

PARTE IV

COLUMNA VERTEBRAL

SECCIÓN 1: PREVENCIÓN

- 1.1. PRINCIPIOS GENERALES
- 1.2. ANTIMICROBIANOS
- 1.3. INJERTO ÓSEO
- 1.4. FACTORES DE RIESGO
- 1.5. CUIDADO DE HERIDAS

SECCIÓN 2: DIAGNÓSTICO

- 2.1. PRINCIPIOS GENERALES
- 2.2. BIOMARCADORES
- 2.3. IMÁGENES

SECCIÓN 3: TRATAMIENTO

- 3.1. PRINCIPIOS GENERALES
- 3.2. ANTIBIÓTICOS
- 3.3. IMPLANTES
- 3.4. CUIDADO DE HERIDAS

1.1. PREVENCIÓN: PRINCIPIOS GENERALES

Autores: Steven Schmitt, Christopher Kepler

PREGUNTA 1: ¿Qué se puede hacer si ocurre una contaminación inadvertida durante la cirugía instrumentada de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: No hay datos que apoyen una estrategia particular para prevenir la infección después de la contaminación inadvertida de los implantes en columna vertebral.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

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

JUSTIFICACIÓN

Si se dejan sin cubrir en el quirófano, los implantes de columna pueden contaminarse en 30 minutos [1]. No hay datos en humanos que apoyen un algoritmo en particular para el manejo de la contaminación involuntaria. En estudios en animales, se ha demostrado que la tobramicina en polvo reduce la infección en la cirugía de la columna vertebral contaminada y se ha demostrado que la vancomicina en polvo reduce la infección en la cirugía de la rodilla contaminada [2,3]. Al menos uno sugiere que el manejo de la contaminación involuntaria debe individualizarse según la situación clínica y el estadio de la cirugía, y muchos cirujanos se muestran reacios a proceder con la cirugía con implantes si se ha producido contaminación. Algunos expertos recomiendan el lavado intraoperatorio con soluciones

que contengan antibióticos, aunque sin datos que les apoyen (comunicación personal).

REFERENCIAS

- [1] Menekse G, Kuscu F, Suntutur BM, Gezercan Y, Ates T, Ozsoy KM, et al. Evaluation of the time-dependent contamination of spinal implants: prospective randomized trial. *Spine*. 2015;40:1247-1251. doi:10.1097/BRS.0000000000000944.
- [2] Laratta JL, Shillingford JN, Hardy N, Lombardi JM, Saifi C, Romanov A, et al. Intra-wound tobramycin powder eradicates surgical wound contamination: an in vivo rabbit study. *Spine*. 2017;42:E1393-E1397. doi:10.1097/BRS.0000000000002187.
- [3] Edelstein AI, Weiner JA, Cook RW, Chun DS, Monroe E, Mitchell SM, et al. Intra-articular vancomycin powder eliminates methicillin-resistant *S. aureus* in a rat model of a contaminated intra-articular implant. *J Bone Joint Surg Am*. 2017;99:232-238. doi:10.2106/JBJS.16.00127.



Autor: Maja Babic

PREGUNTA 2: ¿Cómo deben manejarse los pacientes de cirugía de columna con diarrea postoperatoria?

RECOMENDACIÓN: La diarrea se puede controlar de manera estándar con atención cuidadosa al sitio quirúrgico.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

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

JUSTIFICACIÓN

La diarrea postoperatoria representa un riesgo de contaminación de la incisión quirúrgica. Mantener un sitio quirúrgico limpio y seco es crucial. La diarrea postoperatoria es generalmente autolimitada, pero las etiologías infecciosas, especialmente *C. difficile*, son particularmente preocupantes en el contexto de pacientes hospitalizados y deben descartarse. Después de descartar las causas infecciosas, se debe utilizar un enfoque estándar para tratar la diarrea, incluida la interrupción de medicamentos (antibióticos), aumentar el contenido de fibra y utilizar agentes antiseoretos

(es decir, subsalicilato de bismuto) y antimotilidad (es decir, loperamida) También debe utilizarse una rehidratación electrolítica equilibrada. El uso de probióticos y prebióticos se puede usar en casos de enfermedades post-antibióticas asociadas [1].

REFERENCIAS

- [1] Riddle MS, DuPont HL, Connor BA. ACG Clinical Guideline: diagnosis, treatment, and prevention of acute diarrheal infections in adults. *Am J Gastroenterol*. 2016;111:602-622. doi:10.1038/ajg.2016.126.

1.2. PREVENCIÓN: ANTIMICROBIANOS

Autores: Alexander Montgomery, Rajesh Mangattil

PREGUNTA 1: ¿Hay algún papel para los antibióticos orales en la prevención de infecciones en pacientes con drenajes después de una cirugía de columna?

RECOMENDACIÓN: No existe evidencia para el uso de antibióticos orales profilácticos en pacientes con drenajes después de una cirugía de columna.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

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

JUSTIFICACIÓN

Se ha informado que la incidencia de infección del sitio quirúrgico en columna vertebral (ISQ, por sus siglas en inglés) es de 0,7-16% [1-3]. Los drenajes quirúrgicos se utilizan en la cirugía de la columna vertebral para evitar el riesgo de una formación de hematoma que conduce a un posible déficit neurológico [4]. Los drenajes mantenidos durante un periodo prolongado han demostrado tener una mayor tasa de contaminación bacteriana [5]. Sin embargo, no se ha demostrado que el uso de un drenaje esté asociado con el desarrollo de ISQ de inicio tardío [6,7]. Por lo tanto, el uso de drenajes reduce el drenaje de la herida y, en consecuencia, disminuye las tasas de infección [8,9]. La cobertura de antibióticos profilácticos durante 24 horas se ha convertido en el protocolo estándar después de los procedimientos ortopédicos [10].

Desde la primera revisión sistemática sobre medidas profilácticas contra la ISQ vertebral publicada por Brown *et al.* en 2004 [11], ha habido un aumento considerable en las estrategias preventivas sobre la columna vertebral. Sin embargo, muchos estudios tienen una calidad metodológica inferior con gran heterogeneidad [12].

Solo hubo un estudio prospectivo aleatorizado que no mostró diferencias significativas en las tasas de infección entre los pacientes que recibieron cobertura de antibióticos profilácticos durante 24 horas o durante todo el periodo en que se utilizó el drenaje. Este estudio fue sobre fracturas toracolumbares. No estaba claro si la cobertura de antibióticos se administró por vía oral o parenteral [13]. En una revisión de 560 casos con el uso de drenaje por succión cerrado en descompresiones lumbares de un solo nivel, Kanayama *et al.* no recogieron información sobre el uso de antibióticos profilácticos orales [14]. Del mismo modo, una revisión sistemática de 2018 por Yao *et al.*, identificaron 11 ensayos controlados aleatorios (ECA), 51 estudios de casos y controles (CCS) y 77 series de casos. Informaron amplias variaciones en las indicaciones quirúrgicas, abordajes y definiciones de ISQ. Encontraron pruebas sólidas de que el drenaje con succión cerrada no afecta las tasas de ISQ, pero no mencionaron el uso de la terapia antibiótica oral profiláctica [15].

Hubo muchos estudios que evaluaron los factores de riesgo para las complicaciones de la herida después de la cirugía de la columna vertebral [16-18]. Para estos autores, los estudios anteriores están obsoletos, con muy poca contribución o relevancia. Un algoritmo de tratamiento por etapas para las infecciones de la columna vertebral no especificó ni abordó la indicación de los antibióticos orales para prevenir la infección en heridas con drenaje [19]. Un estudio retrospectivo reciente atribuyó el tiempo y el volumen de drenaje a los factores de riesgo de ISQ después de la cirugía lumbar. No hubo ninguna referencia directa al impacto de los antibióticos orales o parenterales en su estudio [13,20].

Una revisión sistemática basada en la evidencia incluyó 36 estudios observacionales con 2.439 pacientes. Sin embargo, se trata

de estudios no intervencionistas para evaluar los factores de riesgo independientes para los pacientes que desarrollan ISQ después de la cirugía de columna [17]. En su revisión sistemática y metaanálisis de drenajes de heridas en cirugía de descompresión lumbar no instrumentada, Davidoff *et al.* incluyeron 5.327 casos que usaron drenajes en el postoperatorio. Encontraron que las tasas de ISQ no se vieron afectadas por el uso rutinario de drenajes. Sin embargo, ninguno de estos pacientes tenía antibióticos orales profilácticos [21]. Ho *et al.* publicaron una revisión retrospectiva de 70 pacientes que se habían sometido a una discectomía lumbar de un solo nivel. Ellos sugirieron que los drenajes quirúrgicos no aumentan el riesgo de ISQ y que los cultivos de la punta de drenaje permiten la detección de la infección postoperatoria en una etapa muy temprana. Encontraron que esto conduciría a un inicio más rápido del tratamiento con antibióticos [22].

Aparte de un estudio aleatorizado prospectivo que sugirió que no hubo diferencias en las tasas de infección, no hay estudios que vinculen directamente el papel de los antibióticos orales en la prevención de la infección en pacientes que usaron drenajes después de la cirugía de columna [13]. Por lo tanto, en ausencia de evidencia constatable, solo se puede hacer una recomendación de consenso basada en la opinión clínica.

REFERENCIAS

- Glassman SD, Dimar JR, Puno RM, Johnson JR. Salvage of instrumental lumbar fusions complicated by surgical wound infection. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996 Sep 15;21(18):2163-2169.
- Stone PW. Economic burden of healthcare-associated infections: an American perspective. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res*. 2009;9(5):417-422.
- Whitehouse JD, Friedman ND, Kirkland KB, Richardson WJ, Sexton DJ. The impact of surgical-site infections following orthopedic surgery at a community hospital and a university hospital: adverse quality of life, excess length of stay, and extra cost. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002 Apr;23(4):183-189.
- Kou J, Fischgrund J, Biddinger A, Herkowitz H. Risk factors for spinal epidural hematoma after spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2002;27(15):1670-1673.
- Drinkwater CJ, Neil MJ. Optimal timing of wound drain removal following total joint arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1995 Apr;10(2):185-189.
- Ho C, Sucato DJ, Richards BS. Risk factors for the development of delayed infections following posterior spinal fusion and instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32:2272-2277.
- Sankar B, Ray P, Rai J. Suction drain tip culture in orthopaedic surgery: a prospective study of 214 clean operations. *Int Orthop*. 2004 Oct;28(5):311-314. Epub 2004 Aug 14.
- Massie JB, Heller JG, Abitbol JJ, McPherson D, Garfin SR. Postoperative posterior spinal wound infections. *Clin Orthop Relat Res*. 1992 Nov;(284):99-108.
- Ho C, Sucato DJ, Richards BS. Risk factors for the development of delayed infections following posterior spinal fusion and instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32(20):2272-2277.
- Prokusi L. Prophylactic antibiotics in orthopaedic surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 2008 May;16(5):283-293.

- [11] Brown MD, Brookfield KF. A randomized study of closed wound suction drainage for extensive lumbar spine surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2004;29(10):1066-1068
- [12] Van Middendorp JJ, Pull ter Gunne AF, Schuetz M, Habil D, Cohen DB, Hosman AJF, et al. A methodological systematic review on surgical site infections following spinal surgery. Part 2: prophylactic treatments. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2012;37(24):2034-2045.
- [13] Takemoto RC, Lonner B, Andres T. Appropriateness of twenty-four-hour antibiotic prophylaxis after spinal surgery in which a drain is utilized: a prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am*. 2015;97(12):979-986.
- [14] Kanayama M, Oha F, Togawa D, Shigenobu K, Hashimoto T. Is closed-suction drainage necessary for single-level lumbar decompression?: review of 560 cases. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(10):2690-2694.
- [15] Yao R, Tan T, Tee JW, Street J. Prophylaxis of surgical site infection in adult spine surgery: a systematic review. *J Clin Neurosci*. 2018;52:5-25. doi: 10.1016/j.jocn.2018.03.023.
- [16] Piper KF, Tomlinson SB, Santangelo G, Van Galen J, DeAndrea-Lazarus I. Risk factors for wound complications following spine surgery. *Surg Neurol Int*. 2017;8:269. doi: 10.4103/sni.sni_306_17. eCollection 2017.
- [17] Shoji H, Hirano T, Watanabe K, Ohashi M, Mizouchi T, Endo N. Risk factors for surgical site infection following spinal instrumentation surgery. *J Orthop Sci*. 2018;23(3):449-454. doi: 10.1016/j.jjos.2018.02.008. Epub 2018 Mar 2.
- [18] Xing D, Ma JX, Ma XL, et al. A methodological, systematic review of evidence based independent risk factors for surgical site infections after spinal surgery. *Eur Spine J*. 2013;22(3):605-615.
- [19] Strüer C, Stoffel M, Hecker J, Ringel F, Meyer B. A staged treatment algorithm for spinal infections. *J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg*. 2013;74(2):87-95. doi: 10.1055/s-0032-1320022. Epub 2013 Feb 12.
- [20] Ahmed R, Greenlee JD, Traynelis VC. Preservation of spinal instrumentation after development of postoperative bacterial infection in patients undergoing spinal arthrodesis. *J Spinal Disord Tech*. 2012;25(6):299-302.
- [21] Davidoff CL, Rogers JM, Simons M, Davidson AS. A systematic review and meta-analysis of wound drains in non-instrumented lumbar decompression surgery. *J Clin Neurosci*. 2018;53:55-61. doi: 10.1016/j.jocn.2018.04.038.
- [22] Kobayashi K, Imagama S, Ito Z, Ando K, Yagi H, Hida T, et al. Is a drain tip culture required after spinal surgery? *J Spinal Disord Tech*. 2017;30(8):356-359.



Autores: Robert Sawyer, Joseph Weistroffer, Anna White

PREGUNTA 2: ¿Hay un papel para la inclusión de gentamicina a los antibióticos profilácticos perioperatorios en la cirugía de columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: No, nuestra recomendación es EN CONTRA de la inclusión de gentamicina para la profilaxis perioperatoria en la cirugía de columna. No hay datos que sugieran que la adición de gentamicina a los regímenes de antibióticos profilácticos perioperatorios sistémicos disminuya la tasa de infecciones postoperatorias, y hay pruebas sólidas de que está asociada a efectos secundarios (es decir, nefrotoxicidad). La cuestión del uso de gentamicina local/tópica está sin resolver.

NIVEL DE EVIDENCIA: Fuerte

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 62%; en desacuerdo: 15%; abstención: 23% (supermayoría, consenso débil).

JUSTIFICACIÓN

El uso de gentamicina para expandir la actividad gramnegativa para la profilaxis antimicrobiana perioperatoria en cirugía de columna vertebral se ha considerado durante décadas, aunque faltan datos de resultados positivos para esta práctica. Pons *et al.* informó sobre un estudio aleatorizado, ciego, de 826 pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos, incluida la cirugía de la columna vertebral, y encontró tasas similares de infección del sitio quirúrgico (ISQ) para aquellos asignados a ceftizoxima o vancomicina y gentamicina [1]. Ramo *et al.* informó sobre un análisis multivariante de 428 pacientes de fusión vertebral posterior y encontró que la adición de un aminoglucósido no disminuyó la tasa de ISQ [2]. En una población mixta de más de 11.000 pacientes de cirugía ortopédica tratados durante más de 5 años en el Reino Unido, Walker *et al.* no observaron diferencias en las tasas de ISQ durante un período en el que se administró una combinación de flucloxacilina y gentamicina para la profilaxis en comparación con una en la que la amoxicilina-clavulánico fue el régimen profiláctico de elección [3].

La asociación de la profilaxis con aminoglucósidos (incluso en dosis únicas) para la cirugía ortopédica y la insuficiencia renal aguda (IRA) ha sido bien documentada. Dubrovskaya *et al.* revisaron a más de 4.000 pacientes que se sometieron a cirugía ortopédica, comparando los que recibieron una dosis única de gentamicina combinada con otro antibiótico con los que recibieron solo profilaxis sin aminoglucósidos. Aunque para todos los pacientes la adición de gentamicina no se asoció con el IRA, la gentamicina se asoció con una tasa estadísticamente significativamente mayor de IRA para aquellos sometidos a cirugía de columna [4]. Bell *et al.* informó sobre una iniciativa escocesa en la que la profilaxis quirúrgica de rutina cambió de cefuroxima a flucloxacilina y gentamicina (dosis única) entre

2006 y 2010. Entre los 7.666 pacientes que se sometieron a cirugía ortopédica, el régimen que contenía gentamicina se asoció con una incidencia 94% más alta de IRA [5]. Finalmente, en el estudio citado anteriormente por Walker *et al.*, un cambio de la profilaxis de rutina con flucloxacilina y gentamicina a amoxicilina-clavulánico, solo se asoció con una reducción del 63% en la IRA postoperatoria [3].

Se han publicado dos metaanálisis sobre la asociación de la profilaxis con gentamicina con nefrotoxicidad. Luo *et al.* compararon el uso de gentamicina y flucloxacilina con cefuroxima solo en estudios de diversos tipos de cirugía. El riesgo de insuficiencia renal postoperatoria fue mayor en el grupo de gentamicina, especialmente en aquellos sometidos a cirugía ortopédica [6]. Srisung *et al.* analizaron 11 estudios con 18.354 pacientes que compararon los regímenes de profilaxis quirúrgica con gentamicina frente a la ausencia de gentamicina. Mediante el uso de modelos de efectos aleatorios, la profilaxis con gentamicina en la cirugía ortopédica se asoció con un riesgo significativamente mayor de IRA (tasa de riesgo (RR) 2,99; intervalo de confianza (IC) del 95%: 1,84; 4,88) [7].

Los datos sobre el uso de gentamicina de herida tópica o local son limitados. En un estudio de un solo centro, van Herwijnen *et al.* informaron una tasa más alta de ISQ en pacientes sometidos a cirugía de escoliosis que recibieron lavado de las incisiones con gentamicina versus povidona yodada [8]. Por otro lado, Borkhuu *et al.* informó sobre 220 niños sometidos a fusión vertebral y encontró una reducción de cuatro veces en la ISQ para aquellos tratados con aloinjerto óseo impregnado con gentamicina [9]. Han *et al.* analizaron retrospectivamente a 399 pacientes sometidos a cirugía de columna vertebral. Entre los pacientes a los que se les aplicó una esponja de colágeno impregnada con gentamicina en la incisión, la tasa de ISQ

fue del 0,8%, en comparación con el 5% de los tratados sin la esponja [10]. En este momento, sin embargo, dada la variabilidad en los métodos de aplicación informados para la gentamicina local y el pequeño número de pacientes estudiados, no se puede recomendar el uso rutinario de la gentamicina tópica.

REFERENCIAS

- [1] Pons VG, Denlinger SL, Guglielmo BJ, Octavio J, Flaherty J, Derish PA, et al. Ceftizoxime versus vancomycin and gentamicin in neurosurgical prophylaxis: a randomized, prospective, blinded clinical study. *Neurosurgery* 1993;33:416-422; discussion 422-423.
- [2] Ramo BA, Roberts DW, Tuason D, McClung A, Paraison LE, Moore HG, et al. Surgical site infections after posterior spinal fusion for neuromuscular scoliosis: a thirty-year experience at a single institution. *J Bone Joint Surg Am.* 2014;96:2038-2048. doi:10.2106/JBJS.N.00277.
- [3] Walker H, Patton A, Bayne G, Marwick C, Sneddon J, Davey P, et al. Reduction in post-operative acute kidney injury following a change in antibiotic prophylaxis policy for orthopaedic surgery: an observational study. *J Antimicrob Chemother.* 2016;71:2598-2605. doi:10.1093/jac/dkw166.
- [4] Dubrovskaya Y, Tejada R, Bosco J, Stachel A, Chen D, Feng M, et al. Single high dose gentamicin for perioperative prophylaxis in orthopedic surgery:

- evaluation of nephrotoxicity. *SAGE Open Med.* 2015;3:2050312115612803. doi:10.1177/2050312115612803.
- [5] Bell S, Davey P, Nathwani D, Marwick C, Vadiveloo T, Sneddon J, et al. Risk of AKI with gentamicin as surgical prophylaxis. *J Am Soc Nephrol.* 2014;25:2625-2632. doi:10.1681/ASN.2014.010035.
- [6] Luo S, Lai Y, Liu C, Chen Y, Qiao X. Prophylactic use of gentamicin/flucloxacillin versus cefuroxime in surgery: a meta analysis of clinical studies. *Int J Clin Exp Med.* 2015;8:17856-17867.
- [7] Srisung W, Teerakanok J, Tantrachoti P, Karukote A, Nugent K. Surgical prophylaxis with gentamicin and acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Ann Transl Med.* 2017;5:100. doi:10.21037/atm.2017.03.06.
- [8] van Herwijnen B, Evans NR, Dare CJ, Davies EM. An intraoperative irrigation regimen to reduce the surgical site infection rate following adolescent idiopathic scoliosis surgery. *Ann R Coll Surg Engl.* 2016;98:320-323. doi:10.1308/rcsann.2016.0132.
- [9] Borkhuu B, Borowski A, Shah SA, Littleton AG, Dabney KW, Miller F. Antibiotic-loaded allograft decreases the rate of acute deep wound infection after spinal fusion in cerebral palsy. *Spine.* 2008;33:2300-2304. doi:10.1097/BRS.0b013e31818786ff.
- [10] Han JS, Kim SH, Jin SW, Lee SH, Kim BJ, Kim SD, et al. The use of gentamicin-impregnated collagen sponge for reducing surgical site infection after spine surgery. *Korean J Spine.* 2016;13:129-133. doi:10.14245/kjs.2016.13.3.129.

● ● ● ● ●

Autores: Yvonne Achermann, Gregory Schroeder, Daniel Tarazona

PREGUNTA 3: ¿Se debe repetir la profilaxis profiláctica con antibióticos durante la cirugía de la columna vertebral? ¿Si es así cuándo?

RECOMENDACIÓN: En la mayoría de los procedimientos en columna vertebral sin complicaciones, una dosis preoperatoria única de antibióticos profilácticos es suficiente. Los antibióticos profilácticos deben administrarse de manera intraoperatoria para procedimientos que duran más del doble de la vida media del antibiótico, o si hay una pérdida de sangre excesiva (pérdida de sangre > 1.500 ml) para garantizar niveles terapéuticos.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

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

JUSTIFICACIÓN

No hay estudios aleatorizados de la columna vertebral que comparen la efectividad de una nueva dosis de antibióticos profilácticos durante la cirugía frente a la profilaxis antibiótica preoperatoria aislada. Por lo tanto, esta revisión se amplió para incluir otras subespecialidades quirúrgicas. Varias pautas importantes, incluidas las de la Sociedad Norteamericana de Columna (NASS), Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América (IDSA) y Sociedad de Infecciones Quirúrgicas (SIS), han hecho recomendaciones similares respaldadas por datos farmacocinéticos y estudios retrospectivos [1,2]. Además, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CCPE) señalaron recientemente que no hay pruebas de calidad suficiente para hacer una recomendación con respecto a si la dosis preoperatoria de antibióticos debe o no repetirse intraoperatoriamente [3].

En un estudio prospectivo de 57 sujetos sometidos a cirugía electiva, un análisis de las concentraciones séricas intraoperatorias de cefazolina 3,5 horas después de recibir una dosis preoperatoria, mostró que las concentraciones de antibióticos cayeron por debajo de la concentración inhibitoria mínima (CIM) para *Staphylococcus aureus* sensible a la meticilina (SASM) y *Escherichia Coli* (E. Coli) [4]. Ohge et al. encontraron que las concentraciones de cefazolina habían descendido por debajo del 80% de la CIM en el tejido adiposo y el peritoneo para múltiples bacterias, tres horas después de que se administró la dosis preoperatoria [5]. En un estudio prospectivo de 11 procedimientos de instrumentación en columna vertebral donde

se esperaba una gran pérdida de sangre, se encontró que la pérdida de sangre estimada (PSE) tiene una fuerte correlación negativa con las concentraciones en los tejidos de cefazolina ($r = -0,66$, $p = 0,5$). En función de los valores farmacocinéticos, los autores recomendaron que los procedimientos con una PSE superior a 1.500 ml recibían una dosis adicional de cefazolina [6].

En un estudio retrospectivo de 1.548 pacientes que se sometieron a cirugía cardíaca, se demostró que la nueva administración de antibióticos intraoperatoria para procedimientos que duran más de 400 minutos, reduce el riesgo de infecciones en el sitio quirúrgico (ISQ) (OR ajustado 0,44; IC del 95%: 0,23 a 0,86) [7]. Del mismo modo, Scher et al. demostraron que para cirugías de más de tres horas de duración, los pacientes a los que volvieron a administrar cefazolina intraoperatoriamente, tuvieron una tasa de ISQ más baja que aquellos que solo recibieron cefazolina preoperatoria (6,1% vs. 1,3%, $p < 0,01$) [8]. En otra revisión retrospectiva de 4.078 pacientes que se sometieron a diversos procedimientos de cirugía general, los casos con una PSE de más de 500 ml o aquellos casos de larga duración a los que no volvieron a administrar antibiótico durante la operación, se asociaron con una mayor tasa de ISQ [9].

REFERENCIAS

- [1] Shaffer WO, Baisden JL, Fernand R, Matz PG, North American Spine Society. An evidence-based clinical guideline for antibiotic prophylaxis in spine surgery. *Spine J.* 2013;13(10):1387-1392. doi:10.1016/j.spinee.2013.06.030.

- [2] Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm.* 2013;70(3):195-283. doi:10.2146/ajhp120568
- [3] Berrios-Torres SI, Umscheid CA, Bratzler DW, et al. Centers for Disease Control and Prevention guideline for the prevention of surgical site infection, 2017. *JAMA Surg.* 2017;152(8):784-791. doi:10.1001/jamasurg.2017.0904
- [4] Koopman E, Nix DE, Erstad BL, et al. End-of-procedure cefazolin concentrations after administration for prevention of surgical-site infection. *Am J Health-Syst Pharm.* 2007;64(18):1927-1934. doi:10.2146/ajhp070047
- [5] Ohge H, Takesue Y, Yokoyama T, et al. An additional dose of cefazolin for intraoperative prophylaxis. *Surg Today.* 1999;29(12):1233-1236. doi:10.1007/BF02482213
- [6] Swoboda SM. Does intraoperative blood loss affect antibiotic serum and tissue concentrations? *Arch Surg.* 1996;131(11):1165. doi:10.1001/archsurg.1996.01430230047009
- [7] Zanetti G, Giardina R, Platt R. Intraoperative redosing of cefazolin and risk for surgical site infection in cardiac surgery. *Emerg Infect Dis.* 2001;7(5):828-831.
- [8] Scher KS. Studies on the duration of antibiotic administration for surgical prophylaxis. *Am Surg.* 1997;63(1):59-62.
- [9] Kasatpibal N, Whitney JD, Dellinger EP, Nair BG, Pike KC. Failure to redose antibiotic prophylaxis in long surgery increases risk of surgical site infection. *Surg Infect.* 2017;18(4):474-484. doi:10.1089/sur.2016.164

● ● ● ● ●

Autores: Steven Schmitt, Christopher Kepler

PREGUNTA 4: ¿Se debe aplicar vancomicina en polvo a la herida en pacientes que se someten a cirugías en columna vertebral? ¿Hay algún daño potencial asociado con esta práctica?

RECOMENDACIÓN: Sí. La evidencia sugiere que el polvo de vancomicina aplicado a la herida durante la cirugía de columna vertebral reduce el riesgo de infección. Sin embargo, la mayoría de los estudios carecen de un grupo de control y no se sabe si el polvo de vancomicina es mejor que los agentes antisépticos. No hay pruebas suficientes a favor o en contra del posible daño asociado con esta práctica.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 79%; en desacuerdo: 14%; abstención: 7% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

La infección del sitio quirúrgico es un riesgo conocido de la cirugía de la columna vertebral con o sin instrumentación, y los organismos grampositivos son los patógenos más comunes en dichas infecciones. Muchos profesionales ahora aplican vancomicina en polvo intraoperatoriamente para reducir el riesgo de infección. Dada la preocupación por los efectos adversos de la vancomicina y la resistencia antimicrobiana, es fundamental considerar un análisis de riesgo-beneficio de esta práctica.

Varios estudios abordaron la eficacia del uso de vancomicina en polvo en la cirugía de la columna vertebral. Estos han sido objeto de varias revisiones sistemáticas. Xie *et al.* revisaron 19 estudios retrospectivos de cohorte y 1 estudio de caso prospectivo, con resultados que sugieren beneficios en todos menos en 2 de ellos, con un riesgo de infección general de 2,83 veces mayor para los pacientes que no reciben vancomicina en polvo en comparación con los que lo reciben [1]. Los autores señalaron la heterogeneidad del estudio con respecto al polvo, la dosis del fármaco y la exposición del injerto óseo y la instrumentación al fármaco, citando estas áreas como áreas de investigación futuras. Esta tendencia hacia el beneficio de esta práctica se confirmó en otras cinco revisiones sistemáticas [2-6].

Con respecto a los efectos adversos, Ghobrial *et al.* realizó una revisión sistemática de 16 estudios con 6.701 pacientes [7]. De estos, 1 paciente desarrolló nefropatía, 2 pacientes experimentaron pérdida auditiva, 1 paciente tuvo un nivel elevado de vancomicina y 19 pacientes desarrollaron seroma con cultivo negativo. Los autores destacaron la falta de evidencia in vivo sobre la resistencia a la vancomicina. En un estudio [8] hubo una tendencia hacia infecciones

gramnegativas y polimicrobianas entre los receptores de vancomicina en polvo [8].

REFERENCIAS

- [1] Xie LL, Zhu J, Yang MS, et al. Effect of intra-wound vancomycin for spinal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Orthop Surg.* 2017;9(4):350-358. doi:10.1111/os.12356
- [2] Kang DG, HOLEKAMP TF, Wagner SC, Lehman RA. Intrathecal vancomycin powder for the prevention of surgical site infection in spine surgery: a systematic literature review. *Spine J.* 2015;15(4):762-770. doi:10.1016/j.spinee.2015.01.030
- [3] Xiong L, Pan Q, Jin G, Xu Y, Hirche C. Topical intrawound application of vancomycin powder in addition to intravenous administration of antibiotics: a meta-analysis on the deep infection after spinal surgeries. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014;100(7):785-789. doi:10.1016/j.otsr.2014.05.022
- [4] Ghobrial GM, Thakkar V, Andrews E, et al. Intraoperative vancomycin use in spinal surgery: single institution experience and microbial trends. *Spine (Phila Pa 1976).* 2014;39(7):550-555. doi:10.1097/BRS.0000000000000241
- [5] Bakhsheshian J, Dahdaleh NS, Lam SK, Savage JW, Smith ZA. The use of vancomycin powder in modern spine surgery: systematic review and meta-analysis of the clinical evidence. *World Neurosurg.* 2015;83(5):816-823. doi:10.1016/j.wneu.2014.12.033
- [6] Khan NR, Thompson CJ, DeCuypere M, et al. A meta-analysis of spinal surgical site infection and vancomycin powder. *J Neurosurg Spine.* 2014;21(6):974-983. doi:10.3171/2014.8.SPINE1445
- [7] Ghobrial GM, Cadotte DW, Williams K, Fehlings MG, Harrop JS. Complications from the use of intrawound vancomycin in lumbar spinal surgery: a systematic review. *Neurosurg Focus.* 2015;39(4):E11. doi:10.3171/2015.7.FOCUS15258
- [8] Adogwa O, Elsamadicy AA, Sergesketter A, et al. Prophylactic use of intraoperative vancomycin powder and postoperative infection: an analysis of microbiological patterns in 1,200 consecutive surgical cases. *J Neurosurg Spine.* 2017;27(3):328-334. doi:10.3171/2017.2.SPINE161310



PREGUNTA 5: ¿Cuál es la profilaxis antibiótica perioperatoria óptima para pacientes que se someten a cirugía de columna vertebral? ¿Qué consideraciones se deben hacer en casos de alergias a medicamentos?

RECOMENDACIÓN: el antibiótico profiláctico óptimo para una cirugía de la columna vertebral sin complicaciones es una cefalosporina de primera o segunda generación que se administra por vía intravenosa dentro de los 60 minutos de la incisión inicial. En pacientes con antecedentes de reacción anafiláctica después del uso de betalactámicos o en países con una alta tasa de infecciones estafilocócicas resistentes a la metilicina, se debe usar vancomicina en una dosis ajustada al peso (15 mg/kg). Clindamicina 600 mg por vía intravenosa es una alternativa a la vancomicina.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 79%; en desacuerdo: 7%; abstención: 14% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

La literatura actual apoya el uso de antibióticos profilácticos para procedimientos de la columna vertebral con o sin instrumentación para disminuir el riesgo de infecciones en el sitio quirúrgico (ISQ), siendo la cefalosporina de primera o segunda generación el antibiótico de elección [1-6]. Además, las pautas clínicas establecidas por la Sociedad Americana de Farmacéuticos del Sistema de Salud (ASHP), la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América (IDSA), la Sociedad de Infecciones Quirúrgicas (SIS), la Sociedad para la Epidemiología de la Atención Médica de América (SHEA) y la Sociedad Norteamericana de Columna (NASS) apoyan el uso de cefalosporinas de primera generación [1,7,8]. Aunque no se han realizado estudios comparativos para evaluar el momento óptimo para la administración de antibióticos preoperatorios para la cirugía de la columna vertebral, está bien establecido que las cefalosporinas intravenosas administradas dentro de los 60 minutos anteriores a la incisión inicial son efectivas [9,10].

