



Resultados funcionales del tratamiento quirúrgico en fracturas toracolumbares en pacientes con enfermedad metastásica vertebral en el Hospital Juárez de México

Diego Martín De la Torre-González,* Gilberto Ramírez-Castañeda,**
Alejandro Sharid Suárez Lubian,*** Gabino David Acevedo Pérez****

RESUMEN

Introducción. La columna vertebral es la localización más frecuente de las metástasis esqueléticas que ocurren hasta en 40% de los pacientes con cáncer. Los sitios primarios más comunes son los de mama, próstata y pulmón, con la participación de 39.3, 23.5 y 19.9%, respectivamente y con un ligero predominio masculino. La columna torácica se ve afectada hasta en 70% de los casos, seguido por las áreas lumbar y cervical. **Objetivo.** Determinar cuáles son los resultados funcionales del tratamiento quirúrgico en pacientes con fracturas toracolumbares en la enfermedad vertebral metastásica en el Hospital Juárez de México. **Material y métodos.** Estudio longitudinal retrospectivo efectuado en el Hospital Juárez de México en el Servicio de Ortopedia y Traumatología, Módulo de Columna Vertebral, de enero de 2012 a diciembre de 2014. Se atendieron 10 pacientes con enfermedad metastásica vertebral, valorando la condición neurológica previa al evento quirúrgico y posterior a él; se utilizaron diferentes escalas funcionales como el Índice de Discapacidad de Oswestry (IDO), escala de Tomita, la escala visual análoga para el dolor (EVA) y se adaptó la escala de ASIA para clasificar al paciente. **Resultados.** En 90% de los pacientes se registró mejoría de la valoración prequirúrgica a la posquirúrgica en rangos que se presentaron según escala de valoración: ASIA, 20 a 80%. EVA, 60 a 80%. IDO, 39.13 a 65.00%. **Conclusiones.** Mediante las escalas EVA, ASIA e IDO se determinó la evolución funcional de los pacientes manejados con tratamiento quirúrgico por fracturas toracolumbares en la enfermedad metastásica con resultados alentadores, y resaltan la importancia del tratamiento quirúrgico, identificándose los factores de riesgo: edad, sexo y tipo de lesión de columna.

Palabras clave: Enfermedad metastásica vertebral, Índice de Discapacidad de Oswestry, escala de Tomita, escala visual análoga, escala ASIA.

ABSTRACT

Background. The spinal column is the most frequent localization of skeletal metastasis that occurs in 40% of cancer patients. The most common primary tumors are breast, prostate and lung, with 39.3%, 23.5% and 19.9% respectively with a slight prevalence shown in males. The thoracic spine seems affected in 70% of cases, followed by lumbar and cervical sites. **Objective.** To determine the functional results of surgical treatment in patients with thoracolumbar fracture with vertebral metastatic disease in Hospital Juárez de México. **Material and methods.** In a longitudinal retrospective study applied in the Orthopedics Department, Spinal Column Fellowship, in Hospital Juárez de México, from January 2012 to December 2014; to 10 patients with vertebral metastatic disease, with neurological

* Jefe del Servicio de Ortopedia, Hospital Juárez de México.
** Médico Cirujano Ortopedista, Cirugía de Columna, Hospital Juárez de México.
*** Médico Cirujano Ortopedista, Residente de quinto año de Cirugía de Columna Vertebral, Hospital Juárez de México.
**** Médico Residente, segundo año, Ortopedia, colaborador.

examination before and after the surgical procedure; different functional scales were used like the Oswestry Disability Index, Tomita Score, Visual Analogue Pain Scale (VAS) and the adapted ASIA Impairment Scale (AIS) to classify each patient. **Results.** Improvement in the neurological examination was observed in 90% of patients with the following ranges: AIS, 20 to 80%. VAS, 60 to 80%. ODI, 39.13 to 65%. **Conclusions.** The functional improvement of patients that underwent surgical treatment was determined through AIS, VAS, ODI scales, showing encouraging results and pointing out the importance of surgical treatment, by identifying risk factors like age, gender and spine lesion.

Key words: Vertebral metastatic disease, Oswestry Disability Index, Tomita scale, visual analogue scale, ASIA impairment scale.

