



# Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año

Luis Gerardo Domínguez Gasca,<sup>1</sup> Sergio Luis Orozco Villaseñor<sup>2</sup>

## Resumen

**Antecedentes:** Las fracturas son un problema de salud pública. **Objetivo:** Conocer la frecuencia de fracturas manejadas quirúrgicamente en la institución durante un año, así como su distribución y tipo según la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis (AO). **Material y métodos:** Se clasificaron según la AO, por estudio clínico y radiológico, las fracturas quirúrgicas en adultos. **Resultados:** Se registraron 1,127 fracturas; la edad de la muestra fue, en promedio y DE de 42.9 años  $\pm$  24.3, con presentación mensual promedio y DE de 93.91  $\pm$  18.92; correspondió a marzo el mayor porcentaje 11.2% (n = 127). Los huesos fracturados con mayor frecuencia fueron el fémur 24.5% (n = 276) y el radio/cúbito 24.4% (n = 275). El género masculino presentó 722 fracturas (64.1%), siendo de radio y cúbito las más frecuentes, con 28.1% (n = 203); el femenino, 405 fracturas (35.9%), siendo el fémur el más recurrentemente fracturado, con 33.3% (n = 135). No hubo diferencias estadísticamente significativas entre géneros en las fracturas de fémur, rótula y tobillo, pero sí frecuencias de dos a tres veces mayores en el resto de los huesos en hombres (p < 0.05). **Conclusiones:** Conocer los tipos de fracturas más comunes permitirá a la institución contar con material de osteosíntesis necesario para su resolución.

**Palabras clave:** Fracturas, epidemiología.

## Summary

**Background:** Fractures are a public health problem. **Objective:** To know the frequency of fractures handled surgically in the institution, their distribution and type according to the AO for one year. **Material and methods:** All adults' fractures requiring surgical management were classified according to the AO based on a clinical and radiological study. **Results:** A total of 1,127 fractures were registered in a sample with age X and SD of 42.9 years  $\pm$  24.3, with monthly distribution X and SD of 93.91  $\pm$  18.92. March showed the highest percentage, 11.2% (n = 127). The most frequently fractured bones were femur, 24.5% (n = 276), and radius/ulna, 24.4% (n = 275). The male gender presented 722 fractures (64.1%), the most frequently fractured bones were radius and ulna, with 28.1% (n = 203). The female gender, 405 fractures (35.9%); femur fracture was the most common, with 33.3% (n = 135). There were no statistically significant differences between genders in fractures of femur, patella and ankle; the rest of fractures were two to three times more frequent in the male gender (p < 0.05). **Conclusions:** Knowing which fracture types are most frequent will allow the institution to have the osteosynthesis material necessary for their resolution.

**Key words:** Fractures, epidemiology.

<sup>1</sup> Residente de Traumatología y Ortopedia.

<sup>2</sup> Especialista en Traumatología y Ortopedia.

División de Cirugía del Hospital General de León, León, Guanajuato, México.

### Correspondencia:

Dr. Luis Gerardo Domínguez Gasca

Correo electrónico: luisdom88@hotmail.com

Aceptado: 02-01-2017.

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

## INTRODUCCIÓN

El trauma origina más de 140,000 muertes anualmente en los Estados Unidos; cada año, más de 50 millones de estadounidenses son tratados por una fractura, con un costo aproximado de 400 billones de dólares.<sup>1</sup> México ocupa el octavo lugar en América Latina en defunciones ocasionadas por accidentes; el décimo segundo sitio en cuanto a años de vida saludables perdidos a causa de accidentes en general. Específicamente en México, los accidentes ocupan el séptimo lugar como causa de defunción; de ellos, los de tráfico alcanzan el quinto lugar, con el 40% entre las edades de 15 a 29 años. Es alto su riesgo de lesión musculoesquelética, sobre todo fracturas, que corresponden a la principal causa de años laborales perdidos, abarcando más que la enfermedad coronaria, el cáncer y la apoplejía combinados.<sup>2</sup>

La Organización Mundial de la Salud estima que estas lesiones corresponden a 12% de años de vida perdidos por discapacidad, lo que incluye un número significativo de fracturas, originadas principalmente en caídas y accidentes de tráfico. La incidencia de fracturas es multifactorial y casi siempre complicada por factores como edad, género, comorbilidades, estilo de vida y ocupación.<sup>3</sup>

Para el continente americano, en el año 2000 se estimó que a la edad de 50 años o más, se presentaron 311,000 fracturas de cadera, 214,000 de columna, 248,000 de antebrazo, 111,000 de húmero y 521,000 de otros huesos, con un total de 1,406,000 fracturas, lo que se traduce en 15.7% de todas las fracturas reportadas en el mundo.<sup>4</sup>

En México, una de cada 12 mujeres y uno de cada 20 hombres mayores de 50 años sufre una fractura de cadera por osteoporosis;<sup>5</sup> sin embargo, se estima que debido al envejecimiento de la población, para el año 2050, el número anual de fracturas de cadera podría aumentar de 29,732 actuales a 155,874: un aumento de 424% dentro de los próximos treinta y cuatro años.<sup>6,7</sup>

El informe de la *International Osteoporosis Foundation* (IOF),<sup>8</sup> *Latin America Audit*, sobre epidemiología, costos y carga de la osteoporosis en 2012 examina el estado de fracturas, osteoporosis y fragilidad en 14 países de América Latina.

En tres estudios epidemiológicos<sup>9-11</sup> realizados en México sobre fracturas, abarcando seis diferentes instituciones y conjuntando sus resultados, se encuentra que de un total de 3,755 fracturas que requirieron manejo quirúrgico, 2,733 se presentaron en las extremidades pélvicas y 1,022 en las torácicas, con una relación 2.6:1 a favor de las primeras. Si a ello se sumaran todas aquellas fracturas que no requirieron manejo quirúrgico, es muy posible que el número se triplicara, por lo que resulta indispensable realizar estudios de epidemiología locales, regionales, estatales y nacionales,

ya que se trata —por las estadísticas mencionadas— de un problema de salud pública.

La temática epidemiológica resulta trascendental para conocer el estatus actual de un problema frecuente como son las fracturas, pues brinda referencias para futuros trabajos al fundamentar la relevancia del tema en un ámbito local, regional o nacional e implementar medidas preventivas en busca de disminuir su incidencia, así como permitir, cuando la fractura está presente, medidas de tratamiento óptimas.

Ante la necesidad, en nuestro medio, de conocer la frecuencia y tipos de las fracturas a las que se enfrentan los equipos quirúrgicos del Hospital General de León, llevamos a efecto el presente estudio, utilizando la clasificación AO, internacionalmente aceptada en los trabajos de investigación de traumatología.

