

**Universidad de los Andes
Facultad de Medicina
Departamento de Medicina
Laboratorio Multidisciplinario
de investigación Clínico-
Epidemiológica
(Lab-MICE)**

**Universidad de los Andes
Facultad de medicina
Laboratorio de investigación
de Cirugía Ortopédica y
Traumatología de la
Universidad de Los Andes
(LICOT-ULA)**

**Tornillo Dinámico Condíleo vs Placa de
Sostén Condíleo vs Placa Periarticular en el
tratamiento quirúrgico de la fracturas
articulares de fémur distal**

Autor: Dr. Firas Souki Chmeit

Tutor: Dr. Acacio Sandía

Co-tutor: Dr. Emiro Zambrano S.

Asesores Metodológicos: Lic. Ramón Adrián Torres

Dra. Mariflor Vera.

Mérida, Septiembre de 2013

**Tornillo Dinámico Condíleo vs Placa de
Sostén Condíleo vs Placa Periarticular en el
tratamiento quirúrgico de la fracturas
articulares de fémur distal**

Trabajo Especial de Grado presentado por el Médico Cirujano Firás Souki Chmeit,
Cédula de Identidad 15.875.349, ante el ilustre Consejo de la Facultad de
Medicina de la Universidad de Los Andes, como credencial de mérito para la
obtención del grado académico de Cirujano Ortopedista y Traumatólogo.

Autor: Firás Souki Chmeit, Médico Cirujano, Residente del 4to año de postgrado del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes (L.I.C.O.T.-U.L.A.). Mérida, Venezuela.

Tutor: Dr. Acacio Sandia Briceño, Médico Cirujano, Cirujano Ortopedista y Traumatólogo, Profesor asistente (J) de la Facultad de Medicina, Adjunto (J) de la Unidad Docente Asistencial de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Co-tutor: Emiro Zambrano, Médico Cirujano, Cirujano Ortopedista y Traumatólogo, Cirujano de pelvis y acetábulo, Adjunto de la Unidad Docente Asistencial de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Asesores metodológicos: Lic. Ramón Adrián Torres. MPh, Profesor Agregado de la Facultad de Medicina, Laboratorio Multidisciplinario de Investigación Clínico-Epidemiológica (Lab-MICE) de la Facultad de Medicina de la universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.

Dra. Mariflor Vera. Especialista en Medicina Interna Profesor Asociado de la Facultad de Medicina. Universidad de los Andes. Laboratorio Multidisciplinario de Investigación Clínico-Epidemiológica (Lab-MICE) de la Facultad de Medicina de la Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.

Agradecimientos

A Dios, que ha guiado todos mis pasos y me ha permitido alcanzar todas mis metas aun estando lejos de casa, sin abandonarme en ningún momento.

A mi madre Samar quien desde que abrí los ojos siempre ha estado a mi lado para guiarme por el buen camino, fueron largos los días y eternas las noches de todos estos años pero finalmente lo hemos conseguido, este logro es tuyo.

A mi padre Labib, quien jamás permitió que me faltara nada, siempre enseñándome que la única manera de surgir en este mundo era con mucho esfuerzo y arduo trabajo.

A hermano Rami, siempre has sido mi mayor ejemplo, tanto en la vida personal como en la profesional, sin saberlo te convertiste en el modelo a seguir en la casa, tanto por mí como por Amer, muchas gracias.

A mi hermano Amer, quien siempre ha sido mi mejor amigo desde que éramos niños, siempre estaré ahí para lo que necesites, simplemente, eres la luz que ilumina mi vida, gracias por estar.

A Axys, ese pedacito de cielo que llego a nuestras vidas y no ha hecho más que alegrarla en todos los sentidos.

A la Universidad de Los Andes, por haberme permitido formarme como Especialista.

A la Universidad de Oriente, por haberme permitido formarme como Médico Cirujano.

A mis profesores y adjuntos, del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología y de la Unidad Docente Asistencial de Ortopedia y Traumatología, con sus conocimientos y enseñanzas me han permitido conocer y desarrollar esta hermosa

especialidad con mucha dedicación y anhelo, siempre en busca de ayudar a los demás con la ayuda de Dios, siempre con la humildad por delante.

Al personal de la biblioteca, Rosaura, María Eugenia y muy especialmente a la **Licenciada Rosalía Gumina**, siempre estaré agradecido por sus atenciones, pero sobre todo por su amistad todos estos años.

Al Dr. Emiro Zambrano, por su importante apoyo para la realización y revisión de este trabajo, sin olvidar su dedicación y esfuerzo para nuestra formación.

A la TSU Yeanett Rojo, una madre que encontré en estas tierras, gracias por todo.

A mis compañeros residentes LICOT, ustedes se han convertido en mis hermanos, hicieron más fácil mi estancia aquí, siempre estaré para lo que necesiten.

www.bdigital.ula.ve

C.C.Reconocimiento

Índice de contenido

	Página
Índice General	VI
Resumen	VIII
Abstract	IX
Introducción	1
Justificación	3
Antecedentes	4
Marco Teórico	5
Hipótesis.....	9
Objetivos	9
General	9
Específicos	9
Material y Métodos	11
Criterios de exclusión	12
Sistema de Variables	12
Procedimientos para medir variables	13
Definiciones estandarizadas	13
Requisitos éticos	15
Resultados	16

Índice de contenido (Continuación)

	Página
Discusión	31
Conclusión y recomendaciones	37
Referencias bibliográficas	38
Apéndice	42

www.bdigital.ula.ve

C.C.Reconocimiento

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La fractura articular de fémur distal es una lesión grave que durante años ha representado un problema en la traumatología. Se consideraba que con frecuencia producía distintos grados de incapacidad permanente en la rodilla y que el destino de la articulación estaba determinado por la lesión más que por su tratamiento. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio comparativo de tres series terapéuticas, diseñado para comparar la efectividad del tornillo dinámico condíleo, la placa de sostén condíleo y la placa periarticular en el tratamiento de fracturas articulares completas de fémur distal tipo C2. Se incluyeron pacientes de ambos géneros, con edades entre 16 y 60 años, tratados en el IAHULA, con un seguimiento mínimo de 12 meses. **RESULTADOS:** Se incluyeron 42 pacientes distribuidos en los tres grupos. Predomino el sexo masculino con 73,8%, el grupo etario más afectado fue de 21-30 años con 28,57%. El tipo de fractura más frecuente fue la 33C2.3 con 42,86%. La placa periarticular mostró mejores resultados que los otros implantes en la escala radiológica de Montoya y la escala funcional de la Knee Society. El 71,43% de los pacientes presentó alguna complicación, resaltando la rigidez articular, la desviación angular en recurvatum, el dolor crónico y la artrosis post traumática. **CONCLUSIÓN:** la placa periarticular demostró ser superior al tornillo dinámico condíleo y a la placa de sostén condíleo en el tratamiento de estas fracturas.

PALABRAS CLAVE: fracturas de fémur distal, tornillo dinámico condíleo, placa de sostén condíleo, placa periarticular.

ABSTRACT

INTRODUCTION: the distal articular femur fracture is a serious injury that for years has been a problem in traumatology. It is often believed that produced varying degrees of permanent disability in the knee and that the fate of the joint was determined by the injury rather than treatment. **MATERIAL AND METHODS:** we conducted a comparative study of three therapeutic series designed to compare the effectiveness of dynamic condylar screw, the condylar buttress plate and periarticular plate in treating complete articular fractures of distal femur type C2. Patients of both genders, aged between 16 and 60 years, treated in the IAHULA, with a minimum follow up of 12 months. **RESULTS:** we included 42 patients divided into three groups. Males predominated with 73.8%, the most affected age group was 21-30 years with 28.57%. The most common type of fracture was the 33C2.3 with 42.86%. Periarticular plate showed better results than the other implants in radiological Montoya scale and in the Knee Society score. The 71.43% of patients experienced complications, highlighting joint stiffness, angular deviation in recurvatum, chronic pain and post traumatic osteoarthritis. **CONCLUSION:** la placa periarticular demostró ser superior al tornillo dinámico condíleo y a la placa de sostén condíleo en el tratamiento de estas fracturas.

KEYWORDS: distal articular femur fracture, dynamic condylar screw, condylar buttress plate, periarticular plate.

INTRODUCCIÓN

En el devenir histórico de la cirugía ortopédica, el tratamiento de las fracturas del tercio distal del fémur no ha conseguido resultados clínicos con una calidad comparable a los del resto de las fracturas femorales. La presencia de corticales delgadas, osteoporosis, canales medulares anchos y la conminución de las fracturas, dificultan el obtener y mantener una fijación estable (1).

La fractura articular de fémur distal es una lesión grave que durante años ha representado un problema en la traumatología. Se consideraba que con frecuencia producía distintos grados de incapacidad permanente y que el destino de la articulación estaba determinado por la lesión más que por su tratamiento (2,3).

Estas representan sólo el 6% de las fracturas femorales y el 1% de todas las fracturas. Un tercio de los pacientes jóvenes son politraumatizados y solo una quinta parte de estas fracturas se presentan como lesión única (4).

