

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
PROGRAMA DE POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS

**“PERFIL EPIDEMIOLÓGICO Y CLÍNICO DE LOS PACIENTES CON  
DIAGNÓSTICO DE OSTEOMIELITIS DE VÉRTEBRA NATIVA INGRESADOS  
AL HOSPITAL RAFAEL ÁNGEL CALDERÓN GUARDIA DESDE JULIO DEL  
2019 HASTA JULIO DEL 2021”**

Trabajo Final de Graduación sometido a la consideración del Comité de la Especialidad en  
Medicina Interna para optar por el grado y el título de Especialista en Medicina Interna

DAMIÁN BADILLA GÓMEZ

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2021

## **DEDICATORIA**

A mi madre, por su amor incondicional, por desafiarme a ser mejor todos los días y acompañarme en esta aventura.

A mi hermana, por estar siempre aquí, presente con su alegría y disposición para ayudar.

Al Dr. Romero Polini, por reconocer mi potencial como persona y profesional.

A Catalina, por su amor, sensibilidad y luz.

A Kryssia, por demostrarme que solo se necesita una oportunidad para lograr lo que se quiere.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la doctora Milena Quesada, por su guía y entusiasmo en la elaboración de este trabajo.

Al Servicio de Infectología del Hospital Calderón Guardia, por permitirme desarrollar este proyecto de investigación.

A cada uno de mis profesores del posgrado, me llevo una enseñanza de vida de cada uno de ustedes.

A todas las personas que forjaron el profesional que soy hoy.

Este trabajo final de graduación fue aceptado por la Subcomisión de la Especialidad en Medicina Interna del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Medicina Interna.

---

Dr. Carlos Alberto Araya Fonseca

Representante del Programa de Posgrado en Especialidades Médicas

---

Dr. Daniel Murillo Castro

Coordinador del Posgrado de Medicina Interna

MILENA  
QUESADA  
LORIA (FIRMA)

Firmado digitalmente  
por MILENA QUESADA  
LORIA (FIRMA)  
Fecha: 2021.12.09  
09:42:00 -06'00'

---

Dra. Milena Quesada Loria

Tutora Académica

---

Dr. Julián Peña Varela

Lector

DAMIAN BADILLA GOMEZ (FIRMA)  
PERSONA FISICA, CPF-03-0396-0301.  
Fecha declarada: 08/12/2021 03:37:53 PM  
Esta representación visual no es fuente  
de confianza. Valide siempre la firma.

---

Dr. Damián Badilla Gómez

Sustentante

**LISTA DE CONTENIDO**

RESUMEN .....	VII
ABSTRACT .....	VIII
LISTA DE TABLAS .....	IX
LISTA DE FIGURAS .....	XI
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XIII
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA.....	XIV
PERMISO PARA DIGITALIZACIÓN Y COMUNICACIÓN PÚBLICA.....	XV
INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	1
CAPÍTULO I: ANTECEDENTES .....	3
1. Definiciones y clasificación.....	3
2. Epidemiología.....	4
3. Agentes etiológicos.....	6
4. Fisiopatología .....	8
5. Presentación clínica .....	9
6. Manejo intrahospitalario y tratamiento.....	11
CAPÍTULO II: MÉTODOS Y MATERIALES .....	13
1. Pregunta de investigación.....	13
2. Objetivos.....	13
2.1 Objetivo general .....	13
2.1 Objetivos específicos .....	13
3. Justificación del estudio.....	14

4. Criterios de elegibilidad.....	14
5. Diseño estadístico .....	15
CAPÍTULO III: RESULTADOS .....	16
1. Características generales.....	16
2. Factores de riesgo .....	20
3. Manifestaciones clínicas .....	22
4. Reactantes de fase aguda .....	25
5. Diagnóstico radiológico.....	26
6. Agentes etiológicos.....	27
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN.....	33
1. Características sociodemográficas.....	33
2. Factores de riesgo .....	33
3. Características clínicas .....	35
4. Reactantes de fase aguda .....	36
5. Estudios de imagen.....	37
6. Etiología.....	38
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES .....	40
CAPÍTULO VI: LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES .....	43
1. Limitaciones .....	43
2. Recomendaciones .....	43
BIBLIOGRAFÍA .....	45
ANEXOS .....	50

## RESUMEN

**Introducción:** La osteomielitis vertebral (OMV) es una enfermedad infecciosa, grave e infrecuente, que presenta un incremento en la incidencia a nivel mundial. Costa Rica no cuenta con estudios previos que determinen el perfil epidemiológico y clínico de los pacientes con esta patología.

**Materiales y métodos:** Este es un estudio prospectivo y observacional, realizado en el Hospital Calderón Guardia entre los meses de julio del 2019 a julio del 2021. Su objetivo fue describir las características clínicas y epidemiológicas de los casos diagnosticados con osteomielitis de vértebra nativa. Se analizaron 22 casos mediante la recolección de la información en una base de datos y posteriormente se realizó un análisis estadístico de las variables de interés.

**Resultados y conclusiones:** La mayoría de los pacientes eran mujeres, con una media de 58,5 años, con estancia hospitalaria de 42,5 días en promedio, ingresados en su mayoría a servicios no quirúrgicos, y presentaban como principales factores de riesgo anemia, diabetes, hipertensión arterial y sobrepeso. El 55% presentaban manifestaciones neurológica a su ingreso, y para el diagnóstico se utilizó mayoritariamente la tomografía; sin embargo, se complementó en todas las ocasiones con resonancia magnética nuclear (RMN). El perfil de reactantes de fase aguda que presentaron los pacientes en su mayoría fue de leucocitosis, con elevación de la PCR de 15 mg/dl, PCT por debajo de 2 ng/ml en 75% y VES centenarias 1 de cada 3 pacientes. El germen más aislado fue el SAMS con una prevalencia del fenotipo SAMR del 22%.

## ABSTRACT

**Introduction:** NVO is an infectious, serious, and rare disease, the incidence of which is increasing worldwide. There are no previous studies that determine the epidemiological and clinical profile of patients with this pathology in Costa Rica.

**Materials and methods:** This is a prospective and observational study carried out at Calderón Guardia Hospital between the months of July 2019 and July 2020. The objective of the study was to describe the clinical and epidemiological characteristics of the cases diagnosed with Native Vertebral Osteomyelitis. Twenty-two cases were analyzed through data collection from a data base and subsequently a statistical analysis of the variables of interest was carried out.

**Results and conclusions:** Most of the patients were women with an average of 58.5 years, a hospital stay averaging 42.5 days, most of them admitted to non-surgical services and with main risk factors such as anemia, diabetes, high blood pressure, and overweight. Fifty-five percent presented neurological manifestations at the moment of admission and their diagnosis was carried out through a tomography in most cases. Nonetheless, said diagnostic was complemented in all cases with a NMR. The profile of acute-phase reactants presented by the majority of patients was leukocytosis with an elevation of PCR of 15mg/dl, PCT under 2mg/ml in 75%, and an ESR greater than 100 in 1 out of 3 patients. The most isolated germ was SAMS with a prevalence of the MRSA phenotype of 22%.

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características demográficas de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021 .....	18
<b>Tabla 2.</b> Distribución de la edad y la estancia de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021 .....	19
<b>Tabla 3.</b> Distribución de la edad según género de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021 .....	19
<b>Tabla 4.</b> Factores de riesgo de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021 .....	20
<b>Tabla 5.</b> Manifestaciones clínicas de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021 .....	23
<b>Tabla 6.</b> Distribución de los días de evolución del dolor de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021 .....	25
<b>Tabla 7.</b> Distribución de la proteína C reactiva (PCR), de la velocidad de eritrosedimentación (VES), de la procalcitonina (PCT) y del conteo de leucocitos, de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021 .....	26
<b>Tabla 8.</b> Distribución de los gérmenes aislados según tipo de cultivo realizado a los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021 .....	29
<b>Tabla 9.</b> Distribución de los resultados de las pruebas serológicas y moleculares realizadas a los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021 .....	31

<b>Tabla 10.</b> Origen presumible de proceso infeccioso de pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021 .....	32
--	----

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de flujo de pacientes elegibles e incluidos en el estudio .....	16
<b>Figura 2.</b> Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según provincia de procedencia .....	17
<b>Figura 3.</b> Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según presencia de factores de riesgo .....	21
<b>Figura 4.</b> Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según estado nutricional .....	21
<b>Figura 5.</b> Distribución de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según estadiaje de filtrado glomerular .....	22
<b>Figura 6.</b> Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según presencia de manifestaciones clínicas .....	24
<b>Figura 7.</b> Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según presencia de manifestaciones neurológicas .....	24
<b>Figura 8.</b> Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según tipo de diagnóstico radiológico .....	27
<b>Figura 9.</b> Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según tipo de diagnóstico microbiológico utilizado .....	28
<b>Figura 10.</b> Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según aislamiento microbiológico en hemocultivos .....	30

**Figura 11.** Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según aislamiento microbiológico en urocultivos ..... 30

**Figura 12.** Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según aislamiento microbiológico en biopsia de tejido óseo ..... 31

**LISTA DE ABREVIATURAS**

- ASIA:** American Spinal Injury Association
- CCSS:** Caja Costarricense del Seguro Social
- CEC:** Comité Ético Científico
- CIE-10:** Clasificación internacional de enfermedades, décima edición
- CXCL C-X-C:** Motif Chemokine Ligand
- DeSC:** Descriptores en ciencias de la salud
- DM:** Diabetes mellitus
- EDUS:** Expediente digital único en salud
- FNT:** Factor de necrosis tumoral
- HCG:** Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia
- HTA:** Hipertensión arterial
- IMC:** Índice de masa corporal
- INCIENSA:** Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud
- INEC:** Instituto Nacional de Estadística y Censo
- IL:** Interleucina
- LPM:** Latidos por minuto
- MeSH:** Medical Subject Headings
- OMV:** Osteomielitis vertebral
- PBP2a:** Proteína ligadora de penicilina 2 a
- PCR:** Reacción en cadena de la polimerasa
- RMN:** Resonancia magnética nuclear
- SAMS:** *Staphylococcus aureus* meticilino sensible
- SAMR:** *Staphylococcus aureus* meticilino resistente
- SpA:** Staphylococcal protein A
- Spp:** Especies
- TAC:** Tomografía axial computarizada
- TB:** Tuberculosis
- UCR:** Universidad de Costa Rica
- VES:** Velocidad de eritrosedimentación

San José, 26 de noviembre de 2021

☒

☒

Programa de Posgrado en Especialidades Médicas  
Sistema de Estudios de Posgrado  
Universidad de Costa Rica

Estimados señores:

Yo, Dahiana Jiménez Picado, cédula de identidad 2 0697 0098, número de asociada 222, hago constar que he revisado el documento **“Perfil epidemiológico y clínico de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa ingresados al Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia desde julio del 2019 hasta julio del 2021”** del estudiante Damián Badilla Gómez, cédula 3 0396 0301, para optar al grado de Especialista en Medicina Interna.

Doy fe de que se han observado y aplicado las normativas vigentes sobre la corrección de estilo de los componentes notacionales (ortografía), gramaticales (morfosintaxis), lingüísticos (discurso, léxico y semántica) y conceptuales (cohesión y coherencia).

Sin más particulares,



---

**Lic. Dahiana Jiménez Picado**

Filóloga y docente  
Colegiada n.º 94334  
Tel. 8476 2434



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

SEP Sistema de  
Estudios de Posgrado

**Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.**

Yo, Damián Badilla Gómez, con cédula de identidad 303960301, en mi condición de autor del TFG titulado Perfil epidemiológico y clínico de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa ingresados al Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia desde julio del 2019 hasta julio del 2021.

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI  NO \*

\*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: \_\_\_\_\_ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

**INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:**

Nombre Completo: Damián Badilla Gómez

Número de Carné: A60656 Número de cédula: 303960301

Correo Electrónico: bgdamian@icloud.com

Fecha: 02 de Diciembre del 2021 Número de teléfono: 83453008

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Milena Quesada Loría

DAMIAN BADILLA GOMEZ (FIRMA)  
PERSONA FISICA, CPF-03-0396-0301.  
Fecha declarada: 27/11/2021 08:04:02 AM  
Esta representación visual no es fuente  
de confianza. Valide siempre la firma.

**FIRMA ESTUDIANTE**

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

## INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

La osteomielitis de vértebra nativa es un proceso infeccioso producido por bacterias, hongos y parásitos que inicia en la mayoría de los casos a nivel del disco intervertebral y se extiende a las vértebras y tejido contiguo. El mecanismo de infección puede ser por vía hematógena, por inoculación directa o por contigüidad; la vía hematógena es la más frecuente (1-4).

La infección espinal abarca una amplia gama de entidades clínicas como la espondilitis, espondilodiscitis, discitis y artropatía piógena facetaria, y las complicaciones más comunes son el absceso epidural, leptomenigeo y del cordón espinal (5,6).

El aumento en la incidencia de la osteomielitis de vértebra nativa se ha atribuido al aumento en la expectativa de vida, la prevalencia de enfermedades crónicas en la población, así como al número de pacientes considerados susceptibles como los usuarios de drogas intravenosas, los que requieren de terapia de sustitución renal y las personas inmunocomprometidas (7-14).

El cuadro clínico está determinado generalmente por dolor de espalda, pérdida de peso y fiebre, con elevación de la velocidad de eritrosedimentación, la proteína c reactiva y el conteo de leucocitos (15-17).

El retraso en el diagnóstico de esta patología suele ser de al menos 3 meses después del inicio de los síntomas, por lo que se requiere una alta sospecha clínica del personal médico para un diagnóstico temprano que evite secuelas incapacitantes (18-20).