En un estudio comparativo que evaluó la adición de vancomicina en polvo para la cirugía de la columna lumbar y torácica posterior, Sweet *et al.* encontraron que la vancomicina en polvo redujo la tasa de ISQ en comparación con la Cefalexina intravenosa sola (0,2% vs. 2,6%, $p < 0,0001$).

Con respecto a los regímenes de profilaxis que combinan agentes antibióticos, existen ensayos clínicos aleatorizados que muestran una tasa reducida de infecciones posquirúrgicas si se usa una combinación de cefalosporina y gentamicina o vancomicina y gentamicina, en comparación con placebo [11,12]. Sin embargo, no hay estudios disponibles que comparen los regímenes de combinación con la profilaxis estándar con cefazolina. Un estudio realizado por Pons *et al.* la comparación de la ceftizoxima con la profilaxis combinada con vancomicina y gentamicina no encontró una tasa de infección disminuida, pero una mayor toxicidad con el régimen de combinación [13].

No existe una recomendación específica para la profilaxis adaptada en pacientes obesos en cirugía de columna. Sin embargo, en las infecciones articulares periprotésicas, se discute la adaptación en pacientes con un peso superior a 100 kg, ya que la tasa de infección fue el doble que en otros pacientes [13-15].

REFERENCIAS

- Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, et al. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Surg Infect (Larchmt)*. 2013;14:73-156. doi:10.1089/sur.2013.9999.
- Pavel A, Smith RL, Ballard A, Larson JJ. Prophylactic antibiotics in elective orthopedic surgery: a prospective study of 1,591 cases. *South Med J* 1977;70 Suppl 1:50-55.
- Barker FG. Efficacy of prophylactic antibiotic therapy in spinal surgery: a meta-analysis. *Neurosurgery*. 2002;51:391-400; discussion 400-401.
- Schnöring M, Brock M. [Prophylactic antibiotics in lumbar disc surgery: analysis of 1,030 procedures]. *Zentralbl Neurochir*. 2003;64:24-29. doi:10.1055/s-2003-37148.
- Rubinstein E, Findler G, Amit P, Shaked I. Perioperative prophylactic cephalosporin in spinal surgery. A double-blind placebo-controlled trial. *J Bone Joint Surg Br*. 1994;76:99-102.
- Bratzler DW, Houck PM, Surgical Infection Prevention Guidelines Writers Workgroup, American Academy of Orthopaedic Surgeons, American Association of Critical Care Nurses, American Association of Nurse Anesthetists, et al. Antimicrobial prophylaxis for surgery: an advisory statement from the National Surgical Infection Prevention Project. *Clin Infect Dis*. 2004;38:1706-1715. doi:10.1086/421095.
- Labbé AC, Demers AM, Rodrigues R, Arlet V, Tanguay K, Moore DL. Surgical-site infection following spinal fusion: a case-control study in a children's hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2003;24:591-595. doi:10.1086/502259.
- Shaffer WO, Baisden JL, Fernand R, Matz PG, North American Spine Society. An evidence-based clinical guideline for antibiotic prophylaxis in spine surgery. *Spine J*. 2013;13:1387-1392. doi:10.1016/j.spinee.2013.06.030.
- Classen DC, Evans RS, Pestotnik SL, Horn SD, Menlove RL, Burke JP. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med*. 1992;326:281-286. doi:10.1056/NEJM19920303260501.
- Weber WP, Mujagic E, Zwahlen M, Bundi M, Hoffmann H, Soysal SD, et al. Timing of surgical antimicrobial prophylaxis: a phase 3 randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis*. 2017;17:605-614. doi:10.1016/S1473-3099(17)30176-7.
- Young RF, Lawner PM. Perioperative antibiotic prophylaxis for prevention of postoperative neurosurgical infections. A randomized clinical trial. *J Neurosurg*. 1987;66:701-705. doi:10.3171/jns.1987.66.5.0701.
- Geraghty J, Feely M. Antibiotic prophylaxis in neurosurgery. A randomized controlled trial. *J Neurosurg*. 1984;60:724-726. doi:10.3171/jns.1984.60.4.0724.
- Pons VG, Denlinger SL, Guglielmo BJ, Octavio J, Flaherty J, Derish PA, et al. Cef-tizoxime versus vancomycin and gentamicin in neurosurgical prophylaxis: a randomized, prospective, blinded clinical study. *Neurosurgery*. 1993;33:416-422; discussion 422-423.
- Lübbecke A, Zingg M, Vu D, Miozzari HH, Christofilopoulos P, Uçkay I, et al. Body mass and weight thresholds for increased prosthetic joint infection rates after primary total joint arthroplasty. *Acta Orthop*. 2016;87:132-138. doi:10.3109/17453674.2015.1126157.
- Zingg M, Miozzari HH, Fritschy D, Hoffmeyer P, Lübbecke A. Influence of body mass index on revision rates after primary total knee arthroplasty. *Int Orthop*. 2016;40:723-729. doi:10.1007/s00264-015-3031-0.



Autora: Dolors Rodríguez-Pardo

PREGUNTA 6: ¿Cuáles son los antibióticos profilácticos óptimos para los pacientes con vejiga neurógena que se someten a cirugía de columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: La profilaxis antibiótica perioperatoria estándar recomendada en la cirugía de la columna vertebral es la cefazolina, pero puede ser necesaria una profilaxis de espectro más amplio en las subpoblaciones de pacientes más propensas a adquirir infecciones en el sitio quirúrgico (ISQ). En el caso de vejiga neurógena, el urocultivo preoperatorio y la profilaxis antibiótica individualizada se asocian con una disminución significativa de las ISQ debido a bacilos gramnegativos (GNB).

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 79%; en desacuerdo: 14%; abstención: 7% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

La prevención de la ISQ es de suma importancia en pacientes sometidos a cirugía de columna vertebral, y la profilaxis antibiótica perioperatoria es una medida clave para evitar esta complicación [1,2]. Sin embargo, la superioridad de un agente o programa sobre cualquier otro no se ha demostrado claramente [1,2]. La profilaxis antibiótica perioperatoria estándar recomendada en cirugía vertebral es la cefazolina [1]. Informes aislados han demostrado que una profilaxis de espectro más amplio puede ser necesaria en las subpoblaciones de pacientes más propensas a adquirir ISQ poli-microbiana, como las que tienen deformidades neuromusculares o lesiones de la médula espinal. En un estudio de observación retrospectiva, Dessy *et al.* demostró que una profilaxis antibiótica mejorada con cefuroxima intravenosa (IV) durante 24 horas más vancomicina hasta la extracción de drenaje en cirugía vertebral instrumentada y cefuroxima intravenosa durante 24 horas en casos de no instrumentación redujo la tasa de ISQ en cirugía de columna [3].

No hay datos publicados sobre el mejor tratamiento antibiótico para ser utilizado como profilaxis en pacientes con vejiga neurógena. Las directrices basadas en la evidencia de la Sociedad Norteamericana de Columna (NASS) sobre la profilaxis con antibióticos en la cirugía de la columna vertebral han señalado que pueden existir subgrupos potenciales de pacientes que requieren una profilaxis eficaz contra la GNB, aunque no se han definido claramente [1]. En el caso de los pacientes con vejiga neurógena, son más propensos a la colonización del tracto urinario e infección [4-5]. Aunque la bacteriuria asintomática no debe tratarse de forma rutinaria en estos pacientes debido al aumento de los patrones de resistencia, en el caso de la infección sintomática del tracto urinario (ITU) se debe administrar un tratamiento antibiótico y la selección de antibióticos debe basarse en la resistencia local y basada en el paciente patrones para que el espectro sea lo más estrecho posible [5]. En esta línea, las Guías clínicas recientes para el diagnóstico y tratamiento de la ITU de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas indican que la detección y el tratamiento de la AB antes de realizar una cirugía de columna instrumental se recomienda en pacientes con vejiga neurógena o incontinencia urinaria para: reducir el riesgo de ISQ por gramnegativos [6].

Se informó que hasta el 61% de los niños con mielomeningocele tienen vejigas neurógenas [7-9]. Hatlen *et al.* demostraron que la presencia de cultivos urinarios positivos antes de la cirugía electiva de la columna vertebral en niños con mielomeningocele aumenta el riesgo de infecciones perioperatorias de la columna vertebral [10]. Olsen *et al.* realizó un estudio de casos y controles para determinar los factores de riesgo independientes para la ISQ después de las operaciones ortopédicas de la columna [11]. Entre los factores a nivel del paciente en el análisis univariante, cualquier incontinencia (intesti-

no o vejiga, o ambas y preoperatoria o postoperatoria) incrementó significativamente el riesgo de ISQ.

Aunque los organismos grampositivos (particularmente *Staphylococcus aureus*) predominan como agentes causantes de las ISQ en pacientes sometidos a cirugía de columna vertebral, los GNB representaron una parte considerable de las ISQ, particularmente entre los procedimientos quirúrgicos de la columna lumbar inferior y sacra [2]. Los pacientes con incontinencia, vejiga neurógena o catéteres permanentes son más propensos a la colonización e infección del tracto urinario y, por lo tanto, pueden tener un mayor riesgo de ISQ por GNB [4]. La contaminación por GNB no debe ocurrir durante el procedimiento operatorio, ya que estos microorganismos no suelen estar presentes en la flora de la piel del paciente [12]. Estudios previos han sugerido que la contaminación con GNB podría ser secundaria a la siembra hematógena originada en el tracto urinario o a la contaminación local de la piel en pacientes con incontinencia, especialmente a aquellos que se someten a cirugía a nivel lumbosacro [12].

Núñez-Pereira *et al.* mencionaron la hipótesis consistente en que el detectar la colonización del tracto urinario antes de la operación y ajustar la profilaxis antibiótica de acuerdo con los resultados del cultivo de orina, podría reducir la tasa general de ISQ al reducir el número de infecciones por GNB [12]. Realizaron un estudio de cohorte retrospectivo que comparó dos grupos consecutivos de pacientes sometidos a fusión e instrumentación vertebral posterior en una sola institución. La cohorte A incluyó a 236 pacientes, operados entre enero de 2006 y marzo de 2007, que recibieron profilaxis antibiótica preoperatoria estándar con cefazolina (clindamicina en pacientes alérgicos). La cohorte B incluyó a 223 pacientes operados entre enero y diciembre de 2009, que recibieron profilaxis antibiótica individualizada y tratamiento basado en un cultivo de orina preoperatorio. El estudio demostró que el cultivo de orina preoperatorio y la profilaxis antibiótica individualizada se asocian con una disminución significativa en la ISQ debido a la GNB en pacientes de alto riesgo que se someten a cirugía vertebral.

Las medidas dirigidas a prevenir la ITU en pacientes con vejiga neurógena como el drenaje con catéter cerrado en pacientes con un catéter permanente y el uso de cateterización intermitente limpia podrían reducir el riesgo de infecciones perioperatorias de la columna [4]. El Botox intravesical, la interferencia bacteriana y la neuromodulación sacra muestran una promesa significativa para la prevención de las ITU en pacientes con vejiga neurógena [5].

REFERENCIAS

- [1] Watters WC, Baisden J, Bono CM, Heggeness MH, Resnick DK, Shaffer WO, et al. Antibiotic prophylaxis in spine surgery: an evidence-based clinical

- guideline for the use of prophylactic antibiotics in spine surgery. *Spine J*. 2009;9:142-146. doi:10.1016/j.spinee.2008.05.008.
- [2] Shaffer WO, Baisden JL, Fernand R, Matz PG, North American Spine Society. An evidence-based clinical guideline for antibiotic prophylaxis in spine surgery. *Spine J*. 2013;13:1387-1392. doi:10.1016/j.spinee.2013.06.030.
- [3] Dessy AM, Yuk FJ, Maniya AY, Connolly JG, Nathanson JT, Rasouli JJ, et al. Reduced surgical site infection rates following spine surgery using an enhanced prophylaxis protocol. *Cureus*. 2017;9:e1139. doi:10.7759/cureus.1139.
- [4] Pigrau C, Rodríguez-Pardo MD. [Infections associated with the use of indwelling urinary catheters. Infections related to intrauterine devices]. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008;26:299-310.
- [5] Matsumoto T, Takahashi K, Manabe N, Iwatsubo E, Kawakami Y. Urinary tract infection in neurogenic bladder. *Int J Antimicrob Agents*. 2001;17:293-297. doi:10.3978/j.issn.2223-4683.2016.01.06.
- [6] de Cueto M, Aliaga L, Alós JJ, Canut A, Los-Arcos I, Martínez JA, et al. Executive summary of the diagnosis and treatment of urinary tract infection: guidelines of the Spanish Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (SEIMC). *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2017;35:314-320. doi:10.1016/j.eimc.2016.11.005.
- [7] Elliott SP, Villar R, Duncan B. Bacteriuria management and urological evaluation of patients with spina bifida and neurogenic bladder: a multicenter survey. *J Urol*. 2005;173:217-220. doi:10.1097/01.ju.0000146551.87110.f4.
- [8] Zickler CF, Richardson V. Achieving continence in children with neurogenic bowel and bladder. *J Pediatr Health Care*. 2004;18:276-283. doi:10.1016/S0891524504001233.
- [9] Schlager TA, Clark M, Anderson S. Effect of a single-use sterile catheter for each void on the frequency of bacteriuria in children with neurogenic bladder on intermittent catheterization for bladder emptying. *Pediatrics*. 2001;108:E71.
- [10] Hatlen T, Song K, Shurtleff D, Duguay S. Contributory factors to postoperative spinal fusion complications for children with myelomeningocele. *Spine*. 2010;35:1294-1299. doi:10.1097/BRS.0b013e3181bf8efe.
- [11] Olsen MA, Nepple JJ, Riew KD, Lenke LG, Bridwell KH, Mayfield J, et al. Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90:62-69. doi:10.2106/JBJS.F.01515.
- [12] Núñez-Pereira S, Pellisé F, Rodríguez-Pardo D, Pigrau C, Sánchez JM, Bagó J, et al. Individualized antibiotic prophylaxis reduces surgical site infections by gram-negative bacteria in instrumented spinal surgery. *Eur Spine J*. 2011;20 Suppl 3:397-402. doi:10.1007/s00586-011-1906-3.



1.3. PREVENCIÓN: INJERTO ÓSEO

Autora: Dolors Rodríguez-Pardo

PREGUNTA 1: ¿El uso de aloinjerto aumenta el riesgo de infección en cirugía de columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: El uso de aloinjerto parece aumentar el riesgo de infección en la escoliosis pediátrica y neuromuscular, sin embargo, no existe un mayor riesgo en la cirugía de patología degenerativa de adultos.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 77%; en desacuerdo: 0%; abstención: 23% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

Se ha postulado que el riesgo de infección por aloinjerto óseo puede ser causado por la contaminación o por la sobrecarga de las defensas locales del huésped [1,2]. Gran parte de los datos que abordan este problema se pueden encontrar en la literatura pediátrica. En un estudio de casos y controles de 22 pacientes pediátricos con infecciones después de la cirugía de la columna vertebral, Croft *et al.* encontró que el uso de aloinjerto estaba fuertemente asociado con la infección del sitio quirúrgico (odds ratio (OR) = 10,7, $p < 0,0001$) [3]. Aleissa *et al.* mostraron resultados similares en 14 pacientes con ISQ (tasa de riesgo (RR) 9,6, $p < 0,001$) [4]. Patrocinador *et al.* pudieron demostrar un aumento estadísticamente significativo en el riesgo de infección con el uso de aloinjerto versus autoinjerto ($p = 0,010$) [5].

Varias revisiones sistemáticas también han abordado este tema. Fei *et al.* realizó un metanálisis de los factores de riesgo para la infección del sitio quirúrgico después de la cirugía de la columna vertebral en 12 estudios de alta calidad [6]. Encontraron un riesgo relativo de infección del 2,72% con el uso de aloinjerto óseo, aunque hubo un amplio intervalo de confianza y no lograron una significación estadística en $p = 0,244$. Meng *et al.* [2] realizó una revisión sistemática de 13 estudios de riesgo de infección en cirugía pediátrica de columna vertebral. El uso de aloinjerto tuvo una proporción de probabilidades de 8.498 con una alta significación estadística a $p < 0,001$, aunque los autores advirtieron sobre el posible sesgo debido a la heterogeneidad del estudio. Glotzbecker *et al.* encontraron evidencia de grado C de una asociación entre el uso de aloinjerto y la infección del sitio quirúrgico [7].

Por otro lado, varios estudios han demostrado que incluso en la literatura pediátrica, hay pruebas contradictorias. Knapp *et al.* estu-

diaron a pacientes con escoliosis idiopática del adolescente y encontraron que el aloinjerto no aumentaba el riesgo de infección [8]. En un estudio de casos y controles de pacientes pediátricos sometidos a fusión vertebral, Shen *et al.* También se encontró que no había mayor riesgo con el aloinjerto [9]. En la población adulta, varios estudios con gran número de sujetos, no han podido encontrar una asociación entre el uso de aloinjerto y la infección. Mark *et al.* observó a más de 1,400 pacientes que se sometieron a fusión vertebral, y no hubo diferencias en la tasa de infección cuando se usó aloinjerto o autoinjerto [10]. Del mismo modo, Saeedinia *et al.* examinó a casi 1.000 pacientes sometidos a cirugía vertebral y no pudo encontrar una asociación entre el aloinjerto y la infección [11].

REFERENCIAS

- [1] Hassanzadeh H, Jain A, Kebaish KM, et al. Prevalence of allograft contamination during intraoperative processing for spinal deformity correction surgery. *Spine Deform*. 2013;1(5):348-351.
- [2] Meng F, Cao J, Meng X. Risk factors for surgical site infection following pediatric spinal deformity surgery: a systematic review and meta-analysis. *Child's Nerv Syst*. 2015;31(4):521-527.
- [3] Croft LD, Pottinger JM, Chiang H-Y, Ziebold CS, Weinstein SL, Herwaldt LA. Risk factors for surgical site infections after pediatric spine operations. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015;40(2):E112-E119.
- [4] Aleissa S, Parsons D, Grant J, Harder J, Howard J. Deep wound infection following pediatric scoliosis surgery: incidence and analysis of risk factors. *Can J Surg*. 2011;54(4):263-269.
- [5] 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 (Phila Pa 1976)*. 2000;25(19):2461-2466.
- [6] Fei Q, Li J, Lin J, et al. Risk factors for surgical site infection after spinal surgery: a meta-analysis. *World Neurosurg*. 2016;95:507-515.

- [7] Glotzbecker MP, Riedel MD, Vitale MG, et al. What's the evidence? Systematic literature review of risk factors and preventive strategies for surgical site infection following pediatric spine surgery. *J Pediatr Orthop*. 2013;33(5):479-487.
- [8] Knapp DR Jr, Jones ET, Blanco JS, et al. Allograft bone in spinal fusion for adolescent idiopathic scoliosis. *J Spinal Disord Tech*. 2005;18(Suppl):S73-S76.
- [9] Shen J, Liang J, Yu H. Risk factors for delayed infections after spinal fusion and instrumentation in patients with scoliosis. *J Neurosurg Spine*. 2014;21:648-652.
- [10] Mark M. Mikhael, MD, et al. Postoperative culture positive surgical site infections after the use of irradiated allograft, nonirradiated allograft, or autograft for spinal fusion. *Spine*. 2009;34(22):2466-2488.
- [11] Saeedinia S, Nouri M, Azarhomayoun A, et al. The incidence and risk factors for surgical site infection after clean spinal operations: a prospective cohort study and review of the literature. *Surg Neurol Int*. 2015;6:154.



Autores: Steven Schmitt, Christopher Kepler, Wesley Bronson

PREGUNTA 2: ¿Se puede usar aloinjerto, sustituto óseo sintético o autoinjerto durante la cirugía de revisión de la columna vertebral en pacientes con infección previa de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: Según los datos disponibles, parece que el aloinjerto, el autoinjerto y las cajas sintéticas pueden usarse con éxito junto con la fijación con tornillo posterior y el tratamiento antibiótico prolongado, en el tratamiento de la espondilodiscitis piógena. Es probable que estos datos se puedan extrapolar para confirmar también que el aloinjerto y el autoinjerto son seguros durante la cirugía de revisión de la columna vertebral con infección previa.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

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

JUSTIFICACIÓN

Hay varios estudios que sugieren que el aloinjerto óseo y el autoinjerto se pueden usar con éxito con la fijación con tornillo posterior y antibióticos para tratar las infecciones de la columna vertebral. Dobran *et al.* revisaron a 18 pacientes que se sometieron a una fijación con tornillo posterior junto con aloinjerto y autoinjerto para espondilodiscitis piógena [1]. Todos los pacientes tuvieron una fusión y normalización exitosas de la proteína C reactiva en un seguimiento medio de 30 meses. Asimismo, Chung *et al.* informaron un estudio de 20 pacientes que se sometieron a aloinjerto de peroné anterior y fijación con tornillo posterior para la espondilodiscitis [2]. Todos los pacientes tuvieron una mejoría significativa en las puntuaciones de dolor y satisfacción, con al menos 36 meses de seguimiento. Sólo dos pacientes presentaron complicaciones superficiales de la herida. En un tercer estudio, An *et al.* revisaron 15 pacientes que se sometieron a aloinjerto mixto y autoinjerto con fusión de tornillo posterior [3]. Todos menos uno mostraron una mejora significativa en el déficit neurológico, el resultado funcional y el dolor, con un seguimiento medio de 27 meses.

Los materiales sintéticos también se han utilizado en el tratamiento exitoso de la espondilodiscitis piógena. Shiban *et al.* informaron 52 pacientes tratados con cajas de polietileno tereftalato (PEEK) en combinación con la fijación del tornillo del pedículo posterior [4]. Los pacientes recibieron dos semanas de tratamiento con antibióticos por vía intravenosa y tres meses de terapia oral. La infección se curó en total y 16 de los 28 con algún déficit neurológico mejoraron a los 12 meses de seguimiento. Se informaron resultados similares con las cajas de PEEK y la fijación posterior por Schomacher *et al.* (51 pacientes, 20 meses de seguimiento) y Brase *et al.* (nueve pacientes, media de seguimiento 13 meses) [5,6]. Un estudio comparó tres tipos diferentes de cajas (malla de titanio, titanio y PEEK) versus injerto estructural de hueso iliaco autólogo [7]. Todos recibieron fijación de tornillo posterior. No hubo diferencias significativas en los

resultados clínicos o radiográficos, y las infecciones se catalogaron como curadas en total a una media de 36 meses para el seguimiento. Muchos otros estudios informan hallazgos similares [8-10].

REFERENCIAS

- [1] Dobran M, Iacoangeli M, Nasi D, et al. Posterior titanium screw fixation without debridement of infected tissue for the treatment of thoracolumbar spontaneous pyogenic spondylodiscitis. *Asian Spine J*. 2016;10(3):465. doi:10.4184/asj.2016.10.3.465.
- [2] Chung TC, Yang SC, Chen HS, Kao YH, Tu YK, Chen WJ. Single-stage anterior debridement and fibular allograft implantation followed by posterior instrumentation for complicated infectious spondylitis. *Medicine (Baltimore)*. 2014;93(27):e190. doi:10.1097/MD.000000000000190.
- [3] An KC, Kim JY, Kim TH, et al. Posterior lumbar interbody fusion using compressive bone graft with allograft and autograft in the pyogenic discitis. *Asian Spine J*. 2012;6(1):15. doi:10.4184/asj.2012.6.1.15.
- [4] Shiban E, Janssen I, da Cunha PR, et al. Safety and efficacy of polyetheretherketone (PEEK) cages in combination with posterior pedicle screw fixation in pyogenic spinal infection. *Acta Neurochir (Wien)*. 2016;158(10):1851-1857. doi:10.1007/s00701-016-2924-z.
- [5] Schomacher M, Finger T, Koeppen D, et al. Application of titanium and polyetheretherketone cages in the treatment of pyogenic spondylodiscitis. *Clin Neurol Neurosurg*. 2014;127:65-70. doi:10.1016/j.clineuro.2014.09.027.
- [6] Brase A, Ringel F, Stüer C, Meyer B, Stoffel M. Debridement and fusion with polyetheretherketone implants in purulent spondylodiscitis: a clinical experience with nine patients. *Acta Neurochir (Wien)*. 2010;152(11):2001-2004. doi:10.1007/s00701-010-0798-z.
- [7] Pee YH, Park JD, Choi YG, Lee SH. Anterior debridement and fusion followed by posterior pedicle screw fixation in pyogenic spondylodiscitis: autologous iliac bone strut versus cage. *J Neurosurg Spine*. 2008;8(5):405-412. doi:10.3171/SPI/2008/8/5/405.
- [8] Kim HW, Ryu JI, Bak KH. The safety and efficacy of cadaveric allografts and titanium cage as a fusion substitutes in pyogenic osteomyelitis. *J Korean Neurosurg*. 2011;50:348-356.
- [9] Kim SS, Kang DH, Park H, et al. Surgical treatment of pyogenic spondylitis with the use of freeze-dried structural allograft. *Korean J Spine*. 2014;11(3):136-144.
- [10] Schuster JM, Avellino AM, Mann FA, et al. Use of structural allografts in spinal osteomyelitis: a review of 47 cases. *J Neurosurg*. 2000;93(1 Suppl):8-14.



1.4. PREVENCIÓN: FACTORES DE RIESGO

Autores: Koji Yamada, Yoshihiro Uchida

PREGUNTA 1: ¿La tuberculosis (TB) previa o activa impide que los pacientes se sometan a una cirugía de columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: La TB previa o activa no impide que los pacientes se sometan a una cirugía de columna.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

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

JUSTIFICACIÓN

El pilar del tratamiento de la TB vertebral es la terapia con antituberculosos [1]. Casi todos los fármacos antituberculosos penetran bien en las lesiones tuberculosas [2], más que las concentraciones inhibitorias mínimas deseadas (CIM) [3,4]. Los abscesos generalmente se resuelven con terapia médica, ya que los medicamentos antituberculosos penetran muy bien [5,6].

Existe controversia en la bibliografía acerca de la necesidad de utilizar una intervención quirúrgica además de los tratamientos para la TB vertebral. Una revisión de la Base de datos Cochrane que evaluó el papel de la cirugía de rutina junto con la terapia con antituberculosos en la TB vertebral, incluidos los estudios del Consejo de Investigación Médica (MRC) del Reino Unido, no reveló diferencias estadísticamente significativas en varios resultados para la cirugía adicional, incluyendo: ángulo de cifosis, neurológico déficit (ninguno siguió desarrollando esto), fusión ósea, ausencia de TB vertebral, muerte por cualquier causa, nivel de actividad recuperado, cambio de tratamiento asignado o pérdida ósea [1]. La mielopatía con o sin deterioro funcional responde con mayor frecuencia a la terapia con antituberculosos [7]. En dos estudios de MRC realizados en Corea, más del 80% de los pacientes tuvieron una resolución completa de mielopatía o una recuperación funcional completa cuando fueron tratados médicamente [8,9].

Aunque la revisión de los ensayos anteriores fue insuficiente para decir que la cirugía de rutina desde el principio fue beneficiosa, existen varias limitaciones [1]. Primero, se realizaron dos series de ensayos revisados en la literatura durante los años 60 y 70, mientras que en los últimos años se han desarrollado nuevos medicamentos y mejores técnicas operativas. En segundo lugar, los pacientes incluidos en el estudio MRC se limitaron a la enfermedad de dos vértebras con o sin déficit neural leve [10,11]. No se abordaron los resultados para pacientes con debilidad motora moderada a grave. Además, los pacientes atendidos en países en desarrollo a menudo tienen una gran cantidad de vértebras involucradas, acompañadas de una mayor probabilidad de progresión de la cifosis [12] y paraplejía de inicio tardío [13,14]. En tercer lugar, la paraplejía de inicio tardío suele aparecer más de 15 años después de la infección vertebral inicial [15-17]. En estudios de MRC, se observó una mayor progresión de la cifosis en el grupo tratado de forma conservadora con una tasa de fusión más baja durante su período de seguimiento [18]. Teniendo en cuenta las dificultades en el tratamiento de la cifosis post TB tardía severa sintomática, el período de seguimiento en estos estudios podría ser insuficiente para detectar la magnitud de las complicaciones tardías. En cuarto lugar, en general se sabe que algunos pacientes no responden bien al tratamiento conservador y se consideran no respondedores [19]. Para estos pacientes, se debe considerar la cirugía para obtener tejido adecuado para establecer el diagnóstico y reducir la carga de la enfermedad.

Los beneficios potenciales de la cirugía incluyen menos cifosis, alivio inmediato del tejido neural comprimido, alivio más rápido del dolor, mayor porcentaje de fusión ósea, fusión ósea más rápida, menor probabilidad de recaída, retorno más temprano a actividades previas y menos pérdida ósea [1,2]. La intervención quirúrgica temprana para la prevención de la deformidad es relativamente simple y puede prevenir problemas neurológicos tardíos debido a la cifosis de la columna vertebral [15,20,21]. De una revisión de 124 artículos, el 17,1% de los procedimientos se realizaron con indicaciones definidas que incluyen: etiología, déficit neurológico (severo o progresivo), inestabilidad de la columna con o sin cifosis (severa o progresiva), enfermedad multisegmentaria y paraplejía de más de tres meses [19]. También se recomienda la intervención quirúrgica para aquellos sin recuperación/mejoría neurológica después de la terapia con antituberculosos para la debilidad motora moderada y la descompresión quirúrgica del cordón bajo la cobertura de politerapia con antituberculosos para la debilidad motora grave independientemente de la duración de la enfermedad o la causa [22].

El tratamiento médico es generalmente efectivo para aquellos con o sin déficit neural leve. La intervención quirúrgica puede estar indicada en casos avanzados con afectación ósea marcada, formación de abscesos o paraplejía, independientemente de la tuberculosis previa o activa.

REFERENCIAS

- [1] Jutte PC, van Loenhout-Rooyackers JH. Routine surgery in addition to chemotherapy for treating spinal tuberculosis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006 Jan 25;(5):CD004532. doi: 10.1002/14651858.CD004532.pub2. Review.
- [2] Garg RK, Somvanshi DS. Spinal tuberculosis: a review. *J Spinal Cord Med*. 2011;34(5):440-454. doi: 10.1179/2045772311Y.0000000023.
- [3] Tuli SM, Kumar K, Sen PC (1977) Penetration of antitubercular drugs in clinical osteoarticular tubercular lesions. *Acta Orthop Scand*. 48(4):362-368.
- [4] Kumar K (1992) The penetration of drugs into the lesions of spinal tuberculosis. *Int Orthop (SICOT)*. 16:67-68.
- [5] Bakhsh A. Medical management of spinal tuberculosis: an experience from Pakistan. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(16): E787-E791.
- [6] Prasad R. Management of multi-drug resistant tuberculosis: practitioners view. *Indian J Tuberc*. 2007;54(1):3-11.
- [7] Fourteenth report of the Medical Research Council Working Party on Tuberculosis of the Spine. Five-year assessment of controlled trials of short-course chemotherapy regimens of 6, 9 or 18 months' duration for spinal tuberculosis in patients ambulatory from the start or undergoing radical surgery. *Int Orthop*. 1999;23(2):73-81.
- [8] Twelfth report of the Medical Research Council Working Party on Tuberculosis of the Spine. Controlled trial of short-course regimens of chemotherapy in the ambulatory treatment of spinal tuberculosis: results at three years of a study in Korea. *J Bone Joint Surg Br*. 1993;75(2):240-248.
- [9] Pattison PRM. Pott's paraplegia: an account of the treatment of 89 consecutive patients. *Paraplegia*. 1986;24(2):77-91.
- [10] Upadhyay SS, Saji MJ, Yau AC. Duration of antituberculosis chemotherapy in conjunction with radical surgery in the management of spinal tuberculosis. *Spine*. 1996;21:1898-1903.

- [11] Upadhyay SS, Sell P, Saji MJ, Sell B, Yau AC, Leong JC. 17-year prospective study of surgical management of spinal tuberculosis in children: Hong Kong operation compared with debridement surgery for short and long-term outcome of deformity. *Spine*. 1993;18:1704-1711.
- [12] Rajasekaran S, Shanmugasundaram K. Prediction of the angle of gibbus deformity in tuberculosis of the spine. *J Bone Joint Surg Am*. 1987;69:503-509.
- [13] Sundararaj GD, Behera S, Ravi V, Venkatesh K, Cherian VM, Lee V. Role of posterior stabilization in the management of tuberculosis of the dorsal and lumbar spine. *J Bone Joint Surg Br*. 2003;85:100-106.
- [14] Tuli SM. Severe kyphotic deformity in tuberculosis of the spine. *Int Orthop*. 1995;19:327-331.
- [15] Cheung WY, Luk KD. Clinical and radiological outcomes after conservative treatment of TB spondylitis: is the 15 years' follow-up in the MRC study long enough? *Eur Spine J*. 2013 Jun;22 Suppl 4:594-602. doi: 10.1007/s00586-012-2332-x. Epub 2012 May 8.
- [16] Luk KD. Tuberculosis of the spine in the new millennium. *Eur Spine J*. 8:338-345.
- [17] Moon MS, Moon JL, Moon YW, Kim SS, Kim SS, Sun DH, Choi WT. Pott's paraplegia in patients with severely deformed dorsal or dorsolumbar spines: treatment and prognosis. *Spinal Cord*. 41:164-171.
- [18] Medical Research Council Working Party on Tuberculosis of the Spine. A 15-year assessment of controlled trials of the management of tuberculosis of the spine in Korea and Hong Kong. *J Bone Joint Surg Br*. 80:456-462.
- [19] Jain AK, Dhammi IK. Tuberculosis of the spine: a review. *Clin Orthop Relat Res*. 2007 Jul;460:39-49.
- [20] Hsu LC, Cheng CL, Leong JC. Pott's paraplegia of late onset. The cause of compression and the results of anterior decompression. *J Bone Joint Surg*. 1988;70-B(4):534-538.
- [21] Leong JC. Tuberculosis of the spine. *J Bone Joint Surg*. 1993;75-B(2):173-174.
- [22] Kumar K. Spinal tuberculosis, natural history of disease, classifications and principles of management with historical perspective. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2016 Aug;26(6):551-558. doi: 10.1007/s00590-016-1811-x.

