

Artículo original

Incidencia de fracturas patológicas por metástasis en el fémur proximal en un hospital de concentración

Trujillo-González R,* Nieto-Lucio L,** Mendoza-Breton JA***

Hospital de Traumatología «Dr. Victorio de la Fuente Narváez»

RESUMEN. *Objetivo:* Reportar la incidencia de fracturas en terreno patológico secundarias a metástasis que se presentaron en un hospital de referencia nacional en un período de cinco años. *Métodos:* Se registraron los ingresos totales a nuestro centro, así como los pacientes que satisficieran la condición de presentar una fractura de fémur proximal en terreno patológico. Con base en información oficial, se calculó el tamaño de población derechohabiente potencial de acuerdo al área de influencia. Con base en los datos se hizo el cálculo de la incidencia anual y de la densidad de incidencia. *Resultados:* Se identificaron 98 fracturas en 95 individuos. El cálculo de la densidad de incidencia fue de 0.70/100,000 personas durante el período de observación. Se incluyeron 54 sujetos femeninos y 41 masculinos con un promedio de edad de 65.3 años, aunque el rango fue muy variable (de 18 a 90 años). La mayor parte de las personas presentó metástasis por tumores sólidos. De los casos, 29% fue tratado de manera conservadora y el resto requirió tratamiento quirúrgico que incluyó desde osteosíntesis hasta artroplastía protésica. El promedio de estancia hospitalaria fue ligeramente mayor a una semana. *Conclusiones:* La incidencia reportada es relativamente baja. Encontramos una gran variedad de orígenes y localizaciones anatómicas. No se puede, al momento, generalizar tratamientos o predecir supervivencia.

Palabras clave: Fractura patológica, fémur proximal, metástasis óseas, incidencia.

ABSTRACT. *Objective:* To report the incidence of pathological fractures secondary to metastasis at a national referral hospital during a 5-year period. *Methods:* Total admissions to our center were recorded, together with the patients who met the requirement of having a proximal femur fracture in a pathological area. The potential number of beneficiaries was estimated based on official figures and the hospital's area of influence. The annual incidence rate and the incidence density were calculated using the latter data. *Results:* 98 fractures were identified in 95 patients. The calculated incidence density was 0.70/100,000 population during the observation period. Fifty-four female patients and 41 male patients were included. Mean age was 65.3 years, with a very wide age range (18-90 years). Most patients had metastasis of solid tumors. Twenty-nine percent of patients were treated conservatively and the rest of them required surgery that included from osteosynthesis to prosthetic arthroplasty. The mean length of stay was over one week. *Conclusions:* The reported incidence of this type of fractures is relatively low. We found a wide variety of anatomical origins and locations. As of now, it is not possible to generalize the treatment or predict the survival.

Key words: Pathologic fracture, proximal femur, bone metastasis, incidence.

Nivel de evidencia: IV. Serie de casos

* Médico Especialista en Ortopedia; adiestramiento en el Servicio de Cirugía de Acetábulo, Cadera y Pelvis.

** Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia. Jefe del Servicio de Cadera y Pelvis de la UMAE.

*** Médico Especialista en Traumatología y Ortopedia. Adscrito al Servicio de Cirugía de Cadera y Pelvis.

Hospital de Traumatología «Dr. Victorio de la Fuente Narváez».

Dirección de correspondencia:

Dr. Ramiro Trujillo González

Av. 100 Metros Núm. 1040, Interior E-103, Col. Nueva Industrial Vallejo, Del. Gustavo A. Madero, CP 07000, CDMX.

