

¿Qué es el síndrome de destrucción vertebral?

José María Jiménez Ávila,* Juan Manuel del Toro Aguayo,**
Carlos Josué Victoria Buitimea,** Marcelo Guerrero Ortiz ***

«Diagnóstico que no se piensa, diagnóstico que no se realiza.»

Anónimo

RESUMEN

Un diagnóstico preciso debe basarse en una metodología objetiva y eficaz, la cual debe iniciar con la elaboración de un a) diagnóstico topográfico, pasar por un b) diagnóstico sindromático y llegar a un c) diagnóstico etiológico, sin olvidar que la medicina no es una ciencia exacta, por lo que nunca debemos olvidar que tenemos que hacer un último d) diagnóstico diferencial. La patología de la columna no puede ser la excepción de esta regla, por lo que se es imperativo tener un pensamiento crítico y ordenado. Esto puede lograrse mediante una estrategia diagnóstica a la cual se le denomine «síndrome de destrucción vertebral». Éste se define como una patología de etiología múltiple, caracterizada por alteraciones en la anatomía de la columna vertebral, específicamente con deformidad y aumento de volumen circunvecino en uno o más cuerpos vertebrales; se acompaña de dolor e incapacidad funcional por alteraciones

SUMMARY

A precise diagnosis should be based on an objective and effective methodology, which should begin with the elaboration of a) topographic diagnosis, check out a b) differential syndromatic to reach a c) etiological diagnosis, without forgetting that medicine is not an exact science, by what we must never ignore that we have to make a last d) differential diagnosis. The pathology of the column cannot be the exception to this rule, so it should remember, have a critical and ordered thinking. This can be done using a diagnostic strategy in which is called «vertebral bone destruction syndrome». This is defined as a pathology of multiple etiology, characterized by changes in the anatomy of the spine, specifically with deformity and surrounding volume in one or more vertebral bodies, is accompanied by pain and functional disability by mechanical and neurological alterations, considering as possible causes, to the infectious, tumors

* Doctorado en Ciencias. Profesor de Cátedra. Facultad de Medicina. TEC de Monterrey. Campus Guadalajara. CMNO. Guadalajara, Jalisco. México.
Cirujano Ortopédico. Clínica de Columna.

** Hospital de Especialidades de la Unidad Médica de Alta Especialidad, Centro Médico Nacional de Occidente del Instituto Mexicano del Seguro Social. Guadalajara, Jalisco, México.

*** Hospital General Regional «Rafael Pascasio Gamboa». Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Dirección de correspondencia:

D. en C. José María Jiménez Ávila.

Torre Médica Élite. Centro Médico Puerta de Hierro. Av. Empresarios No. 150. Piso 23,

Col. Puerta de Hierro. 45116. Zapopan, Jalisco, México.

Correo electrónico: josemajimenez@hotmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/orthotips>

mecánicas y neurológicas, teniendo como posibles causas a las patologías infecciosas, tumorales y metabólicas. Estas patologías poseen características comunes entre sí; sin embargo, para la identificación del síndrome es necesario considerar las singularidades que estas morbilidades comparten, a fin de realizar un proceso que permita la sistematización en el abordaje; de esta manera podría optimizarse el tiempo entre la identificación de la patología y el inicio del tratamiento pertinente, además de proponer la detección de los estudios de gabinete más sensibles y específicos para cada entidad nosológica, conociendo su valor predictivo positivo.

Palabras clave: Columna, osteoporosis, tumores, infecciones, destrucción vertebral.

and metabolic pathologies. These pathologies has common characteristics among themselves; however, for the identification of the syndrome it is necessary to consider the singularities that these morbidities share, in order to carry out a process that enables the systematization in addressing; this way could optimize the time between the identification of the pathology and the initiation of treatment with, in addition to the detection of more sensitive and specific for each nosological entity studies knowing its positive predictive value.

Key words: Backbone, osteoporosis, tumors, infections, vertebral destruction.

INTRODUCCIÓN

Todos los programas y las acciones del personal de salud son llevadas a cabo una vez que se realiza un diagnóstico preciso; para ello es importante recordar que éste debe de pasar por un proceso metodológico para lograr identificar *objetiva y eficazmente* la patología que genera cambios en la salud del paciente.