Para lograr determinar la etiología del proceso se requiere de muestras obtenidas mediante diferentes métodos, entre ellas serologías, hemocultivos, biopsias guiadas por imágenes o biopsias quirúrgicas; los microorganismos aislados con mayor frecuencia son *Staphylococcus aureus*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus coagulasa* negativos, *Mycobacterium tuberculosis* y *Brucella spp* (16, 17, 21, 22).

Además del perfil epidemiológico y las características clínicas presentes, el uso de imágenes de la columna vertebral ya sea por TAC o RMN (23,24), son de vital importancia en el abordaje diagnóstico y establecen las pautas iniciales para el manejo (6,25-28).

A la fecha, no se cuenta con estudios que describan las características epidemiológicas locales o nacionales, ni los factores de riesgo ni los microorganismos más frecuentemente aislados en los pacientes con OMV, por lo que el conocimiento de la epidemiología local es de vital importancia para ofrecer una terapia óptima y dirigida (6), con la finalidad de reducir la morbilidad presente en este grupo de pacientes (7).

## CAPÍTULO I: ANTECEDENTES

### 1. Definiciones y clasificación

La osteomielitis vertebral es un proceso infeccioso e inflamatorio del hueso que puede involucrar la corteza, el periostio y la porción medular, donde se produce isquemia y necrosis del tejido vertebral; es progresiva, grave e infrecuente, asociada a largos periodos de hospitalización, elevado consumo de recursos sanitarios, con tiempos de latencia diagnóstica prolongados y con alto riesgo de complicaciones severas a corto y largo plazo (4).

Existe una clasificación específica tomando en cuenta las estructuras implicadas en la infección: la discitis, infección aislada del disco intervertebral, frecuente en niños; la espondilitis, ocurre en la región de transición entre el disco intervertebral y el cuerpo de la vértebra, característica de los procesos infecciosos iniciales del adulto; la espondilodiscitis, en la cual el disco y la vértebra adyacente se encuentran comprometidos, la más común de las presentaciones al diagnóstico; la infección de la articulación facetaria, involucrando la articulación; el absceso epidural primario, una colección localizada únicamente en el espacio epidural; y por último, el absceso epidural secundario, asociado a discitis dorsal o infección del plato terminal (15).

La osteomielitis puede subdividirse en dos grandes grupos: el primero, asociado a material de osteosíntesis, secundaria en la mayoría de los casos a intervenciones quirúrgicas por fracturas, para lo que se requiere un abordaje quirúrgico sin el cual no se prevé la curación; y el segundo grupo, relacionado con procesos infecciosos a otro nivel que migran hasta la columna vertebral (29-31).

Según la vía por la cual el microorganismo llega al tejido óseo pueden clasificarse de tres maneras: la primera, la inoculación directa mediante procesos invasivos, trauma o colocación de catéteres; la segunda, por contigüidad debido a infecciones de tejidos blandos, absceso retrofaríngeo o injerto aórtico; y la tercera, la hematógena, relacionada con infecciones a otro nivel como endocarditis, tromboflebitis, infecciones de vías respiratorias y por translocación bacteriana del tracto urinario y enfermedad inflamatoria intestinal por la presencia del plexo de Batson (plexo venoso vertebral carente de válvulas), lo que propicia el establecimiento de metástasis vertebrales sépticas (16).

Además, hay que tomar en consideración el nivel en que se encuentra la lesión infecciosa, dado que según el nivel anatómico donde ocurre, debido al mayor diámetro del canal medular a nivel lumbar, se presentan con menos frecuencia las complicaciones neurológicas, no así en la OMV cervical o torácica donde debe valorarse la cirugía en un menor tiempo (4).

En presencia de un paciente con clínica sugestiva de OMV, el examen neurológico físico completo en conjunto con estudios de imagen, así como la obtención en el menor tiempo posible de estudios de laboratorio con reactantes de fase aguda, hemocultivos y urocultivo, son fundamentales para brindar un manejo óptimo y disminuir las probabilidades de que el paciente presente complicaciones como abscesos del psoas, abscesos epidurales, abscesos paravertebrales, meningitis o incluso compresión medular.

El estudio de imagen seleccionado deber ser el estudio de más alto rango con que se cuente en el centro hospitalario, que abarque toda la columna vertebral y que siempre se realice con medio de contraste, descendiendo un eslabón desde la resonancia magnética nuclear hasta la tomografía axial computarizada (17).

## **2. Epidemiología**

La osteomielitis vertebral generalmente se presenta en adultos mayores de 60 años con múltiples comorbilidades, en aproximadamente el doble de hombres que mujeres, la incidencia se incrementa conforme aumenta la edad, el sitio donde se presenta con mayor frecuencia en la columna vertebral es a nivel lumbar, más del 50% de los pacientes presentan un segundo proceso séptico a distancia y el germen más frecuentemente aislado es el *Staphylococcus aureus* (11).

La OMV es una enfermedad potencialmente mortal con un riesgo mayor en la población adulta mayor. Estudios en países con alta expectativa de vida han venido documentando un incremento en la incidencia conforme aumenta la edad en la población. En Costa Rica, el INEC estima que el tamaño de esta población se triplicará en los próximos 40 años, pasando de 316 000 personas en el 2012 a más de 1 millón en el 2050 (32), con el consiguiente aumento de casos diagnosticados en el país que esto podría implicar.

El incremento de la edad no es aislado; está asociado a la aparición de enfermedades crónicas que también han sido definidas como factores de riesgo para presentar OMV, tales como el cáncer, la diabetes, la cirrosis hepática y el uso de terapias de sustitución renal, y son las personas adultas mayores con estas patologías quienes presentan aún mayores tasas de mortalidad (12).

Otro factor de riesgo es el uso de drogas intravenosas, disminuye significativamente la edad promedio de presentación de la OMV en casi 20 años, con rangos entre los 25 a los 57 años, y agrega enfermedades virales debilitantes de curso crónico, como la hepatitis y el VIH. Otro dato característico que presenta esta población es que el sitio más frecuente de aparición del foco infeccioso es la columna cervical, probablemente por el uso de vasos sanguíneos yugulares y braquiales para la introducción del narcótico, y por esto mismo, el germen que se aisló principalmente, siguió siendo el SAMS (8).

Además, la obesidad es un factor de riesgo conocido para numerosas enfermedades infecciosas y su prevalencia ha venido en ascenso en el país; tradicionalmente se ha asociado a mayor morbimortalidad en OMV; no obstante, un pequeño estudio comparativo no logró demostrar diferencias significativas en desenlaces fuertes como estancia hospitalaria y mortalidad (33).

La diabetes mellitus es mencionada en múltiples estudios como la comorbilidad que se presenta con mayor frecuencia asociada a la OMV y tiene una prevalencia de 6,7% en la población costarricense (34); sin embargo, no existen cambios demostrables llamativos entre los pacientes diabéticos y los no diabéticos con respecto a gérmenes aislados, estancia hospitalaria o mortalidad (35).

La hemodiálisis, una de las modalidades de terapia de sustitución renal, es cada vez más frecuente como tratamiento para la enfermedad renal crónica en etapa terminal, adicionando aún más fragilidad y aumentado el riesgo de muerte por cualquier causa (36). El nivel en que se presenta con más frecuencia sigue siendo el lumbar, y solo el 31,4% se asoció a infección del catéter, con el SAMR como germen más frecuente, según un estudio realizado en esta población (37).

Para finalizar, existen otros factores de riesgo como la enfermedad hepática, los procesos neoplásicos malignos, las enfermedades cardiovasculares y la inmunosupresión,

que incrementan el riesgo de padecer OMV, sobre todo si varias de ellas se encuentran presentes en un mismo paciente, aumentado la morbimortalidad (7, 38).

### 3. Agentes etiológicos

Los cocos gram positivos y los bacilos gram negativos dentro de las bacterias, *Mycobacterium tuberculosis* y *Brucella Spp* en zonas endémicas, y la *Candida* en los pacientes inmunocomprometidos, son algunos de los agentes causales más frecuentemente aislados en la OMV.

La mayoría de pacientes presentan infecciones mono-microbianas en alrededor del 85% de los casos, las polimicrobianas representan un 9% y en el 6% no se logra identificar germen en ninguno de los estudios solicitados (35). Para procurar el aislamiento microbiológico se puede realizar toma de cultivos en sangre, orina y tejido óseo del paciente, así como estudios serológicos y de amplificación de material genético.

Para realizar el aislamiento del patógeno sospechoso se utilizan el hemocultivo, positivo en aproximadamente entre el 40 y 60% de los pacientes; el urocultivo, por la translocación bacteriana desde el tracto urinario y gastrointestinal en íntima relación con el plexo de Batson; y el cultivo de tejido óseo, ya sea guiado por imágenes o tomado en sala de cirugía, pudiendo ser diagnóstico y terapéutico al mismo tiempo.

El *Staphylococcus aureus*, descrito en 1880 por Sir Alexander Ogston, es una bacteria anaerobia facultativa, de gran virulencia debido a sus elementos genéticos móviles que codifican factores de resistencia antibiótica; es comensal de la nasofaringe y la piel, y las narinas son el reservorio más frecuente.

Las cepas de *Staphylococcus* desarrollaron resistencia a la penicilina cerca de la década de los cuarenta, debido a la producción de penicilinasas. Se agregaron entonces inhibidores de B lactamasas y se inició el uso de oxacilina, una penicilina resistente a la penicilinasas. Posteriormente, el Gen MecA codificador de PBP2 elevó la resistencia a la cefalosporinas, meticilina, oxacilina y nafcilina, creando dos grandes grupos: los meticilino sensibles y los meticilino resistentes.

El *Staphylococcus aureus* es el patógeno causal de bacteriemias más frecuentemente aislado, constituyendo la primera causa en Latinoamérica y EE. UU., y la segunda en

Europa (39), representa del 37-62% de los aislamientos bacterianos en OMV (2,35,40-42). Por ello, la cobertura antibiótica empírica para un proceso infeccioso vertebral deberá siempre contar con antibióticos contra cocos gram positivos, en particular contra SAMR, por lo que en las guías siempre se sugiere el inicio de vancomicina (17,43).

Los estreptococos también se presentan como agentes infecciosos capaces de generar osteomielitis vertebral, sobre todo los estreptococos piógenos, incluyendo los grupos B y C/G, especialmente en pacientes diabéticos.

Otro grupo de bacterias, los bacilos gram negativos, le siguen en frecuencia; tienen una relación íntima, previamente comentada, con el plexo venoso de Batson, el cual comunica los vasos intercostales posteriores con el plexo vertebral. La sangre fluye por presión externa debido a la carencia de válvulas en el interior del plexo, permitiendo flujo retrogrado desde la vena cava, mecanismo propuesto por el cual las enterobacterias pueden migrar hacia el tejido vertebral, en especial posterior a instrumentaciones del tracto urinario (44,45).

La tuberculosis vertebral o “mal de Pott” es una manifestación extra-pulmonar de la tuberculosis, presente en cerca del 2% de los casos de TB y representa el 15% de los casos de tuberculosis extrapulmonar.

El aislamiento de *Mycobacterium tuberculosis* es más frecuente en pacientes jóvenes, con presencia de lesiones a nivel de la columna torácica. La OMV por micobacterias presenta un curso inespecífico, insidioso, de progresión lenta, y que retrasa el diagnóstico, con complicaciones que requieren intervenciones quirúrgicas y producen gran cantidad de secuelas a largo plazo (46).

Las técnicas de diagnóstico para tuberculosis vertebral son variadas. El “estándar de oro” es el crecimiento de la micobacteria en cultivo de tejido, puede utilizarse un test rápido de reacción en cadena de la polimerasa sobre una muestra de tejido, con una sensibilidad aproximada del 100% y una especificidad del 71%, o el ensayo de liberación de interferón gamma con sensibilidad del 84% y especificidad de 95%; todas técnicas disponibles en la CCSS (47).

Otro de los procesos infecciosos asociados a OMV es la brucelosis, producido por cocobacilos gram negativos, intracelulares facultativos, que ocasionan la zoonosis más común a nivel mundial, adquiridos tras la ingesta de productos lácteos crudos o sin

pasteurizar. El compromiso vertebral puede ocurrir en 2-53% de los casos con brucelosis crónica, y la porción lumbar es la más afectada (48).

Por último, la osteomielitis vertebral por *Candida* es la más frecuente entre las producidas por hongos. Ocurre a nivel toraco-lumbar en el 95% de los casos, y representa entre el 0,6 y el 7% de los gérmenes causales de espondilodiscitis. La especie responsable del 60% es la *Candida albicans*, y en la mayoría de los casos se presenta en pacientes inmunocomprometidos (49, 50).

#### 4. Fisiopatología

El proceso que inicia durante el curso de la OMV está caracterizado por la invasión microbiana al tejido, la disrupción vascular, la necrosis y el secuestro óseo.

La presencia de microorganismos en el tejido óseo promueve en primer lugar la respuesta inmune innata, en la que los polimorfonucleares y macrófagos son los encargados de iniciar la respuesta defensiva del hospedero. Los macrófagos, osteocitos y osteoblastos son capaces de liberar citoquinas (IL-1B, IL-6, IL-8, FNT, CXCL2, CXCL3) (35), para reclutar los polimorfonucleares al sitio de infección; posteriormente, vía fagocitosis y estallido respiratorio, se lograría la depuración de patógenos.

Por otro lado, la respuesta adaptativa mediada por linfocitos B y T no es tan efectiva en este tipo de infecciones debido a que los patógenos más frecuentes, en especial el *Staphylococcus aureus*, han generado numerosos mecanismos de evasión, por ejemplo, mediante la producción de SpA que bloquea la fagocitosis mediada por anticuerpos y causa la apoptosis de linfocitos B (36).

