

Infecciones raquídeas posoperatorias tempranas sobre instrumentaciones ferromagnéticas: Valor de la tomografía computarizada y de la sacaroterapia en su manejo

PATRICIO MANZONE* y DANIEL FORLINO**

*Unidad de Patología Espinal, Hospitales "Julio C. Ferrando" y "Avelina Castelán", **Consultorio Radiológico "Resistencia" y "Diagnóstico por Resonancia S.A., Resistencia, Prov. del Chaco.

RESUMEN: Entre 1991 y 1999, se trataron 9 pacientes con infecciones posoperatorias tempranas de columna vertebral sobre instrumentaciones ferromagnéticas. Cinco hombres y cuatro mujeres (edad promedio 37 años y 7 meses) tuvieron infecciones profundas subaponeuróticas en la columna toracolumbosacra. El tratamiento consistió en: 1) identificación del germen y tratamiento antibiótico específico prolongado; 2) evaluación con tomografía computarizada para identificar colecciones o abscesos en partes blandas y lesiones óseas vertebrales, consolidación de los injertos y fusión de las articulaciones facetarias; y 3) desbridamiento quirúrgico con persistencia de los implantes expuestos y curación de la herida con azúcar granulada. El seguimiento promedio fue de 2 años y 2 meses. Ocho pacientes tuvieron curación infectológica. En dos casos, el resultado final no fue bueno.

PALABRAS CLAVE: Infección raquídea posoperatoria. Instrumentación vertebral. Sacaroterapia.

ACUTE POSTOPERATIVE SPINAL INFECTIONS IN FERROMAGNETIC INSTRUMENTATIONS

ABSTRACT: Nine patients with early postoperative spine infections over ferromagnetic instrumentations were treated at the Spinal Unit between 1991 and 1999. Five male and four female patients (average age 37 years and 7 months) had deep subaponeurotic thoraco-lumbo-sacral infections. Treatment consisted in: 1) microorganism isolation and long-term specific antibiotics; 2) CT assessment in order to identify soft tissue collections or abscess, vertebral body involve-

ment, bone grafts assimilation and facet fusion; 3) surgical debridement, leaving implants exposed, and local wound care with granulated sugar. Average follow-up was 2 years and 2 months. Eight patients showed infectologic resolution. In 2 cases, final result was impaired.

KEY WORDS: Postoperative spinal infections. Ferromagnetic instrumentations. Sacarotherapy.

La incidencia de infecciones luego de instrumentaciones raquídeas es de alrededor del 6% en los grandes centros.¹⁶ Esta complicación es una de las causas principales de fracaso temprano en las artrodesis toracolumbares,¹⁸ y requiere decisiones clínico-terapéuticas importantes, pero los implantes dificultan ostensiblemente la utilidad de los métodos de diagnóstico por imágenes, sobre todo cuando aquellos son ferromagnéticos.¹⁶ Ahora bien, los implantes utilizados en nuestra región son generalmente ferromagnéticos, dadas las condiciones económicas de la misma.

El objetivo de este trabajo fue valorar un Protocolo de Manejo basado en el uso diagnóstico de la tomografía computarizada (TC) en pacientes con infecciones espinales sobre implantes ferromagnéticos y su tratamiento con sacaroterapia.

Material y métodos

Entre enero de 1991 y diciembre de 1999, se realizaron 177 instrumentaciones raquídeas en 141 pacientes, en la Unidad de Patología Espinal de los Hospitales "Julio C. Ferrando" y "Avelino Castelán" de Resistencia, Chaco. El procedimiento fue practicado por un mismo cirujano (PM). En este período, se registraron 9 infecciones posoperatorias tempranas sobre instrumentaciones ferromagnéticas y posteriores. Se utilizó la clasificación de Thalgot y cols.¹⁹ para el encuadre clínico de los pacientes (Tabla 1).

Los estudios de diagnóstico por imágenes fueron interpretados por un mismo radiólogo (DF), quien realizó todos los

Recibido el 12-9-2000. Aceptado luego de la evaluación el 15-12-2000.