“La Asociación para el estudio de la Osteosíntesis (AO) (*Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen*) es un grupo internacional fundado en Suiza en el año 1958 y constituye en la actualidad el grupo de estudio, docencia e investigación para el tratamiento quirúrgico de las fracturas reconocido y adoptado a nivel internacional”.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se efectuó un estudio retrospectivo, observacional y descriptivo durante un año con el objetivo de conocer la frecuencia (incidencia) por hueso fracturado, así como la distribución demográfica y presentación mensual de fracturas en adultos que requirieron tratamiento quirúrgico, de acuerdo a la clasificación internacional AO.<sup>12</sup>

Los criterios de inclusión consistieron en todos los pacientes mayores de 16 años hospitalizados en el Hospital General de León, Guanajuato, por fracturas óseas que requirieron tratamiento quirúrgico del primero de marzo de 2016 al 28 de febrero de 2017. Se excluyeron del estudio: a) todo paciente con fractura valorada en la institución que requirió manejo de tipo conservador; b) fracturas en pacientes menor o igual a 15 años y 11 meses; c) Fracturas con localización en columna, cráneo, huesos propios del macizo facial y mano, ya que estas fueron enviadas a manejo por servicios especializados.

Se registraron los datos demográficos de la población estudiada; se consideraron como variables la edad, género, lado corporal de la fractura, mes de presentación, y se correlacionaron con el hueso fracturado y sus diferentes tipos de acuerdo a la clasificación de la fractura.

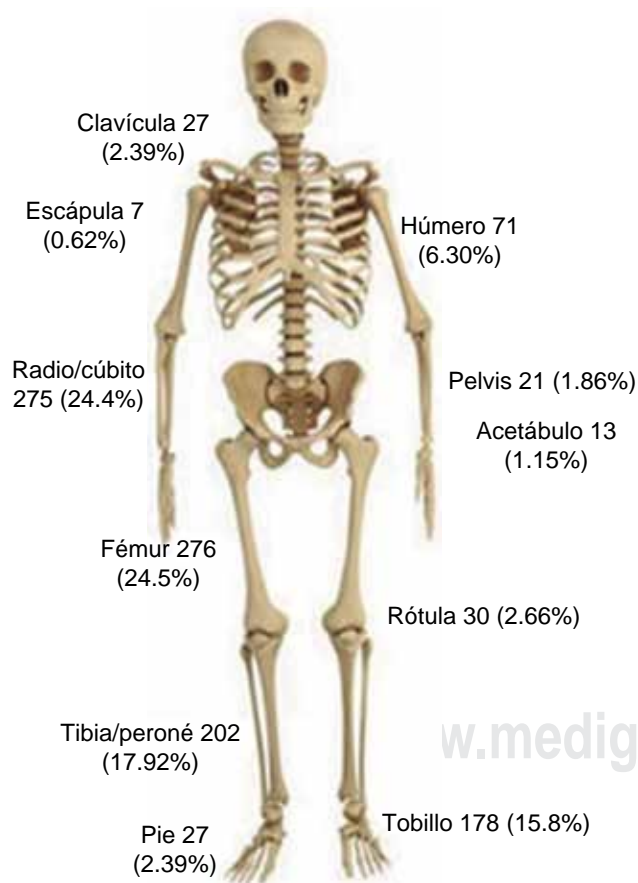
Todas las fracturas fueron clasificadas radiológicamente de acuerdo al sistema AO/OTA de Muller<sup>12</sup> por el residente del servicio, y revisadas y corroboradas por los especialistas en traumatología y ortopedia del servicio. Las radiografías estándar incluyeron vista anteroposterior y lateral, así

como proyecciones especiales cuando se consideraron necesarias, además de tomografía computada cuando fue requerida para ordenar el plan de tratamiento. El manual de clasificación de la AO/OTA con esquema de imágenes de los diferentes grupos de fractura fue usado para el proceso de clasificación; de acuerdo con estos parámetros, las fracturas fueron divididas en presentación proximal, diafisaria y distal; a su vez, fueron subdivididas en tipos, grupos y subtipos denominados según el manual descrito. El protocolo fue aprobado por el Comité de Investigación de la institución.

Los datos fueron analizados con el programa SPSS 17, obteniendo medidas de tendencia central, de dispersión como desviación estándar, y pruebas paramétricas  $\chi^2$  y T de Student.

## RESULTADOS

Se registraron un total de 1,127 fracturas, con una distribución de frecuencia mostrada en la *figura 1*. La edad de la



**Figura 1.** Distribución de 1,127 fracturas que requirieron cirugía.

muestra presentó un promedio y DE de 42.9 años  $\pm$  24.3. En el análisis general, la distribución por género mostró una relación de 1.78:1, con predominio del masculino, en el que se presentaron 722 fracturas (64.1%); en el femenino se encontraron 405 (35.9%), con diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) (*Cuadro 1*).

La distribución de presentación mensual mostró promedio y DE de 93.91  $\pm$  18.92 por mes; correspondió al mes de marzo el mayor porcentaje: 11.2% ( $n = 127$ ) (*Cuadro 2 y Figura 2*).

En el análisis general de distribución etaria clasificada por décadas, con rangos de edad entre los 16 y 99 años, se observó que el mayor número de fracturas se presentó entre los 16 y 59 años, con predominio estadísticamente significativo en la década de 20 a 29 años ( $p < 0.001$ ), con 255 fracturas (22.6%); le siguieron en orden de frecuencia las décadas de 30 a 39 y 40 a 49, con 184 (16.3%) y 182 fracturas (16.1%), respectivamente (*Figura 3*).

Los huesos fracturados con mayor frecuencia fueron fémur, 24.5% ( $n = 276$ ), sin diferencia estadísticamente significativa entre géneros, así como fracturas a nivel del antebrazo en radio/cúbito, 24.4% ( $n = 275$ ) —en las cuales el predominio del género masculino fue ostensible, con una relación 2.8:1—; la misma situación se encontró en las fracturas de pierna en tibia/peroné, con 202 (17.9%), donde predominó el género masculino, con una relación 3.1:1 (*Figura 4*).

La distribución por lado corporal mostró una relación general de 1.1:1, con predominio del izquierdo, donde se ubicaron 609 fracturas (54%), el lado derecho registró 518 (46%) ( $p = 0.05$ ).

En cuanto a la presentación cerrada o expuesta de las fracturas, se encontró una relación global de 5.5:1 a favor de las primeras, con 84.6% ( $n = 954$ ); las fracturas expuestas fueron 15.4% ( $n = 173$ ).

Las 10 fracturas más frecuentemente observadas en este trabajo, clasificadas por AO, se muestran en la *figura 5*.