Esta metodología debe iniciar con la elaboración de un a) Diagnóstico Topográfico, pasar por un b) Diagnóstico Sindromático y llegar a un c) Diagnóstico Etiológico, sin olvidar que la medicina no es una ciencia exacta, por lo que nunca debemos obviar que tenemos que hacer un último d) Diagnóstico Diferencial (Figura 1).

La patología de la columna no puede ser la excepción a esta regla, por lo que debemos tener un pensamiento crítico y ordenado para optimizar los recursos que cada vez son más escasos.

Un paciente que muestra una anomalía en los estudios de imagen, asociada a un tumor, infección u osteoporosis, siempre será un reto para llegar a un diagnóstico etiológico preciso; regularmente los pacientes presentan una evolución insidiosa y es común el retraso entre el

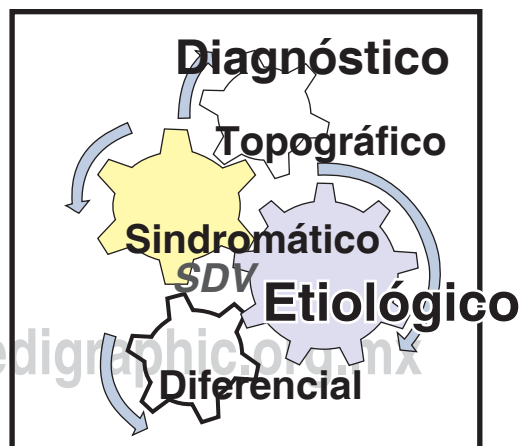


Figura 1. Metodología diagnóstica.

inicio de los síntomas y el diagnóstico, siendo los síntomas más frecuentes el dolor y el déficit motor y sensitivo, propios del segmento de la columna afectado.

En muchos casos, este retraso se mide en meses o en años y la razón es que muchos síntomas se superponen con trastornos frecuentes como las enfermedades degenerativas de la columna vertebral.^{1,2}

Por lo tanto, es importante iniciar el proceso diagnóstico con una estrategia a la cual le denominaremos «síndrome de destrucción vertebral» (SDV) o *vertebral bone destruction syndrome* (VBDS).

El síndrome de destrucción vertebral (SDV) se define como una patología de etiología múltiple, caracterizada por alteraciones en la anatomía de la columna vertebral, específicamente con deformidad y aumento de volumen circunvecino en uno o más cuerpos vertebrales; se acompaña de dolor e incapacidad funcional por alteraciones mecánicas y neurológicas.^{3,4}

Como posibles causas del SDV se engloban las patologías infecciosas, tumorales y metabólicas:

1. **Infecciosos:** bacterias, micobacterias, hongos.
2. **Tumores:** primarios benignos y malignos; metástasis de otros tumores primarios.
- 3 **Metabólicas:** osteoporosis, osteomalacia y enfermedad de Paget, etc.³⁻⁵ (*Cuadro I.*)

Identificar estas patologías de una forma sistematizada nos llevará al diagnóstico correcto (etiológico), el cual es indispensable para definir el tratamiento adecuado.

Se deben seguir cinco principios generales para el manejo y estudio de la columna vertebral en la cual se sospeche una posible infección, un tumor o una enfermedad metabólica:

1. Exploración física completa con imágenes de alta calidad.
2. Apego a los protocolos preestablecidos para realizar un diagnóstico etiológico.

Cuadro I. Etiología más frecuente en el síndrome de destrucción vertebral (SDV).

Síndrome de destrucción vertebral, etiología más frecuente	
1. Infeccioso	Tuberculosis <i>Brucella</i> Estafilococo dorado
2. Tumoral	Mieloma múltiple Plasmocitoma Metástasis
3. Metabólico	Osteoporosis Osteomalacia Enf. de Paget

3. Apego a los principios básicos que demanda la cirugía de columna:
 - a) Instrumentación-fusión.
 - b) Descompresión.
 - c) Equilibrio (balance sagital).
4. Uso adyuvante de tratamiento.
5. Preservar la estabilidad y la función neurológica de la columna vertebral.⁶

ETIOLOGÍA INFECCIOSA

En el SDV, la afectación por infección piógena no se limitará únicamente al tejido óseo, ya que el principal tejido involucrado es el disco intervertebral, con una presentación clínica en el 90% de los casos por dolor a nivel cervical y/o dorsolumbar, siendo el *Staphylococcus aureus* el responsable de casi 60% de las infecciones espinales.^{3,7}

