

Artículo original

Complicaciones en hemipelvectomía oncológica

Sánchez-Torres LJ,* Santos-Hernández M**

Hospital de Traumatología y Ortopedia No. 21. Centro Médico del Noreste. IMSS. Monterrey

RESUMEN. Introducción: El tratamiento de los tumores óseos de la pelvis está asociado a altas tasas de complicaciones. Usualmente el cirujano debe decidir entre una hemipelvectomía externa e interna. **Objetivo:** Describir la frecuencia de complicaciones infecciosas y cicatrizales observadas en un grupo de pacientes tratados con hemipelvectomía debido a diferentes tipos de tumores musculoesqueléticos. **Material y métodos:** Este es un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y de una sola medición. Observamos las complicaciones presentadas en ocho pacientes tratados con diferentes modalidades de hemipelvectomía sin reconstrucción. Las complicaciones infecciosas y cicatrizales fueron descritas como: a) sin complicaciones, b) seroma, c) hematoma, d) proceso infeccioso leve, e) proceso infeccioso moderado, f) proceso infeccioso severo y g) necrosis del colgajo. Las hemipelvectomías internas fueron clasificadas con los parámetros de Enneking y Dunham. **Resultados:** Un total de ocho pacientes fueron evaluados. Hemipelvectomía externa fue realizada en cinco pacientes y hemipelvectomía interna en tres. Dos pacientes no presentaron complicaciones (25%), tres presentaron seromas (37.5%), un paciente fue tratado de un proceso infeccioso leve (12.5%) y dos de procesos infecciosos severos (25%). Un total de 75% de los pacientes presentaron complicaciones. No se observó necrosis de colgajos. **Discusión:** El cirujano decide el mejor procedimiento quirúrgico en cada caso. En hemipelvectomía hay reportados

ABSTRACT. Introduction: The treatment of bone pelvic tumors is associated with high complication rates. The surgeon usually has to decide between external and internal hemipelvectomy. **Objective:** To describe the frequency of infectious and wound-related complications in a group of patients undergoing hemipelvectomy for different types of musculoskeletal tumors. **Material and methods:** This is an observational, descriptive, retrospective study with a single measurement. We observed the complications that occurred in eight patients treated with different modalities of hemipelvectomy without reconstruction. Infectious and wound-related complications were described as follows: a) no complications, b) seroma, c) hematoma, d) mild infectious process, e) moderate infectious process, f) severe infectious process, and g) flap necrosis. Internal hemipelvectomies were classified using Enneking and Dunham's criteria. **Results:** Eight patients were assessed. Five patients underwent external hemipelvectomy and three internal hemipelvectomy. Two patients had no complications (25%), three had seromas (37.5%), one patient was treated for a mild infectious process (12.5%) and two for severe infectious processes (25%). 75% of the patients had complications. No cases of flap necrosis were observed. **Discussion:** The surgeon decides which the best procedure in each case is. Different types of complications of hemipelvectomy have been reported; the most common ones are infectious processes and flap necrosis, and our

Nivel de evidencia: V (Act Ortop Mex, 2011)

* Responsable del Servicio de Oncología Ortopédica. Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Traumatología y Ortopedia No. 21. Centro Médico del Noreste. IMSS. Monterrey, Nuevo León, México.

** Departamento de Radiología e Imagen. Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Traumatología y Ortopedia No. 21. 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, Nuevo León, México.

Tel. (81) 13 66 28 39

E-mail: jairst@axtel.net

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

diferentes tipos de complicaciones, las más comunes son procesos infecciosos y necrosis de colgajos y nuestros resultados son similares a los de otros autores. **Conclusiones:** Generalmente los tumores de los huesos pélvicos son grandes masas que producen muchas dificultades para la obtención de márgenes quirúrgicos libres de tumor y después del procedimiento existen muchas posibilidades de complicaciones en la herida.

