENDACIÓN: Sólo se recomienda la profilaxis perioperatoria con antibióticos estándar.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitada

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 93%; en desacuerdo: 0%; abstención: 7% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

Después de la cirugía de la columna vertebral, las heridas quirúrgicas normalmente se cierran por primera intención, donde todo el tejido se cierra con suturas, grapas, pegamento o alguna otra forma de material de cierre. En casos raros, sin embargo, las heridas se dejan cerrar naturalmente por segunda intención. Normalmente, esto se hace en los casos en que el riesgo de persistencia de la infección es alto o cuando existe una gran brecha en el tejido blando como resultado de la pérdida de tejido.

Se ha demostrado que la profilaxis antibiótica es útil para prevenir la infección después de la cirugía de la columna vertebral. Sin embargo, ningún agente o programa específico ha sido identificado como superior a cualquier otro¹.

En un estudio aleatorizado, ciego, controlado, Gupta et al. encontraron que el uso de sucralfato tópico, aumentó la cicatrización de las heridas en pacientes a las cuatro semanas posteriores a la hemorroidectomía que se dejó curar por segunda intención en comparación con el placebo (78% frente al 52%)². En contraste, Doung et al. encontraron que el uso de trimetoprim-sulfametoxazol en

el tratamiento pediátrico con absceso de piel comparado con placebo no afectó significativamente la recurrencia de nuevas lesiones a largo plazo³.

Una revisión sistemática por Norman et al. encontró que no existe evidencia sólida sobre la efectividad relativa de cualquier preparación de antibióticos en los casos en que las heridas quirúrgicas se hayan dejado curar por segunda intención⁴. No hay evidencia de alto nivel directamente relacionada con la cirugía de la columna vertebral para este tema. En general, si hay implante, los pacientes a menudo deben recibir al menos seis semanas de antibióticos por vía intravenosa y antibióticos supresores continuo hasta que la herida sane.

Referencias

1. Watters WC, Baisden J, Bono CM, Heggeness MH, Resnick DK, Shaffer WO, Toton JF. Antibiotic prophylaxis in spine surgery: an evidence-based clinical guideline for the use of prophylactic antibiotics in spine surgery. *Spine J.* 2009;9(2):142-146. doi:10.1016/j.spinee.2008.05.008.
2. Gupta PJ, Heda PS, Kalaskar S, Tamaskar VP. Topical sucralfate decreases pain after hemorrhoidectomy and improves healing: a randomized, blinded, controlled study. *Dis Colon Rectum.* 2008;51(2):231-234. doi:10.1007/s10350-007-9092-4.
3. Duong M, Markwell S, Peter J, Barenkamp S. Randomized, controlled trial of antibiotics in the management of community-acquired skin abscesses in the pediatric patient. *Ann Emerg Med.* 2010;55(5):401-407. doi:10.1016/j.annemergmed.2009.03.014
4. Norman G, Dumville JC, Mohapatra DP, Owens GL, Crosbie EJ. Antibiotics and antiseptics for surgical wounds healing by secondary intention. *Cochrane Database of Syst Rev.* 2016;3. doi:10.1002/14651858.cd011712.pub2.

Autores: Susana Núñez-Pereira, Rabih Darouiche

PREGUNTA 7: ¿Cuál es la duración óptima del tratamiento con antibióticos después de la infección de la columna vertebral en pacientes en los que se retiene el implante? ¿Es el tratamiento con antibióticos diferente para aquellos con infección de la columna vertebral sin implante?

RECOMENDACIÓN: No hay estudios de casos y controles que permitan una recomendación basada en la evidencia sobre la duración óptima del tratamiento con antibióticos después de las infecciones de la columna vertebral en presencia de retención del implante. El régimen antibiótico más comúnmente implementado es de tres meses. Sin embargo, la duración del tratamiento fue muy variable entre todos los estudios. A los pacientes con cirugías no instrumentadas les fue bien con un curso más corto de antibióticos.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 93%; en desacuerdo: 7%; abstención: 0% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

Después de buscar en PubMed, CINAHL y Embase (con los términos MeSH "infección del sitio quirúrgico", "columna vertebral" y "antibiótico") y revisar 381 resúmenes, se realizaron 14 estudios finales sobre el tratamiento de la infección vertebral del sitio quirúrgico (ISQ) con implantes retenidos (incluidos los datos) en regímenes de tratamiento con antibióticos^[1-14]. No hubo estudios que analizaran o compararan diferentes regímenes de antibióticos. La mayoría de estos estudios fueron de naturaleza retrospectiva, sin embargo, había un estudio observacional prospectivo. No hubo estudios que compararan diferentes regímenes de tratamiento con antibióticos. También hubo una amplia variación en la duración del tratamiento entre los estudios que oscilaron entre 42 y 597 días en 1 estudio, y que oscilaron entre 89 y 1.673 días en un estudio diferente^{9,11}. Estas variaciones generalmente se relacionaron con el fracaso

del tratamiento o el control deficiente de la infección. De 14 estudios, 7 informaron tratamientos antibióticos medios de 12 semanas o 3 meses^{3-6,10,13,14}. Todos menos tres estudios informaron el tiempo de los antibióticos intravenosos (IV) y orales. El tiempo promedio más informado para la administración de antibióticos por vía intravenosa fue un promedio de cuatro a ocho semanas en ocho estudios. Un estudio informó sobre 81 ISQ, de las cuales 39 fueron tratadas con terapia antimicrobiana supresora². Al final de los dos años de seguimiento, siete pacientes aún estaban bajo tratamiento con antibióticos.

Tres estudios informaron datos sobre pacientes con infección temprana y tardía^{2,5,10}. Además, hubo variaciones significativas con respecto al inicio de la infección. Algunos estudios solo informaron rangos y no proporcionaron valores de medias y medianas. De los nueve estudios con datos medios disponibles, el tiempo medio de inicio de la infección fue de 103,2 días. Al eliminar un valor atípico con

778 días para la infección tardía, el tiempo promedio de inicio de la infección fue de 18,98 días (rango de medias fue de 2,9 a 54).

Solo hubo un estudio retrospectivo que analizó el régimen de tratamiento con antibióticos en una serie de 74 pacientes, todos con extracción de implantes (IR)¹⁵. Los pacientes tenían una duración media de antibióticos por vía intravenosa de cuatro semanas y cinco semanas adicionales de tratamiento con antibióticos por vía oral. No hubo estudios comparativos sobre diferentes regímenes antibióticos.

Con respecto a la IR, había dos configuraciones muy diferentes en las que los implantes debían retirarse. De los 729 casos de ISQ registrados en los 15 estudios, se retiraron los implantes en 195 pacientes (26,74%). En 114 casos (15,6%), se realizó IR como parte del tratamiento con ISQ durante el primer procedimiento de desbridamiento. En los 81 casos restantes (11,11%), se realizó IR debido a un fracaso del tratamiento después de varios procedimientos de desbridamiento. El hecho de que la IR se pueda dividir en dos grupos diferenciados hace que sea más difícil comparar los regímenes de tratamiento. Generalmente, cuando se realizó IR como tratamiento inicial, los regímenes de antibióticos tendieron a ser más cortos¹⁵. Por otro lado, cuando el IR se realizó debido a un fracaso del tratamiento, los tratamientos con antibióticos fueron más largos.

Con respecto a las cirugías de columna vertebral no instrumentadas, Maruo et al. comparó 59 infecciones no instrumentadas con 166 casos instrumentados⁸. Informaron un tratamiento antibiótico más prolongado para los casos instrumentados (media de 40 días IV frente a 25,4 en no instrumentado y media de 255 días oral vs. 42). Solo el 10% de los casos no instrumentados necesitaron más de un desbridamiento en comparación con el 28% para los procedimientos de columna vertebral instrumentados. De las cirugías de columna vertebral no instrumentadas, el 20% fue tratado exitosamente sin desbridamiento quirúrgico en comparación con solo el 6% de los procedimientos de columna vertebral instrumentados.

Referencias

- Falavigna A, Righesso Neto O, Fonseca GP, Nervo M. [Management of deep wound infections in spinal lumbar fusions]. *Arq Neuropsiquiatr*. 2006;64:1001–1004.
- Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Mandrekar JN, Osmon DR. The management and outcome of spinal implant infections: contemporary retrospective cohort study. *Clin Infect Dis*. 2007;44:913–920. doi:10.1086/512194.
- Mirovsky Y, Floman Y, Smorgick Y, Ashkenazi E, Anekstein Y, Millgram MA, et al. Management of deep wound infection after posterior lumbar inter-body fusion with cages. *J Spinal Disord Tech*. 2007;20:127–131. doi:10.1097/01.bsd.0000211266.66615.e5.
- Hong HS, Chang MC, Liu CL, Chen TH. Is aggressive surgery necessary for acute postoperative deep spinal wound infection? *Spine*. 2008;33:2473–2478. doi:10.1097/BRS.0b013e3181894ff0.
- Sierra-Hoffman M, Jinadatha C, Carpenter JL, Rahm M. Postoperative instrumented spine infections: a retrospective review. *South Med J*. 2010;103:25–30. doi:10.1097/SMJ.0b013e3181c4e00b.
- Dubée V, Lenoir T, Leflon-Guibout V, Briere-Bellier C, Guigui P, Fantin B. Three-month antibiotic therapy for early-onset postoperative spinal implant infections. *Clin Infect Dis*. 2012;55:1481–1487. doi:10.1093/cid/cis769.
- Ahmed R, Greenlee JDW, Traynelis VC. Preservation of spinal instrumentation after development of postoperative bacterial infections in patients undergoing spinal arthrodesis. *J Spinal Disord Tech*. 2012;25:299–302. doi:10.1097/BSD.0b013e31821fbf72.
- Maruo K, Berven SH. Outcome and treatment of postoperative spine surgical site infections: predictors of treatment success and failure. *J Orthop Sci*. 2014;19:398–404. doi:10.1007/s00776-014-0545-z.
- Messina AF, Berman DM, Ghazarian SR, Patel R, Neustadt J, Hahn G, et al. The management and outcome of spinal implant-related infections in pediatric patients: a retrospective review. *Pediatr Infect Dis J*. 2014;33:720–723. doi:10.1097/INF.0000000000000264
- Chen SH, Lee CH, Huang KC, Hsieh H, Tsai SY. Postoperative wound infection after posterior spinal instrumentation: analysis of long-term treatment outcomes. *Eur Spine J*. 2015;24:561–570. doi:10.1007/s00586-014-3636-9.
- Miyazaki S, Kakutani K, Maeno K, Takada T, Yurube T, Kurosaka M, et al. Surgical debridement with retention of spinal instrumentation and long term antimicrobial therapy for multidrug-resistant surgical site infections after spinal surgery: a case series. *Int Orthop*. 2016;40:1171–1177. doi:10.1007/s00264-015-3073-3.
- [12] Billières J, Uçkay I, Faundez A, Douissard J, Kuczma P, Suvà D, et al. Variables associated with remission in spinal surgical site infections. *J Spine Surg*. 2016;2:128–134. doi:10.21037/jss.2016.06.06.
- Wille H, Dauchy FA, Desclaux A, Dutronc H, Vareil MO, Dubois V, et al. Efficacy of debridement, antibiotic therapy and implant retention within three months during postoperative instrumented spine infections. *Infect Dis (Lond)*. 2017;49:261–267. doi:10.1080/23744235.2016.1255351.
- Takizawa T, Tsutsumimoto T, Yui M, Misawa H. Surgical site infections caused by methicillin-resistant *Staphylococcus epidermidis* after spinal instrumentation surgery. *Spine*. 2017;42:525–530. doi:10.1097/BRS.0000000000001792.
- Collins I, Wilson-MacDonald J, Chami G, Burgoyne W, Vineyakam P, Berendt T, et al. The diagnosis and management of infection following instrumented spinal fusion. *Eur Spine J*. 2008;17:445–450. doi:10.1007/s00586-007-0559-8.