Estas lesiones tienen una distribución de edades bimodal. En el grupo de menor edad, con un predominio del sexo masculino, las fracturas se deben a traumatismos de alta energía, con una mayor incidencia de extensión diafisaria, lesiones sistémicas u óseas asociadas. Las fracturas de los ancianos, que predominan en el sexo femenino, son lesiones de baja energía, precedidas a menudo de la existencia de signos radiográficos de osteopenia generalizada u otras fracturas relacionadas con la edad, sea en la cadera, la columna vertebral o la pelvis (5-8).

Antes del desarrollo de las técnicas y de los implantes que proporcionan una fijación distal estable, la mayoría de las fracturas distales de fémur se trataban con

tracciones esqueléticas y métodos conservadores. Sin embargo, en los años sesenta, con la utilización de los principios de la Asociación para el estudio de la Osteosíntesis (AO/ASIF) y la introducción de las placas condíleas anguladas se revolucionó el tratamiento de estas lesiones (9-11).

En años recientes, ha ocurrido una evolución en el tratamiento quirúrgico de las fracturas de huesos largos con énfasis en minimizar el daño biológico adicional ocasionado por el trauma quirúrgico, introduciendo técnicas de fijación biológica, que consisten en ejercer tracción a través de los tejidos blandos para conseguir la reducción de la fractura y que paulatinamente han sustituido a las técnicas de reducción abierta, igualmente implantes de última generación, con el objetivo de solventar algunas de las frecuentes complicaciones asociadas a dichas lesiones, aunque estas aún persisten (12-15).

En vista de lo anterior se propone la realización de un estudio comparativo de tres series terapéuticas, analizando los resultados clínicos y radiológicos de los pacientes con fracturas de fémur distal AO 33C2 tratados con tres implantes diferentes como lo son el tornillo dinámico condíleo, la placa de sostén condíleo y la placa periarticular, en el IAHULA entre Enero de 2009 y Agosto de 2012.

JUSTIFICACIÓN

Este estudio se realizó con la finalidad de comparar la placa periarticular con el tornillo dinámico condíleo y la placa de sostén condíleo en el tratamiento de las fracturas articulares completas de fémur distal tipo C2, lográndose evaluar y documentar la evolución y resultados clínicos y radiológicos del uso de los tres implantes para el tratamiento de estas fracturas, e igualmente conocer la experiencia del Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Universidad de Los Andes sobre el manejo de estas lesiones, convirtiéndose en un antecedente de referencia nacional e internacional y una nueva línea de investigación para futuros estudios.

www.bdigital.ula.ve

ANTECEDENTES

A continuación se resumen algunos estudios sobre el tratamiento de las fracturas de fémur distal realizados, los cuales sirvieron como referencias importantes para la realización de este estudio.

Tabla 1. Antecedentes.

Autor y año	Modelo de estudio	Muestra	Resultados
Neer, 1967	Retrospectivo	110 pacientes con fractura de fémur distal articular tratados con fijación interna y tratamiento conservador.	Aunque no existieron diferencias significativas entre ambos grupos, las complicaciones predominaron en el grupo de los pacientes tratados con fijación interna.
Harder, 1999	Experimental	16 piezas cadavéricas (fémur) con fracturas articulares, tratados con placa condílea y el tornillo dinámico condíleo.	No existieron diferencias mecánicas significativas entre ambos grupos, recomiendan el uso del tornillo dinámico condíleo debido a la mayor facilidad para su instrumentación.
Kregor, 2004	Retrospectivo	103 pacientes con fractura de fémur distal tratadas con la placa de menor invasión (LISS).	93% de resultados satisfactorios y solo 3% de procesos infecciosos.
Duque, 2005	Retrospectivo	24 pacientes con fractura de fémur distal tratados quirúrgicamente.	62,5% de los pacientes obtuvieron resultados excelentes aunque el 37,5% presentó algún grado de artrosis post-traumática.
Petsatodis, 2010	Retrospectivo	113 pacientes con fractura de fémur distal articular completa tratados con placa condílea, placa de sostén condíleo y tornillo dinámico condíleo.	El tornillo dinámico condíleo obtuvo 96% de resultados satisfactorios y fue superior a los otros implantes.
Valles, 2010	Retrospectivo	52 pacientes con fractura de fémur distal tratados con placa de sostén condíleo y con placa periarticular.	Aunque los resultados funcionales fueron similares para ambos implantes, el tiempo operatorio y la rehabilitación fueron favorables para la placa periarticular.

FUENTE: Investigación documental.

MARCO TEÓRICO

Las fracturas distales del fémur ocurren entre la unión diáfisis-metafisaria y los cóndilos femorales. La delimitación anatómica del segmento distal se realiza por un procedimiento arbitrario propuesto por Urs Heim, que tiene fácil aplicación radiográfica y se aproxima a la realidad clínica. La fórmula es la siguiente: el segmento distal del fémur se delimita por un cuadrado cuyos lados laterales son paralelos al eje del hueso y su longitud es igual a la anchura máxima de la epífisis, configurando así el cuadrado de Heim (16).

Un recuento anatómico nos dice que el eje diafisario forma un ángulo de 7° a 11° con respecto a la rodilla y esto debe mantenerse para una buena función y buen pronóstico. Dependiendo del nivel de la fractura con respecto al tubérculo del aductor se tendrán desvíos en varo, valgo, desvíos posteriores o rotacionales por acción del gastronemio (17).

En la clasificación AO/ASIF (18) este segmento anatómico corresponde al número 33 (Apéndice 1). De acuerdo al tipo se pueden clasificar en A, B o C y con respecto al grupo en 1,2 o 3. Nosotros nos vamos a enfocar en la 33C2, que trata de una fractura que afecta a la superficie articular, la cual está completamente separada de la diáfisis y con compromiso metafisario que va a depender del subgrupo, pudiendo ser un fragmento en cuña intacto (33C2.1), un fragmento en cuña fracturado (33C2.2) o finalmente con múltiples fragmentos metafisarios (33C2.3). Como en todos los casos del tipo C, es exigible la reducción anatómica de los fragmentos articulares, no así la de los fragmentos metafisarios de poco valor mecánico, es preferible conservar su valor biológico preservando la vascularización (16).

El tratamiento clásico de estas fracturas articulares de fémur distal se basaba en la reducción abierta de los fragmentos mediante una incisión longitudinal que se extenderá por la cara lateral del muslo hasta el tubérculo de Gerdy, seguida de la incisión sobre la fascia lata y desinserción del vasto lateral del tabique intermuscular (16).

Sin embargo, con el surgimiento de la técnica de mínima invasión para el tratamiento de las fracturas y su aplicación en el manejo de las fracturas de fémur distal, ha disminuido el tamaño de las incisiones y la injuria de las partes blandas, disminuyendo a su vez la incidencia de no unión y la necesidad de utilización de injerto y de las complicaciones observadas con la técnica abierta convencional debido a la precoz rehabilitación a la que son sometidos estos pacientes (19-21).

La técnica de mínima invasión en el manejo de fracturas de fémur distal

Actualmente la técnica de mínima invasión para el tratamiento de las fracturas articulares de fémur distal se puede aplicar a través de varios abordajes quirúrgicos, los cuales pueden ser el abordaje anterolateral, el TARPO, el abordaje lateral MIPO y el abordaje parapatelar medial (21,22). Todos estos comprenden el acceso directo a la superficie articular para su reducción anatómica pero respetando la región metafiso-diafisaria.

Manejo preoperatorio y tiempo para cirugía

La valoración imagenológica preoperatoria debe incluir radiografías de la rodilla lesionada en dos planos, con extensión al fémur. Igualmente la realización de la planificación preoperatoria con los fragmentos reducidos y posible tamaño de los implantes, es fundamental. Con esto se determinará el abordaje más adecuado respecto al tipo de fractura e implante a utilizar; determinar el orden de colocación,

número, tamaño y tipo de tornillos corticales y/o de bloqueo; y seleccionar la mejor técnica para realizar la reducción indirecta de la fractura.

Anestesia, posicionamiento del paciente e intensificador de imágenes

Se puede usar tanto anestesia general como regional, la elección depende de la condición general y la salud del paciente.

Se debe utilizar la mesa radiolúcida, la cual permite realizar maniobras para lograr la reducción cerrada, verificar las discrepancias de longitud, alineación axial y rotacional y fijación provisional. Debemos colocar un cojín cilíndrico o algún soporte triangular debajo de la rodilla para que esta adopte una flexión de 30° y facilite así la reducción de la fractura.

El intensificador de imágenes debe estar disponible y posicionado para tomar proyecciones en anteroposterior y lateral de la rodilla y el fémur. En el apéndice 2, se muestran imágenes del posicionamiento del paciente en la mesa de tracción y en la mesa radiolúcida.

Tornillo Dinámico Condíleo

Es una evolución del tornillo dinámico de cadera en un esfuerzo por simplificar la técnica de fijación del dispositivo de ángulo fijo en las fracturas femorales distales.

Es un sistema modular que comprende tornillos de compresión de varias longitudes, placas laterales de longitudes variadas con un cono proximal sobre el que se introduce el tornillo deslizante. El ángulo entre la placa y el cono proximal es de 95°, como ocurre en la placa condílea. La ventaja de este sistema es su técnica más fácil de implantación, además de que una vez colocado el tornillo deslizante aun puede modularse la flexión y extensión, hecho que difiere de la

placa condílea. Las desventajas son el gran volumen del dispositivo y la falta de control rotatorio que se obtiene en el segmento distal (2, 10, 23).