INTRODUCCIÓN

La columna vertebral es la localización más frecuente de las metástasis esqueléticas que ocurren hasta en 40% de los pacientes con cáncer.¹⁻³ Los sitios primarios más comunes son los de mama, próstata y pulmón, con la participación de 39.3, 23.5 y 19.9%, respectivamente, y con un ligero predominio masculino. La columna torácica es afectada hasta en 70% de los casos, seguido por las áreas lumbar y cervical.^{4,5}

Los avances en la formación de imágenes y la instrumentación han permitido mejoras en las técnicas de escisión del tumor y de estabilización vertebral. A pesar de esto, el tratamiento de las metástasis vertebrales sigue siendo en gran medida paliativo. La toma de decisiones quirúrgicas es compleja, con indicaciones claras: ser sintomáticos, tumores radiorresistentes (sarcoma, de pulmón, de colon, de células renales), inestabilidad espinal, compresión neuronal secundaria, deformidad ósea, dolor intratable y el fracaso de la radioterapia⁶⁻⁹ (Figura 1). Incluso si los pacientes cumplen una o más de estas indicaciones, el objetivo de la cirugía debe ser determinada por la capacidad del paciente para tolerar el procedimiento y, más importante, por su esperanza de vida estimada.

Clasificación de Tomita

En la clasificación de Tomita y cols. se utilizan tres factores: grado de malignidad, metástasis viscerales y metástasis óseas, demostrando ser importante para el pronóstico (Cuadro 1). A cada factor pronóstico se le da una puntuación que se determina de forma retrospectiva. Un puntaje pronóstico de 2 a 3 sugiere una amplia escisión para el control local a largo plazo, de 4 a 5 puntos es necesaria una escisión marginal o intralesional para el control local a mediano plazo, de 6 a 7 puntos justifica cirugía paliativa para el alivio a corto plazo y de 8 a 10 puntos indica la atención de apoyo no quirúrgico.

TRATAMIENTO

Cirugía convencional

La selección adecuada de los pacientes para la cirugía es fundamental para determinar el resultado funcional.^{11,12} Los principales objetivos de la cirugía son aliviar el dolor y prevenir o revertir el compromiso neurológico. El cuadro 2 enumera las indicaciones relativas para la cirugía y la radiación. La decisión para proceder con la cirugía es compleja y requiere considerar varios factores críticos antes de que una decisión pueda ser tomada.

La cirugía convencional es exitosa cuando la esperanza de vida es alta, cuando la resección quirúrgica ofrece supervivencia libre de enfermedad o cuando la cirugía mejora la calidad de vida mediante la paliación.



Figura 1. Enfermedad metastásica vertebral en T6-T7 secundario a cáncer de mama.

**Cuadro 1.** La clasificación de Tomita y cols.¹⁰

Factor pronóstico	Categoría	Calificación
Grado de malignidad	Lento crecimiento	0
	Crecimiento moderado	2
	Crecimiento rápido	4
Metástasis viscerales	No	0
	Tratables	2
	No tratables	4
Metástasis óseas	Solitarias/aisladas.	1
	Múltiples	2

Cuadro 2. Indicaciones relativas para la cirugía o la radiación como tratamiento primario.

Indicaciones de tratamiento conservador y quirúrgico	
Radiación	Cirugía
Tumor radio sensible	Retropulsión con compresión neural
Tumor medianamente radio sensible en pacientes con déficit mínimo. Dolor limitado	Deformidad espinal ocasionando dolor/compresión neural
Compresión neural isolateral Dolor local aislado	Inestabilidad vertebral con destrucción ligamentosa
Expectativa menor a tres meses	Déficit neurológico progresivo
Pobre candidato a cirugía	Falla en la radiación
Déficit neurológico completo	Déficit neurológico progresivo/dolor durante la radiación
	Recidiva posradiación o progresión
	Tumor primario desconocido

La intervención quirúrgica diferida se justifica en pacientes que están médicamente inestables, tienen un mal pronóstico, o cuando la resección podría requerir un periodo de recuperación más largo que la esperanza de vida del paciente, aquellos pacientes que sobreviven a la enfermedad a pesar del pronóstico médico, más tarde pueden ser tratados quirúrgicamente con el fin de prevenir el deterioro neurológico y para proporcionar estabilidad de la columna.