El análisis específico de cada hueso fracturado mostró:

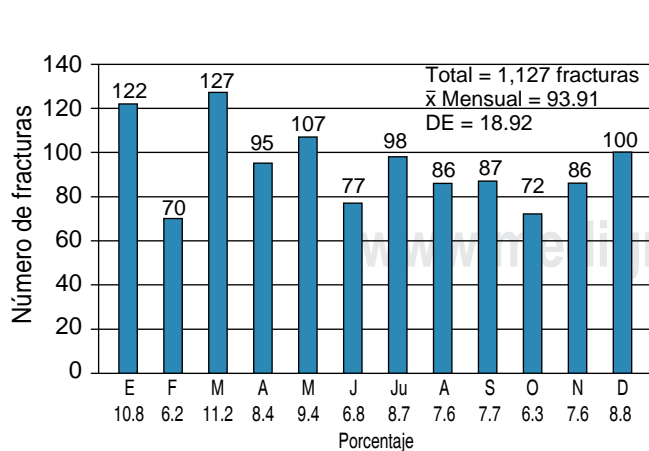
1. **Clavícula.** Se observaron en 27 casos, que correspondieron a 2.3% de la muestra; ocuparon el séptimo lugar en frecuencia. Predominaron en el género masculino, ( $n = 22$ ) con 81.4%, a diferencia del femenino, ( $n = 5$ ) 18.52%; se encontraron entre los 16 y 70 años; se observaron dos espigas de presentación semejantes en las décadas de 20 a 29 años y 50 a 59 años, con siete casos (26%) cada una. Predominaron las izquierdas, con relación 2.3:1. La mayor frecuencia se registró en el mes de septiembre ( $n = 5$ ). En cuanto a su complejidad según la clasificación AO, 12 casos (44.5%) pertenecieron al grupo A 10 pacientes (37%) al B y cinco (18.5%) al C; se presentó un solo caso de fractura expuesta.

**Cuadro 1.** Distribución por género y hueso fracturado.

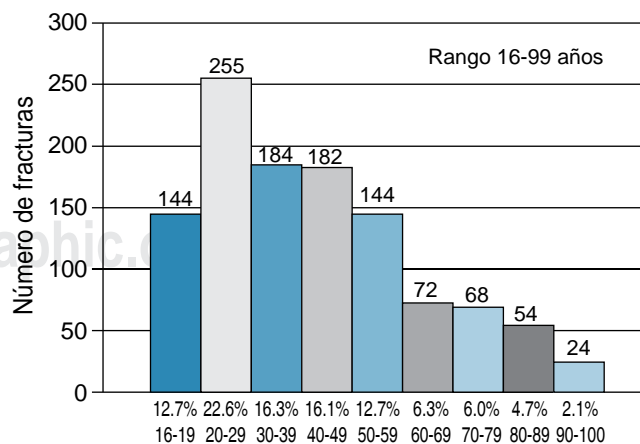
Hueso	Masculino	%	Femenino	%	Total	%
Clavícula	22	81.48	5	18.52	27	2.39
Escápula	5	71.42	2	28.58	7	0.62
Húmero	48	67.60	23	32.39	71	6.30
Radio/cúbito	203	73.81	72	26.19	275	24.4
Pelvis	15	71.42	6	28.58	21	1.86
Acetábulo	10	76.92	3	23.08	13	1.15
Fémur	141	51.08	135	48.92	276	24.5
Rótula	15	50.00	15	50.00	30	2.66
Tibioperonea	153	75.74	49	24.26	202	17.92
Tobillo	90	50.56	88	49.44	178	15.8
Pie	20	74.07	7	25.93	27	2.39
Total	722	64.1	405	35.9	1,127	100.0

**Cuadro 2.** Distribución mensual de 1,127 fracturas quirúrgicas.

Hueso	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Total	%
Clavícula	1	0	3	2	4	1	5	2	2	3	1	3	27	2.39
Escápula	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	7	0.62
Húmero	9	8	8	4	2	6	5	8	8	2	3	8	71	6.30
R/C	37	20	33	28	26	25	19	17	18	13	19	20	275	24.4
Pelvis	2	1	1	1	3	1	2	5	2	2	1	0	21	1.86
Acetábulo	0	0	1	0	4	0	1	1	0	1	1	4	13	1.15
Fémur	23	16	33	21	30	22	23	17	25	18	21	27	276	24.5
Rótula	4	2	6	3	3	1	1	4	0	2	4	0	30	2.66
T/P	19	12	24	19	19	10	17	18	15	11	19	19	202	17.92
Tobillo	24	9	14	13	13	6	23	13	15	15	16	17	178	15.8
Pie	1	1	3	4	3	4	1	1	2	5	1	1	27	2.39
Total	122	70	127	95	107	77	98	86	87	72	86	100	1,127	100
%	10.8	6.21	11.2	8.4	9.4	6.83	8.7	7.63	7.71	6.3	7.6	8.8	100	



**Figura 2.** Distribución mensual de las fracturas.



**Figura 3.** Distribución por décadas de 1,127 fracturas.

- Escápula.** Se encontraron siete casos (0.62%) de la muestra; ocuparon el último lugar en frecuencia, con relación de género 5:2 a favor del masculino. Se observaron más comúnmente entre los 16 y 49 años, y hubo un solo caso en la década de 70 a 79 años. Predominó el lado izquierdo, con relación 2.5:1. El mes de mayor presentación fue marzo (n = 2). Los tipos observados pertenecieron en su mayoría al grupo A. En un caso se observó fractura expuesta.
- Húmero.** Ocuparon el quinto lugar de la muestra, con 71 casos (6.3%); predominaron en el género masculino, con 66.6% (n = 48). Fueron más frecuentes entre los 16 y 39 años; se observaron dos espigas de presentación mensual, la primera en los meses de marzo, abril y mayo, y la segunda en octubre y noviembre. No se observó diferencia entre izquierdas y derechas. Su clasificación por AO mostró mayor frecuencia de fractura en diáfisis, de tipo A en sus diferentes variedades, con 31

casos (43%), siendo la más frecuente la de tipo 12A3.2, siguiéndole el tipo B, con nueve casos (12.67%). Se presentaron 20 fracturas expuestas (39.2%).

