

Serie de casos

# Hemipelvectomía en ortopedia oncológica. Análisis de indicaciones, etiología y complicaciones

Hemipelvectomy in oncological orthopaedics. Analysis of indications, etiology and complications

Luis Jair Sánchez Torres,\* Raúl Hassan Ramírez,\* Abraham Flores Flores,\*  
Maricela Santos Hernández\*

## RESUMEN

**Introducción:** El tratamiento quirúrgico de los tumores de la cintura pélvica implica procedimientos como las hemipelvectomías externas e internas. El propósito de este estudio fue determinar los aspectos generales de pacientes con tumores en la cintura pélvica y conocer las complicaciones relacionadas con el tratamiento quirúrgico.

**Material y métodos:** Éste es un estudio retrospectivo tipo serie de casos. Se analizó el tipo y ubicación de la neoplasia, tratamiento quirúrgico y complicaciones observadas.

**Resultados:** Se realizaron 15 hemipelvectomías en pacientes con una edad media de 39 años, 9 fueron hemipelvectomías externas y 6 hemipelvectomías internas sin reconstrucción. Los hallazgos más frecuentemente encontrados fueron localización iliaca, histología correspondiente a histiocitoma fibroso maligno y complicaciones en el 57% de los casos.

**Conclusiones:** El tratamiento quirúrgico de los tumores de la cintura pélvica representa un verdadero reto debido a su dificultad técnica y al alto índice de complicaciones que se presentan. La resección pélvica ideal es aquella en la que se logra un margen quirúrgico adecuado seguido de una funcionalidad satisfactoria y mínima morbilidad.

**Palabras clave:** Hemipelvectomía, neoplasias, cintura pélvica.  
*Rev Latinoam Cir 2013;3(1):38-43*

## ABSTRACT

**Introduction:** The surgical treatment of the pelvic tumors implies procedures as the external and internal hemipelvectomy. The purpose of this work was to determine the general aspects of patients with tumors in the pelvic girdle and to know complications related with the surgical treatment.

**Material and methods:** This is a retrospective case series study. It was analyzed the type and location of the neoplasia, surgical treatment and remarkable complications.

**Results:** Fifteen hemipelvectomies were performed in this study. Patient mean was 39 years. There were 9 external hemipelvectomies, and 6 internal without reconstruction. The most frequent findings were an iliac location, histology corresponded to malignant fibrous histiocytoma. Complications were identified in 57% of the cases.

**Conclusions:** The surgical treatment for tumors of the pelvic girdle represents a significant challenge due its technical difficulty and the high rate of complications that may ensue. The ideal pelvic resection is the one that achieves appropriate surgical margins followed by satisfactory functionality, and minimal morbidity.

**Key words:** Hemipelvectomy, neoplasms, pelvic girdle.  
*Rev Latinoam Cir 2013;3(1):38-43*

\* Unidad Médica de Alta Especialidad. Hospital de Traumatología y Ortopedia Núm. 21. Centro Médico Nacional del Noreste. Instituto Mexicano del Seguro Social. Monterrey, Nuevo León, México.

## Correspondencia:

Luis Jair Sánchez Torres

Hospital Santa Cecilia de Monterrey. Centro Oncológico y de Especialidades Médicas S.C. Hermenegildo Galeana esquina con Isaac Garza. Col. Centro, 64370. Monterrey, Nuevo León. Tel. (5281) 81255610, exts. 301 y 30

E mail: onco-orto@axtel.net

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

## INTRODUCCIÓN

El término hemipelvectomía fue acuñado por Kellogg Speed en 1932,<sup>1-3</sup> y según la definición de Ariel y Hark, se trata de aquel procedimiento en que la totalidad del hueso innominado, tejidos blandos somáticos contiguos (nalga), y la extremidad inferior completa, son resecaos en masa.<sup>4</sup> Se menciona a Kocher en 1884 y a Theodor Billroth entre 1889 y 1891<sup>5-7</sup> como los primeros en realizar una hemipelvectomía; sin embargo, ambos pacientes murieron.<sup>5</sup> Más tarde, y aunque la fecha no es del todo exacta (entre 1893 y 1895), la primer hemipelvectomía exitosa la realizó Girard,<sup>5,6</sup> y en 1903 Kocher describe una hemipelvectomía con preservación de la extremidad afectada,<sup>8</sup> siendo finalmente Pringle, quien en 1916 describe la técnica quirúrgica.<sup>7</sup> Más de medio siglo más tarde, en los años setenta, Enneking y Steel publican una serie de resecciones de tumores óseos de la pelvis en las que se trata de evitar la amputación, aunque se presenta una elevada tasa de morbimortalidad.<sup>8,9</sup>