Dado que la presentación clínica es un cuadro agudo, el valor total de leucocitos se elevará, así como los reactantes de fase aguda, tomando en cuenta una proteína C reactiva (PCR), mayor de 10 mg/dl,⁸ al igual que una elevación de la velocidad de sedimentación globular (VSG) por arriba de 30 mm/hora.⁹

En el diagnóstico por imagen, las radiografías simples mostrarán afectación hasta 4 a 8 semanas después del inicio del cuadro, lo que lo hace un estudio poco efectivo en la valoración inicial, mientras que la resonancia magnética nuclear (RMN) contrastada con supresión de grasa arroja una sensibilidad del 88% con una especificidad de 93%, permitiendo el diagnóstico diferencial con procesos degenerativos, ya que evidencia la afectación discal.

Se debe valorar el uso de la gammagrafía ósea con Tecnecio 99, siendo que ésta cuenta con una alta sensibilidad para localizar sitios con actividad metabólica celular, esto con el inconveniente de su baja especificidad.

La toma de biopsia percutánea será el último paso a considerar, misma que por sí sola no será suficiente, debido a que se reporta aislamiento del germen en sólo 40 a 73% de los pacientes, motivo por el que deberá ser simultánea con la solicitud y valoración de reactantes de fase aguda y esto aunado a la RMN para integrar el diagnóstico.¹⁰⁻¹³

La tuberculosis que afecta la columna vertebral puede presentarse bajo dos formas estructurales: la clásica espondilodiscitis (Mal de Pott), que afecta la región metafisiaria, ya sea apical o caudal de uno o dos segmentos, implicando el disco intermedio, y la espondilitis, que se caracteriza por no afectar al disco intervertebral. Tanto los signos generales en el cuadro clínico como el síndrome inflamatorio biológico son inconstantes; por tal motivo, se requiere de estudios paraclínicos de imagen para lograr un adecuado diagnóstico y diferenciarlo de las otras patologías que comparten características similares en la destrucción vertebral.¹⁴

La sintomatología puede ser subaguda o crónica, siendo su aparición en promedio de seis meses para completar el diagnóstico.

En un inicio, el paciente presenta dorsolumbalgia, con características mecánicas de intensidad variable, el cual es progresivo, raramente con predominio

de horario; no siempre se presenta pérdida de peso, debilidad, sudoraciones nocturnas o fiebre; en algunos casos pueden haber signos neurológicos aunque son de naturaleza e intensidad variable.¹⁴

Los leucocitos y los reactantes de fase aguda pueden estar o no elevados; por lo anterior, no se debe excluir el diagnóstico si se encuentra en parámetros normales; la aplicación de la tuberculina como intradermorreacción suele ser positiva, aunque no siempre.

También pueden presentarse tres patrones diferentes de infección: 1. Osteítis, 2. Osteítis con un absceso y 3. Osteítis con o sin un absceso más discitis.^{15,16}

La RMN con gadolinio se ha convertido en la modalidad de imagen de elección, pues discrimina los abscesos del tejido de granulación y ayuda a delinear la masa de partes blandas y la cantidad de destrucción ósea.¹⁷

En la ausencia de un absceso o fragmentos de hueso en la RMN, la biopsia guiada por imágenes es esencial para establecer el diagnóstico, aunque Rosales en el Instituto Nacional de Rehabilitación publicó un estudio donde reporta que la biopsia transpedicular percutánea presenta sólo 55% de especificidad diagnóstica, recomendando en la enfermedad de Pott realizar gammagrafía y PCR, ya que se demostró tener mayor sensibilidad, esto aunado al cuadro clínico y a la RMN.^{3,4}

La incidencia de infecciones micóticas ha aumentado en la última década junto con la población de pacientes inmunocomprometidos; los agentes etiológicos más frecuentes son *Candida* y *Aspergillus*.¹⁹

Ante un paciente inmunocomprometido (catéteres, enfermedades debilitantes, antibioterapia prolongada, infección por VIH y usuarios de drogas por intravenosas) con dolor lumbar que presenta modificaciones del disco vertebral atípicas en la RMN debe considerarse la infección micótica dentro de las posibilidades diagnósticas.²⁰

Se describe una señal hipointensa tanto en secuencias T2 como en supresión de grasa T2 de la médula ósea, lo cual sugeriría una fibrosis subyacente debido al curso indolente del proceso infeccioso, muy diferente de los procesos piógenos más agresivos.²⁰

El diagnóstico de certeza requiere la toma de biopsia del tejido afectado, esto mediante punción, aspiración y posterior análisis microbiológico.