Palabras clave: hemipelvectomía, complicaciones, infección, necrosis, neoplasias postoperatorias.

results are similar to those reported by other authors. **Conclusions:** Pelvic bone tumors are usually large masses that hinder the achievement of tumor-free surgical margins. There is a high likelihood of postoperative wound complications.

Key words: hemipelvectomy, postoperative complications, infection, necrosis.

Introducción

La hemipelvectomía es un procedimiento quirúrgico infrecuente realizado en respuesta a variedad de neoplasias pélvicas, el cual es realizado en centros altamente especializados y por un equipo quirúrgico multidisciplinario ampliamente relacionado con aspectos oncológicos.¹ Se asocia a una alta tasa de complicaciones, así como a gran afectación funcional y psicológica.^{2,3} Es un procedimiento que cambia la vida de los pacientes⁴ y en términos generales el tratamiento de los tumores malignos de la pelvis es considerado uno de los más grandes retos de la cirugía oncológica musculoesquelética.^{3,5-7}

Se menciona a Kocher en 1884 y a Theodor Billroth entre 1889 y 1891, como los primeros en realizar una hemipelvectomía.^{3,8-10} En los años setenta, Enneking y Steel publican una serie de resecciones pélvicas tratando de evitar la amputación con una elevada incidencia de morbilidad.^{11,12}

La hemipelvectomía externa es una amputación intrapélvica en la que se pierde la extremidad afectada, donde se realiza una desarticulación sacroilíaca (hemipelvectomía externa clásica) o bien preservando el ala del ilíaco (hemipelvectomía externa modificada).³ También se le conoce como desarticulación del cuarto posterior.^{3,8}

La hemipelvectomía interna es una cirugía no amputativa indicada para los tumores del ilíaco o fémur proximal sin invasión vascular.³ Para clasificar a este tipo de resecciones se tomaron en consideración los parámetros de Enneking y Dunham y se ha dividido al ilíaco en tres segmentos: el segmento I corresponde al ala, el segmento II al acetábulo y el segmento III a las ramas ilio e isquiopúbicas. Cuando a la resección del segmento acetabular se le adiciona de manera extraarticular la resección de la cabeza y cuello femoral se le denomina IIA.^{3,13,14} Al margen de los segmentos ilíacos hay que mencionar también que al hemisacro ipsilateral se le considera el segmento IV.⁵

La elección del procedimiento quirúrgico es en base a las características del paciente y de la enfermedad neoplásica. Lograr márgenes quirúrgicos libres de tumor debe ser prioritario en la cirugía oncológica de la pelvis ósea, tarea que no siempre es fácil y que incluso en algunos casos re-

sulta imposible.³ Los tumores de la pelvis ósea tienen peor pronóstico que sus similares del esqueleto apendicular.^{6,15-18}

La hemipelvectomía, sea interna o externa, se caracteriza por presentar dificultades cicatrizales de origen cutáneo (colgajos deficientemente irrigados) o más frecuentemente por acumulaciones diversas¹⁹ debido a que es difícil eliminar espacios muertos en el trans y en el postoperatorio inmediato. Las características de una cirugía de la pelvis ósea, tanto por tiempo quirúrgico, como por trauma tisular y cercanía a orificios naturales como el ano, la uretra y la vagina, facilitan la aparición de procesos infecciosos de intensidad variable, razón por la cual en algunas ocasiones el paciente debe de entrar a quirófano en más de una ocasión.⁹

Entre las lesiones neoplásicas que más frecuentemente se asientan en la pelvis tenemos a las lesiones metastásicas (comprometida en 40% de los pacientes con metástasis óseas y superada únicamente por la columna vertebral),^{3,20} y tumores primarios como el condrosarcoma, el sarcoma de Ewing y el osteosarcoma,³ estos dos últimos generalmente durante las dos primeras décadas de la vida.²¹ Se calcula que entre 10 a 15% de todos los tumores óseos malignos primarios, así como 5% de los sarcomas de partes blandas se localizan en la pelvis.⁵