E-mail: drtruglez@gmail.com

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

Introducción

El cáncer ocupa la segunda causa de muerte en adultos en Estados Unidos; en México ocupa el tercer lugar desde 2011.^{1,2,3} Los cánceres de próstata, mama, cervicouterino, pulmón y estómago son los más prevalentes.^{2,4,5,6}

La enfermedad metastásica se define como la capacidad de las células tumorales de abandonar el tumor primario, migrar e implantarse en tejidos de un órgano a distancia, proliferando y formando nuevos focos tumorales. Forman parte de la evolución natural de las neoplasias malignas en su fase de progresión⁶ y constituyen el tumor óseo maligno más frecuente.^{4,6,7} La mayoría de las personas con cáncer (> 80%) las presentan al momento de su muerte.^{8,9} Pueden afectar cualquier hueso, pero muestran mayor afinidad por el esqueleto axial;^{5,7,10} el fémur en su porción proximal constituye el sitio extravertebral más común para su localización.^{5,7,10,11,12} Esta predilección está determinada por un conjunto de factores anatómicos (sistema circulatorio linfático y sanguíneo).⁴ La mayor tasa de perfusión sanguínea en el hueso esponjoso y factores quimiotácticos⁷ proporcionan un microambiente adecuado para la colonización y desarrollo de las células tumorales. En el fémur, comparten localización con la zona de mayor esfuerzo biomecánico, por lo que las fracturas por tumor son más frecuentes en su porción proximal.¹³ Esto explica que aproximadamente 10% de los pacientes con enfermedad metastásica sostenga alguna fractura patológica,¹⁴ lo que constituye una grave complicación que deteriora notablemente la calidad de vida del individuo oncológico por el aumento del dolor e incapacidad funcional que producen;^{9,11} incluso, se ha asociado con un incremento de 20% del riesgo de muerte.¹⁵

El gran número de casos de fracturas por metástasis óseas se puede atribuir a la mayor tasa de supervivencia de los sujetos por los avances en los métodos de diagnóstico y la mayor eficacia del tratamiento de los tumores primarios,¹⁶ con un incremento en su esperanza de vida.^{9,11,17} Estas mejoras no sólo han permitido que el paciente con enfermedad metastásica viva más tiempo, sino también que tenga una vida más activa.⁹

Las lesiones osteolíticas son el patrón de presentación más común de la enfermedad metastásica.⁹ En su patogénesis, las células tumorales aportan poco de forma directa a la reabsorción ósea; sin embargo, producen factores bioquímicos que estimulan el reclutamiento y activación de los osteoclastos.⁷ Adicionalmente, estas células tumorales poseen la capacidad de perpetuar la formación de la lesión lítica mediante una vía de destrucción cíclica. Inicia con la célula oncogénica, que libera mediadores bioquímicos (citocinas IL-1, IL-6, IL-11, péptido relacionado con hormona paratiroidea [PTHrP] y factor de transformación de crecimiento β [TGF- β];^{7,9} factor de necrosis tumoral alfa [TNF- α], osteocalcina y otras),⁷ que interactúan activando a los osteoclastos a través de la vía RANKL (*receptor activator of nuclear factor kappa B-ligand*), que es producida por los osteoblastos y es desregulada por proteínas secretadas

en las células oncogénicas (PTHrP y el TGF- β). Éstas se adhieren al receptor RANK en las células precursoras de los osteoclastos y estimulan su diferenciación y activación, iniciándose la reabsorción ósea.⁹ De forma normal, la osteoprotegerina compete con RANK por su receptor RANKL y modula su efecto, disminuyendo la osteólisis y favoreciendo la formación ósea; la ausencia de osteoprotegerina aumenta la reabsorción ósea.⁷ El PTHrP actúa sobre los receptores de la hormona paratiroidea y estimula la reabsorción ósea, además de favorecer la reabsorción renal del calcio; de ahí que surja el hallazgo paraclínico de hipercalcemia. La reabsorción ósea libera distintos factores mediadores como la TGF- β ⁹ y ésta estimula a las células oncogénicas; es así como el ciclo se reinicia con la estimulación de las células oncogénicas para la producción de IL-6, IL-11 y PTHrP.⁹

En las lesiones osteoblásticas, los factores liberados por las células oncogénicas promueven la activación de los osteoblastos. La endotelina 1 (ET-1), producida por células neoplásicas, estimula a los osteoblastos a través del receptor A de endotelina (ETAR) y forma nuevo hueso patológico. La ET-1 también activa el WNT, iniciando una vía al disminuir el supresor del WNT, el DKK-1, por mecanismos que aún no han sido bien dilucidados. Con el descenso del DKK-1 se incrementa la actividad osteoblástica. Se han encontrado otras sustancias en distintos tipos de células cancerígenas, como la PTHrP en células de cáncer de próstata, proteína morfogenética 7 (BMP-7), conocida por su capacidad de inducción de formación ósea y el PDGF, que también han sido encontrados en células oncogénicas de mama y próstata.⁹

Este tipo de fracturas representa un problema de salud pública. Al momento no existe evidencia clara de la magnitud, no se cuenta con estudios publicados que ponderen las características epidemiológicas de este grupo de individuos en México.