ETIOLOGÍA TUMORAL

Los síntomas generales serán la primera pauta a considerar en el momento de sospecha de SDV secundaria a tumores malignos; el dolor de la región lumbar será un síntoma presente en aproximadamente en 90% de los pacientes; los síntomas sistémicos serán la segunda pauta a considerar con pérdida de peso, fatiga y fiebre.²¹

Como principio diagnóstico, se deberá tener en cuenta la valoración de la serie roja con recuento leucocitario diferencial, valores como la VSG y la proteína C reactiva se encontrarán elevados en pacientes con neoplasia sistémicas; la fosfatasa alcalina es útil en los tumores de reacciones blásticas como el

osteosarcoma, así como la electroforesis de proteínas en el mieloma múltiple, mismas que deberán considerarse como parte del protocolo de estudio en sospecha de enfermedad tumoral, además de un grupo de pruebas como el antígeno específico de próstata y el antígeno carcinoembrionario, que ayudan a la evaluación de compromiso óseo.^{21,22}

La radiografía de tórax, así como las radiografías simples de la columna en proyecciones anteroposterior y lateral, deberán identificar fracturas por compresión, calcificaciones de los tejidos blandos adyacentes o pérdidas focales de mineralización ósea, así como en las radiografías simples de cráneo donde se buscarán imágenes en sacabocado.²²

La gammagrafía buscará distinguir lesiones óseas que no tienen actividad lítica, cursando de manera técnica con una sensibilidad de 74% y una especificidad de 81% con un valor predictivo positivo de 64%.

La TAC ofrece una visión de la extensión del daño y la destrucción del tejido óseo con la limitación de no evaluar estructuras neurales, mientras que la RMN es de vital importancia dentro de la valoración del paciente con enfermedad tumoral primaria o metastásica, ya sea con afectación intramedular, extramedular o extradural, ya que su especificidad cercana a 94% en diversas series, le hace una herramienta de estudio indispensable.

El uso y realización de la biopsia adquiere importancia en lesiones en las que el tumor primario no es identificado y se considera como el último eslabón en la cadena diagnóstica de los tumores espinales; también aporta una evaluación para diagnóstico definitivo por medio de un examen histológico determinando la etiología de la entidad.^{4,11,22}

Dentro del SDV existe un grupo de lesiones por tumores, pudiendo ser benignos o malignos, de los cuales su frecuencia y su estirpe varían según la edad de los pacientes; la molestia primaria es el dolor; el déficit neurológico por compresión medular se establece posteriormente; los síntomas pueden parecerse a los de muchas otras enfermedades, por lo que se debe correlacionar clínicamente con los estudios de gabinete e imágenes características de cada lesión en específico.^{23,24}

Los tumores benignos más frecuentes son el osteoma osteoide, hemangioma y osteoblastoma; el osteoma osteoide es una lesión redonda de menos de 1.5 cm en columna lumbar, rodeadas por hueso esclerótico, pudiendo o no cursar con escoliosis. Los hemangiomas se presentan en el cuerpo vertebral con aspecto característico de estrías «encarceladas» en las radiografías convencionales y una apariencia de «lunares» en la TAC; los osteoblastomas se sospechan en varones entre 20 y 40 años de edad y pueden estar presentes en cualquier segmento espinal.

La señal T2 de la RMN puede presentar niveles líquido-líquido y el diagnóstico definitivo se realiza con la biopsia.²⁵⁻²⁷

ETIOLOGÍA METABÓLICA

El SDV secundario a proceso osteoporótico se sospechará en pacientes femeninas con antecedentes de dieta baja en calcio, historia médica familiar positiva para os-

teoporosis, con más de 50 años de edad, talla alta y raza blanca, inmobilizaciones prolongadas, además de alteraciones endocrinas como menopausia o incremento en uso de esteroides y falla renal crónica; con un cuadro clínico relacionado con pérdida de masa ósea y disminución de la talla, dolor dorsal o lumbar persistente y aumentado a la bipedestación o presión intratorácica y disminuyendo al reposo.