● ● ● ● ●
 Autor: Carles Pigrau

PREGUNTA 2: ¿Debería realizarse una evaluación de rutina de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) antes de la cirugía de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: No se debe realizar un examen de rutina de SARM antes de la cirugía de la columna vertebral. Sin embargo, en los hospitales con una alta incidencia de infección del sitio quirúrgico de la columna vertebral por *S. aureus* (ISQ por SARM) y tasas particularmente altas de infecciones por SARM, el examen de SARM puede ser útil.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 86%; en desacuerdo: 7%; abstención: 7% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

Según una revisión reciente de 161 estudios, el promedio combinado de ISQ en la cirugía de columna fue del 1,9% (rango: 0,1 a 22,6%) [1]. La fusión vertebral instrumentada tuvo la tasa más alta (3,8%), seguida de la descompresión vertebral (1,8%) y la fusión vertebral (1,6%). *S. aureus* contribuyó a casi el 50% de las ISQ en columna vertebral con un rango de 0,02 a 10%. Entre las ISQ en columna vertebral de *S. aureus*, la tasa combinada de infecciones por SARM fue del 38% [1]. La tasa de mortalidad a los 30 días entre los pacientes con ISQ fue del 1,06%, el doble que en los pacientes sin ISQ (0,5%), aumentando la mortalidad con la complejidad de la cirugía de columna o con la presencia de enfermedades subyacentes [2]. Además, las ISQ aumentaron las tasas de reingreso (de 20 a 100%), las tasas de reoperación (con un promedio combinado del 67%) y duplicaron los costes de atención de salud [1].

Se ha demostrado que el transporte nasal preoperatorio de *S. aureus* es un factor de riesgo para la ISQ, pero las tasas han sido variables entre los estudios [3,4]. La descolonización nasal con el uso de mupirocina tópica se utiliza en el 90% de los casos, sin embargo, el impacto de usar esta estrategia en la reducción de las ISQ en la cirugía ortopédica ha reportado resultados contradictorios [5,6]. Un metaanálisis reciente de todos los estudios publicados en cirugía cardíaca y ortopédica sugirió que la descolonización se asoció con una disminución significativa en las ISQ de *S. aureus* cuando la intervención se aplicó a todos los pacientes o solo a los que eran portadores nasales [7]. Otro metaanálisis mostró que una reducción absoluta en las ISQ del 1% puede ser rentable, sin embargo, la descolonización universal puede aumentar el riesgo de resistencia a la mupirocina [8].

En un estudio retrospectivo aún no publicado de 1,749 pacientes programados para neurocirugía electiva instrumentada, la tasa de colonización por SARM fue de 0,74%. Después de la descontaminación, se eliminó todo el transporte de SARM y ninguno de los 13 portadores de SARM desarrolló un ISQ, mientras que solo un caso SARM negativo desarrolló un ISQ de SARM.

En un estudio retrospectivo reciente de 4.973 pacientes con espina dorsal consecutivos que recibieron cefazolina como tratamiento antibiótico profiláctico en lugar de antibióticos nasales tópicos para la descolonización, 49 (1,1%) eran portadores de SARM y 94 (2,1%) desarrollaron un ISQ, 11 de los cuales fueron causados por SARM [9]. Las tasas de ISQ fueron similares en los portadores nasales en comparación con los no portadores SARM (3 de 49 vs. 91 o 4.433; $p = 0,13$) y el ser portador nasal no fue un factor de riesgo para las ISQ en columna vertebral.

En conclusión, en pacientes sometidos a cirugía de la columna vertebral, el bajo nivel de portadores de SARM y la propia ISG POR SARM, son argumentos en contra del examen de rutina de portadores SARM. En los hospitales con una alta incidencia de ISQ vertebral por *S. aureus* y altas tasas de infecciones por SARM, el examen de SARM podría ser útil.

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] 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.
- [3] Hacek DM, Robb WJ, Paule SM, Kudrna JC, Stamos VP, Peterson LR. *Staphylococcus aureus* nasal decolonization in joint replacement surgery reduces infection. *Clin Orthop Relat Res*. 2008;466:1349-1355. doi:10.1007/s11999-008-0210-y.
- [4] Kluytmans JA, Manders MJ, van Bommel E, Verbrugh H. Elimination of nasal carriage of *Staphylococcus aureus* in hemodialysis patients. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1996;17:793-797.
- [5] Kalmeijer MD, Coertjens H, van Nieuwland-Bollen PM, Bogaers-Hofman D, de Baere G a. J, Stuurman A, et al. Surgical site infections in orthopedic surgery: the effect of mupirocin nasal ointment in a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Clin Infect Dis*. 2002;35:353-358. doi:10.1086/341025.

- [6] Lee AS, Macedo-Vinas M, François P, Renzi G, Vernaz N, Schrenzel J, et al. Trends in mupirocin resistance in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and mupirocin consumption at a tertiary care hospital. *J Hosp Infect.* 2011;77:360–362. doi:10.1016/j.jhin.2010.11.002.
- [7] Schweizer M, Perencevich E, McDanel J, Carson J, Formanek M, Hafner J, et al. Effectiveness of a bundled intervention of decolonization and prophylaxis to decrease gram positive surgical site infections after cardiac or orthopedic surgery: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2013;346:f2743.
- [8] van Rijen MML, Bonten M, Wenzel RP, Kluytmans JA JW. Intranasal mupirocin for reduction of *Staphylococcus aureus* infections in surgical patients with nasal carriage: a systematic review. *J Antimicrob Chemother.* 2008;61:254–261. doi:10.1093/jac/dkm480.
- [9] Calfee DP. Editorial commentary: considering universal mupirocin decolonization as an option for preventing surgical site infections. *Clin Infect Dis.* 2016;62:637–639. doi:10.1093/cid/civ992.

Autores: Alexander Vaccaro, Barrett Boody

PREGUNTA 3: ¿Tiene un papel la descolonización de rutina de los pacientes que se someten a cirugía de columna vertebral? Si es así, ¿cuál es el (los) agente (s) óptimo (s)?

RECOMENDACIÓN: Existe evidencia que respalda el uso de programas de detección y descolonización institucionalizados en portadores de *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina (SARM) para reducir la tasa de infección del sitio quirúrgico (ISQ), sin embargo, no se han determinado los agentes óptimos para la descolonización.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 91%; en desacuerdo: 0%; abstención: 9% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

Existe evidencia para respaldar el uso de programas de detección y descolonización institucionalizados para reducir la tasa de ISQ, sin embargo, no se han determinado los agentes óptimos para la descolonización [1]. La colonización por SARM nasal preoperatoria se asocia con un mayor riesgo de ISQ vertebral postoperatoria. Thakkar *et al.* informaron que las tasas de SARM en la prueba de SARM con resultado positivo fueron del 12% en comparación con las pruebas positivas para SASM (5,73%) y las pruebas negativas (1,82%) [2]. Además, Ramos *et al.* encontraron mayores tasas de ISQ en artroplastia de cadera y rodilla y fusiones de la columna vertebral, informando una tasa de ISQ de 4,35% en pacientes colonizados (SARM nasal y SASM) versus una tasa de 2,39% en pacientes no colonizados [3].

Si bien se utiliza ampliamente antes de la operación, existen pruebas mínimas que apoyan específicamente el uso de duchas de gluconato de clorhexidina (CHG) antes de la operación. En la revisión Cochrane de 2015 escrita por Webster *et al.*, se reportaron mínimas evidencias que respalden el uso aislado de duchas de CHG antes de la operación. Cuatro ensayos revisados que compararon CHG con placebo no encontraron ningún efecto, y solo un ensayo que comparó las duchas de CHG con los controles informó una mejoría en la tasa de ISQ [4].

La mayoría de la literatura revisada incluye el uso de la descolonización nasal con otras intervenciones (toallitas de CHG, duchas de CHG, etc.). Múltiples revisiones sobre la efectividad de las intervenciones combinadas para la descolonización en pacientes quirúrgicos (incluida la cirugía ortopédica), informan una reducción de las tasas de ISQ con descolonización nasal y toallitas con CHG [5,6]. Los estudios informados sobre los protocolos de descolonización nasal han demostrado en gran medida el beneficio de reducir las ISQ. Mullen *et al.* usaron toallitas de CHG y descolonización nasal a base de alcohol antes de la operación e informaron una tasa de reducción media en el ISQ del 81% (1,76 por 100 a 0,33 por 100) [7].

Chen *et al.* revisaron 19 estudios de protocolos de descolonización en procedimientos ortopédicos y encontraron una eficacia significativa en la reducción de las ISQ, informaron una reducción de las ISQ de *S. aureus* que oscila entre el 40 y el 200% y una reducción de la ISQ POR SARM del 29 al 149% [8]. Bode *et al.* realizó un ensayo aleatorizado, doble ciego para determinar si la descolonización reduciría la tasa de

ISQ. De 6.771 pacientes de cirugía general, ortopédica y neurológica, 18,5% dieron positivo para *Staphylococcus aureus* y fueron descolonizados con 5 días de duchas de CHG y ungüento nasal de mupirocina. Las tasas de ISQ se redujeron significativamente del 7,7 al 3,4% mediante la erradicación en comparación con el control con placebo [9]. Es probable que estas intervenciones también sean rentables, ya que Slover determinó que el umbral de costo-eficacia para el protocolo de detección y descolonización de su institución se alcanzaría con una reducción del ISQ de la columna vertebral de solo el 10% [10].

Nuestra recomendación es que los pacientes con resultado positivo de SASM nasal y SARM deben ser descolonizados con ungüento de mupirocina al 2% aplicado por vía intranasal y con duchas de gluconato de clorhexidina al 2% (CHG) durante cinco días antes de la operación. Además, en pacientes con SARM positivo, se debe administrar vancomicina intravenosa 15 mg/kg antes de la incisión en la piel y durante las 24 horas posteriores a la operación.

REFERENCIAS

- [1] Savage JW, Anderson PA. An update on modifiable factors to reduce the risk of surgical site infections. *Spine J.* 2013;23:1017–1029. doi:10.1016/j.spinee.2013.03.051.
- [2] Thakkar V, Ghobrial GM, Maulucci CM, Singhal S, Prasad SK, Harrop JS, et al. Nasal MRSA colonization: impact on surgical site infection following spine surgery. *Clin Neurol Neurosurg.* 2014;125:94–97. doi:10.1016/j.clineuro.2014.07.018.
- [3] Ramos N, Stachel A, Phillips M, Vigdorichik J, Slover J, Bosco JA. Prior *Staphylococcus aureus* nasal colonization: a risk factor for surgical site infections following decolonization. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24:880–885. doi:10.5435/JAAOS-D-16-00165.
- [4] Webster J, Osborne S. Preoperative bathing or showering with skin antiseptics to prevent surgical site infection. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;CD004985. doi:10.1002/14651858.CD004985.pub5.
- [5] Schweizer M, Perencevich E, McDanel J, Carson J, Formanek M, Hafner J, et al. Effectiveness of a bundled intervention of decolonization and prophylaxis to decrease gram positive surgical site infections after cardiac or orthopedic surgery: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2013;346:f2743.
- [6] George S, Leasure AR, Horstmanshof D. Effectiveness of decolonization with chlorhexidine and mupirocin in reducing surgical site infections: a systematic review. *Dimens Crit Care Nurs.* 2016;35:204–222. doi:10.1097/DCC.0000000000000192.
- [7] Mullen A, Wieland HJ, Wieser ES, Spannhake EW, Marinos RS. Perioperative participation of orthopedic patients and surgical staff in a nasal

decolonization intervention to reduce *Staphylococcus* spp surgical site infections. *Am J Infect Control*. 2017;45:554–556. doi:10.1016/j.ajic.2016.12.021.

- [8] Chen AF, Wessel CB, Rao N. *Staphylococcus aureus* screening and decolonization in orthopaedic surgery and reduction of surgical site infections. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471:2383–2399. doi:10.1007/s11999-013-2875-0.

- [9] Bode LGM, Kluytmans JAJW, Wertheim HFL, Bogaers D, Vandenbroucke-Grauls CMJE, Roosendaal R, et al. Preventing surgical-site infections in nasal carriers of *Staphylococcus aureus*. *N Engl J Med*. 2010;362:9–17. doi:10.1056/NEJMoa0808939.
- [10] Slover J, Haas JP, Quirno M, Phillips MS, Bosco JA. Cost-effectiveness of a *Staphylococcus aureus* screening and decolonization program for high-risk orthopedic patients. *J Arthroplasty*. 2011;26:360–365. doi:10.1016/j.arth.2010.03.009.



Autor: Taolin Fang

PREGUNTA 4: ¿Cómo deben manejarse los pacientes que actualmente usan medicamentos antirreumáticos modificadores de la enfermedad (DMARD) en el período perioperatorio?

RECOMENDACIÓN: Los cirujanos de columna que atienden a pacientes con enfermedades reumáticas deben ser conscientes de que existen problemas específicos relacionados con su manejo perioperatorio. La estrategia óptima para administrar los medicamentos DMARD durante el período perioperatorio de la cirugía de la columna vertebral se desconoce debido a la falta de pruebas y se basa en gran medida en pruebas de baja calidad y en la opinión de expertos. Un reumatólogo debe participar en el manejo de la medicación en el momento de la cirugía.

1. Para los DMARD no biológicos, como metotrexato (MTX), leflunomida, hidroxicloroquina y/o sulfasalazina, se recomienda la continuación de la dosis actual durante todo el período perioperatorio.
2. Para DMARD biológicos como etanercept, recomendamos que los médicos mantengan el medicamento biológico y planifiquen una cirugía electiva al final del ciclo de dosificación para ese medicamento específico. Como ejemplo, los pacientes que toman una dosis semanal deben programar la cirugía en la segunda semana después de la primera dosis retenida. Estos agentes no deben reiniciarse hasta que se complete la cicatrización de la herida quirúrgica, que suele ser alrededor de dos semanas. Excepción: En pacientes que toman tofacitinib (dosis dos veces al día), se recomienda mantener tofacitinib durante al menos una semana antes de la cirugía.
3. Para los medicamentos que se usan normalmente para pacientes con lupus eritematoso sistémico (LES), como micofenolato mofetilo, azatioprina, ciclosporina y tacrolimus, la decisión de suspender los medicamentos antes de la cirugía debe tomarse de manera individual.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

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

JUSTIFICACIÓN

DMARD no biológicos

Aunque existe una preocupación razonable sobre el potencial de los DMARD no biológicos para aumentar el riesgo de infección al afectar la respuesta inmune [1,2], suspender los DMARD antes de la cirugía puede ocasionar un brote de actividad de la enfermedad, que puede afectar negativamente a la rehabilitación. Por lo tanto, sugerimos que los pacientes continúen con la dosis actual de DMARD no biológicos durante todo el período perioperatorio, incluido el metotrexato (MTX), la leflunomida, la hidroxicloroquina y/o la sulfasalazina. En la práctica clínica, la dosis de DMARD no biológico a menudo se omite durante un día y hasta tres días mientras el paciente está hospitalizado. Varios estudios de pacientes con artritis reumatoide (AR) sometidos a cirugía ortopédica electiva han encontrado que el uso continuado de MTX durante el período perioperatorio es seguro [3,4]. Una revisión sistemática que incluyó cuatro estudios con pacientes con AR sometidos a cirugía ortopédica electiva evaluó los efectos de continuar con MTX versus detener MTX en el período perioperatorio [5]. La terapia con MTX continuada fue segura durante el período perioperatorio y se asoció con un riesgo reducido de brotes. No hubo pruebas que sugirieran que la interrupción de MTX antes de la operación redujera la incidencia de infección o mejorara la cicatrización de heridas. Sin embargo, en todos los estudios, la dosis media de MTX fue inferior a 15 mg por semana.

Los datos limitados sobre el uso de leflunomida durante el período perioperatorio son contradictorios [6,7]. En un estudio, hubo significativamente más complicaciones en la herida en los pacientes

que tomaron leflunomida en el momento de la cirugía ortopédica electiva en comparación con los pacientes con MTX [7].

También hay datos limitados que sugieren que es seguro continuar con la hidroxicloroquina y la sulfasalazina en el período perioperatorio. En un estudio retrospectivo de 367 cirugías ortopédicas entre 204 pacientes con AR, dos tercios de los cuales recibieron DMARD no biológicos, incluyendo hidroxicloroquina y sulfasalazina, no hubo un aumento de la infección asociada con el uso de DMARD no biológico [8].

DMARD biológicos

Recomendamos que los cirujanos mantengan la medicación biológica y planifiquen la cirugía electiva al final del ciclo de dosificación para esa medicación específica. Como ejemplo, los pacientes que toman etanercept semanalmente deben intentar programar la cirugía en la segunda semana después de la primera dosis retenida. Los pacientes que toman adalimumab en intervalos de dos semanas, deben planificar la cirugía en la tercera semana después de la primera dosis retenida. De manera similar, los pacientes que toman abatacept intravenoso mensualmente deben programar la cirugía en la quinta semana después de la primera dosis retenida. Los pacientes que toman rituximab deben esperar hasta el mes siete después de la última dosis para programar la cirugía, probablemente cuando las células B hayan regresado a la circulación. Sin embargo, los procedimientos no electivos, no debe retrasarse en pacientes que hayan sido tratados recientemente.

Hay relativamente poca evidencia disponible con respecto al momento óptimo para el uso de DMARD biológicos en el período

perioperatorio, y nuestra recomendación se basa en gran medida en la evidencia indirecta que sugiere un mayor riesgo de infección asociada con su uso [9–11]. Muchos [12–16], pero no todos los [17, 18] estudios retrospectivos sugieren que el uso de inhibidores del factor de necrosis tumoral (TNF) no aumenta el riesgo de infecciones postoperatorias ni perjudica la cicatrización de las heridas.

Los riesgos infecciosos de abatacept son similares a los de los inhibidores de TNF y otros agentes biológicos, pero no hay ensayos que hayan examinado la seguridad de abatacept de forma perioperatoria [9,19]. Una serie de casos describió ocho cirugías no complicadas en siete pacientes con AR con abatacept [20]. De manera similar, no hay evidencia directa con respecto a la seguridad del inhibidor del receptor de interleucina (IL)-1 anakinra en el período perioperatorio. Las conclusiones sobre la seguridad perioperatoria se basan en gran medida en los ensayos en pacientes no operatorios que muestran que la tasa de infección fue similar a la de los pacientes que recibieron placebo [21].

Estos agentes no deben reiniciarse hasta que se complete la cicatrización de la herida quirúrgica, que suele ser alrededor de dos semanas. No hay evidencia sobre el momento óptimo para reiniciar los DMARD biológicos en el entorno perioperatorio y este enfoque se basa en las precauciones estándar que se utilizan para los agentes biológicos que advierten sobre el uso en pacientes con infección activa, como una herida abierta.

Inhibidor de quinasa antirreumática

En los pacientes que toman tofacitinib, nosotros (Fang *et al.*) Suspendemos el medicamento durante al menos una semana antes de la cirugía. El tofacitinib es un inhibidor de Janus quinasa (JAK) administrado por vía oral que se usa en el tratamiento de pacientes con AR de actividad moderada a severa. Nuestra recomendación se basa en la evidencia indirecta de revisiones sistemáticas y metanálisis de tofacitinib en pacientes no quirúrgicos que muestran que existe un mayor riesgo de infección con tofacitinib en comparación con placebo. Aunque se cree que la vida media es corta para tofacitinib, existe incertidumbre con respecto a la duración de la inmunosupresión después de que el fármaco se mantiene [22].

Otros medicamentos específicos para el LES

Existe incertidumbre sobre el manejo óptimo de la medicación perioperatoria en pacientes con LES debido a la falta de datos. Se necesitan más datos para ayudar a guiar el manejo de la medicación perioperatoria en pacientes con lupus, incluida información sobre hidroxicloquina, MTX, micofenolato mofetilo, azatioprina, ciclosporina y tacrolimus. Dado el espectro clínico de la gravedad de la enfermedad del LES y la afectación de los órganos, la decisión de suspender los medicamentos antes de la cirugía se debe tomar de forma individual. Por lo tanto, para los pacientes con LES grave y compromiso multiorgánico en los que la interrupción de la medicación puede provocar un brote de la enfermedad, es razonable continuar los medicamentos durante el período quirúrgico. Esto se basa en la evidencia indirecta de pacientes con trasplante de órganos que respalda el uso de la terapia antirrechazo durante el tiempo de la cirugía [23,24].

REFERENCIAS

[1] Jain A, Maini R, Nanchahal J. Disease modifying treatment and elective surgery in rheumatoid arthritis: the need for more data. *Ann Rheum Dis*. 2004;63:602–603. doi:10.1136/ard.2003.017640.

[2] Salt E, Wiggins AT, Rayens MK, Morris BJ, Mannino D, Hoellein A, et al. Moderating effects of immunosuppressive medications and risk factors for post-operative joint infection following total joint arthroplasty in pa-

tients with rheumatoid arthritis or osteoarthritis. *Semin Arthritis Rheum*. 2017;46:423–429. doi:10.1016/j.semarthrit.2016.08.011.

[3] Pieringer H, Stuby U, Biesenbach G. The place of methotrexate perioperatively in elective orthopedic surgeries in patients with rheumatoid arthritis. *Clin Rheumatol*. 2008;27:1217–1220. doi:10.1007/s10067-008-0888-y.

[4] Grennan DM, Gray J, Loudon J, Fear S. Methotrexate and early postoperative complications in patients with rheumatoid arthritis undergoing elective orthopaedic surgery. *Ann Rheum Dis*. 2001;60:214–217.

[5] Loza E, Martinez-Lopez JA, Carmona L. A systematic review on the optimum management of the use of methotrexate in rheumatoid arthritis patients in the perioperative period to minimize perioperative morbidity and maintain disease control. *Clin Exp Rheumatol*. 2009;27:856–862.

[6] Tanaka N, Sakahashi H, Sato E, Hirose K, Ishima T, Ishii S. Examination of the risk of continuous leflunomide treatment on the incidence of infectious complications after joint arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. *J Clin Rheumatol*. 2003;9:115–118. doi:10.1097/01.RHU.0000062514.54375.bd.

[7] Fuerst M, Möhl H, Baumgärtel K, Rütger W. Leflunomide increases the risk of early healing complications in patients with rheumatoid arthritis undergoing elective orthopedic surgery. *Rheumatol Int*. 2006;26:1138–1142. doi:10.1007/s00296-006-0138-z.

[8] Escalante A, Beardmore TD. Risk factors for early wound complications after orthopedic surgery for rheumatoid arthritis. *J Rheumatol*. 1995;22:1844–1851.

[9] Mushtaq S, Goodman SM, Scanzello CR. Perioperative management of biologic agents used in treatment of rheumatoid arthritis. *Am J Ther*. 2011;18:426–434. doi:10.1097/MJT.0b013e3181cb4042.

[10] Bongartz T. Elective orthopedic surgery and perioperative DMARD management: many authors, fewer answers, and some opinions. *J Rheumatol*. 2007;34:653–655.

[11] Goodman SM. Rheumatoid arthritis: perioperative management of biologics and DMARDs. *Semin Arthritis Rheum*. 2015;44:627–632. doi:10.1016/j.semarthrit.2015.01.008.

[12] Bibbo C, Goldberg JW. Infectious and healing complications after elective orthopaedic foot and ankle surgery during tumor necrosis factor-alpha inhibition therapy. *Foot Ankle Int*. 2004;25:331–335. doi:10.1177/107710070402500510.

[13] Talwalkar SC, Grennan DM, Gray J, Johnson P, Hayton MJ. Tumour necrosis factor alpha antagonists and early postoperative complications in patients with inflammatory joint disease undergoing elective orthopaedic surgery. *Ann Rheum Dis*. 2005;64:650–651. doi:10.1136/ard.2004.028365.

[14] Wendling D, Balblanc JC, Brousse A, Lohse A, Lehuéde G, Garbuio P, et al. Surgery in patients receiving anti-tumour necrosis factor alpha treatment in rheumatoid arthritis: an observational study on 50 surgical procedures. *Ann Rheum Dis*. 2005;64:1378–1379. doi:10.1136/ard.2005.037762.

[15] den Broeder AA, Creemers MCW, Franssen J, de Jong E, de Rooij DJR, Wymenga A, et al. Risk factors for surgical site infections and other complications in elective surgery in patients with rheumatoid arthritis with special attention for anti-tumour necrosis factor: a large retrospective study. *J Rheumatol*. 2007;34:689–695.

[16] George MD, Baker JF, Hsu JY, Wu Q, Xie F, Chen L, et al. Perioperative timing of infliximab and the risk of serious infection after elective hip and knee arthroplasty. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2017;69:1845–1854. doi:10.1002/acr.23209.

[17] Momohara S, Kawakami K, Iwamoto T, Yano K, Sakuma Y, Hiroshima R, et al. Prosthetic joint infection after total hip or knee arthroplasty in rheumatoid arthritis patients treated with nonbiologic and biologic disease-modifying antirheumatic drugs. *Mod Rheumatol*. 2011;21:469–475. doi:10.1007/s10165-011-0423-x.

[18] Clay M, Mazouyes A, Gilson M, Gaudin P, Baillet A. Risk of postoperative infections and the discontinuation of TNF inhibitors in patients with rheumatoid arthritis: a meta-analysis. *Joint Bone Spine*. 2016;83:701–705. doi:10.1016/j.jbspin.2015.10.019.

[19] Pham T, Bachelez H, Berthelot JM, Blacher J, Claudepierre P, Constantin A, et al. Abatacept therapy and safety management. *Joint Bone Spine*. 2012;79 Suppl 1:3–84. doi:10.1016/S1297-319X(12)70011-8.

[20] Nishida K, Nasu Y, Hashizume K, Nakahara R, Ozawa M, Harada R, et al. Abatacept management during the perioperative period in patients with rheumatoid arthritis: report on eight orthopaedic procedures. *Mod Rheumatol*. 2014;24:544–545. doi:10.3109/14397595.2013.874758.

[21] Nuki G, Bresnihan B, Bear MB, McCabe D, European Group of Clinical Investigators. Long-term safety and maintenance of clinical improvement following treatment with anakinra (recombinant human interleukin-1 receptor antagonist) in patients with rheumatoid arthritis: extension phase of a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Arthritis Rheum*. 2002;46:2838–2846. doi:10.1002/art.10578.

[22] Strand V, Ahadiet S, French J, Geier J, Krishnaswami S, Menon S, et al. Systematic review and meta-analysis of serious infections with tofacitinib and biologic disease-modifying antirheumatic drug treatment in rheumatoid arthritis clinical trials. *Arthritis Res Ther*. 2015;17:362. doi:10.1186/s13075-015-0880-2.

[23] Palmisano AC, Kuhn AW, Urquhart AG, Pour AE. Post-operative medical and surgical complications after primary total joint arthroplasty in solid organ transplant recipients: a case series. *Int Orthop*. 2017;41:13–19. doi:10.1007/s00264-016-3265-5.

[24] Klement MR, Penrose CT, Bala A, Wellman SS, Bolognesi MP, Seyler TM. How do previous solid organ transplant recipients fare after primary total knee arthroplasty? *J Arthroplasty*. 2016;31:609–615.e1. doi:10.1016/j.arth.2015.10.007.

Autores: Koji Yamada, Kumiko Ono

PREGUNTA 5: ¿Es la hiperglucemia postoperatoria un factor de riesgo para el desarrollo de una infección después de una cirugía de columna?

RECOMENDACIÓN: Debido a la limitada evidencia, la asociación entre la hiperglucemia postoperatoria y la infección del sitio quirúrgico (ISQ) sigue sin estar clara y es necesario realizar más estudios.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

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

JUSTIFICACIÓN

La hiperglucemia postoperatoria no solo ocurre en pacientes diagnosticados con diabetes mellitus (DM). Solo el 41% de los pacientes con niveles de glucosa en suero superiores a 200 mg/dL se identificaron en las historias clínicas con diagnóstico de diabetes [1]. Langlois *et al.* sugirió que los pacientes no diabéticos experimentaron un aumento estadístico en los niveles de glucosa en sangre en los primeros tres días después de la cirugía de la columna vertebral [2]. También señalaron la posibilidad de una elevación de la glucosa en sangre en pacientes no diabéticos asociados con complicaciones posquirúrgicas. Después de una cirugía mayor, las elevaciones perioperatorias de la glucosa en sangre pueden asociarse con una DM previamente no diagnosticada, u ocurrir debido a la activación del eje hipotalámico-hipofisario, una respuesta física al estrés severo en individuos de riesgo [3].

La DM es una enfermedad de hiperglucemia no controlada, que afecta el sistema inmunológico. La cicatrización de la herida en pacientes con diabetes se ve afectada por los cambios microangiopáticos y la isquemia, la función deteriorada de los granulocitos y la falta de función del factor de crecimiento derivado de las plaquetas en la herida [4]. A pesar de la falta de ensayos clínicos aleatorizados múltiples, varios estudios retrospectivos han encontrado que la DM está fuertemente asociada con la ISQ después de la cirugía vertebral [5-16]. Además, la DM aumenta el riesgo no solo de ISQ sino de otras complicaciones postoperatorias como la infección del tracto urinario, el reingreso no planificado y la duración prolongada de la estancia [17-19].

De un estudio retrospectivo de casos y controles de pacientes que se sometieron a una operación ortopédica de la columna vertebral realizada en un hospital de atención terciaria afiliado a la universidad, el riesgo de ISQ en relación con una hiperglucemia postoperatoria (> 200 mg/dL), fue de 2.9 después del análisis univariante (IC 1,2 a 6,5). Sin embargo, el riesgo no fue significativo después del análisis de regresión logística multivariable [11]. Un estudio retrospectivo de casos y controles que evaluó a 104 pacientes con ISQ después de la cirugía de la columna vertebral y 104 pacientes seleccionados al azar sin ISQ después de la cirugía de la columna vertebral reveló que los pacientes con mediciones de glucosa postoperatorias superiores a 126 mg/dL dentro de las 48 horas posteriores a la cirugía asociaban mayor probabilidad de desarrollar una ISQ que los pacientes sin una medición de glucosa elevada en un análisis univariante (odds ratio bruto: 3,2, IC 95%: 1,6 a 6,3). Aunque este mismo estudio, no fue significativo después de ajustar por otras variables [20]. Un estudio retrospectivo de casos y controles que evaluó factores de riesgo independientes específicos para ISQ después de una laminectomía o fusión vertebral en un hospital de atención terciaria afiliado a un hospital universitario, identificó que la glucosa sérica alta (> 200 mg/dL) en cualquier momento durante la hospitalización se asoció significativamente con ISQ en el análisis univariante (odds ratio: 3,0, IC 95%: 1,4; 6,3) [1].

Otros autores, desarrollaron un estudio retrospectivo que evaluó las variables perioperatorias para determinar los factores de riesgo de ISQ en un total de 2.715 pacientes que se sometieron a una cirugía de columna lumbar posterior. Este estudio reveló que la glucosa sérica preoperatoria alta (cociente de probabilidad: 1.169, IC 95%: 1.016, 1.345) y un antecedente de DM (cociente de probabilidad: 2.227, IC 95%: 1.100, 4.506) se asoció con ISQ en el análisis de regresión logística multivariable, aunque el nivel de glucosa sérica postoperatoria no mostró asociación [21]. En otro estudio retrospectivo que utilizó la base de datos de Muestras Nacionales de Pacientes Ingresados (NIS), la DM no controlada reveló un mayor riesgo de infección postoperatoria (odds ratio: 4,90; IC del 95% = 2,84, 8,46) que el DM controlado (odds ratio: 1,91, IC del 95%: 1,54, 2,37) [7]. Pero, no hubo un estándar de codificación o parámetro ICD-9-CM en el entorno clínico que proporcione la estandarización de pacientes diabéticos "no controlados" o "controlados". Además, el NIS no proporciona datos cuantitativos sobre los niveles de glucosa en sangre o el porcentaje de hemoglobina A1c (HbA1c), lo que hace imposible estratificar aún más las cohortes según el control general de la condición diabética de un paciente.

Las pruebas limitadas apoyan la asociación entre la HbA1c perioperatoria y la ISQ [22,23]. Los valores de corte para HbA1c difieren entre los estudios y los resultados se originaron en pequeños estudios retrospectivos sin análisis multivariante. Se necesitan estudios prospectivos más grandes para confirmar la asociación.

Aunque la DM está fuertemente relacionada con la ISQ en la cirugía vertebral, ningún estudio observacional pudo revelar una asociación significativa entre la hiperglucemia postoperatoria y la ISQ en los análisis multivariantes. De las pruebas limitadas, la asociación entre la hiperglucemia postoperatoria y la ISQ sigue sin estar clara, y se necesitan más estudios sobre este tema.

