



Enero-Marzo 2024  
Vol. 2, núm. 1 / pp. 19-25

Recibido: 14 de Diciembre de 2023  
Aceptado: 10 de Enero de 2024

doi: 10.35366/114908

# Evaluación de la biopsia percutánea guiada por fluoroscopia como auxiliar en el diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral postpandemia COVID-19 en un centro médico de tercer nivel de referencia

## *Evaluation of fluoroscopy-guided percutaneous biopsy as an auxiliary in the diagnosis of post COVID-19 pandemic vertebral destruction syndrome in a medical center of third level of reference*

Marcos Felipe Contreras Zúñiga,<sup>\*,‡</sup> Amado González Moga,<sup>§,¶</sup>  
Juan Enrique Guzmán Carranza,<sup>§,||</sup> Iris Jacqueline Sotelo Mayoral<sup>§,\*\*</sup>

**Palabras clave:**  
biopsia, tumor, síndrome de destrucción vertebral, COVID-19.

**Keywords:**  
biopsy, tumor, vertebral destruction syndrome, COVID-19.

### RESUMEN

**Introducción:** muchas afecciones del sistema musculoesquelético se manifiestan como alteraciones focales, el cuerpo vertebral es un sitio común de lesiones. El síndrome de destrucción vertebral se define como el conjunto de patologías que afectan la integridad estructural y modifican la arquitectura normal de la vértebra, produciendo inestabilidad raquídea y déficit neurológico. Es una patología con etiología múltiple caracterizada por alteraciones de la estructura y ultraestructura en el hueso de la columna vertebral; que se acompaña de dolor e incapacidad funcional por alteraciones mecánicas y neurológicas. Sus causas pueden ser infecciosas: bacterias, micobacterias, hongos y parásitos; tumores primarios: benignos y malignos; metástasis tumorales y enfermedades metabólicas: osteoporosis, osteomalacia, enfermedad de Paget, entre otras. El diagnóstico de este síndrome está en relación con datos clínicos, estudios de laboratorio y gabinete. La resonancia magnética, tomografía axial computarizada, la fluoroscopia y la gammagrafía, suministran medios para ello. Otro elemento vital es la biopsia del cuerpo vertebral; ya que el diagnóstico preciso es esencial para definir el tratamiento oportuno y adecuado. La columna vertebral es el tercer sitio más común para la presentación de la osteomielitis. La etiología es por cualquier padecimiento que provoque bacteriemia; la fuente más común son las infecciones de vías urinarias. Bacteriológicamente, a principios del siglo XX se reportaba casi exclusivamente el estafilococo dorado como agente patógeno, actualmente, se han aislado otro tipo de microorganismos como los Gram negativos, *Escherichia coli*, *Pseudomonas* y *Proteus*. Las neoplasias pueden originarse de las lesiones locales que se desarrollan dentro o adyacentes a la columna vertebral o de neoplasias distantes. La incidencia de neoplasias primarias de columna es de 2.5 a 8.5 por cada 100,000 personas al año. Los tumores metastásicos son por mucho los más comunes; entre 5 a 30% de todos los pacientes

\* Médico adscrito de Ortopedia en el Centro Médico ISSEMYM Ecatepec. México.

‡ ORCID: 0009-0003-3843-7662

§ Médico adscrito de Cirugía de Columna del Centro Médico ISSEMYM Ecatepec. México.

¶ ORCID: 0000-0003-1745-0334

|| ORCID: 0009-0002-2547-3851

\*\* ORCID: 0009-0008-6509-5836

**Correspondencia:**  
Dr. Marcos Felipe Contreras Zúñiga  
E-mail:  
dmarcoscontreraszu@gmail.com

**Citar como:** Contreras ZMF, González MA, Guzmán CJE, Sotelo MIJ. Evaluación de la biopsia percutánea guiada por fluoroscopia como auxiliar en el diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral postpandemia COVID-19 en un centro médico de tercer nivel de referencia. *Cir Columna*. 2024; 2 (1): 19-25. <https://dx.doi.org/10.35366/114908>