La obstrucción de los pequeños vasos sanguíneos debido al edema y a la coagulopatía local, secundaria al proceso inflamatorio caracterizado por un incremento local de citoquinas pro inflamatorias, provoca necrosis y desprendimiento de la cortical, creando un sector óseo conocido como secuestro óseo. Este sustrato proporciona un ambiente propicio para la reproducción microbiana y la progresión de la infección.

Al no presentarse una resolución completa y persistir la infección, las bacterias tienden a formar un fenotipo llamado biofilm (comunidades de microorganismos que crecen embebidos en una matriz de exopolisacáridos y adheridos a una superficie inerte o

un tejido vivo), que las hace aun más resistentes (37); aunado a esto, los polimorfonucleares disminuyen drásticamente, y es predominante la presencia de macrófagos M2 antiinflamatorios, ineficientes para la fagocitosis y promotores de ambientes pro fibróticos, de revascularización y reepitelización, que, en este caso, al no haberse resuelto por completo la infección, los hace favorecedores de procesos abscedados y crónicos (36).

La vía hematológica es la más frecuente debido a su alta vascularidad, proveniente de la arteria espinal posterior, la irrigación de dos vértebras adyacentes, la tortuosidad de los vasos sanguíneos y las distintas características anatómicas del tejido vertebral según su nivel (cervical, torácico y lumbar).

## **5. Presentación clínica**

El dolor de espalda nuevo o en incremento se presenta en el 86% de los pacientes con discitis, en la región lumbar el 58%, torácica el 30% y cervical el 10%, con un periodo de aparición que va desde 1 mes a los 3 meses como promedio, de intensidad moderada, de carácter sordo, mantenido, con empeoramiento nocturno. Con anorexia y debilidad como los síntomas acompañantes más comunes (53).

A la exploración, el dolor reproducible a la puño percusión en la región dorsal y la fiebre son los signos más destacados; sin embargo, ambos son poco específicos y pueden presentarse en múltiples patologías. La presencia de algún signo neurológico como hiporreflexia, parálisis o debilidad de miembros, disestesias, pérdida de sensibilidad, retención urinaria o incontinencia fecal y urinaria son más indicativos de un proceso infeccioso activo en la columna, pero también de que es un proceso avanzado con alta probabilidad de complicaciones.

El diagnóstico debe sospecharse siempre en presencia de fiebre y dolor dorsal, deben tomarse dos sets de hemocultivos al menos, y, debido a la posibilidad de que exista otro foco causal de bacteriemia y siembra a distancia, deben realizarse cultivos concordantes con la sospecha, como el cultivo de aspirado endotraqueal o lavado bronquioalveolar, si se sospecha de un foco pulmonar, o de tejido o colección, si se observa una lesión de tejidos blandos (16).

Deben solicitarse reactantes de fase aguda como la PCR y procalcitonina si están disponibles; sin embargo, los estudios coinciden en la importancia de determinar la velocidad de eritrosedimentación y cómo su elevación por encima de 100 mm/h está íntimamente relacionada con osteomielitis bacteriana, con valores un poco menores en las causadas por micobacterias (54).

Otros estudios que deben ser tomados en zonas endémicas son el test serológico o rosa de bengala para brucelosis, sobre todo porque el cultivo hemático deberá ser incubado por al menos dos semanas como mínimo para asegurar un crecimiento adecuado del germen; además de estudios especializados para micobacterias como esputos (si el paciente expectora), PCR por micobacterias en tejido o lavado bronquio-alveolar o incluso IGRA si estuviera disponible (43, 46, 55).

La leucocitosis a predominio de segmentados es característica de la OMV; no obstante, es poco sensible y podría presentarse en cualquiera de los diagnósticos diferenciales por tomar en consideración durante el ensayo diagnóstico (54).

La resonancia magnética nuclear es el estudio de imagen ideal porque presenta una sensibilidad del 97% y una especificidad del 93% para el diagnóstico temprano (antes de las dos semanas) de OMV; ante cualquier sospecha de compromiso neurológico debe ser el primer estudio en realizarse. Los signos radiológicos que pueden observarse son hiperintensidad dentro disco en secuencias T2, pérdida de hendidura intranuclear (intranuclear cleft), destrucción de placa terminal vertebral y edema de alta densidad de la medula ósea, entre otros (23).

Los rayos X convencionales pueden usarse para descartar otras patologías como metástasis o fracturas osteoporóticas, debido a que los primeros signos pueden verse después de 2-4 semanas de iniciado el proceso en 90% de OMV avanzada. Los signos radiológicos que podrían observarse son esclerorisis periférica, osteofitosis y lesiones osteolíticas (21, 24).

Si no existiese disponibilidad de resonancia magnética, la tomografía con medio de contraste puede ser útil para dirigir la toma de biopsia dirigida mínimamente invasiva o para observar signos radiológicos altamente sugestivos de OMV como destrucción ósea, secuestro óseo, edema adyacente al hueso, estrechamiento del disco, presencia de gas, compromiso del canal medular o compromiso de tejido blando.

Los diagnósticos diferenciales que se deben tomar en consideración por las características antes descritas son, al menos, pielonefritis, pancreatitis aguda, fractura vertebral osteoporótica, espondiloartritis, enfermedad degenerativa de disco intervertebral, estenosis lumbar espinal y hernia de disco, para lo cual, en la gran mayoría de ocasiones, son indispensables los estudios de imagen (1, 23).

El aislamiento microbiológico realizado por técnicas intervencionistas mediante biopsia por aspiración no debe ser valorado hasta que se cuenten con reportes definitivos de cultivos y serologías negativas, excepto si existe algún trastorno neurológico presente, *shock* o inestabilidad hemodinámica (17, 43).

La biopsia anatómo-patológica servirá para definir si se está en presencia de inflamación, lesiones granulomatosas o malignidad. La técnica presenta una sensibilidad del 30-74% y disminuye la necesidad de biopsia abierta en un 50-60%. Se debe considerar la toma de una segunda muestra por aspiración si existe ausencia de bacteriemia concomitante y se presentó crecimiento de contaminantes de la piel, o si no hubo crecimiento y existe una sospecha alta de gérmenes de crecimiento dificultoso (22, 56).

## **6. Manejo intrahospitalario y tratamiento**

Los objetivos fundamentales son, en primer lugar, erradicar la bacteria del tejido óseo y circundante, por eso es primordial identificarla mediante alguna de las técnicas antes mencionadas; y posteriormente, asegurar el mantenimiento de la función mecánica, estabilizando la columna (28, 53).

Los antibióticos deben ser dirigidos al germen sospechoso del proceso infeccioso, por lo que se prefiere la monoterapia, si ya se cuenta con un microorganismo aislado y se desea reservar la combinación para fases de mantenimiento oral.

La terapia antibiótica empírica debe iniciarse de inmediato si existe un trastorno neurológico severo o progresivo, o si el paciente está en *shock*. El esquema preferido es vancomicina endovenosa calculada por peso (15-20 mg/kg), en conjunto con una cefalosporina de tercera generación, en nuestro medio, usualmente cefotaxima, ajustada según depuración de creatinina (17). La extensión del curso antibiótico es de 6-8 semanas

(56) y puede ser modificado de vía endovenosa a oral si el perfil de resistencia lo permite y si se dispone del medicamento (17, 43).

Al contar con aislamiento microbiológico y pruebas de sensibilidad antibiótica, se puede modificar el esquema y dirigirlo específicamente al germen identificado; desescalonar a oxacilina, si se determina que es un SAMS; suprimir la cobertura contra cocos gram positivos, si se aísla un bacilo gram negativo; o incrementar el espectro, si se aísla una *Pseudomona*.

Existe indicación de cirugía abierta si no se logra aislar el germen, si hay persistencia de bacteriemia sin otro foco probable, si el dolor va incrementando pese a la terapia adecuada, si existe un déficit neurológico progresivo, si hay aumento y progresión de la deformidad del eje vertebral, si existe fracaso en el tratamiento médico, si existen lesiones supurativas que requieran de drenaje y si hay colapso vertebral o inestabilidad espinal (26, 27).

El fracaso se define con la persistencia del dolor, si existen déficit neurológicos residuales, o si los marcadores inflamatorios permanecen elevados o no hay un descenso proporcional en estos. Si la PCR y la VES están estancadas o ascendieron, se debe incrementar la sospecha clínica de fracaso (43).

Los objetivos primordiales de la cirugía, en caso de llegar a requerirla, es el drenaje y desbridamiento, mejorando la perfusión tisular, y proteger la estabilidad y dinámica de la columna vertebral. Existen diferentes abordajes; los principales son el anterior, cuando el foco es el cuerpo vertebral, que es el más efectivo, pero implica realizar toracotomía o laparotomía; y el posterior, que implica la colocación de material de osteosíntesis evitando los cuerpos vertebrales infectados.

Para finalizar, el manejo del dolor en estos pacientes debe ser multimodal, con medidas no farmacológicas como calor superficial sobre la zona (evidencia de calidad moderada), masajes y acupuntura; y farmacológicas de primera línea, como los antiinflamatorios no esteroideos y los relajantes musculares; de segunda línea, el tramadol o la duloxetina; y como última opción, los opioides (58, 59).

## **CAPÍTULO II: MÉTODOS Y MATERIALES**

### **1. Pregunta de investigación**

¿Cuáles son las características epidemiológicas y clínicas que presentan los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa registrados en el Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia, en el periodo comprendido entre julio de 2019 hasta julio del 2021?

### **2. Objetivos**

#### **2.1 Objetivo general**

Describir las características clínicas y epidemiológicas de los casos diagnosticados con osteomielitis de vértebra nativa en el Hospital Calderón Guardia en el período comprendido entre julio de 2019 hasta julio del 2021.

#### **2.1 Objetivos específicos**

- Definir las características epidemiológicas de la población diagnosticada con osteomielitis de vértebra nativa en el Hospital Calderón Guardia en el período comprendido entre julio de 2019 hasta julio del 2021.
- Determinar las características clínicas de los pacientes diagnosticados con osteomielitis de vértebra nativa en el Hospital Calderón Guardia en el período comprendido entre julio de 2019 hasta julio del 2021.
- Identificar la etiología de osteomielitis de vértebra nativa en la población del Hospital Calderón Guardia en el período comprendido entre julio de 2019 hasta julio del 2021.

### **3. Justificación del estudio**

Los estudios observacionales descriptivos forman la base de futuras investigaciones en un tema, por lo que obtener datos a nivel local del perfil clínico y epidemiológico de los pacientes con el diagnóstico de espondilodiscitis podría permitir establecer guías de uso de antibióticos dirigidas según epidemiología local, además de atraer la atención de la comunidad médica en Costa Rica para evitar retrasos en el abordaje diagnóstico y terapéutico de esta patología.

### **4. Criterios de elegibilidad**

El estudio incluyó a todos los sujetos mayores de 18 años con inclusión de clases especiales y participantes vulnerables, sin discriminación de género ni distinción de raza, comunidad lingüística ni cultural, que contaran con un diagnóstico según la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades (CIE-10) de osteomielitis vertebral (M46.2), infección del disco intervertebral (M46.3), discitis (M46.4), espondilopatías infecciosas (M46.5), tuberculosis vertebral (M49.0), espondilitis por brucelosis (M49.1) y espondilitis por enterobacterias (M49.2), corroborado por un especialista en neurocirugía, ortopedia, medicina interna o enfermedades infecciosas.

Los pacientes que habían sido sometidos a una cirugía de columna vertebral previo al diagnóstico de osteomielitis vertebral o que contaran con material de osteosíntesis (agujas, alambre, cables, clavos intramedulares, tornillos, placas de fijación, grapas, mallas, barras, candados, ganchos, espaciadores o cualquier otro dispositivo similar) previo al diagnóstico fueron excluidos. Además, en el caso de los pacientes que reingresaron por recaída o complicaciones del primer evento únicamente se agregó la información del primer episodio a la estadística.

Se obtuvieron variables sociodemográficas, factores de riesgo, síntomas, signos vitales al ingreso, estudios de laboratorio (proteína c reactiva, velocidad de eritrosedimentación, procalcitonina, leucograma y serologías), se determinó si contaban con resonancia magnética o tomografía axial computarizada que sustentara el diagnóstico, así como la recopilación de cultivos y germen aislado.

## **5. Diseño estadístico**

Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva, medidas de tendencia central, posición y de dispersión para las variables cuantitativas; para las variables cualitativas se usaron distribuciones de frecuencias absolutas y relativas.

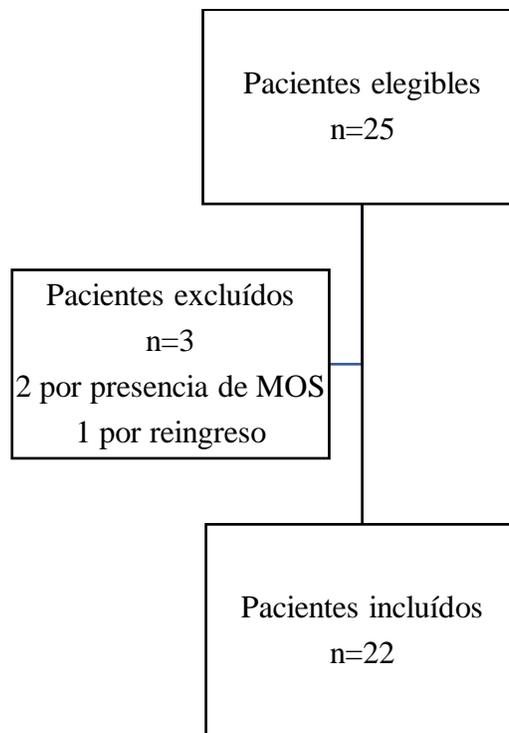
La investigación fue aprobada por el Comité Ético Científico del Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia (#CEC 15-2021) en octubre del 2021, y se encuentra registrada ante el Consejo Nacional de Investigaciones en Salud del Ministerio de Salud de Costa Rica.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS

De los 25 casos extraídos de EDUS con diagnóstico de OMV en el periodo establecido, se excluyeron tres casos, dos pacientes debido a que presentaban material de osteosíntesis por una instrumentación previa, y el tercero porque se trataba de un reingreso de un mismo paciente, por lo que se tomó como referencia únicamente su primer ingreso.