Dadas las características previamente mencionadas de un procedimiento poco común para el ortopedista no relacionado de manera habitual a la patología y tratamientos oncoquirúrgicos del sistema musculoesquelético, nos hemos dado a la tarea de describir las complicaciones que hemos observado en una serie de casos de pacientes sometidos a hemipelvectomía, así mismo revisar la literatura existente, haciendo una recopilación de la experiencia propia con la de otros Centros con el objetivo de brindar un panorama global sobre las complicaciones infecciosas y cicatrizales de la cirugía pélvica de origen oncológico.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, mediante estudio de casos, longitudinal y retrospectivo. Se incluyeron todos los pacientes sometidos a hemipelvectomía externa y

aquellos a los que se les practicó una hemipelvectomía interna sin que se les realizara algún tipo de reconstrucción durante el primer año de trabajo del Servicio de Oncología Ortopédica en nuestro hospital. También se incluyeron dos pacientes operados por el autor previamente a la creación de dicho Servicio, los cuales contaron con un expediente y material radiográfico completo (radiografías simples y tomografía axial computarizada cuando menos), para así obtener la información requerida para su inclusión en el presente trabajo. Por esta razón, el periodo de estudio se amplía de Noviembre de 2005 a Noviembre de 2009. En total se incluyeron ocho pacientes para el presente estudio, de los cuales a cinco se les realizó cirugía radical y a tres cirugía de salvamento de la extremidad afectada. No se incluyeron pacientes con reconstrucción del anillo pélvico debido a que la presencia de material de fijación, cemento quirúrgico, autoinjertos o aloinjertos, pudiera representar un sesgo por las mayores posibilidades de que se desarrolle alguna complicación.

Los segmentos resecados en los casos de hemipelvectomía interna se clasificaron en base a los criterios de Enneking y Dunham.¹³

Para poder evaluar de manera sencilla y clara las complicaciones infecciosas y cicatrizales presentadas, se tomaron parámetros ampliamente referidos en la literatura mundial con respecto a las situaciones que suelen complicar y retrasar el proceso de cierre de una herida tras una hemipelvectomía.

Se clasificaron de la siguiente manera :

- a) sin complicaciones,
- b) seroma,
- c) hematoma,
- d) proceso infeccioso leve: celulitis,
- e) proceso infeccioso moderado: absceso drenado con respuesta favorable a curaciones y antibióticos intravenosos,
- f) proceso infeccioso severo: absceso drenado pero de difícil control del proceso infeccioso (requiere pasar a quirófano para aseo bajo anestesia) y
- g) necrosis del colgajo.

Los diagnósticos desencadenantes de este procedimiento quirúrgico no fueron el objetivo de este estudio, sin embargo se anexó dicha información ya que también se consideró importante. El número de casos se asignó de menor a mayor de manera directamente proporcional a la intensidad de la complicación presentada.

Resultados

En total se incluyeron 8 pacientes, 2 fueron mujeres y 6 hombres. El rango de edad abarcó de 12 a 74 años, con una media de 35 y un rango de 62. El tiempo transcurrido entre la intervención quirúrgica y la recopilación de la información presentó un máximo de 54 y una mínima de 12 meses. Del total de los ocho pacientes estudiados, a tres se les realizó una hemipelvectomía externa clásica, a dos una hemipelvectomía externa modificada y a tres una hemipelvectomía interna.