REFERENCIAS

- [1] Olsen MA, Mayfield J, Lauryssen C, Polish LB, Jones M, Vest J, et al. Risk factors for surgical site infection in spinal surgery. *J Neurosurg.* 2003;98:149-155.
- [2] Langlois J, Bouyer B, Larroque B, Dauzac C, Guigui P. Glycemic instability of non-diabetic patients after spine surgery: a prospective cohort study. *Eur Spine J.* 2014;23:2455-2461. doi:10.1007/s00586-014-3489-2.
- [3] Kiran RP, Turina M, Hammel J, Fazio V. The clinical significance of an elevated postoperative glucose value in nondiabetic patients after colorectal surgery: evidence for the need for tight glucose control? *Ann Surg.* 2013;258:599-604; discussion 604-605. doi:10.1097/SLA.0b013e3182a501e3.
- [4] Satake K, Kanemura T, Matsumoto A, Yamaguchi H, Ishikawa Y. Predisposing factors for surgical site infection of spinal instrumentation surgery for diabetic patients. *Eur Spine J.* 2013;22:1854-1858. doi:10.1007/s00586-013-2783-8.
- [5] Golinvaux NS, Varthi AG, Bohl DD, Basques BA, Grauer JN. Complication rates following elective lumbar fusion in patients with diabetes: insulin dependence makes the difference. *Spine.* 2014;39:1809-1816. doi:10.1097/BRS.0000000000000506.
- [6] Guzman JZ, Skovrlj B, Shin J, Hecht AC, Qureshi SA, Iatridis JC, et al. The impact of diabetes mellitus on patients undergoing degenerative cervical spine surgery. *Spine.* 2014;39:1656-1665. doi:10.1097/BRS.0000000000000498.

- [7] Appaduray SP, Lo P. Effects of diabetes and smoking on lumbar spinal surgery outcomes. *J Clin Neurosci*. 2013;20:1713-1717. doi:10.1016/j.jocn.2013.01.021.
- [8] 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.0b013e3181ad9c98.
- [9] Demura S, Kawahara N, Murakami H, Nambu K, Kato S, Yoshioka K, et al. Surgical site infection in spinal metastasis: risk factors and countermeasures. *Spine*. 2009;34:635-639. doi:10.1097/BRS.0b013e31819712ca.
- [10] Chen S, Anderson MV, Cheng WK, Wongworawat MD. Diabetes associated with increased surgical site infections in spinal arthrodesis. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:1670-1673. doi:10.1007/s11999-009-0740-y.
- [11] Olsen MA, Nepple JJ, Riew KD, Lenke LG, Bridwell KH, Mayfield J, et al. Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90:62-69. doi:10.2106/JBJS.F.01515.
- [12] Friedman ND, Sexton DJ, Connelly SM, Kaye KS. Risk factors for surgical site infection complicating laminectomy. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2007;28:1060-1065. doi:10.1086/519864.
- [13] Browne JA, Cook C, Pietrobbon R, Bethel MA, Richardson WJ. Diabetes and early postoperative outcomes following lumbar fusion. *Spine*. 2007;32:2214-2219. doi:10.1097/BRS.0b013e31814b1bco.
- [14] Fang A, Hu SS, Endres N, Bradford DS. Risk factors for infection after spinal surgery. *Spine*. 2005;30:1460-1465.
- [15] Kanafani ZA, Dakdouki GK, El-Dbouni O, Bawwab T, Kanj SS. Surgical site infections following spinal surgery at a tertiary care center in Lebanon: incidence, microbiology, and risk factors. *Scand J Infect Dis*. 2006;38:589-592. doi:10.1080/00365540600606440.
- [16] 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.
- [17] Qin C, Kim JYS, Hsu WK. Impact of insulin dependence on lumbar surgery outcomes: an NSQP analysis of 51,277 patients. *Spine*. 2016;41:E687-E693. doi:10.1097/BRS.0000000000001359.
- [18] Glassman SD, Alegre G, Carreon L, Dimar JR, Johnson JR. Perioperative complications of lumbar instrumentation and fusion in patients with diabetes mellitus. *Spine J*. 2003;3:496-501.
- [19] Cancienne JM, Werner BC, Hassanzadeh H, Singla A, Shen FH, Shimer AL. The association of perioperative glycemic control with deep postoperative infection after anterior cervical discectomy and fusion in patients with diabetes. *World Neurosurg*. 2017;102:13-17. doi:10.1016/j.wneu.2017.02.118.
- [20] Maragakis LL, Cosgrove SE, Martinez EA, Tucker MG, Cohen DB, Perl TM. Intraoperative fraction of inspired oxygen is a modifiable risk factor for surgical site infection after spinal surgery. *Anesthesiology*. 2009;110:556-562. doi:10.1097/ALN.0b013e3181974be7.
- [21] Liu JM, Deng HL, Chen XY, Zhou Y, Yang D, Duan MS, et al. Risk factors for surgical site infection after posterior lumbar spinal surgery. *Spine*. 2018;43:732-737. doi:10.1097/BRS.0000000000002419.
- [22] Hikata T, Iwanami A, Hosogane N, Watanabe K, Ishii K, Nakamura M, et al. High preoperative hemoglobin A1c is a risk factor for surgical site infection after posterior thoracic and lumbar spinal instrumentation surgery. *J Orthop Sci*. 2014;19:223-228. doi:10.1007/s00776-013-0518-7.
- [23] Arnold PM, Fehlings MG, Kopjar B, Yoon ST, Massicotte EM, Vaccaro AR, et al. Mild diabetes is not a contraindication for surgical decompression in cervical spondylolytic myelopathy: results of the AOSpine North America multicenter prospective study (CSM). *Spine J*. 2014;14:65-72. doi:10.1016/j.spinee.2013.06.016.



Autores: Steven Schmitt, Christopher Kepler

PREGUNTA 6: ¿Existe una asociación entre la infección del tracto urinario (ITU) y la infección del sitio quirúrgico (ISQ) después de la cirugía de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: La evidencia con respecto a una asociación entre ITU y ISQ después de la cirugía de la columna vertebral es conflictiva y no se ha demostrado una relación convincente. De manera similar, no se ha establecido una relación convincente entre la bacteriuria asintomática y la ISQ después de la cirugía de columna.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 71%; en desacuerdo: 21%; abstención: 8% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

El tratamiento de organismos presentes en un cultivo de orina en el contexto de la cirugía ortopédica con implantes es controvertido y a menudo es anecdótico. El riesgo de diseminación hacia de artroplastias de cadera y rodilla por bacteriuria asintomática se ha estudiado y tiene una incidencia muy baja o nula según dos estudios [1, 2]. Una revisión sistemática del tema concluyó que no había pruebas que respaldaran una relación causal directa entre la bacteriuria asintomática perioperatoria y la infección por artroplastia [3].

Los datos del Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad Quirúrgica del Colegio Americano de Cirujanos sugieren que las ITU ocurren en casi 1 de los 50 pacientes que se someten a procedimientos de fusión lumbar posterior [4]. Sin embargo, hay pocos estudios que abordan directamente una relación entre la ITU y la ISQ en la cirugía de columna instrumentada. Núñez-Pereira *et al.* estudiaron 466 pacientes, de los cuales 89 tenían ITU y 54 tenían ISQ, con 22 pacientes con ambos [5]. De estos 22, el mismo organismo se aisló del sitio quirúrgico y de la orina en nueve pacientes. La ITU proporcionó un odds ratio (OR) de 3,1 para ISQ, aunque el análisis estadístico analizó todas las ITU y no solo las infecciones con el mismo organismo. Tominaga *et al.* estudiaron una cohorte de 825 pacientes con 14 pacientes que desarrollaron ISQ y 20 pacientes que desarrollaron ITU, y no encontraron asociación entre ISQ y ITU [6].

Parece pertinente también abordar la relación de la bacteriuria asintomática y la infección postoperatoria de la columna vertebral. Lee *et al.* estudiaron 355 mujeres mayores de 65 años sometidas a cirugía de columna [7]. De estos, 42 desarrollaron bacteriuria asintomática, sin asociación con ISQ. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la bacteriuria asintomática con un catéter de Foley colocado y la infección en pacientes que se habían sometido a instrumentación de múltiples niveles. Sin embargo, de 15 pacientes con infecciones postoperatorias, solo 2 tenían el mismo organismo (*Staphylococcus epidermidis* en ambos casos) aislado de cultivos de sitios quirúrgicos y de orina.

REFERENCIAS

- [1] Cordero-Ampuero J, González-Fernández E, Martínez-Vélez D, Esteban J. Are antibiotics necessary in hip arthroplasty with asymptomatic bacteriuria? Seeding risk with/without treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 2013;471:3822-3829. doi:10.1007/s11999-013-2868-z.
- [2] Martínez-Vélez D, González-Fernández E, Esteban J, Cordero-Ampuero J. Prevalence of asymptomatic bacteriuria in knee arthroplasty patients and subsequent risk of prosthesis infection. *Eur J Orthop Surg Traumatol*. 2016;26:209-214. doi:10.1007/s00590-015-1720-4.
- [3] Mayne AIW, Davies PSE, Simpson JM. Antibiotic treatment of asymptomatic bacteriuria prior to hip and knee arthroplasty; a systematic review of the literature. *Surgeon*. 2018;16:176-182. doi:10.1016/j.surge.2017.08.007.

- [4] Bohl DD, Ahn J, Tabaraee E, Ahn J, Jain A, Grauer JN, et al. Urinary tract infection following posterior lumbar fusion procedures: an American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program Study. *Spine*. 2015;40:1785-1791. doi:10.1097/BRS.0000000000001003.
- [5] Núñez-Pereira S, Rodríguez-Pardo D, Pellisé F, Pigrau C, Bagó J, Villanueva C, et al. Postoperative urinary tract infection and surgical site infection in instrumented spinal surgery: is there a link? *Clin Microbiol Infect*. 2014;20:768-773. doi:10.1111/1469-0691.12527.
- [6] 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.
- [7] Lee SE, Kim KT, Park YS, Kim YB. Association between asymptomatic urinary tract infection and postoperative spine infection in elderly women: a retrospective analysis study. *J Korean Neurosurg Soc*. 2010;47:265-270. doi:10.3340/jkns.2010.47.4.265.

Autores: Alexander Montgomery, Daniel Tarazona

PREGUNTA 7: ¿Cuáles son los factores de riesgo que predisponen a un paciente a las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) después de la cirugía de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: Se han identificado numerosos factores de riesgo para las ISQ después de la cirugía de la columna vertebral, que incluyen diabetes, obesidad, ISQ anterior, tabaquismo, tiempos operatorios más prolongados, enfoque posterior de la columna vertebral y el número de niveles fusionados.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

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

JUSTIFICACIÓN

La incidencia relativamente baja de ISQ postoperatorias después de la cirugía de la columna vertebral hace que sea difícil para los estudios evaluar los factores de riesgo de ISQ de manera prospectiva [1]. Sobre la base de nuestra búsqueda en la literatura, se identificaron una serie de estudios retrospectivos y un solo estudio prospectivo. Los hallazgos de estudios anteriores también se han resumido en múltiples revisiones sistemáticas. Pullter Gunne *et al.* realizó una revisión sistemática de 24 estudios que identificaron factores de riesgo para ISQ después de la cirugía de la columna vertebral [2]. Los 24 estudios fueron de casos y controles y series de casos. Se evaluaron un total de 73 factores potenciales, 34 de los cuales fueron significativos en al menos 1 estudio. Hubo 11 factores de riesgo que se encontraron significativos en al menos 2 estudios. Entre todos los factores de riesgo, la diabetes, la obesidad y el ISQ anterior fueron los únicos tres que se confirmaron como factores de riesgo.

Del mismo modo, hubo otra revisión sistemática que analizó 36 estudios observacionales para los cuales se estudiaron 46 factores independientes [3]. Solo seis factores de riesgo han demostrado consistentemente que muestran una asociación con ISQ después de la cirugía de la columna vertebral, incluida la diabetes, la obesidad, el tiempo operatorio más prolongado, el tabaquismo, los antecedentes de ISQ y el tipo de procedimiento quirúrgico (es decir, la cirugía de resección tumoral).

Más recientemente, se realizó un estudio prospectivo de vigilancia multicéntrica que incluyó a 2.736 pacientes que se sometieron a cirugía de columna lumbar y / o torácica posterior [4]. De estos pacientes, 24 (0,9%) desarrollaron ISQ profunda postoperatoria. La

terapia con esteroides preoperatoria, el traumatismo vertebral, el sexo masculino y el tiempo de operación prolongado (> tres horas) resultaron ser factores de riesgo independientes para ISQ después de la cirugía de la columna vertebral. Varios estudios retrospectivos anteriores no han identificado el uso preoperatorio de esteroides y el género masculino como factores de riesgo para ISQ después de la cirugía de columna [2,5,6].

Es probable que un estudio prospectivo en curso financiado por Pfizer que evalúa el papel potencial de la vacunación contra el estafilococo proporcione información valiosa sobre los factores de riesgo más importantes para la ISQ después de la cirugía de columna.

REFERENCIAS

- [1] Pawar AY, Biswas SK. Postoperative spine infections. *Asian Spine J*. 2016;10(1):176-183.
- [2] Pullter Gunne AF, Hosman AJF, Cohen DB, Schuetz M, Habil D, van Laarhoven CJHM, et al. A methodological systematic review on surgical site infections following spinal surgery: part 1: risk factors. *Spine*. 2012;37(24):2017-2033.
- [3] 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(3):605-615.
- [4] Ogihara S, Yamazaki T, Maruyama T, Oka H, Miyoshi K, Azuma S, et al. Prospective multicenter surveillance and risk factor analysis of deep surgical site infection after posterior thoracic and/or lumbar spinal surgery in adults. *J Orthop Sci*. 2015;20(1):71-77.
- [5] Fei Q, Li J, Lin J, Li D, Wang B, Meng H, et al. Risk factors for surgical site infection after spinal surgery: a meta-analysis. *World Neurosurg*. 2016;95:507-515.
- [6] Meng F, Cao J, Meng X. Risk factors for surgical site infections following spinal surgery. *J Clin Neurosci*. 2015;22(12):1862-1866.

Autores: Claus Sempfendorfer, Pouya Alijanipour, Caroline J. Granger

PREGUNTA 8: ¿Deberían examinarse todos los pacientes con abscesos del psoas para detectar infecciones tanto de la columna vertebral como de la cadera?

RECOMENDACIÓN: La imagen de corte transversal con tomografía computarizada (TC) e imagen de resonancia magnética (RM) identificará la fuente de los abscesos de psoas secundarios en la mayoría de los casos. Si no se identifica ninguna otra fuente, considere la posibilidad de obtener imágenes de corte transversal con tomografía computarizada o resonancia magnética para la cadera y la columna vertebral en el contexto del absceso de psoas.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

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

JUSTIFICACIÓN

El iliopsoas está formado por dos músculos distintos y separados: el psoas mayor y el músculo iliaco. Cada músculo está cubierto por su fascia respectiva y se asocia típicamente con diferentes entidades de la enfermedad [1]. El psoas mayor surge de los procesos transversos de las vértebras lumbares, saliendo de la pelvis debajo del ligamento inguinal donde se une con el iliaco (formando el tendón iliopsoas) y se inserta en el trocánter menor del fémur [2]. El músculo iliaco se origina en la porción superior de la fosa iliaca, la cara lateral superior del sacro y el sacroiliaco ventral y los ligamentos iliolumbares [2]. La porción medial del músculo iliaco se une al tendón psoas mayor (formando el tendón iliopsoas) y se inserta en el trocánter menor. La porción lateral del músculo se inserta directamente en la cara anterior y anteromedial del fémur debajo del trocánter menor [3].

La bibliografía a menudo no diferencia entre los dos músculos, refiriéndose a los músculos combinados como los iliopsoas o simplemente el músculo psoas. Hacer una distinción entre estos músculos puede ayudar a determinar la fuente de infección. Con respecto a las infecciones musculoesqueléticas, la mayoría de los abscesos musculares psoas reflejan la extensión de una espondilodiscitis adyacente o faceta séptica [4-7]. En contraste, los abscesos del músculo iliaco son secundarios a la extensión de una infección subyacente de la cadera a través de la bolsa iliaca o sacroileitis infecciosa.

La bursa del iliopsoas es la bursa más grande del cuerpo y se comunica con la articulación de la cadera en el 14% de la población [8]. La comunicación de la cápsula articular con la bolsa iliopsoas probablemente se incremente después de la artroplastia de cadera [9]. Con la mayoría de las bolsas localizadas en el músculo iliaco, las infecciones de la articulación de la cadera suelen afectar solo al músculo iliaco o, con menos frecuencia, al músculo iliaco y al músculo psoas [1,10]. Cuando el músculo psoas está involucrado, debe haber una comunicación visible con una bolsa iliaca distendida. Esto contrasta con el absceso del psoas asociado con la espondilodiscitis, que no involucra la bolsa.

Tanto la espondilodiscitis de la columna lumbar como la artritis de la cadera séptica pueden asociarse con el absceso del psoas [11]. La columna vertebral como fuente primaria de infección para el absceso del psoas secundario siempre debe incluirse en el diagnóstico diferencial [12]. Los estudios han informado que entre el 10 y el 36% de los abscesos secundarios del psoas se deben a una infección de disco [13,14]. La proximidad anatómica y la comunicación del músculo psoas con la cápsula de la articulación de la cadera crea un tránsito potencial para la propagación bacteriana de la columna vertebral a la articulación de la cadera o viceversa [15]. La detección de pacientes con un absceso del psoas para la infección tanto de la cadera como de la columna vertebral puede prevenir esta propagación infecciosa perjudicial. Sin embargo, también se debe considerar que la infec-

ción puede dar lugar simultáneamente a múltiples sitios de infección de la misma fuente hematogena original de absceso de psoas o infección en columna vertebral.

Existe una asociación no coincidente entre el absceso de psoas y la infección de cadera, tanto en la articulación de la cadera virgen como en la articulación de la cadera protésica. Ha habido múltiples informes sobre la progresión de la extensión de los abscesos del psoas hacia las articulaciones de cadera vírgenes o protésicas [16-19]. En un estudio, se informó que el porcentaje de infecciones protésicas de cadera con abscesos psoas asociados es tan alto como 12% [19]. La infección protésica hematogena y un historial médico de neoplasias se han descrito como factores de riesgo de absceso de psoas en pacientes con un reemplazo de cadera infectado [19]. Los abscesos de Psoas también pueden causar una recaída de una infección protésica de cadera.

Se recomienda que los profesionales examinen a los pacientes con abscesos de psoas para detectar la infección de cadera y la columna vertebral debido a su comunicación anatómica, su relación en la etiología y la prevalencia conjunta. Los médicos deben ser conscientes de la comunicación potencial entre la columna lumbar y la articulación de la cadera a través del músculo psoas y la bursa iliopsoas. Los resultados exitosos del tratamiento del absceso de psoas no solo están relacionados con su diagnóstico temprano, sino también con la detección rápida de su propagación a órganos adyacentes con resultados potencialmente devastadores, incluidos los elementos neurales de la columna vertebral y una prótesis de cadera.

REFERENCIAS

- [1] Shyam Kumar AJ, Hickerton B, Smith IC, Sinha A. Iliacus abscess: an entity to be differentiated from psoas abscess: a review of 15 cases. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2007;17:477-478.
- [2] Gray H, Williams PL, Bannister LH. *Gray's anatomy: the anatomical basis of medicine and surgery.* 38th ed. New York, NY: Churchill Livingstone; 1995.
- [3] Polster JM, Elgabaly M, Lee H, Klika A, Drake R, Barsoum W. MRI and gross anatomy of the iliopsoas tendon complex. *Skeletal Radiol.* 2008;37(1):55-58.
- [4] Navarro Lopez V, Ramos JM, Meseguer V, et al. Microbiology and outcome of iliopsoas abscess in 124 patients. *Medicine (Baltimore).* 2009;88(2):120-130.
- [5] Mückley T, Schütz T, Kirschner M, Potulski M, Hofmann G, Bühren V. Psoas abscess: the spine as a primary source of infection. *Spine (Phila Pa 1976).* 2003;28(6):E106-E113.
- [6] Wong OF, Ho PL, Lam SK. Retrospective review of clinical presentations, microbiology, and outcomes of patients with psoas abscess. *Hong Kong Med J.* 2013;19(5):416-423.
- [7] Dietrich A, Vaccarezza H, Vaccaro CA. Iliopsoas abscess: presentation, management, and outcomes. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 2013;23(1):45-48.
- [8] Chandler SB. Studies on the inguinal region; the inguinal canal. *Anat Rec.* 1950;107(1):93-102.
- [9] Steinbach LS, Schneider R, Goldman AB, Kazam E, Ranawat CS, Ghelman B. Bursae and abscess cavities communicating with the hip. Diagnosis using arthrography and CT. *Radiology.* 1985;156(2):303-307.

- [10] Dauchy FA, Dupon M, Dutronc H, et al. Association between psoas abscess and prosthetic hip infection: a case-control study. *Acta Orthop*. 2009;80(2):198-200.
- [11] Penado S, Espina B, Francisco Campo J. [Abscess of the psoas muscle. Description of a series of 23 cases]. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2001;19:257-260.
- [12] Mückley T, et al. Psoas abscess: the spine as a primary source of infection. *Spine*. 2003;28:E106-E113.
- [13] Ricci MA, Rose FB, Meyer KK. Pyogenic psoas abscess: worldwide variations in etiology. *World J Surg*. 1986;10:834-843.
- [14] Walsh TR, et al. Changing etiology of iliopsoas abscess. *Am J Surg*. 1992;163:413-416.
- [15] Sadat-Ali M, al-Habdan I, Ahlberg A. Retrofascial nontuberculous psoas abscess. *Int. Orthop*. 1995;19:323-326.
- [16] Beredjikian PK, et al. Prevertebral abscess with extension into the hip joint. *Am J Orthop*. 2001;30:572-575.
- [17] Ellanti P, Moriarity A, Barry S, McCarthy T. Radiographic progression of septic arthritis of the hip. *BMJ Case Rep*. 2015.
- [18] Kumagai K, Ushiyama T, Kawasaki T, Matsusue Y. Extension of lumbar spine infection into osteoarthritic hip through psoas abscess. *J Orthop Sci*. 2005;10:91-94.
- [19] Navarro López V, et al. Microbiology and outcome of iliopsoas abscess in 124 patients. *Medicine*. 2009;88:120-130.

1.5. PREVENCIÓN: CUIDADO DE HERIDAS

Autor: Carles Pigrau

PREGUNTA 1: ¿Es segura la terapia con presión negativa para heridas (NPWT) en las heridas de la columna vertebral en pacientes con fuga de líquido cefalorraquídeo (LCR)?

RECOMENDACIÓN: El NPWT puede ser dañino en pacientes con una fuga de LCR, lo que lleva a secuelas neurológicas graves.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

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

JUSTIFICACIÓN

La hipotensión intracraneal puede desarrollarse después de una punción dural o cirugía vertebral por apertura accidental intraoperatoria de la duramadre. Como complicación de esto, se han notificado varios casos de drenaje accidental después de la cirugía de la columna y la aplicación de dispositivos de succión con presión negativa (NPWT) [1-4]. En segundo lugar, la hipotensión intracraneal puede desarrollarse y conducir a una hernia amigdalina, hemorragia subdural, secuela neurológica grave e incluso la muerte.

Recientemente, Sporns *et al.* revisó la literatura publicada en referencia a pacientes diagnosticados de hipotensión intracraneal postquirúrgica o postraumática [1,4]. En 24 informes relevantes que incluyeron 27 casos, en 15 casos se aplicó una NPWT (incluyendo drenaje pleural después de una cirugía torácica o traumatismo), diez no tenían dispositivos de presión negativa y dos no pudieron determinarse para la aplicación de un drenaje de succión. Todos los pacientes con NPWT tenían síntomas neurológicos graves, mientras que solo se observaron síntomas leves en los casos sin tales dispositivos. Llegaron a la conclusión de que el uso cada vez mayor de NPWT causa la afección informada y que la hipotensión intracraneal aguda debe considerarse como una explicación de los síntomas neurológicos postoperatorios o el coma después de la cirugía craneal o verte-

bral. Un examen radiológico preciso (preferiblemente con imágenes de resonancia magnética) puede ayudar a descartar la hipotensión intracraneal y la laceración dural.

En conclusión, en pacientes con heridas en columna vertebral, las NPWT (incluidos los drenajes pleurales) pueden ser perjudiciales y conducir a una secuela neurológica más grave que los casos con hipotensión secundaria a laceración dural sin dispositivos de presión negativa.

REFERENCIAS

- [1] Sporns PB, Zimmer S, Hanning U, Zoubi T, Wölfer J, Herbert M, et al. Acute tonsillar cerebellar herniation in a patient with traumatic dural tear and VAC therapy after complex trauma. *Spine J*. 2015;15:e13-e16. doi:10.1016/j.spinee.2015.04.025.
- [2] Grabovac G, Vilendecic M, Chudy D, Srdoc D, Skrlin J. Nightmare complication after lumbar disc surgery: cranial nontraumatic acute epidural hematoma. *Spine*. 2011;36:E1761-E1764. doi:10.1097/BRS.0b013e31821cb9fd.
- [3] Jung YY, Ju CI, Kim SW. Bilateral subdural hematoma due to an unnoticed dural tear during spine surgery. *J Korean Neurosurg Soc*. 2010;47:316-318. doi:10.3340/jkns.2010.47.4.316.
- [4] Sporns PB, Schwindt W, Cnyrim CD, Heindel W, Zoubi T, Zimmer S, et al. Undetected dural leaks complicated by accidental drainage of cerebrospinal fluid (CSF) can lead to severe neurological deficits. *Rofo*. 2016;188:451-458. doi:10.1055/s-0035-1567034.

PREGUNTA 2: ¿Cuáles son los riesgos y beneficios para el uso de dispositivos de cierre asistido por vacío (VAC)/apósitos PICO después de la cirugía de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: El uso de la terapia VAC incisional (como los apósitos PICO) es limitado, pero la literatura disponible apoya su uso en la prevención de la dehiscencia y la infección del sitio quirúrgico (ISQ) en la cirugía de deformidad toracolumbar posterior.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 86%; en desacuerdo: 14%; abstención: 0% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

Se han publicado múltiples series de casos e informes de casos que respaldan el uso de la terapia de VAC para el tratamiento en etapas de ISQ profundo/subfascial en cirugía de columna vertebral, siendo el uso común en el índice o segundo desbridamiento, seguido de múltiples cambios de VAC hasta que la herida es adecuada para el cierre [1-4]. Las técnicas específicas de VAC (como fascia abierta o cerrada, número de dispositivos de succión, ajustes de succión, etc.) están mal descritas en los estudios disponibles. Ploumis informó sobre 73 pacientes sometidos a terapia de VAC para ISQ profunda, observando un promedio de 1,4 procedimientos necesarios después de la colocación del VAC (incluido el cierre), realizándose el cierre de la herida a los 7 días de media. Notaron que era más probable que el *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) y las infecciones por herida polimicrobiana necesitaran un desbridamiento posterior después de la colocación del VAC antes del cierre definitivo [2]. De manera similar, Mehbod describió a 20 pacientes con ISQ profunda después de la cirugía de la columna vertebral tratada con terapia VAC, con un promedio de 2,2 procedimientos necesarios (incluido el cierre) tras la colocación del VAC y la curación de la infección en todos los pacientes, realizándose el cierre de la herida a los 6 meses [3]. Canavese describió a 33 pacientes pediátricos tratados con terapia de VAC para ISQ profunda después de la cirugía de la columna toracolumbar, y solo 1 caso requirió la retirada parcial de los implantes [5].

Las complicaciones para la terapia de VAC también se han descrito ampliamente, incluida la necesidad de reoperación y/o revisión de los implantes, sangrado, cierre con colgajo o injerto de piel, pérdida de fragmentos de la esponja del VAC en las partes bandas y fugas de líquido cefalorraquídeo (LCR) que resultan en complicaciones neurológicas (coma, cerebro) hernia y hemorragia intracraneal [1,2, 6-8]. El uso de la terapia VAC en el contexto de la fuga de LCR debe evitarse debido a los riesgos de hernia amigdalina [7]. Si bien la terapia VAC sobre la duramadre se ha descrito en cirugía craneal, ninguna publicación describió específicamente la aplicación de esponjas sobre la duramadre en la cirugía de columna. Múltiples publicaciones craneales describen la técnica para la aplicación dural como el uso de la esponja "blanca" (espuma de polivinilo), ya que es hidrofílica y menos adherente, con presiones de succión más bajas (~50 mmHg) [9,10].

El único artículo disponible sobre la aplicación del VAC en la herida quirúrgica (como los apósitos PICO) en cirugía de la columna vertebral, fue publicado por Adogwa *et al.* Estos autores revisaron 160 cirugías de deformidad toracolumbar posterior, de las cuales 46 utilizaron la terapia con presión negativa en la herida quirúrgica durante 3 días. Los autores informaron tasas más bajas de dehiscencia de heridas (6,38% frente a 12,28%) y tasas más bajas de ISQ (10,63% frente a 14,91%) para el grupo de tratamiento con presión negativa de la herida, ambas alcanzando significación estadística ($p < 0,05$) [11].

REFERENCIAS

- [1] Jones GA, Butler J, Lieberman I, Schlenk R. Negative-pressure wound therapy in the treatment of complex postoperative spinal wound infections: complications and lessons learned using vacuum-assisted closure. *J Neurosurg Spine*. 2007;6(5):407-411.
- [2] Ploumis A, Mehbod AA, Dressel TD, Dykes DC, Transfeldt EE, Lonstein JE. Therapy of spinal wound infections using vacuum-assisted wound closure: risk factors leading to resistance to treatment. *J Spinal Disord Tech*. 2008;21(5):320-323.
- [3] Mehbod AA, Ogilvie JW, Pinto MR, et al. Postoperative deep wound infections in adults after spinal fusion: management with vacuum-assisted wound closure. *J Spinal Disord Tech*. 2005;18(1):14-17.
- [4] Watt JP, Dunn RN. The use of vacuum dressings for dead space management in deep surgical site infections allows implant and bone graft retention. *Global Spine J*. 2017;7(8):756-761.
- [5] Canavese F, Krajbich JL. Use of vacuum assisted closure in instrumented spinal deformities for children with postoperative deep infections. *Indian J Orthop*. 2010;44(2):177-183.
- [6] Dessy LA, Serratore F, Corrias F, Parisi P, Mazzocchi M, Carlesimo B. Retention of polyurethane foam fragments during VAC therapy: a complication to be considered. *Int Wound J*. 2015;12(2):132-136.
- [7] Sporns PB, Zimmer S, Hanning U, et al. Acute tonsillar cerebellar herniation in a patient with traumatic dural tear and VAC therapy after complex trauma. *Spine J*. 2015;15(7):e13-e16.
- [8] Sporns PB, Schwindt W, Cnyrim CD, et al. Undetected dural leaks complicated by accidental drainage of cerebrospinal fluid (CSF) can lead to severe neurological deficits. *RoFo*. 2016;188(5):451-458.
- [9] Prince N, Blackburn S, Murad G, et al. Vacuum-assisted closure therapy to the brain: a safe method for wound temporization in composite scalp and calvarial defects. *Ann Plast Surg*. 2015;74 Suppl 4:S218-S221.
- [10] Mohammed-Ali RI, Khurram SA, Nahabedian V, Smith AT. Vacuum-assisted dressing for promoting granulation over the dura: technical note. *British J Oral Maxillofac Surg*. 2012;50(1):88-89.
- [11] Adogwa O, Fatemi P, Perez E, 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(12):2911-2917.



Autor: Jeffrey A. Rihn

PREGUNTA 3: ¿Qué tipo de apósito quirúrgico es más efectivo para reducir las tasas de infección del sitio quirúrgico (ISQ) en pacientes que se someten a cirugía de columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: No existen estudios aleatorios que comparen el uso de la terapia de herida con presión negativa por incisión (NPWT) con los apósitos secos estándar en cirugía de columna. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el uso de NPWT incisional para las heridas quirúrgicas de alto riesgo para reducir el riesgo de ISQ.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 86%; en desacuerdo: 0%; abstención: 14% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

NPWT incisional en forma de apósitos disponibles en el mercado, ha ganado popularidad recientemente para el manejo de heridas de alto riesgo en cirugía ortopédica.

Estos apósitos se utilizan principalmente en el momento de la cirugía, con el objetivo de prevenir las complicaciones de la herida, como la ISQ. La incisión NPWT protege la herida al prevenir el movimiento del borde de la herida, mejorar el suministro de sangre, eliminar el exceso de líquido y estimular el tejido de granulación. Un metanálisis reciente de todos los ensayos aleatorios y controlados por caso que compararon el tratamiento de NPWT incisional con el tratamiento estándar mostró una reducción en el ISQ (50%), la dehiscencia de heridas y la estancia hospitalaria [1]. En un modelo de espina de cerdo, Glaser mostró mejores propiedades biomecánicas tempranas, así como también mejor aspecto en heridas cubiertas con NPWT incisional en comparación con los apósitos secos estándar [2].

Sólo hay dos estudios que han investigado NPWT incisional después de la cirugía de columna. Un estudio retrospectivo de control de una sola institución de la Universidad de Duke mostró una disminución del 50% en la dehiscencia de la herida y una disminución del 30% en el ISQ después de un cambio al apósito NPWT incisional para las heridas por deformidad toracolumbar [3]. Del mismo modo, un pequeño ensayo aleatorio de Nordmeyer *et al.* mostraron una disminución en el seroma y la necesidad de una intervención de enfermería en el tratamiento de heridas en pacientes que fueron tratados con NPWT incisional [4]. Los autores plantearon la hipótesis de que una disminución en el seroma podría conducir a una disminución de la ISQ, pero el estudio tuvo poca potencia para mostrar esta diferencia.