- Radio/cúbito.** Ocuparon el segundo lugar, con 275 casos (24.4%); se presentaron entre los 16 y 89 años, con mayor preponderancia entre los 20 y 59 años; principalmente fueron izquierdas, con relación 1.3:1. La relación de género fue de 2.8:1 a favor del masculino, con 203 casos (73.8%); en el femenino se registraron 72 pacientes (26.2%). A marzo correspondió el mayor número de casos (13.4%). Su clasificación por AO mostró amplia mayoría en el tipo C, con 43.6% (n = 120). Ocurrieron con más frecuencia a nivel distal y predominaron las de tipo 23C1.2, siguiendo el tipo A, con 33.8% (n = 90) y, con menor frecuencia, el tipo B, con 23.6% (n = 65). Se observaron 48 fracturas expuestas (21.1%) (Cuadro 3).
- Pelvis.** A las fracturas de pelvis correspondió el octavo sitio de la muestra, con 21 casos (1.86%); se observaron principalmente en las décadas de 16 a 19 y de 20 a 21 años, con ocho pacientes (38%) para cada una, sin diferencia de lado corporal. La relación de géneros fue 2.5:1 a favor del masculino. Su mayor frecuencia ocurrió en el mes de octubre, con cinco casos (23%). Su clasificación por AO mostró similitud entre los tipos A y B, siendo la más frecuente la catalogada como 61B1.1.
- Acetábulo.** Se cuantificaron 13 fracturas de acetábulo, que ocuparon el noveno sitio de la muestra, con 1.15%; se observaron de la segunda a la quinta décadas, con mayor frecuencia entre los 20 y 29 años, con cinco casos (38.5%); sin diferencias entre lado corporal; con relación 3:1 a favor del género masculino, con diez

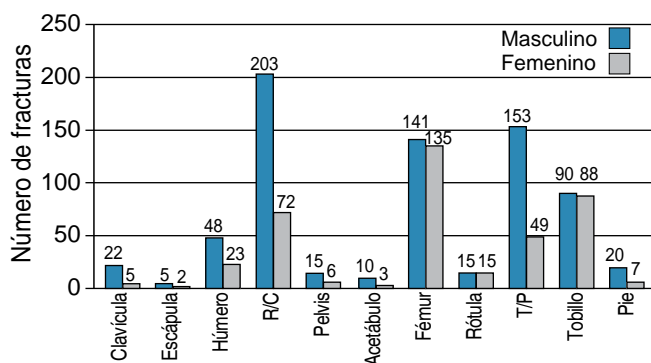


Figura 4. Distribución por género de 1,127 fracturas.

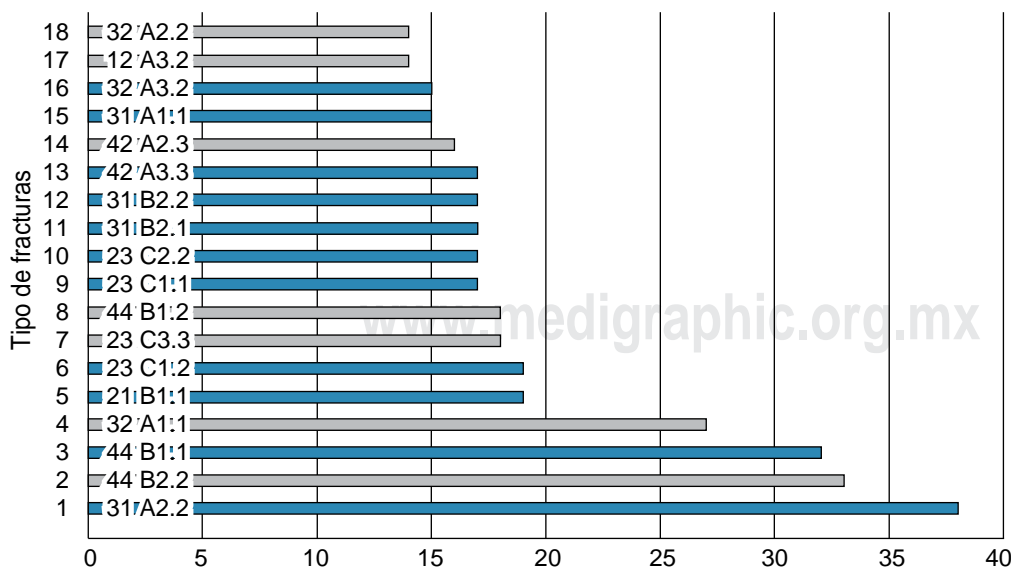


Figura 5.

Las 10 fracturas más frecuentes observadas durante un año clasificadas según la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis.

casos (76.9%). En cuanto a presentación mensual, se observaron dos espigas, una en julio y la otra en febrero, con cuatro casos (30%) cada una. Las más frecuentes correspondieron al tipo B de la clasificación AO.

7. **Fémur.** A las fracturas de fémur correspondió el primer lugar de la muestra, con 276 casos (24.5%); la relación fue relación 1:1, 141 casos masculinos (51%) versus 135 (49%) femeninos, sin diferencia estadísticamente significativa; su distribución por edad abarcó de los 16 a los 99 años, con mayores frecuencias entre los 70 y 89 años, con 50 (18.1%) y 45 casos (16.3%), respectivamente; su distribución por lado corporal fue semejante; su distribución mensual presentó poca variación a lo largo de todo el año. Las más frecuentes correspondieron a las de tipo A proximal, con 105

casos (38%), siendo la más común la denominada 31A2.2. En 19 casos (7%) las fracturas fueron expuestas (*Cuadro 3*).

8. **Rótula.** Las fracturas rotulianas se presentaron en 30 casos, por lo que correspondieron al sexto sitio, con 2.66% de la muestra; con 50% de los casos tanto en género como por lado afectado. En mayo se observó el mayor número de casos (n = 6) 20%; los tipos más frecuentes pertenecieron al grupo C, correspondiendo a los tipo 34C1.1 y 34C1.3 el mayor número de pacientes, con nueve casos (30%) para cada uno. En dos casos (6.6%) la fractura fue expuesta.
9. **Tibia/peroné.** Las fracturas de tibia/peroné ocuparon el tercer sitio, con 17.9% (n=202); la relación fue 3.1:1 a favor del género masculino, con 153 casos (75.7%).

**Cuadro 3.** Fracturas más frecuentes observadas en el Hospital General de León, Guanajuato, y su clasificación según la AO.