Un valor a considerar en imagenología son las unidades Hounsfield reportadas en la TAC; en los pacientes con valores menores de 78.5 HU en la columna lumbar, aunado a la absorciometría de rayos X de energía dual, junto con imágenes de radiografías simples de columna, en las que 20% o más de la pérdida de la altura en la cara anterior del cuerpo vertebral y biconcavidad en las plataformas o en la cara posterior pueden tener un valor diagnóstico para esta patología.²⁸⁻³¹

Por último, en pacientes entre la cuarta y quinta década de la vida con alteraciones en los indicadores bioquímicos tales como péptidos aminoterminales, fosfatasa alcalina y osteocalcina, hidroxiprolina, fosfatasa ácida resistente al tartrato, entre otros, cursando concomitantemente con afectación a pelvis, cráneo y cuerpos vertebrales, pueden mostrar imágenes específicas tales como una corteza engrosada, aumento de grosor trabecular, o fibrosis de la médula, y se puede sospechar la enfermedad de Paget.^{27,30}

En la mayoría de los casos, el diagnóstico etiológico de osteoporosis suele ser por exclusión, una vez que se descarta una lesión infecciosa y/o tumoral, previo protocolo para el SDV.

Es importante identificar cuál es la evidencia clínica más clara, tanto en los estudios paraclínicos como en los estudios de gabinete (*Cuadro II*).

CONCLUSIONES

La patología de la columna vertebral se manifiesta con presentaciones clínicas y radiológicas muy diversas, lo que en ocasiones puede confundir el diagnóstico etiológico, siendo un reto terapéutico para los cirujanos que se dedican al cuidado de la columna vertebral.^{32,33}

El síndrome de destrucción vertebral (SDV) es una patología de etiología múltiple, misma que se caracteriza por alteraciones en la anatomía de la columna, específicamente con deformidad y aumento de volumen circunvecino en uno o más cuerpos vertebrales y se acompaña de dolor e incapacidad funcional por alteraciones mecánicas y neurológicas.

Este síndrome permite ser utilizado como una estrategia diagnóstica, que analiza de manera ordenada al paciente, englobando y correlacionando signos y síntomas con resultados de laboratorio, estudios de imagen y biopsia, permitiendo un diagnóstico definitivo en 85% de los casos^{34,35} (*Figura 2*).

Dentro de los estudios de imagen, las radiografías simples siguen siendo una herramienta útil para el diagnóstico inicial de las patologías que afectan a la columna vertebral; sin embargo, con el advenimiento de nuevas técnicas de imagen como lo son la TAC y la RMN, es posible un mayor análisis de las patologías que afectan a las vértebras; así pues, la RMN contrastada es una

Cuadro II. Descripción de la evidencia clínica, paraclínica y de gabinete del síndrome de destrucción vertebral (SDV).						
Grupo	Etiología	Dolor	Agregados	Laboratorio	Gabinete	Hallazgos
Infecciosa	Bacteriana	Agudo	Predominio nocturno acompañado de episodios de fiebre aislados, en algunos casos de predominio vespertino	Reactantes de fase aguda no específicos	RM contrastada con supresión de grasa Hemocultivo Gammagrafía	RM: contrastada con supresión de grasa muestra presencia de destrucción discal, así como disminución del espacio intersomático
	Hongos	Subagudo	La inmunodepresión, catéteres, enfermedades debilitantes, antibioterapia prolongada, infección por VIH y usuarios de drogas por intravenosas	No específicos	Cultivo RM	RM: señal hipointensa tanto en secuencias T2 como en supresión de grasa T2 de la médula ósea, lo cual sugeriría una fibrosis subyacente debido al curso indolente del proceso
Tumoral	Micobacterias	Crónico sin predominio de horario	Contacto previo con micobacterias	Reactantes de fase aguda no específicos	RM contrastada con supresión de grasa Gammagrafía PCR	RM contrastada: discrimina los abscesos del tejido de granulación y ayuda a delinear la masa de partes blandas y la cantidad de destrucción ósea
	Malignos	Subagudo	Pérdida de peso, fatiga, fiebre	Electroforesis de proteínas, fosfatasa ácida/alcalina	TAC Gammagrama RMN Electroforesis	Presencia de elevación de cadenas monoclonales en electroforesis, TAC con afectación cuerpo vertebral con destrucción más involucro de estructuras pediculares
	Benignos	Insidioso	Sin agregados	No específico	TAC RM	
Metabólico	Osteoporosis	Subagudo	Sin afectación de cráneo	No específico	Absorciometría de rayos X por energía dual TAC lumbar UH	
	Enf. Paget	Subagudo	Afectación a cráneo y pelvis	Fosfatasa alcalina ósea y total Osteocalcina Hidroxirolina	Rx simples TAC	