PREGUNTA 8: ¿Qué pruebas deben usarse para monitorizar la respuesta al tratamiento con antibióticos en pacientes con infección de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: Los niveles séricos de proteína C reactiva (PCR) están estrechamente relacionados con la respuesta clínica en las infecciones de la columna vertebral y, por lo tanto, son el marcador preferido en el seguimiento del curso terapéutico.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 93%; en desacuerdo: 7%; abstención: 0% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

En dos grandes estudios retrospectivos que incluyeron 363 pacientes, los criterios para la interrupción del tratamiento incluyeron la normalización de la PCR, además de la resolución de los síntomas clínicos^{1,2}. Se ha sugerido una disminución semanal de la PCR en un 50% como respuesta terapéutica en la población del estudio retrospectivo³.

La falta de normalización de los niveles séricos de PCR es un factor predictivo de fracaso del tratamiento y merece una evaluación adicional, como lo demuestra una cohorte retrospectiva que incluye 79 pacientes y un estudio prospectivo que incluye 21 pacientes seguidos de infecciones postoperatorias de la columna vertebral⁴⁻⁵.

Además, en un análisis retrospectivo de 61 pacientes tratados por espondilodiscitis bacteriana, el único factor predictivo para la reducción de la terapia intravenosa a agentes orales altamente biodisponibles, fue una disminución de la PCR en la semana 2 de terapia⁶.

Referencias

1. Legrand E, Flipo RM, Guggenbuhl P, Masson C, Maillefert JF, Soubrier M, et al. Management of nontuberculous

infectious discitis. Treatments used in 110 patients admitted to 12 teaching hospitals in France. *Joint Bone Spine*. 2001;68:504–509.

2. McHenry MC, Easley KA, Locker GA. Vertebral osteomyelitis: long-term outcome for 253 patients from 7 Cleveland-area hospitals. *Clin Infect Dis*. 2002;34:1342–1350. doi:10.1086/340102.
3. Legrand E, Massin P, Levasseur R, Hoppé E, Chappard D, Audran M. Stratégie diagnostique et principes thérapeutiques au cours des spondylodiscites infectieuses bactériennes. *Revue Du Rhumatisme*. 2006;73:373–379. doi:10.1016/j.rhum.2006.01.005.
4. Khan MH, Smith PN, Rao N, Donaldson WF. Serum C-reactive protein levels correlate with clinical response in patients treated with antibiotics for wound infections after spinal surgery. *Spine J*. 2006;6:311–315. doi:10.1016/j.spinee.2005.07.006.
5. Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Osmon DR. Do follow-up imaging examinations provide useful prognostic information in patients with spine infection? *Clin Infect Dis*. 2006;43:172–179. doi:10.1086/505118.
6. Babouee Flury B, Elzi L, Kolbe M, Frei R, Weisser M, Schären S, et al. Is switching to an oral antibiotic regimen safe after 2 weeks of intravenous treatment for primary bacterial vertebral osteomyelitis? *BMC Infect Dis*. 2014;14:226. doi:10.1186/1471-2334-14-226.

Autora: Dolores Rodríguez-Pardo

PREGUNTA 9: ¿Cuál es la mejor terapia antimicrobiana alternativa para la infección postquirúrgica aguda por gramnegativos resistentes a fluoroquinolonas en la cirugía de columna?

RECOMENDACIÓN: Los niveles séricos de proteína C reactiva (PCR) están estrechamente relacionados con la respuesta clínica en las infecciones de la columna vertebral y, por lo tanto, son el marcador preferido en el seguimiento del curso terapéutico.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 93%; en desacuerdo: 7%; abstención: 0% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

Actualmente, más del 30% de todas las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) son secundarias a las bacterias gramnegativas (BGN). Centrándose en la infección postquirúrgica aguda de la cirugía de la columna vertebral, no hay experiencia publicada con respecto a las mejores estrategias terapéuticas en caso de infección por BGN resistente a las quinolonas. Por lo tanto, los criterios de tratamiento utilizados en estos casos son los mismos que los utilizados en el caso de las infecciones de prótesis articulares (IAP) resistentes a fluoroquinolonas. Se ha demostrado la importancia del uso de fluoroquinolonas en los IAP agudos debido a bacilos gramnegativos, pero se dispone de agentes antimicrobianos limitados en el caso de infecciones asociadas a implantes causadas por BGN resistentes a las fluoroquinolonas¹⁻³.

Los antibióticos más utilizados en caso de resistencia a las fluoroquinolonas son los β -lactámicos y los carbapenems con o sin actividad anti-pseudomonas⁴. Grossi et al. describieron el resultado de 76 BGN-PJI manejados con una intención curativa y en su experiencia, los β -lactámicos a lo largo de la duración del tratamiento (mediana de 90 días) dan como resultado una alternativa eficaz a las fluoroquinolonas⁵.

Las alternativas terapéuticas a los β -lactámicos han sido mal evaluadas. El cotrimoxazol, que puede cambiarse a terapia oral, se ha utilizado con éxito en algunos de estos casos¹⁻⁶. Otras alternativas posibles son la "recuperación" del uso de antibióticos menos convencionales, como la colistina y la fosfomicina⁷⁻⁹. La colistina muestra una buena propagación en el biofilm bacteriano y un efecto sinérgico cuando se combina con otros antibióticos, especialmente los β -lactámicos, y se ha demostrado que es eficaz in vitro contra *P. aeruginosa* y enterobacterias⁷. Corvec et al. compararon las actividades de fosfomicina, tigeciclina, colistina y gentamicina (solas y en combinación) con una cepa de *Escherichia coli* productora de CTX-M15 in vitro y en un modelo de infección de cuerpo extraño¹⁰. Fosfomicina fue el único agente que pudo erradicar los biofilms de *E. coli* (tasa de curación, 17% de las cajas infectadas e implantadas). En combinación, colistina más tigeciclina (50%) y fosfomicina más gentamicina (42%) curaron significativamente más cajas intersomáticas infectadas que colistina más gentamicina (33%) o fosfomicina más tigeciclina (25%) ($p < 0,05$). La combinación de fosfomicina más colistina mostró la tasa de curación más alta (67%), que fue significativamente mejor que la de fosfomicina sola ($p < 0,05$). Por lo tanto, los autores concluyen que la combinación de fosfomicina más colistina es una opción de tratamiento prometedora para las infecciones asociadas a implantes causadas por BGN resistente a las fluoroquinolonas, pero la efectividad de esta combinación debe evaluarse in vivo.

Otras posibles alternativas terapéuticas son combinaciones que incluyen tigeciclina o rifampicina por su sinergismo in vitro demostrado con varios medicamentos. La tigeciclina

se ha utilizado para las IAP gramnegativas productoras de carbapenemasas, aunque las concentraciones óseas del fármaco suelen ser más bajas que las concentraciones inhibitorias mínimas de estas bacterias¹¹. Drapeau et al. describió recientemente una revisión de la literatura de 19 estudios clínicos sobre el uso de rifampicina en tratamientos para la infección bacteriana gramnegativa resistente a múltiples fármacos (MDRGN)¹². No obstante, el beneficio clínico real del uso de terapias que contienen rifampicina para las bacterias MDRGN en términos de resultados clínicos y tasas de supervivencia aún no se ha definido.

El desarrollo de nuevos agentes (ceftazidima/avibactam, aztreonam/avibactam, cefiderocol, ceftolozane/tazobactam) con actividad contra la bacteria MDRGN proporcionará importantes opciones terapéuticas para los clínicos, pero actualmente faltan datos definitivos que demuestren la eficacia clínica¹³.

Se evaluó la eficacia del polvo de tobramicina en lecho quirúrgico para erradicar una contaminación bacteriana conocida en un modelo de implantación espinal de conejo infectado con *Escherichia coli*, y los investigadores concluyeron que la tobramicina en el lecho quirúrgico eliminó la contaminación del sitio quirúrgico de *Escherichia coli*¹⁴.

Referencias

1. Rodríguez-Pardo D, Pigrau C, Lora-Tamayo J, Soriano A, del Toro MD, Cobo J, et al. Gram-negative prosthetic joint infection: outcome of a debridement, antibiotics and implant retention approach. A large multicentre study. *Clin Microbiol Infect.* 2014;20:O911–O919. doi:10.1111/1469-0691.12649.
2. Jaén N, Martínez-Pastor JC, Muñoz-Mahamud E, García-Ramiro S, Bosch J, Mensa J, et al. Long-term outcome of acute prosthetic joint infections due to gram-negative bacilli treated with retention of prosthesis. *Rev Esp Quimioter.* 2012;25:194–198.
3. Lee CY, Wu MH, Cheng CC, Huang TJ, Huang TY, Lee CY, et al. Comparison of gram-negative and gram-positive hematogenous pyogenic spondylodiscitis: clinical characteristics and outcomes of treatment. *BMC Infect Dis.* 2016;16:735. doi:10.1186/s12879-016-2071-4.
4. Widmer AF, Frei R, Rajacic Z, Zimmerli W. Correlation between in vivo and in vitro efficacy of antimicrobial agents against foreign body infections. *J Infect Dis.* 1990;162:96–102.
5. Grossi O, Asseray N, Bourigault C, Corvec S, Valette M, Navas D, et al. Gram-negative prosthetic joint infections managed according to a multidisciplinary standardized approach: risk factors for failure and outcome with and without fluoroquinolones. *J Antimicrob Chemother.* 2016;71:2593–2597. doi:10.1093/jac/dkw202.
6. Martínez-Pastor JC, Muñoz-Mahamud E, Vilchez F, García-Ramiro S, Bori G, Sierra J, et al. Outcome of acute prosthetic joint infections due to gram-negative bacilli treated with open debridement and retention

- of the prosthesis. *Antimicrob Agents Chemother.* 2009;53:4772–4777. doi:10.1128/AAC.00188-09.
7. Lora-Tamayo J, Murillo O, Bergen PJ, Nation RL, Poudyal A, Luo X, et al. Activity of colistin combined with doripenem at clinically relevant concentrations against multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa* in an in vitro dynamic biofilm model. *J Antimicrob Chemother.* 2014;69:2434–2442. doi:10.1093/jac/dku151.
 8. Falagas ME, Kastoris AC, Kapaskelis AM, Karageorgopoulos DE. Fosfomycin for the treatment of multidrug-resistant, including extended-spectrum beta-lactamase producing, Enterobacteriaceae infections: a systematic review. *Lancet Infect Dis.* 2010;10:43–50. doi:10.1016/S1473-3099(09)70325-1.
 9. [9] Falagas ME, Kastoris AC, Karageorgopoulos DE, Rafailidis PI. Fosfomycin for the treatment of infections caused by multidrug-resistant non-fermenting gram-negative bacilli: a systematic review of microbiological, animal and clinical studies. *Int J Antimicrob Agents.* 2009;34:111–120. doi:10.1016/j.ijantimicag.2009.03.009.
 10. Corvec S, Furustrand T, Tafin U, Betrisey B, Borens O, Trampuz A. Activities of fosfomycin, tigecycline, colistin, and gentamicin against extended-spec- trum- β -lactamase-producing *Escherichia coli* in a foreign-body infection model. *Antimicrob Agents Chemother.* 2013;57:1421–1427. doi:10.1128/AAC.01718-12.
 11. de Sanctis J, Teixeira L, van Duin D, Odio C, Hall G, Tomford JW, et al. Complex prosthetic joint infections due to carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae*: a unique challenge in the era of untreatable infections. *Int J Infect Dis.* 2014;25:73–78. doi:10.1016/j.ijid.2014.01.028.
 12. Drapeau CMJ, Grilli E, Petrosillo N. Rifampicin combined regimens for gram-negative infections: data from the literature. *Int J Antimicrob Agents.* 2010;35:39–44. doi:10.1016/j.ijantimicag.2009.08.011.
 13. Wright H, Bonomo RA, Paterson DL. New agents for the treatment of infections with gram-negative bacteria: Restoring the miracle or false dawn? *Clin Microbiol Infect.* 2017;23:704–712. doi:10.1016/j.cmi.2017.09.001.
 14. Laratta JL, Shillingford JN, Hardy N, Lombardi JM, Saifi C, Romanov A, et al. Intrawound tobramycin powder eradicates surgical wound contamination: an in vivo rabbit study. *Spine.* 2017;42:E1393–E1397. doi:10.1097/BRS.0000000000002187.