1 276 Fracturas de fémur									
Proximales	A	n	%	B	n	%	C	n	%
	31 A1.1	15	5.43	31 B1.1	7	2.53	31 C1.2	1	0.36
	31 A1.2	10	3.62	31 B1.2	2	0.72	31 C2.2	4	1.44
	31 A1.3	2	0.72	31 B1.3	2	0.72			
	31 A2.1	27	9.78	31 B2.1	17	6.15			
	31 A2.2	38	13.76	31 B2.2	17	6.15			
	31 A2.3	2	0.72	31 B2.3	4	1.44			
	31 A3.1	2	0.72	31 B3.1	6	2.17			
	31 A3.2	5	1.81	31 B3.2	2	0.72			
	31 A3.3	4	1.44	31 B3.3	1	0.36			
	Total	105	38.04	Total	58	21.01	Total	5	1.81
Diafisarias	A	n	%	B	n	%	C	n	%
	32 A1.1	1	0.36	32 B1.1	3	1.08	32 C2.1	2	0.72
	32 A1.2	5	1.81	32 B1.2	3	1.08	32 C2.2	2	0.72
	32 A1.3	2	0.72	32 B1.3	1	0.36	32 C3.2	1	0.36
	32 A2.1	2	0.72	32 B2.1	3	1.08			
	32 A2.2	14	5.07	32 B2.2	3	1.08			
	32 A2.3	5	1.81	32 B3.1	2	0.72			
	32 A3.1	6	2.17	32 B3.2	7	2.53			
	32 A3.2	15	5.43	32 B3.3	1	0.36			
	32 A3.3	4	1.44						
	Total	54	19.56	Total	23	8.33	Total	5	1.81
Distales	A	n	%	B	n	%	C	n	%
	33 A1.1	3	1.08	33 B1.2	1	0.36	33 C1.1	3	1.08
	33 A1.2	3	1.08	33 B2.1	1	0.36	33 C1.2	1	0.36
	33 A1.3	1	0.36				33 C2.1	1	0.36
	33 A2.2	2	0.72				33 C2.2	4	1.44
	33 A3.2	1	0.36				33 C2.3	1	0.36
	33 A3.3	1	0.36				33 C3.3	3	1.08
	Total	11	3.98	Total	2	0.72	Total	13	4.71

Coninúa el Cuadro 3. Fracturas...									
2		275 Fracturas de radio/cúbito							
Proximales	A	n	%	B	n	%	C	n	%
	21 A1.1	2	0.72	21 B1.1	19	6.90	21 C2.1	1	0.36
	21 A1.3	2	0.72	21 B1.2	1	0.36	21 C3.3	2	0.72
	21 A2.2	5	1.81	21 B1.3	3	1.09			
				21 B2.1	3	1.09			
				21 B2.2	2	0.72			
				21 B3.1	1	0.36			
	Total	9	3.27	Total	29	10.54	Total	3	1.09
Diafisarias	A	n	%	B	n	%	C	n	%
	22 A1.1	7	2.54	22 B1.1	2	0.72	22 C1.1	2	0.72
	22 A1.2	7	2.54	22 B1.2	4	1.45	22 C1.3	2	0.72
	22 A1.3	3	1.09	22 B1.3	1	0.36	22 C2.1	1	0.36
	22 A2.1	1	0.36	22 B2.1	1	0.36	22 C2.2	1	0.36
	22 A2.2	8	2.90	22 B2.2	2	0.72	22 C2.3	3	1.09
	22 A2.3	5	1.81	22 B2.3	1	0.36	22 C3.3	3	1.09
	22 A3.1	1	0.36	22 B3.2	1	0.36			
	22 A3.2	10	3.63	22 B3.3	1	0.36			
	22 A3.3	6	2.18						
	Total	48	17.45	Total	13	4.72	Total	12	4.36
Distales	A	n	%	B	n	%	C	n	%
	23 A1.1	2	0.72	23 B1.1	1	0.36	23 C1.1	17	6.18
	23 A1.2	6	2.18	23 B1.2	3	1.09	23 C1.2	19	6.90
	23 A1.3	3	1.09	23 B1.3	1	0.36	23 C1.3	6	2.18
	23 A2.1	6	2.18	23 B2.1	7	2.54	23 C2.1	13	4.72
	23 A2.2	5	1.81	23 B2.2	7	2.54	23 C2.2	17	6.18
	23 A2.3	4	1.45	23 B3.2	4	1.45	23 C2.3	10	3.63
	23 A3.2	4	1.45				23 C3.1	3	1.09
	23 A3.3	3	1.09				23 C3.2	2	0.72
							23 C3.3	18	6.54
	Total	33	12.0	Total	23	8.36	Total	105	38.18

AO = Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis.

Se observó un discreto predominio del lado izquierdo y mayor número de casos, (n = 57) 28.2%, en la década de 20 a 29 años; su distribución mensual fue semejante para todo el año, con predominio en el mes de mayo (n = 24) 11.9%. Las más frecuentes correspondieron a fracturas diafisarias del grupo A, con 39.1% (n = 79). Las fracturas expuestas correspondieron al 32.6% (n = 66) (Cuadro 4).

10. **Tobillo.** Las fracturas de tobillo ocuparon el cuarto lugar, con 15.8% de la muestra (n = 178); no hubo diferencias estadísticamente significativas entre géneros y lado de presentación. Se observaron con mayor

frecuencia entre los 20 y 49 años. Su distribución mensual mostró dos espigas: una en marzo y la otra en septiembre, con 24 (13.4%) y 23 casos (12.9%), respectivamente. El mayor número correspondió al grupo B, con 70.2% (n = 125); de estas, la fractura denominada 44B2.2 fue la más frecuente, con 18.5% (n = 33). Se observaron seis fracturas expuestas (3.3%) (Cuadro 4).

11. **Pie.** Las fracturas de los huesos del pie ocuparon el séptimo lugar, con 2.39% de la muestra (n = 27); con una relación de género de 2.8:1 a favor del masculino, con 74% (n = 20), con discreta preponderancia del

**Cuadro 4.** Fracturas más frecuentes observadas en el Hospital General de León, Guanajuato, y su clasificación según la AO.