De los ocho pacientes que se incluyeron en este trabajo, únicamente dos pacientes cicatrizaron sin complicaciones de manera primaria, lo cual representa 25% de los casos. Los diagnósticos de estos pacientes fueron osteosarcoma de la rama iliopúbica y tumor de células gigantes del fémur proximal con múltiples recidivas (pacientes 1 y 2 respectivamente). Al primer paciente se le realizó una hemipelvectomía interna tipo III y al segundo paciente una hemipelvectomía externa clásica. Tres pacientes presentaron seromas, los cuales drenaron parcialmente de manera espontánea y a los cuales se les retiraron suturas para completar el drenaje. Los cultivos en estos pacientes fueron negativos y el cierre de la herida se fue por segunda intención a base de curaciones, antibióticos intravenosos inicialmente y ya de manera ambulatoria con antibióticos orales hasta el cierre completo de la herida. Este grupo de pacientes representó 37.5% de los casos y sus diagnósticos fueron dos condrosarcomas y un histiocitoma fibroso maligno con una lipomatosis generalizada en la totalidad del muslo. En los dos siguientes casos (casos 3 y 4) se realizaron hemipelvectomía externa ampliada (*Figuras 1 a 4*) y hemipelvectomía interna tipo I respectivamente y en el caso restante (caso 5) también una hemipelvectomía externa clásica. Un paciente presentó proceso infeccioso leve con drenado del absceso en su cama al retirar suturas en la zona más afectada y con adecuada respuesta a antibióticos y curaciones intrahospitalarias y posteriormente en su domicilio. Cicatrizó completamente por segunda intención. Esta complicación se presentó en 12.5% de los casos. El diagnóstico de este paciente fue el de enfermedad ósea metastásica con primario renal de células claras con fractura femoral diafisaria, tratamiento quirúrgico fallido por proceso infeccioso y con sangrado masivo de difícil control que requirió empaquetamiento, así como posterior



Figura 1. Caso No. 3. Herida parcialmente abierta para drenaje de colección.

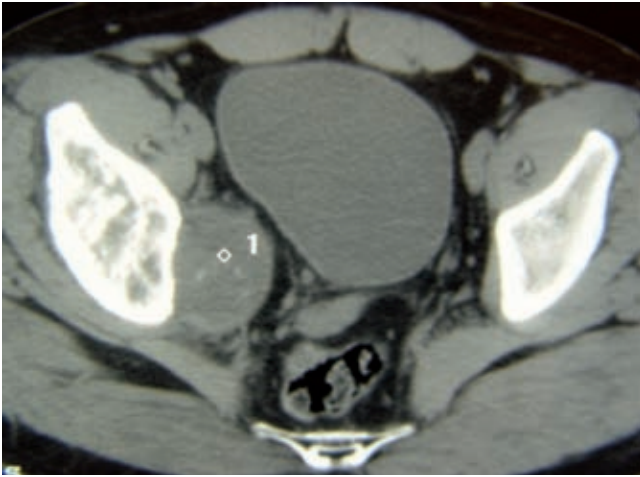


Figura 2. Caso No. 3. Tomografía axial computarizada. Condrosarcoma pélvico derecho.

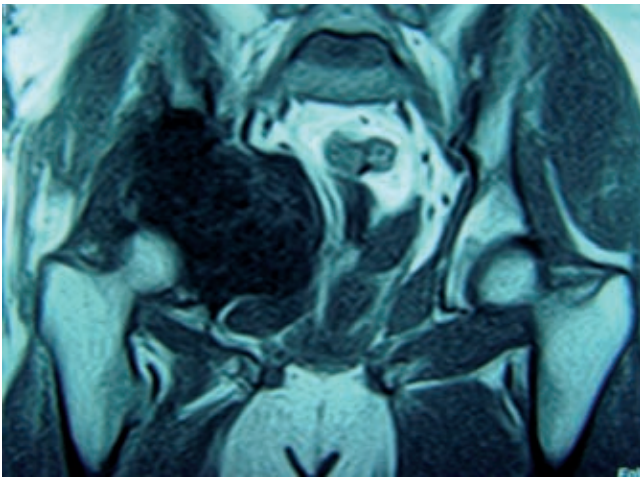


Figura 3. Caso No. 3. Resonancia magnética nuclear de condrosarcoma pélvico derecho.