Autores: Steven Schmitt, Christopher Kepler

PREGUNTA 10: ¿Existe una diferencia en la eficacia de las perlas de vancomicina frente al polvo de vancomicina para las infecciones de implantes de columna?

RECOMENDACIÓN: No está claro si existe una diferencia en la eficacia de las perlas de vancomicina en comparación con el polvo de vancomicina para las infecciones de implantes espinales.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 93%; en desacuerdo: 0%; abstención: 7% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

Actualmente, no hay estudios que comparen o evalúen

individualmente la eficacia del polvo de vancomicina y las perlas de vancomicina para el tratamiento de infecciones después de la instrumentación espinal.

Tratamiento: implantes

Autores: Pouya Alijanipour, Caroline Granger

PREGUNTA 1: ¿Se debe extraer una caja intersomática en pacientes con infección de la columna vertebral postoperatoria?

RECOMENDACIÓN: No. La caja intersomática puede mantenerse en ausencia de signos clínicos y radiográficos de aflojamiento o desplazamiento de la caja o compresión en las estructuras neurales y vasculares. Sin embargo, la caja debe retirarse si la infección persiste a pesar de los intentos de rescate que consisten en procedimientos de irrigación y desbridamiento combinados con un tratamiento antibiótico intravenoso.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 73%; en desacuerdo: 0%; abstención: 27% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

La incidencia de la infección del sitio quirúrgico en presencia de una caja intersomática depende de varios factores, incluido el tipo de abordaje (anterior, posterior o lateral) y si la caja es independiente o está asociada con la fusión postero-lateral instrumentada. Las series con fusión intersomática posterior (PLIF) o fusión intersomática anterior (ALIF) tienen tasas de infección más bajas (hasta un 3%) en comparación con aquellas con construcciones largas en escoliosis degenerativa en adultos (hasta un 11%)¹. Por otro lado, la adición de una fusión intersomática a la fusión postero-lateral puede ser un factor de riesgo para la infección y una serie de fusión postero-lateral con fusión intersomática reportó una mayor incidencia de infección en el sitio quirúrgico en comparación con aquellos sin fusión intersomática, probablemente debido a un procedimiento quirúrgico prolongado, aumento de la pérdida de sangre y daño tisular asociado con la fusión intersomática (0,3% versus 1,4%)².

La espondilodiscitis en el sitio de una fusión intersomática puede presentarse con o sin signos de infección superficial de la herida. Si no existe una infección superficial, la infección profunda se puede subestimar o ignorar inicialmente debido a una presentación tardía. En un informe, el tiempo promedio para el diagnóstico de espondilitis en pacientes con PLIF fue de 164.5 días (rango 10-410 días) y el tiempo para el diagnóstico de más de tres meses fue el único factor predictivo de fracaso del tratamiento antibiótico intravenoso y la necesidad de extracción del implante³. Además, el tejido del disco intervertebral es un tejido avascular natural, que limita la eficacia de la respuesta inmune y la eficacia de los antibióticos para la erradicación de la infección. El tratamiento tardío de la infección de la caja puede estar asociado con el riesgo de extensión de la infección a los elementos neuronales, así como a los órganos vitales retroperitoneales y los vasos principales con consecuencias desastrosas⁴.

La extracción de las cajas intersomáticas se asocia con un riesgo de colapso del espacio intersomático, estrechamiento foraminal, pérdida de alineación, progresión de la deformidad, pérdida de fijación, inestabilidad y pseudoartrosis⁵. Por otro lado, la retención inadecuada de la caja puede establecer la colonización bacteriana y la formación de biopelículas en la superficie de los implantes, y disminuye la eficacia del tratamiento con antibióticos⁶. El tiempo de presentación (infección postoperatoria temprana versus tardía), la cronicidad y la gravedad de los síntomas son otros factores considerables^{7,8}.

De acuerdo con las series de casos publicadas, en la mayoría de los casos de infección de una caja intersomática, la caja se puede retener con éxito con un intento de rescate

inicial, que consiste en procedimientos de irrigación y desbridamiento combinados con tratamiento con antibióticos^{1,9-15}. Aunque no hay criterios de definición acordados para el fracaso del tratamiento de rescate, las siguientes condiciones se han considerado como una indicación de extracción de la caja: presencia de discitis, osteomielitis, signos de aflojamiento de la caja, absceso epidural, extensión de la infección a los tejidos blandos y presencia de pérdida ósea^{1,4,8}.

La mayoría de estos criterios se basan en los hallazgos de las imágenes avanzadas, como la tomografía computarizada y la imagen por resonancia magnética. Un estudio presentó 10 casos con infección no controlada de la caja intersomática, todos los cuales se colocaron mediante abordajes posteriores. En 9 de cada 10 casos, la fusión ósea sólida se logró mediante un procedimiento anterior que consistió en la extracción de la caja y el uso de injerto de hueso ilíaco autógeno para llenar el espacio intersomático¹⁶. Un abordaje anterior para la extracción de una caja intersomática colocada posteriormente previene las complicaciones asociadas con el tejido cicatricial epidural y la fibrosis debido a la respuesta inflamatoria a la cirugía original y al proceso de infección¹⁶.

Referencias

1. Pappou IP, Papadopoulos EC, Sama AA, Girardi FP, Cammisa FP. Postoperative infections in interbody fusion for degenerative spinal disease. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;444:120-128. doi:10.1097/01.blo.0000203446.06028.b5.
2. Ahn DK, Park HS, Choi DJ, Kim TW, Chun TH, Yang JH, et al. The difference of surgical site infection according to the methods of lumbar fusion surgery. *J Spinal Disord Tech.* 2012;25:E230-E234. doi:10.1097/BSD.0b013e31825c6f7b.
3. Lee JS, Ahn DK, Chang BK, Lee JI. Treatment of surgical site infection in posterior lumbar interbody fusion. *Asian Spine J.* 2015;9:841-848. doi:10.4184/asj.2015.9.6.841.
4. Carmouche JJ, Molinari RW. Epidural abscess and discitis complicating instrumented posterior lumbar interbody fusion: a case report. *Spine.* 2004;29:E542-E546.
5. Kim JI, Suh KT, Kim SJ, Lee JS. Implant removal for the management of infection after instrumented spinal fusion. *J Spinal Disord Tech.* 2010;23:258-265. doi:10.1097/BSD.0b013e3181a9452c.
6. Arnold WV, Shirtliff ME, Stoodley P. Bacterial biofilms and periprosthetic infections. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95:2223-2229.
7. Hedequist D, Haugen A, Hresko T, Emans J. Failure of attempted implant retention in spinal deformity delayed surgical site infections. *Spine.* 2009;34:60-64. doi:10.1097/BRS.0b013e31818ed75e.

8. Kanayama M, Hashimoto T, Shigenobu K, Oha F, Iwata A, Tanaka M. MRI-based decision making of implant removal in deep wound infection after instrumented lumbar fusion. *Clin Spine Surg.* 2017;30:E99–E103. doi:10.1097/BSD.0b013e3182aa4c72.
9. Mirovsky Y, Floman Y, Smorgick Y, Ashkenazi E, Anekstein Y, Millgram MA, et al. Management of deep wound infection after posterior lumbar inter-body fusion with cages. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20:127–131. doi:10.1097/01.bsd.0000211266.66615.e5.
10. Okuyama K, Abe E, Suzuki T, Tamura Y, Chiba M, Sato K. Posterior lumbar interbody fusion: a retrospective study of complications after facet joint excision and pedicle screw fixation in 148 cases. *Acta Orthop Scand.* 1999;70:329–334.
11. Ray CD. Threaded titanium cages for lumbar interbody fusions. *Spine.* 1997;22:667–679; discussion 679–680.
12. Mehbod AA, Ogilvie JW, Pinto MR, Schwender JD, Transfeldt EE, Wood KB, et al. Postoperative deep wound infections in adults after spinal fusion: management with vacuum-assisted wound closure. *J Spinal Disord Tech.* 2005;18:14–17.
13. Elias WJ, Simmons NE, Kaptain GJ, Chaddock JB, Whitehill R. Complications of posterior lumbar interbody fusion when using a titanium threaded cage device. *J Neurosurg.* 2000;93:45–52.
14. Rosenberg WS, Mummaneni PV. Transforaminal lumbar interbody fusion: technique, complications, and early results. *Neurosurgery.* 2001;48:569–574; discussion 574–575.
15. Hee HT, Castro FP, Majd ME, Holt RT, Myers L. Anterior/posterior lumbar fusion versus transforaminal lumbar interbody fusion: analysis of complications and predictive factors. *J Spinal Disord.* 2001;14:533–540.
16. Ha KY, Kim YH. Postoperative spondylitis after posterior lumbar interbody fusion using cages. *Eur Spine J.* 2004;13:419–424. doi:10.1007/s00586-003-0584-1.

Autores: Christopher Kepler, Barrett Boody

PREGUNTA 2: ¿Hay un período de tiempo de infección más allá del cual se debe eliminar la instrumentación?

RECOMENDACIÓN: Los datos sugieren que la infección temprana puede tratarse comúnmente con retención de implantes y desbridamiento, seguida de antibióticos intravenosos (IV) y tratamiento antibiótico oral común. Si el paciente ha logrado la fusión espinal, los implantes se pueden extraer con seguridad. En el contexto de la pseudoartrosis, se debe pensar en la extracción de los implantes para erradicar la infección, seguido de una reinstrumentación.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 100%; en desacuerdo: 0%; abstención: 0% (consenso más fuerte y unánime).