con cáncer han tenido metástasis a la columna, predominando aquéllos derivados de mama, pulmón, próstata o enfermedad linforreticular. Las lesiones óseas sólo se pueden observar hasta que existe de 30 a 50% de destrucción trabecular. El diagnóstico definitivo de estas patologías sólo es posible por biopsia. La biopsia abierta maximiza y asegura la obtención de tejido; sin embargo, la biopsia transpedicular percutánea guiada por imagenología ha mostrado ser muy segura y puede ser realizada a todos los niveles de la columna. Así, las biopsias se dividen en dos tipos: abierta y cerrada, percutánea o por punción. Un gran número de biopsias aún son abiertas, ya que se sigue considerando el procedimiento de elección. La biopsia percutánea según la instrumentación utilizada y el tipo de muestra obtenida, se divide en punción-aspiración con aguja fina (BAAF) y en cilindro de tejido. **Objetivo:** valorar la utilidad de la biopsia transpedicular percutánea guiada por fluoroscopia en conjunto con la sistematización de estudios como pruebas diagnósticas de la etiología de la destrucción vertebral postpandemia COVID-19. **Material y métodos:** estudio de serie de casos prospectivo transversal con tipo de muestreo no probabilístico de casos consecutivos de un universo de sujetos con diagnóstico de síndrome de destrucción vertebral en el periodo comprendido del 1° de noviembre de 2021 al 15 de julio de 2022 cuya muestra fue de 20 pacientes. **Resultados:** predominó el sexo masculino con 55%. La columna lumbar fue la más afectada en 80%; 10% de las biopsias se reportó como tejido normal, 20% con cambios degenerativos, 15% con cambios inflamatorios, 15% con lesión tumoral primaria, 5% con osteomielitis crónica, 10% con tuberculosis, 15% con metástasis tumoral, y en 10% tejido óseo desvitalizado necrótico. En dos casos se realizó correlación clínica entre biopsia y sistematización de estudios para obtener el diagnóstico. **Conclusiones:** la biopsia transpedicular percutánea guiada por fluoroscopia es una técnica sencilla, útil, fiable, de bajo costo y eficaz; en el estudio de las lesiones destructivas de la columna vertebral.

### ABSTRACT

**Introduction:** many conditions of the musculoskeletal system manifest as focal abnormalities, the vertebral body being a common site of injury. Vertebral destruction syndrome is defined as the set of pathologies that affect the structural integrity and modify the normal architecture of the vertebra, producing spinal instability and neurological deficit. It is a pathology with multiple etiology characterized by alterations of the structure and ultrastructure in the bone of the vertebral column; It is accompanied by pain and functional disability due to mechanical and neurological alterations. Its causes can be infectious: bacteria, mycobacteria, fungi and parasites; primary tumors: benign and malignant; tumor metastasis and metabolic diseases: osteoporosis, osteomalacia, Paget's disease, among others. The diagnosis of this syndrome is related to clinical data, laboratory studies and cabinet. Magnetic resonance imaging, computed tomography, fluoroscopy, and scintigraphy provide means for this. Another vital element is the biopsy of the vertebral body; since the precise diagnosis is essential to define the opportune and adequate treatment. The spine is the third most common site for the presentation of osteomyelitis. The etiology is due to any condition that causes bacteremia; the most common source is urinary tract infections. Bacteriologically, at the beginning of the 20th century, staphylococcus aureus was almost exclusively reported as a pathogen; currently, other types of microorganisms have been isolated, such as Gram negatives, Escherichia coli, Pseudomonas and Proteus. Neoplasms can originate from local lesions that develop within or adjacent to the vertebral column or from distant neoplasms. The incidence of primary spinal neoplasms is 2.5 to 8.5 per 100,000 people per year. Metastatic tumors are by far the most common; between 5 and 30% of all cancer patients have had spinal metastases, predominantly those derived from breast, lung, prostate, or lymphoreticular disease. Bone lesions can only be seen until there is 30 to 50% trabecular destruction. The definitive diagnosis of these pathologies is only possible by biopsy. Open biopsy maximizes and ensures tissue obtaining; however, imaging-guided percutaneous transpedicular biopsy has been shown to be very safe and can be performed at all levels of the spine. Thus, biopsies are divided into two types: open and closed, percutaneous or puncture. A large number of biopsies are still open, since they are continues to consider the election procedure. Depending on the instrumentation used and the type of sample obtained, percutaneous biopsy is divided into fine needle aspiration (FNAB) and tissue cylinder. **Objective:** to assess the usefulness of percutaneous transpedicular biopsy guided by Fluoroscopy in conjunction with the systematization of studies as diagnostic tests of the etiology of vertebral destruction post-COVID-19 pandemic. **Material and**

