



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA LOMAS VERDES

**EVALUACIÓN FUNCIONAL DE PACIENTES OPERADOS POR FRACTURA
MULTIFRAGMENTADA DE PATELA**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL:

TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN:

TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

PRESENTA:

ISAAC OSORIO CUETO

ASESOR DE TESIS

DR. OMAR SALTIJERAL CEREZO



NAUCALPAN DE JUÁREZ, ESTADO DE MÉXICO SEPTIEMBRE 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dr. Gilberto Eduardo Meza Reyes
Director General de la UMAE Lomas Verdes

Dra. Ma. Francisca Vázquez Alonso
Directora de Educación e Investigación en Salud

Dr. Daniel Luna Pizarro
Director de la División de Investigación en Salud

Dr. Luis Muñiz Luna
Jefe de la división de Educación en Salud

Dr. Omar Saltijeral Cerezo
Asesor Temático de Tesis

Dedicatoria

Primeramente, agradezco a nuestro Dios el eterno Padre por la oportunidad que se me ha otorgado de tener una vida extraordinaria; le agradezco por la bendición de tener a mis padres, hermanos y mi hermosa hija, así como bellas personas que han estado a mi lado en el trayecto hasta este punto de mi vida.

A mi Padre José Luis Osorio Martínez quien ha sido un gran ejemplo en mi vida, pero más aún, ha sido un apoyo incondicional ante cualquier adversidad o logro de mi vida y a quien le debo la oportunidad de cumplir mi sueño de llegar a ser Médico, por creer en mí, aun cuando mis acciones no prometieran buenos resultados.

A mi madre Carmen Leticia Cueto Cabrera mujer extraordinaria que siempre me ha brindado amor incondicional, y ha estado a mi lado en cualquier momento que la necesito y a su modo, siempre ha buscado la forma de poder ayudarme incondicionalmente.

Y a mí hermosa hija Isaandra Pamela Osorio Cruz quien era tan solo una beba de 2 años cuando la deje para venir a realizar la especialidad médica; irme de su lado, fue de las cosas más difíciles que pude enfrentar en mi vida. Sin embargo, ella ha sido la fuerza y motivación para no darme por vencido muchas veces durante estos 4 años, en aquellos momentos cuando pareciera que no podía más, pensar en ella, me dio la fuerza para continuar a pesar de la adversidad.

“Y si los hombres vienen a mí, les mostraré su debilidad. Doy a los hombres debilidad para que sean humildes; y basta mi gracia a todos los hombres que se humillan ante mí; porque si se humillan ante mí, y tienen fe en mí, entonces haré que las cosas débiles sean fuertes para ellos.”

Éter 12:27

ÍNDICE

1. Portada.....	1
Dedicatoria.....	3
2. Resumen.....	6
3. Antecedentes.....	7
4. Marco teórico.....	7
4.1 Embriología, Anatomía y Biomecánica.....	7
4.2 Tratamiento.....	9
4.3 Evaluación funcional de la rodilla, escala de IKDC.....	10
5. Planteamiento del problema.....	11
5.1 pregunta de investigación.....	12
6. Justificación.....	12
7. Hipótesis.....	12
8. Objetivos:	
8.1 Objetivo general.....	13
8.2 Objetivos específicos.....	13
9. Material y métodos.....	13
9.1 Tipo de Investigación.....	13
9.2 Población de estudio.....	13
9.3 Lugar y Tiempo.....	14
10. Tamaño de muestra y Muestreo.....	14
10.1 Tamaño de la muestra	14
10.2 Muestreo.....	14
11. Recolección de Datos.....	15
11.1 Método de recolección de datos.....	15
11.2 Instrumento de recolección.....	15
11.3 Procedimiento.....	15
12. Criterios de Selección.....	16
12.1 Criterios de Inclusión.....	16
12.2 Criterios de Exclusión.....	16
12.3 Criterios de Eliminación.....	17
13. Variables.....	17
13.1 Variables Independientes.....	17
13.2 Variables Dependientes.....	17
13.3 Operacionalización de variables.....	18
14. Análisis Estadístico.....	19
15. Aspectos Éticos.....	19

