

# Síndrome de destrucción vertebral. Sistemas de evaluación en su diagnóstico

Armando Alpízar-Aguirre,\* Alejandro Elías-Escobedo,\*\* Luis M. Rosales-Olivares,\*\*\*  
Víctor Miramontes-Martínez,\* Alejandro Reyes-Sánchez&

## Resumen

**Introducción:** El síndrome de destrucción vertebral es una patología de etiología múltiple que ocasiona alteraciones de la estructura del raquis, produciendo deformidad con alteraciones mecánicas y neurológicas. El proceso diagnóstico en ocasiones no deriva en el resultado esperado. El objetivo de nuestra investigación fue validar la sistematización de una serie de exámenes para llegar al diagnóstico del síndrome de destrucción vertebral.

**Material y métodos:** Se examinó el protocolo de estudio realizado a 105 pacientes con diagnóstico de destrucción vertebral de enero de 1998 a diciembre de 2005, valorando la especificidad, sensibilidad y valor predictivo, con el fin de determinar el valor diagnóstico de las distintas pruebas.

**Resultados:** La etiología encontrada con más frecuencia fue el mal de Pott con 24 casos, seguida de osteomielitis en 20, metástasis en 18 y mieloma múltiple y plasmocitoma en 16 casos cada uno. En la enfermedad de Pott, la mayor sensibilidad se obtuvo con gammagrafía y PCR; para mieloma múltiple, TAC y gammagrafía; para infecciones, TAC y gammagrafía; para tumores primarios, resonancia magnética; para secundarios, gammagrafía y resonancia magnética.

**Conclusiones:** Para reducir los falsos positivos hasta 2 % y al máximo los falsos negativos, en el protocolo de estudio del síndrome de destrucción vertebral se debe incluir la tomografía axial computarizada, la resonancia magnética, la gammagrafía, la reacción de polimerasa en cadena, la velocidad de sedimentación globular, la proteína C reactiva y la determinación de fosfatasa alcalina y ácida. Otras pruebas tienen baja sensibilidad y especificidad diagnóstica.

**Palabras clave:** Tumor vertebral, osteoporosis, infecciones vertebrales, mal de Pott.

## Summary

**Background:** Vertebral Destruction Syndrome (VDS) is a pathology of multiple etiologies causing structural alterations of the rachis, producing deformity with neurological and mechanical alterations. In order to study VDS, a diagnostic process is carried out, sometimes with unexpected results. We undertook this study to validate the systematization of a series of studies to arrive at the diagnosis of VDS.

**Methods:** We included 105 patients in the study with diagnosis of VDS from January 1998 to December 2005, taking into consideration specificity, sensitivity and predictive value of each integrated study in order to determine its diagnostic value.

**Results:** The most frequent etiology was Pott's Disease (24 cases) followed by osteomyelitis (20 cases), metastasis (18 cases) and multiple myeloma and plasmacytoma (16 cases each). The higher sensitivity in Pott's Disease was obtained with bone scan and polymerase chain reaction (PCR); for multiple myeloma, computerized axial tomography (CAT) and bone scan; CAT and bone scan for infections; MRI for primary tumors; and MRI and bone scan for secondary tumors.

**Conclusions:** To reduce false positives to 2% and to reduce the maximum number of false negatives, studies such as CAT, MRI, bone scan, PCR, ESR, C-reactive protein and determination of alkaline and acid phosphatase must be included in the VDS study protocol. Other studies have very low diagnostic sensitivity and specificity.

**Key words:** Spine tumors, osteoporosis, spine infections, Pott's disease.

## Introducción

El síndrome de destrucción vertebral es una patología con etiología múltiple caracterizada por alteraciones de la estructura y ultraestructura en el hueso de la columna vertebral, con deformidad, aumento de volumen circunvecino en uno o más cuerpos vertebrales, que se acompaña de dolor e incapacidad funcional por alteraciones mecánicas y neurológicas.<sup>1</sup>

Estudios recientes informan cinco causas de destrucción vertebral: infecciones bacterianas o por hongos, infección tuberculosa, tumores primarios (malignos y benignos), metástasis y enfermedades metabólicas (osteoporosis, enfermedad de Paget).<sup>2</sup>

\* Jefe del Servicio Cirugía de Columna Vertebral, Instituto Nacional de Rehabilitación (INR), Secretaría de Salud, México, D. F.  
\*\* Residente de Ortopedia y Traumatología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.  
\*\*\* Servicio de Cirugía de Columna, INR, México, D. F.  
& Jefe de la División de Cirugía Especial, INR, México, D. F.