El objetivo planteado fue reportar la incidencia durante un período de cinco años de las fracturas patológicas del fémur proximal por metástasis óseas tratadas en nuestro servicio de un hospital de concentración en una economía emergente.

Material y métodos

Se diseñó un estudio observacional, transversal, descriptivo, con el objetivo de analizar retrospectivamente los nuevos casos de fracturas patológicas del fémur proximal por metástasis óseas tratados en nuestro servicio. Tras la aprobación por el Comité Local de Investigación, se revisaron los registros médicos de los sujetos con edad de 18 años o más que cursaron estancia hospitalaria en nuestra unidad con el diagnóstico de fractura patológica por metástasis en fémur proximal del 15 de Agosto de 2008 al 14 de Agosto de 2014. No se incluyeron registros incompletos ni reingresos al servicio para evitar duplicidad de la información. No se tuvieron criterios de eliminación porque las variables sólo fueron medidas una vez.

Se encontró en el registro de ingresos un total de 11,307 personas en el período de estudio; de ellas, 7,334 sostuvieron alguna fractura en el segmento proximal del fémur.¹⁸

Se identificó el número de población derechohabiente en el área de influencia del hospital de acuerdo a fuentes oficiales, el cual resultó no ser homogéneo a lo largo de los cinco años de estudio. Por esta razón, se decidió realizar el cálculo de incidencia anual y para la totalidad del estudio, el cálculo de la densidad de incidencia. Se ajustó el número de población acorde al grupo etario del estudio, excluyendo a la población menor de 18 años de edad. Se calculó una incidencia anual con la fórmula: incidencia = número de casos/población. La tasa de incidencia o densidad de incidencia se calculó con la fórmula:

$$\text{Densidad de incidencia} = \frac{\text{Número de casos nuevos durante el período de seguimiento}}{\text{Suma de los tiempos individuales de observación}}$$

Resultados

Se identificó un total de 95 pacientes con 98 fracturas patológicas por metástasis en el fémur proximal; tres individuos presentaron fractura bilateral simultánea en la fecha de su ingreso. De los 95 sujetos identificados, 41 fueron hombres y 54 mujeres; su edad promedio fue de 65.3 años (18-90 años). Ochenta y un personas se fracturaron en su domicilio y 14 en la vía pública, todas con mecanismos de baja energía, 48 del lado derecho, 44 en el izquierdo y tres casos sufrieron fractura bilateral.

La localización anatómica de la lesión se concentró en la zona trocantérica: 31 fracturas tenían localización transtrocantérica y 28 en la región subtrocantérica; 38 en el cuello femoral y una en la cabeza femoral.

En la *tabla 1* se presenta el número de casos por año de estudio. En la *tabla 2* se presenta la población de influencia para nuestro centro por año de estudio.

Se calculó una incidencia anual para:

- 2009-2010 de 0.57 casos por cada 100,000 habitantes.
- 2010-2011 de 0.73 casos por cada 100,000 habitantes.
- 2011-2012 de 0.74 casos por cada 100,000 habitantes.
- 2012-2013 de 0.67 casos por cada 100,000 habitantes.
- 2013-2014 de 0.76 casos por cada 100,000 habitantes.