Figura 4. Caso No. 3. Radiografía convencional postquirúrgica.

afección tumoral a nivel de la articulación de la cadera y sin haber logrado la resolución mediante la consolidación de la fractura diafisaria (caso 6). A este paciente se le realizó una hemipelvotomía externa modificada. En 25% de los casos restantes, es decir en dos pacientes, se presentaron procesos infecciosos severos los cuales ameritaron drenaje del absceso, curaciones bajo anestesia, curaciones en cama dos o tres veces al día, antibióticos intravenosos por más de dos semanas y finalmente resolución del cuadro infeccioso y cierre de la herida de manera gradual y por segunda intención. Uno de estos pacientes tuvo el antecedente de haber recibido un trasplante renal, por lo cual tomaba obligatoriamente inmunosupresores, además de ser alérgico a betalactámicos, incluidas las cefalosporinas. El diagnóstico de este paciente fue el de angiosarcoma de la rama iliopúbica contralateral a la fosa iliaca que alojaba el riñón trasplantado y el cual se trató con una hemipelvotomía interna II + III (caso 7) (*Figuras 5 y 6*). A este paciente se le dejó una cadera balanceada con pobre resultado funcional. Después de la cicatrización completa a los cuatro meses de ello, vol-



Figura 5. Caso No. 7. Herida dehiscente en proceso de cicatrización.



Figura 6. Caso No. 7. Herida cicatrizada completamente por segunda intención.

vió a presentar la formación de un seroma con drenado y cicatrización posterior espontáneos. El diagnóstico del caso restante fue el de un histiocitoma fibroso maligno de la articulación de la cadera (caso 8), mismo que se trató con una hemipelvectomía externa modificada. El porcentaje de pacientes que presentaron alguna complicación fue de 75%. No se presentaron casos con complicaciones cicatrizales debido a algún grado de sufrimiento del colgajo. Tampoco observamos complicaciones de índole neurovascular.

Discusión

El porcentaje de las complicaciones que se presentaron en esta serie de casos es elevado, esto está en relación a dificultades para evitar espacios muertos en el transoperatorio y así mantenerlos en el postoperatorio inmediato y hasta haber iniciado de manera real el proceso de cicatrización.³ La cercanía a orificios naturales contaminados es otro factor que pudiera contribuir con la presentación de complicaciones infecciosas, lo cual se puede controlar en cierta manera mediante el comienzo de la antibioticoterapia cuando menos 24 horas previas al procedimiento quirúrgico, preparación del colon, sutura hermética anal inmediatamente antes de comenzar el procedimiento, así como un aseo quirúrgico amplio y generoso preoperatorio. El tiempo quirúrgico es otro factor importante a considerar. Generalmente se trata de cirugías prolongadas, hay que recordar que al carecer la pelvis de barreras naturales para la extensión tumoral^{3,22} y aunado a la gran capacidad del hueco pélvico, lo común es que nos encontremos con neoplasias de gran volumen, lo cual dificulta su resección.³ La cercanía a estructuras como la vejiga, la uretra, los ureteros, el recto y las estructuras neurovasculares dificulta de la misma manera la resección de la masa tumoral y por ende se prolonga el tiempo de la cirugía. El que no se hayan presentado complicaciones relacionadas con necrosis de colgajos, es debido a que en esta serie de pacientes se lograron cubiertas miocutáneas de buena calidad, es decir, sin tensión y más importante aún, con adecuado aporte sanguíneo de los colgajos. Para Senchenkov et al, el nivel de la ligadura vascular es un parámetro importante para que se presente necrosis en hemipelvectomía externa de colgajo posterior.¹⁹

Estudios como los de Mayilvahanan y Bose reportan alta incidencia de complicaciones con el uso de aloinjertos en la reconstrucción del anillo pélvico, así como complicaciones tardías con la colocación de prótesis de Saddle. Ellos mismos refieren que los mejores resultados, tanto por menor morbilidad como funcionalmente se obtienen sin reconstrucción o en su defecto mediante artrodesis.²³ Baliski et al reportan que en 77% de los casos se presenta cuando menos una complicación postquirúrgica, sin embargo en su serie de casos la complicación más frecuentemente encontrada y opuestamente a lo observado en esta serie de pacientes, estuvo en relación con sufrimiento y necrosis de colgajos (38%), además de otras de índole intrapélvica e intraabdominal y relacionados al manejo visceral.¹ Rico y cols. refieren como