### Solicitud de sobretiros:

Alejandro Reyes-Sánchez, Camino a Santa Teresa 1055-950, Col. Héroes de Padierna, Del. Magdalena Contreras, 10700 México, D. F.  
E-mail: alereyes@inr.gob.mx; areyes@vertebrae.com.mx

Recibido para publicación: 24-11-2007

Aceptado para publicación: 06-03-2008

Ya que la destrucción vertebral está integrada por varias patologías que llevan a inestabilidad vertebral mecánica y neurológica, los métodos diagnósticos deben incluir exámenes de laboratorio generales, estudios de electroforesis, inmunológicos, antígenos de superficie y cultivos, así como medios diagnósticos de imagen: radiografías simples, gammagrafía, tomografía axial computarizada y resonancia magnética, con seguimiento de probabilidad diagnóstica, tiempo prolongado y alto costo para el paciente.<sup>3,4</sup>

En el Servicio de Cirugía de Columna Vertebral del Instituto Nacional de Rehabilitación, se sistematizó la solicitud de estudios en una hoja protocolizada para el diagnóstico de la patología como un síndrome (figura 1), con la que se pretende el diagnóstico rápido y oportuno en tres bloques: infecciones, tumores y enfermedades metabólicas.

Nos preguntamos si los exámenes solicitados en dicha hoja son suficientes o demasiados para el diagnóstico de fondo de la

entidad que provoca la destrucción vertebral, para lo cual es necesario conocer la sensibilidad y especificidad de cada estudio, así como su valor predictivo y exactitud en los pacientes con esta patología. Si la hoja de sistematización para el diagnóstico resultaba eficaz y completa en más de 90 % de los casos para reconocer la etiología del síndrome de destrucción vertebral, entonces se consideraría válida. Por tal motivo se requirió evaluar los resultados de la sistematización y validar o reestructurar la hoja de protocolización de la destrucción vertebral.

## Material y métodos

En el Servicio de Cirugía de Columna Vertebral del Instituto Nacional de Rehabilitación realizamos un estudio retrospectivo, transversal, observacional, descriptivo y de prueba diagnóstica en 150 pacientes con destrucción vertebral, atendidos entre enero de 1998 y diciembre de 2005.

En promedio se revisaron 10 expedientes clínicos por día, en los que se recolectó la información física con apoyo del Sistema Automatizado de Informática Hospitalaria Médico (SAIH Médico) del Instituto; se utilizó una base de datos controlada por el sistema SPSS, y se obtuvieron los resultados de las biopsias en el archivo del Servicio de Patología.

De los 150 pacientes estudiados sólo se incluyeron 105 evaluados durante una semana con la hoja completa de protocolo, la cual integra todos los estudios de laboratorio y gabinete necesarios para el diagnóstico de las diferentes posibles patologías (figura 1).

Los criterios de inclusión fueron pacientes con diagnóstico de destrucción vertebral, de cualquier edad, de uno y otro sexo, y con hoja de protocolo completa. Los de exclusión: expediente incompleto o pacientes trasladados a otro hospital sin diagnóstico.

El análisis estadístico se realizó aplicando estadística descriptiva,  $\chi^2$  para la distribución de sexo por diagnóstico y análisis de varianza ANOVA para los promedios de edad por diagnóstico. Un valor de  $p$  menor de 0.05 se consideró significativo. El procesamiento se efectuó con el paquete estadístico SPSS versión 10.0 para Windows.