El cálculo de la densidad de incidencia con la fórmula dio el siguiente resultado:

$$\text{Densidad de incidencia} = \frac{95}{13,536,924} = 0.70 \text{ nuevos casos por cada } 100,000 \text{ personas-año de seguimiento}$$

La fuente primaria de las metástasis fue el cáncer de mama para 26 pacientes, el cáncer de próstata en 23, el

mieloma múltiple en 13 casos, seguido por cáncer renal y pulmonar, con seis casos cada uno, cáncer cervicouterino en cinco personas; en tres sujetos, el origen fue un cáncer primario de hueso con metástasis, tres por neoplasias de origen hepático y los 12 casos restantes por fuentes menos frecuentes (testicular, linfoma, tiroides, ovario, estómago, melanoma, etcétera).

La elección del tratamiento se basó en el estado de salud del individuo; se declinó someter a los riesgos de un procedimiento quirúrgico a 29 pacientes con estado de salud precario, por lo que se les trató de manera paliativa; de las 69 fracturas remanes, se realizaron 37 procedimientos con reducción cerrada y fijación interna con sistema DHS; en 15 se llevó a cabo una artroplastía total de cadera; de ellas, 11 fueron cementadas y en cuatro se optó por la colocación de vástago femoral no cementado por cardiopatía subyacente; en nueve se hicieron reducciones cerradas con fijación interna mediante colocación de clavo centromedular PFN y en siete, reducciones cerradas con fijación interna percutánea con tornillos transcervicales, así como una artroplastía de interposición de tejidos blandos.

La estancia hospitalaria acumulada fue de 685 días, con un promedio de 7.21 días de estancia hospitalaria como promedio.

Discusión

La estabilización quirúrgica de estas fracturas ha sido una interrogante para el ortopedista. El deseo de tratarlas comúnmente se ve mitigado por la preocupación de someter a un paciente oncológico a una cirugía en la que los benefi-

Tabla 1. Número de casos nuevos por año de estudio.

| | 2009 -2010 | 2010 -2011 | 2011 -2012 | 2012 -2013 | 2013 -2014 | Total |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|
| Casos | 14 | 19 | 20 | 19 | 23 | 95 |
| Fracturas | 15 | 19 | 21 | 19 | 24 | 98 |

Tabla 2. Población potencial de influencia para nuestro centro por año de estudio.

| Año | Número de derechohabientes |
|------|----------------------------|
| 2009 | 2,422,714 |
| 2010 | 2,591,530 |
| 2011 | 2,690,498 |
| 2012 | 2,830,594 |
| 2013 | 3,001,683 |

• Capítulo II. Población derechohabiente potencial, Cuadro II.11.5 Población derechohabiente potencial por delegación 2000-2013.

http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/estadisticas/memoria/2013/02_poblacionderechohabiente.xls

• Entorno demográfico y epidemiológico y la presión que ejercen sobre el gasto médico.

<http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/pdf/informes/20122013/c02.pdf>

cios pueden no superar a los riesgos;⁹ entre ellos, diseminar el proceso neoplásico.

Las fracturas patológicas femorales presentan indicación quirúrgica por la gran pérdida de calidad de vida que producen;¹¹ sin embargo, debe individualizarse cada caso. La meta de cualquier tratamiento que se elija debe estar encausada a mejorar la calidad de vida^{11,19} con el alivio del dolor. Para la adecuada elección del tratamiento quirúrgico debe procurarse cumplir con tres objetivos primarios: primero, que el individuo sobreviva a la cirugía; segundo, que pueda alcanzar la carga completa de peso de la extremidad afectada y tercero, que la supervivencia del implante sea mayor que la del sujeto.^{5,9}

Las metas del tratamiento son alivio del dolor, proporcionar una estabilidad, restablecer la resistencia biomecánica, mantener la movilidad, permitir —en caso de ser posible— la deambulación; siempre, la movilización para los cuidados de la persona y mantener el mayor grado de independencia posible. Sin embargo, éstas no siempre se consiguen de manera completa.¹¹ La imprevisibilidad de la supervivencia del paciente hace más difícil la elección del tratamiento adecuado.¹⁹