**methods:** prospective cross-sectional case series study with non-probabilistic sampling type of consecutive cases of a universe of subjects with a diagnosis of vertebral destruction syndrome in the period from November 1, 2021 to July 15, 2022 whose sample was 20 patients. The people studied were of both genders, over 18 years of age, with a complete vertebral destruction protocol and who had signed the informed consent; those previously diagnosed and those who had some pathology that prevented them from being in a prone position for taking the biopsy were not included, and those who refused to perform the procedure were excluded. **Results:** the male sex predominated with 55%. The lumbar spine was the most affected in 80%; 10% of the biopsies were reported as normal tissue, 20% with degenerative changes, 15% with inflammatory changes, 15% with primary tumor lesion, 5% with chronic osteomyelitis, 10% with tuberculosis, 15% with tumor metastasis, and in 10% necrotic devitalized bone tissue; in 2 cases, clinical correlation was performed between biopsy and systematization of studies to obtain the diagnosis. **Conclusions:** percutaneous transpedicular biopsy guided by fluoroscopy is a simple, useful, reliable, low-cost, and effective technique; in the study of destructive lesions of the spinal column.

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de destrucción vertebral se define como el conjunto de patologías que afectan la integridad estructural y modifican la arquitectura normal de la vértebra produciendo inestabilidad raquídea y déficit neurológico.<sup>1</sup> La etiología de la destrucción vertebral incluye tumores primarios, metástasis, procesos infecciosos en general, tuberculosis vertebral, enfermedades metabólicas (osteoporosis, etcétera). El diagnóstico correcto es esencial para definir el tratamiento adecuado. La biopsia o estudio histopatológico constituye un elemento vital para el diagnóstico definitivo.<sup>2,3</sup> Por tal motivo, la biopsia del cuerpo vertebral continúa siendo importante para el adecuado tratamiento de la patología espinal.<sup>3-5</sup> Sin embargo, hacer una biopsia del cuerpo vertebral requiere una cirugía invasora con el riesgo de daño potencial, vascular y neurológico, por tal motivo, la biopsia transpedicular percutánea en lesiones del cuerpo vertebral es eficaz y segura, por lo que es una alternativa atractiva respecto a la convencional, ya que evita extravasación de hematomas, infección o tumor dentro del conducto raquídeo o forámenes.