Cirugía

En el 2003 apareció el primer y único estudio prospectivo aleatorio (nivel clase I), comparando el tratamiento quirúrgico seguido de radioterapia vs. sólo radioterapia.¹³ En este estudio 56% de los pacientes que no podían deambular recuperaron esta capacidad en el grupo quirúrgico más radioterapia vs. con sólo 19% del grupo de radioterapia. De la misma forma, los pacientes del grupo quirúrgico más radioterapia permanecieron más tiempo ambulatorios y con adecuado control de esfínteres que el grupo de sólo radio-

terapia.¹³ Lo anterior permite visualizar que el tratamiento quirúrgico debe ser el de elección en pacientes con enfermedad metastásica de columna vertebral siempre y cuando no tengan indicación de radioterapia como opción terapéutica inicial.¹⁴ Solamente hay cuatro estudios clase II que favorecen el tratamiento quirúrgico^{15, 16} y en uno de éstos se demuestra una mejor calidad de vida en pacientes que fueron operados¹⁶ (Figura 2).

Descompresión

El tratamiento quirúrgico generalmente implica una descompresión circunferencial del canal de columna vertebral. La eficacia de este procedimiento en la enfermedad metastásica vertebral está demostrada con un nivel de evidencia clase I.¹⁷ Éste se logra mediante un abordaje anterior al cuerpo vertebral, pues es ahí donde inicialmente se localizan las metástasis en la mayoría de los pacientes. Puede requerir un abordaje posterior en un segundo tiempo o ambos abordajes se pueden realizar en el mismo tiempo

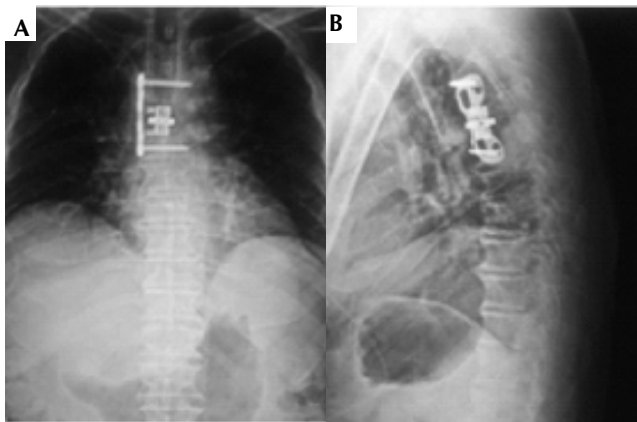


Figura 2. Radiografía posquirúrgica de paciente con enfermedad metastásica vertebral con tumor primario en mama, que se le realizó corpectomía con colocación de sistema Libélula más instrumentación anterolateral.

anestésico (abordaje combinado anterior y posterior).¹⁸ La vertebrectomía completa para la resección de tumores benignos y malignos primarios y metastásicos del cuerpo vertebral está indicada en la enfermedad metastásica vertebral, este procedimiento se apoya en el concepto de cirugía oncológica radical y se propone su uso para el tratamiento de metástasis de la columna vertebral única, comprometida a un solo segmento. La enfermedad primaria debe de estar relativamente controlada. Informes recientes sugieren un mejor resultado con este procedimiento que con las técnicas intralesionales convencionales. Es, sin embargo, un procedimiento altamente especializado y técnicamente exigente, pero a diferencia de todas las demás técnicas quirúrgicas, no busca paliación sino la cura oncológica local de la enfermedad y una sobrevida prolongada.¹⁹⁻²⁵

En casos excepcionales puede haber una metástasis localizada únicamente en el arco posterior de la vértebra, en cuyo caso el procedimiento quirúrgico es la laminectomía con descompresión y estabilización posterior. Por lo demás, la laminectomía no tiene utilidad en la enfermedad metastásica de columna vertebral, y está demostrado con un nivel de evidencia clase II, que este procedimiento no debe considerarse dentro de las opciones terapéuticas en la mayoría de los pacientes.¹⁷

La conclusión errada de que al paciente con metástasis en columna vertebral le va igual o mejor con radioterapia que con cirugía está basada en estudios en los cuales el procedimiento quirúrgico evaluado fue la laminectomía (en desuso hoy día para esta patología), y no la corpectomía o descompresión circunferencial. Esto llevó al dogma de que en muchos centros fuera la radioterapia el procedimiento inicial de elección (Figura 3).