complicaciones esperadas frecuentemente: sangrado e infección 30%, dehiscencia de herida quirúrgica 30%, necrosis de colgajos cutáneos y lesión nerviosa 10% de los casos.²⁴ Stephenson et al presentaron 55% de complicaciones de diversos tipos (infección, lesión nerviosa, daño cutáneo y visceral y trombosis de la arteria femoral) en una serie de pacientes tratados con resecciones pélvicas parciales.²⁵ Senchenkov et al dividieron a las hemipelvectomías externas en modificadas, estándar y extendidas, encontrando infección de la herida quirúrgica en 29, 34 y 51% de los casos respectivamente. Con respecto a la necrosis de colgajos, éstos se presentaron en 16, 25 y 35% de las 160 hemipelvectomías externas estudiadas. La morbilidad total reportada por este autor es de 54%.¹⁹ Aydinli et al notifican complicaciones cicatrizales e infecciosas en 62% de sus casos en los cuales se realizó hemipelvectomía interna con diferentes métodos de reconstrucción (50%) y sin ella (50%).⁵

Conclusiones

El tratamiento de los tumores pélvicos representa uno de los retos más grandes dentro de la oncología ortopédica.^{3,5-7} Las características de la anatomía pélvica ocasionan que se produzcan grandes masas tumorales antes de que ocasionen sintomatología y en consecuencia el diagnóstico y tratamiento de las mismas es tardío.^{3,6} Los métodos de tratamiento quirúrgico para estas lesiones son la hemipelvectomía externa y la hemipelvectomía interna, las cuales están asociadas a una alta tasa de complicaciones de diferentes tipos^{3,19,26} y de las cuales las más comunes son la infección de la herida quirúrgica y la necrosis de colgajos.^{19,27-29} El objetivo en el tratamiento de los sarcomas pélvicos es la cura del paciente con el máximo posible de función y calidad de vida. La preservación de la extremidad debe ser considerada cuando el tumor puede researse obteniendo márgenes quirúrgicos libres o en su defecto cuando los márgenes obtenidos no puedan superarse con un procedimiento radical.³⁰

La implementación de quimioterapia preoperatoria, así como cada vez mejores métodos de imagen y el mejor manejo del concepto de márgenes quirúrgicos, hoy día es posible ofrecer a más pacientes portadores de tumores agresivos y malignos de la pelvis, procedimientos de preservación de la extremidad sin sacrificar seguridad oncológica.

La cirugía de la pelvis no está exenta de problemas,³ es por esto que tanto el paciente como sus familiares deben estar plenamente informados de las posibilidades que se presenten, así como de las características de las mismas, incluso llegar a contemplar que el paciente deba entrar a cirugía en más de una ocasión. La gran complejidad que representa una hemipelvectomía, no sólo en lo que respecta a la cirugía, sino también en cuanto al control y seguimiento del paciente y del manejo de las complicaciones potenciales, nos indica que este tipo de procedimientos deben realizarse preferentemente en centros hospitalarios de alta especialidad y con un equipo humano multidisciplinario ampliamente relacionado con pacientes oncológicos del sistema musculoesquelético.