Las recomendaciones de la OMS de 2016 sobre las medidas intraoperatorias y postoperatorias para la prevención de la ISQ propusieron probar su uso profiláctico en incisiones quirúrgicas de alto riesgo para reducir la incidencia de la ISQ [5]. Esta recomendación se basó en evidencia de cirugía abdominal, torácica y ortopédica.

En ausencia de ensayos aleatorios de alta calidad y dada la recomendación de la OMS, sería razonable utilizar NPWT incisional en entornos donde el cirujano cree que la herida está en riesgo de infección o ruptura. Las heridas de la columna vertebral con alto riesgo de infección incluyen aquellas en pacientes con diabetes, aumento del IMC, tiempos quirúrgicos prolongados y uso crónico de esteroides [6,7]. En la población pediátrica de la columna vertebral, los factores de riesgo para ISQ incluyen percentiles de alto peso, escoliosis neuromuscular, mayores comorbilidades y tiempo operatorio prolongado [8].

REFERENCIAS

- [1] Strugala V, Martin R. Meta-analysis of comparative trials evaluating a prophylactic single-use negative pressure wound therapy system for the prevention of surgical site complications. *Surg Infect (Larchmt)*. 2017;18:810-819. doi:10.1089/sur.2017.156.
- [2] Glaser DA, Farnsworth CL, Varley ES, Nunn TA, Sayad-Shah M, Breisch EA, et al. Negative pressure therapy for closed spine incisions: a pilot study. *Wounds*. 2012;24:308-316.
- [3] 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.
- [4] Nordmeyer M, Pauser J, Biber R, Jantsch J, Lehr S, Kopschina C, et al. Negative pressure wound therapy for seroma prevention and surgical incision treatment in spinal fracture care. *Int Wound J*. 2016;13:1176-1179. doi:10.1111/iwj.12436.
- [5] Allegranzi B, Zayed B, Bischoff P, Kubilay NZ, de Jonge S, de Vries F, et al. New WHO recommendations on intraoperative and postoperative measures for surgical site infection prevention: an evidence-based global perspective. *Lancet Infect Dis*. 2016;16:e288-e303. doi:10.1016/S1473-3099(16)30402-9.
- [6] Olsen MA, Mayfield J, Laurysen C, Polish LB, Jones M, Vest J, et al. Risk factors for surgical site infection in spinal surgery. *J Neurosurg*. 2003;98:149-155.
- [7] Sebastian A, Huddleston P, Kakar S, Habermann E, Wagie A, Nassr A. Risk factors for surgical site infection after posterior cervical spine surgery: an analysis of 5,441 patients from the ACS NSQIP 2005-2012. *Spine J*. 2016;16:504-509. doi:10.1016/j.spinee.2015.12.009.
- [8] Croft LD, Pottinger JM, Chiang HY, Ziebold CS, Weinstein SL, Herwaldt LA. Risk factors for surgical site infections after pediatric spine operations. *Spine*. 2015;40:E112-E119. doi:10.1097/BRS.0000000000000693.



2.1. DIAGNÓSTICO: PRINCIPIOS GENERALES

Autores: Robert Sawyer, Joseph K. Weistroffer, Anna White

PREGUNTA 1: ¿Cuál es la definición de infección del sitio quirúrgico (ISQ) en cirugía de columna?

RECOMENDACIÓN: Recomendamos utilizar la definición proporcionada por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CCPE), Manual de Componentes de Seguridad del Paciente de la Red Nacional de Seguridad de la Salud (NHSN), Capítulo 9: Evento de Infección del sitio quirúrgico (ISQ).

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

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

JUSTIFICACIÓN

El argumento más persuasivo para adoptar la definición de los CCPE para un ISQ se encuentra en la utilización de protocolos de búsqueda para mapear la Clasificación Internacional de Enfermedades, la 10ª revisión, el Sistema de Clasificación de Procedimientos (ICD-10-PCS) y los Códigos de Terminología de Procedimientos Actuales (CPT) al consultar las bases de datos.

La definición de los CCPE es la acumulación de varios años de planificación/seguimiento y modificación de este instrumento a través de revisiones anuales y aportes de profesionales de todo el mundo. La descripción incluye subelementos categóricos como la definición de un procedimiento operativo y la definición de un quirófano. Incluye criterios para las subclasificaciones de ISQ incisional superficial, ISQ incisional profunda y ISQ de órgano/espacio [1]. La definición de los CCPE define la exclusión de eventos como la celulitis, los abscesos de punto, así como las infecciones por apuñalamiento o en el sitio de pin. También define dichas infecciones sobre heridas primarias o secundarias y los períodos de vigilancia para ISQ después de procedimientos operativos. Además, numerosos estudios relacionados con la columna vertebral han utilizado la misma definición presentada por los CCPE [2–5].

Adoptar una definición completa y uniforme de ISQ es imperativo, ya que los estudios han demostrado que la tasa de

ISQ después de la cirugía de la columna vertebral varía según la definición utilizada [6]. Además, tener una definición estandarizada mejorará la vigilancia, brindará consistencia entre los estudios y mejorará la atención general del paciente.

REFERENCIAS

- [1] Surgical Site Infection (SSI) Event. <https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/9pscscscurrent.pdf>. 2018:32.
- [2] Petignat C, Francioli P, Harbarth S, Regli L, Porchet F, Reverdin A, et al. Cefuroxime prophylaxis is effective in noninstrumented spine surgery: a double-blind, placebo-controlled study. *Spine*. 2008;33:1919–1924. doi:10.1097/BRS.0b013e31817d97cf.
- [3] Anderson PA, Savage JW, Vaccaro AR, Radcliff K, Arnold PM, Lawrence BD, et al. Prevention of surgical site infection in spine surgery. *Neurosurgery*. 2017;80:S114–S123. doi:10.1093/neuros/nyw066.
- [4] Olsen MA, Nepple JJ, Riew KD, Lenke LG, Bridwell KH, Mayfield J, et al. Risk factors for surgical site infection following orthopaedic spinal operations. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90:62–69. doi:10.2106/JBJS.F.01515.
- [5] Butler JS, Wagner SC, Morrissey PB, Kaye ID, Sebastian AS, Schroeder GD, et al. Strategies for the prevention and treatment of surgical site infection in the lumbar spine. *Clin Spine Surg*. 2018. doi:10.1097/BSD.0000000000000635.
- [6] Nota SPFT, Braun Y, Ring D, Schwab JH. Incidence of surgical site infection after spine surgery: what is the impact of the definition of infection? *Clin Orthop Relat Res*. 2015;473:1612–1619. doi:10.1007/s11999-014-3933-y.

● ● ● ● ●
Autor: Claus Simpfendorfer

PREGUNTA 2: ¿Qué define el retraso en el diagnóstico de una infección de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: No existe una definición clara o establecida de diagnóstico tardío para la infección de la columna vertebral.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

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

JUSTIFICACIÓN

El diagnóstico de infecciones de la columna vertebral suele demorarse de uno a tres meses desde el inicio de los síntomas [1,2]. El retraso

en el diagnóstico suele ser secundario a síntomas inespecíficos, como dolor de espalda y cuello. Un par de estudios han utilizado el

diagnóstico tardío de más de ocho semanas como predictor de tasas de recuperación más bajas, déficits neurológicos y discapacidad a largo plazo [2-4]. Un estudio reciente de Issa *et al.* demostró que el porcentaje de cultivos positivos a partir de sangre y/o biopsia disminuye a medida que aumenta el retraso en el diagnóstico [2-5].

Jean *et al.* examinó los factores predictivos del diagnóstico tardío y descubrió que los rayos X producían un retraso mayor de 14 días a 34,7 días [6]. Se presume que, aunque retrasa el diagnóstico, los hallazgos de rayos X (normales o que muestran cambios degenerativos) le brindan tranquilidad al médico. Alternativamente, Jean *et al.* encontraron que la fiebre en la presentación inicial, la elevación de la proteína C reactiva (PCR) y los hemocultivos acortaban el tiempo hasta el diagnóstico [6]. El impacto más significativo fue la elevada PCR que acortó el retraso en el diagnóstico de 73 días a 17 días [6]. Por lo tanto, se sugiere que la PCR se verifique de forma rutinaria en casos de nueva aparición o aumento repentino del dolor de espalda [6,7]. Además, si la PCR es elevada o si existe sospecha clínica de infección de la columna vertebral, se debe realizar una RM con gadolinio [8].

REFERENCIAS

- [1] Cottle L, Riordan T. Infectious spondylodiscitis. *J Infect.* 2008;56:401-412. doi:10.1016/j.jinf.2008.02.005.
- [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] O'Daly BJ, Morris SF, O'Rourke SK. Long-term functional outcome in pyogenic spinal infection. *Spine.* 2008;33:E246-E253. doi:10.1097/BRS.0b013e31816b8872.
- [4] Solis García del Pozo J, Vives Soto M, Solera J. Vertebral osteomyelitis: long-term disability assessment and prognostic factors. *J Infect* 2007;54:129-134. doi:10.1016/j.jinf.2006.01.013.
- [5] Issa K, Pourtaheri S, Vijapura A, Stewart T, Sinha K, Hwang K, et al. Delay in diagnosis of vertebral osteomyelitis affects the utility of cultures. *Surg Technol Int.* 2016;29:379-383.
- [6] Jean M, Irlsson J-O, Gras G, Bouchand F, Simo D, Duran C, et al. Diagnostic delay of pyogenic vertebral osteomyelitis and its associated factors. *Scand J Rheumatol.* 2017;46:64-68. doi:10.3109/03009742.2016.1158314.
- [7] Siemionow K, Steinmetz M, Bell G, Ilaşlan H, McLain RF. Identifying serious causes of back pain: cancer, infection, fracture. *Cleve Clin J Med.* 2008;75:557-566.
- [8] Dunbar JA, Sandoe JA, Rao AS, Crimmins DW, Baig W, Rankine JJ. The MRI appearances of early vertebral osteomyelitis and discitis. *Clin Radiol.* 2010;65:974-981. doi:10.1016/j.crad.2010.03.015.



Autores: John Koerner, David Kaye

PREGUNTA 3: ¿Existe una ventana óptima para el diagnóstico de una infección temprana de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: No hay una ventana definida, pero el diagnóstico temprano de una infección de la columna vertebral postoperatoria (hasta tres meses desde el momento de la cirugía) tratada con desbridamiento quirúrgico y antibióticos a menudo permite la retención de la instrumentación.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

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

JUSTIFICACIÓN

Aunque la evidencia con respecto a este tema proviene de estudios de baja calidad, los hallazgos y las recomendaciones son consistentes. La mayoría de las infecciones en columna vertebral postoperatorias en adultos se presentan temprano, generalmente dentro de los primeros tres meses [1]. El diagnóstico precoz y el desbridamiento generalmente permiten la retención de implantes cuando están presentes [1]. La extirpación del implante debido a una infección puede dar resultados satisfactorios y erradicar la infección, pero puede provocar desalineación y pseudoartrosis [2].

Las infecciones tempranas de la columna vertebral (< tres meses después de la cirugía) tratadas con lavado y desbridamiento han mejorado los resultados en comparación con antes de la cirugía, pero causan un mayor dolor de espalda y una menor probabilidad de lograr una diferencia mínima clínicamente importante [3].

En un estudio de cohorte de 51 pacientes que desarrollaron una infección postoperatoria de implante en columna vertebral, el tratamiento oportuno (< 3 meses) con desbridamiento permitió la preservación del implante en 41 pacientes, versus 10 pacientes en los que el tratamiento se retrasó y se retiraron los implantes [4]. Otra serie de casos identificó 26 infecciones postoperatorias, de las cuales 24 se pudieron tratar sin la extracción de implantes mediante desbridamiento agresivo y cierre secundario [5]. La identificación y el tratamiento tempranos a menudo pueden permitir la retención del implante en comparación con la presentación tardía, cuando es posible que sea necesario extraer los implantes [6-8].

Sin embargo, las infecciones tardías de la columna vertebral son más frecuentes en los casos de escoliosis idiopática [9]. En una serie de casos controlados de 236 pacientes, siete desarrollaron una infección [10]. Uno fue temprano y los otros seis se diagnosticaron a un promedio de 34,2 meses después de la operación.

Es típico que los pacientes tengan síntomas de dolor lumbar durante 4 a 10 semanas antes del diagnóstico de espondilodiscitis [11,12]. Aunque la mayoría de los estudios recomiendan un tratamiento temprano, no se pudo identificar un período de tiempo específico que conduzca definitivamente a mejores resultados.

REFERENCIAS

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] Petilon JM, Glassman SD, Dimar JR, Carreon LY. Clinical outcomes after lumbar fusion complicated by deep wound infection: a case-control study. *Spine.* 2012;37:1370-1374. doi:10.1097/BRS.0b013e31824a4d93.
- [4] 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.
- [5] 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. doi:10.1097/00002517-200002000-00009.
- [6] Glassman SD, Dimar JR, Puno RM, Johnson JR. Salvage of instrumental lumbar fusions complicated by surgical wound infection. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996;21:2163-2169. doi:10.1097/00007632-199609150-00021.
- [7] 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.
- [8] Bose B. Delayed infection after instrumented spine surgery: case reports and review of the literature. *Spine J.* 2003;3:394-399. doi:10.1016/S1529-9430(03)00023-8.
- [9] Richards BS, Emara KM. Delayed infections after posterior TSRH spinal instrumentation for idiopathic scoliosis: revisited. *Spine.* 2001;26:1990-1996. doi:10.1097/00007632-200109150-00009.
- [10] 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.
- [11] Bettini N, Girardo M, Dema E, Cervellati S. Evaluation of conservative treatment of non specific spondylodiscitis. *Eur Spine J.* 2009;18. doi:10.1007/s00586-009-0979-8.
- [12] Valancius K, Hansen ES, Hoy K, Helmig P, Niedermann B, Büniger C. Failure modes in conservative and surgical management of infectious spondylodiscitis. *Eur Spine J.* 2013;22:1837-1844. doi:10.1007/s00586-012-2614-3.

● ● ● ● ●

Autor: Gregory Schroeder

PREGUNTA 4: ¿En qué se diferencian las complicaciones infecciosas tempranas y tardías después de la cirugía de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: Las infecciones tempranas, definidas como que ocurren dentro de los 30 días de la cirugía, a menudo se presentan con signos locales de infección, como un aumento del dolor en el sitio quirúrgico, eritema, calor y drenaje de la herida. A la inversa, las infecciones tardías (> 90 días después de la cirugía) comúnmente se presentan con un inicio insidioso de dolor crónico y falla del implante/pseudoartrosis si se realiza una fusión.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

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

JUSTIFICACIÓN

La infección postoperatoria de la columna vertebral ocurre a una tasa de 0,7 a 16% según el procedimiento. La columna lumbar es el sitio del 51% de las infecciones [1].

Una infección postoperatoria se clasifica como temprana cuando ocurre dentro de los 30 días de la cirugía inicial. Las infecciones tempranas suelen presentarse con un aumento del dolor de espalda (83 a 100%) como el síntoma principal [2,3]. También puede haber fiebre, pérdida de peso, eritema, hinchazón, calor, sensibilidad y un recuento elevado de glóbulos blancos (GB), con fiebre con una incidencia de 16 a 65% [2-4]. Uno de los signos más confiables y específicos de infección temprana es el aumento del drenaje de la herida (67%), ya que puede ocurrir tanto en infecciones profundas como superficiales [4].

Una infección postoperatoria que ocurre de tres a nueve meses después de la cirugía se puede clasificar como una infección tardía. A diferencia de las infecciones tempranas, las infecciones tardías suelen presentar síntomas tardíos, como falta de fusión adecuada, dolor crónico o fracaso del implante meses después de la cirugía [5]. También pueden aparecer síntomas locales, como aumento del dolor y sensibilidad en el lugar de la incisión. El drenaje de la herida puede ocurrir pero es menos común que en las infecciones tempranas [5].

Las complicaciones de la infección postoperatoria de la columna vertebral incluyen deterioro de la función, morbilidad significativa y aumento de los costos de atención médica que se aproximan a 200,000 dólares por paciente [1,3]. También se ha observado un aumento en la estancia hospitalaria y mayores tasas de repetición de la cirugía.

Las bacterias grampositivas, específicamente *Staphylococcus aureus*, son responsables de aproximadamente el 45% de las infecciones de la columna vertebral [6]. Otros grampositivos como *Staphylococcus epidermidis* y *Enterococcus*, así como los gramnegativos *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* se han observado en incidencias más bajas [1,2,6]. No existe una asociación clara entre el tipo de procedimiento quirúrgico y la cepa de bacterias. Sin embargo, los gramnegativos tienden a presentarse más comúnmente en las regiones sacras y lumbares [6]. Las infecciones por hongos pueden ocurrir en pacientes inmunocomprometidos. *C. acnes* ha sido identificado recientemente como otro organismo causante potencial [2]. No se han observado diferencias significativas en el tipo de organismo presente en las infecciones tempranas y tardías.

REFERENCIAS

- [1] Pawar A, Biswas S. Postoperative spine infections. *Asian Spine J.* 2016;10:176-183.
- [2] Chahoud J, Kanafani Z, Kanj S. Surgical site infections following spine surgery: eliminating the controversies in the diagnosis. *Front Med (Lausanne).* 2014;1:17.
- [3] Parchi P, Evangelisti G, Andreani L. Postoperative spine infections. *Orthop Rev.* 2015;7(3):5900.
- [4] Kasliwal MK, Tan LA, Traynelis VC. Infection with spinal instrumentation: review of pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. *Surg Neurol Int.* 2013;4(Suppl 5):S392.
- [5] Radcliff K, et al. What is new in the diagnosis and prevention of spine surgical site infections? *Spine J.* 2015;15:336-347.
- [6] Abdul-Jabbar A, et al. Surgical site infections in spine surgery: identification of microbiologic and surgical characteristics in 239 cases. *Spine.* 2013;38:E1425-E1431.



PREGUNTA 5: ¿Hay pacientes con patología degenerativa, como hernias de disco, que realmente están infectados con una infección de bajo grado (por ejemplo, *Propionibacterium acnes*)?

RECOMENDACIÓN: La asociación entre *Cutibacterium acnes* (*C. acnes*) (anteriormente *P. acnes*) y la enfermedad en columna vertebral degenerativa no es concluyente.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 86%; en desacuerdo: 14%; abstención: 0% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

La conexión inicial entre la posible infección de bajo nivel y la patología vertebral degenerativa se propuso cuando un grupo identificó más de la mitad de las discectomías realizadas para la hernia de disco con cultivo positivo para *C. acnes* o *Staphylococcus spp coagulasa negativa* [1]. Desde entonces, un gran número de estudios han llegado a conclusiones opuestas sobre la conexión entre estas bacterias y la enfermedad vertebral degenerativa, debido a que la mayoría de las veces se evalúa la patología degenerativa radiográficamente por la presencia de cambios de Modic (ejemplos de aquellos que no encontraron una relación [2-7] versus aquellos que encontraron una correlación [8-12]). Un controvertido ensayo controlado con placebo, doble ciego, administró un tratamiento con antibióticos de duración prolongada a aquellos pacientes con cambios de Modic tipo 1 y demostró una mejor resolución del dolor en aquellos que recibieron antibióticos [8].

Revisiones sistemáticas recientes publicadas en 2015, concluyeron de forma independiente que, si bien hay pruebas sólidas de varios estudios que indican que los pacientes sometidos a cirugía de la columna vertebral han aumentado las tasas de bacterias en el sitio de la enfermedad degenerativa de la columna vertebral, la causa entre ese hallazgo y los cambios patológicos resultantes no estaba clara [1,13,14].

Una causa importante de la heterogeneidad en los datos es la posibilidad de que el muestreo microbiológico se pueda contaminar más fácilmente con bacterias según las diferencias en la técnica quirúrgica y de recolección [3,15]. Sin embargo, esto no explica completamente el hecho de que en los estudios clínicos, *C. acnes* es consistentemente el organismo más común, si no solo el aislado. Estudios recientes, incluidos grupos control de pacientes que no presentan etiologías infecciosas en columna vertebral, también observaron un aumento de las tasas de presencia bacteriana en la enfermedad degenerativa en comparación con los pacientes sin enfermedad degenerativa [2,16]. Hay métodos que intentan interrumpir las bacterias encapsuladas, intentado explicar los resultados de cultivos negativos de estudios anteriores [10,17]. De manera similar, el subtipo molecular de *C. acnes* permite una mejor caracterización de estos aislamientos diferenciando aquellos con mayor probabilidad de ser contaminación de la piel frente a los que tienen mayor probabilidad de ser patógenos [2,17-19]. Estos estudios han demostrado una mezcla de estos subtipos de *C. acnes*, con los que generalmente no representan la flora de la piel predominante. Estudios recientes han investigado adicionalmente métodos histológicos [20], respuestas de citoquinas inflamatorias [16,21] y análisis proteómicos [22], además de la presencia de bacterias como marcador de una infección verdadera. Finalmente, algunos grupos han usado recientemente modelos animales para intentar apoyar una conexión entre la inoculación bacteriana y la patología en columna vertebral sintomática [23,24].

Aunque aún no se ha verificado, existe una gran cantidad de evidencia que utiliza técnicas modernas y explica las limitaciones técnicas en estudios anteriores sobre el papel de la infección en al menos algunos tipos de patología vertebral degenerativa. Un estudio multicéntrico bien diseñado que confirme con éxito esta conexión permitiría considerar razonablemente estudios adicionales que utilicen la terapia con antibióticos como una opción de terapia no invasiva para la enfermedad degenerativa del disco.

REFERENCIAS

- [1] Stirling A, Worthington T, Rafiq M, Lambert PA, Elliott TS. Association between sciatica and *Propionibacterium acnes*. *Lancet*. 2001;357(9273):2024-2025.
- [2] Coscia MF, Denys GA, Wack MF. *Propionibacterium acnes*, coagulase-negative *Staphylococcus*, and the "biofilm-like" intervertebral disc. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2016;41(24):1860-1865.
- [3] Rigal J, Thelen T, Byrne F, Cogniet A, Boissière L, Aunoble S, Le Huec JC. Prospective study using anterior approach did not show association between Modic 1 changes and low grade infection in lumbar spine. *Eur Spine J*. 2016;25(4):1000-1005.
- [4] Arndt J, Charles YP, Koebel C, Bogorin I, Steib JP. Bacteriology of degenerated lumbar intervertebral disks. *J Spinal Disord Tech*. 2012;25(7):E211-E216.
- [5] Wedderkopp N, Thomsen K, Manniche C, Kolmos HJ, Secher Jensen T, Leboeuf Yde C. No evidence for presence of bacteria in modic type I changes. *Acta Radiol*. 2009;50(1):65-70.
- [6] Ben-Galim P, Rand N, Giladi M, Schwartz D, Ashkenazi E, Millgram M, Dekel S, Floman Y. Association between sciatica and microbial infection: true infection or culture contamination? *Spine (Phila Pa 1976)*. 2006;31(21):2507-2509.
- [7] Alamin TF, Munoz M, Zigel A, Ith A, Carragee E, Cheng I, Scuderi G, Budvytine I, Banei N. Ribosomal PCR assay of excised intervertebral discs from patients undergoing single-level primary lumbar microdiscectomy. *Eur Spine J*. 2017;26(8):2038-2044.
- [8] Albert HB, Sorensen JS, Christensen BS, Manniche C. Antibiotic treatment in patients with chronic low back pain and vertebral bone edema (Modic type 1 changes): a double-blind randomized clinical controlled trial of efficacy. *Eur Spine J*. 2013;22(4):697-707.
- [9] Albert HB, Lambert P, Rollason J, Sorensen JS, Worthington T, Pedersen MB, Nørgaard HS, Vernallis A, Busch F, Manniche C, Elliott T. Does nuclear tissue infected with bacteria following disc herniations lead to Modic changes in the adjacent vertebrae? *Eur Spine J*. 2013;22(4):690-696.
- [10] Capoor MN, Ruzicka F, Machackova T, Jancalek R, Smrcka M, Schmitz JE, Hermanova M, Sana J, Michu E, Baird JC, Ahmed FS, Maca K, Lipina R, Alamin TF, Coscia MF, Stonemetz JL, Witham T, Ehrlich GD, Gokaslan ZL, Mavrommatis K, Birkenmaier C, Fischetti VA, Slaby O. Prevalence of *Propionibacterium acnes* in intervertebral discs of patients undergoing lumbar microdiscectomy: a prospective cross-sectional study. *PLoS One*. 2016;11(8):e0161676.
- [11] Zhou Z, Chen Z, Zheng Y, Cao P, Liang Y, Zhang X, Wu W, Xiao J, Qiu S. Relationship between annular tear and presence of *Propionibacterium acnes* in lumbar intervertebral disc. *Eur Spine J*. 2015;24(11):2496-2502.
- [12] Aghazadeh J, Salehpour F, Ziaei E, Javanshir N, Samadi A, Sadeghi J, Mirzaei F, Naseri Alavi SA. Modic changes in the adjacent vertebrae due to disc material infection with *Propionibacterium acnes* in patients with lumbar disc herniation. *Eur Spine J*. 2017;26(12):3129-3134.
- [13] Ganko R, Rao PJ, Phan K, Mobbs RJ. Can bacterial infection by low virulent organisms be a plausible cause for symptomatic disc degeneration? A systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2015;40(10):E587-E592.

- [14] Urquhart DM, Zheng Y, Cheng AC, Rosenfeld JV, Chan P, Liew S, Hussain SM, Cicuttini FM. Could low grade bacterial infection contribute to low back pain? A systematic review. *BMC Med.* 2015;13:13.
- [15] Javanshir N, Salehpour F, Aghazadeh J, Mirzaei F, Naseri Alavi SA. The distribution of infection with *Propionibacterium acnes* is equal in patients with cervical and lumbar disc herniation. *Eur Spine J.* 2017;26(12):3135-3140.
- [16] Yuan Y, Chen Y, Zhou Z, Jiao Y, Li C, Zheng Y, Lin Y, Xiao J, Chen Z, Cao P. Association between chronic inflammation and latent infection of *Propionibacterium acnes* in non-pyogenic degenerated intervertebral discs: a pilot study. *Eur Spine J.* 2017 Oct 31. [Epub ahead of print].
- [17] Capoor MN, Ruzicka F, Schmitz JE, James GA, Machackova T, Jancalek R, Smrcka M, et al. *Propionibacterium acnes* biofilm is present in intervertebral discs of patients undergoing microdiscectomy. *PLoS One.* 2017;12(4):e0174518.
- [18] Rollason J, McDowell A, Albert HB, Barnard E, Worthington T, Hilton AC, Vernallis A, et al. Genotypic and antimicrobial characterisation of *Propionibacterium acnes* isolates from surgically excised lumbar disc herniations. *Biomed Res Int.* 2013;2013:530382.
- [19] Achermann Y, Goldstein EJ, Coenye T, Shirtliff ME. *Propionibacterium acnes*: from commensal to opportunistic biofilm-associated implant pathogen. *Clin Microbiol Rev.* 2014 Jul;27(3):419-440.
- [20] Yuan Y, Zhou Z, Jiao Y, Li C, Zheng Y, Lin Y, Xiao J, Chen Z, Cao P. Histological identification of *Propionibacterium acnes* in nonpyogenic degenerated intervertebral discs. *Biomed Res Int.* 2017;2017:6192935.
- [21] Dudli S, Miller S, Demir-Deviren S, Lotz JC. Inflammatory response of disc cells against *Propionibacterium acnes* depends on the presence of lumbar Modic changes. *Eur Spine J.* 2017 Sep 7. [Epub ahead of print].
- [22] Rajasekaran S, Tangavel C, Aiyer SN, Nayagam SM, Raveendran M, Demonte NL, Subbaiah P, et al. ISSLS Prize in Clinical Science 2017: Is infection the possible initiator of disc disease? An insight from proteomic analysis. *Eur Spine J.* 2017;26(5):1384-1400.
- [23] Dudli S, Liebenberg E, Magnitsky S, Miller S, Demir-Deviren S, Lotz JC. *Propionibacterium acnes* infected intervertebral discs cause vertebral bone marrow lesions consistent with Modic changes. *J Orthop Res.* 2016 Aug;34(8):1447-1455.
- [24] Chen Z, Zheng Y, Yuan Y, Jiao Y, Xiao J, Zhou Z, Cao P. Modic changes and disc degeneration caused by inoculation of *Propionibacterium acnes* inside intervertebral discs of rabbits: a pilot study. *Biomed Res Int.* 2016;2016:9612437.

● ● ● ● ●

Autores: Barrett Woods, Maja Babic

PREGUNTA 6: ¿Cuál es el algoritmo de diagnóstico de los pacientes con sospecha de osteomielitis vertebral hematogena? ¿Es el algoritmo diferente para los pacientes con tuberculosis (TB)?

RECOMENDACIÓN: Apoyamos el algoritmo de diagnóstico para la sospecha de osteomielitis vertebral hematogena según las Pautas de Práctica Clínica de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América (IDSA), 2015. El algoritmo de diagnóstico no es diferente para los pacientes con TB.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

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

JUSTIFICACIÓN

La osteomielitis vertebral suele producirse debido a la siembra hematogena del disco avascular adyacente desde focos distantes [1]. La gestión adecuada está supeditada a un diagnóstico oportuno. Los pacientes con osteomielitis vertebral son comúnmente diagnosticados erróneamente y tratados por patología degenerativa [2]. Esto a menudo conduce a un retraso en el tratamiento en promedio de dos a cuatro meses [3]. El diagnóstico de osteomielitis vertebral no es difícil en pacientes con dolor lumbar de inicio agudo y fiebre. En este caso, el diagnóstico se puede confirmar con una prueba serológica y estudios de imagen. Sin embargo, la fiebre y la leucocitosis se producen en aproximadamente el 45% de los pacientes con osteomielitis vertebral bacteriana y, muy raramente, en pacientes con infecciones fúngicas, brucelares o micobacterianas [4,5]. Debe sospecharse osteomielitis vertebral en pacientes con dolor de espalda recalcitrante en el contexto de marcadores inflamatorios elevados. En 2015, el IDSA publicó las Guías clínicas para el diagnóstico y el tratamiento de la osteomielitis vertebral nativa (OMVN) en adultos [6,7]. Estas pautas proporcionan un enfoque algorítmico para el diagnóstico de OMVN basado en una revisión sistemática de la literatura.

Obtener una historia detallada es una parte crítica del algoritmo de diagnóstico y debe incluir cualquier viaje reciente, infecciones, heridas abiertas, tratamiento antibiótico reciente y uso de drogas por vía intravenosa. Debe sospecharse que los pacientes que tienen dolor de espalda y antecedentes de bacteriemia, en particular *Staphylococcus aureus*, tienen osteomielitis vertebral; por lo tanto, se requiere más trabajo en estos escenarios [8-10]. Los pacientes con osteomielitis vertebral suelen presentar dolor de espalda agravado por la actividad física. El dolor puede no estar aislado en el área afectada y puede irradiarse al abdomen, cadera, pierna, escroto, ingle o periné [11]. Se debe realizar un examen físico completo e incluir la evaluación de la función mo-

tora y sensorial. Transcurren de tres a seis semanas después de la aparición de los síntomas de destrucción ósea en las radiografías simples. Así, las imágenes normales no excluyen el diagnóstico.

La resonancia magnética (RM) debe obtenerse en pacientes con sospecha de osteomielitis vertebral, ya que tiene una sensibilidad del 97%, una especificidad del 93% y una precisión del 94% en el diagnóstico de osteomielitis vertebral [12,13]. El realce con gadolinio es fundamental para apreciar la afectación paravertebral o epidural [14]. Se debe considerar una RM repetida en dos a cuatro semanas en un paciente con sospecha de osteomielitis vertebral cuyo estudio de imagen inicial no pudo mostrar las características consistentes con el diagnóstico [15]. Las características de imagen compatibles con las infecciones por TB incluyen la destrucción de dos o más vértebras contiguas, la extensión a lo largo del ligamento longitudinal anterior y la infección del disco, con o sin una masa paravertebral o una recolección mixta de líquido de tejidos blandos [16]. En los pacientes en los que no es posible realizar una RM, una gammagrafía ósea con galio/Tc99 es una alternativa con una sensibilidad y especificidad de alrededor del 90% para el diagnóstico de osteomielitis vertebral [17,18]. La exploración tomográfica con emisión de positrones también es muy sensible para detectar osteomielitis [19].

Las pruebas serológicas son importantes en el algoritmo de diagnóstico de la osteomielitis vertebral. Se debe obtener un mínimo de dos hemocultivos en pacientes con sospecha de osteomielitis vertebral [20]. Los hemocultivos deben incubarse hasta dos semanas y deben incluir aeróbicos, anaeróbicos y fúngicos. La leucocitosis tiene una sensibilidad y especificidad bajas en el diagnóstico, ya que aproximadamente el 40% de los pacientes con osteomielitis tienen un recuento normal de glóbulos blancos (GB) [21]. Sin embargo, una tasa elevada de sedimentación globular (VSG) o proteína C reactiva

(PCR) en pacientes con dolor de espalda, aunque no es específica, tiene una sensibilidad que puede variar entre el 94% y el 100% [22].