Justificación

Los objetivos principales del tratamiento de las infecciones postoperatorias de la columna vertebral (ISQ) son erradicar la infección, mantener la estabilidad y lograr la fusión (cuando sea necesario). Si bien la decisión de conservar la instrumentación existente en el contexto de una infección aguda puede ser necesaria para mantener la estabilidad o promover la fusión, esto puede poner en peligro la capacidad del cirujano para erradicar por completo la ISQ. La preponderancia de la evidencia disponible sugiere que la capacidad tanto para retener el implante como para erradicar exitosamente la infección depende de la agudeza de la presentación, con diagnósticos tempranos de ISQ (dentro de 30 a 90 días después del procedimiento quirúrgico) que tienen tasas más altas de retención exitosa después del desbridamiento y IV los antibióticos, mientras que las infecciones profundas de más de un año comúnmente requieren retirada.

Varios estudios han demostrado la erradicación exitosa de la infección con desbridamiento y retención del implante para ISQ de inicio temprano. Patel et al.

revisaron el desbridamiento quirúrgico y la retención de la instrumentación en 17 pacientes con ISQ después de la artrodesis vertebral que varía de 1 a 6 semanas después del procedimiento quirúrgico, observando la erradicación de la infección en todos los pacientes y la fusión exitosa en 15 de 17 (88,2%)¹. Sierra-Hoffman et al. informaron retención exitosa de instrumentación con inicio temprano (< 30 días) ISQ con desbridamiento y antibióticos a largo plazo solos, observando la erradicación de la infección en 17 de 19 pacientes (89,5%). Sin embargo, seis de las siete infecciones tardías (> 30 días) finalmente requirieron la retirada de los implantes para la erradicación de la infección².

Pull ter Gunne et al. observó que su manejo de ISQ involucraba desbridamiento agresivo (89,3%) con retención del implante (si es estable) y revisión del implante (si es inestable), seguido de un promedio de 40 días de antibióticos. Con este protocolo, el 76% de sus infecciones profundas se erradicaron con un solo desbridamiento, aunque no se hizo ningún comentario sobre la cronicidad del ISQ antes de la reoperación³. Kowalski et al. informó sobre 30 ISQ agudas (< 30 días) con un 80% de retención exitosa de implantes con desbridamiento quirúrgico y antibióticos por vía intravenosa seguidos de antibióticos orales supresores⁴.

Tominaga et al. revisaron los factores de riesgo para la eliminación inevitable de la instrumentación después de un ISQ < 90 días, encontrando que 12 de los 16 casos retuvieron exitosamente los implantes después del desbridamiento y los antibióticos por vía intravenosa, pero observaron que en 3 de 4 fracasos se aisló *Staphylococcus aureus* resistente a la metilina (SARM) en cultivos intraoperatorios comparados con solo 1 de 12 casos tratados con éxito diagnosticados con SARM⁵. Núñez-Pereira et al. informaron 43 pacientes con ISQ aguda después de la fusión vertebral posterior que requirió desbridamiento y antibióticos por vía intravenosa durante al menos 8 semanas, encontrando una supervivencia del 90.7% (supervivencia al momento del seguimiento con evitación de la extracción del implante) a los 6 meses, 85.4% a los 12 meses y 73,2 % a 4 años⁶. El análisis multivariado reveló un riesgo significativo de fracaso del tratamiento en los pacientes que desarrollaron sepsis (relación de riesgo 12,5 [95% intervalo de confianza 2,6 a 59,9]; $p < 0,001$) o que tenían más de tres segmentos fusionados (relación de riesgo 4,5 [95% intervalo de confianza 1,25 hasta 24,05]; $p = 0,03$)¹.

Predecir con precisión el número de desbridamientos necesarios para erradicar el ISQ puede ser un desafío. Thalgott et al. identificaron que los resultados iniciales del cultivo de desbridamiento y las comorbilidades del paciente, incluidas las enfermedades sistémicas, la inmunosupresión y la desnutrición, son pronósticos para la cantidad de desbridamientos requeridos. Los pacientes sanos con bacterias menos virulentas comúnmente requerían un desbridamiento único, mientras que los huéspedes inmunocomprometidos, los organismos múltiples y/o más virulentos, y las infecciones polimicrobianas a menudo requieren desbridamientos múltiples⁷. DiPaola et al. evaluaron los factores de riesgo que predicen múltiples desbridamientos, identificando el SARM y la infección del sitio distante como los predictores más fuertes, y la diabetes mellitus, la presencia de instrumentación, el uso de aloinjerto y la ubicación de la columna lumbar posterior también muestran asociaciones significativas⁸.

Por el contrario, los diagnósticos diferidos de ISQ comúnmente requieren la extracción del implante para una erradicación exitosa de la infección. Hedequist et al. se encontró que los 26 casos con ISQ que presentaban más de 3 meses después de la operación requirieron la extracción del implante para eliminar definitivamente la infección⁹. Del mismo modo, Kowalski et al. notificaron 7 de 13 diagnósticos tardíos de ISQ (> 30 días) fallidos de desbridamiento y retención inicial del implante, que requieren cirugía secundaria para la extracción del implante⁴. Tsubouchi et al. observó que aunque 29 de los 43 pacientes retuvieron exitosamente los implantes espinales para ISQ < 30 días después de la operación, solo 4 de 12 pacientes diagnosticados después de 30 días y 0 de 4 pacientes diagnosticados después de 90 días retuvieron implantes con éxito¹⁰. Garg et al. informó sobre 42 pacientes con infección profunda más de 1 año después de la operación después de la fusión espinal, observando que 41 intentos de extracción y retención de implantes en 1 paciente fracasaron. Además, 27 de los 42 pacientes

mostraron C. acnes en cultivos intraoperatorios¹¹.

Ho et al. revisaron su experiencia con ISQ pediátrica después de la artrodesis instrumentada para la escoliosis, y señalaron que 43 de los 53 pacientes (81%) habían retenido los implantes en su primer lavado y desbridamiento. Encontraron un aumento significativo en el desbridamiento secundario requerido con la retención del implante (47%) en comparación con la extracción del implante en el primer lavado y el desbridamiento (20%). Sin embargo, la extracción del implante se asoció con una progresión de la curva de 10 grados o más en el 60% de los pacientes¹². Equilibrar la necesidad de estabilidad y la prevención de la progresión de la deformidad o la pseudoartrosis frente a una erradicación más completa de la infección sigue siendo una decisión caso por caso guiada por la experiencia del cirujano.

Mok et al. revisaron el impacto funcional de la infección después de la fusión posterior con 12 ISQ tempranas (< 90 días) y 4 ISQ tardías (> 90 días) que experimentaron desbridamiento con retención de instrumentación, y no informaron diferencias significativas en los resultados de SF-36 a largo plazo en comparación con no controles infectados con un seguimiento promedio de 56,7 meses¹³. Kuhns et al. compararon de manera similar las puntuaciones de calidad de vida (QOL) entre fusiones cervicales posteriores infectadas que requieren reoperación a controles no infectados. Si bien los costes totales proyectados aumentaron (21.778\$ frente a 9.159 \$) y la calidad de vida de 6 meses fue significativamente menor para la cohorte infectada, no se encontraron diferencias significativas en los resultados de la calidad de vida en el seguimiento de 12 meses¹⁴.

La literatura reciente ha cuestionado la importancia de la toma de decisiones basada en el tiempo para la extracción del implante después de la ISQ y, en cambio, ha recurrido a técnicas de imagen avanzadas para comprender las causas de los fracasos con retención del implante. Kanavama et al. evaluaron la resonancia magnética preoperatoria (RM) en las ISQ, observando que una vez que la osteomielitis vertebral y/o el absceso intervertebral eran evidentes en las imágenes de RM, todo el implante debería eliminarse¹⁵. Seis de siete pacientes sin osteomielitis o absceso intervertebral retuvieron exitosamente los implantes, mientras que 9 de 13 pacientes con osteomielitis o absceso intervertebral finalmente requirieron la extracción del implante y tres de los cuatro pacientes que retuvieron implantes terminaron en pérdida de estabilidad de la fijación¹⁵.

Referencias

1. Patel H, Khoury H, Girgenti D, Welner S, Yu H. Burden of surgical site infections associated with select spine operations and involvement of *Staphylococcus aureus*. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017;18:461-473. doi:10.1089/sur.2016.186.
2. Sierra-Hoffman M, Jinadatha C, Carpenter JL, Rahm M. Postoperative instrumented spine infections: a

- retrospective review. *South Med J.* 2010;103:25–30. doi:10.1097/SMJ.0b013e3181c4e00b.
3. Pull ter Gunne AF, Cohen DB. Incidence, prevalence, and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery. *Spine.* 2009;34:1422–1428. doi:10.1097/BRS.0b013e3181a03013.
 4. Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Mandrekar JN, Osmon DR. The management and outcome of spinal implant infections: contemporary retrospective cohort study. *Clin Infect Dis.* 2007;44:913–920. doi:10.1086/512194.
 5. Tominaga H, Setoguchi T, Kawamura H, Kawamura I, Nagano S, Abemat-su M, et al. Risk factors for unavoidable removal of instrumentation after surgical site infection of spine surgery: A retrospective case-control study. *Medicine (Baltimore).* 2016;95:e5118. doi:10.1097/MD.0000000000005118.
 6. Núñez-Pereira S, Pellisé F, Rodríguez-Pardo D, Pigrau C, Bagó J, Villanueva C, et al. Implant survival after deep infection of an instrumented spinal fusion. *Bone Joint J.* 2013;95-B:1121–1126. doi:10.1302/0301-620X.95B8.30784.
 7. Thalgott JS, Cotler HB, Sasso RC, LaRocca H, Gardner V. Postoperative infections in spinal implants. Classification and analysis--a multicenter study. *Spine.* 1991;16:981–984.
 8. Dipaola CP, Saravanja DD, Boriani L, Zhang H, Boyd MC, Kwon BK, et al. Postoperative infection treatment score for the spine (PITSS): construction and validation of a predictive model to define need for single versus multiple irrigation and debridement for spinal surgical site infection. *Spine J.* 2012;12:218–230. doi:10.1016/j.spinee.2012.02.004.
 9. Hedequist D, Haugen A, Hresko T, Emans J. Failure of attempted implant retention in spinal deformity delayed surgical site infections. *Spine.* 2009;34:60–64. doi:10.1097/BRS.0b013e31818ed75e.
 10. Tsubouchi N, Fujibayashi S, Otsuki B, Izeki M, Kimura H, Ota M, et al. Risk factors for implant removal after spinal surgical site infection. *Eur Spine J.* 2017. doi:10.1007/s00586-017-5294-1.
 11. Garg S, LaGreca J, Hotchkiss M, Erickson M. Management of late (>1 y) deep infection after spinal fusion: a retrospective cohort study. *J Pediatr Orthop.* 2015;35:266–270. doi:10.1097/BPO.0000000000000252.
 12. Ho C, Skaggs DL, Weiss JM, Tolo VT. Management of infection after instrumented posterior spine fusion in pediatric scoliosis. *Spine.* 2007;32:2739–2744. doi:10.1097/BRS.0b013e31815a5a86.
 13. Mok JM, Guillaume TJ, Talu U, Berven SH, Deviren V, Kroeber M, et al. Clinical outcome of deep wound infection after instrumented posterior spinal fusion: a matched cohort analysis. *Spine.* 2009;34:578–583. doi:10.1097/BRS.0b013e31819a827c.
 14. Kuhns BD, Lubelski D, Alvin MD, Taub JS, McGirt MJ, Benzel EC, et al. Cost and quality of life outcome analysis of postoperative infections after subaxial dorsal cervical fusions. *J Neurosurg Spine.* 2015;22:381–386. doi:10.3171/2014.10.SPINE14228.
 15. Kanayama M, Hashimoto T, Shigenobu K, Oha F, Iwata A, Tanaka M. MRI-based decision making of implant removal in deep wound infection after instrumented lumbar fusion. *Clin Spine Surg.* 2017;30:E99–E103. doi:10.1097/BSD.0b013e3182aa4c72.