A la hemipelvectomía (*Figura 1*) se le ha conocido también como amputación interinnominoabdominal, amputación interpélvico-abdominal, resección del cuarto trasero, desarticulación interiliosacropúbica, y desarticulación sacroiliaca<sup>5</sup> (hemipelvectomía externa). La pelvis es la parte más importante del esqueleto debido a que contribuye en la estabilidad del cuerpo humano, así como por su acción protectora para con los órganos que en ella se alojan.<sup>10</sup> Para comprender los diferentes panoramas que se encuentran alrededor de la realización de una hemipelvectomía, es necesario estar relacionados con la anatomía de la cintura pélvica, las condiciones propias de la región, así como el significado y repercusión clínica de tales condiciones. El hueco pélvico, por sus dimensiones, es capaz de albergar masas tumorales de gran tamaño antes de que el paciente se percate de su existencia (*Figuras 2 y 3*). La gran mayoría de los tumores de la pelvis ósea se diagnostican en etapas tardías, y por consiguiente su resección se torna difícil y en ocasiones imposible. La pelvis ósea carece de barreras anatómicas mayores para la extensión tumoral<sup>11,12</sup> esto se traduce en grandes neoplasias que fácilmente pueden extenderse a estructuras óseas, viscerales y/o neurovasculares adyacentes, lo cual ocasiona que en muchos de los casos no sea posible lograr márgenes quirúrgicos limpios. Esta situación ocasiona consecuentemente mayor dificultad desde el punto de vista quirúrgico, la que es directamente proporcional al tamaño de la lesión; así mismo consideramos a la localización de la neoplasia como un factor a influir en la dificultad técnica de la resección a realizar. Estas situaciones pueden repercutir negativamente en el resultado oncológico final.

La cercanía a orificios naturales contaminados como el ano, la uretra y la vagina, aunados a tiempos quirúrgicos

prolongados y gran exposición de tejidos blandos, aumentan la posibilidad de que se generen procesos infecciosos de diferente cuantía. De la misma manera, la dificultad para eliminar espacios muertos origina que con mayor facilidad se formen seromas y hematomas, y consecuentemente también abscesos.<sup>12,13</sup>

Todas estas situaciones inherentes a una hemipelvectomía deben traslaparse a pacientes comprometidos en varios aspectos. La mayor parte de los tumores que se presentan en esta región son malignos,<sup>14</sup> y lo que esta condición representa, genera estados anímicos negativos que pueden dar origen a inmunosupresión, lo que puede a su vez acrecentar el impacto negativo de la ya de por sí naturaleza radical del procedimiento. Los tratamientos neoadyuvantes o preoperatorios que pueden estar indicados, de igual manera generan situaciones de afección inmunológica que a su vez pueden repercutir en complicar o retrasar la cicatrización del procedimiento quirúrgico definitivo. Las condiciones generales del paciente son otra situación a considerar, lo mismo que la capacidad del paciente y su familia en la comprensión global de lo que se espera del procedimiento, así como de las complicaciones que pudieran presentarse.

Autores como Baliski y colaboradores (2004)<sup>15</sup> y Sánchez-Torres y su grupo (2011)<sup>13</sup>, han reportado cuando menos una complicación leve hasta en el 75 y 77% de los casos respectivamente. Todo paciente en que se sospeche la existencia de una neoplasia pélvica debemos realizar obligatoriamente una historia clínica completa y una adecuada exploración física. Debemos realizar una anamnesis adecuada respecto al dolor o molestias vagas relacionadas con la región pélvica, así como poner especial énfasis en datos obstructivos relacionados con estructuras intrapélvicas de origen visceral o vasculonervioso. La radiografía convencional, pese a que es considerada el estándar de oro en el diagnóstico diferencial de las lesiones óseas, en los huesos de la pelvis su valor diagnóstico presuncional no es relevante, esto debido a que en muchos de los casos las imágenes son decepcionantemente normales, y para cuyo propósito entonces debemos recurrir a otros estudios complementarios como la tomografía computarizada, la resonancia magnética nuclear<sup>16</sup> y el gammagrama óseo (*Figura 4*).