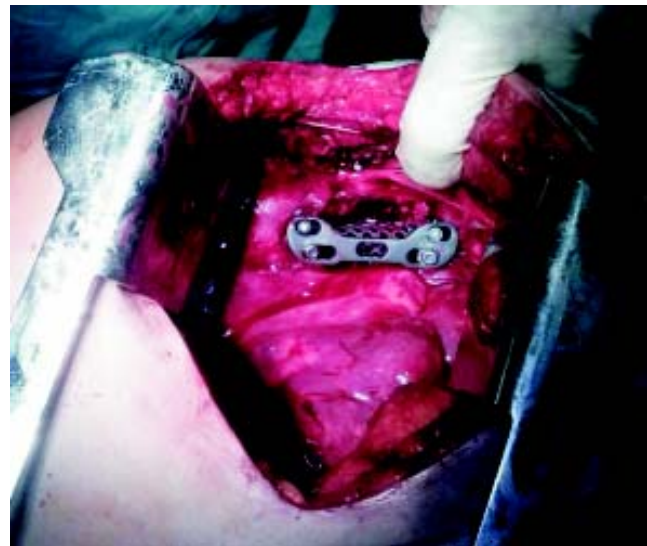


Figura 3. Descompresión de canal raquídeo mediante corpectomía de T6 en paciente con enfermedad metastásica vertebral con tumor primario en mama.

Estabilización

La descompresión quirúrgica realizada por vía anterior y/o posterior se debe complementar con un procedimiento de estabilización de columna vertebral, debido a que usualmente la columna ya está o queda inestable en el momento de realizar la resección-descompresión del tumor.

Los criterios para determinar una inestabilidad de columna vertebral en tumor metastásico no han sido claramente definidos. En parte pueden al menos extrapolarse con cautela, los criterios de inestabilidad de columna vertebral para lesiones traumáticas según Panjabi, el concepto de las tres columnas de Dennis, colapsó en altura de más de 50%, angulación cifótica mayor de 30° y compromiso de la misma columna en dos o más niveles adyacentes.²⁶⁻²⁸

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio longitudinal retrospectivo de una serie de casos de pacientes tratados quirúrgicamente con el diagnóstico de fracturas toracolumbares secundarias a enfermedad metastásica vertebral de enero de 2012 a diciembre de 2014, en el Servicio de Cirugía de Columna Vertebral del Hospital Juárez de México.

Una vez revisados los expedientes de todos los pacientes con diagnóstico de fractura toracolumbar secundaria a enfermedad metastásica vertebral, se seleccionaron aquellos en los que se realizó tratamiento quirúrgico. Se realizaron entrevistas personales y exploración física compa-

rándola con la condición neurológica, previa al evento quirúrgico. Se utilizaron diferentes escalas funcionales como el Índice de Discapacidad de Oswestry (IDO), escala de Tomita, la escala visual análoga para el dolor (EVA) y se adaptó la escala de ASIA para clasificar al paciente.

Se evaluó edad de presentación, sexo, localización, tumoración primaria, cirugía realizada, resultados funcionales. Se utilizó el software Excel para el manejo integral de los datos de las variables seleccionadas. Se utilizó estadística descriptiva para datos poblacionales, cuadros y gráficas.

RESULTADOS

Durante el periodo analizado fueron intervenidos quirúrgicamente 10 pacientes por diagnóstico de enfermedad metastásica vertebral: cuatro hombres (40 %) y seis mujeres (60 %). El rango de edad promedio fue de 40 a 59 años de edad, significando 70% sobre el total, y sólo un caso fue de 72 años. Los tumores primarios más frecuentes fueron tumor de mama y el mieloma/plasmocitoma con 20% de frecuencia cada uno, le siguen adenocarcinoma de endometrio (10%), linfoma no Hodgkin de células B (10%) y angiosarcoma (10%). En 30% de los pacientes no se supo la localización de tumor primario.