Autor: Wesley Bronson

PREGUNTA 3: ¿Se debe extirpar el injerto óseo en pacientes con infección de la columna vertebral postoperatoria? En caso afirmativo, ¿debería hacerse una distinción entre aloinjerto y autoinjerto?

RECOMENDACIÓN: El injerto óseo no necesita ser retirado rutinariamente después de la irrigación y el desbridamiento, especialmente si se incorpora parcialmente. Sin embargo, el injerto suelto o purulento debe retirarse. El aloinjerto retenido puede aumentar el riesgo de requerir desbridamiento repetido en comparación con el autoinjerto.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo:87%; en desacuerdo: 0%; abstención: 13% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

No se pudo encontrar literatura que estratifique directamente a los pacientes a los que se les haya retenido el injerto óseo y se les haya extraído. Weinstein et al. estudió 46 infecciones postoperatorias en 2.391 patentes¹. En su régimen, el material de injerto óseo que parecía viable se dejó en su lugar y también se retuvo la instrumentación.

Después de seis semanas de antibióticos, todas las heridas se curaron. Massie et al. se informó de forma similar que el injerto óseo puede retenerse y rara vez es necesario extraer todo el injerto óseo². Ahmed et al. también mostraron en su revisión retrospectiva que el desbridamiento y los antibióticos con retención de implantes e injertos óseos (aloinjerto y autoinjerto) pueden resultar en la erradicación completa de la infección³.

No obstante, el injerto óseo aflojado por irrigación puede eliminarse. Parece racional que el injerto óseo no incorporado y el hueso muerto suelto sirven como nido continuo para la infección y, como tal, deben eliminarse⁴. Por lo tanto, varios autores recomiendan la irrigación y el desbridamiento completos con la eliminación de material de injerto no viable, purulento y suelto. Sin embargo, esto parece estar basado en gran medida en la intuición y no en una evidencia estricta.

Existe evidencia limitada de que quizás el autoinjerto sea mejor tolerado en el contexto de una infección. Dipola et al. creó un modelo predictivo para diferenciar a los pacientes que requirieron uno frente a los múltiples desbridamientos⁵. Se demostró que el uso de injerto óseo en lugar de autoinjerto predice la necesidad de múltiples desbridamientos. Quizás, por lo tanto, debería prestarse mayor atención a la viabilidad y la carga de la infección en pacientes con autoinjerto. Sin embargo, no se pueden dar recomendaciones específicas y esto debe considerarse caso por caso, con consideraciones sobre el estado del huésped, el organismo infeccioso y la carga de la infección.

Referencias

1. Weinstein MA, McCabe JP, Cammisa FP. Postoperative spinal wound infection: a review of 2,391 consecutive index procedures. *J Spinal Disord.*2000;13:422-426.
2. Massie JB, Heller JG, Abitbol JJ, McPherson D, Garfin SR. Postoperative posterior spinal wound infections. *Clin Orthop Relat Res.* 1992:99-108.
3. Ahmed R, Greenlee JDW, Traynelis VC. Preservation of spinal instrumentation after development of postoperative bacterial infections in patients undergoing spinal arthrodesis. *J Spinal Disord Tech.* 2012;25:299-302. doi:10.1097/BSD.0b013e31821fbf72.
4. Hegde V, Meredith DS, Kepler CK, Huang RC. Management of postoperative spinal infections. *World J Orthop.* 2012;3:182-189. doi:10.5312/wjo.v3.i11.182.
5. Dipaola CP, Saravanja DD, Boriani L, Zhang H, Boyd MC, Kwon BK, et al. Postoperative infection treatment score for the spine (PITSS): construction and validation of a predictive model to define need for single versus multiple irrigation and debridement for spinal surgical site infection. *Spine J.*2012;12:218-230. doi:10.1016/j.spinee.2012.02.004.

Autores: Steven Schmitt, Christopher Kepler

PREGUNTA 4: ¿Cuáles son las indicaciones para la retención del implante o la extracción de implante en las infecciones de la columna?

RECOMENDACIÓN: En las infecciones tempranas o agudas, el desbridamiento con retención del implante podría ser posible y siempre debería favorecerse, ya que la extracción del implante conlleva un gran riesgo de no fusión a pesar del riesgo de infecciones crónicas de bajo grado con posible aflojamiento del implante. En las infecciones tardías, se recomienda la extracción si es posible.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 87%; en desacuerdo: 7%; abstención: 6% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

De manera similar a las infecciones de las prótesis articulares (IAP), varios autores recomiendan que en las infecciones asociadas a implantes de la columna vertebral (dentro de un mes después del tratamiento quirúrgico o la duración de los síntomas menos de tres semanas), un desbridamiento con retención del implante constituye una estrategia de tratamiento suficiente¹⁻⁵. Sin embargo, su recomendación se basa en una serie retrospectiva de pequeños casos de pacientes. También hay informes que describen el lavado continuo en las infecciones tempranas^{6, 7}, pero no se publican estudios controlados con lavado no continuo.

En las infecciones crónicas, que a menudo son causadas por patógenos de bajo grado, como los estafilococos coagulasa negativos o *Cutibacterium acnes*, la eliminación de los implantes se considera el tratamiento de elección^{3,8-10}. Las infecciones con patógenos de bajo grado a menudo se

presentan en forma retardada, de modo que la biopelícula asociada con el implante está madura y las bacterias en la biopelícula no pueden ser eliminadas solo por los antibióticos o el desbridamiento con retención del implante. Además, los pacientes con infecciones crónicas a menudo presentan pseudoartrosis¹¹. Hedequist et al. Se informó de forma retrospectiva sobre 26 infecciones crónicas en las que la curación solo se logró después de la extracción de los implantes con un tratamiento previo sin éxito con retención de los implantes¹². En seis pacientes, fue necesaria la reimplantación de la instrumentación debido a la progresión de la deformidad subyacente (progresión de la curva). La extracción del implante conlleva el riesgo de colapso del disco, falta de fusión, pérdida de lordosis normal y pseudoartrosis^{3,13}, que deben considerarse.

No hay recomendaciones sobre si solo se debe quitar la instrumentación dorsal o la caja intersomática para un tratamiento exitoso. Además, no existen ensayos clínicos

prospectivos que comparen la extracción versus la retención del implante en infecciones crónicas. Lall et al. resumen de manera adecuada las modalidades tratamiento para la infección profunda tras la instrumentación espinal¹⁴.

Referencias

- [Viola RW, King HA, Adler SM, Wilson CB. Delayed infection after elective spinal instrumentation and fusion. A retrospective analysis of eight cases. *Spine*. 1997;22:2444–2450; discussion 2450–2451.
- Falavigna A, Righesso O, Traynelis VC, Teles AR, da Silva PG. Effect of deep wound infection following lumbar arthrodesis for degenerative disc disease on long-term outcome: a prospective study: clinical article. *J Neurosurg Spine*. 2011;15:399–403. doi:10.3171/2011.5.SPINE10825.
- Chen SH, Lee CH, Huang KC, Hsieh PH, Tsai SY. Postoperative wound infection after posterior spinal instrumentation: analysis of long-term treatment outcomes. *Eur Spine J*. 2015;24:561–570. doi:10.1007/s00586-014-3636-9.
- Chaichana KL, Bydon M, Santiago-Dieppa DR, Hwang L, McLoughlin G, Sciubba DM, et al. Risk of infection following posterior instrumented lumbar fusion for degenerative spine disease in 817 consecutive cases. *J Neurosurg Spine*. 2014;20:45–52. doi:10.3171/2013.10.SPINE1364.
- Picada R, Winter RB, Lonstein JE, Denis F, Pinto MR, Smith MD, et al. Postoperative deep wound infection in adults after posterior lumbosacral spine fusion with instrumentation: incidence and management. *J Spinal Disord*. 2000;13:42–45.
- Chikawa T, Sakai T, Bhatia NN, Sairyo K, Utunomiya R, Nakamura M, et al. Retrospective study of deep surgical site infections following spinal surgery and the effectiveness of continuous irrigation. *Br J Neurosurg*. 2011;25:621–624. doi:10.3109/02688697.2010.546902.
- Lian XF, Xu JG, Zeng BF, Liu X-K, Li H, Qiu M, et al. Continuous irrigation and drainage for early postoperative deep wound infection after posterior instrumented spinal fusion. *J Spinal Disord Tech*. 2014;27:E315–E317. doi:10.1097/BSD.000000000000122.
- Maruo K, Berven SH. Outcome and treatment of postoperative spine surgical site infections: predictors of treatment success and failure. *J Orthop Sci*. 2014;19:398–404. doi:10.1007/s00776-014-0545-z.
- Hahn F, Zbinden R, Min K. Late implant infections caused by *Propionibacterium acnes* in scoliosis surgery. *Eur Spine J*. 2005;14:783–788. doi:10.1007/s00586-004-0854-6.
- Richards BR, Emara KM. Delayed infections after posterior TSRH spinal instrumentation for idiopathic scoliosis: revisited. *Spine*. 2001;26:1990–1996.
- Pull ter Gunne AF, Mohamed AS, Skolasky RL, van Laarhoven CJHM, Cohen DB. The presentation, incidence, etiology, and treatment of surgical site infections after spinal surgery. *Spine*. 2010;35:1323–1328. doi:10.1097/BRS.0b013e3181bcde61.
- Hedequist D, Haugen A, Hresko T, Emans J. Failure of attempted implant retention in spinal deformity delayed surgical site infections. *Spine*. 2009;34:60–64. doi:10.1097/BRS.0b013e31818ed75e.
- Kim JI, Suh KT, Kim SJ, Lee JS. Implant removal for the management of infection after instrumented spinal fusion. *J Spinal Disord Tech*. 2010;23:258–265. doi:10.1097/BSD.0b013e3181a9452c.
- Lall RR, Wong AP, Lall RR, Lawton CD, Smith ZA, Dahdaleh NS. Evidence-based management of deep wound infection after spinal instrumentation. *J Clin Neurosci*. 2015;22:238–242. doi:10.1016/j.jocn.2014.07.010.

Autores: Barrett Woods, Maja Babic

PREGUNTA 5: ¿Existe un rol para el cambio del implante en un tiempo en presencia de infecciones de la columna?

RECOMENDACIÓN: No hay datos suficientes sobre el cambio del implante en un tiempo en presencia de una infección de la columna vertebral.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 100%; en desacuerdo: 0%; abstención: 0% (consenso más fuerte y unánime).

Justificación

La evidencia apoya el desbridamiento y la retención de implantes en infecciones tempranas asociadas a implantes. En las infecciones de la columna tardías asociadas a implantes, la evidencia favorece la eliminación

del implante seguido de un ciclo de antibióticos. Incluso si existe una fusión sólida, puede producirse una pérdida significativa de corrección, lo que plantea la cuestión de si el recambio del implante en un tiempo sería adecuado¹. Se ha establecido que colocar instrumentación espinal en una columna infectada es seguro cuando es necesario para la estabilidad de la columna y la erradicación de la infección,

con tasas bajas de recurrencia y reoperación². Faltan datos sobre el recambio del implante en un tiempo en infecciones profundas con instrumentación.