El iliaco es un hueso en el que se pueden asentar las mismas lesiones que en otros.<sup>6</sup> Se calcula que aproximadamente un 15% de los tumores óseos malignos primarios se localizan en la pelvis.<sup>17</sup> En comparación con los tumores localizados en el esqueleto apendicular, los de esta región anatómica tienen un peor pronóstico,<sup>18,19</sup> lo que está influenciado al menos parcialmente por un diagnóstico tardío, ya que al igual que lesiones espinales, los tumores pélvicos requieren de mayores dimensiones para poder palparse y hacerse visibles en las radiografías convencionales.<sup>20</sup> 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.<sup>6,12,21,22</sup>

En niños y adolescentes la neoplasia más frecuentemente encontrada es el sarcoma de Ewing, seguido por el osteosarcoma y en tercer término se ubica el tumor neuroectodérmico primitivo (*Figuras 2 y 3*).<sup>23</sup> El condrosarcoma, al habitualmente no encontrarse durante las dos primeras décadas de la vida, desaparece del panorama etiológicamente predominante en estos pacientes;<sup>24</sup> sin embargo, probablemente como grupo, las lesiones secundarias o metastásicas son las que más predilección tienen por los huesos de la pelvis.<sup>6</sup>

La hemipelvectomía externa clásica es un procedimiento radical de pérdida de la extremidad inferior correspondiente en el que los niveles de corte se realizan en la sínfisis del pubis anteriormente y en la articulación sacroiliaca en la parte posterior, afortunadamente es realizado cada vez de manera menos frecuente, pero que de forma irremediable enfrenta a los pacientes a un proceso significativo de pérdida y reaceptación personal en todas las esferas, que se acompaña de un elevado porcentaje de complicaciones de diferente índole, y que incluso nos imposibilita el poder llegar a hablar de una curación (*Figura 1*). La hemipelvectomía externa para sarcomas óseos de alto grado no ofrece un mejor control de las recurrencias o las metástasis.<sup>25</sup> Una variante de este procedimiento es lo que se conoce como hemipelvectomía externa modificada, en cuyo caso el nivel de corte es ligeramente más distal, específicamente a nivel supraacetabular, en lugar de hacerlo a nivel de la articulación sacroiliaca. Por otra parte, la hemipelvectomía interna es un procedimiento en el que se reseca una parte o la totalidad de la hemipelvis, pero con la preservación de la extremidad afectada. Afortunadamente este tipo de cirugía es cada vez más frecuente en relación con su contraparte radical. En términos generales la resección en bloque de una hemipelvis con la preservación de la extremidad, tiene resultados oncológicos equivalentes a los de la hemipelvectomía externa, pero su resultado funcional es mejor (*Figuras 4 a 6*).<sup>26</sup> La elección del procedimiento quirúrgico es con base en las características del paciente y de la enfermedad neoplásica,<sup>13</sup> y no debemos olvidar que la experiencia del equipo quirúrgico juega un papel igualmente importante durante la elección de la cirugía a realizar; el objetivo principal, lograr márgenes quirúrgicos libres de enfermedad.

En 1978 Enneking y Dunham<sup>27</sup> publican un trabajo en el que clasifican a los diferentes tipos de hemipelvectomía interna. En este documento dividen al hueso innominado en tres segmentos constituidos de la siguiente manera: el ala del iliaco (segmento I), región acetabular (segmento II), y ramas ilio e isquiopúbicas (segmento III). Al hemisacro correspondiente se le denomina segmento IV, y a la inclusión en la pieza quirúrgica de cabeza y cuello femorales en una resección del segmento II se le adiciona la letra A, es decir