#### Figura 1

*Diagrama de flujo de pacientes elegibles e incluidos en el estudio*

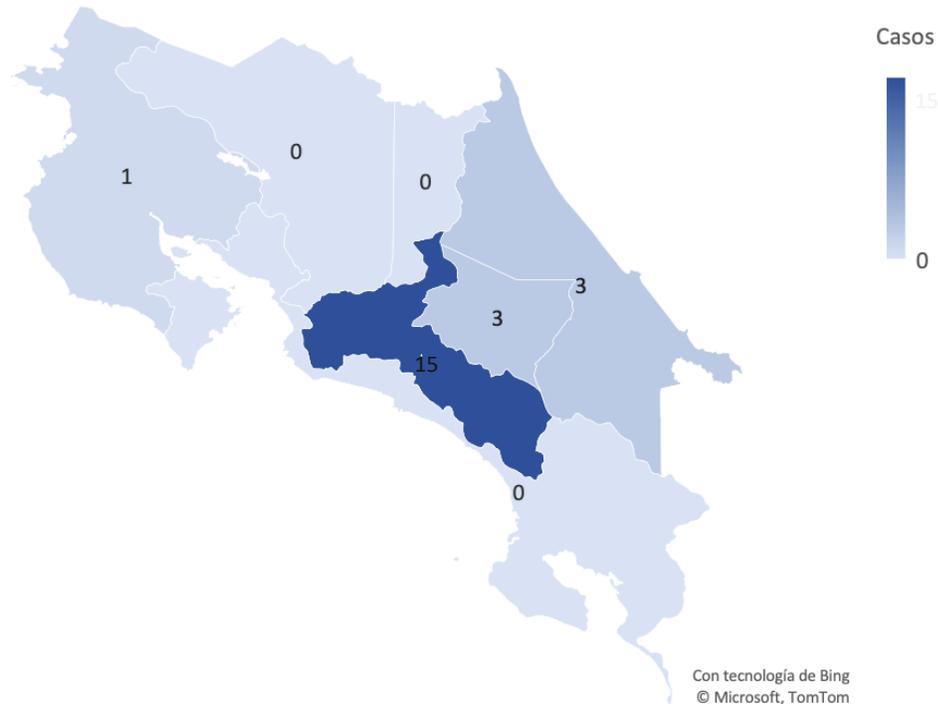


#### 1. Características generales

La distribución según provincias evidencia 15 casos en San José, 3 de Cartago y 3 de Limón, pertenecientes al área de atracción del Hospital Rafael Ángel Calderón Guardia, y un paciente de Guanacaste, del área de atracción del Hospital México.

## Figura 2

*Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según provincia de procedencia*



Respecto a la distribución de género, se contabilizó un 45% de la muestra para género masculino y 55% para género femenino. La nacionalidad costarricense se presentó en 95 por ciento de los pacientes y 5% de pacientes eran provenientes de Nicaragua. Un 59% de los pacientes fueron ingresados a especialidades médicas y un 41% a especialidades quirúrgicas.

**Tabla 1**

*Características demográficas de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021*

<b>Variable</b>	<b>Cantidad (n=22)</b>	<b>%</b>
<b>Género</b>		
Masculino	10	45%
Femenino	12	55%
<b>Nacionalidad</b>		
Costa Rica	21	95%
Nicaragua	1	5%
<b>Servicio de ingreso</b>		
Oncología médica	1	5%
Infectología	2	9%
Geriatría	2	9%
Ortopedia	4	18%
Neurocirugía	5	23%
Medicina interna	8	36%

En la tabla 2 se puede observar la distribución por edad de los pacientes. La edad media general para el diagnóstico de OMV es de 58,5 años. Con respecto a la estancia hospitalaria, la media fue de 42,5 días, y el plazo máximo de estancia hospitalaria fue de 239 días y el mínimo de 2 días. Con un promedio para los servicios no quirúrgicos de 54,7 días y para los quirúrgicos de 24,6 días.

**Tabla 2**

*Distribución de la edad y la estancia de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021*

	<b>Edad (años)</b>	<b>Estancia (días)</b>
Cuenta	22	22
Media	58,5	42,5
Desviación estándar	14,2	55,6
Mínimo	20,0	2,0
P25	50,5	11,8
P50	61,0	25,0
P75	70,3	38,3
Máximo	75,0	239,0

La distribución de la edad promedio de los pacientes con OMV masculino es de 57 años (D.E 19), mientras que el femenino es de 59,7 años (D.E 9.1).

**Tabla 3**

*Distribución de la edad según género de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021*

	<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>
Cantidad	10	12
Promedio	57,0	59,7
Desviación estándar	19,0	9,1

## 2. Factores de riesgo

La anemia fue el factor de riesgo más frecuente entre los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, seguida por la HTA y DM en un 55% de los pacientes, luego la obesidad, presentándose en la mitad de los pacientes, y por último, la presencia de otro foco infeccioso concomitante.

En un rango intermedio de frecuencia se encontraron el antecedente de trauma, los procesos neoplásicos malignos y la enfermedad renal crónica. La enfermedad cardíaca y el uso de drogas endovenosas se presentó en solo una ocasión. La enfermedad hepática, la presencia de dispositivos médicos, el uso de esteroides y las enfermedades inmunológicas no estuvieron entre los factores de riesgo contabilizados.

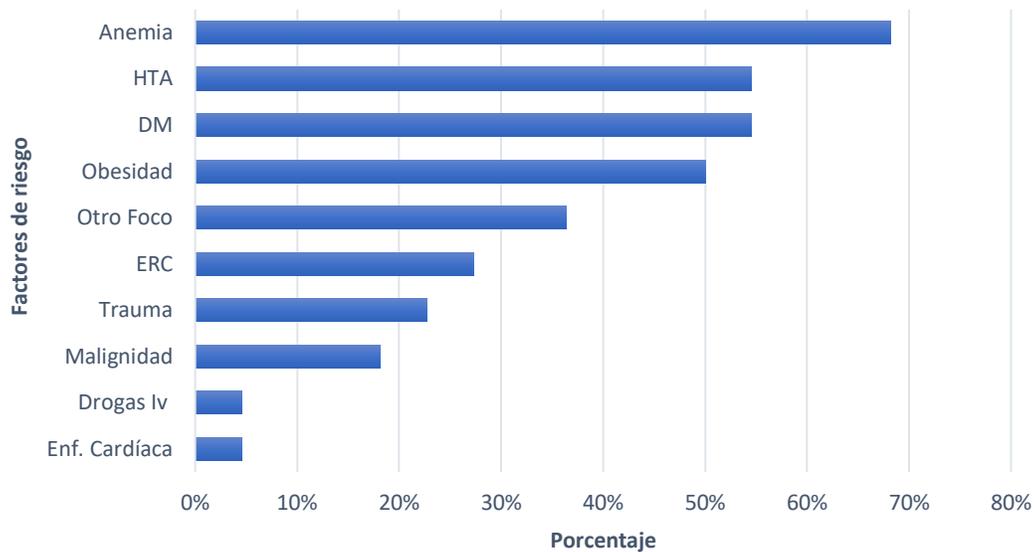
**Tabla 4**

*Factores de riesgo de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021*

<b>Factores de riesgo</b>	<b>Cantidad (n=22)</b>	<b>%</b>
Enfermedad hepática	0	0%
Enfermedades inmunológicas	0	0%
Esteroides	0	0%
Dispositivos	0	0%
Enfermedad cardíaca	1	5%
Drogas IV	1	5%
Malignidad	4	18%
Trauma	3	13%
ERC	6	27%
Otro foco	8	36%
Obesidad	11	50%
DM	12	55%
HTA	12	55%
Anemia	15	68%

### Figura 3

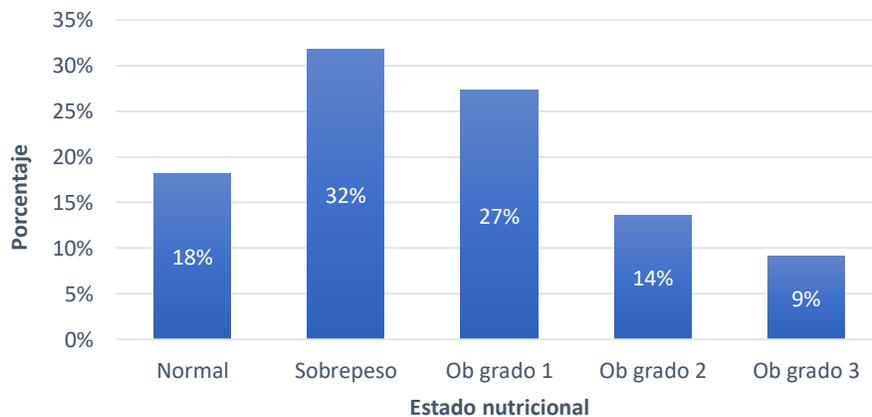
*Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según presencia de factores de riesgo*



En la figura 4 se observa que solo el 18% de los pacientes presentaba un peso adecuado para la talla y 82% presentaba algún grado de sobrepeso.

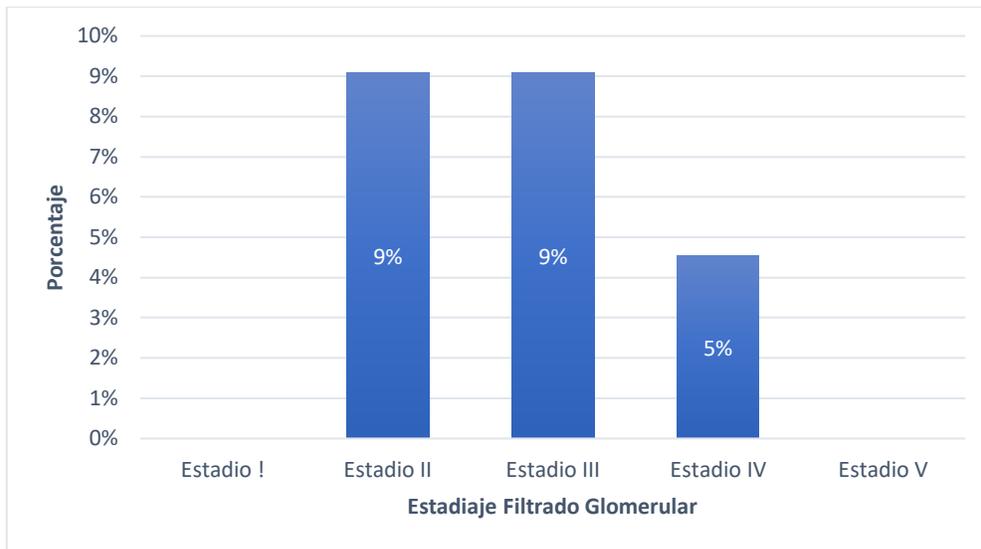
### Figura 4

*Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según estado nutricional*



### Figura 5

*Distribución de los pacientes con Enfermedad Renal Crónica, con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según estadiaje de filtrado glomerular*



### 3. Manifestaciones clínicas

El dolor de espalda como síntoma pivote se presentó en la totalidad de los pacientes. Únicamente un paciente presentó dolor torácico, el resto fue lumbosacro, y en uno de los individuos, llamativamente, fue cervical y lumbar.

La debilidad y la anorexia le siguen en frecuencia al dolor de espalda, presentándose en casi tres cuartas partes de los pacientes; la mitad de ellos refirieron pérdida de peso, y el 45% presentó fiebre. El empeoramiento nocturno del dolor, los sudores nocturnos y las náuseas se manifestaron en más del 25% de los casos; por ultimo los escalofríos, la taquicardia y la disnea que se presentaron en menos de la cuarta parte de los pacientes.