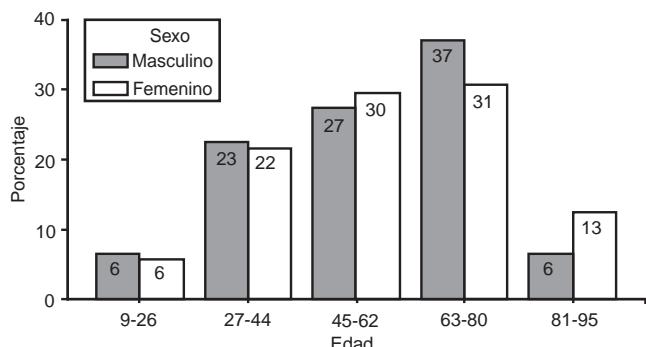
## Resultados

La edad promedio fue de  $56.7 \pm 19.4$  años (rango 9-95). El 58.7 % de los pacientes fue del sexo femenino y 41.3 %, del masculino (figura 2). Las vértebras más afectadas fueron las lumbares (66.7 %), ocupando el primero y segundo lugar L1 y L3, respectivamente (figura 3).

De los 150 expedientes iniciales, 16 correspondieron a mieloma múltiple, 16 a plasmocitomas, 10 a osteoblastoma, tres a fibromas y dos a linfoma. Por metástasis, 10 con etiología en carcinoma mamario y ocho en carcinoma prostático. En el rubro de infecciones, 24 correspondieron a mal de Pott, 20 a osteomie-

**Figura 1.** Hoja de registro. Sistematización de estudios de diagnóstico para destrucción vertebral.

INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION ORTOPEDIA CIRUGIA DE COLUMNA VERTEBRAL			
HOJA DE PROTOCOLO DE DESTRUCCION VERTEBRAL			
NOMBRE _____	EDAD _____	SEXO _____	REGISTRO _____
FECHA DE INGRESO _____	DIAGNOSTICO _____		
<b>1- BASICO</b>	FECHA DE SOLICITUD	FECHA DE RECABADO	RESULTADOS
<b>A) LABORATORIOS</b>			
BH CON DIFERENCIAL			
QS			
VSG			
TP Y TTF			
CALCIO			
FOSFATASA ACIDA Y ALCALINA			
PROT-C <sup>+</sup> REACTIVA			
<b>B) GABINETE</b>			
RX SIMPLES			
MIELOGRAFIA			
TAC			
RMN			
GAMAGRafia			
EMG / PESS			
ECG			
BIOPSIA			
<b>2- TUMORAL</b>			
PROTEINAS TOTALES			
ALBUMINA / GLOBULINA			
BIL. TOTAL / DIRECTA / INDIRECTA			
TOO / TOF			
ELECTROFORESIS DE PROTEINAS			
ANTIGENO PROSTATICO			
PROT. BENCE JONES			
ASPIRADO / FROTIS MEDULA OSEA			
<b>3- INFECTIN</b>			
HIV			
BAAR			
ANTI TB			
REACCIONES FEBRILES			
UROICULTIVO			
HEMOCULTIVO			
CULTIVO ABSCESO			
<b>4- OTROS</b>			



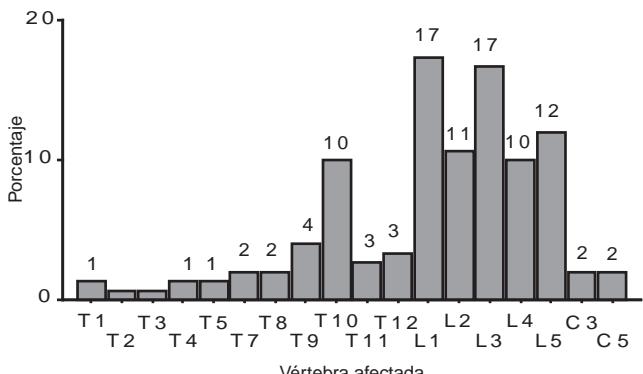
**Figura 2.** Distribución de casos por edad y sexo.

litis bacteriana y 10 a espondilodicitis piógena. Dentro de las metabólicas, 11 a osteoporosis. Veinte casos pertenecieron a inflamación inespecífica por biopsia (figura 4). La relación de diagnóstico por edad y sexo se presenta en la figura 5.