IIA. Es importante mencionar que a la hemipelvectomía total interna también se le ha referido como tipo IV.<sup>16</sup> La hemipelvectomía en el tratamiento de las neoplasias pélvicas, definitivamente cambia la vida de los pacientes,<sup>28</sup> y antes de decidirnos a intervenir a un paciente con alguna lesión pélvica, siempre debemos de tener presente que la mejor oportunidad para curar a los pacientes con lesiones oncológicas posibles de tratamiento quirúrgico es la cirugía inicial y los márgenes de resección obtenidos en ella.<sup>29</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un trabajo observacional, descriptivo, mediante estudio de casos, longitudinal y retrospectivo. Se incluyeron todos los pacientes sometidos a hemipelvectomía en cualquiera de sus variedades (hemipelvectomía externa y hemipelvectomía interna). El periodo de estudio abarcó de noviembre del 2005 a febrero del 2012, y la información se obtuvo de la base de datos del autor principal. Los segmentos resecados en los casos de hemipelvectomía interna se clasificaron con base en los criterios de Enneking y Dunham (1978)<sup>27</sup>, y las complicaciones cicatrizales con base en los parámetros de Sánchez-Torres y su grupo (2011).<sup>13</sup> El análisis de las indicaciones para el procedimiento radicó principalmente en la localización de la neoplasia, y la etiología se basó en el reporte definitivo emitido por el servicio de anatomía patológica del hospital correspondiente. Una parte de los pacientes se atendió en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Núm. 21 y la otra en el Hospital de Especialidades Núm. 25, ambos Unidades Médicas de Alta Especialidad pertenecientes al Centro Médico Nacional del Noreste, del Instituto Mexicano del Seguro Social, en Monterrey, Nuevo León, México.

## RESULTADOS

Durante el periodo estudiado se realizaron un total de 15 hemipelvectomías en pacientes cuyas edades fluctuaron entre los 12 y los 78 años de edad, con una media de 39 años. Los procedimientos realizados fueron 9 hemipelvectomías externas y 6 hemipelvectomías internas, estas últimas sin reconstrucción.

Las indicaciones para los procedimientos se dieron de la siguiente manera: lesión de origen en el iliaco 46.66% (n = 7), fémur proximal con involucro articular y acetabular 20% (n = 3), diáfisis femoral con extensión proximal del fémur (por arriba del trocánter menor) y afección de partes blandas 13.33% (n = 2), fémur proximal con afección de partes blandas 13.33% (n = 2), y neoplasia de partes blandas en muslo proximal 6.66% (n = 1). Este último paciente presentó el histiocitoma fibroso maligno en la tibia proximal; sin embargo, la totalidad del muslo estaba afectado por una lipomatosis generalizada.

La etiología correspondió a procesos primarios en el 87% de los pacientes ( $n = 13$ ), y a procesos metastásicos en el 13% de ellos ( $n = 2$ ). Los diagnósticos específicos se enumeran en forma decreciente, siendo el histiocitoma fibroso maligno la neoplasia más frecuentemente encontrada con tres casos (uno de ellos asociado a la lipomatosis generalizada del muslo previamente señalada), seguido por el condrosarcoma, el osteosarcoma y la enfermedad ósea metastásica con dos casos cada uno (estos últimos de origen renal), para finalmente contabilizar un tumor de células gigantes, un sarcoma de Ewing, un fibrosarcoma, un hemangioendotelioma, un angiosarcoma y un leiomioma óseo.

Uno de los pacientes operados falleció de un infarto agudo al miocardio en el postoperatorio inmediato (6.66%), por lo tanto para evaluar las complicaciones cicatrízales úni-

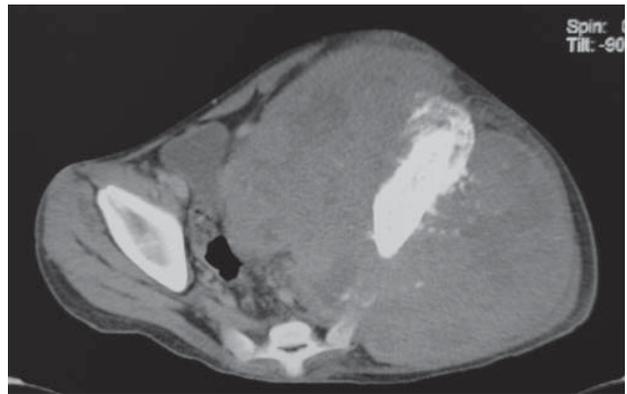
camente tomaremos como base 14 pacientes en lugar de los 15 originalmente considerados en la serie. Con base en esto, el 42.85% de los pacientes cursaron sin complicaciones ( $n = 6$ ) el 28.57%. De ellos desarrollaron únicamente un seroma ( $n = 4$ ), se presentó proceso infeccioso leve en el 7.14% de los casos ( $n = 1$ ), moderado igualmente en el 7.14% de ellos ( $n = 1$ ) y severo en el 14.28% ( $n = 2$ ). No se presentaron complicaciones referentes a la viabilidad de los colgajos. Esto se traduce a que cuando menos una complicación sencilla de tratar, como pudiera serlo un seroma, se presentó en el 57.15% de esta serie de pacientes ( $n = 8$ ).