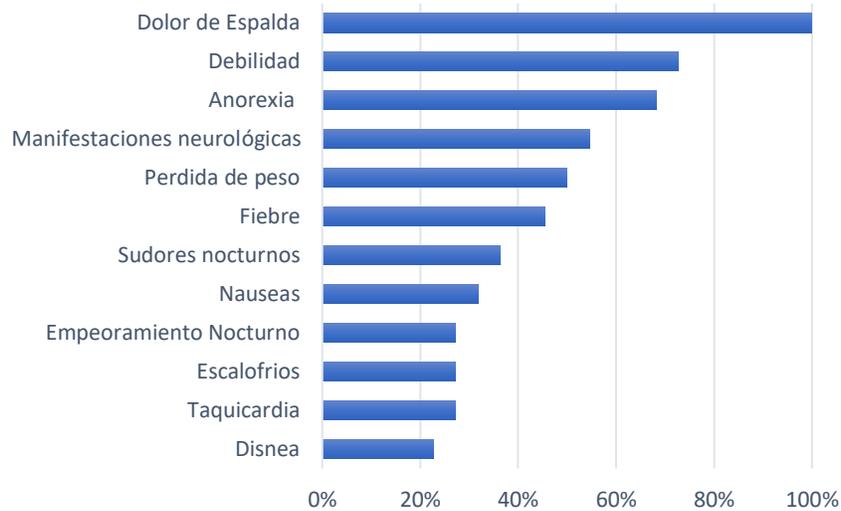
**Tabla 5**

*Manifestaciones clínicas de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021*

<b>Variables</b>	<b>Cantidad (n=22)</b>	<b>%</b>
Disnea	5	23%
Taquicardia	6	27%
Escalofríos	6	27%
Empeoramiento nocturno	6	27%
Náuseas	7	32%
Sudores nocturnos	8	36%
Fiebre	10	45%
Pérdida de peso	11	50%
Anorexia	15	68%
Debilidad	16	73%
Dolor de espalda	22	100%
<i>Cervical</i>	0	0%
<i>Torácico</i>	1	4,5%
<i>Lumbar</i>	20	91%
<i>Mixto (lumbar y cervical)</i>	1	4,5%
Manifestaciones neurológicas	12	55%
<i>Sensitivo</i>	3	14%
<i>Motor</i>	0	0%
<i>Autonómico</i>	1	5%
<i>Mixto</i>	8	36%

### Figura 6

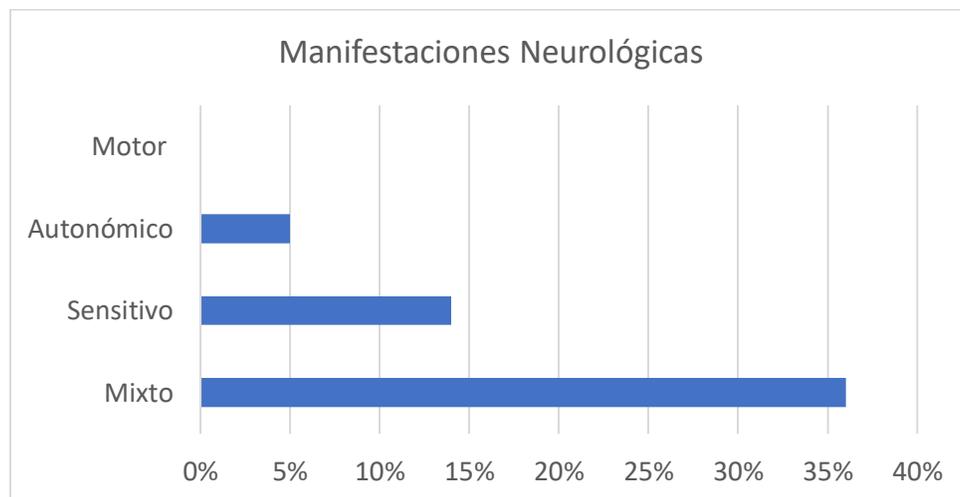
*Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según presencia de manifestaciones clínicas*



Las manifestaciones neurológicas sensitivo-motoras fueron las que se presentaron con mayor frecuencia, seguidas de las sensitivas, y por último, las autonómicas. No se presentó ningún caso de manifestaciones motoras aisladas.

### Figura 7

*Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según presencia de manifestaciones neurológicas*



El tiempo transcurrido entre el inicio de síntomas (representado por la primera consulta por dolor de espalda) y la consulta en la que se realiza el diagnóstico de OMV presentó una media de 57,8 días, representando un tiempo de latencia diagnóstica prolongado.

### **Tabla 6**

*Distribución de los días de evolución del dolor de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021*

	<b>Días de evolución</b>
Cuenta	22
Media	57,8
Desviación estándar	39,4
Mínimo	1,0
P25	33,0
P50	50,0
P75	73,3
Máximo	180,0

#### **4. Reactantes de fase aguda**

La proteína C reactiva se solicitó en todos los casos, con valores positivos que oscilaron entre 2,5 y 35 mg/dl, con una media de 15 mg/dl. La velocidad de eritrosedimentación se solicitó en la mayoría de los casos promediando 88 mm/h (el valor más bajo 10 y el máximo 140 mm/h). Por último, la PCT se solicitó en más de la mitad de los casos, con valores negativos en el 75% de los pacientes. La media de leucocitos se situó en 15 213, con más de la mitad de los pacientes con cifras por encima de la normalidad.

**Tabla 7**

*Distribución de la proteína C reactiva (PCR), de la velocidad de eritosedimentación (VES), de la procalcitonina (PCT) y del conteo de leucocitos, de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021*

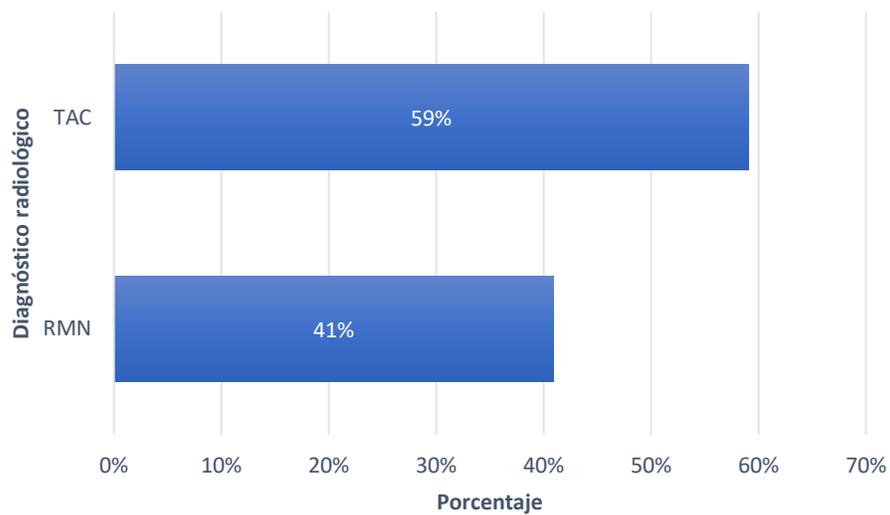
	<b>PCR</b>	<b>VES</b>	<b>PCT</b>	<b>Leucocitosis</b>
Cuenta	22	19	13	22
Media	15,5	88,1	3,26	15213
Desviación estándar	8,7	36,6	7,51	9409
Mínimo	2,5	10,0	0,03	6000
P25	8,8	70,0	0,06	9095
P50	15,4	90,0	0,34	12600
P75	19,5	110,0	1,72	17578
Máximo	35,0	140,0	26,67	44330

## **5. Diagnóstico radiológico**

La RMN se realizó a 9 de los 22 pacientes como parte del abordaje diagnóstico primario, representando un 40,1% de los casos, mientras que la tomografía se realizó en 13 de los 22 pacientes para un 59,9%. Dentro de los pacientes que se diagnosticaron mediante RMN aproximadamente la mitad se realizó el estudio fuera de la CCSS y al 100% de los pacientes se les realizaron ambos estudios ya ingresados.

## Figura 8

*Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según tipo de diagnóstico radiológico*

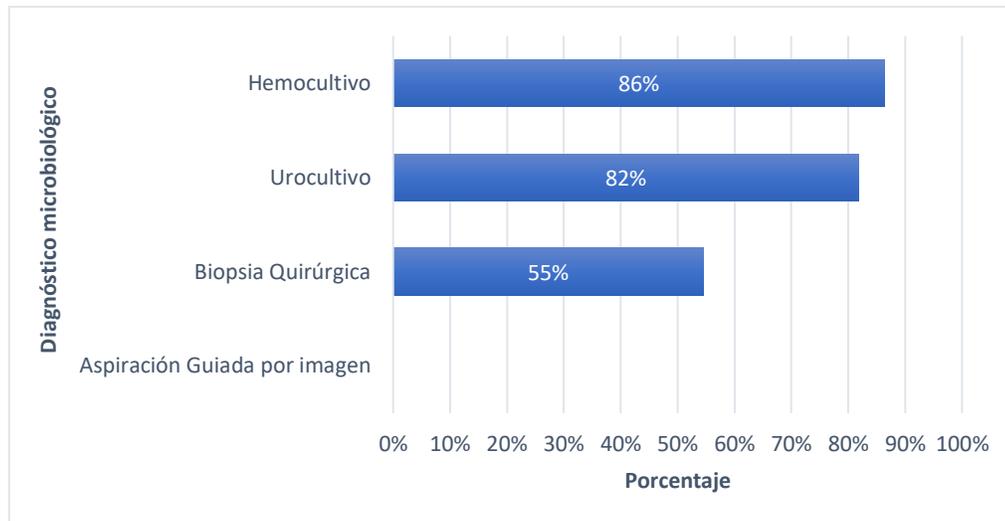


## 6. Agentes etiológicos

Para definir el germen causal de la OMV se implementaron diferentes tipos de técnicas. El hemocultivo fue la técnica más empleada con 86% , le siguió el urocultivo con 82%. La técnica invasiva “abierta” fue realizada en más de la mitad de los pacientes y la mínimamente invasiva no fue utilizada en ninguno de los casos.

### Figura 9

Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según tipo de diagnóstico microbiológico utilizado



El urocultivo fue realizado en 18 de los 22 casos estudiados, con resultados negativos en 7 de las muestras. El germen aislado más frecuentemente fue la *Escherichia coli*, en 7 ocasiones; luego el *Staphylococcus aureus* meticilino, sensible en 2 oportunidades, y por último, la *Cándida albicans* y *Pseudomonas aeruginosa*, en una ocasión cada uno.

El hemocultivo fue realizado en 19 de los 22 casos estudiados, con resultados negativos en 10 oportunidades. El microorganismo identificado en la mayoría de los casos fue el SAMS, en 5 oportunidades, luego la *E. coli* y SAMR, en dos ocasiones cada uno.

Los hemocultivos no fueron capaces de determinar el agente etiológico en 52,6% de las ocasiones; solo se logró aislamiento en 9 de los 19 casos. El germen aislado más frecuentemente fue el *Staphylococcus aureus* meticilino sensible, representando más del 50% de los aislamientos, seguido por el *Staphylococcus aureus* meticilino resistente y la *Escherichia coli*, con dos casos cada uno.

Al realizar toma del tejido óseo en más de la mitad de los pacientes, se logró aislar una mayor cantidad de gérmenes, incluso se presentó un caso de OMV polimicrobiana con detección de tres gérmenes concomitantes.

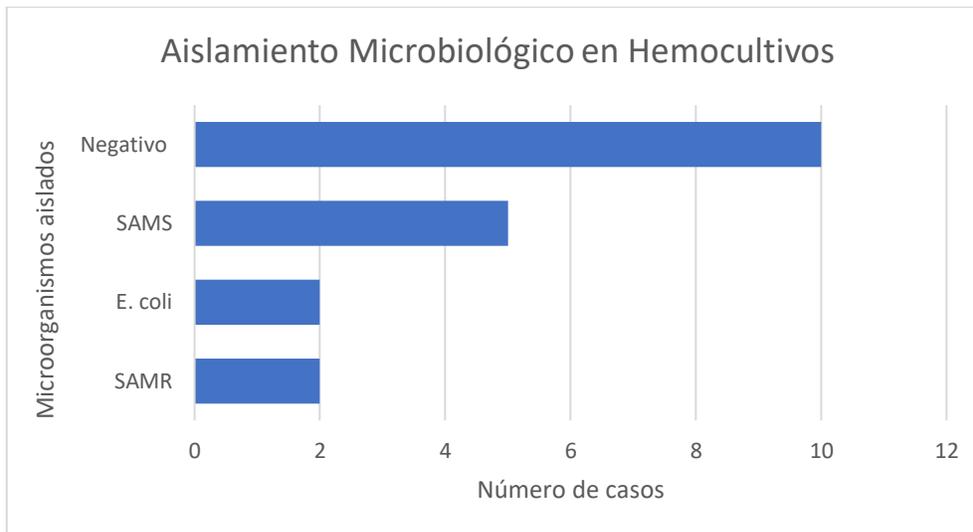
**Tabla 8**

*Distribución de los gérmenes aislados según tipo de cultivo realizado a los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021*

<b>Gérmenes aislados</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Urocultivo</b>	<b>18</b>
Negativo	7
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	1
<i>Candida spp.</i>	1
<i>Staphylococcus aureus metilino sensible</i>	2
<i>Escherichia coli</i>	7
<b>Hemocultivo</b>	<b>19</b>
Negativo	10
<i>Staphylococcus aureus metilino resistente</i>	2
<i>Escherichia coli</i>	2
<i>Staphylococcus aureus metilino sensible</i>	5
<b>Cirugía</b>	<b>12</b>
Negativo	3
<i>Staphylococcus aureus metilino resistente</i>	1
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	1
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1
<i>Enterococcus faecalis</i>	1
<i>Staphylococcus aureus metilino sensible</i>	2
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	2
<i>Escherichia coli</i>	2

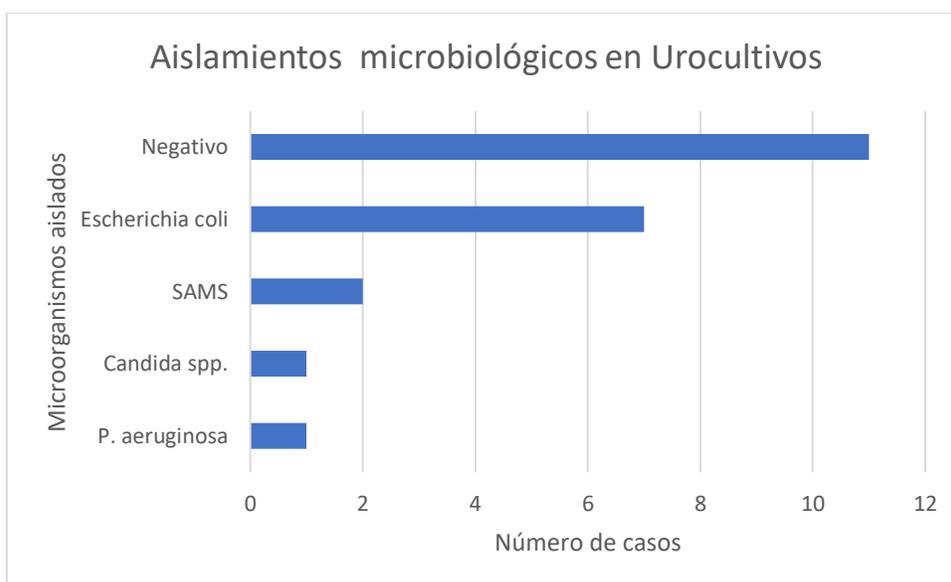
### Figura 10

*Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según aislamiento microbiológico en hemocultivos*