El uso de la vía transpedicular para la biopsia no es una idea nueva<sup>3,6-13</sup> y se reportan resultados de seguridad diagnóstica entre 80 a 100% con complicaciones menores en menos de 5%.<sup>3,14-19</sup> La principal función de la biopsia con aguja es confirmar la enfermedad metastásica, la recurrencia de una lesión conocida por imagenología o la histología infecciosa o sarcomatosa de una presentación clínica o radiológica por lo demás clásica del osteosarcoma.<sup>20-22</sup> Por lo anterior se decidió evaluar la utilidad de la biopsia transpedicular percutánea en el diagnóstico definitivo en los pacientes con destrucción vertebral ingresados bajo protocolo desde el 1º de noviembre de 2021 al 15 de julio de 2022.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, longitudinal, prospectivo de intervención deliberada, en un universo de 20 pacientes con diagnóstico de destrucción vertebral a quienes se les realizó biopsia transpedicular percutánea en el periodo desde el 1º de noviembre de 2021 al 15 de julio de 2022. Los criterios de inclusión fueron pacientes de uno y otro sexo, mayores de 20 años, con evidencia clínica y por imagenología de destrucción vertebral y a quienes se les realizó biopsia percutánea como opción diagnóstica previa a tratamiento definitivo, habiendo aceptado el procedimiento y firmado el consentimiento informado. Los criterios de exclusión fueron pacientes con enfermedad concomitante tipo tumoral que sugería el diagnóstico, destrucción vertebral del segmento cervical, tuberculosis pulmonar diagnosticada y tratada o infección sistémica previa a la declaración de la evidencia de destrucción vertebral, imposibilidad para realizar biopsia percutánea, o cirugía previa en el segmento enfermo. Las variables independientes analizadas fueron edad, sexo, segmento afectado, estado neurológico, tipo de déficit neurológico, resultado de la biopsia, diagnóstico específico y tipo de tumor. Y la variable dependiente fue el diagnóstico específico de la lesión en la vértebra destruida. Se recolectó la información bajo revisión del expediente médico, dando seguimiento en una base de datos controlada. Se procesó la información bajo el programa estadístico a través de una base de datos que incluye las variables. Se analizó la información según las características de las variables en cuadros y gráficas de salida, en frecuencia, porcentaje y medidas de tendencia central; se procesaron las variables conforme a la *Tabla 1*.

### RESULTADOS

En relación con la edad del grupo de estudio, el rango de edad más frecuente fue de 50 a 64 años, con 10 pacientes, y en segundo orden el grupo de 35 a 49 años. En el grupo en estudio predominó el sexo masculino en un porcentaje de 55% (n = 11). En relación con el segmento de columna afectado por destrucción vertebral, se observó mayor frecuencia en la columna lumbar en 80% (n = 16) y en segundo orden la columna torácica, con cuatro pacientes; en la columna cervical el procedimiento no puede ser realizado. Se valoró la frecuencia de destrucción vertebral en el nivel del segmento torácico. El nivel más afectado fue T9-T12

Tabla 1: Análisis estadístico de variables.

Variable	Concepto	Escala
Edad (años)	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual	1. 30 a 34 2. 35 a 49 3. 50 a 64 4. > 65
Sexo	Diferenciación orgánica entre el hombre y la mujer	1. Femenino 2. Masculino
Segmento afectado	Segmento de columna vertebral afectado con destrucción vertebral	1. Torácico 2. Lumbar
Nivel de columna torácica afectado	Nivel específico de columna torácica con destrucción vertebral	1. T1-T4 2. T5-T8 3. T9-T12
Nivel de columna Lumbar afectado	Nivel específico de columna lumbar con destrucción vertebral	1. L1 2. L2 3. L3 4. L4 5. L5
Déficit neurológico	Presencia de déficit neurológico según escala de ASIA	1. A 2. B 3. C 4. D
Biopsia	Resultados histopatológicos de biopsia transpedicular	1. Anormal 2. Normal
Resultado histopatológico	Diagnóstico específico de destrucción vertebral según biopsia	1. Degenerativa 2. Inflamatorio 3. Tumor primario 4. Tumor metastásico 5. Infección 6. Tuberculosis

ASIA = American Spinal Injury Association.

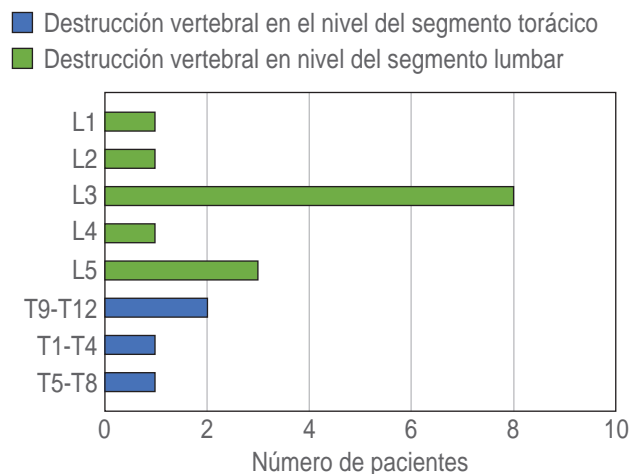


Figura 1: Destrucción vertebral según el segmento afectado.