En 105 casos en los que se obtuvo el diagnóstico por biopsia, el mal de Pott y los tumores primarios fueron los de mayor frecuencia.

Considerando la biopsia como patrón de oro, diversos estudios no tuvieron utilidad por ser prácticamente insensibles e inespecíficos, tales como QS, TP y TTP, calcio, mielografía, electromiografía, potenciales evocados, electrocardiograma, proteínas totales, bilirrubinas directa e indirecta, TGO/TGP, electroforesis de proteínas, aspirado de médula ósea, HIV, Barr, AntiTB, reacciones febriles, urocultivo, hemocultivo y cultivo de abscesos. En cambio, se obtuvo utilidad en otros estudios diagnósticos de imagen y laboratorio que arrojaron los siguientes resultados:

Para el mal de Pott fueron mejores las pruebas de laboratorio y la gammagrafía, y los menos útiles la resonancia magnética y



**Figura 3.** Porcentaje de casos según vértebras afectadas.

la TAC; al combinar a través de una prueba en paralelo gammagrafía + laboratorio se incrementaron notablemente los valores diagnósticos (cuadro I).

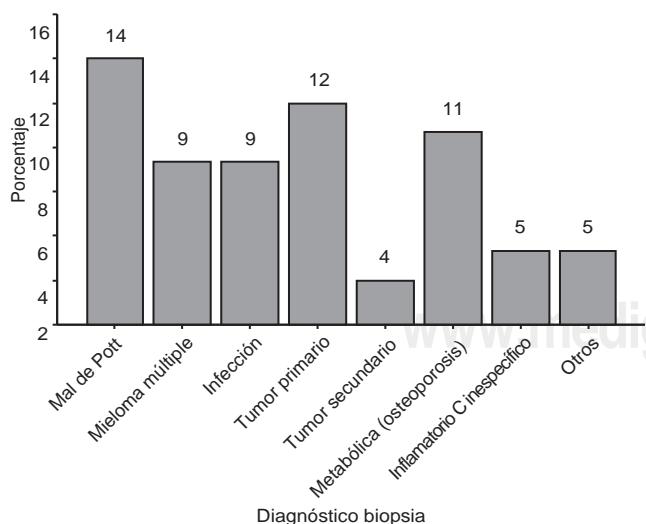
La mejor estrategia diagnóstica para mieloma múltiple, no solo por la buena especificidad sino por los elevados valores pronósticos positivos, fue la combinación de las pruebas de laboratorio y la TAC (cuadro II).

Es evidente que para infecciones los mejores recursos fueron la gammagrafía y la TAC, que además al combinarse elevan la sensibilidad diagnóstica (cuadro III).

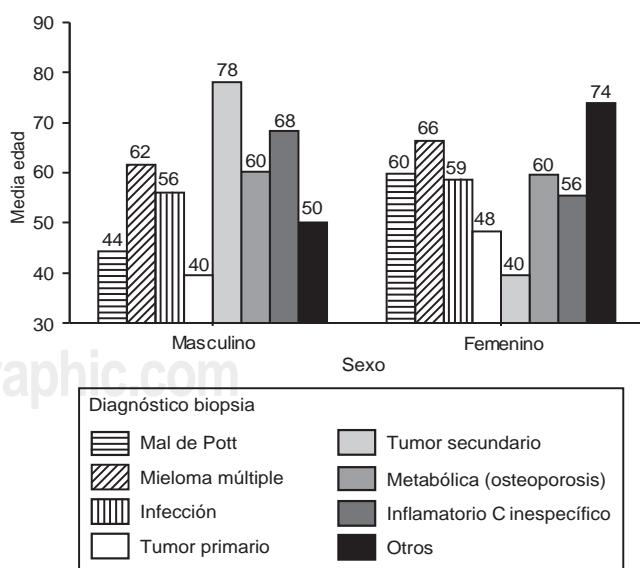
En los tumores primarios, solo la resonancia magnética tuvo una mediana sensibilidad, pero las restantes pruebas fueron muy específicas con aceptables valores pronósticos negativos (cuadro IV).