16. Recursos, financiamiento y factibilidad.....	21
16.1 Recursos Humanos.....	21
16.2 Recursos Materiales.....	21
16.3 Recursos Económicos y Financiación.....	22
16.4 Factibilidad.....	22
17. Resultados.....	22
Tabla 1. Características demográficas y comorbilidades de la población estudiada.....	23
Tabla 2. Resultados de funcionalidad de la escala IKDC.....	24
Tabla 3. Asociación de escala IKDC y Género.....	24
Tabla 4.- Asociación de la Escala IKDC y Comorbilidad presente.....	25
Tabla 5.- Asociación de la Funcionalidad de escala IKDC y Edad.....	25
Tabla 6.- Asociación de la Funcionalidad de escala IKDC y Tipo de Cirugía realizada.....	26
18. Discusión y Conclusiones.....	26
19. Cronograma de Actividades.....	30
20. Referencias bibliográficas.....	30
21. Anexos.....	34
Anexo 1 Consentimiento informado.....	34
Anexo 2 Instrumento de recolección de datos.....	35
Anexo 3 escala IKDC.....	36

2. RESUMEN

Las fracturas de patela son frecuentes en individuos de 40 a 50 años de edad con predominio masculino. Las causas más frecuentes son: caída del plano de sustentación o caída desde altura variable con mecanismo de lesión por contusión directa a patela, seguido por accidente de tráfico. El manejo quirúrgico en fracturas de patela es principalmente realizado por reducción abierta más fijación interna. La escala subjetiva IKDC ha demostrado ser una herramienta de medición de resultados confiable, válida y receptiva. Debido a la frecuencia de las fracturas de patela operadas, consideramos importante determinar el grado de funcionalidad de la rodilla posterior al evento quirúrgico.

OBJETIVO GENERAL: Demostrar cuál es el grado de funcionalidad de la rodilla de pacientes operados por fractura multifragmentada de patela en una unidad de tercer nivel centro de referencia.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se realizó un estudio Transversal / analítico / retrolectivo / prolectivo (por metodología de recolección de la información)

RESULTADOS: Se hizo el seguimiento a 90 pacientes durante los meses de febrero a julio del 2023, que cumplieron criterios de inclusión con una media de 40 años de edad, la relación de mujeres sobre hombres fue de 2:1, la patela más afectada fue la izquierda y el tipo de cirugía más realizada fue RAFI con colocación de banda de tensión anterior modificada con alambre en ocho. La funcionalidad obtenida con la escala de IKDC mostró mejor desempeño en los resultados ya que la mayoría de los pacientes presentó una valoración normal (31.1%) y casi normal (41%)

PALABRAS CLAVE: Patela, rótula, fractura multifragmentada, funcionalidad, banda de tensión, alambre en ocho, cerclaje circular

3. ANTECEDENTES:

Las fracturas de patela comprenden entre el 1% y el 2% de todas las fracturas en seres humanos y son frecuentes en individuos de 40 a 50 años con predominio masculino. Las causas más frecuentes son: caída del plano de sustentación o caída desde altura variable, seguido por accidente de tráfico. Las fracturas de patela son el resultado de dos principales tipos de mecanismo de lesión, directo e indirecto. Estudios epidemiológicos demuestran una incidencia mayor en hombres comparado con mujeres, está demostrado que la patela realiza una función biomecánica muy importante magnificando la eficiencia del cuádriceps, incrementando el brazo de palanca en el mecanismo extensor (1,2,6,8)

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Embriología, Anatomía y biomecánica.

