

Artículo de revisión

Neoplasias malignas en pelvis y su resección

Luis Jair Sánchez-Torres,* Maricela Santos-Hernández,**
Raúl Carmona-Rendón,*** Ezequiel Herrera-Medina,****
Eduardo Vásquez-Gutiérrez,***** Yamir Nacud-Bezies****

Centro Médico del Noreste. IMSS. Monterrey

RESUMEN. Introducción: Los tumores óseos de la pelvis son un reto para el cirujano ortopeda. En el anillo pélvico no existen barreras reales para el crecimiento de las neoplasias y generalmente, cuando el paciente llega, la lesión presenta grandes dimensiones. **Objetivo:** Describir la frecuencia de los tumores óseos de la pelvis y su tratamiento. Cualquier tipo de tumor óseo maligno puede presentarse en la pelvis ósea; los más comunes son las lesiones metastásicas, los tumores mieloproliferativos, el condrosarcoma, el sarcoma de Ewing y el osteosarcoma. El tratamiento de los tumores pélvicos debe ser individualizado, pero generalmente el cirujano debe decidir entre la hemipelvectomía cuando no es posible preservar la extremidad o la hemipelvectomía interna. **Conclusiones:** Lo más importante en la cirugía de los tumores óseos de la pelvis es la obtención de márgenes quirúrgicos limpios. Esta cirugía presenta elevadas tasas de complicaciones y morbilidad.

Palabras clave: neoplasias, clasificación, pelvis, hemipelvectomía.

ABSTRACT. Introduction: Bone tumors of the pelvic area a challenge for the orthopedist surgeon. The pelvic ring has no true barriers to contain the growth of neoplasias and thus by the time patients present to us, their lesion is already quite large. **Objective:** Describe the frequency of the bone tumors of the pelvis and their treatment. Any type of malignant bone tumor may occur in the bony pelvis, with the most common ones being the metastatic lesions, myeloproliferative tumors, chondrosarcoma, Ewing's sarcoma and osteosarcoma. The treatment of pelvic tumors should be individualized, but the surgeon usually has to decide between hemipelvectomy, when the limb cannot be spared, and internal hemipelvectomy. **Conclusions:** The most important aspect of the surgery of bone tumors of the pelvis is achieving clear surgical margins. This surgery has high complication and morbidity rates.

Key words: neoplasm, hemipelvectomy, pelvis, classification.

Nivel de evidencia: V (Act Ortop Mex, 2009)

* Servicio de Oncología Ortopédica. Unidad Médica de Alta Especialidad en Traumatología y Ortopedia.

** Departamento de Radiología e Imagen. Unidad Médica de Alta Especialidad en Traumatología y Ortopedia.

*** Servicio de Oncología Quirúrgica. Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Especialidades No. 25.

**** Jefe del Servicio de Oncología Quirúrgica. Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Especialidades No. 25.

***** Servicio de Cirugía Pediátrica Oncológica. Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Especialidades No. 25.

Centro Médico del Noreste. IMSS. Monterrey, Nuevo León, México.

Dirección para correspondencia:

Dr. Luis Jair Sánchez-Torres.

Enebro Núm. 4227, Col. Los Cedros, C.P. 64370. Monterrey N.L., México. Tel. (81) 13 66 28 39.

E-mail: jairst@axtel.net

Los huesos de la pelvis son un sitio común de tumores óseos primarios¹ y metastáticos,² considerándoseles como un problema mayor dentro de la ortopedia oncológica.^{3,4} Hasta finales de los setenta, la mayoría de los tumores pélvicos se trataban con hemipelvectomía, procedimiento asociado a un significativo porcentaje de complicaciones, así como gran afección funcional y psicológica.¹ En años recientes, la hemipelvectomía interna (con salvamento de la extremidad), aunque técnicamente demandante, se ha vuelto más popular que la hemipelvectomía clásica,^{5,6} esto debido a las ventajas cosméticas y funcionales de preservar una extremidad por lo demás normal.⁷