Correspondencia:

Dr. PATRICIO MANZONE
Monteagudo 1540
(3500) Resistencia, Chaco
Argentina
Tel./fax: 03722-443315
E-mail: emipat@infovia.com.ar

Tabla 1. Infección posquirúrgica en implantes raquídeos. Clasificación según Thalgott y cols.¹²

GRUPO 1	<ul style="list-style-type: none">• Germen único• Infección superficial o profunda
GRUPO 2	<ul style="list-style-type: none">• Asociación polimicrobiana• Infección profunda
GRUPO 3	<ul style="list-style-type: none">• Asociación polimicrobiana• Infección profunda con mionecrosis
CLASE A	• Paciente con defensas sistémicas, capacidades metabólicas y vascularidad normales
CLASE B	• Paciente con enfermedad sistémica local o múltiple, incluido el tabaquismo
CLASE C	• Paciente inmunocomprometido o severamente desnutrido

exámenes de alta complejidad. Las TC se realizaron sin contraste, con técnica de alta resolución, en cortes de 2 y 5 mm, y filtros óseos cubriendo la totalidad de los niveles operados y el implante, y se efectuaron reconstrucciones multiplanares. Además, se utilizó resonancia magnética (RM) en un paciente luego de la extracción del implante. Estos estudios se practicaron siempre con el fin de: 1) determinar inicialmente la presencia de abscesos, colecciones líquidas peri-implantes y de partes blandas, y el compromiso de los cuerpos vertebrales (en la valoración de la infección activa), según criterios previamente publicados,^{4,12,25,28,32} y 2) valorar más tardíamente la incorporación de los injertos y el estado de la fusión facetaria. Los hallazgos fueron correlacionados con la cirugía de reexploración en todos los pacientes.

Asimismo, todos los pacientes fueron evaluados al final con radiografías simples y estudio dinámico en flexión y extensión. Para la evaluación clínica final, se utilizó la grilla de Ascher modificada.-

De los 9 pacientes con instrumentaciones ferromagnéticas e Infecciones, 5 eran varones y 4 mujeres (edad promedio 37 años y 7 meses; rango de 15 años y 6 meses a 66 años y 11 meses); el sector comprometido fue siempre el toracolumbosacro. Cinco pacientes habían sido operados originariamente por traumatismos y 4 por deformidades. El seguimiento promedio fue 2 años y 2 meses (rango de 6 meses a 7 años y 8 meses). Los implantes utilizados fueron marco de Hartshill con alambrado sublamina (2 casos), marco de Lea Plaza (4 casos) y, en los 3 pacientes restantes, placas VSP de Steffee (1 caso), instrumentación de Isola (1 caso) y barras de Luque con alambrado sublamina (1 caso) (Tabla 2).

Todos tenían infecciones subaponeuróticas profundas, con dos casos de espondilodiscitis (uno con absceso epidural). La forma de presentación fue aguda (6 pacientes) y subaguda/crónica (3 pacientes). El tiempo de aparición de los síntomas osciló entre 6 días y 2 meses y medio. El síntoma inicial fue dolor (5 casos), fiebre (3 casos) y una fístula (1 caso). Un solo paciente mostró deterioro neurológico por la infección (Caso 1, absceso epidural) (Tabla 2), con recuperación completa postratamiento. Los pacientes fueron clasificados según Thalgott y cols.³² en grupo 1 (7 casos) y grupo 2 (2 casos). Tres pacientes fueron clasificados como clase A; 2, como clase B; y 4, como clase C. Los gérmenes responsables de la infección fueron *Staphylococcus aureus* meticilinoresistente (3 casos), *Pseudomonas aeruginosa* (2 casos), *Escherichia coli* (2 casos) y asociación polimicrobiana (2 casos). Sólo en dos pacientes fue po-

sible identificar un foco infeccioso a distancia (uno urinario y otro digestivo), responsables de la contaminación de la zona instrumentada.