Placa de Sostén Condíleo

Es una placa con expansión distal con orificios múltiples para la inserción de tornillos 6.5 mm. convencionales, diseñada para permitir puntos múltiples de fijación/compresión en el fragmento distal, siendo esta su principal ventaja. No es simétrica, teniendo una pestaña posterior de mayor dimensión que la anterior, por consiguiente existen implantes específicos de lateralidad. Su desventaja radica en que con su uso es más difícil lograr la alineación axial correcta del fémur porque se pierde la relación constante del dispositivo de ángulo fijo con el eje articular. Igualmente se debe tener gran precaución para evitar invadir el surco intercondíleo con la inserción de tornillos en la pestaña posterior (2, 10, 23).

Placa Periarticular

Este implante de nueva fabricación, es una placa con premoldeado anatómico a la región distal del fémur, que no necesita contorno adicional para su inserción. Su fijación distal se realiza mediante tornillos bloqueados múltiples mientras que para la fijación diafisaria posee agujeros combinados tanto para la colocación de tornillos convencionales como para tornillos bloqueados, lo que genera estabilidad angular de este sistema, evitando la angulación patológica en varo del hueso previo a la consolidación (4, 12, 23). La desventaja del uso de este implante de nueva generación podemos resaltar la imposibilidad de realizar compresión de los cóndilos femorales a través de la placa (23).

HIPÓTESIS

Los resultados del tratamiento quirúrgico de las fracturas articulares de fémur distal tipo C2 con el uso de la placa periarticular deberían ser iguales que aquellas intervenidas quirúrgicamente con el tornillo dinámico condíleo o con la placa de sostén condíleo.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Presentar los resultados del tratamiento quirúrgico de las fracturas articulares completas de fémur distal tipo C2 con tres modalidades de tratamiento: tornillo dinámico condíleo, placa de sostén condíleo y placa periarticular para fémur distal en pacientes de ambos géneros, intervenidos quirúrgicamente entre Enero de 2009 y Agosto de 2012 en el I.A.H.U.L.A. de Mérida.

Objetivos específicos:

1. Determinar la efectividad absoluta del tornillo dinámico condíleo en las fracturas articulares de fémur distal, basada en la escala funcional clínica de la Knee Society (modificada por Insall) y en la escala radiológica de Montoya.
2. Determinar la efectividad absoluta de la placa de sostén condíleo en las fracturas articulares de fémur distal, basada en la escala funcional clínica de la Knee Society (modificada por Insall) y en la escala radiológica de Montoya.
3. Determinar la efectividad absoluta de la placa periarticular en las fracturas articulares de fémur distal, basada en la escala funcional clínica de la Knee

Society (modificada por Insall) y en la escala radiológica de Montoya.

4. Estimar la efectividad relativa entre los tres implantes.
5. Determinar las complicaciones transoperatorias para cada implante.
6. Determinar qué tipo de implante debe ser el ideal para el tratamiento de estas fracturas de acuerdo a los mejores resultados funcionales y radiológicos con la menor cantidad de complicaciones.

www.bdigital.ula.ve

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio abierto comparativo de tres series terapéuticas, diseñado para comparar la efectividad del tornillo dinámico condíleo, la placa de sostén condíleo y la placa periarticular en el tratamiento de fracturas articulares completas de fémur distal tipo C2.

Se incluyeron los pacientes de ambos géneros, con edad comprendida entre 16 y 60 años, que ingresaron al Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, Mérida, Venezuela, con diagnóstico de fractura de fémur 33C2.1, 33C2.2 Y 33C2.3 de la clasificación AO/ASIF (18) tratados con el tornillo dinámico condíleo, la placa de sostén condíleo y la placa periarticular entre enero de 2009 y Agosto de 2012.

Todos los pacientes fueron evaluados preoperatoriamente mediante la realización de una historia clínica para determinar el mecanismo del trauma y antecedentes patológicos. También se realizó un cuestionario de evaluación funcional y epidemiológica para evaluar el estado del paciente previo a la fractura, con un instrumento diseñado para tal fin.

A su ingreso se realizó una radiografía anteroposterior y lateral de la rodilla con extensión al fémur. La fractura se clasificó de acuerdo a la clasificación AO/ASIF. Mientras que algunos fueron inmovilizados temporalmente mediante tracción esquelética, otros fueron tratados con fijación externa y un solo paciente se inmovilizó únicamente con una férula de yeso.

Los implantes utilizados, tanto el tornillo dinámico condíleo, la placa de sostén condíleo y la placa periarticular, fueron seleccionados al azar de acuerdo a la experiencia de cada cirujano, igualmente sucedió con el abordaje utilizado para cada uno.

Se realizó profilaxis tromboembólica y antibiótica de acuerdo a cada caso. No se utilizaron injertos óseos autólogos u otros sustitutos. El tipo de implante y la longitud de estos se adaptó de acuerdo a cada caso y al patrón de la fractura de acuerdo a los principios de la AO/ASIF (18) y a las especificaciones del fabricante.

Criterios de exclusión

Osteomielitis, pseudoartrosis, fracturas patológicas, pérdidas óseas y defectos cutáneos importantes, amputaciones infrapatelares ipsilaterales, portadores de otras patologías asociadas como artritis reumatoide, insuficiencia renal, síndrome de inmunodeficiencia adquirida, etc.

Evaluación de los resultados

Los pacientes que ingresen al estudio serán evaluados en el post operatorio inmediato y en citas posteriores al primer, tercer, sexto y al decimosegundo mes. Se realizó una visita domiciliaria a aquellos que no acudieron a los controles post operatorios. La evaluación de acuerdo a la Knee Society Score (24) y la escala de Montoya (25) se realizó con al menos 12 meses de evolución post operatoria en todos los pacientes.

Variables

En la tabla 2 se resume las variables a estudiar en el presente estudio.

Tabla 2. Sistema de variables

Explicativas	Independientes	Dependientes	Intervinientes	Demográficas
1. Ocupación 2. Fémur fracturado. 3. Mecanismo de producción. 4. Tipo de fractura (AO/ASIF). 5. Clasificación de partes blandas (AO/ASIF).	1. Tornillo dinámico condíleo. 2. Placa de sostén condíleo. 3. Placa periarticular.	1. Evolución clínica de los pacientes según la escala de Knee Society Score. 2. Evolución radiológica de los pacientes según la escala de Montoya.	1. Lesiones asociadas. 2. Fracturas asociadas. 3. Tratamiento previo. 4. Abordaje quirúrgico. 5. Complicaciones postoperatorias. 6. Desviaciones angulares.	1. Edad 2. Sexo 3. Procedencia

Procedimiento para medir las variables:

Se revisaron las historias clínicas de los pacientes los cuales cumplían con las características clínicas descritas, se tomaron datos concernientes a variables demográficas, clínicas y radiológicas, así como la realización de una entrevista por parte del investigador y la realización de estudios radiológicos postoperatorios tardíos.

Definiciones estandarizadas

- 1. Grupo de estudio:** Lo conformaran los pacientes tratados con la placa periarticular.
- 2. Grupo de comparación 1:** Lo conformaran los pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo.
- 3. Grupo de comparación 2:** lo conformaran los pacientes tratados con la placa de sostén condíleo.
- 4. Resultados clínicos satisfactorios:** Todos aquellos pacientes que presenten una puntuación de 70 o más según la Knee Society Score.

5. **Resultados clínicos no satisfactorios:** Todos aquellos pacientes que presenten una puntuación de 69 o menos según la Knee Society Score.
6. **Resultados radiológicos satisfactorios:** Todos aquellos pacientes que presenten una puntuación de III o IV según la escala de Montoya al final de la valoración.
7. **Resultados radiológicos no satisfactorios:** Todos aquellos pacientes que presenten una puntuación I o II según la escala de Montoya al final de la valoración.

Análisis de los resultados

Los datos recogidos en el formulario se analizaron utilizando el programa SPSS 19,0 (Statistical Package for the Social Sciences de IBM; Chicago, Illinois).

Para la comparación de los tres implantes, se cotejaron los resultados obtenidos en tres tablas de 2x2.

El estudio descriptivo de las variables comprendió medidas de tendencia central (media) y dispersión (desviación estándar) para las variables cuantitativas; las variables cualitativas fueron expresadas en cifras absolutas y relativas.

Las asociaciones estadísticas se determinaron mediante el Chi-cuadrado, se consideraron significativos los valores de $p < 0.05$. La fuerza de asociación epidemiológica se consideró significativa estimando la efectividad relativa y el 95% de intervalo de confianza, luego se ajustaron por co-variables. Todos los resultados del análisis estadístico se presentaron en tablas.

Requisitos éticos

Se le solicitó autorización y consentimiento informado a través de un formulario para cada paciente participante que fue diseñado para este estudio (Apéndice 3).

En aquellos casos en los que el consentimiento no pudo ser dado por el propio paciente debido a condiciones particulares, el mismo se obtuvo del familiar responsable o persona a cargo de su cuidado.