La localización más frecuente de la enfermedad metastásica vertebral fue torácica en 50% de los casos, seguida por lumbar y toracolumbar (20% cada una) y al final la región lumbosacra con 10%.

Las cirugías que se realizaron fueron: biopsia excisional corpectomía más instrumentación vía anterolateral (50%), biopsia incisional liberación más instrumentación posterior (40%), biopsia incisional con corpectomía más instrumentación vía antero lateral (10%).

En cuanto a la clasificación de Tomita: en 50% de los pacientes el tumor fue de crecimiento rápido, y en el otro 50% se registró como tumoración de crecimiento lento. El 60% de los pacientes no presentó metástasis en ninguna otra región al momento de su tratamiento quirúrgico.

El 60% de los pacientes presentó enfermedad metastásica vertebral en sólo una región de la columna, el resto presentó múltiples metástasis a la columna vertebral.

En relación con el pronóstico de la enfermedad metastásica vertebral, tomando en cuenta el grado de malignidad, metástasis viscerales y metástasis óseas, se observó en 30% de los pacientes la necesidad de una amplia escisión marginal o intralesional para el control local a largo plazo; en 20% necesidad de una escisión marginal o intralesional para el control local de mediano plazo; en 40% se justificó cirugía paliativa para el alivio a corto plazo.

La escala ASIA inicial de los pacientes fue D en 40%, C en 30%, A en 20% y B en 10%. La escala de ASIA posqui-

rúrgica fue D en 50%, E en 30%, C en 10% y A en 10%.

La escala visual análoga prequirúrgica (EVA) fue de 9 en 40%, 7 en 30%, 5 en 10%, 8 en 10%, y 10 en 10%.

La EVA posquirúrgica fue de 2 en 60%, 3 en 30% y 8 en 10% de los casos.

El IDO prequirúrgico varió entre 54 y 86% con un promedio de 61.8%. El IDO posquirúrgico osciló desde 26% hasta 80% con un promedio de 32.6.

En resumen, en 90% de los pacientes se registró mejoría de la valoración prequirúrgica a la posquirúrgica en rangos que se presentaron según escala de valoración como sigue:

- ASIA: 20 a 80%.
- EVA: 60 a 80%.
- IDO: 39.13 a 65.00%.

DISCUSIÓN

El aumento en la sobrevida en pacientes con cáncer se ha relacionado también con un incremento de la incidencia de lesiones metastásicas a nivel de columna vertebral. Esta entidad es relativamente frecuente en la práctica clínica de la cirugía de columna vertebral habitual. El término metástasis espinal incorpora una variedad de condiciones que afectan tanto a las vértebras como a tejidos circundantes, y la presencia o no de compromiso neurológico.

Las lesiones metastásicas óseas representan un problema médico importante. Aproximadamente 70% de los pacientes con cáncer tienen evidencia de metástasis al momento de muerte. Se anticipa que entre 5 a 36% de todos los pacientes con cáncer presenten en algún momento metástasis óseas vertebrales. La columna vertebral representa la localización más común de las metástasis óseas.^{29,30}

Las vértebras torácicas son las más comúnmente afectadas (70%), seguida de las vértebras lumbares (20%) y con menos frecuencia la columna cervical (10%).^{4,5} En nuestro estudio la región que con mayor frecuencia presenta enfermedad metastásica vertebral es la columna torácica con 50%, difiere con la literatura actual porque en el estudio separamos la columna torácica de lesiones que abarcan la columna toracolumbar. Nuestro estudio muestra que 40% de los pacientes presentaban múltiples focos metastásicos; dicho porcentaje está en relación con la literatura mundial que marca la presencia de 10 hasta 40% de lesiones simultáneas en varios cuerpos vertebrales.

Aunque no es curativa, la cirugía en pacientes con metástasis en columna vertebral ofrece la descompresión de tejido nervioso y la estabilización de la columna vertebral, lo cual a su vez mejora el estado neurológico, el dolor, la funcionalidad, el grado de movilización del paciente, y en general la calidad de vida. En nuestros casos hubo mejoría

en 90% de los pacientes, mejorando en 25.87% según el IDO.

