



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA
FACULTAD DE MEDICINA

**Trabajo académico para optar el Título de Especialista
en Traumatología y Ortopedia**

**“DETERMINACIÓN DE LOS PATRONES TOMOGRÁFICOS EN FRACTURAS DE
PILÓN TIBIAL EN LOS PACIENTES HOSPITALIZADOS EN EL SERVICIO DE
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DEL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA EN
EL PERIODO DE ENERO 2016 A ENERO 2019.”**

Investigador: M.C. Edicson Jiichiro Nizama Castillo

Asesor: Dr. Julio Vejarano Solano

**Lima – Perú
2019**

1. RESUMEN

En la actualidad las fracturas de pilón tibial siguen siendo un reto para el cirujano ortopedista, es así que hasta la fecha existe un vacío con respecto al uso de la tomografía para definir los patrones de fractura y así lograr un óptimo abordaje y tratamiento. Debido a ello es que el presente estudio tiene como objetivo el determinar los patrones tomográficos en fracturas de pilón tibial en los pacientes hospitalizados en el servicio de traumatología y ortopedia del hospital Cayetano Heredia en el periodo de enero 2016 a enero 2019. Para ello se realizará un estudio de tipo descriptivo transversal y retrospectivo, en donde se evaluará los registros digitales de los pacientes hospitalizados en el servicio de traumatología y ortopedia del hospital Cayetano Heredia, los cuales deben tener el diagnóstico de fractura de pilón tibial confirmado por imagenología y deberán contar con las imágenes tomográficas, las cuales se evaluarán con el software Microsoft Office 2010 y se clasificarán de acuerdo a Leonetti, determinándose los patrones tomográficos más frecuentes en nuestro medio. Así también se evaluarán variables de interés como son edad, sexo, mecanismo de fractura y fracturas asociadas, las cuales se recolectarán en fichas, luego de lo cual se expresarán los resultados en tablas para su posterior discusión. Es por ello la importancia del proyecto ya que no hay antecedente previo de estudios que determinen los patrones tomográficos en fracturas de pilón tibial en el país.

Palabras clave: fractura de pilón tibial, tomografía, clasificación tomográfica pilón tibial, patrones tomográficos.

2. INTRODUCCIÓN

Se entiende por fractura de pilón tibial a aquella fractura que involucra a la superficie articular de carga de la tibia distal (1), la cual se podría delimitar como una línea imaginaria que abarca desde la línea articular del tobillo hasta 5 centímetros hacia proximal (2), pudiendo variar dicha medida, puesto que algunos autores la consideran hasta 8 a 10 centímetros hacia proximal como límite superior (3).

La epidemiología de las fracturas de pilón tibial tiene un pico de presentación bimodal, presentándose en la adultez joven en promedio a los 25 años de edad y posteriormente por encima de los 50 años (3), representando únicamente menos del 1% de las fracturas de la extremidad inferior y el 7 al 10% de todas las fracturas de la tibia (4), pudiendo ser bilaterales entre el 0 al 8%, y pudiéndose presentar como fracturas abiertas entre un 3 a 6% de los casos (5).

De acuerdo a los mecanismos de lesión existen dos principales: por fuerzas de compresión axial y por fuerzas de cizallamiento. Al mencionar la compresión axial se hace referencia principalmente a las caídas de altura en donde el astrágalo impacta con la superficie articular de la tibia ocasionando depresión articular y lesión del cartílago articular tanto de la tibia como del domo del astrágalo. Con respecto al segundo mecanismo hace referencia a las caídas con torsión o rotación del miembro inferior, aplicándose así fuerzas de cizallamiento que se encarga de producir grados variables de separación de los fragmentos (2). Otra forma de clasificar los mecanismos de fractura es de acuerdo a la posición del pie al momento del impacto y su correspondiente patrón de fractura, siendo así que, si el pie está en plantígrado o neutro se producirá una depresión central y una fractura en “Y” con fragmentos anteriores y posteriores, si el pie está en flexión plantar se producirá una fractura con fragmento tibial posterior y si el pie está en flexión dorsal producirá una fractura con fragmento anterior; vale mencionar que a todas ellas se puede adicionar a movimientos de rotación produciendo adicionalmente morfologías diversas (1).