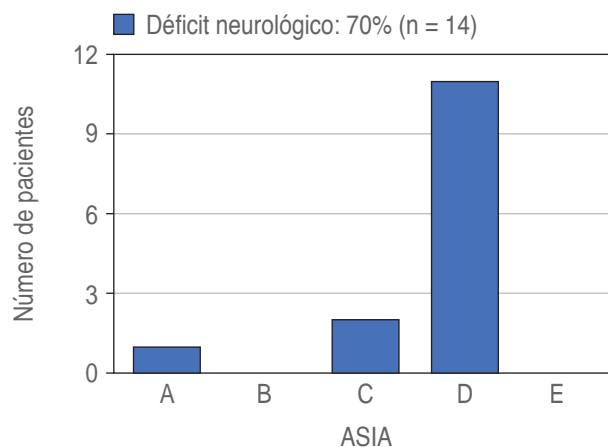


Figura 2: Déficit neurológico según la escala de ASIA (American Spinal Injury Association).

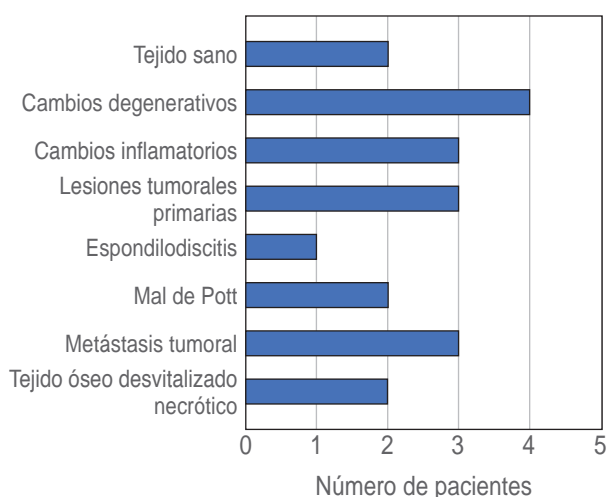
con dos pacientes, le siguió el nivel T1-T4 con un paciente y el nivel T5-T8 con uno. En la columna lumbar el nivel más afectado fue el nivel L3 con 40% (n = 8) y en orden de frecuencia el nivel L5 en 15% (n = 3), el nivel L1 y L2 en 10% (n = 2) en cada uno; se reporta un paciente en L4 (Figura 1).

Se valoró el déficit neurológico en los pacientes en estudio y se reportó en 70% (n = 14); 30% no presentó déficit neurológico (n = 6). Según la escala de ASIA, 55% (n = 11) del déficit neurológico se reportó en nivel D, 10% en nivel C (n = 2), uno en nivel A (Figura 2). En relación con los resultados de la biopsia percutánea transpedicular, en 90% (n = 18) de los pacientes fue anormal y en dos pacientes se encontró tejido normal; no se reportó biopsia con tejido insuficiente. El

diagnóstico histopatológico indicó dos pacientes con tejido sano, cuatro (20%) con cambios degenerativos, tres (15%) con cambios inflamatorios, tres (15%) presentaron lesiones tumorales primarias malignas, uno (5%) con espondilodiscitis, dos (10%) con datos histopatológicos de tuberculosis, tres (15%) con metástasis tumoral, dos (10%) con tejido óseo desvitalizado necrótico. En 35% de los pacientes estudiados se indicó diagnóstico histopatológico específico. Respecto al diagnóstico de lesiones tumorales primarias se reportó un caso de mieloma múltiple, dos de plasmocitoma y uno de linfoma de Hodgkin (Figura 3).