Sundaresan y cols.³¹ observaron que en los pacientes con metástasis vertebrales únicas que se sometieron a la resección, la supervivencia global media después de la cirugía fue de 30 meses, con 18% de supervivencia a cinco años o más. La supervivencia varió de acuerdo con el tipo de tumor, se observó mejor pronóstico en pacientes con cáncer de mama o tumores renales.

El tratamiento quirúrgico generalmente implica una descompresión circunferencial del canal de columna vertebral. La eficacia de este procedimiento en metástasis de la columna vertebral está demostrada con un nivel de evidencia clase I. En nuestro estudio se realizó una amplia escisión para el control local a largo plazo en 30% de los pacientes; en 20% una escisión marginal o intralesional para el control local de mediano plazo; en 40% se justificó cirugía paliativa para el alivio a corto plazo, basándonos en la escala de Tomita para la toma de decisión quirúrgica.

CONCLUSIONES

Mediante las escalas EVA, ASIA e IDO se determinó la evolución funcional de los pacientes manejados con tratamiento quirúrgico por fracturas toracolumbares en la enfermedad metastásica con resultados alentadores y que resaltan la importancia del tratamiento quirúrgico, identificándose los factores de riesgo como son edad, sexo y tipo de lesión de columna. Es claro que al tener resultados de mejoría en 90% de los pacientes y para las tres escalas utilizadas para la valoración del impacto después del evento quirúrgico, se infiere una relación directa entre la presencia de dolor, deterioro neurológico, estirpe de la tumoración primaria en la evolución funcional de los pacientes con enfermedad metastásica del Hospital Juárez de México y que pueden minimizarse con atención quirúrgica. Las lesiones óseas metastásicas, incluyendo las metástasis vertebrales son condiciones que se presentan con relativa frecuencia. En vista de la frecuencia de esta patología es importante conocer estrategias de aproximación diagnóstica y terapéutica. El éxito en el tratamiento de esta condición depende del trabajo integrado de un equipo multidisciplinario conformado por el neurocirujano, traumatólogo, radioterapeuta, oncólogo médico y radiólogo. Entre las modalidades de tratamiento la cirugía desempeña un papel muy importante en el manejo de pacientes con enfermedad metastásica vertebral. La correcta selección de pacientes y del procedimiento quirúrgico tiene un efecto beneficioso sobre la calidad de vida y los síntomas e incapacidades asociadas.

REFERENCIAS

1. Sze WM, Shelley MD, Held I, Wilt TJ, Mason MD. Palliation of metastatic bone pain: single fraction versus multifraction radiotherapy: a systematic review of randomized trials. *Clin Oncol* 2003; 15: 345-52.
2. Abrams HL, Spiro R, Goldstein N. Metastases in carcinoma: analysis of 1000 autopsied cases. *Cancer* 1950; 3: 74-85.
3. Fornasier VL, Horne JG. Metastases to the vertebral column. *Cancer* 1975; 36: 590-4.
4. Constans JP, de Divitiis E, Donzelli R, et al. Spinal metastases with neurological manifestations: review of 600 cases. *J Neurosurg* 1983; 59: 111-18.
5. Gilbert RW, Kim JH, Posner JB. Epidural spinal cord compression from metastatic tumor: diagnosis and treatment. *Ann Neurol* 1978; 3: 40-51.
6. Gerszten PC, Welch WC. Current surgical management of metastatic spinal disease. *Oncology (Williston Park)* 2000; 14: 1013-24.
7. Hatrick NC, Lucas JD, Timothy AR, Smith MA. The surgical treatment of metastatic disease of the spine. *Radiother Oncol* 2000; 56: 335-9.
8. Klimo P Jr, Kestle JR, Schmidt MH. Clinical trials and evidence-based medicine for metastatic spine disease. *Neurosurg Clin N Am* 2004; 15: 549-64.
9. Maranzano E, Trippa F, Chirico L, Basagni ML, Rossi R. Management of metastatic spinal cord compression. *Tumori* 2003; 89:469-75.
10. Tomita K, Kawahara N, Kobayashi T, et al. Surgical strategy for spinal metastases. *Spine* 2001; 26: 298-306.
11. Aebi M. Spinal metastasis in the elderly. *Eur Spine J* 2003; 12(Suppl. 2): 202-13.
12. Abrahm JL. Assessment and treatment of patients with malignant spinal cord compression. *J Support Oncol* 2004; 2: 377-98.
13. Patchell R, Tibbs PA, Regine WF, Payne R, Saris S, Kryscio RJ, Young B. A randomized trial of direct decompressive surgical resection in the treatment of spinal cord compression caused by metastasis. *J Clin Oncol* 2003; 21(Suppl.): 237S.
14. Klimo P Jr, Kestle JR, Schmidt MH. Clinical trials and evidence-based medicine for metastatic spine disease. *Neurosurg Clin N Am* 2004; 15(4): 549-64.
15. Sundaresan N, Digiacinto GV, Hughes JE, Cafferty M, Vallejo A. Treatment of neoplastic cord compression: results of a prospective study. *Neurosurgery* 1991; 29(5): 645-50.
16. Wai EK, Finkelstein JA, Tangente RP, Holden L, Chow E, Ford M, Yee A. Quality of life in surgical treatment of metastatic spine disease. *Spine* 2003; 28(5): 508-12.
17. Klimo P Jr, Kestle JR, Schmidt MH. Treatment of metastatic spinal epidural disease: a review of the literature. *Neurosurg Focus* 2003; 15(5): E1. Review.