## DISCUSIÓN

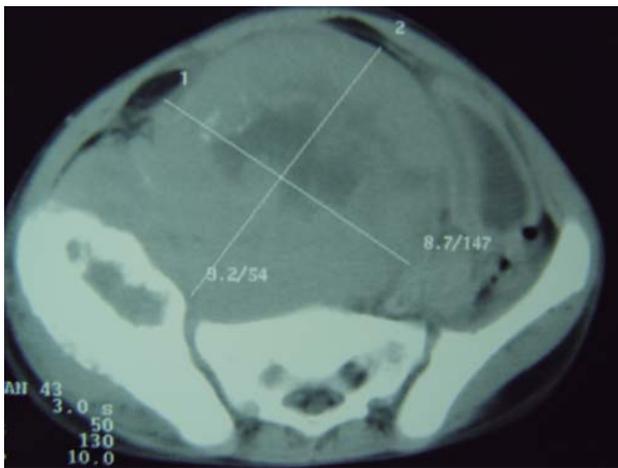
La hemipelvectomía es un procedimiento que produce un gran impacto negativo tanto en el paciente como en



**Figura 1.** Hemipelvectomía externa clásica.



**Figura 3.** Sarcoma de Ewing con origen en el iliaco izquierdo.



**Figura 2.** Involucro intrapélvico total por un sarcoma de Ewing del iliaco derecho.



**Figura 4.** Imagen de un corte coronal de la tomografía. Histiocitoma fibroso maligno del iliaco izquierdo.



**Figura 5.** Pieza quirúrgica producto de hemipelvectomía total interna. Caso de la figura 4.



**Figura 6.** Control radiológico en hemipelvectomía total interna extra-articular hacia la cadera. Caso de las figuras 4 y 5.

todo su entorno familiar y laboral; afortunadamente se realiza de manera poco frecuente en respuesta a neoplasias localizadas en la cintura pélvica, pero que cuando lamentablemente está indicado, las complicaciones reportadas suelen ser elevadas, y los resultados oncológicos suelen ser pobres.

Las indicaciones para la realización de este procedimiento, independientemente de la preservación o pérdida de la extremidad, son claras: neoplasias óseas o de partes blandas localizadas en la pelvis, la articulación de la cadera y/o muslo con afección proximal al trocánter menor.

Existen varios métodos de reconstrucción de la pelvis posterior a resecciones oncológicas,<sup>30</sup> entre éstos se incluyen los autoinjertos, los aloinjertos, las prótesis pélvicas y en silla de montar (*Saddle Prosthesis*), o en su defecto la no reconstrucción, que es otra opción válida, y en cuyo caso la formación de fibrosis es la encargada de proporcionar estabilidad y apoyo relativos a la zona afectada. Las resecciones aisladas de los segmentos I y III pueden no requerir reconstrucción para obtener resultados funcionales excelentes.<sup>31</sup> En aquellos pacientes en los que no se realiza reconstrucción, es donde en términos generales se han observado los más bajos índices de complicaciones.<sup>30</sup> En relación con los autoinjertos los más utilizados son los vascularizados de peroné. Los lugares donde más se utiliza este tipo de reconstrucción es en la restitución de la integridad del anillo pélvico posterior a la resección del segmento I, es decir, del ala del iliaco, puentando la región supraacetabular al sacro. A su favor se encuentra el que se trata de un hueso propio con preservación del aporte vascular; sin embargo, es un procedimiento que alarga el tiempo quirúrgico de manera considerable, además de que le condiciona mayor dificultad a un procedimiento *per se* complejo.

