



## RESEARCH ARTICLE

### “INCIDENCIA DE INFECCIONES POSTQUIRURGICAS ASOCIADAS A FACTORES DE RIESGO EN LA CIRUGIA DE COLUMNA VERTEBRAL” DEL PROGRAMA DE ESPECIALIDAD EN: TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia

\*Juan José Tapia Tavera

Medico Cirujano Naval, Residente del Programa de Posgrado de Traumatología y Ortopedia de la Universidad Naval, Afiliación, CENCIS Avenida Tlahuac, Ciudad de México, CDMX

#### ARTICLE INFO

##### Article History:

Received 20<sup>th</sup> February, 2021  
Received in revised form  
15<sup>th</sup> March, 2021  
Accepted 18<sup>th</sup> April, 2021  
Published online 30<sup>th</sup> May, 2021

##### Keywords:

Observacional, Transversal  
Retrospective  
Complicaciones.

#### ABSTRACT

**Introducción:** Gracias a los avances actuales en las técnicas quirúrgicas, así como la ampliación del conocimiento relacionado con los diversos patógenos causantes de diversas infecciones en los procedimientos quirúrgicos, aunado a las universales y cada vez más estrictas normas y estándares aplicados a la seguridad del paciente y los quirófanos, han contribuido enormemente a la disminución de tanto la prevalencia de infecciones, así como la incidencia de éstas. Es así como un manejo integral del paciente aumenta las posibilidades de éxito del procedimiento y repercute en la salud del paciente. **Objetivo:** Conocer la incidencia de infecciones postquirúrgicas en la cirugía de columna vertebral en el Centro Médico Naval. **Material y Métodos:** Observacional, transversal retrospectivo. Realizado en el servicio de Traumatología y Ortopedia consulta en el Centro Médico Naval. Población de estudio: pacientes entre 20 años y 80 años postoperados de cirugía de columna en el servicio de Cirugía de Columna del Centro Médico Naval. **Descripción General del Estudio:** Los pacientes se seleccionaron del expediente electrónico que acudieron a al servicio de Traumatología y Ortopedia del Centro Médico Naval. En la evaluación clínica y radiográfica se tomó peso, talla y se realizó la exploración física, así como la determinación de la intervención quirúrgica. **Análisis Estadístico:** Prueba estadística de t-Student para determinar la aceptación o rechazo de la hipótesis alterna comparando la distribución de la variable continua correspondiente a valor de diagrama de valoración de heridas. **Resultados:** En el presente trabajo se presenta de un total de 298 pacientes se presentó una incidencia de 2 pacientes con infecciones vertebrales. Esta serie estuvo conformada por 1 paciente de sexo masculino y 1 de sexo femenino. De los cuales en el género femenino se logró aislar el agente S. Aureus, en el paciente masculino no se logró establecer patógeno pues el paciente falleció. Ninguno de los pacientes presentó complicaciones ni transquirúrgicas, ni postquirúrgicas inmediatas. **Conclusiones:** Con los resultados obtenidos encontramos una baja incidencia de infecciones postquirúrgicas asociadas a la cirugía de columna comparados con los obtenidos en los diferentes estudios considerados en el presente trabajo, donde la epidemiología de la patología abarca desde un 0.7% hasta un 12%, presentándose una predominancia por genero de 50% más de incidencia en hombres que en mujeres, comparada con el resultado obtenido donde esta incidencia significa 0.67%, sin embargo no se logra asociar estos resultados a alguna etiología evidente, aunque sí, supone una incidencia similar a la reportada en la literatura.

#### INTRODUCTION

Gracias a los avances actuales en las técnicas quirúrgicas, así como la ampliación del conocimiento relacionado con los diversos patógenos causantes de diversas infecciones en los procedimientos quirúrgicos, aunado a las universales y cada vez más estrictas normas y estándares aplicados a la seguridad del paciente y los quirófanos, han contribuido enormemente a la disminución de tanto la prevalencia de infecciones, así como la incidencia de éstas. Sumado a lo previamente mencionado la selección adecuada de los pacientes ha sido clave en aumentar el éxito y seguridad al momento de realizar estos procedimientos, evidenciándose así el impacto que presentan las diversas comorbilidades en el desempeño, evolución y pronóstico de las cirugías.