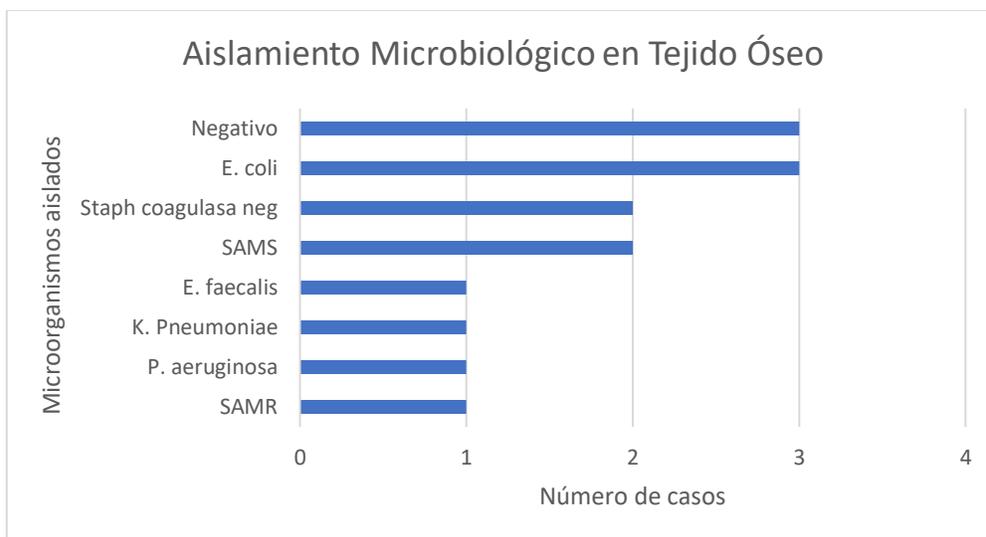
### Figura 11

*Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según aislamiento microbiológico en urocultivos*



### Figura 12

*Distribución de los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021, según aislamiento microbiológico en biopsia de tejido óseo*



De las etiologías poco comunes que deben ser parte del diagnóstico diferencial de OMV se solicitaron pruebas serológicas para brucelosis, enviadas al INCIENSA, de las cuales ninguna salió positiva; y pruebas moleculares para diagnóstico de *Mycobacterium tuberculosis*, de las cuales únicamente 1 se reportó positiva de 4 indicadas.

### Tabla 9

*Distribución de los resultados de las pruebas serológicas y moleculares realizadas a los pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021*

Estudio	Cantidad
<b>PCR Tuberculosis</b>	<b>5</b>
Negativo	4
Positivo	1
<b>Rosa de Bengala</b>	<b>4</b>
Negativo	4
Positivo	0

El número de pacientes en los cuales se aisló otro foco infeccioso o probable fue de 9 personas, en 13 no sé identifico el sitio de proveniencia.

**Tabla 10**

*Origen presumible de proceso infeccioso de pacientes con diagnóstico de osteomielitis de vértebra nativa, atendidos en el Hospital Calderón Guardia, entre julio de 2019 hasta julio del 2021*

<b>Variable</b>	<b>Cantidad (n=22)</b>	<b>%</b>
Piel	1	4,5%
Infección relacionada catéter	0	0%
Urinario	5	22%
Gastrointestinal	0	0%
Respiratorio	2	9%
Trauma	1	4,5%
Otro foco	0	0%
Desconocido	13	59%

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

### 1. Características sociodemográficas

El objetivo principal del presente estudio fue definir las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes con osteomielitis de vértebra nativa valorados en el Hospital Calderón Guardia, ingresados a los servicios de Medicina Interna, Infectología, Geriátría, Ortopedia y Neurocirugía, en el periodo comprendido entre julio del 2019 y julio del 2021.

En general, el perfil del paciente local se caracteriza por ser, en su mayoría, de género femenino (con una relación hombre-mujer 1:1,2), independientemente de las comorbilidades asociadas en el momento de la presentación, por lo que el hallazgo de un 55% de pacientes femeninas es discordante con la literatura mundial (5, 9, 60).

La distribución etaria de los pacientes, con edades promedio de 57 años para el género masculino, 59,7 años para el género femenino y una media general de 58,5 años (rango 20-75), presenta alta similitud con lo reportado en la literatura mundial (11).

La estancia hospitalaria tuvo una media de 42 días de internamiento, similar al promedio de en otros centros hospitalarios (23-57 días) (25, 61), con un promedio para los servicios no quirúrgicos de 54,7 días y para los quirúrgicos de 24,6 días. Esto podría deberse a la celeridad con que se realizan los estudios invasivos cuando los pacientes son ingresados a un servicio quirúrgico, dado que una terapia antibiótica dirigida según germen aislado en el foco infeccioso propiamente debe resultar en una evolución satisfactoria con estancias hospitalarias menores y con menores tasas de complicaciones que extiendan aun más el internamiento.

### 2. Factores de riesgo

La comorbilidad como factor de riesgo más frecuente que se presentó en esta investigación fue la anemia en un 68% de los casos, lo que resulta llamativo por dos situaciones particulares: la primera, que las características de la anemia no fueron objeto de estudio por parte de esta investigación, y por lo tanto no podría asegurarse su causa con certeza ; y la segunda, que podría estar más en relación con el diagnóstico tardío que se

presenta en los pacientes con OMV, lo cual transformaría la anemia no en una causa, sino más bien en una consecuencia del proceso infeccioso crónico, la llamada comúnmente, anemia de enfermedad crónica.

Otro de los factores de riesgo mencionados frecuentemente en la literatura es la diabetes, presentándose en porcentajes menores que en el estudio actual, en el que casi la mitad de los pacientes eran diabéticos, mientras que los porcentajes que se reportan en otros estudios son de 24% (1, 9). La limitación en este estudio es que se recogió únicamente el antecedente, y no se valoraron estudios de laboratorio, por lo que si se planteara un estudio ulterior se deberían recolectar datos como glicemia en ayunas y sobre todo hemoglobina glicada, no solo para definir la presencia o ausencia del factor, sino para determinar la validez del diagnóstico, así como tipificar el grado de descompensación si es que se presentara.

Además, la hipertensión arterial se manifestó en 55% de los pacientes, cuando en otros estudios apenas se hace referencia a esta. Es probable que su prevalencia sea tan alta en la población que no se incluya debido a que correspondería a una correlación y no implicaría causalidad.

El porcentaje de los pacientes obesos con OMV coincide con los valores reportados por la última Encuesta Nacional de Nutrición, en donde se estima la prevalencia de sobrepeso y obesidad entre las mujeres de 45-64 años en un 77%, y en los varones del mismo rango de edad en un 62,4% (34, 62); por lo que no es de extrañar que la mitad de los pacientes sean obesos y que el 80% presenten algún grado de sobrepeso.

En 41% de los pacientes se logró determinar un foco infeccioso adicional, el más frecuente con 22,7% el tracto urinario, seguido del tracto respiratorio con 9%, además de piel y tejidos blandos con 4,5% y en última instancia el trauma con un 5%; coincidiendo con estudios de corte similar (45, 61). Resulta interesante que ningún paciente presentaba invasiones (sondas vesicales, catéteres venosos centrales, líneas arteriales, entre otros) ni dispositivos médicos (marcapasos, desfibriladores, *stents*), esto porque en la literatura es uno de los focos más prevalentes.

Continuando con los factores de riesgo, la ERC se presentó en 27% de los pacientes; sin embargo, no estaba asociada a ninguna de las modalidades de diálisis, las cuales sí se relacionan con aumento en el riesgo de padecer OMV, como los catéteres abdominales

(modalidad diálisis peritoneal) y los catéteres venosos centrales de alto flujo (modalidad hemodiálisis) (36). La enfermedad renal crónica es una complicación ampliamente conocida de la diabetes, quedando demostrado una vez más, al identificar que todos los pacientes de este estudio que presentan ERC son diabéticos, además de hipertensos y con algún grado de sobrepeso.

Por último, la malignidad se asoció a OMV en un 18% de los pacientes, lo que es consistente con los estudios epidemiológicos internacionales que determinan valores entre 15-18% (9, 12, 61).

### **3. Características clínicas**

El estudio fue consistente con otros proyectos de investigación en determinar que el síntoma más frecuente es el dolor de espalda. La totalidad de los pacientes presentaba dolor cuando se realizó el diagnóstico; con estos resultados se podría pensar que en el Hospital Calderón Guardia no se realiza una búsqueda activa de esta patología cuando se presentan cuadros atípicos; o que se hacen diagnósticos muy tardíos cuando la lesión vertebral ya está avanzada y por ende la probabilidad de presentar dolor es mayor.

En lo que se refiere a la localización del dolor de espalda, muchos autores coinciden en que la zona lumbar es donde la mayoría de los pacientes lo refieren, presentándose en 91% de los pacientes, seguido por la región cervical en 4,5%, y con el mismo porcentaje, en la región cervical y lumbar en un paciente, lo que generalmente se considera como usual (9, 15, 41).

Los resultados de este estudio indican que el 55% de los pacientes presentaban síntomas neurológicos, 36% sensitivo-motores, 14% sensitivos y 5% autonómicos; una cifra alta si consideramos que los reportes en estudios franceses oscilan entre 30-40% (3, 15); los norteamericanos reportan un porcentaje de aproximadamente un 30% (16); una segunda investigación de la Clínica de Cleveland reporta un 25% de déficit neurológico (19); otro estudio italiano reporta un porcentaje aun menor de compromiso 14,8% (41); un pequeño estudio griego de ocho pacientes reporta un 75% de compromiso neurológico y un estudio observacional prospectivo realizado en el Departamento de Neurocirugía y

Ortopedia de la Universidad de Columbia en Canadá presenta cifras similares, con un porcentaje de déficit neurológico del 57- 61% (8).

La literatura es clara en determinar que estas variaciones dependen del criterio definido por cada grupo investigador para determinar una manifestación o incluso complicación neurológica. Asimismo, la presencia de síntomas y signos neurológicos también podría deberse a la polineuropatía diabética debido a la gran cantidad de pacientes diabéticos presentes en el estudio.

En el caso de la fiebre, existe semejanza con otras investigaciones con rangos de 50 a 70% (1, 9, 30, 64) y el estudio actual, donde 50% de los pacientes presentaban una temperatura corporal mayor a 38,3 grados Celsius.

Para finalizar, el período de tiempo entre el inicio de síntomas y el diagnóstico para este estudio se determinó en 57,8 días, muy similar a otros estudios (41, 60). Al parecer no existen diferencias significativas entre lo reportado entre otros países y el estudio actual.

#### **4. Reactantes de fase aguda**

La velocidad de eritrosedimentación se presentó elevada en 90% de los pacientes del estudio actual, correspondiendo con datos de otras investigaciones que sitúan la positividad del estudio entre 82-90% (54); la característica más llamativa en este estudio es que 1 de cada 3 pacientes tenía cifras de VES por encima de 100 mm/h, situación que podría justificarse por el estado pro inflamatorio de larga data al que se han sometido.

La PCR fue el reactante de fase aguda que se le solicitó a la totalidad de los pacientes con OMV, presentando una media de 15 mg/dl. La proteína c reactiva no es un estudio tan específico ni sensible para tomar en consideración en procesos infecciosos de hueso, porque el ascenso podría explicarse por múltiples causas; en efecto, es un buen marcador temprano, pero no distingue bien entre inflamación e infección. Los resultados de PCR coinciden con la literatura que plantea valores positivos en el 63-100% de los pacientes y valores medios de PCR en 6,2 mg/dl. En el estudio actual se definieron 100% de pacientes con PCR positivas y una media por encima de lo reportado por Buensalido, en 15 mg/dl.

El ascenso de leucocitos se presentó en 72% de los pacientes, con una media de 15 213, consecuente con lo esperable en un proceso infeccioso y dentro de lo que establecen otros autores como frecuente (51, 65, 66). Los leucocitos no son un factor determinante, menos específico o sensible para sostener o descartar el diagnóstico de OMV, debido a la variabilidad que presenta en sus valores, no existe relación con la severidad, ni con el sitio del proceso infeccioso, ni con la presencia de focos múltiples o relación con otros marcadores inflamatorios.

Por otro lado, la procalcitonina, con un corte de 0,4 ng/ml con una especificidad de 100% y una sensibilidad de 85% (54), logra discriminar a los pacientes con OMV piógena de los pacientes con neoplasias, enfermedades reumatológicas y OMV no bacterianas; sin embargo, en este estudio el 91% de los aislamientos fueron bacterianos, solo un paciente presentó un aislamiento por *Candida* en orina (no significativo para esta investigación) y otro paciente presentó un aislamiento por TB en tejido óseo vertebral, representando otro 4,5%; por lo que extrapolar esta estadística al proyecto sería un error.

Continuando con el análisis de la procalcitonina, cerca del 46% de los pacientes a los que se les realizó una procalcitonina en el momento del diagnóstico presentaron cifras mayores de 0,5 ng/ml. Ahora bien, en primer lugar, de los 6 pacientes que presentaron valores de PCT de más de 0,5ng/ml en este estudio, el 100% presentaba bacteriemia; segundo, de los 7 pacientes restantes (valores menores de 0,5 ng/ml de procalcitonina) en el 28% se aisló un microorganismo en sangre y en el restante 72% se aisló una bacteria en tejido óseo; y tercero, a todos los pacientes a los que se les realizó PCT se les logró aislar un germen ya sea en tejido óseo 71% o en hemocultivos 29%. Esto llama la atención sobre todo porque en el HCG la procalcitonina esta restringida al servicio de Infectología, por lo que podría deducirse que las recomendaciones emanadas de este servicio sobre la necesidad de tomar cultivos hayan sido exitosas y tenido un resultado óptimo.