Una de las partes más importantes y cruciales corresponde al diagnóstico, el cual se realiza mediante el uso de imágenes, es así como se emplea las radiografías, la tomografía y la resonancia magnética nuclear. Las imágenes radiográficas, se deben tomar tanto de pierna anteroposterior y lateral, así como también de tobillo anteroposterior, lateral y mortaja. En algunos casos de ser necesario se emplea radiografías con tracción y contralaterales para la planificación pre operatoria (2). La tomografía por otro lado proporciona más información que las proyecciones radiográficas, ya que permite evaluar no solo en el plano anteroposterior y lateral como la radiografía sino también permite evaluar la fractura en el plano axial, pudiendo así delimitar el tamaño y la orientación de los fragmentos articulares, ver el grado de depresión articular y decidir adecuadamente el abordaje quirúrgico más idóneo para el tratamiento final, lo cual modifica en mucho de los casos la planificación preoperatoria inicialmente realizada (5). Así también la tomografía permite identificar fragmentos óseos que pueden ser constantes en algunos tipos de fracturas de pión tibial como son: el die punch, el fragmento antero medial, el fragmento antero lateral o de Tillaux-Chaput y finalmente el fragmento postero lateral o de Volkman (2). Vale mencionar que el uso de la tomografía no está limitado únicamente al pre operatorio sino también al intra operatorio y al post operatorio. Siendo así que por ejemplo el Cone Beam se emplea en sala de operaciones para evaluar la reducción de la fractura e incluso ver la posición exacta del implante, siendo más exacta que la fluoroscopia en algunos casos (6). Es importante mencionar también el uso la resonancia magnética nuclear, la cual no ha demostrado hasta la fecha ser superior a la tomografía para evaluar el daño articular, siendo útil únicamente cuando se quiere evaluar daño de partes blandas (7).

Posterior al diagnóstico se debe clasificar la fractura, existiendo dos métodos ello, el primero basado en imágenes radiográficas (rayos X) como es la clasificación de Rüedi y Allgöwer y clasificación AO/OTA; y el segundo basado en imágenes tomográficas como la clasificación de Topliss y la clasificación de Leonetti. La clasificación de Ruedi y Allgöwer es eminentemente de tipo descriptiva y se basa en tres patrones radiográficos, siendo el tipo I un trazo de fractura articular no desplazado de la tibia distal, el tipo II aquella fractura con desplazamiento significativo de los fragmentos articulares, y el tipo III una fractura con impactación, y conminución tanto articular como metafisiaria (5). En contraposición a esta clasificación está el sistema propuesto por la AO/OTA el cual se basa en un sistema complejo de codificación alfanumérico siendo el tipo A aquella fractura extraarticular, el tipo B son las fracturas parcialmente articulares y el tipo C corresponde a las fracturas completamente articulares (8). Por otro lado, tenemos las clasificaciones tomográficas, siendo una de las más utilizadas la de Topliss, dicha clasificación es de tipo anatómica y divide las fracturas de pión tibial en dos familias, la primera familia en el plano coronal y la segunda en el plano sagital. En el plano coronal se divide en cinco sub tipos: tipo “V”, tipo “Y”, con fragmento anterior, con fragmento posterior y depresión pura; así también en el plano sagital se subdivide en tres subtipos: en “T”, tipo sagital y en “V” invertida (9). La segunda clasificación tomográfica es la de Leonetti, quien toma en consideración cuatro aspectos, los cuales son: a. compromiso articular de la fractura, b. desplazamiento y número de fragmentos, c. el plano a lo largo donde el mayor trazo de fractura se dirige en la articulación, y d. las áreas de conminución. Dicho sistema clasifica los patrones de fractura en cuatro tipos: tipo I todas las fracturas no desplazadas, siendo el subtipo IA fracturas articulares y las subtipo IB fracturas extraarticulares, las tipo II son fracturas desplazadas en dos partes y se subdivide en IIS en donde la línea de fractura se extiende en plano sagital (perpendicular a el eje Inter maleolar) y separa el pión en fragmento medial y lateral , y el tipo IIF en donde el trazo de fractura se extiende en el plano frontal (paralelo al eje Inter maleolar) y separa el pión en fragmento anterior y posterior; las tipo III son fracturas desplazadas en tres partes y se subdivide en IIIS si el trazo de fractura se extiende en el plano sagital y IIIF si se extiende en el plano frontal y finalmente las tipo IV