### DISCUSIÓN

La biopsia transpedicular percutánea del cuerpo vertebral ofrece un método mínimo invasivo para obtener muestras de tejido para diagnóstico patológico. Ashizawa<sup>3</sup> reporta que Siffert y Arkin fueron los primeros en introducir la fluoroscopia para biopsias con trefina en 1949. Se ha demostrado que a través de un canal unilateral pedicular se accede a más de 50% del cuerpo vertebral lesionado. Adapon, según Ashizawa, fue el primero en usar la tomografía para el control de biopsias de la columna vertebral. Para nuestra serie usamos un intensificador de imágenes en brazo en C convencional, el cual sirve de guía a un trócar delgado en el espacio medular de los pedículos hacia dentro del cuerpo vertebral involucrado transpedicular, el cual fue recomendado en un informe por Renfrew. En nuestra serie se evaluaron 20 pacientes



**Figura 3:** Resultados de la biopsia transpedicular 90% (n = 18) anormal. Diagnóstico histopatológico.

con diagnóstico de destrucción vertebral, con una edad promedio de 50 a 64 años, lo cual concuerda con los informes de Stringham, con un promedio de edad de 55.9, y de Ashizawa, con 61 años.<sup>3,14</sup> En la serie de Christodoulou se reportan 238 pacientes, con un porcentaje del sexo femenino de 40%. En nuestra serie, 45% de los pacientes fueron del sexo femenino. Se informan cuatro lesiones torácicas y 16 lumbares, lo que coincide con la serie de Langer, quien señala mayor frecuencia en la columna lumbar (45 lumbares de 71 pacientes).<sup>23</sup> El nivel más afectado de la columna lumbar en nuestra serie fue el nivel L3 en 40%, Ashizawa<sup>3</sup> indica en su serie de 28 pacientes el nivel L2-L3 como el más común en la columna lumbar. De los 20 pacientes de nuestra serie, 70% presentó déficit neurológico; la literatura clásica reporta alta incidencia de cambios neurológicos en pacientes con destrucción vertebral.<sup>24,25</sup> Se evaluó la escala de ASIA en los pacientes en estudio: 55% de los pacientes se reportaron en la escala D, dos (10%) con tejido óseo normal, dato similar a la serie de Ashizawa,<sup>3</sup> quien indica también dos con tejido óseo normal de 28 pacientes biopsiados; Kornblum<sup>19</sup> informa en 103 pacientes, 18% con tejido normal. En nuestra serie, el porcentaje de tejido normal fue más bajo, pero en número menor de pacientes. En nuestra serie se encontró 15% de infección, tuberculosis en 10% (n = 2) y 5% (n = 1) de osteomielitis. En esta misma serie se reportan 34 casos de lesiones malignas, en un porcentaje de 47%; Ashizawa<sup>3</sup> indica una incidencia de tumores en su serie de 42%; Christodoulou,<sup>16</sup> 45%; Kornblum,<sup>19</sup> 22% de lesiones tumorales de 103 pacientes biopsiados. En nuestra serie encontramos 20% de lesiones tumorales.

En la serie de Veillard se reporta tumor primario en 83% y tumor hematológico maligno en 58%, datos de incidencia mucho más alta que en nuestra serie. En cuanto a tumores primarios, se reporta en nuestra serie el mieloma múltiple como el más común (dos pacientes) y el plasmocitoma (un paciente). En comparación con nuestra serie en que se reporta 90% (n = 18) con tejido óseo anormal, pero con sólo 35% de diagnóstico específico y 20% que sugiere diagnóstico de osteoporosis, dejando el resto a tejido normal, cambios degenerativos y cambios inflamatorios. Esto nos sugiere que la biopsia sola como elemento de diagnóstico en nuestro hospital es útil sólo en 55% de los casos, lo cual es muy contrastante con la literatura mundial. La explicación para este porcentaje tan bajo puede deberse a la falta de experiencia en el diagnóstico por patología, o bien, a la necesidad implícita en el

proceso para determinar la enfermedad de la elaboración de una guía diagnóstica que oriente más hacia el padecimiento etiológico de la destrucción vertebral. En nuestra serie se refleja el tratamiento a los pacientes con destrucción vertebral: 55% se maneja con tratamiento conservador, 10% con radio y quimioterapia, 5% con vertebroplastia, 20% con liberación anterior y diferentes métodos de fijación e injerto anterior, 10% con fijación posterior y acortamiento. Es remarcable que no existen complicaciones transquirúrgicas ni postquirúrgicas en nuestra serie.