El tratamiento quirúrgico consistió en drenajes y desbridamientos. En el tratamiento agudo, se agregó a 7 pacientes saucerización de los abordajes posteriores (apertura y exposición a plano de todo el lecho quirúrgico con los implantes expuestos) y sacaroterapia (curaciones con azúcar granulado comercial), dos veces por día hasta la cicatrización por segunda de las heridas. Las curaciones se realizaron inicialmente con el paciente hospitalizado durante el tratamiento antibiótico parenteral y hasta que los controles locales fueran satisfactorios; posteriormente, se realizaron curaciones domiciliarias. En uno de los casos con espondilodiscitis, se practicó además un desbridamiento y limpieza anteriores.

Todos los pacientes fueron tratados en forma conjunta con el Servicio de Infectología. Todos recibieron tratamiento antibiótico, de acuerdo con el germen y su sensibilidad, y la duración promedio fue de 3 meses (rango de 2,5 meses a 3 años).

Resultados

Ocho pacientes lograron la curación infectológica y uno persiste con una fístula crónica; este último (Caso 6) recibió tratamiento antibiótico prolongado a dosis "inhibitoria" (3 años); fue sometido a artrodesis anterior y, al finalizar el estudio, está en programa de extracción del implante.

En sólo 2 (22,2%) de los 9 pacientes, el resultado final de la patología de base se vio francamente comprometido por la intercurencia de la infección (resultado clínico y radiológico malo): uno paciente pertenecía al grupo 2, Clase C de Thalgott, y otro, al grupo 1 Clase A. Sin embargo, tres pacientes presentaron deformidad persistente y uno, pérdida angular.

En 5 casos con infección crónica, se extrajeron los implantes, como promedio, a los 2 años y 5 meses de la colocación en la cirugía inicial (rango de 6 meses a 5 años y 8 meses), una vez establecida la fusión (Fig. 1). En tres pacientes de la serie, el retraso de la fusión posterolateral (Fig. 2) o la pseudoartrosis obligaron a realizar una artrodesis anterior.

Tabla 2. Casuística

Caso	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Sexo	M	M	M	F	M	F	F	M	F
Edad	38	40	65	45	20	21	15	29	66,9
Diagnóstico inicial	Fractura	Fractura	ESC.+ CRE	Fractura	Fractura	Esc.			
NM	Esc. Id.	Fractura	Espondilolistesis						
Vértebra	L1	T7	L2-L5	L2-L3	T12-L1	T3-S1	T9-L3	T12-L1	L4-S1
Implante	Hartshill	VSP	Isola	L-Plaza	Hartshill	Luque	L-Plaza	L-Plaza	L-Plaza
Tiempo	7 días (A)	59 días (SA)	10 días (A)	15 días (A)	75 días (SA)	15 días (A)	7 días (A)	20 días (SA)	6 días (A)
Síntoma inicial	Fiebre	Dolor	Dolor	Dolor	Fístula	Fiebre	Dolor	Fiebre	Dolor
Clase*	1A	1C	1B	1A	2C	1C	1A	2C	1B
Gérmenes	MRSA	MRSA	<i>P. aeruginosa</i>	<i>P. aeruginosa</i>	Enterococo + MRSA + <i>Acinetobacter</i>	MRSA	<i>E. coli</i>	<i>P. aeruginosa</i> + <i>S. aureus</i>	<i>E. coli</i>
Extracción del implante	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No**	No	No	No
Resultado clínico***	Bueno	Bueno	Bueno	Malo	Malo	Bueno	Bueno	Bueno	Regular

*Según la clasificación de Thalgott y cols.³²

**Paciente en programa de extracción del implante al cierre del estudio.

***Según grilla de Ascher.

Esc. + CRE: escoliosis con conducto raquídeo estrecho; Esc. Id.: escoliosis idiopática; Esc. NM: escoliosis neuromuscular; (A): aguda; (SA): subaguda; MRSA: estafilococo meticilino-resistente.