Bibliografía

- 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.
- 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.
- Sánchez-Torres LJ, Santos-Hernández M, Carmona-Rendón, Herrera-Medina E, Vásquez-Gutiérrez E, Nacud-Bezies Y: Neoplasias malignas de la pelvis y su resección. *Acta Ortop Mex* 2009; 23(4): 237-42.
- Beck LA, Einertson MJ, Winemiller MH, DePompolo RW, Hope KM, Sim FF: Functional outcomes and quality of life after tumor-related hemipelvectomy. *Phys Ther* 2008; 88(8): 916-27.
- Aydinli U, Ozturk C, Yalcinkaya U, Tirelioglu O, Ersozlu S: Limbsparing surgery for primary malignant tumors of the pelvis. *Acta Orthop Belg* 2004; 70(5): 417-22.
- Shin K-H, Rougraff BT, Simon MA: Oncologic outcomes of primary bone sarcomas of the pelvis. *Clin Orthop Relat Res* 1994; 304: 207-17.
- Beadel GP, et al: Iliosacral resection for primary bone tumors. Is pelvic reconstruction necessary? *Clin Orthop Relat Res* 2005; 438: 22-9.
- Yancey AG, Johnston GA, Green Jr JE: Some surgical principles in hemipelvectomy. *J Natl Med Assoc* 1950; 42(4): 210-3.
- De Miguel-Rivero C, Sánchez del Campo-Arriola I, Pérez-Aguilar D, Doménech J, Areta J, Díaz-Pelletier R, Piacente-Maceroni JC, Gandía-Correa A: Tumores óseos de la pelvis. *Rev Esp Cir Osteoart* 1995; 30: 67-73.
- Banks SW, Coleman Sh: Hemipelvectomy surgical technique. *J Bone Joint Surg (Am)* 1956; 38-A(5): 1147-55.
- Muscolo L, Ayersa MA, Buttaró MA, Calabrese M, Aponte Tiano LA: Hemipelvectomy interna en el tratamiento de los tumores musculoesqueléticos de la pelvis. *Rev Asoc Arg Ortop y Traum* 1998; 63(2): 14-7.
- Abudu A, Grimer RJ, Cannon SR, Carter SR, Sneath RS: Reconstruction of the hemipelvis after the excision of malignant tumors. *J Bone Joint Surg (Br)* 1997; 79-B(5): 773-9.
- Enneking WF, Dunham WK: Resection and reconstruction for primary neoplasms involving the innominate bone. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60-A(6): 731-46.
- 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.
- Someville J, Van Bouwel S: Surgery for primary bone sarcomas of the pelvis. *Acta Orthop Belg* 2001; 67(5): 442-7.
- Bhagat S, Sharma H, Pillai DS, Jane MJ: Pelvic Ewing's sarcoma a review from Scottish bone tumor registry. *J Orthop Surg* 2008; 16(3): 333-8.
- Argon A, et al: Ewing's sarcoma of the axial system in patients older than 15 years. Dismal prognosis despite intensive multiagent chemotherapy and the aggressive local treatment. *Jpn J Clin Oncol* 2004; 34(11): 667-72.
- 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.
- 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.
- 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.
- Schwameis E, Dominkus M, Krepler P, Dorotka R, Lang S, Windhager R, Kotz R: Reconstruction of the pelvis after tumor resection in children and adolescents. *Clin Orthop Relat Res* 2002; 402: 220-35.
- 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.
- Mayilvahanan N, Bose JC: Reconstructive options in pelvic tumours. *I J O* 2005; 38(3): 151-7.
- Rico MG, Linares GLM, Delgado CEA, Miranda RJA, Mendoza CA, Estrada VE: Hemipelvectomy parcial interna por condrosarcoma secundario gigante de la pelvis. Reporte de un caso. *Acta Ortop Mex* 2007; 21(4): 189-93.
- 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.
- Lopes A, Penna V, Rossi BM, Chung WT, Tanaka MH: Hemipelvectomy total interna no tratamento dos tumores malignos da região pélvica. *Rev Bras Ortop* 1994; 29(11-12): 787-90.
- 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.
- Medina S, Peña CJ, Díaz PG, Khalez AY, Villani D, Carvallo API, Briceño CJM: Hemipelvectomy. Experiencia en el Hospital Oncológico Padre Machado (1987-2001). *Rev Venez Oncol* 2004; 16(2): 79-85.
- Masterson EL, Davis AM, Wunder JS, Bell RS: Hindquarter amputation for pelvic tumors. The importance of patient selection. *Clin Orthop Relat Res* 1998; 350: 187-94.
- Aljassir F, et al: Outcome after pelvic sarcoma resection reconstructed with Saddle prosthesis. *Clin Orthop Relat Res* 2005; 438: 36-41.