Se respetaron y cumplieron todas las normas de bioética contempladas en la Ley del Ejercicio de la Medicina y Código de Deontología Médica vigentes, al igual que aquellas contempladas en las normas de FONACIT y la Declaración de Helsinki.

www.bdigital.ula.ve

RESULTADOS

Se incluyeron 42 pacientes en este estudio, 31 **(73,8%)** de sexo masculino y 11 **(26,2%)** de sexo femenino. La edad promedio fue de $34,86 \pm 15,96$ (16–60) años. El grupo etario más afectado fue el de 21 – 30 años con 12 **(28,57%)** pacientes seguido del de 16 – 20 años con 10 **(23,81%)**. En cuanto a la procedencia, 16 **(38,09%)** pacientes eran del área urbana y 26 **(61,90%)** del área rural. El mecanismo del traumatismo más frecuente fue el accidente en motocicleta con 25 **(59,52%)** casos, seguido del accidente en automóvil con 8 **(19,05%)**, el arrollamiento y la precipitación abarcaron 4 **(09,52%)** casos cada uno, finalmente solo un caso fue producido por herida por arma de fuego **(02,38%)**. El lado que resultó afectado con mayor frecuencia fue el izquierdo con 22 **(52,40%)** casos mientras que 20 **(47,60%)** fueron del lado derecho (ver tabla 3).

En cuanto a los hábitos psicobiológicos, 2 (15,38%) pacientes a quienes se les colocó el tornillo dinámico condíleo tenían hábitos tabáquicos, e igualmente la misma proporción tenían hábitos alcohólicos. 2 (14,29%) de los pacientes que fueron tratados con la placa de sostén condíleo tenían hábitos tabáquicos mientras que 6 (42,86%) pacientes de este grupo tenían hábitos alcohólicos. Finalmente del grupo de pacientes tratados con la placa periarticular, 4 (26,67%) tenían hábitos tabáquicos, 3 (20%) con hábitos alcohólicos y un paciente (06,67%) consumía estupefacientes.

Tabla Nº 3. Distribución de frecuencia de las variables edad, género, procedencia, mecanismo de producción, y lado afectado en los pacientes evaluados.

	TDC	PSC	PPA
Edad	39,69	28,64	32,13
Sexo			
Masculino	69,23%	85,71%	66,67%
Femenino	30,77%	14,29%	33,33%
Procedencia			
Urbana	38,46%	50,00%	26,67%
Extraurbana	61,54%	50,00%	73,33%
Mecanismo			
Precipitación	07,69%	00,00	20,00%
Automóvil	23,08%	28,57%	06,67%
Motocicleta	53,85%	57,14%	66,67%
Arrollamiento	15,38%	07,14%	06,67%
HAF	00,00	07,14%	00,00
Lado afecto			
Derecho	38,46%	50,00%	60,00%
Izquierdo	61,54%	50,00%	40,00%

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

En cuanto a las lesiones asociadas, 2 (4,76%) de los pacientes presentaron afección del sistema torácico y/o abdominal, 3 (7,14%) tuvieron alguna lesión del sistema cráneo-encefálico y 26 (61,90%) pacientes presentaron por lo menos alguna fractura añadida, y de estos el hueso mas fracturado fue la rótula y el fémur (ipsilateral a otro nivel o contralateral) con 9 (21,43%) pacientes para cada uno, seguidos de 7 (16,67%) pacientes con fractura de radio y/o cúbito (ver tabla 4).

Tabla N°4. Fracturas asociadas en cada grupo.

	TDC	PSC	PPA
Otras fracturas			
Cara	00,00	00,00	13,33%
Húmero	07,69%	07,14%	00,00
Radio/Cúbito	15,38%	28,57%	06,67%
Fémur	15,38%	35,71%	13,33%
Tibia	07,69%	21,43%	13,33%
Columna	07,69%	00,00	00,00
Pelvis	07,69%	07,14%	00,00
Mano	00,00	07,14%	00,00
Pie	15,38%	00,00	06,67%
Rótula	38,46%	07,14%	20,00%

www.bdigital.ula.ve

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

El tipo de fractura más frecuente según la clasificación AO/ASIF fue la 33C2.3 con 18 **(42,86%)**, seguido de la 33C2.2 con 14 **(33,33%)** y la fractura con menor frecuencia fue la tipo 33C2.1 con 10 **(23,81%)** pacientes. Respecto al implante, 13 **(30,95%)** pacientes fueron tratados con el tornillo dinámico condíleo, 09/13 **(69,23%)** de sexo masculino y 04/13 **(30,77%)** de sexo femenino, la edad promedio fue de $39,69 \pm 16,43$ (19–60) años. 14 **(33,33%)** pacientes fueron tratados con la placa de sostén condíleo, 12/14 **(85,71%)** de sexo masculino y 02/14 **(14,29%)** de sexo femenino, la edad promedio fue de $33,28 \pm 14,79$ (16–60) años. Mientras que los otros 15 **(35,71%)** pacientes fueron tratados con la placa

periarticular, 10/15 (**66,67%**) de sexo masculino y 05/15 (**33,33%**) de sexo femenino. La edad promedio fue de 32,13 ± 16,70 (16–60) años (ver tabla 5).

Respecto al abordaje quirúrgico, en el grupo de pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo predominó el acceso antero-lateral con 9 (69,23%) pacientes seguido del abordaje lateral extenso con 2 pacientes (15,38%). En el grupo tratado con la placa de sostén condíleo, 9 pacientes (64,28%) fueron tratados a través del acceso lateral extenso, seguido por el acceso antero-lateral usado en 3 pacientes (21,43%). En los casos tratados con la placa periarticular, predominó el abordaje TARPO en 7 pacientes (46,67%) seguido por el acceso antero-lateral utilizado en 5 pacientes (33,33%). Cabe destacar que en este último grupo a ningún paciente se le practicó el abordaje lateral extendido (ver tabla 6).

Tabla N° 5. Tipo de fractura según la clasificación AO/ASIF.

Tipo de Fractura	TDC		PSC		PPA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
33C2.1	5	38,46	2	14,29	3	20,00
33C2.2	4	30,77	5	35,71	5	33,33
33C2.3	4	30,77	7	50,00	7	46,67
Lesión de partes blandas						
Fractura cerrada	8	61,54	6	42,86	6	40,00
Fractura abierta	5	38,46	8	57,14	9	60,00

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

Del grupo tratado mediante el tornillo dinámico condíleo, 8 (61,54%) pacientes presentó fractura cerrada mientras que 5 (38,46%) ingresaron con fractura abierta, y del total, 8 pacientes (61,54%) fueron tratados con tracción esquelética previo a su resolución definitiva, mientras que 4 pacientes (30,77%) se les realizó fijación externa para control de daños. De los tratados mediante la placa de sostén condíleo, 8 pacientes (57,14%) acudieron presentando fractura abierta mientras que los 6 restantes (42,86%) ingresaron con fractura cerrada, igualmente se les realizó fijación externa a 9 pacientes (64,28%) y los 5 restantes (35,71%) se trataron con tracción esquelética hasta el tratamiento definitivo. Finalmente del grupo de pacientes tratados con la placa periarticular, 9 (60,00%) ingresaron con fractura abierta mientras que 6 (40%) presentaron fractura cerrada, y a su vez 10 pacientes (66,67%) fueron tratados inicialmente con tracción esquelética mientras que los restantes 5 (33,33%) se les colocó un fijador externo. En resumen, un total de 20 pacientes (47,62%) presentaron fractura cerrada mientras que los restantes 22 pacientes (52,38%) ingresaron con fractura abierta (ver tabla 5 y 6).

Tabla Nº 6. Tratamiento inicial y abordaje quirúrgico realizado.

	TDC	PSC	PPA
Tratamiento inicial			
Férula de yeso	07,69%	00,00	00,00
Tracción esquelética	61,54%	35,71%	66,67%
Fijación externa	30,77%	64,28%	33,33%
Abordaje			
Lateral extendido	15,38%	64,28%	00,00
Antero-lateral	69,23%	21,43%	33,33%
TARPO	07,69%	14,28%	46,67%
Lateral MIPO	07,63%	00,00	20,00%

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

Tabla Nº 7. Complicaciones observadas para cada implante

	TDC		PSC		PPA	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
No unión	2	15,38	3	21,43	0	00,00
Desviación angular						
Recurvatum	2	15,38	7	50,00	2	13,33
Varo	2	15,38	3	21,43	0	00,00
Fallo del implante	3	23,08	2	14,28	0	00,00
Infección	2	15,38	3	21,43	1	06,67
Rigidez	6	46,15	6	42,86	3	20,00
Anquilosis	0	00,00	1	07,14	0	00,00
Dolor	3	23,08	6	42,86	3	20,00
Artrosis	3	23,08	5	35,71	3	20,00
Sin complicaciones	4	30,77	1	07,14	7	46,67

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

Con respecto a las complicaciones encontramos que para el grupo de pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo fue la rigidez articular en 6 (46,15%) pacientes y el dolor crónico y la artrosis en 3 (23,08%) pacientes. En el grupo de los pacientes tratados con la placa de sostén condíleo la complicación más frecuente fue la desviación angular en Recurvatum presente en 7 (50,00%) pacientes, seguida de la rigidez y el dolor crónico observados en 6 (42,86%) pacientes. La rigidez, el dolor y la artrosis fueron las complicaciones más frecuentes en los pacientes tratados con la placa periarticular representadas cada una en 3 (20,00%) pacientes; en este último grupo cabe resaltar que un total de 7 pacientes (46,67%) no presentó complicación alguna (ver tabla 7).