aquellas fracturas desplazadas en 4 partes con extensa conminución articular (10). (Ver Anexo N°2)

Las clasificaciones mencionadas sirven para orientar el tratamiento y a su vez permitir la elección de un correcto abordaje para acceder de la mejor forma a la región anatómica del pilón tibial. Dentro de dichos abordajes quirúrgicos son cinco los más utilizados: posteromedial, anterior directo, antero medial, anterolateral y posterolateral (11). La elección adecuada del abordaje permitirá facilitar el tratamiento quirúrgico de la fractura, ya que requiere en consecuencia que el cirujano ortopedista posea un profundo conocimiento sobre la anatomía y el patrón de fractura mediante el uso de imágenes tomográficas, lo cual permitirá realizar una planificación quirúrgica minuciosa y a su vez la elección del implante más idóneo para el tipo de fractura presentado.

Con respecto a el tratamiento puede ser quirúrgicas o no quirúrgicas, siendo el no quirúrgico reservado únicamente para aquellas fracturas no desplazadas y sin daño articular severo o aquellos pacientes en los que se contraindique la cirugía, a los cuales se les realiza un tratamiento conservador con yeso cerrado u otros medios ortopédicos. El tratamiento quirúrgico se realiza mediante fijación externa en caso de fracturas severas con compromiso de partes blandas, o mediante reducción abierta con fijación interna siguiendo los principios de Rüedi y Allgöwer que divide el tratamiento en 4 etapas: reducción y fijación del peroné, reconstrucción de la superficie articular de la tibia, recuperar la depresión articular y los defectos metafisarios con injerto óseo y fijación de la metáfisis a la diáfisis mediante osteosíntesis (12). La primera etapa en síntesis se encarga de la fijación del peroné, la cual se inicia con la reducción de la fractura con pinzas y posteriormente se estabiliza generalmente con una placa tercio de tubo, dicha fijación estabiliza indirectamente el fragmento externo de la tibia, posteriormente se continua con la segunda etapa la cual mediante distracción se logra alinear todos los fragmentos articulares, restaurando la congruencia articular y fijándolos provisionalmente con agujas de Kirschner, de ser posible con tornillo de compresión interfragmentario los cuales se verifican por radioscopia antes de la fijación definitiva, luego de ello se continua con la tercera etapa solo cuando exista depresión articular o defecto óseo metafisario, idealmente el injerto óseo será autólogo, de lo contrario se utilizara sustitutos óseos y finalmente la cuarta etapa donde se realiza la fijación definitiva de la fractura mediante osteosíntesis con placas y tornillos en la tibia (8).

Concomitante a las fracturas de pilón tibial se pueden presentar fracturas asociadas siendo la más frecuente la de peroné que se presenta en un 90% de los casos (13); a su vez existen complicaciones propias de la fractura como lo son: lesión vascular entre un 0 a un 5% de los casos, síndrome compartimental, daño variable de partes blandas (5), ruptura del tendón del tibial posterior (14), atrapamiento de estructuras posteromediales como el tendón del tibial posterior o el paquete vasculonervioso tibial posterior (15) y finalmente puede ocurrir encarcelación del tendón peroneo dentro de la fractura (16), vale mencionar que estas dos últimas requieren el uso de resonancia magnética nuclear o tomografía para la identificación de las mismas.