Se han generado distintas estrategias quirúrgicas, incluyendo el uso de los implantes para fijación interna (intramedular, extramedular), clavos, placas y tornillos y la reconstrucción endoprotésica.²⁰ Debe procurarse elegir un tratamiento definitivo que permita la carga inmediata, de forma que un individuo no necesite pasar por un prolongado período de rehabilitación cuando sólo le quedan unos meses de vida y debe ser lo suficientemente resistente como para durar muchos años si el sujeto tiene una buena evolución.¹¹

El uso de una artroplastía de sustitución en estos casos se prefiere debido a la alta tasa de no unión.^{5,9,11,19} Otra ventaja sobre la fijación interna es que permite la remoción del tumor del área afectada, minimizando el riesgo de la progresión.⁵ La artroplastía total se recomienda cuando existe afección acetabular.⁹ Otros autores la indican aun cuando el acetábulo esté radiológicamente sano y la esperanza de vida sea aproximadamente igual o mayor a un año, siempre asumiendo el riesgo de que tenga una tasa de luxación protésica superior a la de la hemiartroplastía.⁹

No existe un consenso entre el uso de vástagos cortos o largos; de manera general, si existe una lesión distal, debe usarse el vástago largo, ya que puede mitigar el riesgo de fracturas potenciales.⁹ Los componentes de las artroplastías deben ser cementados, ya que el hueso suele tratarse con radioterapia. Siempre se debe recordar que existe el riesgo de las complicaciones cardíacas ya descritas con la cementación, particularmente con los vástagos largos.⁹ La implantación de una prótesis total de tipo tumoral con resección ósea de toda la lesión metastásica se reserva en el caso de personas con buen estado general, con esperanza de vida mayor o igual a un año, con la región acetabular sana y una única lesión metastásica objetivable.¹¹

Las principales complicaciones potenciales con el uso de endoprótesis son la recurrencia local, infección, aflojamiento aséptico, falla mecánica y fractura (prótesis o hueso).⁵ La reconstrucción endoprotésica de la región extracapsular del

fémur requiere de una disección extensa de tejidos blandos. Dada la extensión de la cirugía, muchos pacientes presentan debilidad postoperatoria y, aunque la no unión no es una preocupación con este tratamiento, la luxación e infección son más frecuentes que con la fijación interna.⁹

Las regiones extracapsulares (trocanterea, subtrocanterea o ambas) requieren de la restauración de la función de la articulación coxofemoral y demandan de la diáfisis femoral la capacidad de carga completa de peso. Esta región requiere de una fijación estable biomecánicamente y el restablecimiento de la función de la extremidad pélvica, por lo que la decisión de fijar la lesión o extirparla y reemplazarla por una prótesis es más complicada.⁹ En la fijación interna, el enclavado intramedular bloqueado proporciona gran estabilidad en el foco de fractura al repartir las cargas a lo largo de toda la diáfisis, impidiendo la movilidad axial y rotatoria del foco de fractura y aunque la lesión metastásica permanece *in situ* con progresión de la osteólisis, la osteosíntesis permanece generalmente estable.¹¹ El enclavado cefalomedular es más exitoso que la placa con tornillo deslizante de cadera. Sin embargo, las fijaciones con placa y clavo tienen una gran tasa de falla dos años después de la cirugía. La mayoría de las no uniones se han desarrollado en individuos que han sido tratados con radioterapia y los sujetos con cáncer renal tienen la mayor tasa de reoperación.⁹

No se han realizado estudios prospectivos comparando ambos procedimientos.⁹ Wedin y sus colaboradores⁷ realizaron un estudio retrospectivo que comparó 146 lesiones, 37 tratadas con fijación interna mediante enclavado cefalomedular y 109 con reemplazo articular, definiendo como falla la necesidad de reoperar. Demostraron 16% de lesiones tratadas con osteosíntesis que fallaron por no unión u osteonecrosis; 8.3% de los reemplazos articulares fallaron por luxación o fracturas distales. Concluyeron que el riesgo de reoperación a dos años es superior en personas con fijación interna.²¹

Un caso particular está dado por los carcinomas de células renales, que son especialmente resistentes al tratamiento con quimio- y radioterapia, por lo que la reconstrucción endoprotésica es más apropiada como método terapéutico.⁹