A pesar de existir condiciones quirúrgicas que requieren imperiosamente el tratamiento inmediato o a la brevedad, para mejorar el pronóstico y desenlace del padecimiento, y por tanto el riesgo de infección o complicaciones, se asocia más al padecimiento mismo que a la situación perioperatoria per se. Tomando estas condiciones en cuenta y con el fin de mejorar las condiciones clínicas de los pacientes es necesario un estricto cumplimiento de los diversos factores asociados a un buen pronóstico tanto para realizar una cirugía, como para una pronta y adecuada evolución postoperatoria inmediata y mediata, así como la disminución del riesgo de presentar infecciones asociadas a éste tomando en cuenta, peso, control metabólico estricto, mejoría de condiciones cardiovasculares (tensión arterial, perfil lipídico), pero escapando de las posibilidades de control la edad y el género.

Por lo que un adecuado control y seguimiento multidisciplinario es necesario. con el fin de preservar la seguridad pre y postoperatoria del paciente, mejorar el pronóstico del padecimiento y garantizar los mejores resultados obtenidos posteriores al procedimiento. En la cirugía de columna vertebral, es válido y necesario considerar como parte de la estrategia de abordaje al control ponderal estricto, apoyado de servicios como lo es medicina preventiva y nutrición, el control adecuado de los diversos sistemas metabólicos (endocrinológico, cardiovascular) apoyado por especialistas en medicina interna, endocrinología, cardiología; y una valoración adecuada por parte de servicio de odontología lo que permite descartar algún proceso infeccioso en cavidad oral, que podría comprometer la salud inmediata del paciente. Es así como un manejo integral del paciente aumenta las posibilidades de éxito del procedimiento y repercute en la salud del paciente. El presente estudio está orientado principalmente a identificar el sitio en el que actualmente se ubica la institución en cuanto a la disminución de factores de riesgo para infección en el paciente, evidenciándose con esto el manejo integral del pacientes, además de registrarse la presencia de complicaciones en los procedimientos quirúrgicos y las estrategias tomadas para evitar o dar tratamiento a éstas, brindándonos un panorama del sitio en donde nos encontramos parados con respecto al resto de instituciones nacionales e internacionales.

## OBJETIVO

**OBJETIVO GENERAL:** Conocer la incidencia de infecciones postquirúrgicas en la cirugía de columna vertebral en el Centro Médico Naval.

**OBJETIVOS ESPECIFICOS:** A. Identificar las principales comorbilidades asociadas a infecciones postquirúrgicas en la cirugía de columna vertebral en el Centro Médico Naval.

- J Identificar el género con mayor predisposición a la incidencia de infecciones postquirúrgicas en la cirugía de columna vertebral en el Centro Médico Naval.
- J Identificar el rango etario con menor incidencia de infecciones postquirúrgicas en la cirugía de columna vertebral en el Centro Médico Naval.
- J Identificar el rango etario con mayor incidencia de infecciones postquirúrgicas en la cirugía de columna vertebral en el Centro Médico Naval.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:** Se realizará análisis de expedientes de los pacientes operados de cirugía de columna del Centro Médico Naval, desde Enero de 2016 a Diciembre de 2020 en el cual se registre la prevalencia e incidencia de complicaciones en los pacientes de infecciones de heridas posquirúrgicas documentadas a través de un instrumento de medición que será el diagrama de valoración de heridas buscando una asociación entre los resultados, así como la documentación de la confirmación de las mismas. Se seleccionarán como sujetos a todos aquellos pacientes que cuenten con diagnóstico de infección de herida quirúrgica. La selección se realizará a través de la revisión de expedientes clínicos, radiológicos, laboratorio y la captación de estos por la consulta externa de seguimiento o el servicio de urgencias. Durante la revisión de expedientes y entrevistas a los pacientes se hará una búsqueda dirigida a la identificación de

complicaciones asociadas infección de herida quirúrgica en cirugía de columna que serán dolor, infecciones, aflojamiento de material. Los pacientes que sean seleccionados serán programados para seguimiento de su evolución y cultivos seriados con antibiograma a los 10 días durante 3 meses posteriores a la detección de infección de herida quirúrgica durante su seguimiento postoperatorio. Toma de estudios de laboratorio e imagen a heridas con sospecha de infección para observación de correlación radiológica de los sujetos.