Finalmente es relevante mencionar que no existen actualmente estudios en nuestro medio sobre el tema y pese a la importancia del mismo aún se vienen realizando tratamientos quirúrgicos basándose únicamente en las imágenes radiográficas, las cuales como ya se ha señalado no permiten una completa comprensión de la severidad de la fractura, ya que solo permite una visión bidimensional limitada, llevando así a numerosas complicaciones, las cuales

se podrían evitar haciendo el uso de las imágenes tomográficas las cuales logran brindar hasta un 82% de información adicional sobre la fractura, llevando a cambiar el plan quirúrgico en más de la mitad de los casos, y en consecuencia reducir el tiempo quirúrgico en un 77% (17). Todo lo mencionado conlleva a que necesariamente el cirujano ortopedista tenga un conocimiento no solo de la anatomía sino también de los mecanismos de fractura con su patrón tomográfico correspondiente para así poder elegir el abordaje quirúrgico correcto (18), siendo considerada la tomografía en la actualidad un medio esencial no solo para el diagnóstico sino también para tratamiento (19); ya que permite también la elección del implante más adecuado para el tipo fractura presentado (20).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL:

Determinar los patrones tomográficos en fracturas de pilón tibial en los pacientes hospitalizados en el servicio de traumatología y ortopedia del hospital Cayetano Heredia en el periodo de enero 2016 a enero 2019.

3.2 OBJETIVO ESPECIFICOS:

- Determinar los mecanismos de lesión más frecuentes en los pacientes hospitalizados con el diagnóstico de fracturas de pilón tibial en el servicio de traumatología y ortopedia del hospital Cayetano Heredia en el periodo de enero 2016 a enero 2019.
- Identificar las fracturas asociadas en los pacientes hospitalizados con el diagnóstico de fracturas de pilón tibial en servicio de traumatología y ortopedia del hospital Cayetano Heredia en el periodo de enero 2016 a enero 2019.
- Determinar la edad de presentación más frecuente en los pacientes hospitalizados con el diagnóstico de fracturas de pilón tibial en el servicio de traumatología y ortopedia del hospital Cayetano Heredia en el periodo de enero 2016 a enero 2019.
- Identificar el género más afectado en los pacientes hospitalizados con el diagnóstico de fracturas de pilón tibial en el servicio de traumatología y ortopedia del hospital Cayetano Heredia en el periodo de enero 2016 a enero 2019.

4. MATERIAL Y METODOS

4.1 DISEÑO DE ESTUDIO

Es un estudio descriptivo de tipo transversal retrospectivo.

4.2 POBLACIÓN

Se incluyeron todos los pacientes con el diagnóstico de fractura de pilón tibial ya sea por radiografía o tomografía hospitalizados en el servicio de traumatología y ortopedia del hospital Cayetano Heredia en el periodo de enero 2016 a enero 2019, los cuales deberán contar con las imágenes de tomografía espiral multiforme en el registro electrónico del servicio, excluyéndose todo paciente menor de edad, así como también fracturas patológicas de pilón tibial y los que no cuenten con imágenes tomográficas completas o presenten imágenes de mala calidad.

5. DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES

5.1 Variables independientes

- Edad

Variable de tipo independiente, escala de razón.

Con respecto a la definición operacional: Se expresará en años cumplidos. Para la medición se usará la fecha de nacimiento obtenida mediante el documento nacional de identidad o partida nacimiento; la forma de registro será mediante ficha de recolección datos.

- Sexo

Variable tipo independiente, escala nominal.

Definición operacional: se expresará en masculino o femenino. Para la medición se evaluará los caracteres sexuales secundarios de la persona. Se empleará para el registro la ficha de recolección datos.