18. Schuster JM, Grady MS. Medical management and adjuvant therapies in spinal metastatic disease. *Neurosurg Focus* 2001; 11(6): e3.
19. Abe E, Sato K, Murai H, Tazawa H, Chiba M, Okuyama K. Total spondylectomy for solitary spinal metastasis of the thoracolumbar spine: a preliminary report. *Tohoku J Exp Med* 2000; 190(1): 33-49.
20. Bohinski RJ, Rhines LD. Principles and techniques of en bloc vertebrectomy for bone tumors of the thoracolumbar spine: an overview. *Neurosurg Focus* 2003; 15(5): E7.
21. Boriani S, Biagini R, De Iure F, Bertoni F, Malaguti MC, Di Fiore M, Zanoni A. En bloc resections of bone tumors of the thoracolumbar spine. A preliminary report on 29 patients. *Spine* 1996; 21(16): 1927-31.
22. Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, Ishii T, Yonenobu K, Yoshikawa H. Outcome of total en bloc spondylectomy for solitary metastasis of the thoracolumbar spine. *J Spinal Disord Tech* 2004; 17(4): 297-300.
23. Siegal T, Siegal T. Surgical decompression of anterior and posterior malignant epidural tumors compressing the spinal cord: a prospective study. *Neurosurgery* 1985; 17(3): 424-32.
24. Steinmetz MP, Mekhail A, Benzel EC. Management of metastatic tumors of the spine: strategies and operative indications.
25. American Spinal Injury Association [Internet]. Atlanta: ASIA; c1996-2008. [cited 2007 Dez 12]. Available from: www.asia-spinalinjury.org.
26. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine* 1983; 8(8): 817-31.
27. Kern MB, Malone DG, Benzel EC. Evaluation and surgical management of thoracic and lumbar instability. *Contemp Neurosurg* 1996; 18: 1-8.
28. Panjabi MM, Thibodeau LL, Crisco JJ 3rd, White AA 3rd. What constitutes spinal instability? *Clin Neurosurg* 1988; 34: 313-39.
29. Harrington K. Metastatic tumors of the spine: Diagnosis and treatment. *J Am Acad Orthop Surg* 1993; 1(2): 76-86.
30. Wong D, Fornasier V, MacNab I. Spinal metastases: The obvious, the occult, and the impostors. *Spine* 1990; 15(1): 1-4.
31. Sundaresan N, Rothman A, Manhart K, Kelliher K. Surgery for solitary metastases of the spine: rationale and results of treatment. *Spine* 2002; 27: 1802-6.

Solicitud de sobretiros:

Dr. Diego Martín De la Torre-González
 Hospital Juárez de México
 Av. Instituto Politécnico Nacional, Núm. 5160
 Col. Magdalena de las Salinas
 C.P. 07760, México, D.F.
 Tel.: 5747-7560, Ext. 7426
 Correo electrónico: dm_latorre@hotmail.com