Tabla Nº 8. Análisis bivariable de tipo de implante por grado de consolidación según escala de Montoya

	Grado de consolidación según				Total
	Escala de Montoya				
	Grado I	Grado II	Grado III	Grado IV	
TDC	2 (15,38%)	1 (07,69%)	5 (38,46%)	5 (38,46%)	13
PSC	3 (21,43%)	1 (07,14%)	6 (42,86%)	4 (28,57%)	14
PPA	0	2 (13,33%)	6 (40,00%)	7 (46,67%)	15
Total	5	4	17	16	42

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

En lo referente al resultado radiológico, podemos resaltar que en el grupo de pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo predominaron los pacientes con grado III y IV según Montoya con 5 pacientes (38,46%) para cada grupo. En aquellos pacientes tratados con la placa de sostén condíleo, 6 pacientes (42,86%) obtuvieron un grado III de consolidación, seguidos por 4 pacientes (28,57%) con

grado IV. Finalmente en el grupo de la placa periarticular, 7 pacientes (46,67%) obtuvieron un grado IV de consolidación, seguido por 6 pacientes (40,00%) con grado III. Esto nos refleja que en el primer grupo, 10 (72,96%) pacientes obtuvieron un resultado radiológico satisfactorio; en el segundo grupo, 10 (71,43%) obtuvieron un resultado radiológico satisfactorio mientras que en el tercer grupo 13 (86,67%) pacientes resultaron con resultado radiológico satisfactorio (tabla 8), estableciendo que los grados III y IV corresponden a resultados radiológicos satisfactorios, mientras que los grados I y II corresponden a resultados no satisfactorios. Si nos enfocamos en la tabla 9 podemos observar el análisis de efectividad entre el tornillo dinámico condíleo y la placa de sostén condíleo según el grado de consolidación de la escala de Montoya, donde. Tenemos que en el grupo del tornillo dinámico condíleo, un total de 10 (76,92%) obtuvieron resultado radiológico satisfactorio mientras que 3 (23,08%) presentaron resultado radiológico no satisfactorio. En el grupo de la placa de sostén condíleo, 10 (71,43%) pacientes obtuvieron un resultado radiológico satisfactorio por 4 (28,57%) pacientes quienes presentaron un resultado radiológico no satisfactorio. Al compararlos en una tabla de 2x2 obtenemos un $\chi^2 = 0,10$ y una $p = 0,74$ la cual evidencia que no hay significancia estadística entre estos dos grupos respecto a los resultados radiológicos de consolidación. La efectividad relativa es de 1,08.

Tabla Nº 9. Análisis de Efectividad del Tipo de implante: TDC vs PSC según el grado de consolidación radiológica de la Escala de Montoya.

	Efectividad Montoya		Total
	Si	No	
TDC	10	3	13
PSC	10	4	14
Total	20	7	27

$$\chi^2 = 0,10 \text{ p} = 0,74 \text{ NS}$$

$$\text{Efectividad Relativa} = 1,08 \text{ IC } 95\% (0,69 - 1,68)$$

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

En la comparación del tornillo dinámico condíleo y la placa periarticular, respecto a la escala de consolidación radiológica de Montoya, tenemos que en el primer grupo un total de 10 (76,92%) obtuvieron resultado radiológico satisfactorio mientras que 3 (23,08%) presentaron resultado radiológico no satisfactorio y en el segundo grupo, 13 (86,67%) pacientes presentaron un resultado radiológico satisfactorio, mientras que los 2 (13,33%) pacientes restantes obtuvieron un resultado radiológico no satisfactorio. En la tabla 10 se evidencia la efectividad de ambos implantes según la escala de Montoya, obteniendo un $\chi^2 = 0,45$ y una $p = 0,50$ la cual evidencia que no hay significancia estadística entre estos dos grupos respecto a los resultados radiológicos de consolidación. La efectividad relativa es de 0,89.

Tabla 10. Análisis de Efectividad del Tipo de implante: TDC vs PPA según el Grado de consolidación radiológica de la Escala de Montoya.

	Efectividad Montoya		Total
	Si	No	
TDC	10	3	13
PPA	13	2	15
Total	23	5	28

$\chi^2 = 0,45$ $p = 0,5$ NS

Efectividad Relativa = 0,89 IC95% (0,62 – 1,27) NS

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

Finalmente comparando los resultados radiológicos entre los pacientes tratados con la placa de sostén condíleo y aquellos tratados con la placa periarticular tenemos que de los del primer grupo, 10 (71,43%) pacientes obtuvieron un resultado radiológico satisfactorio por 4 (28,57%) pacientes quienes presentaron un resultado radiológico no satisfactorio y en el segundo grupo, 13 (86,67%) pacientes presentaron un resultado radiológico satisfactorio, mientras que los 2 (13,33%) pacientes restantes obtuvieron un resultado radiológico no satisfactorio. En la tabla 11 se evidencia la efectividad de ambos implantes según la escala de Montoya, obteniendo un $\chi^2 = 1,02$ y una $p = 0,31$ la cual evidencia que no hay significancia estadística entre estos dos grupos respecto a los resultados radiológicos de consolidación. La efectividad relativa es de 0,82.

Tabla 11. Análisis de Efectividad del Tipo de implante: PSC vs PPA según el grado de consolidación radiológica de la escala de Montoya.

	Efectividad Montoya		Total
	Si	No	
PSC	10	4	14
PPA	13	2	15
Total	23	6	29

$\chi^2 = 1,02$ $p = 0,31$ NS
 Efectividad Relativa = 0,82 IC 95% (0,56 – 1,21)

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

www.bdigital.ula.ve

Tabla 12. Análisis bivariable de Tipo de Implante por Resultados de Knee Society Score.

	Knee Society Score				Total
	Excelente	Bueno	Regular	Pobre	
TDC	4 (30,77%)	2 (15,38%)	3 (23,08%)	4 (30,77%)	13
PSC	0	4 (28,57%)	7 (50,00%)	3 (21,43%)	14
PPA	7 (46,67%)	4 (26,67%)	3 (20,00%)	1 (06,67%)	15
Total	11	10	13	8	42

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

En lo referente al resultado funcional clínico, podemos resaltar que en el grupo de pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo predominaron los pacientes con puntuación excelente y pobre con 4 pacientes (30,77%) para cada uno. En aquellos pacientes tratados con la placa de sostén condíleo, 7 pacientes (50,00%) obtuvieron una puntuación regular seguidos por 4 pacientes (28,57%) con puntuación buena. Finalmente en el grupo de la placa periarticular, 7 pacientes (46,67%) obtuvieron una puntuación excelente, seguidos de 4 pacientes (26,67%) con puntuación clínica buena según la Knee Society. Esto nos refleja que en el primer grupo, 6 pacientes (46,15%) obtuvieron una puntuación clínica satisfactoria; en el segundo grupo, solo 4 pacientes (28,57%) obtuvieron una puntuación clínica satisfactoria mientras que en el tercer grupo, 11 pacientes (86,67%) resultaron con puntuación clínica satisfactoria (tabla 12), estableciendo que la puntuación excelente y buena corresponden a resultados clínicos satisfactorios, mientras que la puntuación regular y pobre corresponden a resultados clínicos no satisfactorios. En la tabla 13 podemos observar el análisis de efectividad entre el tornillo dinámico condíleo y la placa de sostén condíleo según la puntuación clínica de la Knee Society, donde en el grupo del tornillo dinámico condíleo un total de 6 pacientes (46,15%) presentaron resultados clínicos satisfactorios mientras que los restantes 7 (53,85%) obtuvieron resultados clínicos no satisfactorios, lo que genera un $\chi^2 = 0,89$ y una $p = 0,34$ la cual evidencia que no hay significancia estadística entre estos dos grupos respecto a los resultados clínicos según la Knee Society. La efectividad relativa es de 1,61.

Tabla Nº 13. Análisis de Efectividad del Tipo de implante: TDC vs PSC según la puntuación clínica de la Knee Society.

	Efectividad		Total
	Si	No	
TDC	6	7	13
PSC	4	10	14
Total	10	17	27

$\chi^2 = 0,89$ p = 0,34 NS

Efectividad Relativa = 1,61 IC95% (0,58 – 4,45) NS

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

En el análisis de efectividad entre el tornillo dinámico condíleo y la placa periarticular según la puntuación clínica de la Knee Society, el primer grupo contó con 6 pacientes (46,15%) con resultados clínicos satisfactorios mientras que los restantes 7 (53,85%) obtuvieron resultados clínicos no satisfactorios y el segundo grupo presentó 11 pacientes (73,33%) quienes obtuvieron resultados clínicos satisfactorios por 4 pacientes (26,67%) que obtuvieron resultados no satisfactorios. Esto deriva un $\chi^2 = 2,16$ y una $p = 0,14$ la cual evidencia que no hay significancia estadística entre estos dos grupos respecto a los resultados clínicos según la Knee Society. La efectividad relativa fue de 0,63 (ver tabla 14).