Con referencia a los aloinjertos se cuenta con ventajas como osteointegración; sin embargo, autores como Osaki y asociados (1996)<sup>32</sup> han puesto de manifiesto un elevado índice de complicaciones entre las que se encuentran la no unión, las fracturas, y más frecuentemente los procesos infecciosos, llegando ya a considerar el uso de estos recursos como inaceptable, principalmente cuando se trata de reconstruir la región acetabular (segmento II). En lo que concierne a las prótesis en silla de montar (*Saddle Prosthesis*), Aljassir y colegas<sup>25</sup> consideran que se trata de un método de reconstrucción interesante pero asociado a considerable morbilidad y complicaciones, llegando a contemplar que la ventaja funcional respecto a otras técnicas de reconstrucción no es del todo clara. Por su parte Kitagawa y colaboradores<sup>33</sup> consideran que al ser un método de reconstrucción más rápido y sencillo que otros, es una buena opción en el tratamiento de los tumores óseos de la región periacetabular, aunque no dejan de advertir que los resultados funcionales son moderados y el porcentaje de complicaciones es alto.

La resección pélvica ideal es aquella en la que se logran márgenes quirúrgicos adecuados seguidos de una funcionalidad satisfactoria y acompañados de mínima morbilidad. Los mejores resultados funcionales han sido reportados después de procedimientos de salvamento de la extremidad comparados con la hemipelvectomía externa; sin embargo, su costo es más alto en referencia al índice de complicaciones presentadas.<sup>25</sup>

## CONCLUSIONES

EL objetivo del tratamiento de los tumores óseos es primeramente lograr controlar la enfermedad, y en un segundo término, pero cada vez más influyente, preservar el máximo de función posible. Los avances logrados en el tratamiento multi-

disciplinario de los pacientes, incluyendo combinaciones en los diferentes métodos de diagnóstico por imagen, quimioterapia, radioterapia, cirugía y de medicina física y de rehabilitación, han hecho posible que los procedimientos radicales sean cada vez menos frecuentes y con ello podamos brindar mejores expectativas generales al reducir el impacto psicosocial que significa la pérdida de alguna extremidad. En lo referente a la cirugía oncológica de la pelvis, los procedimientos que se realizan representan uno de los retos más importantes de la ortopedia oncológica, requieren de un equipo multidisciplinario altamente especializado en el tema, y muy importante, una comprensión completa de la situación por parte del paciente y su familia, así como de las complicaciones potenciales a enfrentar, mismas que en ocasiones pueden ser bastante graves, y no garantizando en absoluto la curación del paciente.