Discusión

Con el advenimiento de la instrumentación espinal, el porcentaje de infecciones posoperatorias se incrementó: en los años 60, se comunicó una tasa de infección sin instrumentación del 2% y del 6-7% con el uso de las barras de Harrington.^{21,22,33} Se reconoce que el riesgo actual de infección posoperatoria luego de discectomía convencional es menor o igual al 1%, y aumenta al 2% cuando se agrega una fusión y al 5-6% cuando se usa instrumentación.¹⁶ Esto último, en parte, se debe a la acción del glicocálix (*biofilm*) favorecedora de la adherencia bacteriana a los implantes,¹⁴ pero también por la acción del "sitio de menor resistencia".¹⁶

Las infecciones pueden dividirse en tempranas (<3 meses de posoperatorio) y tardías.^{4,33} La incidencia de infecciones tempranas suele ser del 6% en los grandes centros.^{16,20,32} Nuestra tasa de infección fue también de 6,2% (11/177) de las instrumentaciones; sin embargo, de estas 11 infecciones, 9 fueron sobre instrumentaciones ferromagnéticas.

La aparición de esta complicación requiere decisiones clínico-terapéuticas importantes. A pesar de la falta de especificidad de los hallazgos que orienten el diagnóstico,³³ ciertos indicios deben alertar: inicio o aumento progresivo de dolor después de la cirugía, fiebre, malestar general, drenaje continuo en la herida, eritrosedimentación, proteína C reactiva persistentemente elevadas sugieren infección espinal.^{4,16,33} Clásicamente el tiempo de presentación varía, pero en general, oscila entre 7 y 10 días de posoperatorio.^{16,18} Es de remarcar que, en 6 de nuestros casos, la presentación fue aguda y, en 3, fue sub-

aguda/crónica; en 5 pacientes, el síntoma inicial fue dolor y, en 3 casos, fiebre.

Se comunicó una serie de pacientes con infección tardía por diseminación hematogena, con un retraso de 10 a 25 meses desde la cirugía, por focos infecciosos a distancia, con condiciones predisponentes del huésped y, generalmente, por gérmenes de baja virulencia.^{15,24} En uno de nuestros casos, la presentación fue con una fístula, pero sólo 2 meses y medio después de la cirugía original, por lo que se lo incorporó a esta serie de infecciones tempranas.



Figura 1. Tomografía computarizada del Caso 8. Incorporación de los injertos óseos posteriores y fusión facetaria con instrumentación.



Figura 2. Tomografía computarizada del Caso 1. Estado de las facetas articulares. Derecha = fusionada; izquierda = permeable.

Las infecciones raquídeas posoperatorias se clasifican en profundas (subaponeuróticas) y superficiales (suprapo-neuróticas),^{4,16,21} aunque una clasificación más detallada incluye la localización anatómica y la estructura involucrada.⁸ El diagnóstico de las infecciones profundas es difícil y requiere un alto índice de sospecha y una decidida conducta agresiva con reexploración precoz de la herida.^{4,16} En esta serie, todos los pacientes sufrieron infecciones subaponeuróticas profundas, con dos espondilodiscitis y un absceso epidural.⁵ Este último, a pesar de ser raro luego de cirugía espinal,³ presenta signos y síntomas muy característicos que permiten un diagnóstico mucho más rápido.⁴ Según la clasificación de Thalgott y cols.,³² se detectaron 7 casos del grupo 1 y 2 casos del grupo 2; se clasificaron 3 casos como Clase A, 2 casos Clase B y 4 casos Clase C.

Los implantes metálicos dificultan ostensiblemente el uso de los métodos de diagnóstico por imágenes.^{16,25,32} Aunque las manifestaciones de espondilodiscitis en la RM son altamente sensibles y moderadamente específicas, y éste es el mejor método para identificar colecciones supuradas epidurales,¹⁹ no puede aplicarse en pacientes con implantes ferromagnéticos. Así, nuestros 9 pacientes fueron evaluados con TC y, en sólo uno, además,

pudo efectuarse RM después de la extracción del implante. Las TC realizadas en presencia de implantes ferromagnéticos sirvieron en la etapa aguda para determinar: colecciones en partes blandas y compromiso de cuerpos vertebrales; tardíamente sirvieron para evaluar incorporación de injertos y estado de fusión facetada.^{4,12,32}