## METODOLOGIA

**DISEÑO DEL ESTUDIO:** Observacional, transversal retrospectivo **POBLACIÓN Y MUESTRA:** TIPO DE MUESTREO: Estudio retrospectivo, no probabilístico por conveniencia considerándose únicamente pacientes postoperados de cirugía de columna en el servicio de traumatología y ortopedia en el Centro Médico Naval entre enero de 2016 y diciembre de 2020.

**CRITERIOS DE SELECCIÓN:** Inclusión: Serán incluidos todos expedientes de los pacientes entre 20 años y 80 años postoperados de cirugía de columna en el en el Centro Médico Naval entre enero de 2016 y diciembre de 2021 que hayan presentado infección en sitio de herida quirúrgica. No inclusión: No se incluirán los pacientes entre 20 años y 80 años postoperados de cirugía de columna fuera del Centro Médico Naval entre enero de 2016 y diciembre de 2021, aunque hayan presentado o no infección en sitio de herida quirúrgica. Exclusión: Se excluirán todos aquellos pacientes que no hayan sido atendidos en el Centro Médico Naval, pacientes que cuenten con diagnóstico de infección de otro sitio previa al evento quirúrgico y presenten posteriormente de infección en sitio herida quirúrgica de cirugía de columna, pues no se tendría certeza de ser foco primario de infección.

**UNIVERSO DE ESTUDIO:** Finito. La población de estudio se encontrará limitada y será conformada únicamente por pacientes derechohabientes que hayan sido atendidos y manejados quirúrgicamente por contar con el diagnóstico de patología de columna que amerite cirugía de columna y que hayan continuado su seguimiento en el Centro Médico Naval. Actualmente se cuenta con un universo de 130 individuos.

**TAMAÑO DE MUESTRA:** De un universo (N) conformado de 120 individuos, se tomará una muestra representativa (n) compuesta de 33 individuos de acuerdo a lo calculado para el tamaño de muestra en una población finita con in índice de confianza del 95%.

$$33.2 = 298 * 1.960 * 95 * 5$$

$$52 * (298 - 1) + 1.960 * 95 * 5$$

$$n = N * Z * p * q$$

$$d2 * (N - 1) + Z * p * q$$

n= tamaño de muestra 83  
N=población o universo 298  
Z = nivel de confianza 1.96  
p= probabilidad a favor 95  
q= probabilidad en contra

**DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:** Los pacientes se seleccionaron del expediente electrónico que acudieron a al servicio de Traumatología y Ortopedia del Centro Médico Naval.

## VARIABLES:

Definición y Operacionalización de Variables					
Variable	Definición teórica	Operacionalización	Tipo de variable	Unidad de medición	Fuente
Dolor	Percepción sensorial localizada y subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas	Comparar la percepción subjetiva del usuario previo al tratamiento quirúrgico a los 3 y 6 meses posteriores	Cualitativa ordinal	escala visual analógica del dolor 1 -10	Entrevista clínica Revisión de expediente clínico
Infección	Invasión y multiplicación de agentes patógenos en los tejidos de un organismo	Describir la presencia o no de infección asociada a la cirugía de columna, en cualquier momento durante la historia natural de la enfermedad	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia/s in presencia	Exploración clínica Toma de laboratorios Revisión de expediente clínico
Aflojamiento de material de osteosíntesis	Fallo de una función de una fijación protésica estable	Valorar radiográficamente la presencia de datos de aflojamiento de todos los pacientes con cirugía de columna	Cualitativa nominal dicotómica	Presencia Sí / No	Mediciones radiográficas Revisión de expediente clínico Hallazgos intraoperatorio
Padecimiento	Hecho de sufrir o presentar un dolor, enfermedad o alteración de la salud, físico o mental	Describir la presencia de dolor, enfermedad, física o mental, referida o clínicamente demostrable	Cualitativa nominal Cualitativa ordinal	Tipo de padecimiento	Revisión de expediente, Resultados de laboratorio Análisis de laboratorio
Tiempo de evolución	Tiempo transcurrido desde la presencia de variable de interés o termino de variable de interés	Cuantificar el tiempo transcurrido desde intervención quirúrgica o la necesidad de la misma.	Cualitativa nominal	Tiempo en días, semanas, meses, años	Revisión de expedientes
Patología adyacente	Hecho de sufrir o presentar enfermedad o alteración de la salud, física o mental	Describir la presencia de dolor, enfermedad, física o mental, referida o clínicamente demostrable	Cualitativa nominal Cualitativa ordinal	Tipo de padecimiento	Revisión de expediente, Resultados de Análisis de laboratorio