Para tumores secundarios, la gammagrafía superó los otros procedimientos y si se combinaba con resonancia magnética se elevaba su sensibilidad hasta 80 % (cuadro V).

Finalmente, para las patologías metabólicas, incluyendo la osteoporosis, todos los procedimientos tuvieron muy baja



**Figura 4.** Porcentaje de casos de diagnóstico por biopsia.



**Figura 5.** Promedio de edad por diagnósticos y sexo.

**Cuadro I.** Poder diagnóstico de imagen y laboratorio para mal de Pott (porcentajes)

Valores	RM	Gamma-grafía	TAC	En paralelo	
				Laboratorio	gamma + laboratorio
Sensibilidad	18.2	38.5	20.0	69.2	68.6
Especificidad	100.0	100.0	97.6	100.0	100.0
VP+	100.0	100.0	66.6	100.0	100.0
VP-	84.7	85.9	83.6	88.2	92.3
Exactitud	88.1	87.0	82.6	90.6	93.4
Prevalencia de prueba	18.0	20.9	19.2	30.2	21.0

RM = resonancia magnética, TAC = tomografía axial computarizada, VP = valor predictivo.

sensibilidad (de 0 % para laboratorio a un máximo de 25 % para TAC, con 10 % para resonancia magnética y 20 % para gammagrafía).

Dentro de los estudios de laboratorio tuvimos una elevación de la biometría hemática con diferencial en 13 casos: dos de mal de Pott, dos de mieloma múltiple, siete de infecciones bacterianas, dos de tumores primarios como osteoma osteoide y osteoblastoma. La VSG se elevó en 12 casos: dos de mal de Pott, dos de osteomielitis vertebral, tres de procesos inflamatorios inespecíficos, cinco de tumores primarios y secundarios. La proteína C reactiva se elevó en 13 casos: 12 de mal de Pott y uno de mieloma múltiple. Las fosfatases ácida y alcalina se elevaron en nueve: seis de tumores primarios y tres de secundarios. La proteína de Bence-Jones fue positiva en ocho casos: cinco de mieloma múltiple, dos de tumores primarios y uno de osteoporosis (cuadro VI).

## Discusión

Realizar un diagnóstico eficaz, rápido y con menos costo para el paciente se ha convertido en un reto para el médico que enfrenta

las diversas patologías que pueden provocar el síndrome de destrucción vertebral.

En la literatura mundial se informan series de casos para abordar los tumores óseos incluyendo metástasis,<sup>5-8</sup> infecciones<sup>9-11</sup> y alteraciones metabólicas;<sup>12,13</sup> finalmente se concluye que los resultados para diagnóstico efectivo con la toma única de biopsia es de solo 55 % en cuanto a eficacia y rapidez hacia el diagnóstico.<sup>14</sup>

Por lo anterior, podemos decir que el intento por sistematizar el estudio de la destrucción vertebral protocolizando una cantidad de exámenes de laboratorio y gabinete, ha permitido evidenciar que para las infecciones granulomatosas, como el mal de Pott, los estudios de laboratorio (proteína C reactiva, biometría hemática diferencial) y la gammagrafía nos acercaron a un índice diagnóstico aceptable, con altos porcentajes en cuanto a sensibilidad y especificidad (cuadro VI). Lo que difiere de lo reportado por Alothman,<sup>10</sup> para quien la resonancia magnética en un grupo de 69 lesiones de columna vertebral para tuberculosis vertebral dio sensibilidad de 96 % y especificidad de 93 %. En nuestro trabajo, la resonancia magnética fue escasamente sensible pero 100 % específica. No obstante, Citrin<sup>8</sup> señala un alto poder diagnóstico para la tuberculosis vertebral con tecnecio-99, con sensibilidad para el diagnóstico de 75 % y, por lo tanto, con 25 % de falsos negativos. Sin embargo, para gammagrafía<sup>9</sup> con galio-67 se informa 70 % de falsos negativos, contrario a nuestro estudio en el que los falsos negativos ascendieron solo a 30 % y no hubo falsos positivos. Estudios recientes confirman, por otro lado, que la reacción de polimerasa en cadena es 98 % sensible y 100 % específica para mal de Pott.<sup>15,16</sup>