3									
202 Fracturas de tibia/peroné									
Proximales	A	n	%	B	n	%	C	n	%
	41 A1.1	1	0.49	41 B1.1	3	1.48	41 C1.1	1	0.49
	41 A1.2	2	0.99	41 B1.2	3	1.48	41 C1.2	5	2.47
	41 A1.3	1	0.49	41 B2.2	3	1.48	41 C2.2	1	0.49
	41 A2.1	1	0.49	41 B3.1	4	1.98	41 C2.3	1	0.49
	41 A2.2	1	0.49	41 B3.2	3	1.48	41 C3.1	1	0.49
	41 A2.3	1	0.49	41 B3.3	2	0.99	41 C3.2	1	0.49
	41 A3.1	1	0.49				41 C3.3	6	2.97
	41 A3.2	2	0.99						
	Total	10	4.95	Total	18	8.91	Total	16	7.92
Diafisarias	A	n	%	B	n	%	C	n	%
	42 A1.1	6	2.97	42 B1.1	0	-			
	42 A1.2	11	5.44	42 B1.2	1	0.49	42 C1.2	2	0.99
	42 A1.3	5	2.47	42 B1.3	5	2.47	42 C2.1	1	0.49
	42 A2.1	6	2.97	42 B2.1	3	1.48	42 C2.2	3	1.48
	42 A2.2	11	5.44	42 B2.2	6	2.97	42 C2.3	3	1.48
	42 A2.3	16	7.92	42 B2.3	9	4.45	42 C3.1	2	0.99
	42 A3.1	4	1.98	42 B3.1	1	0.49	42 C3.3	5	2.47
	42 A3.2	3	1.48	42 B3.2	1	0.49			
	42 A3.3	17	8.41	42 B3.3	6	2.97			
	Total	79	39.10	Total	32	15.84	Total	16	7.92
Distales	A	n	%	B	n	%	C	n	%
	43 A1.1	1	0.49	43 B1.1	1	0.49	43 C1.1	1	0.49
	43 A1.2	2	0.99	43 B1.2	5	2.47	43 C1.2	2	0.99
	43 A1.3	1	0.49	43 B2.1	4	1.98	43 C2.2	1	0.49
	43 A2.1	1	0.49	43 B2.2	3	1.48	43 C2.3	1	0.49
	43 A2.3	1	0.49	43 B2.3	1	0.49	43 C3.1	1	0.49
	43 A3.1	1	0.49	43 B3.3	1	0.49	43 C3.3	1	0.49
	43 A3.3	2	0.99						
	Total	9	4.45	Total	15	7.42	Total	7	3.46

4									
178 Fracturas de tobillo									
A	n	%	B	n	%	C	n	%	
44 A1.1	6	3.37	44 B1.1	32	17.97	44 C1.1	11	6.17	
44 A1.2	3	1.68	44 B1.2	18	10.11	44 C1.2	6	3.37	
44 A2.1	4	2.24	44 B1.3	5	2.80	44 C1.3	5	2.80	
44 A2.2	1	0.56	44 B2.1	7	3.93	44 C2.1	1	0.56	
44 A2.3	1	0.56	44 B2.2	33	18.53	44 C2.2	8	4.49	
44 A3.3	2	1.12	44 B2.3	9	5.05	44 C2.3	2	1.12	
			44 B3.1	3	1.68	44 C3.1	1	0.56	
			44 B3.2	5	2.80	44 C3.3	2	1.12	
			44 B3.3	13	7.30				
Total	17	9.56	Total	125	70.22	Total	36	20.22	

AO = Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis.



lado izquierdo. La mayor frecuencia ocurrió entre los 20 y 29 años (n = 10) 37%, en los meses de junio, agosto y diciembre. Su distribución fue de astrágalo, 14.8% (n = 4); calcáneo, 18.5% (n = 5); metatarsianos, 59.2% (n = 16), y falanges, 7.4% (n = 2). Las fracturas expuestas se presentaron en 37% (n = 10).

### DISCUSIÓN

La información existente sobre las fracturas es extensa. En los últimos 50 años se ha propugnado que su clasificación sea la misma a nivel internacional, incluyendo los lineamientos de tratamiento específicos a cada hueso fracturado; se ha buscado la desaparición de epónimos. Actualmente, la clasificación aceptada a nivel mundial es la denominada AO.<sup>12</sup>

Los factores que influyen directamente para que se presente una fractura son fuerzas externas que aplicadas directa o indirectamente sobrepasan el punto de ruptura del tejido óseo; los factores de riesgo son multifactoriales; sin embargo, influyen de manera directa a) la calidad ósea, b) la edad y c) el estilo de vida. Un capítulo aparte son las fracturas que se presentan en el deportista; existen estadísticas propias de lesiones en cada deporte. Al ser el balón-pie practicado a nivel mundial, mencionamos el reporte de Larsson y sus colaboradores,<sup>13</sup> con seguimiento de 2,439 jugadores profesionales de 41

equipos de 10 diferentes países, en el que se registraron 364 fracturas; indican que 45% de las fracturas fueron traumáticas y 86% de estrés; afectaron primordialmente a las extremidades pélvicas. Agregan que en un equipo de balón-pie, se deberán esperar al menos una o dos fracturas por temporada.

Al comparar los resultados del presente trabajo con otros reportes, la mayoría de los estudios de epidemiología de fracturas se asocian a osteoporosis; son escasos los que hacen referencia a las fracturas en conjunto. Uno de ellos, el reporte de Díez y su grupo,<sup>9</sup> efectuado en 2013 en el Instituto Nacional de Rehabilitación (INR), incluyó 717 fracturas en adultos con promedio de edad de 50.3 años. En nuestro trabajo, el número de fracturas fue de 1,127 (36.3%), mayor en número, con promedio de edad de 42.9 años, lo que implica significancia estadística p = 0.05; fueron prácticamente una década más jóvenes los pacientes atendidos en León, Gto. En relación con el género, ambos trabajos coincidieron en que el masculino se fractura a edades más tempranas, entre los 17 y 49 años (OR 3.0; IC95%, 1.6-3.8), y las mujeres después de los 50 años (OR 1.8; IC95%, 1.4-2.9) (p < 0.001). En relación con fracturas específicas, coincidimos en que fémur y radio/cúbito son las de mayor frecuencia, siguiéndoles tibia/peroné y tobillo. Se encontró en ambos géneros y en todos los grupos etarios preponderancia de fracturas en

**Cuadro 5.** Comparación entre cuatro estudios mexicanos en relación con la frecuencia y sitio de las fracturas.

Estudios en México	Díez GM et al <sup>9</sup>	Meneses GF et al <sup>10</sup>	Lobato SF et al <sup>11</sup>	Domínguez y Orozco
Año del estudio	2013	1993	2015	2016-2017
Edad promedio y DE	50.3 ± 12.4 años	28.4 ± 17.1	70 años DE NR	42.9 años ± 24.3
Variación en años	17-104	0 ≥ 65	17-102	15-94
Género M (%); F (%)	M (53); F (47)	M (71.1); F (28.9)	M (47.8); F (52.2)	M (64.1); F (35.9)
Clavícula	24	NR	NR	27
Escápula	NR	NR	NR	7
Húmero	24	Miembro	NR	71
Radio cúbito	82	Superior 605	NR	275
Mano	41	246	NR	NR
Pelvis	NR	71	NR	21
Acetábulo	NR	NR	NR	13
Fémur	141	Miembro	1,327	276
Rótula	21	inferior	238	30
Tibia/peroné	51	500	244	202
Tobillo	104		NR	178
Pie	NR	107	NR	27
Vértebra	15	25	NR	NR
Falanges	14	NR	NR	NR
Totales	717	2,123	1,809	1,127

NR = No registrado; DE = Desviación estándar.

hombres jóvenes, no existiendo diferencias entre géneros en fracturas de fémur, rótula y tobillo. La década de 20 a 29 años y el género masculino fueron los factores principales asociados a fractura, (OR) de 3.2 (IC 95% 1.8.4.0) al compararse con el resto de los grupos etarios. Con respecto a fracturas de fémur, coincidimos en que a mayor edad existe mayor riesgo, en particular a partir de los 50 años, cuando se duplica el número independientemente del género; sin embargo, no dejan de ser importantes en jóvenes, aunque existen diferencias en el mecanismo de lesión: en estos son ocasionadas por lesiones de alta energía, en el adulto mayor, por caídas simples; en ellos se agrega el factor osteoporosis. No existió coincidencia en cuanto a fracturas de radio/cúbito, pues en nuestro reporte los hallazgos indican mayor frecuencia antes de los 50 años de edad, a diferencia de los del INR (Cuadro 5).