Antecedentes

Se mencionan a Kocher en 1884⁸ y a Theodor Billroth entre 1889 y 1891,⁸⁻¹⁰ como los primeros en realizar una hemipelvectomía; sin embargo, ambos pacientes murieron.⁸ La primera hemipelvectomía exitosa la realizó Girard, aunque la fecha no es del todo exacta (entre 1893 y 1895).^{8,9} Uno de los primeros en describir una hemipelvectomía en la cual se conservaba la extremidad fue Kocher en 1903,³ siendo Pringle quien describe la técnica quirúrgica en 1916.¹⁰ En los años setenta, Enneking y Steel publican una serie de resecciones de tumores óseos pelvianos tratando de evitar la amputación con una elevada tasa de morbimortalidad.^{3,11}

Otros nombres con los que se le ha conocido a la hemipelvectomía son: amputación interinnómino – abdominal, amputación interpélvico – abdominal, resección del cuarto posterior, desarticulación interiliosacropúbica y desarticulación sacroilíaca.⁸

A últimas fechas el desarrollo de métodos de imagen, quimioterapia, radioterapia y técnicas quirúrgicas, han ampliado la indicación de los procedimientos de salvamento en los pacientes con sarcomas pélvicos.^{5,11,12}



Figura 1. Lesión metastásica de un cáncer renal.

Consideraciones generales

El ilíaco es un hueso en el que se pueden asentar las mismas lesiones neoplásicas que en otros,⁹ aunque por su delgada cortical y gran contenido, traducido en diagnósticos tardíos y grandes volúmenes, presentan peor pronóstico que sus similares del esqueleto apendicular.^{13,14} Probablemente como grupo, los tumores secundarios son los que más predilección tienen por este hueso.⁹ De un 5 a un 15% de los tumores óseos primarios se localizan en la pelvis,^{4,11,12,15} y en términos generales para esta región anatómica que más frecuentemente la afectan, en adolescentes es el osteosarcoma, en la infancia el sarcoma de Ewing y en adultos el condrosarcoma.¹⁵ Con respecto a las lesiones metastásicas, la pelvis está comprometida en 40% de los pacientes con metástasis óseas, siendo superada únicamente por la columna vertebral.¹⁶ Si indagamos sobre el origen de estas lesiones, es la mama, el pulmón, la próstata, el riñón y la tiroides los que más frecuentemente producen dichas lesiones (*Figura 1*).¹⁵

En términos muy generales la incidencia de mortalidad en cirugía de pelvis es alta y con diversas complicaciones que van de simples a graves¹⁷ y en un porcentaje alto.¹²

Consideraciones anatómicas

La pelvis no cuenta con barreras anatómicas mayores para la extensión tumoral, además de su cercanía a órganos tan importantes como la vejiga, la uretra, el recto y las estructuras neurovasculares,^{14,18-20} lo que la convierte en un sitio sumamente complicado para realizar resecciones con adecuados márgenes quirúrgicos, punto cardinal de la cirugía oncológica.

Sarcomas primarios

Los tumores óseos malignos primarios más frecuentemente encontrados en la pelvis son, en orden de frecuencia: el condrosarcoma, el sarcoma de Ewing y el osteosarcoma.^{21,22}

Condrosarcoma

El condrosarcoma es un tumor maligno de células productoras de cartílago,¹⁷ es el segundo tumor maligno primario de hueso, superado únicamente por el osteosarcoma. Ocurre más comúnmente en la pelvis,^{18,23,24} siendo el ala del ilíaco el segmento más afectado, seguido por el pubis y el isquión.¹⁸

La quimioterapia y la radioterapia no tienen un rol importante en el tratamiento del condrosarcoma,²³ siendo la cirugía el único tratamiento efectivo²⁴ y puede ser tanto con salvamento de la extremidad (hemipelvectomía interna), como con hemipelvectomía,¹⁸ enfatizando la importancia en la obtención de márgenes quirúrgicos no contaminados.²⁴

Algunos autores consideran que los condrosarcomas situados en la cercanía de la articulación sacroilíaca tienen una mayor incidencia de recurrencia local,¹⁸ mientras que otros han encontrado un peor pronóstico para las lesiones localizadas en el pubis;²⁴ de la misma manera, el factor pronóstico más importante para desarrollar metástasis pulmonares es el grado histológico del tumor¹⁸ (Figuras 2, 3 y 4).