En nuestro estudio, la TAC y los estudios de laboratorio como la proteína de Bence-Jones dieron importantes valores de sensibilidad para mieloma múltiple, hasta de 70 % y especificidad de 100 % para su diagnóstico, lo cual coincide con informes mundiales.<sup>17</sup>

En cuanto al diagnóstico de procesos infecciosos, la velocidad de sedimentación eritrocítica, la tinción de Gram y el cultivo son estudios de laboratorio de mayor utilidad; así como la proteína C reactiva lo es para la osteomielitis vertebral hematogena.

**Cuadro II.** Poder diagnóstico de imagen y laboratorio para mieloma múltiple (porcentajes)

Valores	RM	Gamma-grafía	TAC	En paralelo	
				Laboratorio	gamma + TAC
Sensibilidad	12.5	42.9	50.0	44.4	50.0
Especificidad	98.1	96.4	97.7	100.0	100.0
VP+	50.0	60.0	80.0	100.0	100.0
VP-	88.3	93.1	91.4	87.1	93.4
Exactitud	90.4	90.4	90.3	88.3	93.9
Prevalencia de prueba	12.9	11.1	15.3	20.9	12.1
					15.1

RM = resonancia magnética, TAC = tomografía axial computarizada, VP = valor predictivo.

**Cuadro III.** Poder diagnóstico de imagen y laboratorio para infección (porcentajes)

Valores	En paralelo				
	RM	Gamma-grafía	TAC	Laboratorio	gamma + TAC
Sensibilidad	14.3	60.0	33.3	25.0	80.0
Especificidad	98.1	94.3	98.0	100.0	100.0
VP+	50.0	66.6	66.6	100.0	100.0
VP-	89.8	92.5	92.4	92.8	96.4
Exactitud	91.5	88.8	91.0	93.0	96.9
Prevalencia de prueba	11.4	15.8	10.7	9.3	15.3

RM = resonancia magnética, TAC = tomografía axial computarizada, VP = valor predictivo.

**Cuadro IV.** Poder diagnóstico de imagen y laboratorio para tumores primarios (porcentajes)

Valores	RM	Gamma-grafía	TAC	Laboratorio
Sensibilidad	54.5	30.0	50.0	0.0
Especificidad	94.0	94.3	93.5	100.0
VP+	66.6	50.0	62.5	0.0
VP-	90.3	87.7	89.5	88.3
Exactitud	86.8	84.1	85.7	88.3
Prevalencia de prueba	18.0	15.8	17.8	11.6

RM = resonancia magnética, TAC = tomografía axial computarizada, VP = valor predictivo.

**Cuadro V.** Poder diagnóstico de imagen y laboratorio para tumores secundarios

Valores	RM	En paralelo		
		Gamma-grafía	TAC	Laboratorio
Sensibilidad	50.0	75.0	50.0	0.0
Especificidad	98.2	96.6	100.0	100.0
VP+	66.6	60.0	100.0	0.0
VP-	96.5	98.2	96.2	90.6
Exactitud	95.0	95.2	96.4	90.6
Prevalencia de prueba	6.5	6.3	7.1	9.3

RM = resonancia magnética, TAC = tomografía axial computarizada, VP = valor predictivo.

**Cuadro VI.** Resultados de laboratorio relevantes aumentados o positivos (número de casos) por diagnóstico de biopsia

Diagnóstico	BH diferencial	VSG	Proteína C reactiva	Fosfatasa alcalina	Proteína de Bence-Jones
Mal de Pott (n = 14)	2	2	12	0	0
Mieloma múltiple (n = 9)	0	1	1	2	5
Infección (n = 9)	7	2	0	0	0
Tumor primario (n = 12)	2	1	0	6	2
Tumor secundario (n = 4)	0	2	0	1	0
Metabólicas (osteoporosis) (n = 11)	0	0	0	0	1
Inflamatoria crónica inespecífica (n = 5)	2	3	0	0	0
Otros (n = 5)	0	1	0	0	0
Total	13	12	13	9	8

Coincidiendo con esta información, en nuestro estudio la velocidad de sedimentación globular también se encontró elevada en la mayoría de los procesos infecciosos bacterianos.