En la evaluación clínica y radiográfica se tomó peso, talla y se realizó la exploración física, así como la determinación de la intervención quirúrgica.

**MARCO TEORÍCO:** Las infecciones en los abordajes de columna no son infrecuentes en el seguimiento postoperatorio de las mismas teniendo una incidencia muy amplia pudiéndose presentar desde el 0.7% al 12% (1-9), presentándose una predominancia por género de 50% más de incidencia en hombres que en mujeres y con una incidencia de menos de 3% en pacientes en edad escolar y menor de 20 años(10), lo que impacta directamente en la morbilidad, mortalidad, evolución de pacientes, los días de estancia intrahospitalaria y costos. En diversos estudios están descritos diabetes o niveles séricos de glucosa, obesidad, tabaquismo, edad, infecciones previas, cirugías de revisión, pérdida sanguínea durante la cirugía. Las metas son erradicar infecciones, preservar la estabilidad de la columna y el control de dolor. Se incluyen como opciones de tratamiento se incluyen antibióticos endovenosos, desbridamiento quirúrgico así como retiro de implantes. Sin embargo actualmente no se cuenta con un consenso que establezca adecuadamente las metas a seguir, en especial en cuanto al manejo de los implantes (11,12). La presentación clínica típica de las infecciones de herida secundarios a cirugía de columna pueden ser: fiebre, dolor, eritema, enrojecimiento, eritema, edema, aumento de temperatura en sitio de herida, secreción a través de herida quirúrgica, dolor a la palpación. En resultados de estudio de laboratorio se puede encontrar leucocitosis, alteraciones en: niveles de proteína C reactiva (PCR) (que puede permanecer elevado incluso 2 semanas posteriores al evento quirúrgico), velocidad de sedimentación

globular (VSG). Siendo útil el cultivo de secreción de herida o la aspiración o toma de muestra de la misma para el diagnóstico y tratamiento de la infección, sin embargo en ocasiones no es posible llevarlo a cabo. De acuerdo a epidemiología, las bacterias predominantemente asociadas a estas infecciones son *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis* y *Escherichia coli*(13). Actualmente y a pesar de los avances en los campos de la prevención y enriquecidos por la amplia experiencia; aún la cirugía de columna tanto en los diversos rangos etarios, así como independientemente del género, se sitúa como un verdadero reto la prevención y/o el tratamiento relacionado con las infecciones asociadas a este procedimiento(14-16). Así mismo se expone que la epidemiología de esta patología a nivel mundial es diversa encontrándose desde un 0.7% a un muy alto 12%, sin embargo en nuestro sistema de salud en la actualidad no existe información suficiente que evidencie la existencia de esta complicación o su asociación o no a las diversos estadios clínicos, metabólicas, o bien, asociadas a duración o el tipo de procedimiento realizado en ellos, por lo cual se pretende ampliar este conocimiento. El sistema osteomuscular que compone a la columna vertebral está formada por 33 huesos que se denominan vértebras. Éstas dan soporte y protegen la médula espinal, así como permiten la bipedestación, extensión y flexión de la misma. Existen múltiples afecciones que pueden condicionar alteraciones estructurales o lesiones tanto a las vértebras como al tejido que las rodea. Como son:

- Traumatismos
- Infecciones
- Espondilitis

- Escoliosis
- Tumores
- Dentro de los cambios óseos manifestados dentro del proceso de envejecimiento encontramos la estenosis espinal y las hernias de disco.