El estudio de Meneses y sus colegas<sup>10</sup> en 1993 sobre accidentes y lesiones en cuatro hospitales del Distrito Federal (actualmente Ciudad de México) indica que desde 1970 los accidentes ocupaban el tercer sitio dentro de las principales causas de muerte, con una tasa de mortalidad de 71.0 por 100,000 habitantes, y para 1981 eran la primera causa de muerte en el país, con una tasa de mortalidad de 96.6 por cada 100,000 habitantes. Esta ha permanecido sin modificaciones a la fecha. Se ha registrado que 70.6% son hombres, con promedio de edad de 26.7 (edad semejante a la reportada en este trabajo). Se cuantificaron 2,172 fracturas; 39% correspondieron a las extremidades braquiales y 31% a las pélvicas; el resto fue de cráneo, columna y politraumatismos que implicaron lesiones de tórax y abdomen. A 11.7% se les calificó con estado de ebriedad (Cuadro 5). Por otra parte, es el único estudio que menciona que durante el mes de abril, al menos en ese año, se presentó el mayor número de fracturas; también es el único que reporta que la frecuencia de fracturas se incrementa en los días sábado, domingo y lunes.

Es importante recalcar que las fracturas de clavícula<sup>14</sup> (FC) constituyen el 2.6% de todas las fracturas (coincidiendo con el estudio); la incidencia más alta se presenta en adultos jóvenes. La incidencia de FC en el adulto es de 30/100,000/año. Un tercio de las FC se presenta en hombres entre los 13 y 20 años (en este trabajo, el género masculino presentó el 80% de las FC). Cuando se originan en accidente automovilístico son un signo de alarma, ya que pueden verse involucradas la lesión pulmonar (hemonemotórax), de grandes vasos y de plexo braquial.

En cuanto a las fracturas escapulares, representan aproximadamente el 1% de todas las fracturas<sup>15</sup> (en el presente estudio, se observaron en 0.6%); son una señal de alarma en el paciente politraumatizado pues incrementan su morbimortalidad. En el estudio de Baldwin y su equipo,<sup>16</sup> en el que se compararon pacientes con fracturas escapulares

debidas a traumatismo cerrado, se demostró incremento de lesiones torácicas asociadas. Las fracturas escapulares son más comunes entre los hombres con edades de 25 a 40 años. El presente trabajo coincidió con lo estipulado en el estudio del grupo de Audigé<sup>17</sup> sobre 120 fracturas escapulares.

En relación con fracturas de un hueso específico como es el húmero, en el reporte de Bergdahl y sus colaboradores,<sup>18</sup> realizado en Suecia entre 2011 y 2013 sobre un total de 2,011 fracturas humerales (con una incidencia de 104.7 por 100,000 habitantes), se reportaron 79% de fracturas proximales, 13% diafisarias y 8% distales, con promedio de edad de presentación a los 66.8 años, con relación de género de 2.4:1 a favor del femenino, ocasionadas principalmente por caída simple, en 79% de los casos. Encontramos diferencias importantes, ya que en nuestro estudio se presentaron con relación 2:1 a favor del género masculino, con edades entre los 16 y 39 años. Aunque el número de fracturas humerales a nivel proximal es más frecuente, la mayoría de ellas se tratan en el adulto mayor de manera conservadora; sin embargo, en nuestro trabajo, solamente se cuantificaron las manejadas quirúrgicamente, siendo las fracturas diafisarias de húmero las de mayor frecuencia, lo que habla de diferencias culturales como factores determinantes en la presencia de fracturas.

Una situación semejante se presentó en el estudio de Driessen y su grupo<sup>19</sup> sobre un total de 80,760 fracturas en la población danesa durante 2011, en la que 56.2% correspondieron al género femenino y 62.5% del total se presentaron en pacientes con 50 años o más. Existió una diferencia importante con nuestros hallazgos, pues las proporciones tanto en género como en edades de presentación se invirtieron; coincidimos solamente en que la fractura de radio-cúbito fue una de las más frecuentes; sin embargo, para su población fue mayor en mujeres mayores de 50 años, a la inversa de nuestros hallazgos. Es importante mencionar que es precisamente en Dinamarca en donde se ha logrado disminuir la incidencia de fracturas de cadera hasta en 20% con el uso de programas que incluyen modificaciones en tabaquismo y obesidad, visitas domiciliarias de control, uso de fármacos antiosteoporosis y suplementación de vitamina D, como lo describen Abrahamsen y Vestergaard.<sup>20</sup>

En un estudio mexicano efectuado por Lovato y sus colegas<sup>11</sup> en el Hospital de Alta Especialidad de Traumatología de Lomas Verdes en cuanto a fracturas de la extremidad pélvica, realizado durante dos años consecutivos, el orden de presentación por frecuencia correspondió a fémur (73%), tibia a nivel de meseta (13.5%) y patela (13.2%); 52% al género femenino y 64.1% fueron mayores de 60

años. Al comparar, nuestros hallazgos coinciden en las tres variables con porcentajes semejantes; sin embargo, en el Hospital General de León, la fractura de tibia/peroné ocupó el segundo lugar en frecuencia, siguiéndole el tobillo en tercero y la rótula en cuarto. En relación con la edad, solamente las fracturas de fémur coincidieron en ambos estudios, ya que en el resto de los huesos de miembros pélvicos, los porcentajes fueron mucho mayores en pacientes menores de 60 años, con preponderancia entre los 20 y 29 años de edad (Cuadro 5).

El principal defecto de este estudio implica, de entrada, un sesgo en la información de la epidemiología global de las fracturas, pues solamente se cuantificaron aquellas en donde el manejo quirúrgico estaba indicado, por lo que no puede extrapolarse a la totalidad del problema. Una de las fortalezas de este trabajo es el haber incluido un mayor número de huesos fracturados, incluso que en centros especializados de atención como el INR. Por otra parte, en otras investigaciones del país se han analizado las fracturas por localización de zonas, a diferencia de este trabajo, que abarca a la mayoría de los huesos (con la excepción de columna, cráneo, cara y mano, porque las políticas de atención de la institución en estos casos es su canalización a servicios especializados).