Tabla 14. Análisis de Efectividad del Tipo de implante: TDC vs PPA según la puntuación clínica de la Knee Society.

	Efectividad Knee Society		Total
	Score		
	Si	No	
TDC	6	7	13
PPA	11	4	15
Total	17	11	28

$\chi^2 = 2,16$ $p = 0,14$ NS
 Efectividad Relativa = 0,63 IC95% (0,32 – 1,22) NS

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

El análisis de efectividad entre la placa de sostén condíleo y la placa periarticular según la puntuación clínica de la Knee Society, el grupo de la placa de sostén condíleo contó con 6 pacientes (46,15%) presentaron resultados clínicos satisfactorios mientras que los restantes 7 (53,85%) obtuvieron resultados clínicos no satisfactorios, mientras que el grupo de la placa periarticular presentó 11 pacientes (73,33%) con resultados clínicos satisfactorios y solo 4 (26,67%) con resultados clínicos no satisfactorios, lo que genera un $\chi^2 = 5,81$ y una $p = 0,01$ la cual evidencia que entre estos dos grupos si hay significancia estadística respecto a los resultados clínicos según la Knee Society. La efectividad relativa es de 0,39 (ver tabla 15).

Tabla 15. Análisis de Efectividad del Tipo de implante: PSC vs PPA según la puntuación clínica de la Knee Society

	Efectividad Knee Society Score		Total
	Si	No	
PSC	4	10	14
PPA	11	4	15
Total	15	14	29

$\chi^2 = 5,81$ $p = 0,01$ S

Efectividad relativa = 0,39 IC 95% (0,16 – 0,94)

FUENTE: Fichas de Recolección de datos.

www.bdigital.ula.ve

DISCUSIÓN

La comparación de los estudios de fracturas de fémur distal es a menudo difícil debido a la diferencia en los esquemas de clasificación, el uso de diferentes métodos de tratamiento, el tiempo de seguimiento de las pacientes, etc. (26).

La principal limitación de este estudio fue el tamaño de las muestras, pero se explica al tomar exclusivamente los pacientes con un grupo específico de fractura como la AO 33C2, dado que la frecuencia de esta es relativamente baja. Otra desventaja era el ser un estudio comparativo, donde los grupos de control lo conformaron en su mayoría pacientes tratados desde hace 2 o tres años, a diferencia del grupo de estudio que eran pacientes más recientes, pero dada la baja frecuencia aunado a que los implantes de los grupos de control cada vez se están usando en menor proporción, lo que hacía difícil conseguir suficiente número de casos en un tiempo razonable para realizar un estudio comparativo concurrente. Las intervenciones fueron realizadas por varios cirujanos, aunque todos tenían experiencia con las tres técnicas de al menos un año previo.

Según Escalante y cols. el 52,94% de los pacientes con fracturas de fémur distal poseen edades comprendidas entre los 21 y 30 años, seguido por el 29,41% de los pacientes que tienen entre 31 y 40 años (28). Esto concuerda con los resultados obtenidos en nuestra investigación, donde el principal grupo etario afectado por esta lesión comprende igualmente entre 21 y 30 años con el 28,57% pero seguido muy de cerca por el grupo de pacientes con edades comprendidas entre 16 y 20 años con 23,81%.

Duque y cols. describe que el sexo masculino es el más afectado en estas fracturas representando un 79,16% (29), similares a los obtenidos por Escalante

quien reporta un 82,35% (28), coincidiendo con los resultados obtenidos en esta investigación, donde el sexo masculino vuelve a ser el más afectado con un 73,81% (31 pacientes).

Existen dos patrones bien reconocidos en relación con el mecanismo de lesión: pacientes jóvenes con lesiones de alta energía y pacientes de edad avanzada con lesiones de baja energía. Según Forster y cols., el 45% de las fracturas femorales distales se producen como consecuencia de traumatismos menores en huesos con osteoporosis con frecuencia cuando el paciente adulto mayor cae al suelo con la rodilla flexionada, mientras que el restante 55% obedecen a traumatismos de alta energía (6). En nuestro estudio determinamos que solamente 4 pacientes (09,52%) presentaron la fractura posterior a un mecanismo de baja energía (caída de su altura) y de estos 3 tienen una edad superior a los 55 años, mientras que los restantes 38 pacientes (90,48%) presentaron la fractura posterior a traumatismo de alta energía, dentro de los cuales destacan principalmente los hechos viales en motocicleta que abarcan a 25 pacientes (59,52%).

En base a la lesión de partes blandas, Duque reportó predominio de fracturas cerradas en un 72,17% (29), Valles Figueroa describió igualmente que la mayoría de las fracturas distales de fémur son cerradas en un 78% (8), por otro lado Escalante describe una proporción más equitativa, aunque con la misma tendencia dominante de las fracturas cerradas con 52,94% (28); en nuestro estudio, al ser valorados exclusivamente fracturas articulares completas, donde la gran mayoría fueron producidas por traumatismos de alta energía, encontramos una inversión a la proporción mundial en cuanto a estas fracturas, obteniendo un 52,38% de fracturas abiertas (22 pacientes).

Manrique y cols. determinaron que el lado más afecto en las fracturas supracondíleas era el derecho en un 53,70% (27) mientras que en nuestro estudio obtuvimos una proporción de 50,00% para cada lado, lo cual nos lleva a inferir que no existe algún lado que sea susceptible de sufrir con mayor frecuencia esta lesión.

En lo concerniente a la sub-clasificación de los pacientes, obtuvimos una mayor proporción de fracturas articulares simples con trazo metafisario complejo, AO 33C2.3 (18), con 18 pacientes que resultan en 42,86% del total, y esto se puede atribuir a que la gran mayoría de estas fueron producidas por traumatismo de alta energía, más específicamente hechos viales en motocicleta, un total de 12 pacientes que representan el 66,67%.

En cuanto a lesiones asociadas, Escalante reporta un 17,65% de fracturas asociadas, en su mayoría fracturas de tibia ipsilateral (11,75%) (28). Nosotros determinamos que el 64,28% (27 pacientes) de nuestro estudio presentó al menos otra fractura producto del mismo traumatismo, y de estas, predominaron las fracturas de rótula ipsilateral y las fracturas de fémur a otro nivel, con 9 pacientes (21,43%) para cada uno, seguidos muy de cerca por los pacientes con fractura de radio y/o cúbito con 6 pacientes (16,67%), y esta alta tasa de fracturas asociadas se explica debido al elevado número de traumatismos de alta energía donde por lo general los pacientes ingresan a la institución como politraumatizados.

El tratamiento inicial predominante en nuestro estudio resultó ser la tracción esquelética observada en 23 pacientes (54,76%), principalmente en las fracturas cerradas, mientras que en 18 pacientes (42,86%) fue realizada la fijación externa,

principalmente en fracturas abiertas y gran compromiso de las partes blandas. Al realizar esta investigación en una institución pública donde no contamos con los implantes quirúrgicos de entrada (debe adquirirlos el paciente), al igual que tampoco contamos con turno quirúrgico acorde a el elevado índice de pacientes hospitalizados que ameritan resolución operatoria, los pacientes una vez ingresados deben esperar entre una y cuatro semanas para ser intervenidos, por lo cual son manejados inicialmente con estos dispositivos (tracción esquelética o fijación externa) según sea el caso.

En relación con la consolidación, Manrique y cols. reportaron una consolidación de fracturas del tercio distal del fémur en 90,32% (). Jeon y cols. comunicaron una consolidación completa en 94% de 16 fracturas del tercio distal del fémur tratadas mediante placa con tornillos para compresión condílea (30). Kregor y cols. reportaron un 93% de consolidación de fracturas femorales distales tratadas con placa periarticular (31). En nuestro trabajo obtuvimos un 76,92% (10 pacientes) de consolidación satisfactoria en el grupo de pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo según la escala radiológica de Montoya, 71,43% (10 pacientes) en el grupo de pacientes tratados con la placa de sostén condíleo, mientras que 86,67% (13 pacientes) de los tratados con la placa periarticular presentaron una consolidación satisfactoria, donde quedo demostrada la superioridad de la placa periarticular en lo referente a la consolidación ósea, aunque sin tener significancia estadística al momento de compara un implante con otro.