Una vez condricados los extremos articulares del fémur y la tibia, se observa un complejo en formación del tendón cuadriceps, el ligamento rotuliano y la rótula, que es visible como una banda continua de tejido conectivo fibroso; este abarca la Inter zona mesenquimatoso expandiéndose a lo largo de la superficie anterior de la rodilla. La patela se desarrolla dentro de esta banda como una agrupación organizada de células adyacentes al extremo distal del fémur. Para las 9 semanas de gestación esta región se condrica formando una masa de cartílago hialino que segmenta la inserción tendinosa continua del cuádriceps y hacia el polo distal el cartílago hialino se gradúa a través de la transición fibrocartilaginosa convergiendo al ligamento rotuliano. Para las 14 semanas de gestación la patela es completamente cartilaginosa, las facetas medial y lateral son del mismo tamaño, pero a las 23 semanas de gestación, se adquiere un predominio facetario lateral, que permanece hasta la edad adulta. La patela continúa su crecimiento hasta el sexto mes de vida fetal, posterior a esto, crece al mismo ritmo que los otros huesos de la extremidad inferior. (6)

La patela ubicada en la cara anterior de la articulación de la rodilla la cual se encuentra profunda respecto de la fascia lata y las fibras tendinosas del cuádriceps es el hueso sesamoideo de mayor tamaño, plano y triangular con un vértice y una base, tiene superficie anterior y posterior, así como bordes superior, lateral y medial, proporciona un punto central de inserción del tendón del cuádriceps y tendón patelar. La superficie articular está conformada por facetas (medial y lateral) una cresta vertical que separa las facetas y siete carillas articulares. Los 3 cuartos proximales están cubiertos por cartílago articular grueso (75% del espesor) mientras que el cuarto distal es completamente extraarticular. (1,8)

Las fibras del tendón del cuádriceps y ligamento rotuliano están fusionadas sobre la cara dorsal de la patela, las expansiones medial y lateral del tendón del cuádriceps se mezclan con los retináculos medial y lateral. (6)

El ligamento patelofemoral medial (MPFL) es un importante estabilizador patelar, es una banda delgada de tejido retinacular con origen en el epicóndilo femoral medial hasta la superficie superomedial de la patela. Es la principal restricción pasiva para la luxación lateral de la patela; proporciona el 50-60% soporte con 0-30 grados de flexión

La principal fuente de irrigación sanguínea a la patela viene del anillo anastomosis que se origina proveniente de las arterias geniculares; La porción superior de este anillo se encuentra anterior al tendón cuadriceps y la porción inferior pasa posterior al tendón patelar. pequeños vasos del anillo penetran en el área media anterior de la patela y del polo inferior a través de la almohadilla grasa infrapatelar.

La función biomecánica primaria de la patela es mejorar la eficiencia del cuádriceps al aumentar el brazo de palanca del mecanismo extensor, actúa como escudo protector de los cóndilos femorales. (17) El mecanismo extensor de la rodilla consiste en el grupo muscular del cuádriceps, formado por músculos individuales: el recto

femoral, el vasto medial, el vasto lateral, asociados a el vasto intermedio, la patela, el tendón patelar, el retináculo rotuliano y la tuberosidad tibial. (1,6)

La patela es un punto de apoyo que aumenta efectivamente el brazo de palanca del cuádriceps en la extensión, se requiere el doble de torque para extender la rodilla, en especial los últimos 15 grados, esto a través de dos mecanismos: enlace y desplazamiento. El enlace se produce en las posiciones más flexionadas entre 135 grados y 45 grados de flexión y el desplazamiento se produce desde los 45 grados hasta la extensión completa. En adición, la patela desempeña otras funciones, tales como: Guiar las fuerzas entre el componente femoral del cuádriceps y el tendón patelar, proteger al tendón del cuádriceps de las fuerzas de fricción, aumentar la capacidad hacia las fuerzas de compresión del aparato extensor y da estabilidad a la articulación de la rodilla y aporta el 60% adicional de fuerza para ganar los últimos 15 grados de extensión de rodilla. (6)

El alineamiento clínico de la patela es cuantificado con el ángulo Q, descrito por Brattstrom en 1964, el cual corresponde al ángulo formado entre una línea desde la espina iliaca anterosuperior y la patela, y otra que va desde la patela hasta el centro de la tuberosidad anterior de la tibia. Se estiman como valores normales hasta 10° en hombres y hasta 15° en mujeres. El aumento o disminución de este ángulo repercuten directamente en la biomecánica del aparato extensor de la rodilla, contribuyendo a la patología de esta articulación, especialmente de la articulación femoropatelar. (6)