Sarcoma de Ewing

Son tumores óseos malignos de células redondas que tienen un origen neural, que generalmente tienen una mayor incidencia durante la segunda década de la vida y presentan una ligera prevalencia masculina.²⁰ Aproximadamente una quinta parte de los sarcomas de Ewing se localizan en la pelvis, siendo ésta la segunda localización

más frecuente. Generalmente se trata de lesiones de gran volumen que tienen alta propensión a metastatizar,²⁵ especialmente hacia los pulmones.¹³ Son sarcomas que se asocian a un pronóstico pobre,²⁶ peor que el localizado en las extremidades.^{20,25,27} Es considerado uno de los tumores óseos más letales.²⁸

El tratamiento para el sarcoma de Ewing de la pelvis debe de individualizarse de manera cuidadosa, el rol de la cirugía no era claro, sin embargo, cada vez hay más evidencia de que al igual que la quimioterapia y la radioterapia, juega un papel muy importante.^{26,27,29} Según las últimas evidencias, la recomendación es comenzar con quimioterapia neoadyuvante intensa multiagente incluyendo fosfamida, seguir con una resección amplia, para seguir con radioterapia adyuvante.²⁰

Osteosarcoma

Es la más común de las neoplasias malignas del esqueleto.³⁰ Los osteosarcomas pélvicos son raros, representan de un 4 a un 10% de todos ellos.³¹ Tienen un pronóstico más desfavorable que los localizados en las extremidades debido a que son diagnosticados en etapas avanzadas y presentan neoplasias de grandes dimensiones.^{5,32} La extensión del tumor a través de las articulaciones de la pelvis es común, lo que no únicamente afecta las opciones de tratamiento, sino también influye significativamente en el pronóstico.³²

Para los osteosarcomas primarios de la pelvis el pico de incidencia se sitúa en la segunda década de la vida; sin embargo algunos autores describen un segundo pico en edades más tardías cuando la lesión es atribuible a preexistencia de enfermedad de Paget.^{31,32}

La variedad condroblástica es la que más frecuentemente se presenta cuando se habla de osteosarcoma de los huesos de la pelvis, contrastando con los hallazgos para



Figura 2. Condrosarcoma del ala del ilíaco izquierdo.



Figura 3. Radiografía convencional de un condrosarcoma pélvico. Ver figura 4 para apreciar el componente intrapélvico de esta lesión.



Figura 4. Tomografía axial computarizada de condrosarcoma pélvico.

otras localizaciones donde esta variedad representa menos del 25% de ellos.³² El hecho de que la mayoría sean condroblásticos se traduce en pobre respuesta a la quimioterapia y a la radioterapia, situación que refuerza el papel de la cirugía como medida terapéutica³¹ (Figuras 5 y 6).

Tratamiento

Las neoplasias de los huesos de la pelvis son difíciles de tratar, por lo tanto, una adecuada resección tumoral debe balancearse contra la preservación de la extremidad.³³ Una resección completa es necesaria para evitar la recurrencia local.³⁴ Nunca hay que olvidar que el fin principal en el tratamiento de los tumores óseos es lograr que los pacientes se encuentren libres de tumor en el corto y largo plazo; esto es un buen resultado oncológico. Posteriormente se encuentra la preservación de la extremidad, la función y la estética.³⁵

Hemipelvectomía

La hemipelvectomía es un procedimiento infrecuente realizado en respuesta a una variedad de neoplasias pélvicas. La indicación más común es en el tratamiento de sarcomas primarios de la pelvis ósea, aunque también se ha utilizado para tratar tumores pélvicos de partes blandas,³⁶ cadera y muslo proximal.³⁷ Se trata de una amputación intrapélvica³⁸ en la que se pierde la extremidad afectada, donde se realiza una desarticulación sacroilíaca si se trata de una hemipelvectomía externa clásica o preservando el ala del ilíaco, es decir, una hemipelvectomía modificada. Cuando es necesario resecar más allá de la