La infección después de la artrodesis vertebral instrumentada puede resultar en una morbilidad significativa para el paciente, lo que resulta en una hospitalización prolongada, dolor crónico y la necesidad de una cirugía de revisión. Además de la morbilidad, el impacto económico de este tipo de infección en el sistema de salud y el paciente no puede dejar de afirmarse. Se han identificado varios factores de riesgo asociados con el desarrollo de la infección del sitio quirúrgico (ISQ) después de la artrodesis instrumentada²⁻⁴.

El tratamiento de la infección superficial generalmente consiste en antibióticos orales o intravenosos (IV), con intervención quirúrgica reservada para el fracaso del tratamiento médico, infecciones sintomáticas profundas o drenaje de heridas con compromiso de tejidos blandos. El tratamiento de las infecciones profundas se complica quirúrgicamente por la presencia de instrumentación vertebral. La erradicación de la infección es el objetivo principal de la cirugía, sin embargo, la eliminación prematura de la instrumentación puede causar dolor, pseudoartrosis y deformidad⁵⁻⁷.

Se han publicado varias series que ilustran el tratamiento exitoso de la infección de la herida profunda con lavado y desbridamiento y la retención de la instrumentación original⁸⁻¹⁴. Picada et al. publicado en una serie de 26 pacientes con infección después de procedimientos espinales instrumentados, con 24 (92,3%) tratados exitosamente con desbridamiento quirúrgico, antibióticos intravenosos, optimización de la nutrición y cierre secundario primario o tardío¹³.

Kowalski et al. Revisó retrospectivamente el manejo de 81 pacientes con infecciones después de instrumentación espinal. Las cohortes se definieron por infección temprana y tardía⁹. De los pacientes con infección de inicio temprano, 28 de 30 fueron tratados con lavado y desbridamiento y retención del implante con una probabilidad pronosticada de éxito del tratamiento en dos años, siendo el 71%, mientras que los pacientes con infecciones de inicio tardío requirieron la eliminación del implante para lograr un 84% de probabilidad de éxito del tratamiento, a los dos años. Maruo et al. revisó retrospectivamente una serie de 225 pacientes consecutivos con ISQ después de la cirugía de la columna vertebral¹⁰. De ellos, 126 o 76% fueron tratados exitosamente con desbridamiento quirúrgico, tratamiento con antibióticos por vía intravenosa y retención de la instrumentación. El fracaso de esta estrategia de tratamiento se asoció con infección tardía, construcciones largas con fijación pélvica, identificación de *Propionibacterium acnes* e infección polimicrobiana.

Núñez-Pereira et al. publicado en una serie de 43 pacientes consecutivos con ISQ tratados con desbridamiento quirúrgico y tratamiento antibiótico dirigido con retención

de la instrumentación original¹¹. En un seguimiento de 26 meses, 10 pacientes (23,3%) fracasaron, lo que requirió la extracción del implante o fallecieron. El análisis multivariado encontró un fracaso del tratamiento asociado con sepsis e instrumentaciones largas (> tres niveles fusionados). Tominaga et al. publicó una serie retrospectiva de 16 pacientes consecutivos que desarrollaron ISQ después de la instrumentación de la columna vertebral durante un período de ocho años¹⁵. Doce de los 16 casos (75%) fueron tratados exitosamente con retención del implante con fracasos asociados con construcciones instrumentadas largas, cirugía espinal previa, hemoglobina preoperatoria baja, creatinina preoperatoria alta y aislamiento de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM). DiPaola et al. desarrolló un modelo predictivo que determina la necesidad de procedimientos de irrigación y desbridamiento únicos frente a múltiples para erradicar con éxito la infección espinal posquirúrgica⁸. Los autores identificaron cultivos positivos para SARM, bacteriemia, injerto óseo no autógeno y diabéticos como factores predictivos de la necesidad de procedimientos de desbridamiento múltiple. El cierre asistido por sistemas de presión negativa (NPWT) se puede usar para ayudar a facilitar la cicatrización de la herida después de la irrigación y el desbridamiento con retención del implante para la infección espinal¹⁶.

Hay varios estudios que ilustran el manejo exitoso de la ISQ después de la instrumentación espinal con desbridamiento quirúrgico, terapia con antibióticos por vía intravenosa y cierre secundario primario o tardío. Los factores consistentemente asociados con el fracaso del tratamiento incluyeron infección tardía, construcciones largas con fijación pélvica, aislamiento de *C. acnes*/SARM y bacteriemia. Es probable que los pacientes con estas características deban retirar el implante además del desbridamiento quirúrgico. Pueden requerirse múltiples procedimientos de desbridamiento para tratar con éxito la infección, que puede ser asistida por el uso de un sistema de presión negativa para heridas.

Referencias

1. Lall RR, Wong AP, Lall RR, Lawton CD, Smith ZA, Dahdaleh NS. Evidence-based management of deep wound infection after spinal instrumentation. *J Clin Neurosci*. 2015;22:238-242. doi:10.1016/j.jocn.2014.07.010.
2. Pull ter Gunne AF, Cohen DB. Incidence, prevalence, and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery. *Spine*. 2009;34:1422-1428. doi:10.1097/BRS.0b013e3181a03013.
3. Veeravagu A, Patil CG, Lad SP, Boakye M. Risk factors for postoperative spinal wound infections after spinal decompression and fusion surgeries. *Spine*. 2009;34:1869-1872. doi:10.1097/BRS.0b013e3181adc989.
4. Xing D, Ma JX, Ma XL, Song DH, Wang J, Chen Y, et al. A methodological, systematic review of evidence-based independent risk factors for surgical site infections

- after spinal surgery. *Eur Spine J.* 2013;22:605–615. doi:10.1007/s00586-012-2514-6.
5. Weiss LE, Vaccaro AR, Scuderi G, McGuire M, Garfin SR. Pseudarthrosis after postoperative wound infection in the lumbar spine. *J Spinal Disord.* 1997;10:482–487.
 6. Alpert HW, Farley FA, Caird MS, Hensinger RN, Li Y, Vanderhave KL. Outcomes following removal of instrumentation after posterior spinal fusion. *J Pediatr Orthop.* 2014;34:613–617. doi:10.1097/BPO.000000000000145.
 7. Kim JI, Suh KT, Kim SJ, Lee JS. Implant removal for the management of infection after instrumented spinal fusion. *J Spinal Disord Tech.* 2010;23:258–265. doi:10.1097/BSD.0b013e3181a9452c.
 8. Dipaola CP, Saravanja DD, Boriani L, Zhang H, Boyd MC, Kwon BK, et al. Postoperative infection treatment score for the spine (PITSS): construction and validation of a predictive model to define need for single versus multiple irrigation and debridement for spinal surgical site infection. *Spine J.* 2012;12:218–230. doi:10.1016/j.spinee.2012.02.004.
 9. Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Mandrekar JN, Osmon DR. The management and outcome of spinal implant infections: contemporary retrospective cohort study. *Clin Infect Dis.* 2007;44:913–920. doi:10.1086/512194.
 10. Maruo K, Berven SH. Outcome and treatment of postoperative spine surgical site infections: predictors of treatment success and failure. *J Orthop Sci.* 2014;19:398–404. doi:10.1007/s00776-014-0545-z.
 11. Lee MC, Wang MY, Fessler RG, Liauw J, Kim DH. Instrumentation in patients with spinal infection. *Neurosurg Focus.* 2004;17:E7.
 12. Núñez-Pereira S, Pellisé F, Rodríguez-Pardo D, Pigrau C, Bagó J, Villanueva C, et al. Implant survival after deep infection of an instrumented spinal fusion. *Bone Joint J.* 2013;95-B:1121–1126. doi:10.1302/0301-620X.95B8.30784.
 13. Wimmer C, Gluch H. Management of postoperative wound infection in posterior spinal fusion with instrumentation. *J Spinal Disord.* 1996;9:505–508.
 14. Picada R, Winter RB, Lonstein JE, Denis F, Pinto MR, Smith MD, et al. Postoperative deep wound infection in adults after posterior lumbosacral spine fusion with instrumentation: incidence and management. *J Spinal Disord.* 2000;13:42–45.
 15. Tominaga H, Setoguchi T, Kawamura H, Kawamura I, Nagano S, Abematsu M, et al. Risk factors for unavoidable removal of instrumentation after surgical site infection of spine surgery: a retrospective case-control study. *Medicine (Baltimore).* 2016;95:e5118. doi:10.1097/MD.0000000000005118.
 16. Canavese F, Gupta S, Krajchich JI, Emara KM. Vacuum-assisted closure for deep infection after spinal instrumentation for scoliosis. *J Bone Joint Surg Br.* 2008;90:377–381. doi:10.1302/0301-620X.90B3.19890.

Tratamiento: cuidado de heridas

Autores: Wesley Bronson

PREGUNTA 1: ¿Cuál es la indicación de colgajos de avance muscular en pacientes con infecciones de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: Los colgajos de avance muscular son útiles para ayudar a cerrar heridas con instrumentación expuesta, así como para aquellos en los que fracasan el tratamiento local/terapia con sistemas de presión negativa (NPWT) y para ayudar a mejorar la erradicación de la infección.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 93%; en desacuerdo: 0%; abstención: 7% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

Después de la cirugía, las heridas generalmente se cierran de manera primaria. Los métodos alternativos para el cierre de la herida incluyen el cierre secundario y el cierre primario retardado. El cierre secundario es cuando se deja que las heridas se cierren naturalmente por sí mismas. El cierre primario retardado (DPC, por sus siglas en inglés), una combinación de cierre secundario y primario, es cuando la herida se limpia y se deja abierta hasta que

se controla la infección, seguida del cierre quirúrgico de la herida. El cierre primario diferido solo se usa en ocasiones, típicamente involucrando lesiones traumáticas contaminadas.

En su estudio prospectivo aleatorizado, Singh et al. encontraron que los pacientes que sufrían un retraso en el cierre primario de las heridas abdominales contaminadas relacionadas con la perforación de las vísceras huecas tenían tasas de infección más bajas (17,5%) y estadías

hospitalarias más cortas (18,1 días) en comparación con los pacientes sometidos a cierre primario (42.5% de infección y 20.7 días)¹. Chiang et al. encontró un resultado similar para el tratamiento de la apendicitis perforada. Los pacientes asignados al azar al cierre primario tuvieron una tasa de infección del 38,9% y una estadía de 8,4 días, mientras que los pacientes asignados al azar al cierre primario diferido tuvieron una tasa de infección del 2,9% y una estadía de 6,3 días².

También se ha demostrado que el DPC no produce problemas a largo plazo y no se asocia con una mayor incidencia de complicaciones en los pacientes pediátricos con trasplante hepático³. Los cirujanos ortopédicos están familiarizados con el DPC en el contexto de las heridas por fasciotomía en pacientes con síndrome compartimental cuando se utiliza el cierre primario retardado^{4,5}.

Sin embargo, no hay estudios de alto nivel relacionados con el papel del DPC en la cirugía de columna. En ausencia de evidencia concreta, y al tomar prestado de la cirugía general y otros campos de la ortopedia, consideramos que el cierre primario de una herida es el método preferido para tratar los problemas de la herida en pacientes operados de columna con problemas de la herida quirúrgica. Sin embargo, puede haber circunstancias en las que el cierre primario de la herida no sea posible o preferido. Esto puede incluir pacientes con heridas traumáticas muy contaminadas, pacientes con drenaje persistente de heridas cuando los intentos de abordar el drenaje han fracasado y en pacientes con pérdida severa de tejidos blandos cuando no es posible el cierre primario.