Como se ha demostrado en varios estudios previos, la relación costo-efectividad de la biopsia percutánea guiada por imágenes, comparada con la de la biopsia abierta, es tres a siete veces superior. Otras ventajas adicionales de la biopsia percutánea incluyen la posibilidad de tomar muestras de distintos cuadrantes de la lesión, una menor tasa de complicaciones, permite una mejor planificación del manejo clínico, la capacidad de comenzar rápidamente con terapia adyuvante preoperatoria y así disminuir la masa tumoral en la cirugía. Con un diagnóstico patológico definitivo, se puede comenzar una terapia neoadyuvante (quimioterapia o radioterapia) el día siguiente a la biopsia percutánea. En cambio, después de una biopsia quirúrgica existe un retraso de días a semanas, necesarias para que la herida cicatrice y se prevengan las infecciones y el sangrado en el sitio operatorio.

### CONCLUSIÓN

El promedio de edad y sexo fue similar en relación con los reportes de la literatura. El segmento afectado fue similar en frecuencia y porcentaje a las series. Se informa una incidencia de déficit neurológico en la serie y la mayoría se clasificó en la escala C de ASIA; 90% de las biopsias indicaron anomalías y la frecuencia de infecciones fue similar a la de otras series. La incidencia de tumores fue más baja en relación con las series de casos estudiados; el diagnóstico específico fue más bajo que las series relacionadas. En conclusión, la técnica de biopsia ósea percutánea guiada por imágenes, sean de lesiones primarias o secundarias, permite un alto grado de precisión en el diagnóstico de una manera efectiva, rápida, segura y económica. Esto determinará a su vez una disminución en el número de lesiones que van a biopsia quirúrgica. Un adecuado estudio del tipo de composición interna de la lesión puede ser determinante en la planificación del procedimiento, si bien la ventaja de la biopsia percutánea guiada por fluoroscopia a diferencia de la

guía por TAC, tiene la ventaja de poderse realizar un tratamiento definitivo como vertebroplastia o cifoplastia al mismo tiempo de realizarla.

### AGRADECIMIENTOS

A los profesores y maestros del Centro Médico ISSE-MYM Ecatepec, por su apoyo durante la elaboración de este trabajo.

### REFERENCIAS

1. Manual de Procedimientos del Servicio de Cirugía de Columna Vertebral. Instituto Nacional de Rehabilitación "Dr. Luis Miguel Rosales Olivares". México: 2006.
2. Ozsarlak O, De Schepper AM, Wang X, De Raeve H. CT-guided percutaneous needle biopsy in spine lesions. *JBR-BTR*. 2003; 86: 294-296.
3. Ashizawa R, Ohtsuka K, Kamimura M, Ebara S, Takaoka K. Percutaneous transpedicular biopsy of thoracic and lumbar vertebrae--method and diagnostic validity. *Surg Neurol*. 1999; 52: 545-551.
4. Yaffe D, Greenberg G, Leitner J, Gipstein R, Shapiro M, Bachar GN. CT-guided percutaneous biopsy of thoracic and lumbar spine: A new coaxial technique. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2003; 24: 2111-2113.
5. Fernández-Portal L, Ortiz-Cruz YL, Ramos Pascua L. Tumores óseos primitivos y lesiones pseudotumorales de la columna vertebral. *Rev Ortoped Traumatol*. 1996; 40: 614-625.
6. Duncan GA, Ferguson AB. Benign giant-cell tumor of the fourth lumbar vertebra. A case report. *J Bone Joint Surg*. 1936; 18: 769-772.
7. Capener N. The evolution of lateral rachiotomy. *J Bone Joint Surg Br*. 1954; 36: 173-179.
8. Michele AA, Krueger FJ. Surgical approach to the vertebral body. *J Bone Joint Surg Am*. 1949; 31: 873-878.
9. Travaglini F. Tumours of the vertebral body: transpedicular biopsy with posterior surgical stabilisation. *Bull Hosp Joint Dis*. 1979; 40: 1-12.
10. Roy-Camille R, Saillant G, Mamoudy P. Biopsy of the vertebral body using a posterior transpedicular approach. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1983; 69: 147-149.
11. Schmidek HH, Gomes FB, Seligson D, McSherry JW. Management of acute unstable thoracolumbar (T-11-L-1) fractures with and without neurological deficit. *Neurosurgery*. 1980; 7: 30-35.
12. Fidler MW, Niers BB. Open transpedicular biopsy of the vertebral body. *J Bone Joint Surg Br*. 1990; 72: 884-885.
13. Renfrew DL, Whitten CG, Wiese JA, El-Khoury GY, Harris KG. CT-guided percutaneous transpedicular biopsy of the spine. *Radiology*. 1991; 180: 574-576.
14. Rosales-Olivares LM, Valle-Cerna I, Alpizar-Aguirre A, Miramontes-Martínez V, Arenas-Sordo MD, Reyes-