4.2 Tratamiento

El manejo quirúrgico en fracturas de patela es principalmente realizado por reducción abierta más fijación interna. (18,22)

Los objetivos principales en el tratamiento quirúrgico para las fracturas de patela son: reducción anatómica de la superficie articular, restauración del aparato

extensor, preservación de la patela, mantener la reducción estable hasta la consolidación ósea. (3,26)

Las principales indicaciones para el tratamiento quirúrgico son:

- Fracturas multifragmentadas o fracturas osteocondrales
- Desplazamiento mayor o igual a 2 milímetros de la superficie articular
- Diástasis interfragmentaria > 3 milímetros.
- Alteración en el mecanismo extensor. (2,27)

Principios de la banda de tensión

Las fuerzas producidas por los cuádriceps en las fracturas de patela son significativas y pueden causar fallas prematuras en la fijación. (10,7) Las fuerzas fisiológicas que actúan sobre la patela tienden a apartar los fragmentos, con predominio en la cara anterior.

En la osteosíntesis con cerclaje a patela se aplica el principio biomecánico de tirante el cual tiene como objetivo convertir las fuerzas de flexión, en esfuerzos de compresión sobre el hueso. (12) Sin embargo, en las fracturas de patela multifragmentadas al realizar osteosíntesis con cerclaje no se cumple el principio biomecánico de tirante, sino de sostén. (2,3)

4.3 Evaluación funcional de la rodilla, escala de IKDC

Actualmente se disponen de instrumentos de medición tanto generales como específicos, que nos ayudan a medir el impacto de nuestras intervenciones con respecto a la salud del paciente y su función.

En el año 2000, el Comité Internacional de Documentación de la Rodilla (IKDC) desarrolló la escala de resultados subjetivos IKDC. Se desarrolló para abordar lo que un grupo de médicos pensó que era la necesidad de un formulario simple que permitiera la evaluación de los tratamientos de la rodilla.

La escala subjetiva IKDC ha demostrado ser una herramienta de medición de resultados confiable, válida y receptiva.

Este responde a la evaluación funcional por la anamnesis del nivel físico deportivo, así como de la capacidad de subir escaleras, bajar escaleras, arrodillarse, ponerse en cuclillas, sentarse y levantarse de una silla, correr en línea recta, saltar para caer sobre la pierna más débil, detenerse y comenzar de repente caminando o corriendo, según el nivel deportivo.

En la última parte se le pide al paciente que califique de 0 a 10 la función de la rodilla antes del accidente o la lesión y en la actualidad.

Los puntajes del IKDC varían de 0 a 100, donde 100 indica que no hay limitación en la función del paciente. (21)

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas de patela mundialmente reportan una incidencia entre el 1 y 2% del total de las fracturas esqueléticas, (18) En 2021 un meta-análisis publicado en el Journal of Orthopaedic Surgery and Research por Lo an Chen reporta que las fracturas de patela comprende un conteo aproximado del 0.5-1.5% de todas las lesiones músculo-esqueléticas. (22) Larsen 2016 reportó una incidencia aproximada de fracturas de patela del 13.1 por cada 100.000 casos por año entre el 2005- 2014. Estas fracturas representan un impacto socioeconómico dentro de nuestra población; los pacientes requieren incapacidad laboral por el tipo de lesión, agregado a esto, los costos que representan la atención médica, la ausencia laboral, y las posibles secuelas que pueda dejar este tipo de lesión, sin descartar los cuidados post operatorios, que involucran a terceras personas y por ende ausencia laboral a terceras personas y costos misceláneos.