Síndrome de destrucción vertebral

Todos los pacientes con síndrome de destrucción vertebral requieren biopsia.

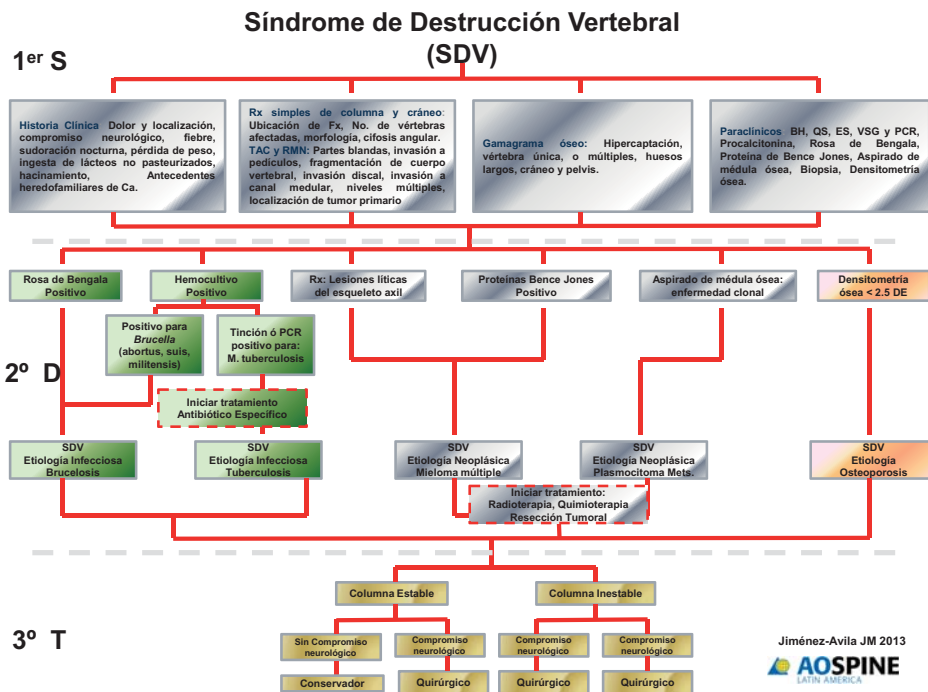


Figura 2. Algoritmo del síndrome de destrucción vertebral.

excelente herramienta que nos permite diferenciar diversos procesos patológicos que envuelven a la columna vertebral, permitiéndonos imágenes de alta resolución, no sólo para estructuras óseas, sino también para tejidos blandos en múltiples planos, así como una variedad de secuencias de pulsos que permiten distinguir entre las diferentes características las estructuras que rodean la columna.^{36,37}

Las patologías que causan el SDV poseen características comunes entre sí, ampliamente descritas; sin embargo, para la identificación del síndrome es necesario considerar las singularidades que estas morbilidades comparten, a fin de realizar un proceso que permita la sistematización en el abordaje del SDV; de esta manera podría optimizarse el tiempo entre la identificación de la patología y el inicio del tratamiento pertinente, además de proponer la detección de los estudios de gabinete más sensibles y específicos para cada entidad nosológica, conociendo su valor predictivo positivo.

En conclusión, no olvidemos sistematizar nuestro pensamiento diagnóstico y no saltarnos ningún paso, ya que esto provoca diagnósticos *Falsos Positivos*, lo cual repercute en la calidad de la atención médica; así mismo, debemos destacar la importancia que tiene la elaboración de las «Guías de Práctica Clínica»,

que permiten optimizar la atención médica, siendo éste un elemento importante y obligatorio en el proceso de la aplicación de las políticas públicas en salud.