Por último, existen importantes avances en el manejo quirúrgico de las fracturas; la clasificación AO ha permitido que en cualquier parte del mundo se entienda y se hable un mismo lenguaje en relación con el hueso lesionado y el tipo de fractura específica, lo que ha permitido que los procedimientos estipulados de tratamiento sean los más adecuados a cada tipo de fractura. Sin embargo, poco se ha logrado en el terreno de la prevención, pues el número de accidentes automovilísticos se ha incrementado a la par que el número de vehículos circulantes, el uso de telefonía celular implicado en accidentes es cada vez es mayor, el envejecimiento de la población va en aumento, la falta de seguridad y la violencia se han incrementado en el país, las posibilidades de una mejor alimentación han disminuido por el incremento del costo de insumos; por ello, podemos esperar no la disminución del riesgo de fracturas, sino su incremento. Lo anterior indica que se requiere implementar medidas preventivas en todos los aspectos que son modificables, como alimentación (ingesta de calcio y vitamina D), cambios en el estilo de vida (incremento del ejercicio, eliminar el tabaquismo y la obesidad, etcétera) y prevención de accidentes (mejores vialidades, autos más seguros, uso del cinturón de seguridad, uso adecuado del teléfono celular, respeto al contrincante durante el deporte). Países como Dinamarca<sup>20</sup> han logrado modificar la epidemiología de las fracturas; así, sabemos que es factible, por lo estamos obligados a adoptar las acciones implementadas y comprobadas en nuestro medio.

## CONCLUSIONES

El conocer los tipos de fractura al que se enfrentan con mayor frecuencia los equipos quirúrgicos de traumatología, además de permitir a la institución contar en almacén con los implementos de osteosíntesis necesarios para su resolución pronta y expedita, facilita una más adecuada actualización del personal médico, preparación de sus residentes en la atención de las mismas, con el objetivo de disminuir la estancia hospitalaria del paciente, así como hacer notorio el problema a las autoridades respectivas.

## REFERENCIAS

1. Aitken SA, Rodrigues MA, Duckworth AD, Clement ND, McQueen MM, Court-Brown CM. Determining the incidence of adult fractures: how accurate are emergency department data? *Epidemiology Research International*. 2012; doi. org/10.1155/2012/837928.
2. Híjar MM. *Los accidentes como problema de salud pública en México*. Academia Nacional de Medicina. Ciudad de México: Interistemas SA; 2014. pp. 1-17.
3. Court-Brown CM, Caesar B. Epidemiology of adult fractures: a review. *Injury*. 2006; 37: 691-697.
4. Donaldson LJ, Cook A, Thomson RG. Incidence of fractures in a geographically defined population. *J Epidemiol Community Health*. 1990; 44: 241-245.
5. Johansson H, Clark P, Carlos F, Oden AC, McCloskey EV, Kanis JA. Increasing age- and sex-specific rates of hip fracture in Mexico: a survey of the Mexican Institute of Social Security. *Osteoporosis Int*. 2011; 22: 2359-2364.
6. Clark P, Lavielle P, Franco-Marina F, Ramírez E, Salmeron J, Kanis JA et al. Incidence rates and life-time risk of hip fractures in Mexicans over 50 years of age: a population-based study. *Osteoporosis Int*. 2005; 16: 2025-2030.
7. Clark P, Carlos F, Barrera C, Guzman J, Maetzel A, Lavielle P et al. Direct costs of osteoporosis and hip fracture: an analysis for the Mexican healthcare system. *Osteoporosis Int*. 2008; 19: 269-276.
8. International Osteoporosis Foundation. México. Available in: <https://www.iofbonehealth.org/> /2012-Latin\_America\_Audit-Mexico-ES\_0\_0.pdf.
9. Díez GM, Macías HS, Ramírez PE, Chávez AD, Soria BM, Granados RR et al. Características epidemiológicas de pacientes adultos atendidos por fracturas en el Instituto Nacional de Rehabilitación. *Investigación en Discapacidad*. 2013; 2: 51-54.
10. Meneses F, Rea R, Ruiz C, Hernández M. Accidentes y lesiones en cuatro hospitales generales del Distrito Federal. *Salud Publica Mex*. 1993; 35: 448-455.
11. Lovato-Salas F, Luna-Pizarro D, Oliva-Ramírez SA, Flores-Lujano J, Núñez-Enríquez JC. Prevalencia de fracturas de cadera, fémur y rodilla en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia «Lomas Verdes» del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Acta Ortopédica Mexicana* 2015; 29 (1): 13-20.
12. Manual AO Foundation (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen). Available in: <https://www.aofoundation.org/Structure/network>
13. Larsson D, Ekstrand J, Karlsson MK. Fracture epidemiology in male elite football players from 2001 to 2013: "How long will this fracture keep me out?" *Br J Sports Med*. 2016; 50: 759-763.
14. Cho CH, Oh JH, Jung GH, Moon GH, Rhyou IH, Yoon JP et al. The interrater and intrarater agreement of a modified neer classification

- system and associated treatment choice for lateral clavicle fractures. *Am J Sports Med.* 2015; 43: 2431-2436.
15. Bhandari M, Zelle BA, Kregor PJ, Cole PA. Treatment of scapula fractures: systematic review of 520 fractures in 22 case series. *J Orthop Trauma.* 2006; 20: 230-233.
  16. Baldwin KD, Ohman-Strickland P, Mehta S, Hume E. Scapula fractures: a marker for concomitant injury? A retrospective review of data in the National Trauma Database. *J Trauma.* 2008; 65: 430-435.
  17. Audigé L, Kellam JF, Lambert S, Madsen JE, Babst R, Andermahr J et al. The AO Foundation and Orthopaedic Trauma Association (AO/OTA) scapula fracture classification system: focus on body involvement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014; 23: 189-196.
  18. Bergdahl C, Ekholm C, Wennergren D, Nilsson F, Möller M. Epidemiology and patho-anatomical pattern of 2,011 humeral fractures: data from the Swedish fracture register. *BMC Musculoskelet Disord.* 2016; 17: 159-168.
  19. Driessen MJ, Hansen L, Eriksen AS, van Onzenoort WH et al. The epidemiology of fractures in Denmark in 2011. *Osteoporos Int.* 2016; 27: 2017-2025.
  20. Abrahamsen B, Vestergaard P. Declining incidence of hip fractures and the extent of use of anti-osteoporotic therapy in Denmark 1997-2006. *Osteoporos Int.* 2010; 21 (3): 373-380.