Figura 5. Osteosarcoma del segmento III de la pelvis. Ver figura 6.

articulación sacroilíaca se realiza una osteotomía a través de los orificios neurales del sacro, denominándosele hemipelvectomía ampliada.³⁹ En la mayoría de los casos la hemipelvectomía requiere de un colgajo posterior; sin embargo, si el tumor se localiza en la nalga o en la porción superior del muslo posterior, debe realizarse con un colgajo miocutáneo anterior.^{40,41}

Como procedimiento paliativo la hemipelvectomía se ha utilizado en lesiones avanzadas localmente y en enfermedad ósea metastática; sus indicaciones en estos casos incluyen al dolor intratable, úlceras, hemorragia, infecciones y fracturas en terrenos patológicos inestables.³⁶

En la actualidad, la hemipelvectomía tiene baja mortalidad pero alta morbilidad, siendo sus complicaciones más comunes la infección y la necrosis del colgajo.^{42,43}

Hemipelvectomía interna

Es una cirugía no amputativa indicada para los tumores del ilíaco⁴⁴ o fémur proximal sin invasión vascular.⁴⁵ La técnica es difícil y compleja y requiere de gran experiencia.⁴⁴

Para clasificar a las resecciones internas de la pelvis se le ha dividido en 3 segmentos: el segmento I corresponde al ala del ilíaco, el segmento II al acetábulo y el segmento III a las ramas ilio e isquiopúbicas.^{38,39} Cuando a la resección del segmento acetabular se le adiciona de manera extraarticular la resección de la cabeza y el cuello femoral, se le denomina II A.³⁹ Es importante mencionar que se han realizado diferentes modificaciones a la clasificación para las resecciones de la pelvis, así como también se han propuesto nuevas, sin embargo nosotros estamos considerando como la más práctica y referida anteriormente la de Enneking y Dunham,³⁸ modificada por Malawer.³⁹

Una vez resecada la hemipelvis o algún segmento de ésta, es factible hacer algún tipo de reconstrucción (aumentando la morbilidad). En las resecciones del segmento



Figura 6. Tomografía axial computarizada (reconstrucción 3D) del osteosarcoma de la figura 5.



Figura 7. Hemipelvectomía interna tipo I.



Figura 8. Hemipelvectomía interna tipo III.

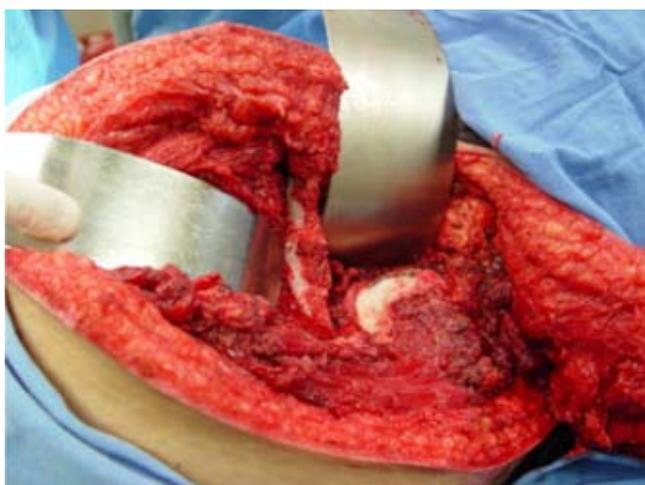


Figura 9. Fotografía transoperatoria en una hemipelvectomía interna tipo I. Obsérvese línea de osteotomía supraacetabular y superficie articular sacra.

III, así como en las del segmento I en las que se preserva la continuidad del anillo pélvico, no es necesario realizar reconstrucción alguna (Figuras 7 y 8).