Referencias

1. Singh PK, Saxena N, Poddar D, Gohil RK, Patel G. Comparative study of wound healing in primary versus delayed primary closure in contaminated abdominal surgery. *Hellenic J Surg.* 2016;88(5):314–320. doi:10.1007/s13126-016-0340-8.
2. Chiang R, Chen S, Tsai Y. Delayed primary closure versus primary closure for wound management in perforated appendicitis: a prospective randomized controlled trial. *J Chin Med Assoc.* 2012;75(4):156–159. doi:10.1016/j.jcma.2012.02.013.
3. Ziaziaris WA, Darani A, Holland AJ, Alexander A, Karpelowsky J, Shun A, Thomas G. Delayed primary closure and the incidence of surgical complications in pediatric liver transplant recipients. *J Pediatr Surg.* 2015;50(12):2137–2140. doi:10.1016/j.jpedsurg.2015.08.045.
4. Rijal L, Nepal P, Adhikari A, Regmi S. Luggage tag tie technique for delayed primary closure of fasciotomy wounds. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2011;21(6):449–452. doi:10.1007/s00590-010-0729-y.
5. Barnea Y, Gur E, Amir A, Leshem D, Zaretski A, Miller E, Weiss J. Delayed primary closure of fasciotomy wounds with Wisebands®, a skin- and soft tissue-stretch device. *Injury.* 2006;37(6):561–566. doi:10.1016/j.injury.2006.02.056.

Autores: Wesley Bronson

PREGUNTA 2: ¿Cuál es la indicación de colgajos de avance muscular en pacientes con infecciones de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: Los colgajos de avance muscular son útiles para ayudar a cerrar heridas con instrumentación expuesta, así como para aquellos en los que fracasan el tratamiento local/terapia con sistemas de presión negativa (NPWT) y para ayudar a mejorar la erradicación de la infección.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 93%; en desacuerdo: 0%; abstención: 7% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

Existen múltiples factores de riesgo para las complicaciones de la herida después de la cirugía de la columna vertebral, incluida la diabetes, la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, la resección del neoplasia con escisión de tejidos blandos significativos y radiación previa. Además, la infección a menudo se complica por la pérdida de tejido blando y la escasa viabilidad del tejido, lo que conduce a una incapacidad para cerrar la herida en general, lo que resulta en un implante expuesto^{1,2}.

Incluso si la herida se puede cerrar principalmente o después de la terapia de NPWT, es importante reconocer que todavía existen los mismos factores que llevaron a la infección y la dehiscencia de la herida en primer lugar³. Con ese fin, los colgajos musculares locales o vascularizados ofrecen múltiples ventajas sobre el cierre simple de la herida o el cierre primario retardado. Se ha demostrado que los colgajos musculares aumentan el flujo sanguíneo y el suministro de oxígeno, y disminuyen la carga bacteriana⁴⁻⁶.

Parece racional que las heridas que no pueden cerrarse por completo debido a grandes defectos de tejidos blandos con instrumentación expuesta o que no se cierran después de la terapia NPWT son indicaciones razonables para la cobertura del colgajo. Sin embargo, la indicación absoluta de la cobertura del colgajo después del desbridamiento de la herida en una herida por lo demás que se puede cerrar, aún no está clara. Varios autores sostienen que sigue siendo una opción razonable en comparación con el riesgo y el desbridamiento con cierre primario inmediato o retrasado.

Dumanian et al. revisaron su experiencia con la cobertura de colgajo para heridas espinales ⁷. Quince pacientes en su grupo tenían dehiscencia o infección postoperatoria de la herida, con 12 pacientes con instrumentación expuesta. Fueron tratados con una cobertura local inmediata del colgajo o con dos o tres días de cambios de apósito seguidos de la cobertura del colgajo. De los 14 pacientes supervivientes, 13 tenían heridas curadas en el seguimiento final, y ninguno requirió la extracción del implante. Un paciente con tratamiento con corticoides crónicos/inmunosupresión tuvo una infección persistente tratada con antibióticos supresores crónicos.

Chiang et al. realizó una revisión sistemática sobre el uso de colgajos para el tratamiento de las complicaciones de la herida ⁸. Si bien varios informes de casos y series retrospectivas presentan datos de apoyo, los autores señalan que confiar en los datos es difícil ya que no existe evidencia de nivel 1 o nivel 2. Además, hay una falta de estudios comparativos que analicen directamente la cobertura del colgajo versus las técnicas tradicionales de cierre de heridas.

Referencias

1. Koutsoumbelis S, Hughes AP, Girardi FP, Cammisa FP, Finerty EA, Nguyen JT, et al. Risk factors for postoperative infection following posterior lumbar instrumented arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2011;93:1627–1633. doi:10.2106/JBJS.J.00039.
2. Chang DW, Friel MT, Youssef AA. Reconstructive strategies in soft tissue reconstruction after resection of spinal neoplasms. *Spine.* 2007;32:1101–1106. doi:10.1097/01.brs.0000261555.72265.3f.
3. Mitra A, Mitra A, Harlin S. Treatment of massive thoracolumbar wounds and vertebral osteomyelitis following scoliosis surgery. *Plast Reconstr Surg.* 2004;113:206–213. doi:10.1097/01.PRS.0000097440.15013.5C.
4. Eshima I, Mathes SJ, Paty P. Comparison of the intracellular bacterial killing activity of leukocytes in musculocutaneous and random-pattern flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1990;86:541–547.
5. Murphy RC, Robson MC, Hegggers JP, Kadowaki M. The effect of microbial contamination on musculocutaneous and random flaps. *J Surg Res.* 1986;41:75–80.
6. Calderon W, Chang N, Mathes SJ. Comparison of the effect of bacterial inoculation in musculocutaneous and fasciocutaneous flaps. *Plast Reconstr Surg.* 1986;77:785–794.
7. Dumanian GA, Ondra SL, Liu J, Schafer MF, Chao JD. Muscle flap salvage of spine wounds with soft tissue defects or infection. *Spine.* 2003;28:1203–1211. doi:10.1097/01.BRS.0000067260.22943.48.
8. Chiang LO, Hubbard Z, Salgado CJ, Levi AD, Chim H. Reconstruction of open wounds as a complication of spinal surgery with flaps: a systematic review. *Neurosurg Focus.* 2015;39:E17. doi:10.3171/2015.7.FOCUS15245.

Autores: Koji Yamada, Kazuhiro Kohata

PREGUNTA 3: ¿Cuál es la solución de irrigación óptima (volumen, tipo y frecuencia) durante los casos de cirugía de columna limpia o infectada?

RECOMENDACIÓN:

1. No hay pruebas suficientes para recomendar a favor o en contra de la irrigación con solución salina normal antes del cierre con el fin de prevenir la infección del sitio quirúrgico (ISQ) en una cirugía de columna limpia.
2. No hay pruebas suficientes para respaldar las recomendaciones sobre el volumen, el tipo y la frecuencia óptimos de irrigación para prevenir el ISQ en una cirugía de columna limpia.
3. Considere el uso de irrigación con una solución acuosa de povidona yodada antes del cierre con el fin de prevenir la ISQ en una cirugía de columna limpia.
4. No hay pruebas suficientes para recomendar a favor o en contra de la clorhexidina y la solución con antibióticos para la irrigación de heridas incisionales con el propósito de prevenir la ISQ en una cirugía de columna limpia.
5. No hay pruebas suficientes para recomendar una solución específica (volumen, tipo y frecuencia) para el riesgo en la cirugía de columna vertebral infectada

NIVEL DE EVIDENCIA:

1. Consenso
2. Limitado
3. Moderado
4. Consenso
5. Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 73%; en desacuerdo: 7%; abstención: 20% (supermayoría, consenso fuerte).

Justificación

1: Irrigación versus no irrigación

Ningún ensayo controlado aleatorio (ECA) o estudios observacionales han comparado la irrigación de la herida por incisión con solución salina normal versus ninguna irrigación en la cirugía de columna limpia.

Un estudio observacional retrospectivo que evaluó 1.831 procedimientos de fusión intersomática lumbar posterior (PLIF) demostró un riesgo significativamente mayor de ISQ sin irrigación ósea local en comparación con aquellos con irrigación ósea local en el análisis multivariado (odds ratio (OR): 5.248, $p = 0,001$)¹. Dos estudios observacionales retrospectivos no demostraron una asociación significativa entre la irrigación entre cuerpos vertebrales la ISQ en comparación con la ausencia de irrigación entre cuerpos en aquellos sometidos a PLIF y microdissectomía lumbar^{1,2}.

2: Volumen óptimo, tipo y frecuencia de irrigación paracirugía de columna limpia

Ningún ECA ha comparado la cantidad de solución salina normal para la irrigación para prevenir la ISQ en la cirugía de columna. Un estudio observacional que incluyó 223 operaciones espinales consecutivas en un solo hospital universitario demostró una asociación significativa con la prevención de ISQ (OR 0,08, 95%, intervalo de confianza (IC) 0,01 a 0,61) con una cantidad suficiente de solución salina (media > 2,000 ml por hora comparada con < 1.000 ml por hora) en un análisis multivariado³.

Ningún ECA o estudio observacional ha comparado la frecuencia de irrigación para prevenir ISQ en cirugía de columna.

Una evidencia de muy baja calidad de dos estudios observacionales demostró un beneficio del lavado pulsátil en comparación con el riego con jeringa con solución salina normal^{4,5}. Un estudio mostró una ventaja de disminuir la tasa de contaminación de la herida en los procedimientos quirúrgicos PLIF (OR: 6,35, $p = 0,046$)⁴. Otro estudio mostró una disminución significativa de la infección postoperatoria en diez veces (11% [28/261] frente a 0.7% [2/263], $p < 0,001$) mediante el uso de irrigación pulsátil con profilaxis con vancomicina y ceftazidima para cirugías de fusión posterior en adolescentes Pacientes con escoliosis idiopática⁵.

3 y 4: Solución óptima para cirugía limpia de columna

Existe evidencia de calidad moderada de dos ECA y dos estudios observacionales que demuestran que la irrigación

con povidona con yodo tiene un beneficio significativo en la reducción del riesgo de ISQ en pacientes con incisiones quirúrgicas principalmente cerradas en comparación con la irrigación con suero salino normal⁶⁻⁹.

En un ECA que se centró en la fusión postero-lateral lumbosacra instrumentada primaria realizada por el mismo cirujano, la ISQ fue significativamente más baja en aquellos que se sometieron a una irrigación con povidona yodada al 0,35% en comparación con la irrigación con solución salina normal (0% [0/120] contra 4,8% [6/124], $p = 0,029$), sin diferencias significativas en la tasa de fusión, la cicatrización de heridas, la mejora de la puntuación del dolor, la puntuación de la función y la capacidad ambulatoria⁶.