La TC con reconstrucción multiplanar permite una adecuada caracterización del estado de las fusiones espinales por su alta resolución de las estructuras óseas corticales y trabeculares, es el método más adecuado para juzgar el espacio articular interfacetario y la relación de los injertos con el esqueleto nativo (Figs. 1 y 2). Aunque los elementos metálicos generan múltiples artefactos, pueden ser parcialmente reducidos incrementando los valores de kilovoltaje y miliamperaje, así como también obteniendo mayor cantidad de datos para la reconstrucción de las imágenes con rotaciones de más de 360°.²⁷ Es posible también identificar colecciones supuradas perivertebrales y periprotésicas (Fig. 3).⁴

No se cuestiona la necesidad de desbridamiento en este tipo de infecciones.^{4,11,16,18,21,26,33} Sin embargo, existen controversias sobre dejar abierta la herida,¹⁸ aunque la mayoría de los autores favorece el intento de cierre primario^{4,13,16,21,33} o secundario.²⁶ Diversas publicaciones han mostrado la utilidad del azúcar granulado comercial o sus similares en el tratamiento local de las infecciones posoperatorias, para acelerar la erradicación de la infección bacteriana, reducir los períodos de tratamiento antibiótico y de hospitalización, y acelerar la cicatrización de la herida.^{1,17,23} Además de la actividad antimicrobiana demostrada de la sacarosa (componente del azúcar comercial) a través de la creación de un microambiente de baja actividad de agua y alta presión osmótica,¹⁰ existen pruebas de la mejoría de la respuesta del huésped por la acumulación local de macrófagos activos inducidos por las soluciones de sacarosa.^{17,30}



Figura 3. Tomografía computarizada del Caso 5. Colección líquida perivertebral anterior y lateral por espondilodiscitis con marcada destrucción ósea. Paciente con marco de Hartshill para tratamiento de fractura-luxación.

El reconocimiento de que, en las heridas abiertas, no existen diferencias entre curaciones "estériles" y "limpias," permite perfectamente continuar los cuidados en forma domiciliaria. En este contexto, las ventajas de las curaciones con azúcar granulado comercial son su sencillez, economía y menor tiempo de hospitalización, ya que es posible aplicarlas en forma ambulatoria.¹⁷ En una complicación que eleva, en promedio, más de cuatro veces el costo habitual de este tipo de cirugías,⁹ la utilización de un método económico, eficaz y práctico es de capital importancia. Finalmente, este tipo de curaciones es altamente segura; las complicaciones se ha comunicado sólo en forma esporádica en la literatura.¹¹

Sin embargo, si existe compromiso de las estructuras anteriores (cuerpos, discos), el manejo terapéutico con sacaroterapia del abordaje posterior puede no brindar buenos resultados, ya que no permite acceso a una parte del foco séptico. En estos casos, es necesario un abordaje directo del foco anterior: en una espondilodiscitis, se agregó desbridamiento anterior (Caso 5).

En la bibliografía, se reconoce la necesidad de preservar los implantes en la complicación infecciosa de la instrumentación posterior.^{16,18} Pero cuando la infección persiste y el drenaje séptico se vuelve crónico, puede ser necesaria la ablación de éstos a fin de promover la curación infectológica. Así, en 5 de nuestros casos con infección crónica, se extrajeron los implantes a los 2 años y 5 meses, en promedio, de su colocación.

Además, la infección es una causa reconocida de pseudoartrosis en las artrodesis raquídeas, y su reparación es siempre técnicamente difícil;⁷ la tasa de pseudoartrosis en presencia de infección sobre instrumentación puede llegar al 29%.¹⁶ Tres de nuestros pacientes (33,3%) presentaron pseudoartrosis o retraso franco de consolidación, que fueron diagnosticados por TC y confirmados durante la reexploración quirúrgica; ésta fue siempre del tipo "atrófica" de Heggeness.¹⁵ En estos casos, se reconoce la importancia de agregar una artrodesis anterior, especialmente cuando debe retirarse la instrumentación por drenaje crónico:¹⁸ en nuestros 3 casos, así se hizo. Si bien no supera a la comprobación directa por reexploración quirúrgica,⁶ la TC es un método reconocido que provee excelente información sobre el estado de la masa de fusión.^{6,7,12,29} Nuestro protocolo de investigación radiológica permitió identificar dichos casos antes del fallo mecánico de la instrumentación y, dada la persistencia del foco séptico a pesar de una evolución clínica general favorable y del tratamiento antibiótico adecuado, se prefirió agregar una artrodesis anterior que aseguró la estabilidad a largo plazo, lo que permitió la ablación del material.