En pacientes con sospecha de osteomielitis vertebral que residen o han viajado a áreas endémicas de TB, se puede realizar una prueba cutánea de derivado proteico purificado (PPD); Sin embargo, esta prueba tiene una baja sensibilidad y especificidad para el diagnóstico. Se ha demostrado que un ensayo de liberación de interferón- γ tiene una sensibilidad más alta que la PPD, especialmente en pacientes inmunocomprometidos con compromiso inmunitario [23]. El ensayo inmunospot ligado a enzimas tiene alguna utilidad diagnóstica para la TB y se ha demostrado superior al PPD solo (sensibilidad 82,8% vs. 58,6% y especificidad, 81,3% vs. 59,4%, respectivamente) [24]. El tratamiento antibiótico empírico no debe iniciarse en pacientes asépticos sin déficit neurológico hasta que se pueda obtener una biopsia guiada por imágenes, especialmente si no se ha establecido un diagnóstico microbiológico de un organismo asociado conocido mediante hemocultivos o pruebas serológicas [6]. La biopsia aumenta la probabilidad de diagnóstico microbiológico, mejorando la posibilidad de un tratamiento médico exitoso a través de un tratamiento antibiótico dirigido [25]. La bacteriemia por *S. aureus* elimina la necesidad de realizar una biopsia, y los antibióticos no deben retrasarse [8,22]. Si la biopsia no es diagnóstica, se debe considerar una biopsia repetida, biopsia abierta o guiada por imagen.

REFERENCIAS

- Zimmerli W. Clinical practice. Vertebral osteomyelitis. *N Engl J Med*. 2010;362:1022-1029. doi:10.1056/NEJMcp0910753.
- 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.
- Gasbarrini AL, Bertoldi E, Mazzetti M, Fini L, Terzi S, Gonella F, et al. Clinical features, diagnostic and therapeutic approaches to haematogenous vertebral osteomyelitis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2005;9:53-66.
- Oztekin O, Calli C, Adibelli Z, Kitis O, Eren C, Altinok T. Brucellar spondylodiscitis: magnetic resonance imaging features with conventional sequences and diffusion-weighted imaging. *Radiol Med*. 2010;115:794-803. doi:10.1007/s11547-010-0530-3.
- Song KJ, Yoon SJ, Lee KB. Cervical spinal brucellosis with epidural abscess causing neurologic deficit with negative serologic tests. *World Neurosurg*. 2012;78:375.e15-e19. doi:10.1016/j.wneu.2011.12.081.
- Berbari 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.
- Berbari 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-e46. doi:10.1093/cid/civ482.
- Corrah TW, Enoch DA, Aliyu SH, Lever AM. Bacteraemia and subsequent vertebral osteomyelitis: a retrospective review of 125 patients. *QJM*. 2011;104:201-207. doi:10.1093/qjmed/hcq178.
- Mylona E, Samarkos M, Kakalou E, Fanourgiakis P, Skoutelis A. Pyogenic vertebral osteomyelitis: a systematic review of clinical characteristics. *Semin Arthritis Rheum*. 2009;39:10-17. doi:10.1016/j.semarthrit.2008.03.002.
- Priest DH, Peacock JE. Hematogenous vertebral osteomyelitis due to *Staphylococcus aureus* in the adult: clinical features and therapeutic outcomes. *South Med J*. 2005;98:854-862. doi:10.1097/01.smj.0000168666.98129.33.
- Wong-Chung JK, Naseeb SA, Kaneker SG, Aradi AJ. Anterior disc protrusion as a cause for abdominal symptoms in childhood discitis. A case report. *Spine*. 1999;24:918-920.
- Dagirmanjian A, Schils J, McHenry M, Modic MT. MR imaging of vertebral osteomyelitis revisited. *Am J Roentgenol*. 1996;167:1539-1543. doi:10.2214/ajr.167.6.8956593.
- Ledermann HP, Schweitzer ME, Morrison WB, Carrino JA. MR imaging findings in spinal infections: rules or myths? *Radiology*. 2003;228:506-514. doi:10.1148/radiol.2282020752.
- Schininà V, Rizzi EB, Rovighi L, de Carli G, David V, Bibbolino C. Infectious spondylodiscitis: magnetic resonance imaging in HIV-infected and HIV-uninfected patients. *Clin Imaging*. 2001;25:362-367.
- Dunbar JA, Sandoe JA, Rao AS, Crimmins DW, Baig W, Rankine JJ. The MRI appearances of early vertebral osteomyelitis and discitis. *Clin Radiol*. 2010;65:974-981. doi:10.1016/j.crad.2010.03.015.
- De Backer AI, Mortelé KJ, Vanschoubroeck JJ, Deeren D, Vanhoenacker FM, De Keulenaer BL, et al. Tuberculosis of the spine: CT and MR imaging features. *JBR-BTR*. 2005;88:92-97.
- Love C, Patel M, Lonner BS, Tomas MB, Palestro CJ. Diagnosing spinal osteomyelitis: a comparison of bone and Ga-67 scintigraphy and magnetic resonance imaging. *Clin Nucl Med*. 2000;25:963-977.
- Palestro CJ, Torres MA. Radionuclide imaging in orthopedic infections. *Semin Nucl Med*. 1997;27:334-345.
- Ohtori S, Suzuki M, Koshi T, Yamashita M, Yamauchi K, Inoue G, et al. 18F-fluorodeoxyglucose-PET for patients with suspected spondylitis showing Modic change. *Spine*. 2010;35:E1599-E1603.
- Lee A, Mirrett S, Reller LB, Weinstein MP. Detection of bloodstream infections in adults: how many blood cultures are needed? *J Clin Microbiol*. 2007;45:3546-3548. doi:10.1128/JCM.01555-07.
- Siemionow K, Steinmetz M, Bell G, Ilassan H, McLain RE. Identifying serious causes of back pain: cancer, infection, fracture. *Cleve Clin J Med*. 2008;75:557-566.
- Jensen AG, Espersen F, Skinhøj P, Frimodt-Møller N. Bacteremic *Staphylococcus aureus* spondylitis. *Arch Intern Med*. 1998;158:509-517.
- Menzies D, Pai M, Comstock G. Meta-analysis: new tests for the diagnosis of latent tuberculosis infection: areas of uncertainty and recommendations for research. *Ann Intern Med*. 2007;146:340-354.
- Yuan K, Zhong Z, Zhang Q, Xu S, Chen J. Evaluation of an enzyme-linked immunosorbent assay for the immunodiagnosis of atypical spinal tuberculosis (atypical clinical presentation/atypical radiographic presentation) in China. *Braz J Infect Dis*. 2013;17:529-537. doi:10.1016/j.bjid.2013.01.013.
- de Lucas EM, González Mandly A, Gutiérrez A, Pellón R, Martín-Cuesta L, Izquierdo J, et al. CT-guided fine-needle aspiration in vertebral osteomyelitis: true usefulness of a common practice. *Clin Rheumatol*. 2009;28:315-320. doi:10.1007/s10067-008-1051-5.

● ● ● ● ●
Autor: Taolin Fang

PREGUNTA 7: ¿Deben mantenerse los antibióticos antes de la biopsia/aspiración guiada por imágenes para una sospecha de infección de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: Recomendamos que antes de la biopsia/aspiración guiada por imágenes para una sospecha de infección de la columna vertebral, se deben suspender todos los antibióticos hasta que se obtengan las muestras de cultivo apropiadas. La administración de antibióticos, sin aspiración/biopsia, puede estar justificada en pacientes en estado crítico y que no pueden soportar la intervención o en pacientes con condiciones neurológicas en deterioro.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

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

JUSTIFICACIÓN

El diagnóstico definitivo de osteomielitis vertebral se puede hacer solo con el aislamiento del organismo de un hemocultivo positivo o

una biopsia y un cultivo de los tejidos de la región de la infección. Las biopsias de la columna vertebral se pueden realizar mediante tomo-

grafía computarizada (TC) o fluoroscopia como guía para localizar el sitio de la infección sospechada. La identificación del organismo infectante es útil para dirigir la terapia con antibióticos. En la sospecha de infección de la columna vertebral, se ha informado que la biopsia y el cultivo de los tejidos del sitio afectado han tenido éxito en la identificación del organismo infeccioso en 46 a 91% de los casos [1-5].

En la práctica real, hay algunos casos en que el tratamiento con antibióticos se instituye empíricamente antes de que se haya realizado una biopsia al paciente. Tales casos pueden incluir pacientes que han estado tomando antibióticos para otras infecciones como la neumonía o pacientes con implantes quirúrgicos e infecciones previas de heridas profundas que están en tratamiento antibiótico crónico. En teoría, la recuperación de un patógeno del espacio discal o del cuerpo vertebral puede verse comprometida por un tratamiento antibiótico previo o en curso. Sin embargo, no pudimos identificar ningún ensayo clínico aleatorizado de alta calidad que comparara los resultados del cultivo de la biopsia guiada por imagen entre los pacientes que recibieron tratamiento antibiótico empírico con los que no recibieron ningún tratamiento antibiótico antes de biopsia.

Ha habido un consenso general de opinión sobre que los antibióticos deben ser retirados antes de la biopsia del sitio donde se sospecha la infección en un esfuerzo para mejorar el rendimiento del cultivo [6, 7]. Un estudio realizado por Rankine *et al.* encontraron que el rendimiento de la biopsia para aislar el organismo infeccioso fue inferior al 25% en pacientes que habían recibido antibióticos en comparación con el rendimiento del 50% en pacientes que no habían recibido antibióticos [8]. Es importante tener en cuenta que no todos los estudios están de acuerdo con la idea de retirar los antibióticos antes de la biopsia del sitio infectado. Un estudio reciente de Sehn *et al.* [9] informaron que cuatro de los 14 pacientes con una alta sospecha de infección, que se confirmó que habían sido tratados con antibióticos dentro de los 3 días de la biopsia, tuvieron cultivos

positivos. El rendimiento del cultivo no fue diferente de la cohorte de 92 pacientes que no habían recibido antibióticos (28,6% vs. 30,4%, $p = 0,86$). Ambos informes fueron estudios retrospectivos no aleatorizados con un tamaño de muestra relativamente pequeño.

En ausencia de datos prospectivos aleatorizados, y utilizando la lógica extraída de otros campos del estudio ortopédico relacionado con este tema, recomendamos que se retire el tratamiento empírico con antibióticos en pacientes con sospecha de infección de la columna vertebral hasta que se pueda realizar una biopsia del sitio de la infección sospechada llevado a cabo. Sin embargo, existen circunstancias (como situaciones que involucran a pacientes críticamente enfermos y aquellos con un estado neurológico deteriorado) en los que se pueden comenzar a administrar antibióticos antes de la realización de la biopsia.

REFERENCIAS

- [1] Carragee EJ. Pyogenic vertebral osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:874-880.
- [2] Patzakis MJ, Rao S, Wilkins J, et al. Analysis of 61 cases of vertebral osteomyelitis. *Clin Orthop Relat Res.* 1991;264:178-183.
- [3] Tehranzadeh J, Tao C, Browning A. Percutaneous needle biopsy of the spine. *Acta Radiol.* 2007;48:860-868.
- [4] Hadjipavlou AG, Kontakis GM, Gaitanis JN, et al. Effectiveness and pitfalls of percutaneous transpedicle biopsy of the spine. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;411:54-60.
- [5] Chew FS, Kline MJ. Diagnostic yield of CT-guided percutaneous aspiration procedures in suspected spontaneous infectious diskitis. *Radiology.* 2001;218:211-214.
- [6] Paluska SA. Osteomyelitis. *Clin Fam Pract.* 2004;6:127-156.
- [7] An HS, Seldomridge JA. Spinal infections: diagnostic tests and imaging studies. *Clin Orthop Relat Res.* 2006;444:27-33.
- [8] Rankine JJ, Barron DA, Robinson P, et al. Therapeutic impact of percutaneous spinal biopsy in spinal infection. *Post Grad Med J.* 2004;80:607-609.
- [9] Sehn JK, Gilula LA. Percutaneous needle biopsy in diagnosis and identification of causative organisms in cases of suspected vertebral osteomyelitis. *Eur J Radiol.* 2012;8:940-946.

Autores: Koji Yamada, Alexander Montgomery, Yoshihiro Uchida, Mangattil Rajesh

PREGUNTA 8: ¿Deben mantenerse los antibióticos antes de la biopsia/aspiración guiada por imágenes para una sospecha de infección de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: Cuál es la incidencia de la meningitis bacteriana infecciosa (PBM) después de la cirugía de la columna vertebral? ¿Afecta esto el uso de la instrumentación.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

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

JUSTIFICACIÓN

PBM es una complicación potencialmente devastadora después de la cirugía vertebral. Puede ocurrir después de cualquier cirugía primaria electiva de la columna vertebral con o sin instrumentación, fractura-luxación traumática o infección en el sitio quirúrgico después de la cirugía instrumentada de la columna vertebral [1-3]. Esto también se presenta como una complicación tardía después de la cirugía de escoliosis y a través de un desgarramiento dural con fugas de líquido cefalorraquídeo (LCR) [4,5].

La diferenciación diagnóstica temprana de la PBM y la meningitis aséptica postoperatoria (PAM) es difícil y depende de los resultados del cultivo de LCR [6-7]. El éxito en el tratamiento de pacientes con PBM depende de la etapa de diagnóstico, la velocidad de la evaluación diagnóstica y la terapia antimicrobiana y complementaria apropiada [8-9].

La PBM es una infección potencialmente mortal con mayores tasas de mortalidad y morbilidad incapacitante significativa [9]. La meningitis neumocócica es la más prevalente y se asocia con una mortalidad del 30% [10]. La PBM también puede ser causada por estafilococos [11], bacilos gramnegativos aerobios (incluyendo *P. aeruginosa*) [12] y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) [13].

La incidencia de PBM es rara después de la cirugía vertebral y se considera que está relacionada con una laceración de la duramadre accidental [14]. Los pacientes que tienen la tríada de fiebre, rigidez del cuello y alteración de la conciencia durante el postoperatorio deben sospecharse y someterse a evaluaciones adicionales [14]. En un gran estudio retrospectivo, Lin *et al.* revisaron 20,178 cirugías de columna lumbar y reportaron una tasa de PBM de 0.10% [14]. Otro

estudio retrospectivo de Twyman *et al.* informaron que la incidencia de PBM era del 0,18% después de las operaciones en columna vertebral con y sin instrumentación [15]. La incidencia podría ser tan alta como 0.4% después de la cirugía vertebral, cuando el absceso epidural, el empiema subdural, el absceso cerebral, las infecciones del colgajo óseo y las infecciones de heridas se combinan [16].

En su estudio, Lin *et al.* encontraron que las "lágrimas durales", el pseudomeningocele y la mala cicatrización de las heridas contribuyeron a la mayoría de las complicaciones [14]. El manejo óptimo de la PBM requirió la reoperación para reparar los desgarramientos durales y la administración de antibióticos parenterales [17]. La aparición de pseudomeningocele es una secuela de desgarramiento dural, sutura imperfecta de la duramadre o fascia y la administración inadecuada de antibióticos [14,18,19]. Zhang *et al.* informó que la intervención quirúrgica es un método eficaz para tratar la PBM donde las medidas conservadoras iniciales fallaron. Propusieron la idea de que es importante considerar la posibilidad de PBM en cualquier paciente con fuga de LCR después de la cirugía de columna. Recomendaron la obtención de imágenes de diagnóstico temprano y los cultivos de LCR para garantizar un diagnóstico y tratamiento rápidos [20].

La cirugía de instrumentación de la columna vertebral generalmente implica un tiempo operatorio más prolongado, una mayor pérdida de sangre y una mayor incidencia de ISQ posterior en comparación con la cirugía de descompresión sola. Estas características de la cirugía de instrumentación vertebral podrían influir en la incidencia de PBM. Existe poca literatura que examine la posible asociación de la instrumentación con la PBM con ninguna evidencia de respaldo que relacione el uso de la instrumentación con la incidencia de meningitis infecciosa después de la cirugía de la columna vertebral [14,15,20]. Por lo tanto, según la evidencia disponible, no es posible vincular el uso de instrumentación durante la cirugía de columna con PBM.

REFERENCIAS

[1] Cummings RJ. Recurrent meningitis secondary to infection after spinal arthrodesis with instrumentation. A case report. *J Bone Joint Surg Am.* 1998;80(5):722-724.

- [2] Morris BJ, Fletcher N, Davis RA, Mencia GA. Bacterial meningitis after traumatic thoracic fracture-dislocation: two case reports and review of the literature. *J Orthop Trauma.* 2010;24(5):e49-e53. doi:10.1097/BOT.0b013e-3181b7f708.
- [3] Schmidt M, Maxime V, Pareire F, Carlier R, Lawrence C, Clair B, Annane D. A lethal case of meningitis due to *Lactobacillus rhamnosus* as a late complication of anterior cervical spine surgery. *J Infect.* 2011;62(4):309-310. doi:10.1016/j.jinf.2011.02.006.
- [4] da Costa LB, Ahn H, Montanera W, Ginsberg H. Repeated meningitis as a delayed complication of scoliosis surgery. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20(4):333-336.
- [5] Leblanc W, Heagarty MC. Posttraumatic meningitis due to *Hemophilus influenzae* type A. *J Natl Med Assoc.* 1983;75:995-996. 999-1000.
- [6] Kneen R, Solomon T, Appleton R. The role of lumbar puncture in suspected CNS infection - a disappearing skill? *Arch Dis Child.* 2002;87:181-183.
- [7] Zarrouk V, Vassor I, Bert F, et al. Evaluation of the management of postoperative aseptic meningitis. *Clin Infect Dis.* 2007;44:1555-1559.
- [8] Tunkel AR, Hartman BJ, Kaplan SL, et al. Practice guidelines for the management of bacterial meningitis. *Clin Infect Dis.* 2004;39:1267-1284.
- [9] Brouwer MC, Tunkel AR, van de Beek D, et al. diagnosis and antimicrobial treatment of acute bacterial meningitis. *Clin Microbiol Rev.* 2010;23:467-492.
- [10] van de Beek D, de Gans J, Spanjaard L, et al. Clinical features and prognostic factors in adults with bacterial meningitis. *N Engl J Med.* 2004;351:1849-1859.
- [11] Huy NT, Thao NT, Diep DT, et al. Cerebrospinal fluid lactate concentration to distinguish bacterial from aseptic meningitis: a systemic review and meta-analysis. *Crit Care.* 2010;14:R240
- [12] Weisfelt M, van de Beek D, Spanjaard L, et al. Nosocomial bacterial meningitis in adults: a prospective series of 50 cases. *J Hosp Infect.* 2007;66:71-78.
- [13] Balouch MA, Bajwa RJ, Hassoun A. Successful use of ceftaroline for the treatment of MRSA meningitis secondary to an infectious complication of lumbar spine surgery. *J Antimicrob Chemother.* 2015;70(2):624-625. doi:10.1093/jac/dku392.
- [14] Lin TY, Chen WJ, Hsieh MK, et al. Postoperative meningitis after spinal surgery: a review of 21 cases from 20,178 patients. *BMC Infect Dis.* 2014;14:220.
- [15] Twyman RS, Robertson P, Thomas MG. Meningitis complicating spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976).* 1996;21:763-765.
- [16] McClelland S 3rd, Hall WA. Postoperative central nervous system infection: incidence and associated factors in 2,111 neurosurgical procedures. *Clin Infect Dis.* 2007;45(1):55-59. Epub 2007 May 21.
- [17] De Freitas DJ, McCabe JP. *Acinetobacter baumannii* meningitis: a rare complication of incidental durotomy. *J Spinal Disord Tech.* 2004;17:115-116.
- [18] Morgan-Hough CV, Jones PW, Eisenstein SM. Primary and revision lumbar discectomy. A 16-year review from one centre. *J Bone Joint Surg Br.* 2003;85:871-874.
- [19] Couture D, Branch CJ. Spinal pseudomeningoceles and cerebrospinal fluid fistulas. *Neurosurg Focus.* 2003;15:E6.
- [20] Zhang LM, Ren L, Zhao ZQ, Zhao YR, Zheng YF, Zhou JL. Surgical treatment for bacterial meningitis after spinal surgery: a case report. *Medicine (Baltimore).* 2017;96(11):e6099. doi:10.1097/MD.0000000000006099.

Autor: Taolin Fang

PREGUNTA 9: ¿Cuáles son las complicaciones infecciosas tempranas después de las operaciones en la columna vertebral después del uso de instrumentos?

RECOMENDACIÓN: Las infecciones tempranas se definen tradicionalmente como aquellas que ocurren dentro de un mes después de la cirugía, generalmente se hacen evidentes dentro de dos a tres semanas de la cirugía. Recientemente, la definición se ha ampliado para incluir la infección dentro de los 90 días de la cirugía.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

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

JUSTIFICACIÓN

Las infecciones tempranas se definen tradicionalmente como aquellas que ocurren dentro de un mes de la cirugía, y generalmente se hacen evidentes dentro de las dos o tres semanas de la cirugía. Recientemente, la definición de infección temprana se ha ampliado para incluir la infección dentro de los 90 días de la cirugía [1]. Las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) y la dehiscencia de la herida se encuentran entre las complicaciones más comunes después

de la cirugía de columna. Se ha informado que la incidencia de ISQ después de la cirugía de la columna vertebral en adultos varía de 2 a 20% después de los procedimientos instrumentados [2].

Un estudio basado en la base de datos del Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad Quirúrgica del Colegio Americano de Cirujanos informó que en un total de 99.152 casos de cirugía de columna vertebral entre 2012 y 2014, la tasa global de complicacio-

nes de la herida fue de 2,2% con ISQ superficial, 0,9% con ISQ profunda, 0,8% de espacio de órganos ISQ y 0,4% de dehiscencia: 0,3%. De todos los pacientes que experimentaron dehiscencia de heridas, el 46% tenía ISQ concomitante. El día de aparición postoperatorio promedio fue de 14 días con una desviación estándar de 9 días (ISQ superficial: 16 ± 8 , ISQ profundo: 13 ± 10 , ISQ órgano / espacio: 11 ± 10 , dehiscencia: 17 ± 8) [3].

Al igual que en otras ISQ, las infecciones tempranas después de la cirugía de la columna vertebral pueden presentarse como dolor, fiebre, eritema, hinchazón, calor, sensibilidad y drenaje de la herida. El dolor local puede anunciar el desarrollo de la infección, particularmente cuando se está intensificando en la naturaleza. El drenaje de la herida es común tanto para las ISQ superficiales como para las profundas y puede estar presente en hasta el 90% de los pacientes [4].

Las infecciones en columna vertebral postoperatorias tempranas se deben con mayor frecuencia a patógenos relativamente virulentos, como *Staphylococcus aureus*, estreptococos beta hemolíticos y bacilos gramnegativos aerobios. *Staphylococcus aureus* es la bacteria más común responsable de la infección postoperatoria temprana después de la cirugía de la columna vertebral [5-7]. La mayoría de los casos se deben a *Staphylococcus aureus* sensible a la meticilina (SASM), sin embargo, la incidencia de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (SARM) está aumentando [8]. La mayoría de las infecciones tempranas se deben a un solo patógeno [9]. Ha habido un aumento en la frecuencia de infecciones causadas por bacterias gramnegativas y otros organismos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Enterobacter* y *Acinetobacter* [10-12].

La utilización de la instrumentación posterior es bien reconocida como un factor de riesgo para el desarrollo de infecciones postoperatorias de la herida en columna vertebral. Sin embargo, este hallazgo se basa en gran medida en análisis retrospectivos subóptimos. Múltiples factores aumentan las tasas de infección después de la cirugía vertebral instrumentada, como una mayor exposición de la herida al aire debido a un mayor tiempo quirúrgico, mayor disección de tejidos blandos, mayor retracción muscular/piel, mayor pérdida de sangre y espacios muertos potencialmente mayores [13-15].

Sin embargo, se informó que las exposiciones anteriores de la columna vertebral se correlacionaron con un riesgo reducido de infección, ya que por lo general atraviesan planos de tejidos relativamente avasculares y evitan una disección muscular significativa [16-19]. Aún no se ha determinado si la cirugía de columna vertebral mínimamente invasiva se asocia con tasas de infección más bajas en comparación con la cirugía abierta después de la instrumentación de uso [20-21], aunque un estudio reciente con 108.419 procedimientos informó que el uso de un enfoque mínimamente invasivo se asoció con una menor tasa de infección para discectomía lumbar (0,4% frente a 1,1%, $p < 0,001$) y para fusión intersomática lumbar transforaminal (1,3% frente a 2,9%, $p = 0,005$) [22].

REFERENCIAS

- [1] Sebaaly A, Shedid D, Boubez G, Zairi F, Kanhonou M, Yuh SJ, Wang Z. Surgical site infection in spinal metastasis: incidence and risk factors, *Spine J*. 2018;18(8):1382-1387.
- [2] Kasliwal MK, Tan LA, Traynelis VC. Infection with spinal instrumentation: review of pathogenesis, diagnosis, prevention, and management. *Surg Neurol Int*. 2013;4(Suppl 5):S392-S403.
- [3] Piper KF, Tomlinson SB, Santangelo G, et al. Risk factors for wound complications following spine surgery. *Surg Neurol Int*. 2017;8:269.
- [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;35:1323-1328.
- [5] Beiner JM, Grauer J, Kwon BK, Vaccaro AR. Postoperative wound infections of the spine. *Neurosurg Focus*. 2003;15:E14.
- [6] Bemer P, Corvec S, Tariel S, Asseray N, Boutoille D, Langlois C, et al. Significance of Propionibacterium acnes-positive samples in spinal instrumentation. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2008;33:E971-E976.
- [7] Blam OG, Vaccaro AR, Vanichkachorn JS, Albert TJ, Hilibrand AS, Minnich JM, et al. Risk factors for surgical site infection in the patient with spinal injury. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2003;28:1475-1480.
- [8] 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.
- [9] Rohmiller MT, Akbarnia BA, Raiszadeh K, Raiszadeh K, Canale S. Closed suction irrigation for the treatment of postoperative wound infections following posterior spinal fusion and instrumentation. *Spine*. 2010;35:642-646.
- [10] Fang A, Hu SS, Endres N, Bradford DS. Risk factors for infection after spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30:1460-1465.
- [11] Ido K, Shimizu K, Nakayama Y, Shikata J, Matsushita M, Nakamura T. Suction/irrigation for deep wound infection after spinal instrumentation: a case study. *Eur Spine J*. 1996;5:345-349.
- [12] Jones GA, Butler J, Lieberman I, Schlenk R. Negative-pressure wound therapy in the treatment of complex postoperative spinal wound infections: complications and lessons learned using vacuum-assisted closure. *J Neurosurg Spine*. 2007;6:407-411.
- [13] Ho C, Sucato DJ, Richards BS. Risk factors for the development of delayed infections following posterior spinal fusion and instrumentation in adolescent idiopathic scoliosis patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32:2272-2277.
- [14] Pull ter Gunne AF, Cohen DB. Incidence, prevalence, and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009;34:1422-1428.
- [15] Rathjen K, Wood M, McClung A, Vest Z. Clinical and radiographic results after implant removal in idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2007;32:2184-2188.
- [16] Ghanayem AJ, Zdeblick TA. Cervical spine infections. *Orthop Clin North Am*. 1996;27:53-67.
- [17] Maragakis LL, Cosgrove SE, Martinez EA, Tucker MG, Cohen DB, Perl TM. Intraoperative fraction of inspired oxygen is a modifiable risk factor for surgical site infection after spinal surgery. *Anesthesiology*. 2009;110:556-562.
- [18] Olsen MA, Mayfield J, Laurysen C, Polish LB, Jones M, Vest J, et al. Risk factors for surgical site infection in spinal surgery. *J Neurosurg*. 2003;98(2 Suppl):149-155.
- [19] Wimmer C, Gluch H, Franzreb M, Ogon M. Predisposing factors for infection in spine surgery: a survey of 850 spinal procedures. *J Spinal Disord*. 1998;11:124-128.
- [20] O'Toole JE, Eichholz KM, Fessler RG. Surgical site infection rates after minimally invasive spinal surgery. *J Neurosurg Spine*. 2009;11:471-476.
- [21] Parker SL, Adogwa O, Witham TF, Aaronson OS, Cheng J, McGirt MJ. Post-operative infection after minimally invasive versus open transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF): literature review and cost analysis. *Minim Invasive Neurosurg*. 2011;54:33-37.
- [22] Smith JS, Shaffrey CI, Sansur CA, Berven SH, Fu KM, Broadstone PA, 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;36:556-563.



2.2. DIAGNÓSTICO: BIOMARCADORES

Autor: Maja Babic

PREGUNTA 1: ¿Existen herramientas de diagnóstico que sean útiles para la detección temprana de la infección del sitio quirúrgico (ISQ) después de la cirugía de la columna vertebral? ¿Difiere esto si hubo o no instrumentación?

RECOMENDACIÓN: La proteína C reactiva (PCR) se puede usar para diagnosticar ISQ precoz después de una cirugía de columna. Una falta en la disminución de la PCR o un segundo aumento en los días cuatro a siete postoperatorios es un marcador sensible para la infección después de la cirugía de la columna vertebral, incluida la cirugía de la columna vertebral instrumentada y no instrumentada.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 86%; en desacuerdo: 7%; abstención: 7% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

En un estudio prospectivo de 73 pacientes consecutivos sometidos a descompresión vertebral con y sin instrumentación, se evaluaron los marcadores inflamatorios. Mostraron que después de una cirugía vertebral no complicada, los niveles de PCR aumentan considerablemente, alcanzando su nivel máximo en el segundo día postoperatorio [1]. Los valores máximos de PCR después de la cirugía lumbar instrumentada son significativamente más altos que los de la cirugía de columna vertebral no instrumentada, pero disminuyen con la misma vida media [1]. La PCR fue superior a la tasa de sedimentación globular (VSG) en la detección temprana de infecciones después de la cirugía de columna cervical, como se muestra en un estudio prospectivo de 51 casos [2]. En otro ensayo prospectivo grande que incluyó 400 casos de discectomía electiva, se demostró que la PCR era una prueba de detección confiable, simple y económica para

las complicaciones infecciosas después de la microdiscectomía lumbar superior a los parámetros de laboratorio clásicos. Se calculó que la sensibilidad de las pruebas de PCR en serie era del 100% con una especificidad del 95,8%. Las mediciones de VSG y de glóbulos blancos no alcanzan un significado distintivo en el diagnóstico temprano de ISQ [3].

REFERENCIAS

- [1] Takahashi J, Ebara S, Kamimura M, et al. Early-phase enhanced inflammatory reaction after spinal instrumentation surgery. *Spine*. 2001;26:1698-1704.
- [2] Rosahl SK, Gharabaghi A, Zink PM, Samii M. Monitoring of blood parameters following anterior cervical fusion. *J Neurosurg Spine*. 2000;92:169-174.
- [3] Meyer B, Schaller K, Rohde V, Hassler W. The C-reactive protein for detection for early infections after lumbar microdiscectomy. *Acta Neurochir*. 1995;136:145-150



Autor: Maja Babic

PREGUNTA 2: ¿Cuándo se normalizan los biomarcadores sanguíneos comunes, como la proteína C reactiva (PCR), la tasa de sedimentación de eritrocitos (VSG) o la procalcitonina después de la cirugía de columna?

RECOMENDACIÓN: Después de la cirugía de la columna vertebral con o sin instrumentación, los valores de PCR alcanzan su punto máximo en los días 2-3 postoperatorios y se normalizan en 14 días. VSG también se normaliza dentro de los 14 días.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 50%; en desacuerdo: 29%; abstención: 21% (NO hay consenso).

JUSTIFICACIÓN

Múltiples estudios prospectivos sugieren que los valores de PCR alcanzan su punto máximo dentro de los 2-3 días posteriores a la operación (los niveles máximos dependen de la extensión de la cirugía, los niveles involucrados, etc.) y disminuyen a los valores iniciales en 14 días. Una rápida disminución de la PCR después de la operación se interrumpe si se inicia la infección postoperatoria y se produce un aumento secundario [1,2]. Los estudios prospectivos han demostrado que la VSG alcanza su punto máximo en el cuarto día después de la cirugía de la

columna y en la mayoría de los casos se normaliza en dos semanas después de la operación [3]. Sin embargo, en una serie de 51 casos de fusión cervical anterior [4], se encontró que la monitorización del nivel de PCR era superior a la de la VSG para la detección temprana de infecciones después de la cirugía de la columna cervical. Un segundo aumento de la PCR y la VSG o la falta de disminución es un indicador de una posible infección en el sitio quirúrgico [5,6]. Se dispone de datos limitados sobre el valor de Procalcitonina [7].

REFERENCIAS

- [1] Thelander U, Larsson S. Quantitation of C-reactive protein levels and erythrocyte sedimentation rate after spinal surgery. *Spine*. 1992;17:400-404.
- [2] Takahashi J, Ebara S, Kamimura M, Kinoshita T, Itoh H, Yuzawa Y, et al. Early-phase enhanced inflammatory reaction after spinal instrumentation surgery. *Spine*. 2001;26:1698-1704.
- [3] Jönsson B, Söderholm R, Strömqvist B. Erythrocyte sedimentation rate after lumbar spine surgery. *Spine*. 1991;16:1049-1050.
- [4] Rosahl SK, Gharabaghi A, Zink PM, Samii M. Monitoring of blood parameters following anterior cervical fusion. *J Neurosurg*. 2000;92:169-174.
- [5] Kong CG, Kim YY, Park JB. Postoperative changes of early-phase inflammatory indices after uncomplicated anterior cervical discectomy and fusion using allograft and demineralised bone matrix. *Int Orthop*. 2012;36:2293-2297. doi:10.1007/s00264-012-1645-z.
- [6] Mok JM, Pekmezci M, Piper SL, Boyd E, Berven SH, Burch S, et al. Use of C-reactive protein after spinal surgery: comparison with erythrocyte sedimentation rate as predictor of early postoperative infectious complications. *Spine*. 2008;33:415-421. doi:10.1097/BRS.0b013e318163f9ee.
- [7] Syvänen J, Peltola V, Pajulo O, Ruuskanen O, Mertsola J, Helenius I. Normal behavior of plasma procalcitonin in adolescents undergoing surgery for scoliosis. *Scand J Surg*. 2014;103:60-65. doi:10.1177/1457496913504910.