Valles Figueroa y cols. describieron un 61% de resultados funcionales satisfactorios en el grupo de pacientes tratados con la placa de sostén condíleo versus 71% de resultados satisfactorios encontrados en el grupo de pacientes

tratados con la placa periarticular, según la escala de Neer, no encontrándose significancia estadística (8). Por otro lado, Monahar y cols. concluyeron un 80% de resultados funcionales satisfactorios en pacientes tratados con el tornillo dinámico condíleo, 50% para el grupo de la placa de sostén condíleo y apenas 60% en el grupo de la placa periarticular. Nuestros resultados discrepan con lo señalado anteriormente ya que obtuvimos 46,15% (6 pacientes) de resultados satisfactorios en el grupo que fue tratado con el tornillo dinámico condíleo, un escaso 28,57% (4 pacientes) en el grupo de la placa de sostén condíleo y finalmente un 73,33% de resultados satisfactorios para la placa periarticular, concluyendo la superioridad (en términos de funcionalidad) de esta última si la comparamos con los resultados obtenidos con el tornillo dinámico condíleo y con la placa de sostén condíleo, aunque solo existió significancia estadística al ser comparada con la placa de sostén, mas no con el tornillo dinámico ($p=0,01$). Esto puede ser atribuible en parte al acceso quirúrgico utilizado para la inserción de la placa periarticular, puesto que se utilizaron accesos quirúrgicos de mínima invasión, como el abordaje lateral MIPO y el TARPO, en 10 pacientes (66,67%), mientras que en los dos implantes anteriores predominaron los accesos amplios como el lateral extendido y el anterolateral en 11 pacientes (84,61%) del grupo del tornillo dinámico condíleo y en 12 pacientes (85,71%) del grupo de la placa de sostén.

Un total de 71,43% de los pacientes de esta serie presentó algún tipo de complicación, donde resaltan la rigidez articular en el grupo de tornillo dinámico con un 46,15%; la desviación angular en Recurvatum, el dolor crónico y la rigidez articular nuevamente, con un 50,00%, 42,86% y 42,86% respectivamente, en el grupo de la placa de sostén condíleo y finalmente un escaso 20% de los pacientes

tratados con la placa periarticular presento dolor crónico y rigidez articular. En el primer y segundo grupo (tornillo dinámico condíleo y placa de sostén condíleo) existieron 3 y 2 fallas de implante respectivamente, mientras que en el tercer grupo (placa periarticular) no evidenciamos alguna falla. Igualmente en el primer y segundo grupo resaltaron 5 casos de no unión por ningún caso en el tercer grupo. Finalmente la tasa de infección fue 2 pacientes en el primer grupo, 3 pacientes en el segundo y un paciente en el tercero, que representa el 14,28% del total, un promedio elevado si lo comparamos con series como la de Sala y cols. quienes presentaron solo el 5% de infección (32), o con la de Monahar y cols. que obtuvieron un escaso 8% (26), pero recordemos que a diferencia de ambas investigaciones, las fracturas abiertas predominaron en nuestro estudio y todos los pacientes que presentaron esta complicación fueron fracturas abiertas.

www.bdigital.ula.ve

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Las fracturas de la extremidad distal del fémur son lesiones importantes que conducen, con relativa frecuencia, a la discapacidad permanente. La magnitud de la pérdida funcional es el resultado de la combinación de lesiones a nivel del fémur distal, del cartílago articular y de los tejidos blandos circundantes. Los factores pronósticos de esta lesión incluyen la edad, la afectación articular, la energía del traumatismo, el tratamiento, la afectación de los tejidos blandos, la rehabilitación, etc. Por todo lo anterior, consideramos que la evolución de estas lesiones depende más de la fractura en sí que de cualquier implante utilizado para su tratamiento

Tanto el tornillo dinámico condíleo, la placa de sostén condíleo y la placa periarticular tienen un comportamiento radiológico similar después de un año del postoperatorio, aunque discrepan desde el punto de vista funcional y/o clínico, sobre todo si comparamos la placa de sostén con la placa periarticular, donde existió significancia estadística ($p < 0,05$) favorable para la última.

En vista de los resultados obtenidos podemos mencionar que tanto el tornillo dinámico condíleo como la placa periarticular son opciones válidas para el tratamiento de las fracturas de fémur distal AO 33C2 (en sus tres subclasificaciones).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Weight M, Collinge C: Early results of the less invasive stabilization system for mechanically unstable fractures of the distal femur (AO/ OTA types A2, A3, C2 and C3). *J Orthop Trauma* 2004; 18: 503-8.
2. Schatzker J, Tile M: Supracondylar fractures of the femur (33-A, B and C). In: Schatzker J, Tile M (eds): *The rationale of operative fracture care*. 3a ed. Springer, Berlín. 2005: 409-39.
3. Schatzker J, Mahomed N, Schiffman K, Kellam J: Dynamic condilar screw: a new device. *J Orthop Trauma* 1989; 3: 124-32.
4. Rüedi T, Buckley R, Moran C. *AO Principles of fracture management*. 2nd ed. New York: Thieme; 2007.
5. Beaty J: *Orthopaedic Knowledge Update*. American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2001.
6. Forster MC, Komarsamy B, Davison JN: Distal femoral fractures: A review of fixation methods. *Injury* 2006; 37: 97-108.
7. Stewart MJ, Sisk TD, Wallace SL: Fractures of the distal end of the femur. *JBJS* 1966; 48A: 784-807.
8. Valles-Figueroa JFJ, Rodríguez-Reséndiz F, Gómez-Mont JG: Fracturas de fémur distal. Análisis comparativo de dos diferentes tratamientos quirúrgicos. *Acta Ortopédica Mexicana* 2010; 24(5): Sep.-Oct: 324-330.
9. Wenzl H, Casey PA, Herbert P, Belin J: Die operative Behandlung der distalen Femurfraktur. *AO Bull* 1970.

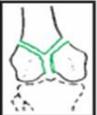
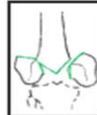
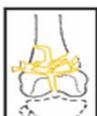
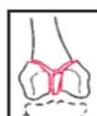
10. Bucholz R, Heckman J: Rockwood's & Green's Fracturas en el Adulto. Marbán. 5ta Edición. 2007.
11. Zehntner MK, Marchesi DG, Burch H, Ganz R: Alignment of supracondylar/intercondylar fractures of the femur after internal fixation by AO/ASIF technique. J Orthop Trauma 1992; 6: 3-26.
12. Babst R, Bavonratanavech S, Pesantez R: Minimally Invasive Plate Osteosynthesis (MIPO). Thieme AO Publishing. Second expanded edition. 2012.
13. Leuning M, Hertel R, Siebenrock KA, Balmer FT, Mast JW: The evolution of indirect reduction techniques for the treatment of fractures. Clin Orthop 2000; 375: 7-14.
14. Kolb W, Guhtman H, Windisch C, Marx F, Kolb K, Koller H: Fixation of distal femoral fractures with the Less Invasive Stabilization System: A minimally invasive treatment with locked fixed-angle screws. J Trauma 2008; 65: 1425-34
15. Nasr AM, Mcleod I, Sabboubbeh A, Maffulli M. Conservative or surgical management of distal femoral fractures. A retrospective study with a minimum five year follow-up. Acta Orthop Belg 2000;66:477-83.
16. Orozco R, Sales JM, Videla M, Forcada P, Llusá M, Nardi J. Atlas de Osteosíntesis. Elsevier España. Segunda Edición. 2009.
17. Gwathmey F, Jones-Quaidoo S, Kahler D, Hurwitz S, Cui Q: Distal Femoral Fractures: Current Concepts. J Am Acad Orthop Surg 2010;18:597-607.

18. Müller M, Nazarian S, Koch P et al. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer-Verlag; 1990.
19. Weight M, Collinge C. Early Results of the Less Invasive Stabilization System for Mechanically Unstable Fractures of the Distal Femur (AO/OTA Types A2, A3, C2, and C3). *J Orthop Trauma* 2004; 18: 503-8.
20. Wong MK, Leung F, Chow SP: Treatment of distal fractures in the elderly using a less invasive plating technique. *Int Orthopaedics* 2007; 29: 117-20.
21. Schütz M, Müller M, Regazzoni P: Use of the less invasive stabilization system (LISS) in patients with distal femoral (AO 33) fractures: A prospective multicenter study. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005; 125: 102-8.
22. Krettek C, Miclau T, Stephan C, Tschernke H. Transarticular approach and retrograde plate osteosynthesis (TARPO): An alternative surgical approach for complex distal intra-articular femur fractures. *Tech Orthop* 1999; 14: 219-29.
23. Canale T, Beaty J. Campbell's Operative Orthopaedics. Elsevier. Eleventh edition.
24. Insall JN, Dorr LD, Scott RD, Scott WN. Rationale of the Knee Society clinical rating system. *Clin Orthop Relat Res.* 1989; (248):13-4.
25. Montoya A. Tratamiento de las fracturas de diáfisis tibial. Tesis de recepción de grado. México DF IMSS–UNAM, 1977:28-30.
26. Manohar G, Shibu Andrews. Functional outcome following ORIF of supracondylar intercondylar fracture Femur. *Kerala Journal of Orthopaedics* 2012; 25:1-5.