Frecuentemente el dolor ocasionado por las diversas afecciones que presenta la columna por compresión de la médula o los nervios derivado de los cambios óseos. Resulta en una limitación del movimiento de ésta. Así el esquema terapéutico dependerá de la patología a tratar y puede incluir desde ejercicios, rehabilitación, medicamentos, hasta apoyo con aparatos ortopédicos y cirugía. Existen diferentes definiciones para las infecciones de herida quirúrgica, sin embargo, la que se acepta más ampliamente por el Communicable Disease Center (CDC) en 1992, definiéndose como aquella infección que sucede dentro de los primeros 30 días posteriores a la intervención quirúrgica y que involucre la piel o tejidos profundos, o bien ambos en el sitio de la incisión. Y presenta al menos uno de los siguientes signos: secreción purulenta en y/o a través de la herida, se logra la identificación del microorganismo causal mediante cultivo, así como datos francos de inflamación. Se debe señalar que no toda la salida de secreción cerca del sitio quirúrgico es infección ya que puede ser debida a reacción al material quirúrgico. Esta definición tiene sus limitaciones y el diagnóstico subjetivo puede tener variaciones intra o inter observacionales. Como se ha estado mencionando previamente, las infecciones en sitio de herida quirúrgica son complicaciones presentándose en el 2-5% de los pacientes sometidos a cirugía. Actualmente en los Estados Unidos ocurren de 160,000 a 300,000 cada año. Actualmente se consideran como infecciones asociadas al cuidado de la salud impactando en costo de atención, presentándose en 20% de la población, prolongando de 7-11 días más su estancia intrahospitalaria y con una repercusión económica estimada de 3.5 a 10 billones de dólares, sin embargo, se calcula que el 60% de ellas puede ser prevenidas de acuerdo a la información que se posee actualmente (18).

**Marco de referencia:** En 2013 W. Bratzler & cols, a través de estudios clínicos basados en farmacología establecieron una guía de práctica clínica para el tratamiento profiláctico antimicrobiano en cirugía, ya que actualmente para la totalidad de procedimientos quirúrgicos realizados anualmente (los cuales comprenden varios millones), y como resultado de la intención de minimizar al máximo los riesgos durante el acto quirúrgico, se dispone de múltiples recursos para asegurar que la cirugía se realice con seguridad para el paciente y el equipo quirúrgico, éstos recursos abarcan desde la capacidad de personal, hasta técnicas y procesos previos, durante y después de la cirugía que lo respaldan, todos ellos enfocados tanto a preservar la salud del paciente y contribuir a su pronta incorporación a la vida cotidiana.(19) En 2016 Benedetta A, *et al*, realizaron una revisión basada en evidencia en la cual determinaron que las infecciones en el sitio de herida quirúrgica son la principal causa de infección que se asocia a nivel mundial a cuidados de salud, lo que la convierte en un problema sanitario en muchos de esos países, puesto que además de tratarse de la infección per se, contribuyen a la agudización de las comorbilidades subyacentes del paciente, con lo que tanto el costo como la mortalidad a causa de ellas aumenta dramáticamente, lo que contribuye de igual manera a una estancia intrahospitalaria más prolongada, e incluso de ser el caso la resistencia a antimicrobianos también está descrita, al igual que sobreinfecciones a las mismas; cuando el

problema se puede prevenir y las complicaciones evitar.(20) Por tanto la infección en el sitio de herida quirúrgica es una complicación prevenible, actualmente se dispone de diversas herramientas que, aunadas a guías que permiten la adecuada prevención y/o tratamiento de las mismas.

**ANTECEDENTES:** El inicio puede ser en cualquier etapa del tratamiento y las complicaciones pueden clasificarse según su inicio o mecanismo recalado. En un estudio sistemático de la literatura sobre complicaciones en cirugía de columna se encontraron los siguientes datos: Nasser *et al* (2010) de 105 artículos analizados encontró que, de 79471 pacientes, 16.4% presentaron una complicación de un tipo u otro, y la incidencia fue del doble en cirugía toracolumbar (17.8%) que en cirugía de cuello (8.9%), así mismo se describe la infección profunda de herida quirúrgica, la infección superficial de herida quirúrgica y una mixta, tanto superficial como profunda, se consideran también factores de riesgo como lo son número de cirugías previas, o, si es el caso, cirugías de revisión. Complicaciones generales incluyen morbilidad, trombosis venosa profunda, embolismo pulmonar, infecciones urinarias y respiratorias, complicaciones locales se deberán a malas posiciones, o durante el procedimiento operatorio a daño del nervio, sangrados, infección, uso inadecuado del instrumental, desgarro dural, y pseudoartrosis. (21-26)

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

**PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:** La incidencia de infecciones postquirúrgicas en la cirugía de columna vertebral, en el Centro Médico Naval es menor o igual que la descrita en la literatura de 12 % para complicaciones preoperatorias o postoperatorias en cirugía toracolumbar; y de 8.9% comparada con cirugía de cuello?