Debido a la frecuencia de las fracturas de patela operadas, consideramos importante determinar el grado de funcionalidad de la rodilla posterior al evento quirúrgico y por ende la incorporación de los pacientes a sus actividades básicas y avanzadas de la vida diaria; en adición a esto, identificar cuál técnica quirúrgica realizada proporcionará mejor resultado funcional a fin de comparar entre sí los hallazgos y poder emitir una mejor recomendación.

5.1 Pregunta de Investigación.

¿Qué grado funcional de la rodilla lesionada tendrán los pacientes intervenidos quirúrgicamente por fractura multifragmentada de patela en esta unidad hospitalaria en el periodo de tiempo entre febrero y julio 2023?

¿Qué técnica quirúrgica proporcionará el mejor resultado funcional en pacientes operados de fractura multifragmentada de patela?

6.- JUSTIFICACIÓN.

A través de este estudio, se busca determinar la funcionalidad en pacientes intervenidos por fractura de patela multifragmentada, e identificar la técnica quirúrgica que ofrezca un mejor resultado funcional, y así, fomentar la pronta incorporación de los pacientes a las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) evolucionarlos a las actividades avanzadas de la vida diaria (AAVD) con la finalidad de mejorar la atención médica, disminuir el tiempo de recuperación e incapacidad y contribuir a reducir los costos que representan la atención médica y el ausentismo laboral.

7. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Debido a las características de este estudio no se propusieron hipótesis

8. OBJETIVOS

8.1 Objetivo General

Demostrar cuál es el grado de funcionalidad de la rodilla de pacientes operados por fractura multifragmentada de patela en una unidad de tercer nivel centro de referencia.

8.2 Objetivos Específicos

Identificar la técnica quirúrgica realizada que proporcionó mejor resultado funcional a pacientes operados por fractura multifragmentada de patela de acuerdo con la escala IKDC.

Describir las características demográficas, frecuencias y proporciones de la población estudiada.

9. MATERIAL Y MÉTODOS

9.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio Transversal / analítico / retrolectivo / prolectivo (por metodología de recolección de la información)

9.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO: Pacientes adultos entre 19 y 69 años que tuvieron fractura de patela multifragmentada y fueron tratados quirúrgicamente en el periodo de tiempo de febrero a julio 2023.

9.3 Lugar Y Tiempo: Este trabajo se llevó a cabo en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes de febrero del 2023 a julio del 2023.

10. TAMAÑO DE MUESTRA Y MUESTREO.

10.1 Tamaño de la muestra: Como tamaño de muestra se utilizó la fórmula para calcular el tamaño de muestra infinito

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2}$$

n= Tamaño de muestra buscado

Z = parámetro estadístico que depende el nivel de confianza – al 95%

e = Error de estimación máximo aceptado – 5%

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado 1%

q = (1-p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

$$n = 1.96^2 * 0.01 * (1-0.01) / 0.05^2$$

$$n = 3.8416 * 0.01 * 0.99 / 0.0025$$

$$n = 0.03803184 / 0.0025$$

$$n = 15 \text{ sujetos}$$

10.2 Muestreo

El muestreo se realizó de forma no probabilística consecutiva

En inicio se identificó a todos los pacientes censados con fractura de patela en el periodo de tiempo de febrero a junio del 2023, los cuales se encontraron una población de 148 pacientes.

Se utilizó como tamaño de la muestra a los pacientes que fueron posible de registrar conforme la aplicación consecutiva de los criterios de inclusión y exclusión de los cuales se excluyeron 58, quedando en total 90 pacientes.

11. RECOLECCIÓN DE DATOS

11.1 Método de recolección de datos:

Registros intrahospitalarios del servicio de urgencias, censos y expediente clínico. Hoja de captura de datos y escala funcional, se recabó mediante encuesta de auto llenado por el participante o por investigador vía telefónica.

11.2 Instrumento de recolección:

Cuestionario del Comité Internacional de Documentación de la Rodilla (IKDC)

11.3 Procedimiento

Se consulta el expediente electrónico donde se encuentran los estudios de imagen, para obtener la información radiológica de los pacientes que se interpretó por el investigador. Una vez identificados y filtrados los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión del presente estudio, se recabó el historial clínico, información demográfica de cada uno de los pacientes, así mismo se obtuvo la información correspondiente a su próxima cita de seguimiento, para la aplicación de la escala funcional.