En nuestro estudio, la localización anatómica de las fracturas fue superior en la zona del cuello femoral, con 38.7%, seguida de la zona trocanterea, 31.6%; 28.5% en la región subtrocanterea (28) y una fractura en la cabeza femoral. Esto difiere de reportes previos en los que más de la mitad de los casos se presentaron en el cuello femoral, 20% en la región pertrocanterea y 30% en la región subtrocanterea.⁹

Para la elección del tratamiento de las fracturas en nuestros pacientes, nos basamos en el estado general de salud, optando por un abordaje conservador en 29 de los 95 individuos debido a que los beneficios esperados no superaban los riesgos de la cirugía. De las 69 fracturas remanentes, una vez considerados aptos para un procedimiento quirúrgico, nos basamos en el patrón y localización anatómica de la fractura para la elección del tratamiento. De 39 fracturas intracapsulares, 38 en el cuello femoral, se eligió la artroplastía total de cadera en 15, de las cuales 11 fueron cementadas y

en cuatro se optó por la colocación de vástago femoral no cementado por cardiopatía subyacente; hicimos siete reducciones cerradas con fijación interna percutánea con tornillos transcervicales en sujetos con una baja expectativa de vida; se realizó, además, una artroplastía de interposición de tejidos blandos. Dentro del segmento extracapsular (59 fracturas), 37 fueron tratadas con el sistema de placa y tornillos (DHS) por medios cerrados y nueve con reducciones cerradas con fijación interna mediante colocación de clavo centromedular PFN.

En términos de supervivencia de la persona, es muy difícil estimar el papel del tratamiento quirúrgico o la elección del implante. Muchos factores asociados han demostrado tener mayor influencia en la supervivencia del paciente, como la edad, el estado general de salud preoperatorio, el tipo de cáncer, la localización de las metástasis en el fémur y la presencia de metástasis únicas o múltiples.¹² Algunos autores reportan 12% de decesos durante el primer mes.¹¹ La expectativa de vida a seis meses es de 40-45%, 30% a un año,^{12,14} 15% a dos años y menor a 10% a tres años.¹² La relación de la tasa de supervivencia con el tumor primario productor de la fractura patológica^{5,11} varía en cada reporte, con una supervivencia para el carcinoma de mama de 24 meses de media; en el de próstata, de 18 meses; en el de riñón, de un año y en el de pulmón, de cuatro a seis meses.¹¹ Se relacionaron los fracasos con factores como el tipo de carcinoma (mayor en el de riñón^{11,22} y menor en el de próstata);¹¹ se definió como factor predisponente al aflojamiento del implante, la supervivencia prolongada tras la fractura patológica. El método terapéutico elegido, con una tasa local de fallas de 11% en un tiempo promedio de ocho meses,²² siendo menor la incidencia de fallos en la artroplastía de 2 al 10%,^{14,21,22,23} que con la osteosíntesis dispositivos intramedulares de 2 al 22%^{14,21,22,23} y la fijación con placas que ha reportado tasas de 44% al 70%.¹⁴

Conclusiones

La incidencia reportada de fracturas es relativamente baja. Encontramos una gran variedad de orígenes y localizaciones anatómicas. No se puede, al momento, generalizar tratamientos o predecir supervivencia.

Bibliografía

1. Sistema Nacional de Información en Salud: Principales causas de mortalidad. (Citado: 10 de Septiembre de 2014.) Disponible en: <http://www.sinais.salud.gob.mx>.
2. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. Los 5 tipos de cáncer que más afectan a mexicanos. (Citado: 11 de Septiembre de 2014.) Disponible en: <http://www.spps.gob.mx>