Los resultados funcionales y psicológicos que conlleva la preservación de la extremidad son por mucho superiores a los obtenidos posterior a una hemipelvectomía externa.³³

Las resecciones oncológicas de la pelvis son procedimientos quirúrgicos prolongados, con gran exposición de tejidos blandos y dificultad para evitar la formación de espacios muertos. Algunos autores reportan, incluso en más del 75% de los casos, la existencia de cuando menos una complicación.³⁶ En algunas ocasiones, la obtención de un margen quirúrgico amplio es imposible incluso con hemipelvectomía.¹⁴

La elección del procedimiento quirúrgico es en base a las características del paciente y de la enfermedad neoplásica (Figura 9).

Conclusiones

En tumores óseos de la pelvis, cada paciente tiene que ser estudiado cuidadosamente y considerarlo un caso aparte y distinto.⁹ Las particularidades del anillo pélvico, así como sus relaciones anatómicas, permiten el crecimiento de grandes masas tumorales antes de que el paciente sea diagnosticado, dificultando de manera especial cualquier procedimiento quirúrgico. En términos generales, las neoplasias de la pelvis ósea tienen peor pronóstico que su contraparte del esqueleto apendicular. La cirugía de pelvis no está exenta de problemas y es probable que el paciente tenga que ser sometido a más de una intervención quirúrgica. Las complicaciones más comunes son la formación de hematomas, seromas, procesos infecciosos superficiales y profundos y necrosis de colgajos. Lograr márgenes quirúrgicos libres de tumor debe ser prioritario en la cirugía pélvica neoplásica, tarea que no siempre es fácil y que incluso en algunos casos es imposible. El tratamiento de los tumores malignos de la pelvis representa uno de los problemas más difíciles en la oncología musculoesquelética.⁴

La relación médico-paciente debe ser lo suficientemente buena para establecer con claridad lo que se espera del procedimiento quirúrgico elegido, así como las complicaciones que se pudieran generar.

Bibliografía

1. Bickels J, Malawer M: Overview of pelvic resections: surgical considerations and classification. In: Malawer MM, Sugarbaker PH. Musculoskeletal cancer surgery treatment of sarcomas and allied diseases. Lancaster, England. *Kluwer Acad Publis* 2001; 10: 203-13.
2. Bickels J, Malawer M: Pelvic resections (internal hemipelvectomies). In: Malawer MM, Sugarbaker PH. Musculoskeletal cancer surgery treatment of sarcomas and allied diseases. Lancaster, England. *Kluwer Acad Publis* 2001; 26: 403-12.
3. Muscolo L, Ayerza MA, Buttaro MA, Calabrese M, Aponte Tiniao LA: Hemipelvectomía interna en el tratamiento de los tumores musculoesqueléticos de la pelvis. *Rev Asoc Arg Ortop y Traum* 1998; 63(2): 14-7.