- Mecanismo de lesión

Variable tipo independiente, escala nominal

Definición operacional: se expresará como compresión axial, fuerza rotacional o cizallamiento, mecanismo combinado y otros. Para la medición se evaluará el registro del servicio de traumatología y ortopedia del Hospital Cayetano sobre el mecanismo de lesión que produjo la fractura expresado por el paciente en la historia clínica. La forma de registro se empleará la ficha de recolección datos.

- Fracturas asociadas

Variable de tipo independiente, escala nominal

Definición operacional: se expresará como fractura de peroné, fractura de calcáneo y otras. Para la medición se evaluará radiografías y tomografías del paciente obtenidas del registro del servicio de traumatología y ortopedia. Se empleará para el registro la ficha de recolección de datos.

5.2 Variables dependientes

- Patrón tomográfico de fractura

Variable de tipo dependiente, escala ordinal.

Definición operacional: se describirá el patrón de fractura y se expresará en grados I, II, III y IV de acuerdo a la clasificación de Leonetti. Para la medición se evaluarán las tomografías obtenidas de los registros del servicio de traumatología y ortopedia. Se empleará para el registro la ficha de recolección de datos.

6. PROCEDIMIENTOS Y TECNICAS

Se empleará el registro electrónico del servicio de traumatología y ortopedia del hospital Cayetano Heredia, el cual se basa en dos discos duros de almacenamiento externos de 1 terabyte cada uno de marca Toshiba y Gigabyte, los cuales cuentan con carpetas organizadas por año y mes de todos los pacientes hospitalizados desde el periodo 2016 al 2019, dentro de las cuales

se encuentran a su vez subcarpetas con imágenes en formato JPG de las radiografías, imágenes de partes blandas, tomografías y/o resonancia magnética nuclear y datos de cada paciente ingresado; se tomará dichos registros y se identificará todos los pacientes con fracturas de pilón tibial que cumplan los criterios de inclusión y exclusión. Los datos serán registrados en fichas de recolección, así como también se copiarán las carpetas de imágenes de los pacientes identificados con fracturas de pilón tibial en otro disco duro de almacenamiento externo de dos terabytes de marca Toshiba, dichos datos serán descargados y almacenados en una laptop ASUS Core i7 para la posterior evaluación e identificación de los patrones de fractura mediante el software Microsoft Office 2010.

7. ASPECTO ETICO

El proyecto deberá ser aprobado por el comité institucional de ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

8. PLAN DE ANALISIS DE DATOS

Las imágenes serán evaluadas con el software Microsoft Office 2010, con el cual se determinarán los patrones tomográficos de los pacientes seleccionados de acuerdo a la clasificación de Leonetti, así como el resto de variables serán tomadas de las fichas de recolección de datos y se procederá a la tabulación de los mismo en tablas en Microsoft Excel 2017, siendo posteriormente representados en gráficos de barras para su descripción y discusión de las mismas.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. Surgery of the foot and ankle. 8th ed. Madrid: Marban; 2011.
2. Browner BD, Jupiter JB, Krettek C, Anderson PA. Trauma Esqueletico. 5th ed. Madrid: Amolca; 2016.
3. Mauffrey C, Vasario G, Battiston B, Lewis C, Beazley J, Seligson D. Tibial pilon fractures: a review of incidence, diagnosis, treatment, and complications. Acta Orthopaedica Belgica. 2011; 77(4): p. 432-440.
4. Calori GM, Tagliabue L, Mazza E, de Bellis U, Pierannunzii L, Marelli BM, et al. Tibial pilon fractures: Wich method of Treatment? Injury. 2010; 41: p. 1183-1190.
5. Bucholz RW, Heckman JD. Rockwood and Green´s Fracturas en Adultos. 5th ed. Madrid: Marban; 2005.
6. Vetter SY, Euler F, Recum JV, Wendl K, Grützner PA, Franke J. Impact of intraoperative Cone Beam computed tomography on reduction quality and implant position in treatment of tibial plafond fractures. Foot and Ankle international. 2016 Junio;: p. 1-6.
7. Radzi S, Dlaska CE, Cowin G, Robinson M, Pratap J, Schuetz MA, et al. Can MRI accurately detect pilon articular malreduction? A quantitative comparasion between CT