## HIPÓTESIS

**HIPÓTESIS ALTERNA:** La incidencia de infecciones postquirúrgicas en la cirugía de columna vertebral, en el Centro Médico Naval es mayor que la descrita en la literatura.

**HIPOTESIS NULA:** La incidencia de infecciones postquirúrgicas en la cirugía de columna vertebral, en el Centro Médico Naval es 5%, comparada con la descrita en la literatura.

## JUSTIFICACIÓN

Los avances en la cirugía de columna son un conjunto de procesos que han ido evolucionando a lo largo de los últimos años, tomando como parte de su actuar las normas y guías de práctica clínica así como los estándares de calidad internacionales de cuidados del paciente, aunado una serie de recomendaciones y evidencias volviéndola más segura, ya que han disminuido considerablemente tanto los riesgos de complicaciones para los pacientes, como la incidencia asociada a este procedimiento, sin embargo en nuestro medio y debido al número de pacientes que son sometidos a estos procedimientos, no se cuenta con información suficiente para describir la magnitud de ésta prevalencia o incidencia en esta secretaría. El presente estudio implica la documentación de la incidencia de infecciones en cirugías de columna, así como las principales comorbilidades o padecimientos adyacentes que

pueden contribuir o asociarse a la presencia de esta entidad clínica, por lo que el fin de este trabajo es ahondar y contribuir a solventar el vacío de conocimiento relativo a dichas condiciones clínicas en nuestro medio.

## RECOMENDACIONES

En base a resultados obtenidos, se recomienda ampliar periodo de estudio, para vigilar la tendencia de esta incidencia, un estudio simultaneo o multicéntrico, contribuiría a conocer el estatus actual de la patología a nivel local, sin embargo, las capacidades de documentación, así como el uso de expediente electrónico no está establecido en estos centros, así como su adecuado llenado, sin embargo puede tomarse esta idea para futuras investigaciones.

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO:** Prueba estadística de t-Student para determinar la aceptación o rechazo de la hipótesis alterna comparando la distribución de la variable continua correspondiente a valor de diagrama de valoración de heridas.

## RESULTADOS

En el presente trabajo se presenta de un total de 298 pacientes se presentó una incidencia de 2 pacientes con infecciones vertebrales. Esta serie estuvo conformada por 1 paciente de sexo masculino y 1 de sexo femenino. De los cuales en el genero femenino se logró aislar el agente *S. aureus*, en el paciente masculino no se logró establecer patógeno pues el paciente falleció. Ninguno de los pacientes presentó complicaciones ni transquirúrgicas, ni postquirúrgicas inmediatas.

## CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos encontramos una baja incidencia de infecciones postquirúrgicas asociadas a la cirugía de columna comparados con los obtenidos en los diferentes estudios considerados en el presente trabajo, donde la epidemiología de la patología abarca desde un 0.7% hasta un 12%, presentándose una predominancia por genero de 50% más de incidencia en hombres que en mujeres, comparada con el resultado obtenido donde esta incidencia significa 0.67%, sin embargo no se lograr asociar estos resultados a alguna etiología evidente, aunque sí, supone una incidencia similar a la reportada en la literatura.