- Sánchez A. Evaluación de la biopsia percutánea en el diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral torácico y lumbar. *Cir Ciruj*. 2007; 75: 459-463.
15. Vieillard MH, Boutry N, Chastanet P, Duquesnoy B, Cotten A, Cortet B. Contribution of percutaneous biopsy to the definite diagnosis in patients with suspected bone tumor. *Joint Bone Spine*. 2005; 72: 53-60.
  16. Christodoulou A, Zidrou C, Savvidou OD, Givissis P, Apostolou T, Mavrogenis AF, et al. Percutaneous Harlow Wood needle biopsy of the spine: a retrospective analysis of 238 spine lesions. *Orthopedics*. 2005; 28: 784-789.
  17. Vieillard MH, Boutry N, Chastanet P, Duquesnoy B, Cotten A, Cortet B. Contribution of percutaneous biopsy to the definite diagnosis in patients with suspected bone tumor. *Joint Bone Spine*. 2005; 72: 53-60.
  18. Jelinek JS, Kransdorf MJ, Gray R, Aboulaia AJ, Malawer MM. Percutaneous transpedicular biopsy of vertebral body lesions. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1996; 21: 2035-2040.
  19. Kornblum MB, Wesolowski DP, Fischgrund JS, Herkowitz HN. Computed tomography-guided biopsy of the spine. A review of 103 patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998; 23: 81-5.
  20. Sucu HK, Cicek C, Rezanko T, Bezircioglu H, Ersahin Y, Tunakan M, et al. Percutaneous computed-tomography-guided biopsy of the spine: 229 procedures. *Joint Bone Spine*. 2006; 73: 532-537.
  21. Weinstein JN. Surgical approach to spine tumors. *Orthopaedics*. 1989; 12: 897-905.
  22. Lis E, Bilsky MH, Pisinski L, Boland P, Healey JH, O'Malley B, et al. Percutaneous CT-guided biopsy of osseous lesion of the spine in patients with known or suspected malignancy. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2004; 25: 1583-1588.
  23. Langer-Cherbit A, Chemla N, Vacherot B, Dupont AM, Godefroy D, Chevrot A. Intérêt et résultats de la biopsie osseuse profonde rachidienne radioguidée [Value and results of radioguided deep spinal biopsy]. *J Radiol*. 1994; 75: 603-608.
  24. Fernández-Portal L, Ortiz-Cruz YL, Ramos P. Tumores óseos primitivos y lesiones pseudotumorales de la columna vertebral. *Rev Ortoped Traumatol*. 1996; 40: 614-625.
  25. Gilbert RW, Kin JH, Posner JB. Epidural spinal cord compression from metastatic tumor: diagnosis and treatment. *Ann Neurol*. 1978; 3: 40-51.
- Conflicto de intereses:** los autores no tienen conflicto de intereses.