- and 3T MRI bone models. Quantitative imaging in medicine and surgery. 2016 diciembre; 6(6): p. 634-647.
8. Rüedi TP, Murphy WM. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. 1st ed. Madrid: Masson; 2007.
 9. Topliss CJ, Jackson M, Atkins RM. Anatomy of pilon fractures of the distal tibia. The Journal of bone and joint surgery. 2005; 87: p. 692-697.
 10. Leonetti D, Tigani D. Pilon fractures: A new classification system based on CT-scan. Injury. 2017; 7316: p. 1-7.
 11. Hoppenfeld S, de Boer P, Buckley R. Vias de abordaje en cirugía ortopedica. 4th ed. Barcelona: Wolters Kluwe, Lippincott Williams and Wilkins; 2010.
 12. Stinik A, Beletsky A, Schelkun S. Intra-articular fractures of the distal tibia: current concepts of management. Efort. 2017 Agosto; 2: p. 352-361.
 13. Tarkin IS, Clare MP, Marcantonio A, Pape HC. An update on the management of high-energy pilon fractures. Injury. 2008; 39: p. 142-154.
 14. Jarvis HC, Cannada LK. Acute tibialis posterior tendon rupture associated with a distal tibial fracture. Orthopedics. 2012 Abril; 35(4): p. 595-597.
 15. Eastman JG, Firoozabadi R, Benirschke SK, Barei DP, Dunbar RP. Entrapped Posteromedial Structures in pilon fractures. Journal orthopaedic Trauma. 2014 Septiembre; 28(9): p. 528-533.
 16. Fokin A, Huntley SR, Summers SH, Lawrie CM, Miranda AD, Caban-Martinez AJ, et al. Computed Tomography Assessment of peroneal tendon displacement and posteromedial structure entrapment in pilon fractures. Journal of Orthopaedic Trauma. 2016 noviembre; 30(11): p. 627-633.
 17. Tornetta P, Gorup J. Axial Computed Tomography of pilon fractures. Clinical Orthopaedics and related research. 1996 Febrero;(323): p. 273-276.
 18. Aneja A, Luo TD, Liu B, Molina D, Danelson K, Halvorson JJ, et al. Anterolateral distal tibia locking plate osteosynthesis and their ability to capture OTAC3 pilon fragments. Injury. 2017 Diciembre;(7535): p. 1-5.
 19. Sukur E, Akman YE, Gokcen HB, Ozyurek EC, Senel A, Ozturkmen Y. Open reduction in pilon variant posterior malleolar fractures: Radiological and clinical evaluation. Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research. 2017 mayo; 103: p. 703-707.
 20. Cole PA, Mehrle RK, Bhandari M, Zlowodzki M. The pilon Map: fracture lines and comminution zones in OTA/AO type 43C3 Pilon fractures. Journal of Orthopaedics Trauma. 2013 Julio; 27(7): p. 152-156.

10. CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

10.1 Cronograma

ACTIVIDAD	INICIO	FIN	DURACION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
COMPRA DE MATERIALES DE ESCRITORIO	1/06/2019	1/06/2019	1	■																													
COMPRA DE MEMORIA EXTERNA 2TB	2/06/2019	2/06/2019	1		■																												
OBTENCION DE MEMORIAS EXTERNAS DEL SERVICIO	3/06/2019	4/06/2019	2			■	■																										
RECOLECCION DE DATOS	5/06/2019	9/06/2019	10				■	■	■	■	■																						
RECABAR BIBLIOGRAFIA	10/06/2019	13/06/2019	10									■	■	■	■																		
REDACCION DE TEXTO	14/06/2019	18/06/2019	5														■	■	■	■	■												
CLASIFICACION DE LOS PATRONES TOMOGRAFICOS	19/06/2019	23/06/2019																				■	■	■	■	■							
ANALISIS Y TABULACION DE LOS DATOS	24/06/2019	27/06/2019																									■	■	■	■			
REVISION	28/06/2019	30/06/2019																											■	■	■		

10.2 Presupuesto

El proyecto se realizará con recursos propios del investigador.