En la literatura mundial se ha reportado que los estudios con galio tienen sensibilidad de 89 %, especificidad de 85 % y una precisión de 86 % para el diagnóstico de infecciones vertebrales de tipo bacteriano.<sup>8</sup> Mientras que la resonancia magnética entre 93 y 96 % de sensibilidad, y 93 y 97 % de especificidad; con indio-111 los valores respectivos van de 78 % de sensibilidad y 68 % de especificidad.<sup>11</sup> En nuestro estudio, la gammagrafía con galio dio una sensibilidad de 60 % y una especificidad de 94 %, pero en combinación con la TAC la sensibilidad se elevó a 80 % y la especificidad a 100 %. Los estudios clínicos sugieren que los resultados de los métodos con galio se vuelven positivos antes de que lo hagan los efectuados por tecnecio.<sup>8</sup>

En el 2004, Carragee y colaboradores<sup>11</sup> señalaron que la resonancia magnética es la prueba más sensible para identificar tumores primarios, ya que se considera no invasiva, segura y delinea tejidos blandos y adherencias o invasión de estructuras paravertebrales más claramente que la TAC. Walker<sup>6</sup> informó 93 % de sensibilidad y 97 % de especificidad de la resonancia magnética para esta detección de tumores secundarios. En nuestro estudio encontramos que la resonancia magnética tuvo una mediana sensibilidad de 54.4 % y una especificidad de 94 %. No obstante para las metástasis óseas, Walker<sup>6</sup> describió que la gammagrafía era la prueba más sensible para detectar metástasis, dado que el tecnecio-99 identificaba lesiones de 2 mm ante reacción osteoblástica alrededor. Coincidiendo con lo mencionado, en nuestro estudio la gammagrafía superó a los demás estudios realizados, con una sensibilidad de 75 % y una especificidad de 96 %, elevando su sensibilidad a 80 % una vez que se realizará la combinación con la resonancia magnética.

El análisis comparativo de nuestro estudio contra lo reportado, indica que el uso aislado de los exámenes de nuestra hoja de protocolo arrojan valores de sensibilidad bajos a muy bajos, pero combinados son tan sensibles como lo reseñado por otros autores; sin embargo, si deseamos evitar resultados falsos positivos es conveniente echar mano de todo el arsenal diagnóstico delimitado en este estudio para nuestra hoja de protocolo, ya que la mayoría de los medios diagnósticos son altamente específicos. Por ejemplo, si se quiere reducir los falsos negativos para mal de Pott hasta mantenerlos a 30 % máximo, es conveniente usar de manera combinada estudios de laboratorio con gammagrafía ósea; pero si se desea reducir los falsos positivos hasta mantenerlos en 24 % como máximo, debemos emplear todos los estudios de la hoja de protocolo y de preferencia incluir PCR. Para mieloma múltiple, si se quiere reducir los falsos negativos también hasta mantenerlos a un máximo de 30 % es conveniente usar TAC y gammagrafía; pero para reducir los falsos positivos hasta 2 a 4 % máximo hay que usar todas las pruebas. Para infección vertebral, si se desea reducir los falsos negativos también hasta mantenerlos a un máximo

de 20 %, es conveniente optar por TAC más gammagrafía; pero para reducir los falsos positivos hasta 2 a 6 % máximo se debe echar mano de todas las pruebas. Para tumores primarios, si se desea reducir los falsos negativos a un máximo de 55 % usar resonancia magnética; pero para reducir los falsos positivos a 6 o 7 %, hay que utilizar todas las pruebas, especialmente gammagrafía. En cuanto a los tumores secundarios, para reducir los falsos negativos a un máximo de 20 %, usar gammagrafía más resonancia magnética; pero para reducir los falsos positivos a 2 o 4 % máximo, usar todas las pruebas, especialmente TAC.