● ● ● ● ●

Autor: Maja Babic

PREGUNTA 3: ¿Existe un papel para el uso de biomarcadores séricos para el diagnóstico de la infección del sitio quirúrgico en columna vertebral (ISQ)?

RECOMENDACIÓN: Sí, la proteína C reactiva (PCR) es una herramienta de detección predecible, confiable y económica para las complicaciones infecciosas tempranas después de la cirugía de la columna vertebral. La tasa de sedimentación de eritrocitos y el recuento de glóbulos blancos tienen una cinética inespecífica que es menos útil para identificar ISQ precoz.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 67%; en desacuerdo: 25%; abstención: 8% (supermayoría, consenso débil).

JUSTIFICACIÓN

En un estudio prospectivo en el que participaron 348 pacientes a los que se realizó una laminectomía de descompresión, la PCR posoperatoria fue útil para detectar complicaciones infecciosas tempranas después de la cirugía. Como predictor de la infección temprana de la herida, la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo para las respuestas de PCR anormales se calcularon como 100%, 96,8%, 31,3% y 100%, respectivamente. Se recomienda una estrecha observación del sitio quirúrgico en pacientes con valores anormales de PCR en el día cinco o siete después de la operación, en particular por falta de disminución o un aumento secundario [1].

De 149 pacientes sometidos a cirugía electiva de columna, 20 desarrollaron complicaciones infecciosas por ISQ. La cinética de la PCR posoperatoria fue predecible e indicativa de infección temprana en la que un aumento o falta secundario de la reducción de la PCR tuvo sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo del 82%, 48%, 41% y 86% para las complicaciones infecciosas, respectivamente [2].

De los 400 pacientes que se sometieron a una microdissectomía lumbar durante un período de 15 meses, 9 desarrollaron complicaciones infecciosas relacionadas con la cirugía. Se demostró que los valores de PCR son una herramienta de detección confiable y económica para identificar a los pacientes en riesgo con una sensibilidad para las pruebas de PCR en serie (día uno y cinco después de la operación) calculados como el 100% con una especificidad del 95,8% [3].

REFERENCIAS

- [1] Kang BU, Lee SH, Ahn Y, Choi WC, Choi YG. Surgical site infection in spinal surgery: detection and management based on serial C-reactive protein measurements. *J Neurosurg Spine*. 2010;13:158-164. doi:10.3171/2010.3.SPINE09403.
- [2] Mok JM, Pekmezci M, Piper SL, Boyd E, Berven SH, Burch S, et al. Use of C-reactive protein after spinal surgery: comparison with erythrocyte sedimentation rate as predictor of early postoperative infectious complications. *Spine*. 2008;33:415-421. doi:10.1097/BRS.0b013e318163f9ee.
- [3] Meyer B, Schaller K, Rohde V, Hassler W. The C-reactive protein for detection of early infections after lumbar microdissectomy. *Acta Neurochir (Wien)*. 1995;136:145-150.



PREGUNTA 4: ¿Existe un papel para las técnicas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa (RCPL) o la secuenciación de próxima generación (NGS) para el diagnóstico de la infección de la cirugía de la columna vertebral? Si es así, ¿en qué grupo de pacientes debería hacerse esto?

RECOMENDACIÓN: Es razonable incorporar selectivamente estas modalidades de diagnóstico como un complemento de la metodología estándar en las que existe un historial o una alta probabilidad de prueba previa para la infección con cultivo negativo.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 71%; en desacuerdo: 14%; abstención: 15% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

El manejo exitoso de las infecciones periprotésicas (IAP) se mejora significativamente con un diagnóstico microbiológico rápido y preciso. Los métodos de cultivo convencionales para el diagnóstico de IAP pueden verse comprometidos y complicados por el tratamiento antibiótico temprano, la heterogeneidad de las muestras quirúrgicas, los microorganismos de crecimiento lento difíciles de cultivar y los patógenos no planctónicos que utilizan biopelículas. Por lo tanto, los métodos microbiológicos moleculares modernos se han considerado muy prometedores para aumentar el rendimiento diagnóstico en estas circunstancias. Las tecnologías que se han aplicado más recientemente a IAP generalmente incluyen la secuenciación de ARN ribosomal, la RCPL específica de especie y multiplex y la espectrometría de masas de desorción/ionización por láser asistida por matriz (MALDI-TOF MS).

Específicamente, con respecto a las infecciones vertebrales, estas tecnologías variadas han demostrado ser exitosas en el diagnóstico etiológico. Estos métodos se han utilizado para identificar una variedad de patógenos, incluyendo *Staphylococcus spp.* [1-3], *Streptococcus spp.* [3,4], *Enterococcus spp.* [4], *Enterobacteriaceae* [3-5], *Brucella spp.* [6], *Mycobacterium spp.* [2], bacterias atípicas (*T. whipplei*) [7], *Mycoplasma spp.* [8], anaerobios (*Clostridium spp.* [3], *Fusobacterium spp.*) [4,9] y hongos (*Aspergillus spp.*) [10].

Con mucho, la mayor experiencia con estas técnicas para las infecciones de la columna está en el diagnóstico de la enfermedad de Pott (*Mycobacterium tuberculosis*) [2,6,11-15]. Estos estudios generalmente demuestran una alta sensibilidad y especificidad de las modalidades de RCPL, aunque muchos de estos estudios se han completado en áreas geográficas endémicas de tuberculosis con probables infecciones por inóculos más altos y una probabilidad de prueba previa bien definida.

Los resultados falsos positivos de bacterias colonizadoras/contaminantes son una preocupación con estas pruebas, y los estudios que evalúan el número apropiado de muestras para optimizar la sensibilidad y especificidad específica para estos métodos moleculares son limitados y no específicos para las infecciones vertebrales [16]. Otra preocupación importante con las técnicas moleculares para el diagnóstico de IAP es que no suelen permitir que las pruebas de susceptibilidad se dirijan adecuadamente a la terapia antimicrobiana. Ciertos mecanismos de resistencia, como la resistencia a la meticilina en *S. aureus* [1,17,18] o la resistencia a la rifampicina en *M. tuberculosis* [12], se expresan de manera adecuada si se detectan genéticamente. Sin embargo, esta no es la norma, ya que la expresión de resistencia es generalmente un fenotipo complejo determinado por múltiples factores. No se debe confiar demasiado en las técnicas de no susceptibilidad, ya que pueden conducir fácilmente a tratamientos largos de amplio espectro al no haber un diagnóstico

etiológico, lo que compromete la seguridad del paciente y los principios básicos del tratamiento antibiótico. Además, se ha observado que la utilización de métodos moleculares como complemento y en combinación con metodologías de cultivo estándar a menudo sirve para mejorar el rendimiento diagnóstico general [3].

Unos pocos estudios han intentado establecer datos de sensibilidad y especificidad de la prueba en comparación con el cultivo de rutina para muestras de huesos y articulaciones en general [4,15,19-23], sin embargo, estos esfuerzos están limitados por la falta de un método de diagnóstico "patrón oro" para comparación, la variedad de metodologías de prueba empleadas clínicamente y criterios clínicos no estandarizados para la utilización de estos métodos. Como era de esperar, los resultados varían ampliamente, con sensibilidades informadas entre 50-92% y especificidades entre 65-94% [20]. No se han publicado estudios que investiguen la sensibilidad y la especificidad de estas técnicas específicas solo para las infecciones postquirúrgicas de la columna vertebral. Por lo tanto, actualmente no es posible una evaluación basada en la evidencia de los criterios clínicos apropiados para la utilización de estas técnicas en pacientes con cirugía vertebral. Un estudio propuso una estrategia para la recogida rutinaria y el uso potencial de diagnósticos moleculares en IAP [24]. No hay datos que investiguen la rentabilidad de ningún esquema de diagnóstico que incorpore métodos moleculares, sin embargo, dada su prueba de concepto positiva y el impacto clínico significativo de las infecciones postoperatorias de la columna vertebral, parece razonable incorporar selectivamente el uso de métodos moleculares en situaciones donde existe una alta probabilidad de prueba previa para la infección subaguda o negativa en el cultivo, ya que se realizan estudios adicionales para estandarizar su uso.

REFERENCIAS

- [1] Tsuru A, Setoguchi T, Kawabata N, Hirotsu M, Yamamoto T, Nagano S, et al. Enrichment of bacteria samples by centrifugation improves the diagnosis of orthopaedics-related infections via real-time PCR amplification of the bacterial methicillin-resistance gene. *BMC Res Notes*. 2015;8:288. doi:10.1186/s13104-015-1180-2.
- [2] Sheikh AF, Khosravi AD, Goodarzi H, Nashibi R, Teimouri A, Motamedfar A, et al. Pathogen identification in suspected cases of pyogenic spondylodiscitis. *Front Cell Infect Microbiol*. 2017;7:60. doi:10.3389/fcimb.2017.00060.
- [3] Fuursted K, Arpi M, Lindblad BE, Pedersen LN. Broad-range PCR as a supplement to culture for detection of bacterial pathogens in patients with a clinically diagnosed spinal infection. *Scand J Infect Dis*. 2008;40:772-777. doi:10.1080/00365540802119994.
- [4] Fihman V, Hannouche D, Bousson V, Bardin T, Lioté F, Raskine L, et al. Improved diagnosis specificity in bone and joint infections using molecular techniques. *J Infect*. 2007;55:510-517. doi:10.1016/j.jinf.2007.09.001.
- [5] Shibata S, Tanizaki R, Watanabe K, Makabe K, Shoda N, Kutsuna S, et al. *Escherichia coli* vertebral osteomyelitis diagnosed according to broad-range

- 16S rRNA gene polymerase chain reaction (PCR). *Intern Med.* 2015;54:3237-3240. doi:10.2169/internalmedicine.54.5066.
- [6] Colmenero JD, Morata P, Ruiz-Mesa JD, Bautista D, Bermúdez P, Bravo MJ, et al. Multiplex real-time polymerase chain reaction: a practical approach for rapid diagnosis of tuberculous and brucellar vertebral osteomyelitis. *Spine.* 2010;35:E1392-E1396. doi:10.1097/BRS.0b013e3181e8eeaf.
- [7] Altwegg M, Fleisch-Marx A, Goldenberger D, Hailemariam S, Schaffner A, Kissling R. Spondylodiscitis caused by *Tropheryma whippelii*. *Schweiz Med Wochenschr.* 1996;126:1495-1499.
- [8] Flouzat-Lachaniette C-H, Guidon J, Allain J, Poinard A. An uncommon case of *Mycoplasma hominis* infection after total disc replacement. *Eur Spine J.* 2013;22 Suppl 3:S394-S398. doi:10.1007/s00586-012-2511-9.
- [9] Sanmillán JL, Pelegrín I, Rodríguez D, Ardanuy C, Cabellos C. Primary lumbar epidural abscess without spondylodiscitis caused by *Fusobacterium necrophorum* diagnosed by 16S rRNA PCR. *Anaerobe.* 2013;23:45-47. doi:10.1016/j.anaerobe.2013.06.014.
- [10] Dayan L, Sprecher H, Hananni A, Rosenbaum H, Milloul V, Oren I. Aspergillus vertebral osteomyelitis in chronic leukocyte leukemia patient diagnosed by a novel panfungal polymerase chain reaction method. *Spine J.* 2007;7:615-617. doi:10.1016/j.spinee.2006.08.005.
- [11] Sharma K, Meena RK, Aggarwal A, Chhabra R. Multiplex PCR as a novel method in the diagnosis of spinal tuberculosis-a pilot study. *Acta Neurochir (Wien).* 2017;159:503-507. doi:10.1007/s00701-016-3065-0.
- [12] Held M, Laubscher M, Zar HJ, Dunn RN. GeneXpert polymerase chain reaction for spinal tuberculosis: an accurate and rapid diagnostic test. *Bone Joint J.* 2014;96-B:1366-1369. doi:10.1302/0301-620X.96B10.34048.
- [13] Pandey V, Chawla K, Acharya K, Rao S, Rao S. The role of polymerase chain reaction in the management of osteoarticular tuberculosis. *Int Orthop.* 2009;33:801-805. doi:10.1007/s00264-007-0485-8.
- [14] Sun Y, Zhang Y, Lu Z. [Clinical study of polymerase chain reaction technique in the diagnosis of bone tuberculosis]. *Zhonghua Jie He He Hu Xi Za Zhi.* 1997;20:145-148.
- [15] Van der Spoel van Dijk A, McLeod A, Botha PL, Shipley JA, Kapnoudhis MA, Beukes CA. The diagnosis of skeletal tuberculosis by polymerase chain reaction. *Cent Afr J Med.* 2000;46:144-149.
- [16] Marín M, García-Lechuz JM, Alonso P, Villanueva M, Alcalá L, Gimeno M, et al. Role of universal 16S rRNA gene PCR and sequencing in diagnosis of prosthetic joint infection. *J Clin Microbiol.* 2012;50:583-589. doi:10.1128/JCM.00170-11.
- [17] Choe H, Aota Y, Kobayashi N, Nakamura Y, Wakayama Y, Inaba Y, et al. Rapid sensitive molecular diagnosis of pyogenic spinal infections using methicillin-resistant *Staphylococcus*-specific polymerase chain reaction and 16S ribosomal RNA gene-based universal polymerase chain reaction. *Spine J.* 2014;24:255-262. doi:10.1016/j.spinee.2013.10.044.
- [18] Dubouix-Bourandy A, de Ladoucette A, Pietri V, Mehdi N, Benzaquen D, Guinand R, et al. Direct detection of *Staphylococcus* osteoarticular infections by use of Xpert MRSA/SA SST1 real-time PCR. *J Clin Microbiol.* 2011;49:4225-4230. doi:10.1128/JCM.00334-11.
- [19] Borde JP, Häcker GA, Guschl S, Serr A, Danner T, Hübner J, et al. Diagnosis of prosthetic joint infections using UMD-Universal Kit and the automated multiplex-PCR Unyvero i6o ITI® cartridge system: a pilot study. *Infection.* 2015;43:551-560. doi:10.1007/s15010-015-0796-4.
- [20] Malandain D, Bémer P, Leroy AG, Léger J, Plouzeau C, Valentin AS, et al. Assessment of the automated multiplex-PCR Unyvero i6o ITI® cartridge system to diagnose prosthetic joint infection: a multicentre study. *Clin Microbiol Infect.* 2018;24:83.e1-e83.e6. doi:10.1016/j.cmi.2017.05.017.
- [21] Bémer P, Plouzeau C, Tande D, Léger J, Giraudeau B, Valentin AS, et al. Evaluation of 16S rRNA gene PCR sensitivity and specificity for diagnosis of prosthetic joint infection: a prospective multicenter cross-sectional study. *J Clin Microbiol.* 2014;52:3583-3589. doi:10.1128/JCM.01459-14.
- [22] Grif K, Heller I, Prodinger WM, Lechleitner K, Lass-Flörl C, Orth D. Improvement of detection of bacterial pathogens in normally sterile body sites with a focus on orthopedic samples by use of a commercial 16S rRNA broad-range PCR and sequence analysis. *J Clin Microbiol.* 2012;50:2250-2254. doi:10.1128/JCM.00362-12.
- [23] Fenollar F, Roux V, Stein A, Drancourt M, Raoult D. Analysis of 525 samples to determine the usefulness of PCR amplification and sequencing of the 16S rRNA gene for diagnosis of bone and joint infections. *J Clin Microbiol.* 2006;44:1018-1028. doi:10.1128/JCM.44.3.1018-1028.2006.
- [24] Lévy P-Y, Fenollar F. The role of molecular diagnostics in implant-associated bone and joint infection. *Clin Microbiol Infect.* 2012;18:1168-1175. doi:10.1111/1469-0691.12020.



Autores: Glenn S. Russo, Daniel Tarazona

PREGUNTA 5: ¿Para qué estudios deben enviarse las muestras obtenidas mediante biopsia guiada por imagen?

RECOMENDACIÓN: Debe otorgarse prioridad a la obtención de cultivos bacterianos y para patohistología. En el entorno epidemiológico apropiado, se pueden considerar los cultivos micobacterianos, fúngicos y brucelares.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

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

JUSTIFICACIÓN

Hay datos limitados disponibles en la literatura para ayudar a establecer parámetros claros para el tratamiento basados en la evidencia. Sin embargo, existen guías clínicas como las pautas de práctica clínica de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América (IDSA) de 2015 para el diagnóstico y tratamiento de la osteomielitis vertebral nativa en adultos, que brindan asistencia en la toma de decisiones. Los aspectos destacados de este documento recomiendan la toma de una biopsia por aspiración guiada por imagen en pacientes con sospecha de osteomielitis vertebral cuando no se ha establecido un diagnóstico microbiológico de un organismo asociado conocido mediante hemocultivos o pruebas serológicas. Además, recomiendan la adición de cultivos de hongos, micobacterias o brucella en biopsias guiadas por imagen y muestras de aspiración en pacientes con sospecha de osteomielitis vertebral si se presentan factores epidemiológicos, factores de riesgo del huésped o signos radiológicos característicos, o si se analizan muestras bacterianas almacenadas adecuadamente, sin crecimiento [1].

Hay algunos datos que sugieren que las muestras estándar deben enviarse tanto para microbiología como para anatomía patológica. La evaluación patológica es útil especialmente en casos de cultivo negativo en los que la presencia de leucocitos puede indicar osteomielitis piógena, o la visualización de granulomas puede sugerir una infección micobacteriana o brucelosis [2]. La anatomía patológica también puede ayudar a descartar diagnósticos como espondilitis anquilosante, espondiloartropatía asociada a hemodiálisis o deformidades neuropáticas de la articulación de Charcot [3]. Además, los depósitos de cristales pueden ayudar en el diagnóstico de pseudogota [4].

REFERENCIAS

- [1] Berbari 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-e46. doi:10.1093/cid/civ482.
- [2] Zimmerli W. Clinical practice. Vertebral osteomyelitis. *N Engl J Med.* 2010;362:1022-1029. doi:10.1056/NEJMcip091073.

[3] Hong SH, Choi JY, Lee JW, Kim NR, Choi JA, Kang HS. MR imaging assessment of the spine: infection or an imitation? *Radiographics*. 2009;29:599-612. doi:10.1148/rg.292085137.

[4] Godfrin-Valnet M, Godfrin G, Godard J, Prati C, Toussiroit E, Michel F, et al. Eighteen cases of crowned dens syndrome: presentation and diagnosis. *Neurochirurgie*. 2013;59:115-120. doi:10.1016/j.neuchi.2013.03.003.

● ● ● ● ●
Autores: Chad Craig, Michael Steinhaus

PREGUNTA 6: ¿Cuántas muestras de tejido intraoperatorio deben enviarse para cultivo en caso de sospecha de infección en una cirugía de columna?

RECOMENDACIÓN: Con la evidencia actualmente disponible, se recomienda que se envíen al menos de tres a cinco muestras de tejido para el cultivo en casos de sospecha de infección vertebral. En el contexto de la instrumentación, recomendamos técnicas adicionales, como agitación y sonicación, para aumentar el rendimiento de las muestras de cultivo.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

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

JUSTIFICACIÓN

Turnbull describió las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ, por sus siglas en inglés) en la cirugía de la columna vertebral en 1953, observando tres casos de infección profunda del disco después de la discotomía, así como su morbilidad significativa [1]. Mientras que clínicamente estos casos se presentaron como una infección, Turnbull los comunicó como una infección probable porque no se obtuvo el cultivo del organismo causante. Desde su trabajo, la incidencia de ISQ después de la cirugía de la columna vertebral se ha estudiado ampliamente, con incidencias publicadas que varían de 0.2 a 15%, y varían ampliamente según la patología subyacente y el tipo de procedimiento, con procedimiento de revisión, fusión, instrumentación y lesión traumática que conlleva el mayor riesgo. Los culpables más comunes son las especies de *Staphylococcus*, que incluyen *S. aureus* resistente a la meticilina (SARM) [3,6-9], aunque también pueden aparecer organismos menos virulentos como *Propionibacterium acnes*, particularmente en casos de revisión sin un diagnóstico preoperatorio definitivo de infección [10-12]. Antes de obtener cultivos intraoperatorios, algunos sugieren una aspiración guiada por tomografía computarizada, aunque se ha demostrado que esta práctica tiene una sensibilidad baja [13,14].

La evidencia del número óptimo de muestras a obtener en casos de sospecha de infección vertebral es escasa. En su estudio de pacientes sometidos a instrumentación Cotrel-Dubousset, Bemer *et al.* evaluaron los casos de infección por *Cutibacterium acnes* (*C. acnes*), observando que en los primeros años del estudio se obtuvieron una o dos muestras para cultivo, mientras que más adelante en su serie aumentaron ese número de cuatro a seis muestras. Según su experiencia y la dificultad en el diagnóstico de *C. acnes*, estos estudios recomiendan que se tomen al menos cuatro muestras de tejido profundo para facilitar la interpretación de los cultivos [11].

En el contexto de un implante, un desafío importante es que los cultivos periimplante pueden no ser precisos y puede ser difícil para los cultivos de biopelículas [15]. En su estudio de los implantes espinales extraídos en el contexto de una infección, Sampedro *et al.* informan que utilizando una técnica de agitación y sonicación seguida de cultivo, resultó en un aumento significativo de la sensibilidad en comparación con la simple toma de dos a nueve muestras de tejido periimplante [12]. Finalmente, en un estudio que evaluó muestras tomadas de la cirugía de revisión del dispositivo ortopédico (5,1% de casos de columna vertebral), el procedimiento estándar fue obtener de tres a seis (media: cuatro) muestras por caso, incluidas muestras de la membrana inflamatoria alrededor del implante, cápsula articular

(según corresponda) y cualquier tejido macroscópicamente sospechoso [16]. En este estudio, se utilizó para el diagnóstico un umbral de al menos tres muestras positivas con microorganismos idénticos. Los autores señalan que esta definición es estricta en comparación con otros estudios que utilizan dos muestras idénticas de cultivo positivo para el diagnóstico e informan que sus hallazgos no habrían sido diferentes si hubieran utilizado un umbral inferior de dos.

Es importante recordar que los cultivos positivos pueden no representar una infección verdadera y deben interpretarse en el contexto general de cada paciente y el cuadro clínico. Gelalis *et al.* estudiaron la contaminación bacteriana durante 40 procedimientos simples y complejos de la columna vertebral en 40 pacientes, tomando frotis de cultivo durante cada caso, primero de la hoja transparente estéril sobre el sitio operatorio al inicio del caso, seguido de muestras cada hora de la herida quirúrgica. Los autores informaron que ninguno de los pacientes con cultivos positivos desarrolló signos clínicos de infección o requirió antibióticos, mientras que tres pacientes con cultivos negativos desarrollaron infección postoperatoria [17].

Aunque hay poca evidencia en la literatura sobre la columna vertebral, los datos en la artroplastia pueden ayudar a guiar las prácticas futuras. En un estudio que analiza la revisión de artroplastia de cadera y rodilla, Atkins *et al.* encontraron que la presencia de tres o más muestras de cultivo positivo era altamente predictiva de infección (índice de probabilidad 169; sensibilidad, 66%; especificidad, 99,6%), mientras que se encontró que una sola muestra de cultivo positivo tiene un valor diagnóstico bajo (índice de probabilidad, 0,7; probabilidad de infección posterior a la prueba, 10,6%) [15]. En su estudio, los autores determinaron que se requieren cinco o seis muestras para producir una excelente sensibilidad y especificidad. De manera similar, en un estudio de infección articular periprotésica causada por SARM, Parvizi *et al.* tomó cinco muestras para cultivo en cada caso [18]. De acuerdo con la evidencia, el Grupo de Trabajo de la Sociedad de Infección Musculo-esquelética recomienda que se tomen de tres a cinco muestras para cultivo e incubadas en un entorno aeróbico y anaeróbico [19].

Hay poca evidencia con respecto al número óptimo de muestras para obtener en el contexto de una infección de cirugía de columna. Dada la limitada información disponible en la literatura sobre la columna vertebral, concluimos que tomar al menos tres o cinco muestras de tejido representa la mejor práctica actual. En el contexto de la instrumentación, recomendamos técnicas adicionales, como agitación y sonicación, para aumentar el rendimiento de las muestras de cultivo.

REFERENCIAS

- [1] Turnbull F. Postoperative inflammatory disease of lumbar discs. *J Neurosurg*. 1953;10:469-473. doi:10.3171/jns.1953.10.5.0469.
- [2] Silber JS, Anderson DG, Vaccaro AR, Anderson PA, McCormick P, NASS. Management of postprocedural discitis. *Spine J*. 2002;2:279-287.
- [3] 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.
- [4] Beiner JM, Grauer J, Kwon BK, Vaccaro AR. Postoperative wound infections of the spine. *Neurosurg Focus*. 2003;15:E14.
- [5] Smith JS, Shaffrey CI, Sansur CA, Berven SH, Fu K-MG, Broadstone PA, 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*. 2011;36:556-563. doi:10.1097/BRS.0b013e3181eadd41.
- [6] 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.
- [7] Ee WWG, Lau WLJ, Yeo W, Von Bing Y, Yue WM. Does minimally invasive surgery have a lower risk of surgical site infections compared with open spinal surgery? *Clin Orthop Relat Res*. 2014;472:1718-1724. doi:10.1007/s11999-013-3158-5.
- [8] Koutsoumbelis S, Hughes AP, Girardi FP, Cammisia 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.00039.
- [9] Meredith DS, Kepler CK, Huang RC, Brause BD, Boachie-Adjei O. Postoperative infections of the lumbar spine: presentation and management. *Int Orthop*. 2012;36:439-444. doi:10.1007/s00264-011-1427-z.
- [10] Shifflett GD, Bjerke-Kroll BT, Nwachukwu BU, Kueper J, Burkett J, Sama AA, et al. Microbiologic profile of infections in presumed aseptic revision spine surgery. *Eur Spine J*. 2016;25:3902-3907. doi:10.1007/s00586-016-4539-8.
- [11] Bémer P, Corvec S, Tariel S, Asseray N, Boutouille D, Langlois C, et al. Significance of *Propionibacterium acnes*-positive samples in spinal instrumentation. *Spine*. 2008;33:E971-E976. doi:10.1097/BRS.0b013e3181e28dc.
- [12] Sampedro MF, Huddleston PM, Piper KE, Karau MJ, Dekutoski MB, Yaszemski MJ, et al. A biofilm approach to detect bacteria on removed spinal implants. *Spine*. 2010;35:1218-1224. doi:10.1097/BRS.0b013e3181c3b2f3.
- [13] Jo JE, Miller AO, Cohn MR, Nemani VM, Schneider R, Lebl DR. Evaluating the diagnostic yield of computed tomography-guided aspirations in suspected post-operative spine infections. *HSS J*. 2016;12:119-124. doi:10.1007/s11420-016-9490-z.
- [14] Enoch DA, Cargill JS, Laing R, Herbert S, Corrah TW, Brown NM. Value of CT-guided biopsy in the diagnosis of septic discitis. *J Clin Pathol*. 2008;61:750-753. doi:10.1136/jcp.2007.054296.
- [15] Atkins BL, Athanasou N, Deeks JJ, Crook DW, Simpson H, Peto TE, et al. Prospective evaluation of criteria for microbiological diagnosis of prosthetic-joint infection at revision arthroplasty. The OSIRIS Collaborative Study Group. *J Clin Microbiol*. 1998;36:2932-2939.
- [16] Schwotzer N, Wahl P, Fracheboud D, Gautier E, Chuard C. Optimal culture incubation time in orthopedic device-associated infections: a retrospective analysis of prolonged 14-day incubation. *J Clin Microbiol*. 2014;52:61-66. doi:10.1128/JCM.01766-13.
- [17] Gelalis ID, Arnaoutoglou CM, Politis AN, Batzaleksis NA, Katonis PG, Xenakis TA. Bacterial wound contamination during simple and complex spinal procedures. A prospective clinical study. *Spine J*. 2011;11:1042-1048. doi:10.1016/j.spinee.2011.10.015.
- [18] Parvizi J, Azzam K, Ghanem E, Austin MS, Rothman RH. Periprosthetic infection due to resistant staphylococci: serious problems on the horizon. *Clin Orthop Relat Res*. 2009;467:1732-1739. doi:10.1007/s11999-009-0857-z.
- [19] Parvizi J, Zmistowski B, Berbari EF, Bauer TW, Springer BD, Della Valle CJ, et al. New definition for periprosthetic joint infection: from the Workgroup of the Musculoskeletal Infection Society. *Clin Orthop Relat Res*. 2011;469:2992-2994. doi:10.1007/s11999-011-2102-9.

2.3. DIAGNÓSTICO: IMÁGENES

Autores: Chad Craig, Brandon Carlson

PREGUNTA 1: ¿Cuál es prueba de imagen óptima en el diagnóstico de las infecciones de la columna vertebral? Si la resonancia magnética (RM) está contraindicada, ¿qué modalidad de imagen se debe utilizar?

RECOMENDACIÓN: La RM sigue siendo el patrón oro para el diagnóstico de infección vertebral con una sensibilidad y especificidad por encima del 90%. En presencia de contraindicaciones de RM, considere una combinación de modalidades, como la tomografía computarizada (TC), la tomografía por emisión de positrones (TC) y la TC con emisión de fotón único (SPECT) + galio-67.

NIVEL DE EVIDENCIA: Moderado

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

JUSTIFICACIÓN

La radiografía simple debe ser el examen inicial realizado para todos los pacientes con quejas de espalda no específicas. En pacientes con infecciones de la columna vertebral, los hallazgos radiológicos tempranos ocurrirán de dos semanas a tres meses después del inicio de los síntomas. Los hallazgos característicos de una infección vertebral en la radiografía simple incluyen estrechamiento del espacio discal, irregularidad o pérdida del contorno del platillo, defectos subcondrales y/o formación ósea hipertrófica o esclerótica. Se ha establecido que el estrechamiento del espacio discal es el hallazgo radiográfico simple más consistente que ocurre en el 74% de los casos [1]. Los hallazgos radiológicos tardíos incluyen colapso del cuerpo vertebral, fracturas patológicas, colapso segmentario en cifosis y/o anquilosis ósea. La radiografía simple informó una sensibilidad del 82% y una especificidad del 57 al 59% en sujetos con espondilodiscitis piógena [2,3]. Si bien esta modalidad puede no proporcionar el

nivel más alto de calidad diagnóstica, puede brindar a los médicos una comprensión de la alineación global y focal, las deformidades asociadas con los procesos infecciosos y la estabilidad mecánica [4]. Las radiografías simples también se pueden usar para la vigilancia posterior al tratamiento y/o la monitorización de la posible deformidad tardía o inestabilidad asociada con estas enfermedades.

La TC es una técnica de imagen avanzada que puede utilizarse para diagnosticar infecciones de columna. Proporciona una resolución más alta y una imagen multiplanar de la arquitectura ósea. Los hallazgos de TC característicos de las infecciones de la columna vertebral pueden incluir cambios óseos quísticos, gases en los discos vertebrales, osteolisis del platillo que rodea el disco vertebral y/o inflamación del tejido blando paravertebral o formación de abscesos [5-7]. La adición de medios de contraste durante la tomografía computarizada puede ayudar a delinear mejor los bordes de los abscesos

paravertebrales y la musculatura edematosa [5-7]. En los casos con déficits neurológicos o radiculopatía de inicio reciente, la TC con tomografía posterior al mielograma puede proporcionar un excelente detalle del canal espinal y posibles abscesos epidurales y/o subdurales [8]. En los casos en que se realiza la mielografía, se recomienda analizar el líquido cefalorraquídeo para descartar meningitis [9]. SPECT es una modalidad de TC con isótopos radioactivos que ha aumentado la resolución del contraste óseo, y cuando se combina con tecnecio o galio, tiene una alta sensibilidad y precisión diagnóstica para las infecciones de la columna. SPECT con galio ha demostrado ser superior a SPECT + tecnecio y ahora es la modalidad de imagen recomendada para pacientes con contraindicaciones de RM [10].

La RM sigue siendo el patrón oro para el diagnóstico temprano y preciso de las infecciones de columna [11-20]. La RM tiene una sensibilidad informada del 96%, una especificidad del 93% y una precisión diagnóstica del 94% [18]. La RM tiene una mayor precisión para diferenciar las afecciones degenerativas y neoplásicas de las infecciones en pacientes con dolor de espalda grave de etiología desconocida [11]. Si bien la RM puede proporcionar la información más detallada para diagnosticar posibles infecciones, no reduce la necesidad de realizar una biopsia de tejido para el análisis histológico. Deben obtenerse secuencias ponderadas en T₁ y ponderadas en T₂. Los hallazgos de RM más comunes consistentes con infecciones espinales muestran una disminución en la intensidad del cuerpo vertebral con escasa diferenciación entre el disco y el cuerpo en imágenes ponderadas en T₁ y una mayor intensidad en el espacio discal con una marcada intensidad del cuerpo vertebral disminuida en imágenes ponderadas en T₂ [16,18,20]. El uso de contraste de gadolinio puede mejorar la capacidad de la RM para detectar y delinear los abscesos epidurales [21]. Todas las publicaciones consideran que la RM es la modalidad de imagen que se considera el patrón oro para las infecciones de la columna y recomiendan que se use en todos los pacientes sin contraindicaciones específicas.