Un adecuado control infectológico y el tratamiento antibiótico prolongado son imperativos; la duración promedio de los antibióticos en nuestros pacientes fue de 3 meses, acorde con la literatura." Ocho pacientes mostraron curación infectológica y uno persiste con fístula y está en programa de ablación de implante.

Referencias bibliográficas

1. **Al-Waili, NS, y Saloom, KY:** Effects of topical honey on post-operative wound infections due to gram positive and gram negative bacteria following caesarean sections and hysterectomies. *Eur J Med Res*, 26; 4 (3): 126-130, 1999.
2. **Ascher, M:** Basic Isola Spinal Instrumentation Tutorial. Kansas City, marzo 22-23, 1996.
3. **Baker, A; Ojemann, R; Swartz, M, y Richardson, E:** Spinal epidural abscess. *N Engl J Med*, 293: 463-468, 1975.
4. **Bell, G:** Complications of lumbar spine surgery. En: **Wiesel, S; Weinstein, J; Herkowitz, H; Dvorak J, y Bell, G** (eds.): *The Lumbar Spine*, 2 ed. Filadelfia: Saunders; 2: 945-968, 1996.
5. **Berchuck, M; Garfm, SR; Bauman, T, y Abitbol, J,J:** Complications of anterior intervertebral grafting. *Clin Orthop*, 284: 54-62, 1992.
6. **Brodsky, A; Kovalsky, E, y Khalil, M:** Correlation of radiologic assessment of lumbar spine fusions with surgical exploration. *Spine*, 16: 261-265, 1991.
7. **Bueff, HU, y Bradford, DS:** Lumbar pseudoarthrosis: diagnosis and treatment. En: **Rothman, R, y Simeone, F** (eds.): *The Spine*, 3ª ed. Filadelfia: Saunders; 2: 1631-1639, 1992.
8. **Calderone, R, y Larsen, J:** Overview and classification of spinal infections. *Orthop Clin North Am*, 27 (1): 1-8, 1996.
9. **Calderone, R; Garland, D; Capen, D, y Oster, H:** Cost of medical care for postoperative spinal infections. *Orthop Clin North Am*, 27 (1): 171-182, 1996.
10. **Chirife, J; Herszage, L; Joseph, A, y Kohn, E:** In vitro study of bacterial growth inhibition in concentrated sugar solutions: Microbiological basis for the use of sugar in treating infected wounds. *Antimicrob Agents Chemother*, 23 (5): 766-773, 1983.
11. **Debure, A; Gachot, B; Lacour, B, y Kreis, H:** Acute renal failure after use of granulated sugar in deep infected wound. *Lancet*, 1 (8540): 1034-1035, 1987.
12. **Forlino, D, y Manzone, P:** Infección de la columna vertebral en pacientes con implantes metálicos ferromagnéticos. Valor de la tomografía computada. *Rev Arg Radial*, 63: 169-177, 1999.
13. **Gaines, D; Moe, J, y Bocklage, J:** Management of wound infections following Harrington instrumentation and spine fusion. *J Bone Jt Surg (Am)*, 52: 404-405, 1970.
14. **Gristina, A, y Costerton, JW:** Bacterial adherence to biomaterials and tissue. The significance of its role in clinical sepsis. *J Bone Jt Surg (Am)*, 67 (2): 264-273, 1985.