## **5. Estudios de imagen**

El estudio de referencia indicado para el diagnóstico de OMV es la RMN (17, 43). En este estudio se deseaba valorar cuántos de los pacientes a los que se les sospechaba OMV se les había solicitado y a cuántos se les realizó durante su estancia hospitalaria. Hay

que mencionar que en el hospital Rafael Ángel Calderón la disponibilidad del resonador es total, 24 horas al día y 365 días al año; sin embargo, es probable que los múltiples trámites para solicitarlo no lo hagan tan atractivo para los profesionales en salud.

La RMN se realizó al 100% de los pacientes, al 40% se le realizó como método diagnóstico y al otro 60% se le realizó para definir el lugar donde podría tomarse muestra biológica, la necesidad de tratamiento quirúrgico o la presencia de complicaciones.

El TAC se realizó al 90% de los pacientes, únicamente a dos pacientes que venían referidos de otros centros de salud con la RMN ya realizada y con el diagnóstico ya confirmado, no se les solicitó otro estudio de imagen; a diferencia de 4 pacientes que acudieron con una RMN realizada fuera de los servicios de la seguridad social a los que, de manera atípica, se les solicitó nuevamente una tomografía axial computarizada para su diagnóstico.

A un 60% de los pacientes se les realizó tomografía axial computarizada como parte de su abordaje diagnóstico, pese a no ser el estudio primordial. Es loable que a todos los pacientes a los que se valoró con sospecha de OMV se les solicitó un estudio especializado y de ser necesario, como se mencionó anteriormente, a todos se les completó la valoración con RMN.

## 6. Etiología

En el presente estudio se analizaron cuatro formas de aislamiento microbiológico, las primeras dos, dadas por las vías en las que la literatura refiere los microorganismos podrían alcanzar la columna vertebral: el urocultivo y hemocultivo; la tercera por medio del cultivo de tejido óseo vertebral; y la cuarta opción, por estudios más especializados en los que se determina la presencia de anticuerpos o de material genético, reservados usualmente para casos atípicos o cuando no se logran aislar gérmenes con otras técnicas.

Los cocos gram positivos representaron el 77% de los aislamientos en hemocultivos, el restante 23% fueron identificados como bacilos gram negativos, coincidiendo con otros estudios (1, 9, 10, 26). Posteriormente, se definió que el 100% eran catalasa positivos y también todos eran coagulasa positivos, es decir, todos los aislamientos de hemocultivos fueron de *Staphylococcus aureus*, el 28% eran meticilino resistentes, mientras que el 72% eran SAMS, nuevamente con porcentajes similares a otros estudios; no

hubo aislamiento de *Streptococcus* ni de *Staphylococcus coagulasa* negativos en ninguno de los hemocultivos. La *E. coli* fue el bacilo gram negativo que se aisló en el 100% de los hemocultivos, en relación directa con el aislamiento del mismo germen en urocultivo y tejido óseo de dos pacientes.

Por otro lado, en los urocultivos, el 63% de gérmenes aislados fue *E. coli*, el resto se dividió en dos aislamientos de SAMS, uno por *P. aeruginosa* y otro por *Candida albicans*. Tomando en consideración que ninguno de los pacientes se había realizado algún procedimiento urológico invasivo previo al inicio de síntomas por OMV, y que solo uno de los pacientes necesitaba cateterizarse por retención urinaria aguda (sin estudios de imágenes previos para valorar el por que de la sintomatología), solo dos de los pacientes mencionados anteriormente por presentar bacteriemia concomitante por el mismo germen, se consideraron el germen responsable de la OMV. Al paciente que presentó la *Pseudomonas Aeuriginosa* se le brindo tratamiento anti-pseudomónico como indican las guías y se prosiguió con cobertura de amplio espectro contra gram positivos por el tiempo estipulado.

Para concluir, se llevaron a cabo 12 cirugías abiertas con toma de biopsia y cultivo, con 8 resultados positivos por un solo germen, y en una muestra se realizó el aislamiento de 3 gérmenes (*P. Aeuriginosa*, *K. Pneumoniae* y *Enterococcus Faecalis*). De los 8 restantes, los aislamientos fueron muy variados: 2 SAMS, 1 SAMR, 2 *E. coli*, 2 *Staphylococcus coagulasa* negativos y 1 presencia BAAR con tipificación por prueba molecular para *Mycobacterium tuberculosis*.

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

El perfil local de los usuarios que presentaron OMV de vértebra nativa en el periodo comprendido entre julio del 2019 a julio del 2021 corresponde, predominantemente, a mujeres costarricenses, de 60 años o más, residentes de San José, con algún grado de sobrepeso, que permanecieron hospitalizadas durante más de 40 días, con factores de riesgo como anemia, diabetes e hipertensión arterial en su mayoría.

El principal síntoma es el dolor localizado en la región lumbar, seguido de debilidad, anorexia; sin que sea usual que al ingreso los pacientes presenten fiebre, ni taquicardia. Dentro de las manifestaciones neurológicas las que se identificaron con mayor frecuencia son las de tipo sensitivo-motoras.

La RMN fue utilizada como herramienta primaria para el diagnóstico en 40% de las oportunidades en que se abordó un paciente sospechoso de padecer OMV, pese a contar con la disponibilidad del equipo y que las guías locales la colocan como indicación de estándar de oro en caso de sospecha. Del total de pacientes, solo el 40% contaba con RMN, de los cuales el 44% se la habían realizado fuera de la CCSS, y a los que sí se les solicitó RMN dentro de la institución el 40% acudía referido de un hospital periférico, dejando solo a 3 pacientes que acudieron al Servicio de Emergencias del HCG.

La VES es el reactante de fase aguda que se eleva mayoritariamente, y es común encontrar cifras centenarias. La proteína c reactiva se eleva de forma moderada, al igual que los leucocitos, y la procalcitonina es negativa a pesar del proceso infeccioso activo. Todas cuentan con estudios radiológicos completos para el diagnóstico; el agente causal más frecuente es el *Staphylococcus aureus*, seguido de la *Escherichia coli*.

El *Staphylococcus aureus* meticilino sensible fue el germen aislado más frecuente, seguido de la *E. coli* sin genes de resistencia y el *Staphylococcus aureus* meticilino resistente junto con *Staphylococcus coagulasa* negativos meticilino resistentes, sosteniendo que la cobertura empírica está bien direccionada y puede ser desescalada cuando se obtenga el perfil de sensibilidad antibiótica.

Específicamente sobre la resistencia del *Staphylococcus*, se puede mencionar que, en los urocultivos, el 100% de los aislamientos eran SAMS y correlacionaban con bacteriemias por el mismo germen en el mismo paciente; en los hemocultivos, el SAMS representó el 77% de los aislamientos que involucraban *Staphylococcus* y un 55% de los

hemocultivos en los que se logró crecimiento bacteriano; y en cultivo de tejido, se halló en igual cantidad de oportunidades un SAMS y un *Staphylococcus coagulasa* negativo metilino resistente, ambos representando un 22% de los aislamientos, y se reportó crecimiento de SAMR en una oportunidad.

Los hallazgos encontrados en esta investigación son muy similares a los planteados por otros autores en el ámbito mundial, excepto el género más frecuente, donde en la mayoría de investigaciones se reporta una mayor incidencia de hombres que de mujeres en una relación de casi 2:1, mientras que en este estudio la relación es 1:1,2 a favor del género femenino.

El nivel lumbar es donde ocurren con mayor frecuencia la OMV, representando el 95% de los casos. Solo un caso se presentó en columna vertebral torácica. Los síntomas y signos aquejados por el paciente y el germen aislado en la mayoría de los casos son descritos de igual manera en la literatura internacional.

Por tanto:

- La mayoría de los pacientes con OMV en el Hospital Calderón Guardia son del género femenino.
- La edad media, en el momento del diagnóstico, fue de 58,5 años con un promedio de edad ligeramente mayor en las mujeres.
- La estancia hospitalaria media fue de 42,5 días.
- Un 75% de los pacientes tuvieron una estancia hospitalaria mayor a 38,5 días.
- El 41% fue ingresado a especialidades quirúrgicas y 59% a especialidades médicas.
- La media de tiempo que transcurrió entre la primera consulta por dolor de espalda y el diagnóstico de OMV fue de 57,8 días.
- Solo el 18% de los pacientes presentaban un peso saludable para la edad y talla, y el sobrepeso (32%) fue lo más frecuente.
- El dolor de espalda fue el síntoma más frecuente, presente en todos los pacientes.
- Más de un 90% de los pacientes presentaron alguna comorbilidad de riesgo para OMV, la más frecuente fue anemia.
- El 55% presentaban manifestaciones neurológicas en el momento del diagnóstico.
- La RMN fue utilizada en el 40% de los pacientes como método diagnóstico temprano frente a la sospecha de OMV.

- La VES de tres cifras se presentó en 36% de los pacientes, con valores dentro del rango de normalidad en únicamente el 9% de ellos.
- El 75% de los pacientes no alcanzaron a tener cifras de procalcitonina por encima de 2 mg/dl.
- El 70% de los pacientes tenía cifras de leucocitos por encima del valor establecido como normal.
- A un 86% de los pacientes se les realizó hemocultivos durante su estancia hospitalaria.
- Un 40% de las OMV presentaron bacteriemia.
- En 7 de 10 pacientes en los que no se logró aislar germen en hemocultivos la biopsia abierta identificó el microorganismo causante.
- Un 36% de las OMV presentaba, en el momento su diagnóstico, un foco asociado.
- La prevalencia de fenotipo SAMR fue del 22% en bacteriemias.

## CAPÍTULO VI: LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

### 1. Limitaciones

La principal limitación de la investigación fue la cantidad reducida de pacientes, y que el estudio se confinó a un solo centro hospitalario, abarcando simplemente una porción de la población costarricense, por lo que es posible que no se refleje el perfil epidemiológico y clínico de los pacientes que padecen de esta enfermedad a nivel nacional.

El subregistro es otra de las limitaciones que se presenta al realizar un estudio en la CCSS debido a que, pese a que ahora se cuenta con expediente digital (EDUS), en esta plataforma únicamente se ingresan los diagnósticos contenidos en el CIE-10, y es frecuente encontrar en la práctica diaria pacientes a los que por el modelo del EDUS no se les agregan los diagnósticos en el acápite asignado para ello, sino que se llevan problematizados en la evolución diaria y esto el sistema es incapaz de incorporarlo a la estadística.

Por último, el diseño retrospectivo hace necesarias muestras poblacionales mucho más grandes, el investigador no puede controlar la exposición o resultado de la investigación, y la dependencia de un tercero que recolectó la información hacen que la información extraíble no sea de la mejor calidad.

### 2. Recomendaciones

- Socializar y hacer cumplir el protocolo existente de manejo de osteomielitis vertebral elaborado por el Servicio de Infectología del Hospital Calderón Guardia.
- Iniciar tratamiento antibiótico empírico de inmediato si existe un trastorno neurológico severo o progresivo, o si el paciente está en *shock*.
- Implementar el uso de biopsia y cultivo de tejido óseo por cirugía mínimamente invasiva guiada por imágenes.

- Realizar resonancia magnética nuclear de columna vertebral completa, con medio de contraste, a todos los pacientes con sospecha de OMV.
- Realizar velocidad de eritrosedimentación a todos los pacientes con sospecha de OMV.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Fragío Gil JJ, González Mazarío R, Salavert Lleti M, Román Ivorra JA. Vertebral osteomyelitis: Clinical, microbiological and radiological characteristics of 116 patients. *Medicina Clinica* [Internet]. 2020; 155(8):335-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2019.12.029>
2. Tali ET, Oner AY, Koc AM. Pyogenic Spinal Infections. *Neuroimaging Clinics of NA* [Internet]. 2015; 25(2):193-208. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nic.2015.01.003>
3. Emilie S, Zeller V, Fautrel B, Aubry A. S. Emilie, V. Zeller, B. Fautrel, A. Aubry. 2021; 20(16):1-10.
4. Joyce K, Sakai D, Pandit A. Preclinical models of vertebral osteomyelitis and associated infections: Current models and recommendations for study design. *JOR Spine*. 2021; 4(2):1-15.
5. Shenoy K, Singla A, Krystal JD, Razi AE, Kim YH, Sharan AD. Discitis in Adults. *JBJS reviews*. 2018; 6(6):e6.
6. Cornett CA, Vincent SA, Crow J, Hewlett A. Bacterial Spine Infections in Adults: Evaluation and Management. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2016; 24(1):11-8.
7. Issa K, Diebo BG, Faloon M, Naziri Q. The Epidemiology of Vertebral Osteomyelitis in the United. 2018; 31(2):102-8.
8. Wang Z, Lenahan B, Itshayek E, Boyd M, Dvorak M, Fisher C, et al. Primary pyogenic infection of the spine in intravenous drug users: A prospective observational study. *Spine*. 2012; 37(8):685-92.
9. 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 and New Infections* [Internet]. 2015; 7:1-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nmni.2015.04.008>
10. Grammatico L, Baron S, Rusch E, Lepage B, Surer N, Desenclos JC, et al. Epidemiology of vertebral osteomyelitis (VO) in France: Analysis of hospital-discharge data 2002-2003. *Epidemiology and Infection*. 2008; 136(5):653-60.
11. Giordan E, Marton E, Scotton G, Canova G. Outcomes and risk factors for spontaneous spondylodiscitis : Case series and meta-analysis of the literature. *Journal of Clinical Neuroscience* [Internet]. 2019; 68:179-87. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2019.06.040>
12. Akiyama T, Chikuda H, Yasunaga H, Horiguchi H, Fushimi K, Saita K. Incidence and risk factors for mortality of vertebral osteomyelitis : a retrospective analysis using the Japanese diagnosis procedure combination database. 2013; 1-6.
13. Kehrer M, Pedersen C, Jensen TG, Lassen AT. Increasing incidence of pyogenic spondylodiscitis: A 14-year population-based study. *Journal of Infection* [Internet]. 2014; 68(4):313-20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jinf.2013.11.011>
14. Menon KV, Sorour TMM. Epidemiologic and Demographic Attributes of Primary Spondylodiscitis in a Middle Eastern Population Sample. *World Neurosurgery* [Internet]. 2016; 95:31-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2016.07.088>