3. Doung YC, Kenan S, Rapp T: Metastatic lesions of the proximal femur. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2011; 69(1): 81-6.
4. Greenspan A, Remagen W: Metastasis. En: *Tumores de huesos y articulaciones*. ISBN: 9788471013637, Ed. Marban; 2002: 367-88.
5. Chandrasekar CR, Grimer RJ, Carter SR, Tillman RM, Abudu AT: Modular endoprosthetic replacement for metastatic tumours of the proximal femur. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2008; 3: 50.
6. Pereira BC. Enfermedad metastásica. En: *Actualización en patología de tumores*. Bogotá, Colombia: Sociedad Colombiana de Cirugía Ortopédica y Traumatología; SCCOT: 2011: 21-31.
7. Garbayo AJ, Villafranca E, Blas AD, Tejero A, Eslava E, Manterola A, et al: Enfermedad metastásica ósea. Diagnóstico y tratamiento. *Anales Sist San Navarra.* 2004; 27(S3): 137-53.
8. American Cancer Society, Cancer Facts & Figures 2014. Available in: www.cancer.org/acs/groups/content/@research/documents/webcontent/acspc-042151.pdf visto el August 1, 2014.
9. Coleman RE: Clinical features of metastatic bone disease and risk of skeletal morbidity. *Clin Cancer Res.* 2006; 12(20S): S5243-9.
10. Dürr HR, Müller PE, Lenz T, Baur A, Jansson V, Refior HJ: Surgical treatment of bone metastases in patients with breast Cancer. *Clin Orthop Relat Res.* 2002; 396: 191-6.
11. Berjon RJ, Rubio QR, Nieva NF, De La Vega OA: Tratamiento quirúrgico de las fracturas patológicas metastásicas del fémur proximal. *Rev Ortop Traumatol.* 2002; 2: 141-8.
12. Fakler JK, Hase F, Böhme J, Josten C: Safety aspects in surgical treatment of pathological fractures of the proximal femur-modular endoprosthetic replacement versus intramedullary nailing. *Patient Saf Surg.* 2013; 7(1): 37. doi:10.1186/1754-9493-7-37.
13. Friedl W: Pathological fractures of the proximal femur end. *Zentralbl Chir.* 1995; 120(11): 873-80.
14. Harvey N, Ahlmann ER, Allison DC, Wang L, Menendez LR: Endoprostheses last longer than intramedullary devices in proximal femur metastases. *Clin Orthop Relat Res.* 2012; 470(3): 684-91.
15. Saad F, Lipton A, Cook R, Chen Y, Smith M, Coleman R: Pathologic fractures correlate with reduced survival in patients with malignant bone disease. *Cancer.* 2007; 110(8): 1860-7.
16. Fukutomi M, Yokota M, Chuman H, Harada H, Zaitsu Y, Funakoshi A, et al: Increased incidence of bone metastases in hepatocellular carcinoma. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2001; 13(9): 1083-8.
17. Rucci N, Angelucci A: Prostate cancer and bone: the elective affinities. *Bio Med Research International.* 2014; 2014: Article ID 167035, 14. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/167035>
18. Lopez MT. Fractura de cadera. Ajustada por edad, sexo y época del año en centro de trauma público Mexicano en el lapso de 2006 a 2010. [Tesis]. *Posg. en Ort. México. D.F. Univ. Nac. Auto. de Mex. Fac. Med.* 22.
19. Heck RK: Tumores óseos malignos. En: Canale ST, Beaty JH: *Campbell's Operative Orthopaedics*. 11.a ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2008. ISBN: 978-84-8086-392-6, 901-938.
20. Steensma M, Healey JH: Trends in the surgical treatment of pathologic proximal femur fractures among musculoskeletal tumor society members. *Clin Orthop Relat Res.* 2003; 471: 2000-2006. doi: 10.1007/s11999-012-2724-6.
21. Wedin R, Bauer HC: Surgical treatment of skeletal metastatic lesion of the proximal femur: endoprosthesis or reconstruction nail? *J Bone Joint Surg Br.* 2005; 87(12): 1653-7.
22. Wedin R, Bauer HC, Wersäl P: Failures after operation for skeletal metastatic lesions of long bones. *Clin Orthop Relat Res.* 1999; 358: 128-39.
23. Sarahrudi K, Greitbauer M, Platzer P, Hausmann JT, Heinz T, Vécsei V. Surgical treatment of metastatic fractures of the femur: a retrospective analysis of 142 patients. *J Trauma.* 2009; 66(4): 1158-63. doi 10.1097/TA.0b013e3181622bca.