4. Aydinli U, Ozturk C, Yalcinkaya U, Tirelioglu O, Ersozlu S: Limb – sparing surgery for primary malignant tumours of the pelvis. *Acta Orthop Belg* 2004; 70: 417-22.
5. Ozaki T, et al: Osteosarcoma of the pelvis: experience of the cooperative osteosarcoma study group. *J Clin Oncol* 2003; 21(2): 334-41.
6. Mayilvahanan N, Bose JC: Reconstructive options in pelvic tumours. *IJO* 2005; 39(3): 151-7.
7. Harrington KD: The use of hemipelvic allografts or autoclaved grafts for reconstruction after wide resections of malignant tumors of the pelvis. *J Bone Joint Surg (Am)* 1992; 74-A(3): 331-41.
8. Yancey AG, Johnston GA, Green Jr JE: Some surgical principles in hemipelvectomy. *J Natl Med Assoc* 1950; 42(4): 210-3.
9. De Miguel-Rivero C, Sánchez del Campo-Arriola I, Pérez-Aguilar D, Doménech J, Areta J, Díaz-Pelletier R, Piacente-Maccheroni JC, Gandía-Correa A: Tumores óseos de la pelvis. *Rev Esp Cir Osteoart* 1995; 30: 69-73.
10. Banks SW, Coleman Sh: Hemipelvectomy surgical technique. *J Bone Joint Surg (Am)* 1956; 38-A(5): 1147-55.
11. Abudu A, Grimer RJ, Cannon SR, Carter SR, Sneath RS: Reconstruction of the hemipelvis after the excision of malignant tumours. *J Bone Joint Surg (Br)* 1997; 79-B(5): 773-9.
12. Asavamongkolkul A, Pimolsanti R, Waikakul S, Kiatseevee P: Periacetabular limb salvage for malignant bone tumours. *J Orthop Surg* 2005; 13(3): 273-9.
13. Somville J, Van Bouwel S: Surgery for primary bone sarcomas of the pelvis. *Acta Orthop Belg* 2001; 67(5): 442-7.
14. Shin K-H, Rougraff BT, Simon MA: Oncologic outcomes of primary bone sarcomas of the pelvis. *Clin Orthop Relat Res* 1994; 304: 207-17.
15. Malawer M: Periacetabular resections. In: Malawer MM, Sugarbaker PH. Musculoskeletal cancer surgery treatment of sarcomas and allied diseases. Lancaster, England. *Kluwer Acad Publis* 2001; 28: 423-36.
16. Giurea A, Ritschl P, Windhager R, Kaider A, Helwig U, Kotz R: The benefits of surgery in the treatment of pelvic metastases. *Int Orthop (SICOT)* 1997; 21: 343-8.
17. Rico MG, Linares GLM, Delgado CEA, Miranda RJA, Mendoza CA, Estrada VE: Hemipelvectomy parcial interna por condrosarcoma secundario gigante de la pelvis. Reporte de caso. *Acta Ortop Mex* 2007; 21(4): 189-93.
18. Donati D, El Ghoneimy A, Bertoni F, Di Bella C, Mercuri M: Surgical treatment and outcome of conventional pelvic chondrosarcoma. *J Bone Joint Surg* 2005; 87-B(11): 1527-30.
19. Makhson A: Extralesional resection for tumours of the pelvic bones. *Int Orthop (SICOT)* 1997; 21: 41-5.
20. Bhagat S, Sharma H, Pillai DS, Jane MJ: Pelvic Ewing's sarcoma a review from Scottish bone tumour registry. *J Orthop Surg* 2008; 16(3): 333-8.
21. San Julián Aranguren M: Sarcomas óseos de la pelvis. *Revista de Ortopedia y Traumatología* 2003; 47(3): 202-9.
22. Lopes A, Penna V, Rossi BM, Chung WT, Tanaka MH: Hemipelvectomy total interna no tratamento dos tumores malignos da regioa pélvica. *Rev Bras Ortop* 1994; 29(11-12): 787-90.
23. Weber KL, Pring ME, Sim FH: Treatment and outcome of recurrent pelvic chondrosarcoma. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 397: 19-28.
24. Sheth DS, Yasko AW, Johnson ME, Ayala AG, Murray JA, Romsdahl MM: Chondrosarcoma of the pelvis. Prognostic factors for 67 patients treated with definitive surgery. *Cancer* 1996; 78(4): 745-50.
25. Argon A, et al: Ewing's sarcoma of the axial system in patients older than 15 years. Dismal prognosis despite intensive multiagent chemotherapy and aggressive local treatment. *Jpn J Clin Oncol* 2004; 34(11): 667-72.