En otro ECA que se centró en la cirugía de la columna vertebral, la ISQ fue significativamente más baja en aquellos que se sometieron a una irrigación con povidona yodada al 0,35% en comparación con la irrigación con solución salina normal (0% [0/208] vs. 3,4% [7/206], $p = 0,0072$)⁷. En un estudio observacional que comparó antes y después de la aplicación de la combinación de 0,3% de irrigación con betadine asociado con vancomicina (VCM) en polvo dentro de la herida (1 g), la incidencia de ISQ disminuyó significativamente después de la intervención (1,3% [15/1.173] vs. 2,4 % [30/1.252], $p = 0,042$) con un efecto protector en el análisis multivariado (OR 0,23; IC del 95%: 0,06-0,86; $p = 0,0287$)⁸. En otro estudio observacional que involucró 950 cirugías espinales que compararon antes y después de la aplicación de povidona yodo y el riego con solución de peróxido de hidrógeno, los irrigados con povidona-yodo y solución de peróxido de hidrógeno tuvieron menos probabilidades de desarrollar ISQ en comparación con el período previo a la intervención (0% [0/490] vs. 1,5% [7/460])⁹.

Ningún ECA o estudio observacional ha comparado la clorhexidina o la solución con antibióticos para la irrigación con solución salina para prevenir la ISQ en la cirugía de columna.

5: Irrigación óptima para cirugía espinal infectada

Ningún ECA o estudio observacional ha comparado la irrigación incisional de heridas con ninguna irrigación en la cirugía de columna infectada.

Referencias

1. Kim JH, Ahn DK, Kim JW, Kim GW. Particular features of surgical site infection in posterior lumbar interbody fusion. *Clin Orthop Surg.* 2015;7:337-343. doi:10.4055/cios.2015.7.3.337.

2. Zhu RS, Ren YM, Yuan JJ, Cui ZJ, Wan J, Fan BY, et al. Does local lavage influence functional recovery during lumbar discectomy of disc herniation?: One year's systematic follow-up of 410 patients. *Medicine (Baltimore)*. 2016;95:e5022. doi:10.1097/MD.0000000000005022.
3. Watanabe M, Sakai D, Matsuyama D, Yamamoto Y, Sato M, Mochida J. Risk factors for surgical site infection following spine surgery: efficacy of intraoperative saline irrigation. *J Neurosurg Spine*. 2010;12:540–546. doi:10.3171/2009.11.SPINE09308.
4. Ahn DK, Lee S, Moon SH, Kim DG, Hong SW, Shin WS. Bulb syringe and pulsed irrigation: which is more effective to remove bacteria in spine surgeries? *Clin Spine Surg*. 2016;29:34–37. doi:10.1097/BSD.0000000000000068.
5. Myung KS, Glassman DM, Tolo VT, Skaggs DL. Simple steps to minimize spine infections in adolescent idiopathic scoliosis. *J Pediatr Orthop*. 2014;34:29–33. doi:10.1097/BPO.0b013e31829b2d75.
6. Chang FY, Chang MC, Wang ST, Yu WK, Liu CL, Chen TH. Can povidone-iodine solution be used safely in a spinal surgery? *Eur Spine J*. 2006;15:1005–1014. doi:10.1007/s00586-005-0975-6.
7. Cheng MT, Chang MC, Wang ST, Yu WK, Liu CL, Chen TH. Efficacy of dilute betadine solution irrigation in the prevention of postoperative infection of spinal surgery. *Spine*. 2005;30:1689–1693.
8. Tomov M, Mitsunaga L, Durbin-Johnson B, Nallur D, Roberto R. Reducing surgical site infection in spinal surgery with betadine irrigation and intrawound vancomycin powder. *Spine*. 2015;40:491–499. doi:10.1097/BRS.0000000000000789.
9. Ulivieri S, Toninelli S, Petrini C, Giorgio A, Oliveri G. Prevention of post-operative infections in spine surgery by wound irrigation with a solution of povidone-iodine and hydrogen peroxide. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2011;131:1203–1206. doi:10.1007/s00402-011-1262-0.

Autor: Carles Pigrau

PREGUNTA 4: ¿Es efectiva la terapia con presión negativa para heridas (NPWT, por sus siglas en inglés) efectiva en el tratamiento de heridas que se dejan curar por intención secundaria?

RECOMENDACIÓN: No hay evidencia de que el NPWT sea superior a los cambios de apósito estándar convencional en el tratamiento de heridas que se dejan curar por intención secundaria.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 60%; en desacuerdo: 20%; abstención: 20% (supermayoría, consenso débil).

Justificación

Los estudios en animales han demostrado que la presión subatmosférica mejora el entorno local de la herida a través de efectos directos e indirectos. La presión subatmosférica acelera la cicatrización y reduce el tiempo de cierre de la herida y la incidencia de infecciones de la herida ^{1,2}. NPWT elimina el líquido intersticial y mejora el drenaje linfático y el flujo microvascular de sangre. Aumenta el suministro de oxígeno y nutrientes en la herida, facilita la eliminación de subproductos metabólicos, aumenta la formación de tejido de granulación y, en última instancia, acelera la cicatrización de la herida. Además, al aislar la herida del entorno circundante, el NPWT puede reducir la colonización de la herida por bacterias y evitar la sobreinfección, particularmente en áreas con altos índices de contaminación de la piel, como el área perineal y la zona lumbar de la columna vertebral.

Los estudios predominantemente observacionales, pero también los ensayos pequeños (evidencia de baja calidad), han sugerido que las tasas de infección del sitio quirúrgico (ISQ) pueden ser más bajas si se usa NPWT en lugar de los

apósitos para heridas convencionales ³. En un metanálisis de seis ensayos controlados aleatorios que incluyeron una revisión sistemática, se observó que el riesgo de ISQ se redujo cuando se usó NPWT (cociente de probabilidad 0,56; IC del 95%: 0,32 a 0,96) en procedimientos limpios y contaminados.

Sin embargo, los resultados ya no fueron significativos para la cirugía ortopédica/traumatológica ³. En un metanálisis Cochrane que comparó NPWT con otros tipos de vendajes para heridas con drenaje persistente en pacientes con injerto de piel, en pacientes ortopédicos sometidos a artroplastia y pacientes con cirugía general/traumatología, se concluyó que no hay pruebas de la eficacia de la NPWT en la curación completa de las heridas que se espera curen por intención primaria ⁴. Una revisión sistemática actualizada en pacientes con traumatismo concluyó que, según los estudios observacionales disponibles, el NPWT ⁵ era seguro y mostró una eficacia comparable a los apósitos estándar ⁶. Las principales ventajas clínicas de la NPWT en los pacientes con traumatismos son su facilidad de aplicación, la disminución del número de cambios de apósito y la reducción de la complejidad de los procedimientos reconstructivos posteriores ⁷⁻¹¹.

En una revisión sistemática de 2013 de NPWT para las heridas de la columna vertebral, no se encontraron ensayos clínicos aleatorios que abordaran el uso de la NPWT para tratar la curación de heridas o ISQ de la columna vertebral, ni como tratamiento profiláctico de las heridas para prevenir la ruptura de la herida y la infección¹². La duración de la terapia NPWT y el número de procedimientos de desbridamiento e irrigación realizados antes de la operación definitiva de cierre de la herida fueron variables. Después de esta revisión, un estudio adicional no comparativo¹² mostró los beneficios de esta terapia entre solo 6 de 317 infecciones después de la cirugía para la estenosis de canal. Se realizó un promedio de 5.1 procedimientos de desbridamiento e irrigación antes de la operación definitiva de cierre de la herida. Los vendajes de cierre asistidos por vacío se cambiaron a intervalos de 3 días y la duración media fue de 15 días (rango 9-24).

Después de la revisión publicada en 2013, solo un estudio de cohorte longitudinal abordó el uso de NPWT como terapia profiláctica para las heridas de la columna vertebral. Se trata de un estudio longitudinal retrospectivo bien diseñado que incluye a 160 pacientes adultos con deformidad de la columna toracolumbar que se someten a una fusión toraco-lumbar multinivel¹³. Se observó una disminución del 50% en la incidencia de dehiscencia de la herida en la cohorte NPWT (46 casos) en comparación con la cohorte no NPWT (114 pacientes) y la incidencia de ISQ postoperatoria fue significativamente menor (10.6% frente a 14,9%, $p = 0,04$).

En conclusión, el uso profiláctico de NPWT puede reducir significativamente la dehiscencia de la herida y la infección de la herida después de las fusiones largas de la columna toracolumbar. No hay evidencia adicional que aborde la superioridad de la terapia NPWT en comparación con los apósitos estándar. El NPWT es seguro en los casos sin fugas durales, es fácil de aplicar y disminuye el número de cambios de apósito y reduce la complejidad del cierre de la herida. Todos estos factores favorecen su uso en casos seleccionados.

Referencias

1. [Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg.* 1997;38:553–562.
2. Chen SZ, Li J, Li XY, Xu LS. Effects of vacuum-assisted closure on wound microcirculation: an experimental study. *Asian J Surg.* 2005;28:211–217. doi:10.1016/S1015-9584(09)60346-8.
3. De Vries FEE, Wallert ED, Solomkin JS, Allegranzi B, Egger M, Dellinger EP, et al. A systematic review and meta-analysis including GRADE qualification of the risk of surgical site infections after prophylactic negative pressure wound therapy compared with conventional dressings in clean and contaminated surgery. *Medicine (Baltimore).* 2016;95:e4673. doi:10.1097/MD.0000000000004673.
4. Webster J, Scuffham P, Sherriff KL, Stankiewicz M, Chaboyer WP. Negative pressure wound therapy for skin grafts and surgical wounds healing by primary intention. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012:CD009261. doi:10.1002/14651858.CD009261.pub2.
5. Gestring M. Negative pressure wound therapy. <https://www.uptodate.com/contents/negative-pressure-wound-therapy>. 2018.
6. Kanakaris NK, Thanasis C, Keramaris N, Kontakis G, Granick MS, Giannoudis PV. The efficacy of negative pressure wound therapy in the management of lower extremity trauma: review of clinical evidence. *Injury.* 2007;38 Suppl 5:S9–S18. doi:10.1016/j.injury.2007.10.029.
7. Argenta LC, Morykwas MJ. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg.* 1997;38:563–576; discussion 577.
8. Barendse-Hofmann MG, van Doorn L, Steenvoorde P. Circumferential application of VAC on a large degloving injury on the lower extremity. *J Wound Care.* 2009;18:79–82. doi:10.12968/jowc.2009.18.2.38747.
9. DeFranzo AJ, Marks MW, Argenta LC, Genecov DG. Vacuum-assisted closure for the treatment of degloving injuries. *Plast Reconstr Surg.* 1999;104:2145–2148.
10. DeFranzo AJ, Argenta LC, Marks MW, Molnar JA, David LR, Webb LX, et al. The use of vacuum-assisted closure therapy for the treatment of lower-extremity wounds with exposed bone. *Plast Reconstr Surg.* 2001;108:1184–1191.
11. Meara JG, Guo L, Smith JD, Pribaz JJ, Breuing KH, Orgill DP. Vacuum-assisted closure in the treatment of degloving injuries. *Ann Plast Surg.* 1999;42:589–594.
12. Ousey KJ, Atkinson RA, Williamson JB, Lui S. Negative pressure wound therapy (NPWT) for spinal wounds: a systematic review. *Spine J.* 2013;13:1393–1405. doi:10.1016/j.spinee.2013.06.040.
13. Adogwa O, Fatemi P, Perez E, Moreno J, Gazcon GC, Gokaslan ZL, et al. Negative pressure wound therapy reduces incidence of postoperative wound infection and dehiscence after long-segment thoracolumbar spinal fusion: a single institutional experience. *Spine J.* 2014;14:2911–2917. doi:10.1016/j.spinee.2014.04.011.