Los estudios con isótopos radioactivos son otra modalidad útil para diagnosticar infecciones de la columna. Estos incluyen gammagrafía ósea con tecnecio-99m, gammagrafía con galio-67 y leucocitos marcados con indio-111. Se ha demostrado que los cambios patológicos aparecen antes en los estudios con isótopos radioactivos en comparación con la radiografía simple [22-27]. Las exploraciones con galio han demostrado un diagnóstico más temprano de infecciones del disco en comparación con las exploraciones con tecnecio y tienen una sensibilidad del 89%, una especificidad del 85% y una precisión del 86% [22,23,28]. Las exploraciones con tecnecio-99m tienen una sensibilidad publicada del 90%, una especificidad del 78% y una precisión del 86% [18]. Cuando las exploraciones de galio y tecnecio se realizan juntas, la sensibilidad aumenta al 90%, la especificidad del 100% y la precisión es del 94% [18].

Se sabe que las exploraciones con indio-111 son sensibles a las infecciones esqueléticas en extremidades, sin embargo, la sensibilidad es baja en la columna [29-32]. En pacientes con infecciones crónicas de baja virulencia, las exploraciones con indio-111 pueden proporcionar resultados falsos negativos debido a la acumulación de leucocitos con cualquier proceso inflamatorio [31]. Las exploraciones con indio también pueden dar resultados falsos positivos en neoplasias. Una ventaja importante de las exploraciones con indio-111 es la capacidad de diferenciar enfermedades no infecciosas como el hematoma o el seroma en pacientes con etiología de tejidos blandos poco clara. Este puede ser un paso valioso en el diagnóstico cuando se investigan posibles infecciones postoperatorias. En general, la mayoría de las publicaciones respaldaron una menor utilidad para los estudios con isótopos radioactivos versus la RM. Sin embargo, en pacientes con contraindicaciones de RM el tecnecio-99m combinado con estudios de galio-67 es otro método que tiene una alta sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica similar a la RM.

No hay una sola prueba de diagnóstico con el 100% de precisión para estas enfermedades devastadoras. Un diagnóstico completo incluye estudios de laboratorio, hemocultivos, imágenes y análisis histológicos de tejidos. En general, se acepta que la radiografía simple debe ser el primer estudio de imagen obtenido, sin embargo, la sensibilidad diagnóstica es baja. La RM sigue siendo el patrón oro con mayor sensibilidad, especificidad y precisión en comparación con otras modalidades. En presencia de contraindicaciones para la RM se deben utilizar SPECT + galio-67 o galio-67 y tecnecio-99 exploraciones combinadas para lograr una precisión diagnóstica similar a la RM.

REFERENCIAS

- [1] Sapico FL, Montgomerie JZ. Pyogenic vertebral osteomyelitis: report of nine cases and review of the literature. *Rev Infect Dis.* 1979;1:754-776.
- [2] Grados F, Lescure FX, Senneville E, Flipo RM, Schmit JL, Fardellone P. Suggestions for managing pyogenic (non-tuberculous) discitis in adults. *Joint Bone Spine.* 2007;74:133-139. doi:10.1016/j.jbspin.2006.11.002.
- [3] Jevtic V. Vertebral infection. *Eur Radiol.* 2004;14 Suppl 3:E43-E52. doi:10.1007/s00330-003-2046-x.
- [4] Cornett CA, Vincent SA, Crow J, Hewlett A. Bacterial spine infections in adults: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2016;24:11-18. doi:10.5435/JAAOS-D-13-00102.
- [5] Golimbu C, Firooznia H, Rafii M. CT of osteomyelitis of the spine. *AJR Am J Roentgenol.* 1984;142:159-163. doi:10.2214/ajr.142.1.159.
- [6] Kattapuram SV, Phillips WC, Boyd R. CT in pyogenic osteomyelitis of the spine. *AJR Am J Roentgenol.* 1983;140:1199-1201. doi:10.2214/ajr.140.6.1199.
- [7] Lardé D, Mathieu D, Frija J, Gaston A, Vasile N. Vertebral osteomyelitis: disk hypodensity on CT. *AJR Am J Roentgenol.* 1982;139:963-967. doi:10.2214/ajr.139.5.963.
- [8] Brant-Zawadzki M, Burke VD, Jeffrey RB. CT in the evaluation of spine infection. *Spine.* 1983;8:358-364.
- [9] Fraser RA, Ratzan K, Wolpert SM, Weinstein L. Spinal subdural empyema. *Arch Neurol.* 1973;28:235-238.
- [10] Love C, Patel M, Lonner BS, Tomas MB, Palestro CJ. Diagnosing spinal osteomyelitis: a comparison of bone and Ga-67 scintigraphy and magnetic resonance imaging. *Clin Nucl Med.* 2000;25:963-977.
- [11] Abram SR, Tedeschi AA, Partain CL, Blumenkopf B. Differential diagnosis of severe back pain using MRI. *South Med J.* 1988;81:1487-1492.
- [12] Bruns J, Maas R. Advantages of diagnosing bacterial spondylitis with magnetic resonance imaging. *Arch Orthop Trauma Surg.* 1989;108:30-35.
- [13] Carragee EJ. Pyogenic vertebral osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Am.* 1997;79:874-880.
- [14] Carragee EJ. The clinical use of magnetic resonance imaging in pyogenic vertebral osteomyelitis. *Spine.* 1997;22:780-785.
- [15] Carragee EJ, Kim DH. A prospective analysis of magnetic resonance imaging findings in patients with sciatica and lumbar disc herniation. Correlation of outcomes with disc fragment and canal morphology. *Spine.* 1997;22:1650-1660.
- [16] Dagirmanjian A, Schils J, McHenry M, Modic MT. MR imaging of vertebral osteomyelitis revisited. *AJR Am J Roentgenol.* 1996;167:1539-1543. doi:10.2214/ajr.167.6.8956593.
- [17] Ledermann HP, Schweitzer ME, Morrison WB, Carrino JA. MR imaging findings in spinal infections: rules or myths? *Radiology.* 2003;228:506-514. doi:10.1148/radiol.2282020752.
- [18] Modic MT, Feiglin DH, Piraino DW, Boumpfhey F, Weinstein MA, Duchesneau PM, et al. Vertebral osteomyelitis: assessment using MR. *Radiology.* 1985;157:157-166. doi:10.1148/radiology.157.1.3875878.
- [19] Post MJ, Quencer RM, Montalvo BM, Katz BH, Eismont FJ, Green BA. Spinal infection: evaluation with MR imaging and intraoperative US. *Radiology.* 1988;169:765-771. doi:10.1148/radiology.169.3.3055039.
- [20] Shih TT, Huang KM, Hou SM. Early diagnosis of single segment vertebral osteomyelitis-MR pattern and its characteristics. *Clin Imaging.* 1999;23:159-167.
- [21] Post MJ, Sze G, Quencer RM, Eismont FJ, Green BA, Gahbauer H. Gadolinium-enhanced MR in spinal infection. *J Comput Assist Tomogr.* 1990;14:721-729.
- [22] Bruschwein DA, Brown ML, McLeod RA. Gallium scintigraphy in the evaluation of disk-space infections: concise communication. *J Nucl Med.* 1980;21:925-927.
- [23] Dux S, Halevi J, Pitlik S, Rosenfeld JB. Early diagnosis of infective spondylitis with Gallium-67. *Isr J Med Sci.* 1981;17:451-452.
- [24] Adatepe MH, Powell OM, Isaacs GH, Nichols K, Cefola R. Hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis: diagnostic value of radionuclide bone imaging. *J Nucl Med.* 1986;27:1680-1685.
- [25] Haase D, Martin R, Marrie T. Radionuclide imaging in pyogenic vertebral osteomyelitis. *Clin Nucl Med.* 1980;5:533-537.
- [26] Osenbach RK, Hitchon PW, Menezes AH. Diagnosis and management of pyogenic vertebral osteomyelitis in adults. *Surg Neurol.* 1990;33:266-275.
- [27] Waldvogel FA, Papageorgiou PS. Osteomyelitis: the past decade. *N Engl J Med.* 1980;303:360-70. doi:10.1056/NEJM198008143030703.

- [28] Norris S, Ehrlich MG, McKusick K. Early diagnosis of disk space infection with ⁶⁷Ga in an experimental model. *Clin Orthop Relat Res.* 1979;293-298.
- [29] Merkel KD, Fitzgerald RH, Brown ML. Scintigraphic evaluation in musculoskeletal sepsis. *Orthop Clin North Am.* 1984;15:401-416.
- [30] Fernandez-Ulloa M, Vasavada PJ, Hanslits ML, Volarich DT, Elgazzar AH. Diagnosis of vertebral osteomyelitis: clinical, radiological and scintigraphic features. *Orthopedics.* 1985;8:1144-1150.
- [31] Whalen JL, Brown ML, McLeod R, Fitzgerald RH. Limitations of indium leukocyte imaging for the diagnosis of spine infections. *Spine.* 1991;16:193-197.
- [32] Wukich DK, Van Dam BE, Abreu SH. Preoperative indium-labeled white blood cell scintigraphy in suspected osteomyelitis of the axial skeleton. *Spine.* 1988;13:1168-1170.

● ● ● ● ●

Autores: John Koerner, Christopher Kepler, Anand Segar

PREGUNTA 2: ¿Existe un papel para la tomografía computarizada (TC) con contraste en el diagnóstico de infecciones de la columna vertebral en pacientes que no pueden someterse a una resonancia magnética (RM)?

RECOMENDACIÓN: Aunque la evidencia es limitada para el uso de rutina de la tomografía computarizada con contraste, tiene su papel en presencia de una infección de la columna vertebral cuando la RM está contraindicada o cuando no hay otras imágenes avanzadas disponibles.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

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

JUSTIFICACIÓN

Aunque hay pruebas crecientes de la seguridad de la RM en presencia de dispositivos metálicos implantados [1], la obtención de un estudio de este tipo no siempre es posible. La TC con contraste extradural o intravenoso se puede usar para identificar infecciones de la columna vertebral.

Antes de la adopción generalizada de la RM, la mielografía por TC se usaba comúnmente para diagnosticar patología compresiva extradural, como los abscesos epidurales [2]. No se ha estudiado el uso de esta técnica invasiva en el contexto del absceso epidural postoperatorio de la columna vertebral. Sin embargo, se puede suponer que la precisión será menor debido al artefacto metálico [3].

El papel de la TC con contraste intravenoso en el contexto postoperatorio no está claro y no se ha estudiado directamente. La TC es más útil para identificar el implante y las complicaciones relaciona-

das con el hueso, como el aflojamiento del implante, la erosión de la placa terminal y la destrucción. La adición de contraste proporciona información sobre la afectación del tejido blando paraespinal, flemon o abscesos, aunque con menor sensibilidad y especificidad en comparación con la RM [4].

REFERENCIAS

- [1] Russo RJ, Costa HS, Silva PD, Anderson JL, Arshad A, Biederman RWW, et al. Assessing the risks associated with MRI in patients with a pacemaker or defibrillator. *N Engl J Med.* 2017;376:755-764. doi:10.1056/NEJMoa1603265.
- [2] Tyrrell PN, Cassar-Pullicino VN, McCall IW. Spinal infection. *Eur Radiol.* 1999;9:1066-1077. doi:10.1007/s003300050793.
- [3] Chaudhary SB, Vives MJ, Basra SK, Reiter MF. Postoperative spinal wound infections and postprocedural diskitis. *J Spinal Cord Med.* 2007;30:441-451.
- [4] Sundaram VK, Doshi M. Infections of the spine: a review of clinical and imaging findings. *Appl Radiol.* 2016;45(8):10-20.

● ● ● ● ●

Autor: Glenn S. Russo

PREGUNTA 3: ¿Existe un papel para las imágenes nucleares (por ejemplo, la tomografía por emisión de positrones (PET) en el diagnóstico de infecciones de la columna vertebral?

RECOMENDACIÓN: La PET, preferiblemente la tomografía computarizada PET (PET-TC), se puede usar como un complemento de la resonancia magnética (RM) para diagnosticar infecciones de la columna vertebral cuando no se puede realizar una RM o no es concluyente.

NIVEL DE EVIDENCIA: Consenso

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

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la RM es la prueba de imagen de elección para el diagnóstico de espondilodiscitis (SDT). Este estudio debe realizarse cuando se sospecha SDT para evitar la morbilidad y la mortalidad asociadas con un retraso en el diagnóstico. La RM es una opción preferida como parte del proceso diagnóstico debido a su falta

de radiación ionizante, capacidad multiplanar, contraste superior de los tejidos blandos y capacidad para evaluar las estructuras neurales. Tiene una sensibilidad y especificidad del 97% y 93% respectivamente. En última instancia, su precisión en el diagnóstico de SDT es del 94% [1-3]. Un protocolo típico debe incluir secuencias

ponderadas en T1 y T2 con gadolinio. T2 y las secuencias ponderadas en T1 post-gadolinio también deben realizarse con supresión de grasa para aumentar la sensibilidad de la patología de identificación [4,5]. Además, la RM permite la evaluación del edema de la médula ósea y la inflamación del espacio discal, así como la afectación de tejidos blandos paraespinal y epidural. El gadolinio es útil para diferenciar los cambios flemonosos frente a la formación de abscesos.

Fluorine-18-fluorodeoxyglucose (18F-FDG) es la prueba de imagen con isótopos que puede ser un complemento útil para la RM. El papel de 18F-FDG en el diagnóstico de SDT se ha investigado exhaustivamente [6-13]. Ha mostrado niveles aceptables de sensibilidad y especificidad y es útil cuando no se puede realizar una RM o no es concluyente. Además de su valor para el diagnóstico de la espondilodiscitis, se puede utilizar 18F-FDG para monitorizar la respuesta al tratamiento. El galio-67-SPECT/TC es una alternativa aceptable cuando 18F-FDG no está disponible [14].

REFERENCIAS

- [1] Dagirmanjian A, Schils J, McHenry M, Modic MT. MR imaging of vertebral osteomyelitis revisited. *AJR Am J Roentgenol.* 1996;167:1539-1543. doi:10.2214/ajr.167.6.8956593.
- [2] Ledermann HP, Schweitzer ME, Morrison WB, Carrino JA. MR imaging findings in spinal infections: rules or myths? *Radiology.* 2003;228:506-514. doi:10.1148/radiol.2282020752.
- [3] Berbari 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-e46. doi:10.1093/cid/civ482.
- [4] Longo M, Granata F, Ricciardi K, Gaeta M, Blandino A. Contrast-enhanced MR imaging with fat suppression in adult-onset septic spondylodiscitis. *Eur Radiol.* 2003;13:626-637. doi:10.1007/s00330-002-1411-5.
- [5] Diehn FE. Imaging of spine infection. *Radiol Clin North Am.* 2012;50:777-798. doi:10.1016/j.rcl.2012.04.001.
- [6] Guhlmann A, Brecht-Krauss D, Suger G, Glatting G, Kotzerke J, Kinzl L, et al. Fluorine-18-FDG PET and technetium-99m antigranulocyte antibody scintigraphy in chronic osteomyelitis. *J Nucl Med.* 1998;39:2145-2152.
- [7] Zhuang H, Duarte PS, Pourdehand M, Shnier D, Alavi A. Exclusion of chronic osteomyelitis with F-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomographic imaging. *Clin Nucl Med.* 2000;25:281-284.
- [8] Guhlmann A, Brecht-Krauss D, Suger G, Glatting G, Kotzerke J, Kinzl L, et al. Chronic osteomyelitis: detection with FDG PET and correlation with histopathologic findings. *Radiology.* 1998;206:749-754. doi:10.1148/radiology.206.3.9494496.
- [9] Schiesser M, Stumpe KDM, Trentz O, Kossmann T, Von Schulthess GK. Detection of metallic implant-associated infections with FDG PET in patients with trauma: correlation with microbiologic results. *Radiology.* 2003;226:391-398. doi:10.1148/radiol.226201939.
- [10] Källicke T, Schmitz A, Risse JH, Arens S, Keller E, Hansis M, et al. Fluorine-18 fluorodeoxyglucose PET in infectious bone diseases: results of histologically confirmed cases. *Eur J Nucl Med.* 2000;27:524-528.
- [11] Schmitz A, Risse JH, Grünwald F, Gassel F, Biersack HJ, Schmitt O. Fluorine-18 fluorodeoxyglucose positron emission tomography findings in spondylodiscitis: preliminary results. *Eur Spine J.* 2001;10:534-539.
- [12] Meller J, Köster G, Liersch T, Siefker U, Lehmann K, Meyer I, et al. Chronic bacterial osteomyelitis: prospective comparison of (18)F-FDG imaging with a dual-head coincidence camera and (111) In-labelled autologous leucocyte scintigraphy. *Eur J Nucl Med Mol Imaging.* 2002;29:53-60. doi:10.1007/s00259-001-0661-9.
- [13] Hungenbach S, Delank K-S, Dietlein M, Eysel P, Drzezga A, Schmidt MC. 18F-fluorodeoxyglucose uptake pattern in patients with suspected spondylodiscitis. *Nucl Med Commun.* 2013;34:1068-1074. doi:10.1097/MNM.0b013e328365abec.
- [14] Bagrosky BM, Hayes KL, Koo PJ, Fenton LZ. 18F-FDG PET/CT evaluation of children and young adults with suspected spinal fusion hardware infection. *Pediatr Radiol.* 2013;43:991-1000. doi:10.1007/s00247-013-2654-9.

● ● ● ● ●
Autora: Susana Núñez-Pereira

PREGUNTA 4: ¿Cómo pueden distinguirse las infecciones postoperatorias de los cambios postoperatorios normales en la resonancia magnética (RM)?

RECOMENDACIÓN: La presencia de un absceso en los músculos de la espalda o de localización posterior, confirmada por el realce con gadolinio, es el cambio más frecuente en la RM de pacientes con infección del sitio quirúrgico (ISQ). La presencia de una acumulación de líquido fuera de la cabeza de los tornillos pediculares es otro signo de ISQ.

NIVEL DE EVIDENCIA: Limitado

VOTO DEL DELEGADO: De acuerdo: 71%; en desacuerdo: 8%; abstención: 21% (supermayoría, consenso fuerte).

JUSTIFICACIÓN

Se realizó una búsqueda utilizando los términos MeSH "columna vertebral y RM e infección del sitio quirúrgico". La búsqueda inicial arrojó 149 referencias y, después de la selección, quedaron 13 resúmenes. Sin embargo, solo se encontraron tres estudios que evaluaron el uso de RM para las infecciones postoperatorias de la columna.

Kanayama *et al.* retrospectivamente usó RM en 20 pacientes con infecciones en el sitio quirúrgico después de una cirugía vertebral instrumentada [1]. En su serie, consideraron dos marcadores para diagnosticar ISQ: (1) la presencia o ausencia de osteomielitis en la vértebra instrumentada y (2) la presencia o ausencia de absceso intervertebral. Los 20 pacientes tenían un ISQ confirmado, pero en 7 RM se consideró negativo. El estudio tuvo como objetivo principal evaluar la utilidad de la RM para confirmar la gravedad de la infección. Utilizando los criterios mencionados anteriormente, intentaron predecir la necesidad de extraer el implante. Sin embargo, la RM no se evaluó como una herramienta de diagnóstico para evaluar la presencia o ausencia de infección. Kim *et al.* revisaron 43 pacientes con RM después

de ISQ [2]. Primero, dividieron sus infecciones en una base anatómica, evaluando si afectó solo la región posterior (31 casos), solo el área anterior o ambas regiones posterior y anterior [2]. Además, buscaron abscesos en diferentes localizaciones vertebrales (espacio epidural posterior, sitio de laminectomía, músculos de la espalda, capa de grasa subcutánea, espacio paravertebral, músculo psoas y espacio epidural anterior). También evaluaron la presencia de osteomielitis del cuerpo vertebral y discitis. Los hallazgos más frecuentes fueron abscesos en los músculos de la espalda en 40 pacientes (93%), abscesos en el sitio de laminectomía en 29 (67,4%) y en la capa de grasa subcutánea en 27 (62,8%). Todos los abscesos se identificaron por la presencia de borde periférico o realce difuso de los tejidos blandos adyacentes después de la administración de gadolinio intravenoso. No compararon sus hallazgos con los de pacientes sin ISQ confirmada. Los autores concluyeron que para diagnosticar una infección, el campo quirúrgico posterior era más importante que el cuerpo vertebral o el área del disco. Esta conclusión respalda los hallazgos del estudio anterior

de Kanayama, en el que siete pacientes con ISQ no mostraron afectación del cuerpo vertebral ni del área del disco. Finalmente, Kimura *et al.* publicó un estudio comparativo sobre la RM postoperatoria que incluyó a 17 pacientes con un ISQ profundo y 64 controles sin ISQ que se sometieron a un examen de RM en las 4 semanas posteriores a la cirugía [3]. Su investigación se centró en el "signo de líquido del tornillo pedicular" (signo de líquido PS) y no buscó otros signos de infección. El signo de líquido PS se refiere a la acumulación de líquido fuera de la cabeza de un tornillo pedicular, lo que sugiere la presencia de un absceso en las exploraciones de resonancia magnética axial. Los autores observaron que las acumulaciones de líquido medial a la cabeza del tornillo pedicular no son infrecuentes. Consideraron que cuando la colección se expande fuera de la cabeza del tornillo hacia los músculos paravertebrales, es probable que sea un absceso. En su opinión, los artefactos tienen poco efecto en el área fuera de la cabeza del tornillo, en comparación con el interior. En su estudio, este signo fue positivo en 15 de 17 infecciones profundas por ISQ y solo en 7 de 64 pacientes sin infección. La sensibilidad fue del 88,2%, la especificidad

del 89,1%, el valor predictivo positivo del 68,1% y el valor predictivo negativo del 96,6%.

En conclusión, los hallazgos más comunes relacionados con la infección del sitio quirúrgico fueron los abscesos en los músculos de la espalda, el sitio de laminectomía y la capa de grasa subcutánea, después de la administración de gadolinio. Además, el signo de líquido PS tuvo una sensibilidad del 88,2% y una especificidad del 89,1%.

REFERENCIAS

- [1] 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(2):E99-E103.
- [2] Kim SJ, Lee SH, Chung HW, Lee MH, Shin MJ, Park SW. Magnetic resonance imaging patterns of post-operative spinal infection: relationship between the clinical onset of infection and the infection site. *J Korean Neurosurg Soc.* 2017;60(4):448-455.
- [3] Kimura H, Shikata J, Odate S, Soeda T. Pedicle screw fluid sign: an indication on magnetic resonance imaging of a deep infection after posterior spinal instrumentation. *Clin Spine Surg.* 2017;30(4):169-175.



3.1. TRATAMIENTO: PRINCIPIOS GENERALES

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 vertebral [1-3]. 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 suficiente [4]. 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 ósea [5-9]. El tratamiento óptimo de las infecciones tardías es el riesgo agresivo y el desbridamiento con la extracción del implante [10-12]. 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.



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 implantes [1]. 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.ajic.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 hematogena, 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 con-

siderar 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 respues-

ta 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 neurológica [10]. 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 médico [11]. 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 biodisponibilidad 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 drenado [16]. 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 largos [17].

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 fármacos [17]. 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 costes. 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] Berbari 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] Berbari 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, 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.
- [13] Gouliouris T, Aliyu SH, Brown NM. Spondylodiscitis: update on diagnosis and management. *J Antimicrob Chemother*. 2010;65 Suppl 3:i111-24. doi:10.1093/jac/dkq303.
- [14] Fleege C, Wichelhaus TA, Rauschmann M. [Systemic and local antibiotic therapy of conservative and operative treatment of spondylodiscitis]. *Orthopäde*. 2012;41:727-735. doi:10.1007/s00132-012-1920-0.

- [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. 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.
- [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 multicenter 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;94:25-31. 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.



Autores: Chad Craig, Dolores Rodriguez-Pardo, Evan Sheha

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 beta-lactámicos 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 dentales [1]. 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 solos [2-4].

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 1982 [5]. 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 raros [6-8] 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 semanas [10]. 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 adicionales [18]. 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 infección [12]. 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-Dubouset, 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 implante [19]. 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 cu-

ración generales altas para las infecciones de *C. acnes* de la columna vertebral.

REFERENCIAS

- [1] Noble RC, Overman SB. Propionibacterium acnes osteomyelitis: case report and review of the literature. J Clin Microbiol. 1987;25:251-254.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] Serushan M, Spencer DL, Yeh WL, Kaminski M, Skosey JL. Osteomyelitis of cervical spine from Propionibacterium acnes. Arthritis Rheum. 1982;25:346-348.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] Heggeness MH, Esses SI, Errico T, Yuan HA. Late infection of spinal instrumentation by hematogenous seeding. Spine. 1993;18:492-496.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] 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.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] Richards BR, Emara KM. Delayed infections after posterior TSRH spinal instrumentation for idiopathic scoliosis: revisited. Spine. 2001;26:1990-1996.
- [19] 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.



3.2. 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 cirugía [1]. 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 hicieron [1]. Sin embargo, otro estudio de 87 pacientes demostró que el rendimiento de la biopsia de espondilodiscitis no disminuyó significativamente con el tratamiento previo de antibióticos [2]. 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 infecciones [3]. 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 in-

fección [6]. 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 quirúrgico [7]. Una serie de 111 pacientes identificó ocho pacientes con infecciones postoperatorias después de la fusión intersomática lumbar posterior [8]. 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 pacientes [9]. 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:10.1097/00007632-199710150-00023.
- [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.0000212666.66615.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.



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 semanas [1]. 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 tratamiento [2]. 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 semanas [4-6]. 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 cuatro [8-10] 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 oral [14]. Billières *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 intravenoso [14]. Otro estudio realizado por Kowalsky *et al.* también

concluyeron que la duración del tratamiento intravenoso no es un factor de riesgo para infecciones agudas ni crónicas [15].

REFERENCIAS

- [1] Zimmerli W. Clinical practice. Vertebral osteomyelitis. *N Engl J Med.* 2010;362:1022-1029. doi:10.1056/NEJMcip0910753.
- [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] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] Mirovsky Y, Floman Y, Smorgick Y, Ashkenazi E, Anekstein Y, Millgram MA, et al. Management of deep wound infection after posterior lumbar interbody fusion with cages. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20:127-131. doi:10.1097/01.bsd.0000211266.66615.e5.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] Kowalski TJ, Berbari EF, Huddleston PM, Steckelberg JM, Osmon DR. Protonibacterium acnes vertebral osteomyelitis: seek and ye shall find? *Clin Orthop Relat Res.* 2007;461:25-30. doi:10.1097/BLO.0b013e318073c25d.

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 días [2]. 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 días [3]. 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* metilicilina 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 implantes [6]. 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 ISQ [7]. 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, Cammisia 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.



Autora: 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 semanas [1]. 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 tratamiento [2]. 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 (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 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 semanas [4-6]. 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 cuatro [8-10] 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 oral [14]. 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 intravenoso [14]. Otro estudio realizado por Kowalsky *et al.* también concluyeron que la duración del tratamiento intravenoso no es un factor de riesgo para infecciones crónicas agudas [15].

REFERENCIAS

- [1] Zimmerli W. Clinical practice. Vertebral osteomyelitis. *N Engl J Med*. 2010;362(11):1022-1029.
- [2] Roblot F, Besnier JM, Juhel L, et al. Optimal duration of antibiotic therapy in vertebral osteomyelitis. *Semin Arthritis Rheum*. 2007;36(5):269-277.
- [3] 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.

- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] 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 otro [1].

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 plazo [3].

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 intención [4]. 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 continuos hasta que la herida sane.

REFERENCIAS

- [1] Waters 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 supresora [2]. 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 trata-

miento 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 cortos [15]. 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 instrumentados [8]. 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

- [1] Falavigna A, Righesso Neto O, Fonseca GP, Nervo M. [Management of deep wound infections in spinal lumbar fusions]. *Arq Neuropsiquiatr.* 2006;64:1001-1004.
- [2] 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.
- [3] Mirovsky Y, Floman Y, Smorgick Y, Ashkenazi E, Anekstein Y, Millgram MA, et al. Management of deep wound infection after posterior lumbar interbody fusion with cages. *J Spinal Disord Tech.* 2007;20:127-131. doi:10.1097/01.bsd.0000211266.66615.e5.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.0b013e31821fb72.
- [8] 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.
- [9] 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.

- [10] 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.
- [11] 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.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] 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.

● ● ● ● ●
Autora: Maja Babic

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 retrospectivo [3].

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 vertebral [4-5].

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 terapia [6].

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, Barbari 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: Dolors 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 fluoroquinolonas [1-3].

Los antibióticos más utilizados en caso de resistencia a las fluoroquinolonas son los β -lactámicos y los carbapenems con o sin actividad anti-pseudomonas [4]. 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 fluoroquinolonas [5].

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 casos [1-6]. Otras alternativas posibles son la "recuperación" del uso de antibióticos menos convencionales, como la colistina y la fosfomicina [7-9]. 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 enterobacterias [7]. 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 extraño [10]. 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 gramnegativos productores de carbapenemasas, aunque las con-

centraciones óseas del fármaco suelen ser más bajas que las concentraciones inhibitorias mínimas de estas bacterias [11]. 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 clínica [13].

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. Fosfomicin 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] Falagas ME, Kastoris AC, Karageorgopoulos DE, Rafailidis PI. Fosfomicin 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 fosfomicin, tigecycline, colistin, and gentamicin against extended-spectrum- 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 CM, 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 vancomi-

cina para el tratamiento de infecciones después de la instrumentación espinal.

3.3. 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 in-

travenoso y la necesidad de extracción del implante [3]. 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 desastrosas [4].

La extracción de las cajas intersomáticas se asocia con un riesgo de colapso del espacio intersomático, estrechamiento foraminar, pérdida de alineación, progresión de la deformidad, pérdida de fijación, inestabilidad y pseudoartrosis [5]. 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 antibióticos [6]. 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 las 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 intersomático [16]. 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 infección [16].

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 interbody 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 ca-

pacidad 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 infección [2].

Puller 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 reoperación [3]. 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 supresores [4]. 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 meticilina (SARM) en cultivos intraoperatorios comparados con solo 1 de 12 casos tratados con éxito diagnosticados con SARM [5]. 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 años [6]. 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. Thalgot *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 múltiples [7]. 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 significativas [8].

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 infección [9]. 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 implante [4]. 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 éxito [10]. 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 intraoperatorios [11].

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 pacientes [12]. 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 meses [13]. 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 meses [14].

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 eliminarse [15]. 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 fijación [15].

REFERENCIAS

- 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, Abematsu M, et al. Risk factors for an avoidable 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] Thalgot J, 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;22:218-230. 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 patentes [1]. 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 óseo [2]. 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 infección [3].

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 eliminarse [4]. 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 desbridamientos [5]. 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 aloinjerto. 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, Cammisia 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.0b013e3181821fb72.
- [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;22:218-230. doi:10.1016/j.spinee.2012.02.004.



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 suficiente [1-5]. 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 pseudoartrosis [11]. 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 implantes [12]. 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 de tratamiento para la infección profunda tras la instrumentación espinal [14].

REFERENCIAS

- [1] 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.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 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.
- [5] 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.
- [6] 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.
- [7] 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.0000000000000122.
- [8] Maruo K, Berven SH. Outcome and treatment of postoperative spinal surgical site infections: predictors of treatment success and failure. *J Orthop Sci*. 2014;19:398-404. doi:10.1007/s00776-014-0545-z.
- [9] 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.
- [10] Richards BR, Emara KM. Delayed infections after posterior TSRH spinal instrumentation for idiopathic scoliosis: revisited. *Spine*. 2001;26:1990-1996.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] Kim JJ, 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.
- [14] 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.



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 adecuado [1]. 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 reoperación [2]. 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 instrumentada [2-4]. 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 deformidad [5-7].

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 original [8-14]. 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 tardío [13].

Kowalski *et al.* Revisó retrospectivamente el manejo de 81 pacientes con infecciones después de instrumentación espinal. Las cohortes se definieron por infección temprana y tardía [9]. 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 vertebral [10]. De ellos, 126 o 76% fueron tratados exitosamente con desbridamiento quirúrgico, trata-

miento 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 poli-microbiana.

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 original [11]. 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). Tomimaga *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 años [15]. 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 posquirúrgica [8]. 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 espinal [16].

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.0b013e3181ad989.

- [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, Abe-matsu 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, Krajbich JI, Emará 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.

3.4. TRATAMIENTO: CUIDADO DE HERIDAS

Autores: Carles Pigrau, Gregory Schroeder

PREGUNTA 1: ¿Las heridas infectadas deben someterse a un cierre primario o un cierre de dos etapas?

RECOMENDACIÓN: La práctica recomendada actual para las heridas de la columna sigue siendo el cierre primario en la mayoría de las infecciones postoperatorias. 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 para controlarlo han fracasado o pacientes con pérdida severa de tejidos blandos cuando no es posible el cierre primario.

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 estancias 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 estancia 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 estancia de 6,3 días [2].

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 hepático [3]. 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] Ziariaris 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.

● ● ● ● ●

Autor: 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 lugar [3]. 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 bacteriana [4-6].

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 riego 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.



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 riego 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 para cirugía 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 multivariado [3].

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 estu-

dio 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 idiopática [5].

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 normal [6–9]. 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 ambulatoria [6].

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.000000000000068.
- [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 infección [12]. 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 comparativo [12] 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 toraco-lumbar que se sometieron a una fusión toraco-lumbar multinivel [13]. 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.