Se comunica al paciente del presente estudio de investigación se le solicita su autorización a través de un consentimiento informado. Una vez firmado se procede a la aplicación de la escala funcional: Comité Internacional de Documentación de la Rodilla (IKDC)

Se integra la base de datos de los pacientes con diagnóstico de fractura multifragmentada de patela, a los cuales se les realizó el procedimiento quirúrgico consistente RAFI con técnica de: banda de tensión anterior modificada con alambre en ocho, cerclaje circular, o doble cerclaje (banda de tensión anterior modificada con alambre en ocho + cerclaje circular)

12. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

12.1 Criterios de Inclusión:

- Pacientes intervenidos en la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes.
- Pacientes hombres y mujeres entre 19 a 69 años de edad.
- Pacientes con diagnóstico de fractura multifragmentada de patela / AO 34C
- pacientes que fueron diagnosticados y tratados quirúrgicamente durante el periodo de tiempo entre febrero -junio 2023
- Pacientes que cuenten con estudios de imagen pre quirúrgicos en donde se observe fractura multifragmentada de patela.
- Pacientes que al momento de la aplicación de la escala funcional tengan un mínimo de 8 a 12 semanas de evolución postoperatoria.

12.2 Criterios de Exclusión:

- Pacientes operados con fractura de patela previa ipsilateral
- pacientes con fractura(s) asociada(s) al mismo miembro pélvico y evento traumático
- pacientes operados con diferente técnica quirúrgica a las 3 mencionadas en este protocolo de investigación.

12.3 Criterios de eliminación:

- Pacientes que no deseen ser incluidos en este estudio
- Pacientes que fallecieron por otras patologías.
- Pacientes con datos incompletos en el expediente.

13.VARIABLES

13.1 Variables Independientes

Edad.

Sexo.

Rodilla operada.

Comorbilidad

13.2 Variables Dependientes

Evaluación funcional de rodilla

Tipo de Cirugía (técnica de reducción).

13.3 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO	ESCALA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDIDA	FUENTE
Edad	tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo	Cuantitativa	Discreta	Años cumplidos	Años / meses	EXPEDIENTE CLÍNICO
Sexo	características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Hombre / mujer	Masculino / Femenino	EXPEDIENTE CLÍNICO
Rodilla Operada	Rodilla en la que se realizó la cirugía	Cualitativa Dicotómica	Ordinal	Segmento del cuerpo intervenido quirúrgicamente	1- Izquierda 2- Derecha	EXPEDIENTE CLÍNICO
Técnica quirúrgica utilizada	Procedimiento de manipulación mecánica de las estructuras anatómicas con un fin médico terapéutico.	Cualitativa Politómica	Nominal	Tipo de osteosíntesis aplicada para la reducción de fractura patelar	1. Circular 2. En Ocho 3. Doble cerclaje	EXPEDIENTE CLÍNICO
Comorbilidad	Dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona.	Cualitativa Politómica	Nominal	Diabetes Mellitus II Hipertensión Arterial Sistémica Previamente sano	1. DM2 2. HAS 3. NINGUNA	HISTORIAL CLÍNICO
Comité Internacional de Documentación de la Rodilla (IKDC)	Evaluación de la recuperación de la función de la rodilla en cuanto a Actividades deportivas y funcionalidad de la rodilla.	Cualitativa Politómica	Ordinal	1. menor al 50% 2. del 51% - 75% 3. del 76% - 89% 4. mayor al 90%	1. Sumamente Anormal 2. Anormal 3. Casi Normal 4. Normal	ESCALA FUNCIONAL (IKDC)

14. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

La información obtenida con base en las variables a evaluar se registró en una base de datos digital del programa Microsoft® Excel®. Una vez concluida la base de datos, se realizó la codificación y análisis de datos mediante el programa SPSS v.22 para MacOs, donde se realizó un análisis en dos etapas: Univariado por medio de frecuencias simples y proporciones, se utilizaron medidas de resumen como medidas de tendencia central (mediana) y dispersión (rango intercuartilar). Para el análisis bivariado se obtuvo chi cuadrada de tendencia lineal, estableciendo $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

15. ASPECTOS ÉTICOS

La elaboración de este proyecto de investigación estará previamente autorizada por el Comité Local de Investigación y Ética en Investigaciones en Salud y las autoridades correspondientes. Conforme a la “Ley General de Salud” en su título segundo capítulo 1 del artículo 17, fracción I, se considera como “Investigación sin riesgo”, ya que es un estudio que emplea técnicas y métodos de investigación documental donde no se realizará ninguna intervención o modificación intencionado en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participen en el estudio. En este proyecto de investigación contará con el uso de consentimiento informado, ya que se aplicará una encuesta directa o indirecta a los pacientes y se protegerá la confidencialidad de los y las pacientes mediante la asignación de un folio en el instrumento de estudio.

El presente estudio se apegó a lo dispuesto en el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud del año de 2015. Se tomará en consideración lo que establece el Título segundo, Capítulo I, artículos 13 y 14, fracción I, se ajusta a los principios éticos y científicos que lo justifican.

Fracción V, se contará con el consentimiento informado, con las excepciones que este reglamento señala, en el artículo 23, en caso de investigaciones con riesgo mínimo, la comisión de ética, por razones justificadas, podrá autorizar que el consentimiento informado, se obtenga sin formularse en forma escrita y tratándose de sin riesgo, podrá dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado.

Este estudio se considera sin riesgo para los participantes, según lo dispuesto por el artículo 17. Para que el Consentimiento Informado sea considerado existente, el sujeto de investigación recibirá una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderlo, según el artículo 21 en sus fracciones I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y X

Artículo 100.- “La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases”; fracción I. “Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica”; fracción IV. “Se deberá contar con el consentimiento informado por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquel, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud.

Así mismo la elaboración de esta investigación no confronta la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial que establece las recomendaciones y principios éticos para investigaciones médicas en los seres humanos, puesto que “Esta investigación médica se llevará a cabo por un investigador con las especificaciones que se solicita en la declaración de Helsinki, así como la supervisión de esta. Así mismo “Debe respetarse siempre el derecho de las personas a salvaguardar su integridad. Deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto

del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad”, y “En toda investigación en personas, cada posible participante debe ser informado suficientemente de los objetivos, métodos, beneficios, y posibles riesgos, previstos y las molestias que el estudio podría acarrear. Las personas deben ser informadas de que son libres de no participar en el estudio y de revocar en todo momento su consentimiento informado otorgado libremente por la persona, por escrito.

El presente protocolo ha sido planeado con el ideal de servir a la salud de la humanidad, por lo que se apega a lo establecido en el decálogo de principios de experimentación médica con seres humanos de Código Internacional de Ética, conocido como Código de Núremberg y por lo tanto no incluye en su ejecución sufrimiento o daño innecesario y mental, en las personas que se involucran en el estudio, las cuales lo harán solo si es voluntariamente, con la libertad de finalizar o desistir en el momento que lo deseen. De la misma forma se abordará el estudio de acuerdo con lo establecido en el Informe Belmont, documento elaborado en 1979 por la National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical Research, en los Estados Unidos, que promulga los límites entre la práctica y la investigación cuyos principios éticos son el respeto a las personas, beneficencia, justicia.

16.RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

16.1 Recursos Humanos: En los recursos humanos, se encuentra el personal de atención inicial en el área de Urgencias de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes entre los que se encuentran los médicos residentes del área, así como personal administrativo y participantes voluntarios para la recolección de datos.

16.2 Recursos Materiales: Se amerita de recursos físicos para la recolección de imágenes y expedientes propios de la institución. Así

mismo se necesitará de papel, computadora, bolígrafos para la captura de encuestas.