## BIBLIOGRAFIA

1. 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*. 2010;35:1323–8
2. Abbey DM, Turner DM, Warson JS, *et al.* Treatment of postoperative wound infections following spinal fusion with instrumentation. *J Spinal Disord* 1995;8:278–83.
3. Balderston RA, An HS. Infection in spine surgery. In: Balderston RA, An HS, eds. *Complications in Spinal Surgery*. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1991:157–68.
4. Glassman SD, Dimar JR, Puno RM, *et al.* Salvage of instrumental lumbar fusions complicated by surgical wound infection. *Spine* 1996;21:2163–9.
5. Keller RB, Pappas AM. Infection after spinal fusion using internal fixation instrumentation. *Orthop Clin North Am* 1972;3:99–111.
6. Kostuik JP, Israel J, Hall JE. Scoliosis surgery in adults. *Clin Orthop Relat Res* 1973;93:225–34.
7. Lonstein J, Winter R, Moe J, *et al.* Wound infection with Harrington instrumentation and spine fusion for scoliosis. *Clin Orthop Relat Res* 1973;96:222–33.
8. Olsen MA, Mayfield J, Laurysen C, *et al.* Risk factors for surgical site infection in spinal surgery. *J Neurosurg* 2003;98:149–55.
9. Roberts FJ, Walsh A, Wing P, *et al.* The influence of surveillance methods on surgical wound infection rates in a tertiary care spinal surgery service. *Spine* 1998;23:366–70.
10. Grammatico L, Baron S, Rusch E, Lepage B, Surer N, Desen-clos JC, *et al.* Epidemiology of vertebral osteomyelitis (VO) in France: analysis of hospital discharge data 2002–2003.
11. Mok JM, Guillaume TJ, Talu U, Berven SH, Deviren V, Kroeber M, Bradford DS, Hu SS. Clinical outcome of deep wound infection after instrumented posterior spinal fusion: a matched cohort analysis. *Spine*. 2009;34:578–83
12. Albert F. Pull ter Gunne, Ahmed S. Mohamed, Richard L. Skolasky, Cees J. H. M. van Laarhoven, David B. Cohen, The Presentation, Incidence, Etiology, and Treatment of Surgical Site Infections After Spinal Surgery. *Spine* 35;13 2010:1323-1328.
13. Chelsom J, Solberg CO. Vertebral osteomyelitis at a Norwegian university hospital 1987–97: clinical features, laboratory findings and outcome. *Scand J Infect Dis*. 1998.
14. Eismont FJ, Bohlman HH, Soni PL, Goldberg VM, Freehafer AA. Pyogenic and fungal vertebral osteomyelitis with paralysis. *J Bone Joint Surg Am*. 1983.
15. Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT, Muffoletto AJ. Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management. *Spine*. 2000.
16. Wisneski RJ. Infectious disease of the spine. Diagnostic and treatment considerations. *Orthop Clin North Am*. 1991.
17. [www.spineuniverse.com/espanol/anatomia/columna-vertebral](http://www.spineuniverse.com/espanol/anatomia/columna-vertebral)
18. Anderson MD, Podgorny K, Berríos-Torres SI, Bratzler DW, Dellinger P, Greene L, Nyquist AC, *et al.* Strategies to prevent surgical site infections in acute care hospitals: 2014 Update. *SHEA/IDSA. Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2014; S66-S88.
19. Benedetta A, Boermeester MA, Solomkin JS *et al.* WHO Global guidelines for the prevention of surgical site infection. 2016:1-186. [www.who.int](http://www.who.int)
20. Bratzler DW, Dellinger EP, Olsen KM, Perl TM, Auwaerter PG, Bolon MK, Fish DN, *et al.* Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J HealthSyst Pharm*. 2013; 70:195-283.
21. West JL III, Ogilvie JW, Bradford DS. Complications of the variable screw plate pedicle screw fixation. *Spine* 1991;16:576–9
22. Complications Associated With Spine Surgery in Patients Aged 80 Years or Older: Japan Association of Spine Surgeons with Ambition (JASA) Multicenter Study Kazuyoshi Kobayashi, MD1, Shiro Imagama, MD1, Kei Ando, MD14. *J Neurosurg Spine*.

23. Complications in spine surgery. Nasser R1, Yadla S, Maltenfort MG, Harrop JS, Anderson DG, Vaccaro AR, Sharan AD, Ratliff JK
24. Beronius M, Bergman B, Andersson R. Vertebral osteomyelitis in Goteborg, Sweden: a retrospective study of patients during 1990–95. *Scand J Infect Dis.* 2001
25. Carragee EJ. Pyogenic vertebral osteomyelitis. *J Bone Joint Surg Am.* 1997.

\*\*\*\*\*