27. Manrique C, Lizaur A, Miralles F. Fracturas supracondíleas de fémur tratadas con clavo retrógrado versus tornillo condilar dinámico. Rev Esp Cir Osteoart. 2012; 249(47): 07-14.
28. Escalante I. Experiencia de la cátedra de clínicas ortopédica y traumatológica del Hospital Universitario de Caracas en el uso de la placa de sostén condílea AO/ASIF en fracturas del extremo distal del fémur. Trabajo de ascenso AO Alumni. Caracas, 2002.
29. Duque D. Resultados finales en pacientes adultos tratados quirúrgicamente por fracturas del tercio distal del fémur en el IAHULA años 1992-2000: estudio tipo serie clínica. Rev Venez Cir Ortop Traumatol. 2009; 41: 15-30.
30. Jeon IH, Oh CW, Kim SJ, Park BC, Kyung HS, Ihm JC: Minimally invasive percutaneous plating of distal femoral fractures using dynamic condylar screw. J Trauma 2004; 57: 1048-52.
31. Kregor PJ, Stannard JA, Zlowodzki M, Cole PA. Treatment of distal femur fractures using the less invasive stabilization system: Surgical experience and early clinical results in 103 fractures. J Orthop Trauma 2004; 18: 509-20.
32. Sala D, Fernández E, Gomar F, Jolin Y. Fracturas de la extremidad distal del fémur. Tratamiento quirúrgico versus tratamiento ortopédico. Rev Esp Cir Osteoart 1997; 32: 115-119.

APENDICE

Apéndice 1. Clasificación AO/ASIF de las Fracturas de Fémur distal 33C2 (18)

33-C1		Femur, Distal, complete articular fracture, articular simple, metaphyseal simple	0,30% of the total 0,50% of the femur 8,46% of the segment
 71 fractures 43,0% group 12%M, 58%F 1	 T or Y-shaped, with slight displacement	 68 fractures 41,2% group 28%M, 72%F 2	 T or Y-shaped, with marked displacement
 26 fractures 15,8% group 62%M, 38%F 3	 T-shaped epiphyseal MB 030 / 25 -1		
33-C2		Femur, Distal, complete articular fracture, articular simple, metaphyseal multifragmentary	0,60% of the total 1,00% of the femur 16,82% of the segment
 56 fractures 17,1% group 48%M, 52%F 1	 With an intact wedge +Q C1V 40	 99 fractures 30,2% group 48%M, 52%F 2	 With a fragmented wedge +Q Q1 20 / 11
 173 fractures 52,7% group 52%M, 48%F 3	 Complex MB 18 / 31b		
33-C3		Femur, Distal, complete articular fracture, articular multifragmentary	0,34% of the total 0,56% of the femur 9,49% of the segment
 27 fractures 14,6% group 46%M, 54%F 1	 Metaphyseal simple	 65 fractures 35,1% group 48%M, 52%F 2	 Metaphyseal multifragmentary Q1 50 / 11
 93 fractures 50,3% group 58%M, 42%F 3	 Metaphysio-diaphyseal multifragmentary		

Apéndice 3. Consentimiento informado diseñado para este estudio.

Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes
Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopédica y Traumatología
Laboratorio de Investigación en Cirugía Ortopédica y Traumatología

Autorización y Consentimiento Informado

Yo, _____, CI _____,
NACIONALIDAD _____, EDAD _____ años, ESTADO CIVIL _____,
DOMICILIADO EN _____,
Teléfonos de contacto _____

Sin que medie coacción alguna, en mi completo conocimiento de la naturaleza, forma, validez, propósitos, inconvenientes, riesgos y compromisos adquiridos por lo establecido en el estudio que mas abajo se indica, declaro:

1- Haber sido informado de manera clara y objetiva, en forma verbal y escrita por parte del grupo de Investigadores responsables de todo lo relativo a mi participación en la investigación titulada:

2- Tener un claro conocimiento de que uno de los objetivos anteriormente referidos es realizar la presentación clínica del caso con fines científicos y académicos.

3- Conocer que en el protocolo de dicho Proyecto mi participación consiste en permitir que le sea realizada una historia clínica, la revisión de estudios paraclínicos (radiografías, biopsias, etc.), la toma de fotografías clínicas de mi persona a lo largo de mi ingreso, tratamiento y evolución.

4- Que la información que suministre al grupo de investigadores, así como las fotografías clínicas y otras imágenes, serán utilizadas única y exclusivamente para su uso científico y académico.

5- Que seré informado acerca de cualquier duda o pregunta referente al presente estudio y que seré notificado oportunamente sobre cualquier información que represente interés o necesidad para la evolución o tratamiento de mi enfermedad o padecimiento, durante o después del estudio.

8- Que tendré completa garantía por parte de los investigadores responsables del Proyecto, de la confidencialidad de información relativa a mi persona, a la que tengan acceso por mi participación en el mismo.

9- Que bajo ningún concepto se me ha ofrecido ni pretendo recibir ningún tipo de beneficio económico.

10- Asimismo, he entendido y acepto que durante el procedimiento/tratamiento se podrán realizar fotografías o grabar imágenes que luego se conservarán y se podrán transmitir con fines científicos y/o de docencia y utilizar en reuniones clínico radiológicas, juntas médicas, conferencias, seminarios, congresos, publicaciones médicas y actos científicos, aunque en las mismas figure mi rostro.

11- También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el Consentimiento que ahora presto

DECLARACIÓN DEL VOLUNTARIO

Luego de haber leído o escuchado, comprendido y recibido las respuestas a mis preguntas con respecto a este formato de consentimiento y por cuanto mi participación en este convenio es voluntaria, acuerdo:

- A- *Aceptar las condiciones estipuladas en el mismo y a la vez autorizar al equipo de investigadores a realizar la revisión del caso y la presentación de sus resultados y evolución con fines académicos y científicos.*
- B- *Aceptar que éstos y todos los datos relacionados con la investigación pueden ser publicados en la revista científica que los investigadores escojan para tal fin.*

DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR

Luego de haber explicado detalladamente al voluntario la naturaleza del protocolo mencionado, certifico mediante la presente que a mi saber leal, el sujeto que firma este formulario de consentimiento, comprende la naturaleza, requerimientos, riesgos y beneficios de su participación y la de su representado en este estudio. Ningún asunto de índole médica, idioma o nivel de instrucción han impedido al sujeto tener una clara comprensión de su compromiso con este estudio.

Firma del paciente _____ Firma del Investigador _____

Nombre _____ Nombre _____

CI _____ CI _____

Lugar _____ Fecha _____

Apéndice 4. Parte 1 del Knee Society Score (23).

Knee Society Score	
Clinician's name (or ref)	Patient's name (or ref)
During the past 4 weeks.....	
Part 1 - Knee Score	
Pain <input type="radio"/> None <input type="radio"/> Mild / Occasional <input type="radio"/> Mild (Stairs only) <input type="radio"/> Mild (Walking and Stairs) <input type="radio"/> Moderate - Occasional <input type="radio"/> Moderate - Continual <input type="radio"/> Severe	Flexion Contracture (if present) <input type="radio"/> 5°-10° <input type="radio"/> 10°-15° <input type="radio"/> 16°-20° <input type="radio"/> >20° Extension lag <input type="radio"/> <10° <input type="radio"/> 10-20° <input type="radio"/> >20°
Total Range of Flexion <input type="radio"/> 0-5 <input type="radio"/> 6-10 <input type="radio"/> 11-15 <input type="radio"/> 16-20 <input type="radio"/> 21-25 <input type="radio"/> 26-30 <input type="radio"/> 31-35 <input type="radio"/> 36-40 <input type="radio"/> 41-45 <input type="radio"/> 46-50 <input type="radio"/> 51-55 <input type="radio"/> 56-60 <input type="radio"/> 61-65 <input type="radio"/> 66-70 <input type="radio"/> 71-75 <input type="radio"/> 76-80 <input type="radio"/> 81-85 <input type="radio"/> 86-90 <input type="radio"/> 91-95 <input type="radio"/> 96-100 <input type="radio"/> 101-105 <input type="radio"/> 106-110 <input type="radio"/> 111-115 <input type="radio"/> 116-120 <input type="radio"/> 121-125	Alignment (Varus & Valgus) <input type="radio"/> 0 <input type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 <input type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 5 - 10 <input type="radio"/> 11 <input type="radio"/> 12 <input type="radio"/> 13 <input type="radio"/> 14 <input type="radio"/> 15 <input type="radio"/> Over 15°
Stability (Maximum movement in any position)	
Antero-posterior <input type="radio"/> <5mm <input type="radio"/> 5-10mm <input type="radio"/> 10+mm	Mediolateral <input type="radio"/> <5° <input type="radio"/> 6-9° <input type="radio"/> 10-14° <input type="radio"/> 15°
Grading for the knee Society Score	
Score 80-100 Excellent	Score 70-79 Good
Score 60-69 Fair	Score below 60 Poor

Apéndice 5. Parte 2 del Knee Society Score (23).

**Knee Society Score -
Function**

Clinician's name (or ref) _____

Patient's name (or ref) _____

Please answer the following questions.

Part 2 - Function

Walking

- Unlimited
- >10 blocks
- 5-10 blocks
- <5 blocks
- Housebound
- Unable

Stairs

- Normal Up and down
- Normal Up down with rail
- Up and down with rail
- Up with rail, down unable
- Unable

Walking aids used

- None used
- Use of Cane/Walking stick deduct
- Two Canes/sticks
- Crutches or frame

Function Score (Knee Society Score) is 0

(NB: consider a negative outcome as zero)

Apendice 6. Escala de Montoya (25).

GRADO I	Reaccion perióstica
GRADO II	Callo con trazo de fractura visible
GRADO III	Callo con trazo de fractura solo visible en partes
GRADO IV	Desaparicion de trazo de fractura

www.bdigital.ula.ve