## Conclusiones

Debe buscarse un protocolo de estudios que tenga mayor índice de diagnóstico para las patologías que provocan síndrome de destrucción vertebral, con el que se logre mayor efectividad y disminuir los costos. En el formato que proponemos se incluyen estudios básicos (biometría hemática, química sanguínea, examen general de orina, TTP y TP) que se requieren para programar cirugía (biopsia) y el resto que diagnosticaran con mejor especificidad cada una de las etiologías a un menor costo; estamos analizando su utilidad (figura 6).

### Hoja Protocolo de Destrucción Vertebral

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Ingreso: \_\_\_\_\_  
Registro: \_\_\_\_\_ Dx final: \_\_\_\_\_

	Fecha Solicitud	Fecha Recabado	Resultado
<b>Laboratorio</b>			
BH con diferencial			
Química sanguínea			
TP y TTP			
EGO			
Proteína de Bence-Jones			
HIV			
PCR (TB)			
<b>Gabinete</b>			
Rx simples y lateral de cráneo			
Resonancia magnética			
Gammagrafía ósea			
Biopsia			

Figura 6. Propuesta nueva hoja de sistematización.

## Referencias

1. Manual de Procedimientos del Servicio de Cirugía de Columna Vertebral. Instituto Nacional de Rehabilitación “Dr. Luis Miguel Rosales Olivares”, México, D.F.;2006.
2. Chen TJ, Benzel E. Primary tumors of the spine. Contemp Neurosurg 2006;28:1-8.
3. Aisen AM, Martell W, Braunstein ET. MRI and CT evaluation of primary bone and soft-tissue tumors. AM J Roentgenol 1986;146:749-756.
4. Bloomer CW, Ackerman A, Bhatia RG. Imaging for spine tumors and new applications. Top Magn Reson Imaging 2006;17:69-87.
5. Harrington KD. Metastatic disease of the spine. In Harrington KD, ed. Orthopedic Management of Metastatic Bone Disease. St. Louis: CV Mosby;1988. pp. 309-386.
6. Walker MP, Yaszemski MJ, Kim CW, Talac R, Currier BL. Axial metastatic bone disease. Metastatic disease of the spine: evaluation and treatment. Clin Orthop Relat Res 2003;415(Suppl):S165-S175.
7. Edelstyn GA, Palmer P, Grebell E. The radiologic demonstration of osseous metastases. Exp Observ Clin Radiol 1967;18:158-164.
8. Citrin DL, Bessent R, Greig, W. A comparison of sensitivity and accuracy of the  $^{99m}\text{Tc}$  phosphate bone scan and skeletal radiograph in the diagnosis of bone metastases. Clin Radiol 1977;28:107-111.
9. An HS, Seldomridge JA. Spinal infections: diagnostic tests and imaging studies. Clin Orthop Relat Res 2006;444:27-33.
10. Alothman A, Memish ZA, Mahmood SA. Tuberculous spondylitis. Analysis of 69 cases from Saudi Arabia. Spine 2001;26:E565-570.
11. Carragee EJ. The clinical use of magnetic resonance imaging in pyogenic vertebral osteomyelitis. Spine 2004;22:780-785.
12. Howard SA, Tae-Hong L, Renner MS, Brebach TG. Biomechanical evaluation of vertebroplasty using injectable calcium phosphate cement. Spine J 2002;2(suppl 1):40.
13. Morten S, Gimsing P, Nielsen LB. Simple method for quantification of Bence Jones proteins. Clin Chem 2002;48:2202-2207.
14. Rosales-Olivares LM, Valle-Cerna I, Alpízar-Aguirre A, Miramontes-Martínez V, Arenas-Sordo ML, Reyes-Sánchez A. Percutaneous biopsy evaluation in the diagnosis of thoracic and lumbar vertebral destruction syndrome. Cir Ciruj 2007;75:459-463.
15. Tali ET. Spinal infections. Eur J Radiol 2004;50:120-133.
16. Jevtic V. Vertebral infection. Eur Radiol 2004;14(suppl 3):E43-52.
17. Bradwell AR, Smith Hug D, Mead PG. Serum test for assessment of patients with Bence Jones myeloma. Lancet 2003;361:489-491.