## REFERENCIAS

- Speed K. Hemipelvectomy. *Ann Surg.* 1932;95:163.
- Speed K. Discussion of paper by Wise RA, at 56th Annual Meeting Western Surgical Association, December 1948. *Arch Surg.* 1949;58:873.
- Lee CM, Alt LP. Hemipelvectomy and hip disarticulation for malignant tumors of the pelvis and lower extremity. *Ann Surg.* 1953;137(5):704-715.
- Ariel IM, Hark FW. Disarticulation of an innominate bone for primary and metastatic cancer. *Ann Surg.* 1949;139(1):76-99.
- Yancey AG, Johnston GA, Green Jr JE. Some surgical principles in hemipelvectomy. *J Natl Med Assoc.* 1950;42(4):210-213.
- De Miguel RC, Sánchez del CA I, Pérez AD, Doménech J, Areta J, Díaz PR et al. Tumores óseos de la pelvis. *Rev Esp Cir Osteoart.* 1995;30:69-73.
- Banks SW, Coleman Sh. Hemipelvectomy surgical technique. *J Bone Joint Surg (Am).* 1956;38-A(5):1147-1155.
- Muscolo L, Ayerza MA, Buttaró MA, Calabrese M, Aponte Tinao LA. Hemipelvectomy interna en el tratamiento de los tumores musculoesqueléticos de la pelvis. *Rev Asoc Arg Ortop y Traum.* 1998;63(2):14-17.
- Abudu A, Grimer RJ, Cannon SR, Carter SR, Sneath RS. Reconstruction of the hemipelvis alters the scission of malignant tumors. *J Bone Joint Surg (Br).* 1997;79-B(5):773-779.
- Jia Y, Cheng L, Yu G, Du Ch, Yang Z, Ding Z. A finite element analysis of the pelvic reconstruction using fibular transplantation fixed with four different rod-screw systems after type I resection. *Chin Med J.* 2008;121(4):321-326.
- Mochizuki K, Yamaguchi H, Umeda T. The Management of the pelvic chondrosarcoma in Japan. *Int Orthop (SICOT).* 2000;24:65-70.
- Sánchez-Torres LJ, Santos HM, Carmona RR, Herrera ME, Vásquez GE, Nacud BY. Neoplasias malignas en pelvis y su resección. *Acta Ortop Mex.* 2009;23(4):237-242.
- Sánchez-Torres LJ, Santos HM. Complicaciones en hemipelvectomía oncológica. *Acta Ortop Mex.* 2011;25(2):93-98.
- Rico MG, Beltrán OA, Linares GLM, Aiello CV, Ochoa FJ, Badillo VF. Nueva técnica de reconstrucción en hemipelvectomía parcial interna. Informe de dos casos clínicos. *Rev Mex Ortop Traum.* 2000;14(6):470-474.
- 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.
- Schwartz AJ, Eckardt JJ, Beauchamp ChP. Internal hemipelvectomy for musculoskeletal tumors-indications and options for reconstruction. *US Oncology & Hematology.* 2011;7(2):123-125.
- Asavamongkolkul A, Pimolsanti R, Waikakul S, Kiatseevee P. Periacetabular limb salvage for malignant bone tumours. *J Orthop Surg.* 2005;13(3):273-279.
- Somville J, Van Bouwel S. Surgery for primary bone sarcomas of the pelvis. *Acta Orthop Belg.* 2001;67(5):442-447.
- Shin KH, Rougraff BT, Simon MA. Oncologic outcomes of primary bone sarcomas of the pelvis. *Clin Orthop Relat Res.* 1994;304:207-217.
- Widhe B, Widhe T. Initial symptoms and clinical features in osteosarcoma and Ewing sarcoma. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82-A(5):667-674.
- San Julián AM. Sarcomas óseos de la pelvis. *Revista de Ortopedia y Traumatología.* 2003;47(3):202-209.
- Lopes A, Penna V, Rossi BM, Chung WT, Tanaka MH. Hemipelvectomy total interna no tratamiento dos tumores malignos da regio pélvica. *Rev Bras Ortop.* 1994;29(11-12):787-790.
- Schwameis E, Dominkus M, Krepler P, Dorotka R, Lang S, Windhager et al. Reconstruction of the pelvis after tumor resection in children and adolescents. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;402:220-235.
- Sánchez-Torres LJ, Santos HM. El arte de diagnosticar tumores óseos. *Acta Ortop Mex.* 2012;26(1):57-65.
- Aljassir F, Beadel GP, Turcotte RE, Griffin AM, Bell RS, Wunder JS et al. Outcome after pelvic sarcoma resection reconstructed with saddle prosthesis. *Clin Orthop Relat Res.* 2005;438:36-41.
- Muscolo L, Farfalli GL, Aponte TL, Ayerza MA. Actualización en osteosarcoma. *Rev Asoc Argent Ortop Traumol.* 2009;74(1):85-101.
- Enneking WF, Dunham WK. Resection and reconstruction for primary neoplasms involving the innominate bone. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60-A(6):731-746.
- Beck LA, Einertson MJ, Winemiller MH, DePompolo RW, Hoppe KM, Sim FF. Functional outcomes and quality of life after tumor-related hemipelvectomy. *Phys Ther.* 2008;88(8):916-927.
- Parizzia WM, Serra MG, Mengelle DE, Burgo FJ, Aliaga SJA, Autorino CM. Abordaje en U invertida para resecciones oncológicas mayores en la pelvis. *Rev Asoc Argent Ortop Traumol.* 2009;74(4):317-323.
- Hillmann A, Hoffmann C, Gosheger G, Rödl R, Winkelmann W, Ozaki T. Tumors of the pelvis: complications after reconstruction. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2003;123:340-344.
- Guo W, Li D, Tang X, Yang Y, Ji T. Reconstruction with modular hemipelvic prostheses for periacetabular tumor. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;461:180-188.
- Ozaki T, Hillmann A, Bettin D, Wuisman P, Winkelmann W. High complication rates with pelvic allografts. *Acta Orthop Scand.* 1996;67(4):333-338.
- Kitagawa Y, Choong PFM. Pelvic reconstruction using saddle prosthesis following limb salvage operation for periacetabular tumour. *J Orthop Surg.* 2006;14(2):155-162.