BIBLIOGRAFÍA

1. Danish SF, Zager EL. Cervical spine meningioma presenting as otalgia: case report. *Neurosurgery*. 2005; 56: 621.
2. Montinario A, Cantisani P, Punzu F, et al. Cauda equina melanoma presenting with subarchnoid hemorrhage. A case report. *J Neurosurg Sci*. 2004; 48: 139-141.
3. Alpízar-Aguirre A, Elías-Escobedo A, Rosales-Olivares LM, Miramontes-Martínez V, Reyes-Sánchez A. Síndrome de destrucción vertebral, sistemas de evaluación en su diagnóstico. *Cir Cir*. 2008; 76 (3): 205-211.
4. Rosales-Olivares LM, Valle-Cerna I, Alpízar-Aguirre A, Miramontes-Martínez V, Arenas-Sordo Mde L, Reyes-Sánchez A. Percutaneous biopsy evaluation in the diagnosis of thoracic and lumbar vertebral destruction syndrome. *Cir Cir*. 2007; 75 (6): 459-463.
5. Alpízar AA, Rosales OLM, Sánchez BG, Zárate KB, Escutia GJG, Reyes SA. Evaluación de una nueva sistematización de estudios para el diagnóstico de síndrome de destrucción vertebral. *Columna/Columna*. 2012; 11 (2): 151-155.
6. Dormans JP, Moroz BAL. Infection and tumors of the spine in children. *JBJS*. 2007; 89: 79-97.
7. Seimionow K, Steinmetz M, Bell G, et al. Identifying serious causes of back pain. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*. 2008; 75 (8): 557-565.
8. González NLA, Molina RJF. Evaluación de la inflamación en el laboratorio. *Revista Colombiana de Reumatología*. 2012; 17 (1): 35-47.
9. Blázquez GD, González TMI, Rojo CP, González GI, López V, Ruiz CJ. Discitis o espondilodiscitis, Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP. *Infectología Pediátrica*. 2011: 9-12.
10. Tay BKB, Deckey J, Hu SS. Spinal infections. *Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons*. 2002; 10: 188-197.
11. Wellington H, Thomas MH. Radionuclide imaging in the diagnosis and management of orthopaedic disease. *Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons*. 2012; 20: 151-159.
12. Pineda C, Espinoza R, Peña A. Radiographic imaging in osteomyelitis: the role of plain radiography, computed tomography, ultrasonography, magnetic resonance imaging, scintigraphy. *Seminars in Plastic Surgery*. 2009; 23 (2): 80-89.
13. Rankine JJ, Barron DA, Robinson P, Milner PA. Therapeutic impact of percutaneous spinal biopsy in spinal infection, Department of clinical radiology St James University Hospital. *Postgraduate Medical Journal*. 2004; 80: 607-609.
14. Mohammad R R, Mirkoohi M, Vaccaro AR, Yarandi KK, Rahimi-Movaghar V: Spinal tuberculosis: Diagnosis and management. *Asian Spine J*. 2012; 6 (4): 294-308.
15. Desai SS. Early diagnosis of spinal tuberculosis by MRI. *J Bone Joint Surg Br*. 1994; 76 (6): 863-869.
16. Pertuiset E, Beaudreuil J, Lioté F, Horusitzky A, Kemiche F, Richette P, Clerc-Wyél D. Spinal tuberculosis in adults. A study of 103 cases in a development country, 1980-1994. *Medicine*. 1999; 78 (5): 309-320.
17. Gómez ELN, Larruz QJ. Infecciones de la columna vertebral en el adulto. *Rev Mex Ortop Traum*. 2000; 14 (4): 321-327.
18. Gupta RK, Agarwal P, Rastogi H, Kumar S, Phadke RV, Krishnani N. Problems in distinguishing spinal tuberculosis from neoplasia on MRI. *Euroradiology*. 1996; 38 Suppl 1: 97-104.
19. De Luca S, Mondello E, Oviedo S, Tisser L, Eyheremendy EP, Rica C. Espondilodiscitis por *Candida albicans*. *Revista Argentina de Radiología*. 2008; (1): 23-25.
20. Lado FL, Villamil CI, Rodríguez CI, Van den Eyden E. Espondilodiscitis por *Candida albicans*. Aportación de dos nuevos casos. *An Med Interna*. 2005; 22 (2): 76-78.
21. Santo J: Tratamiento quirúrgico de las metástasis vertebrales, *Actualidad en Traumatología, Tendencias*. 2006: 1-4.
22. Gabayo AJ, Villafranca E, de Blas A, Tejero A, Eslava E. Enfermedad metastásica ósea. Diagnóstico y tratamiento. *An Sist Sanit Navar*. 2004; 27 (Supl 3): 137-153.
23. Gebauer GP, Payam F, Sciubba DM, Ziya L, Gokaslan L, Lee H. Magnetic resonance imaging of spine tumors: classification, differential diagnosis, and spectrum of disease. *J Bone Joint Surg Am*. 2008; 90 (Suppl 4): 146-162.
24. Jong Won Kwon, Hye Won Chung, Eun Yoon Cho, Eung Hwan Hong, Sang-Hee Choi, Young Cheol Yoon, Sang Kyu Yi: MRI Findings of Giant Cell Tumors of the Spine. *American Journal Radiology*. 2007; 189: 246-250.