15. **Heggeness, MH; Esses, SI; Errico, T, y Yuan, HA:** Late infection of spinal instrumentation by hematogenous seeding. *Spine*, 18 (4): 492-496, 1993.
16. **Heller, J, y Levine, M:** Complications of spinal surgery. Postoperative infections of the spine. En: **Herkowitz, H; Garfin, S; Balderston, R; Eismont, F; Bell, G, y Wiesel, S** (eds.): *Rothman-Simeone The spine*. 4° ed. Filadelfia: Saunders; 2: 1671-1687, 1999.
17. **Herszage, L; Montenegro, J, y Joseph, A:** Tratamiento de las heridas supuradas con azúcar granulado comercial. *Bol Trab Soc Arg Cirujanos*, XL1 (21-22): 315-330, 1980.
18. **Kostuik, J:** Failures after spinal infection. En: **Frymoyer, JW** (ed.): *The adult spine. Principles and practice, T ed.* Filadelfia: Lippincott-Raven; 2: 2277-2326, 1997.
19. **Mark, AS:** Nondegenerative, non-neoplastic diseases of the spine and spinal cord. En: **Atlas, SW** (ed.): *Magnetic resonante imaging of the brain and spine*. Nueva York: Raven Press; 25: 1005-1006, 1991.
20. **Massie, J; Heller, J; Abitbol, J.-J; McPherson, D, y Garfin, S:** Postoperative posterior spinal wound infections. *Clin Orthop*, 264: 99-108, 1992.
21. **Micheli, LJ, y Hall, JE:** Complications in the management of adult spinal deformities. En: **Epps, CH Jr.** (ed.): *Complications in orthopaedic surgery*: 2° ed. Filadelfia: JB Lippincott; 2: 1227-1229, 1986.
22. **Moe, JH:** Complications of scoliosis treatment. *Clin Orthop*, 53: 21-30, 1967.
23. **Reyes Richa, R; Aviles, E; Padrón, J; Briceño, C; Restrepo, C, y Castillo, D:** El uso clínico del azúcar en el tratamiento de las heridas infectadas. *Rev Médica Caja de Seg Social*. 14 (2): 175-177, 1982.
24. **Richards, S:** Delayed infections following posterior spinal instrumentation for the treatment of idiopathic scoliosis. *J Bone Jt Surg (Am)*, 11 (4): 524-529, 1995.
25. **Rothman, S:** The diagnosis of infections of the spine by modern imaging techniques. *Orthop Clin North Am*, 27 (1): 15-31, 1996.
26. **Rubayi, S:** Wound management in spinal infection. *Orthop Clin North Am*, 27 (1): 137-153, 1996.
27. **Slone, RM; MacMillan, M, y Montgomery, WJ:** Spinal fixation. Part 3. Complications of spinal instrumentation. *Radiographics*, 13 (4): 797-816, 1993.
28. **Slone, RM, y MacEneary, KW:** Principles, imaging, and Complications of spinal instrumentation. Radiologist's perspective. En: **Jenkins, JR** (ed.): *Post-therapeutic neurodiagnostic imaging*. Filadelfia: Lippincott-Raven; IIC: 245-266, 1997.
29. **Steinmann, J, y Herkowitz, H:** Pseudoarthrosis of the spine. *Clin Orthop*. 284: 80-90, 1992.
30. **Stillitani, I; Joseph, A, y Herszage, L:** Azúcar y macrófagos: activación de la fagocitosis inespecífica en macrófagos perifoneales de ratón inducidos por inyección IP de una solución concentrada de sacarosa. *Rev Arg Cirug*, 70: 179-183, 1996.
31. **Stotts, NA; Barbour, S; Griggs, K, y cols.:** Sterile versus clean technique in postoperative wound care of patients with open surgical wounds: a pilot study. *J Wound Ostomy Continence Nurs*, 24 (1): 10-18, 1997.
32. **Thalgott, J; Cotler, H; Sasso, R; LaRocca, H, y Gardner, V:** Postoperative infections in spinal implants. Classification and analysis. A multicenter study. *Spine*. 16 (8): 981-984, 1991.
33. **Theiss, S; Lonstein, J, y Winter, R:** Wound infections in reconstructive spine surgery. *Orthop Clin North Am*, 27(1): 105-110, 1996.