15. Babic M, Simpfendorfer CS. Infections of the Spine. *Infectious Disease Clinics of North America* [Internet]. 2017; 31(2):279-97. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.idc.2017.01.003>
16. 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. *Clinical Infectious Diseases*. 2015; 61(6):e26-46.
17. Carol E. Chenoweth. Vertebral Osteomyelitis, Discitis, and Spinal Epidural Abscess in Adults [Internet]. Michigan Medicine University of Michigan. 2018. 1-42. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547443/>
18. Malone L, Cm MBA, Grigorenko E, Stalons D. *Id Week* 2015. 2017; 2(September):2633851.
19. McHenry MC, Easley KA, Locker GA. Vertebral osteomyelitis: Long-term outcome for 253 patients from 7 Cleveland-area hospitals. *Clinical Infectious Diseases*. 2002; 34(10):1342-50.
20. Jean M, Irisson J, Gras G, Bouchand F, Simo D, Duran C, et al. Diagnostic delay of pyogenic vertebral osteomyelitis and its associated factors. *Scandinavian Journal of Rheumatology* [Internet]. 2016; 0(0):1-5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3109/03009742.2016.1158314>
21. Acharya J, Gibbs W, Lazzeri E, Bozzao A, Cataldo MA, Petrosillo N, et al. Joint EANM / ESNR and ESCMID-endorsed consensus document for the diagnosis of spine infection ( spondylodiscitis ) in adults. *Radiology of Infectious Diseases* [Internet]. 2019; 1-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jrid.2016.03.001>
22. Kim CJ, Kang SJ, Choe PG, Park WB, Jang HC, Jung SI, et al. Which tissues are best for microbiological diagnosis in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis undergoing needle biopsy? *Clinical Microbiology and Infection*. 2015; 21(10):931-5.
23. Diehn FE. Imaging of Spine Infection. *Radiologic Clinics of North America* [Internet]. 2012; 50(4):777-98. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcl.2012.04.001>
24. Acharya J, Gibbs WN. ScienceDirect Imaging spinal infection. *Radiology of Infectious Diseases* [Internet]. 2016; 3(2):84-91. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jrid.2016.03.001>
25. Pola E, Autore G, Formica VM, Pambianco V, Colangelo D, Cauda R, et al. New classification for the treatment of pyogenic spondylodiscitis: validation study on a population of 250 patients with a follow-up of 2 years. *European Spine Journal*. 2017; 26:479-88.
26. Hadjipavlou AG, Mader JT, Necessary JT, Muffoletto AJ. Hematogenous pyogenic spinal infections and their surgical management. *Spine*. 2000; 25(13):1668-79.
27. Canoui E, Zarrouk V, Canoui-poitaine F, Desmoulin U, Leflon V, Allaham W, et al. Surgery is safe and effective when indicated in the acute phase of hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis Surgery is safe and effective when indicated in the acute phase of hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis. *Infectious Diseases* [Internet]. 2019; 0(0):1-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/23744235.2018.1562206>
28. Gregori F, Grasso G, Iaiani G, Marotta N, Torregrossa F, Landi A. Treatment algorithm for spontaneous spinal infections: A review of the literature. *Journal of Craniovertebral Junction and Spine*. 2019; 10(1):3-9.

29. Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ. ESSENTIALS.
30. Kapsalaki E, Gatselis N, Stefanos A, Makaritsis K, Vassiou A, Fezoulidis I, et al. Spontaneous spondylodiscitis: presentation, risk factors, diagnosis, management, and outcome. *International Journal of Infectious Diseases*. 2009; 13(5):564-9.
31. Petkova AS, Zhelyazkov CB, Kitov BD. Spontaneous Spondylodiscitis - Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis and Treatment. *Folia medica*. 2017; 59(3):254-60.
32. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Estimaciones y Proyecciones de Población por sexo y edad, 1950-2050 [Internet]. 2013. 1-97. Disponible en: [https://ccp.ucr.ac.cr/observa/CRnacional/pdf/Metodologia\\_estimaciones\\_y\\_proyecciones\\_resumida.pdf](https://ccp.ucr.ac.cr/observa/CRnacional/pdf/Metodologia_estimaciones_y_proyecciones_resumida.pdf)
33. Schoof B, Stangenberg M, Mende KC, Thiesen DM, Ntalos D, Dreimann M. Obesity in spontaneous spondylodiscitis: a relevant risk factor for severe disease courses. *Scientific Reports*. 2020; 10(1):1-9.
34. Hasbun-Fernandez B. Diabetología. *Avances en Diabetología*. 2010; 91-4.
35. Mylona E, Samarkos M, Kakalou E, Fanourgiakis P, Skoutelis A. Pyogenic Vertebral Osteomyelitis : YSARH [Internet]. 2008; 39(1):10-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.j.semarthrit.2008.03.002>
36. Lee HJ, Son YJ. Prevalence and associated factors of frailty and mortality in patients with end-stage renal disease undergoing hemodialysis: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18(7).
37. Yueh-An Lu, M.D.1\*, Wei-Chiao Sun, M.D.1\*, George Kuo, M.D.1, Chao-Yu Chen, M.D.1 H-K, Kao, M.D.2, YuJr Lin, M.S.3, Chia-Hui Lee, M.S.4, Cheng-Chieh Hung, M.D. Ph.D.1 Y-CT, M.D. Ph.D.1, Yu-Shien Ko, M.D. Ph.D.5#\*, Hsiang-Hao Hsu MDPH.D. Epidemiology and Outcomes of Infectious Spondylodiscitis in Hemodialysis Patients. *Spine Journal*. 2017.
38. Geisler Crone C, Mose Tetens M, Bengaard Andersen A, Obel N, Lebech A-M. Clinical characteristics of pyogenic vertebral osteomyelitis and factors associated with inadequate treatment response. *International Journal of Infectious Diseases* [Internet]. 2021; 108:487-93. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.05.078>
39. Abraham J, Mansour C, Veledar E, Khan B, Lerakis S. Staphylococcus aureus bacteremia and endocarditis: The Grady Memorial Hospital experience with methicillin-sensitive S aureus and methicillin-resistant S aureus bacteremia. *American Heart Journal*. 2004; 147(3):536-9.
40. Boody BS, Jenkins TJ, Maslak J, Hsu WK, Patel AA. Vertebral Osteomyelitis and Spinal Epidural Abscess: An Evidence-based Review. *Journal of Spinal Disorders and Techniques*. 2015; 28(6):E316-27.
41. D'Agostino C, Scorzolini L, Massetti AP, Carnevalini M, D'Ettore G, Venditti M, et al. A seven-year prospective study on spondylodiscitis: Epidemiological and microbiological features. *Infection*. 2010; 38(2):102-7.
42. Cottle L, Riordan T. Infectious spondylodiscitis. *Journal of Infection*. 2008; 56(6):401-12.
43. 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 a. 2015; 61:26-46.
44. Esendagli-yilmaz G, Uluoglu O. Pathologic Basis of and Other Spondylitis and Discitis. *Neuroimaging Clinics of NA* [Internet]. 25(2):159-61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nic.2015.01.011>
  45. Hofstee MI, Muthukrishnan G, Atkins GJ, Riool M, Thompson K, Morgenstern M, et al. Current Concepts of Osteomyelitis: From Pathologic Mechanisms to Advanced Research Methods. *American Journal of Pathology* [Internet]. 2020; 190(6):1151-63. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ajpath.2020.02.007>
  46. Yoon YK, Jo YM, Kwon HH, Yoon HJ, Lee EJ, Park SY, et al. Differential diagnosis between tuberculous spondylodiscitis and pyogenic spontaneous spondylodiscitis : a multicenter descriptive and comparative study. 2015.
  47. Chen CH, Chen YM, Lee CW, Chang YJ, Cheng CY, Hung JK. Early diagnosis of spinal tuberculosis. *Journal of the Formosan Medical Association* [Internet]. 2016; 115(10):825-36. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfma.2016.07.001>
  48. Herrick JA, Lederman RJ, Sullivan B, John H, Palmore T, Diseases I, et al. Brucella arteritis: clinical manifestations, treatment, and prognosis. 2015; 14(6):520-6.
  49. Neofytos D, Huprikar S, Reboli A, Schuster M, Azie N, Franks B, et al. Treatment and outcomes of Candida osteomyelitis: Review of 53 cases from the PATH Alliance® registry. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 2014; 33(1):135-41.
  50. Stolberg-Stolberg J, Horn D, Roßlenbroich S, Riesenbeck O, Kampmeier S, Mohr M, et al. Management of destructive Candida albicans spondylodiscitis of the cervical spine: a systematic analysis of literature illustrated by an unusual case. *European Spine Journal*. 2017; 26(4):1009-18.
  51. Fullilove S, Jellis J, Hughes SPF, Remick DG, Friedland JS. Local and systemic concentrations of tumour necrosis factor- $\alpha$ , interleukin-6 and interleukin-8 in bacterial osteomyelitis. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2000; 94(2):221-4.
  52. Lasa I, Leiva J. Bacterial biofilms and infections. *Bacterial biofilms and infections*. 2014; 2(3):4-15.
  53. Herren C, Jung N, Pishnamaz M, Breuninger M, Siewe J, Sobottke R. Spondylodiscitis: Diagnosis and treatment options - A systematic review. *Deutsches Arzteblatt International*. 2017; 114(51-52):875-82.
  54. Buensalido JAL, Reyes MP. Erythrocyte Sedimentation Rate , C-Reactive Protein and Procalcitonin in Infections of the Spine and Infections in Spinal Cord Injury Patients. 2015; 1-12.
  55. Rizkalla JM, Alhreish K, Syed IY. Spinal Brucellosis : A Case Report and Review of the Literature. 2021; 11(3):1-5.
  56. Kihira S, Koo C, Mahmoudi K, Leong T, Mei X, Rigney B, et al. Combination of imaging features and clinical biomarkers predicts positive pathology and microbiology findings suggestive of spondylodiscitis in patients undergoing image-guided percutaneous biopsy. *American Journal of Neuroradiology*. 2020; 41(7):1316-22.
  57. Ki-Ho Park<sup>1</sup>, Oh Hyun Cho<sup>2</sup>, Jung Hee Lee<sup>3</sup>, Ji Seon Park<sup>4</sup>, Kyung Nam Ryu<sup>4</sup> S, Yeon Park<sup>5</sup>, Yu-Mi Lee<sup>6</sup>, Yong Pil Chong<sup>7</sup>, Sung-Han Kim<sup>7</sup>, Sang-Oh Lee<sup>7</sup> S-H, Choi<sup>7</sup>, In-Gyu Bae<sup>2</sup>, Yang Soo Kim<sup>7</sup>, Jun Hee Woo<sup>7</sup> and MSL. Optimal Duration

- of Antibiotic Therapy in Patients With Hematogenous Vertebral Osteomyelitis at Low Risk and High Risk of Recurrence. *Clinical Infectious Diseases*, 62(10), 1262-1269. 2016. 1-26.
58. Qaseem A, Wilt TJ, McLean RM, Forcica MA. Noninvasive treatments for acute, subacute, and chronic low back pain: A clinical practice guideline from the American College of Physicians. *Annals of Internal Medicine*. 2017; 166(7):514-30.
  59. Corp N, Mansell G, Stynes S, Wynne-Jones G, Morsø L, Hill JC, et al. Evidence-based treatment recommendations for neck and low back pain across Europe: A systematic review of guidelines. *European Journal of Pain (United Kingdom)*. 2021; 25(2):275-95.
  60. Soto A, Fica A, Dabanch J, Olivares F. Espondilodiscitis: experiencia clínica en un hospital general de Chile. 2016; 33(3):322-30.
  61. Pigrau C, Rodríguez-Pardo D, Fernández-Hidalgo N, Moretó L, Pellise F, Larrosa MN, et al. Health care associated hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis: A severe and potentially preventable infectious disease. *Medicine (United States)*. 2015; 94(3):e365.
  62. Calvo N, Rodriguez S, Cunningham L, Alfaro T, Chavarría P. Encuesta Nacional de Nutrición 2008. *Boletín INCIENSA*. 2008; 20(2):8.
  63. Lesprit P, Bru J, Therby A, Bouhour D, Debard A, Chirouze C, et al. Characteristics of and risk factors for severe neurological deficit in patients with pyogenic vertebral osteomyelitis. 2017; 0(November 2016):1-9.
  64. Courjon J, Lemaigen A, Ghout I, Therby A, Belmatoug N, Dinh A, et al. Pyogenic vertebral osteomyelitis of the elderly: Characteristics and outcomes. *PLoS ONE*. 2017; 12(12):4-11.
  65. Hofstee MI, Muthukrishnan G, Atkins GJ, Riool M, Thompson K, Morgenstern M, et al. Local and systemic concentrations of tumour necrosis factor- $\alpha$ , interleukin-6 and interleukin-8 in bacterial osteomyelitis. *Radiology of Infectious Diseases* [Internet]. 2017; 94(2):1-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rcl.2012.04.001>
  66. Geisler Crone C, Mose Tetens M, Bengaard Andersen A, Obel N, Lebech A-M. Clinical characteristics of pyogenic vertebral osteomyelitis and factors associated with inadequate treatment response. *International Journal of Infectious Diseases*. 2021 Jul.

**ANEXOS**