25. Wendy R, Smoker KWR, Oderskyi JC, Knutzo RK, Keyes WD, Bergman DNW. The role of MR imaging in evaluating metastatic spinal disease. *American Journal Radiology*. 1987; 149: 1241-1248.
26. Stanford RS, Bassett LW, Mancuso AA, Mirra JM, Dawson EG. Stanford R. Giant cell tumor of the cervicothoracic spine. *American Journal Radiology*. 1981; 136: 63-67.
27. Hanrahan CJ, Lubdha MS. MRI of spinal bone marrow: Part 2, T1-Weighted Imaging-Based Differential Diagnosis. *American Journal Radiology*. 2011; 197: 1309-1321.
28. Holgado PS, Sallés LM, Olivé MA. Enfermedad ósea de Paget. *Med Clin*. 2008; 131(13): 509-512.
29. Schreiber JJ, Anderson PA, Rosas HG, Buchholz AL, Au A G. Hounsfield units for assessing bone mineral density and strength: A tool for osteoporosis management. Investigation performed at the department of orthopedics and rehabilitation, University of Wisconsin, Madison, Wisconsin. *J Bone Joint Surg Am*. 2011; 93: 1057-1063.
30. Theodorou DJ, Theodorou SJ, Kakitsubata Y. Imaging of Paget disease of bone and its musculoskeletal complications: Review. *American Journal Radiology*. 2011; 196 (Supl. 6): 564-75.
31. Lorente-Ramos R, Azpeitia-Armán J, Muñoz-Hernández A, García-Gómez J M, Díez-Martínez P, Grande-Báñez M: Dual-Energy X-Ray absorptiometry in the diagnosis of osteoporosis: a practical guide. *American Journal Radiology*. 2011; 196: 897-904.
32. Jang JS Lee SH, Min JH, Maeng DH. Changes in the sagittal alignment after restoration of lower lumbar lordosis in patients with degenerative flatback syndrome. *Journal of Neurosurgery: Spine*. 2007; 7(4): 387-392.
33. Algra PR, Bloem JL, Tissing H, Falke TH, Arndt JW, Verboom LJ. Detection of vertebral metastases: comparison between MR imaging and bone scintigraphy. *Radiographics*. 1991; 11: 219-232.
34. Vialle R, Levasar N, Rillardan L, Templier A, Skalli W, Guigui P. Radiographic Analysis of the sagittal alignment and balance of the spine in asymptomatic subjects. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2005; 260-267.
35. Matta IJ, Torres RF, Carmona LC. Infecciones hematógenas de la columna vertebral: manejo quirúrgico. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*; 2008; 22(2): 122-129.
36. Gómez ENL, Larruz QJ. Infección de la columna vertebral en el adulto, 2000; 14: 321-327.
37. Gabauer G, Farjoadi P, Scrubba M, Gokoslan Z, Riley L, Wassermm B, et al, Magnetic resonance imaging of spine tumor: classification, differential diagnosis and spectrum of disease. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. 2008; 90 (Supl. 4): 146-62.