ACTIVIDAD	MONTO EN SOLES
COMPRA MATERIALES DE ESCRITORIO	S/. 10.00
IMPRESIONES	S/. 5.00
FOTOCOPIAS	S/. 6.00
COMPRA DISCO DURO EXTERNO TOHIBA 2TB	S/. 350.00
TOTAL	S/. 371.00

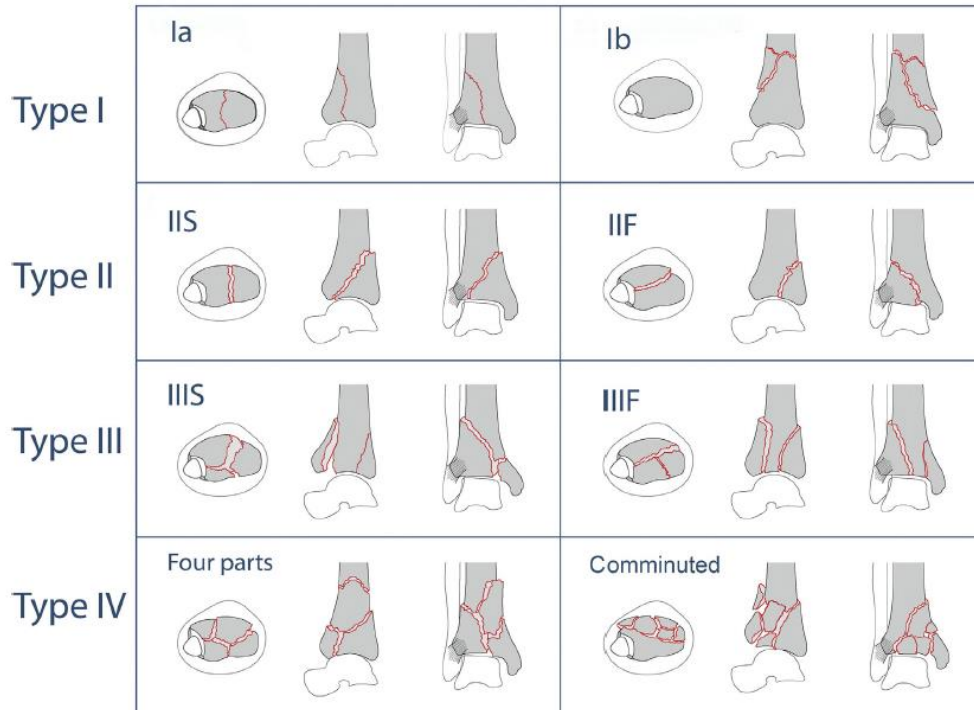
11. ANEXOS

Anexo N°1: Ficha de recolección de datos

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS							
Nombre y apellido							
Historia clínica		Edad		Sexo		Fecha de ingreso	
Diagnostico							
Mecanismo de fractura	Compresión axial		Fuerza rotacional		Axial + rotacional		Otros:
Fracturas asociadas	Peroné		Calcáneo		Otros:		
Patrón tomográfico							
Clasificación Leonetti	IA	IB	IIS	IIF	IIIS	IIIF	IV

Fuente: propia.

Anexo N°2: Esquema de clasificación de Leonetti.



Fuente: Leonetti D, Tigani D. Pilon fractures: A new classification system based on CT-scan. Injury. 2017; 7316: p. 1-7.