26. Capanna R, Toni A, Sudanese A, Mc Donald D, Bacci G, Campanacci M: Ewing's sarcoma of the pelvis. *Int Orthop (SICOT)* 1990; 14: 57-61.
27. Frassica FJ, Frassica DA, Pritchard DJ, Schomberg PJ, Wold LE, Sim FH: Ewing sarcoma of the pelvis. Clinicopathological features and treatment. *J Bone Joint Surg* 1993; 75-A(10): 1457-65.
28. Unni KK: Ewing's tumor. In: Unni KK. Dahlin's Bone Tumours. General aspects and data on 11,087 cases. Lippincott – Raven Publishers. Fifth edition. 1996; 18: 249-61.
29. Li WK, Lane JM, Rosen G, Marcove RC, Caparros B, Huvos A, Groshen S: Pelvic Ewing's sarcoma. Advances in treatment. *J Bone Joint Surg* 1983; 65-A(6): 738-47.
30. Choi ACH, Lee JKM: Concepts in diagnosis and management of osteosarcoma recent developments. *J Hong Kong Med Assoc* 1991; 43(1): 17-20.
31. Grimer RJ, Carter SR, Tillman RM, Spooner D, Mangham DC, Kabukcuoglu Y: Osteosarcoma of the pelvis. *J Bone Joint Surg* 1999; 81-B(5): 796-802.
32. Fahley M, Spanier SS, Vander-Griend RA: Osteosarcoma of the pelvis. A clinical and histopathological study of twenty five patients. *J Bone Joint Surg* 1992; 74-A(3): 321-30.
33. Stephenson RB, Kaufer H, Hankin FM: Partial pelvic resections an alternative to hindquarter amputation for skeletal neoplasms. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 242: 201-11.
34. Leung PC: Reconstruction of the pelvic ring after tumor resection. *Int Orthop (SICOT)* 1992; 16: 168-71.
35. Rico MG, Linares GLM, León HSH, Delgado CE: Experiencia de cinco años en el tratamiento del condrosarcoma. *Rev Mex Ortop Traum* 2002; 16(2): 56-61.
36. Baliski ChR, Schachar NS, McKinnon JG, Stuart GC, Temple WJ: Hemipelvectomy: a changing perspective for a rare procedure. *Can J Surg* 2004; 47(2): 99-103.
37. Sugarbaker PH, Chretien PB: Hemipelvectomy de colgajo posterior. En: Malawer MM, Sugarbaker PH. Cirugía del cáncer musculoesquelético. Principios y técnicas. Mosby Doyma Libros. Edición en español. 1995; 8: 121-37.
38. Enneking WF, Dunham WK: Resection and reconstruction for primary neoplasms involving the innominate bone. *J Bone Joint Surg* 1978; 60-A(6): 731-46.
39. Sugarbaker PH, Karakousis CP, Malawer MM: Resumen de las vías alternas a la hemipelvectomy. En: Malawer MM, Sugarbaker PH. Cirugía del cáncer musculoesquelético. Principios y técnicas. Mosby Doyma Libros. Edición en español. 1995; 13: 184-96.
40. Sugarbaker PH, Chretien PB: Hemipelvectomy de colgajo anterior. En: Malawer MM, Sugarbaker PH. Cirugía del cáncer musculoesquelético. Principios y técnicas. Mosby Doyma Libros. Edición en español. 1995; 9: 138-49.
41. Sugarbaker PH, Chretien PA: Hemipelvectomy for buttock tumors utilizing an anterior myocutaneous flap of quadriceps femoris muscle. *Ann Surg* 1983; 197(1): 106-15.
42. Senchenkov A, et al: Predictors of complications and outcomes of external hemipelvectomy wounds account of 160 consecutive cases. *Ann Surg Oncol* 2008; 15: 355-63.
43. Apffelstaedt JP, Driscoll DL, Spellman JE, Velez AF, Gibbs JF, Karakousis CP: Complications and outcome of external hemipelvectomy in management of pelvic tumors. *Ann Surg Oncol* 1996; 3(3): 304-9.
44. Die Goyanes A, Beni-Pérez R, Die Trill J: Hemipelvectomy interna. *Rev Oncol* 2002; 4(4): 192-201.
45. Medina S, Peña CJ, Díaz PG, Khalez AY, Villani D, Carvalho API, Briceño CJM: Hemipelvectomy. Experiencia en el Hospital Oncológico Padre Machado (1987–2001). *Rev Venez Oncol* 2004; 16(2): 79-85.