16.3 Recursos Económicos y Financiación: Los propios de la institución y de los investigadores, ya que, por las características del estudio, no se requiere de financiamiento externo.

16.4 Factibilidad: Este proyecto de investigación cuenta con los recursos económicos, técnicos necesarios para su desarrollo, las herramientas y recursos yacen en esta institución, sin embargo el tiempo es el elemento del cual se dispone de manera limitada.

17.RESULTADOS

Nuestra población de estudio concluye con 90 pacientes de los cuales el 58.9% fueron mujeres y 41.1% hombres, con una mediana de edad de 48 años (RIC 30 - 59) se observó que el 23.3% de los pacientes padecen comorbilidades tales como diabetes mellitus II e hipertensión arterial sistémica, encontrando también que el 67.8% se encontraban previamente sanos. Así mismo se observó que la patela izquierda tuvo mayor frecuencia con un 53.3% de las fracturas.

Obtuvimos que el mecanismo de lesión con mayor frecuencia fue contusión directa por caída del plano de sustentación con (n=53) 58.9%, seguido de trauma directo (n= 30) 33.3%. y caída de cierta altura mayor al plano de sustentación con (n= 7) 7.8%

En el período de evaluación de estos pacientes se observaron 3 tipos de técnicas quirúrgicas por reducción abierta más fijación interna, consistentes en: banda de tensión anterior modificada con alambre en ocho 72.2%(n= 65), Cerclaje circular 7.8%(n=7) y Doble cerclaje 20%(n=18).

Se presentan las variables encontradas en el estudio.

Tabla 1. Características demográficas y comorbilidades de la población estudiada.

	N 90	
EDAD (AÑOS)¹	48	30-59
GÉNERO ²		
HOMBRE	37	41.1%
MUJER	53	58.9%
COMORBILIDADES. ²		
DIABETES MELLITUS	21	23.3%
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	25	27.8%
NINGUNO	61	67.8%
PATELA AFECTADA ²		
DERECHA	41	45.6%
IZQUIERDA	48	53.3%
BILATERAL	1	1.1%
CAUSA DE LESIÓN²		
CAIDA DEL PLANO DE SUSTENTACIÓN	53	58.9%
TRAUMATISMO DIRECTO	30	33.3%
CAÍDA DE CIERTA ALTURA	7	7.8%
TECNICA QUIRURGICA²		
BANDA DE TENSIÓN ANTERIOR EN OCHO	65	72.2%
CERCLAJE CIRCULAR	7	7.8%
DOBLE CERCLAJE	18	20%

¹ Rango intercuartiles para variables de libre distribución variables cuantitativas

² Frecuencias y proporciones variables cualitativas

Con el propósito de valorar la funcionalidad de la rodilla operada, se aplica la escala funcional del Comité Internacional de Documentación de la Rodilla (IKDC) encontrando los siguientes resultados (tabla 2):

funcionalidad normal (n =28) 31.1%, casi normal (n=37) 41.1%, anormal (n=24) 26.7% y sumamente anormal 1.1% de los pacientes.

Tabla 2. Resultados de funcionalidad de la escala IKDC.

	ESCALA IKDC N= 90
NORMAL	28 (31.1%)
CASI NORMAL	37 (41.1%)
ANORMAL	24 (26.7%)
SUMAMENTE ANORMAL	1 (1.1%)

Frecuencias y proporciones variables cualitativas

Se realizaron análisis de subgrupos donde se compararon las escalas de funcionalidad IKDC con el género, donde se observó mejor asociación en mujeres con significancia estadística $P= 0.003$. (Tabla 3)

Tabla 3. Asociación de escala IKDC y Género.

ESCALA IKDC

	NORMAL N=28	CASI NORMAL N=37	ANORMAL N= 24	SUMAMENTE ANORMAL N= 1
HOMBRE	6 (6.7%)	15 (16.7%)	16(17.8%)	0
MUJER	22 (24.4%)	22(22.4%)	8 (8.9%)	1(1.1%)

χ^2 asociación lineal = 8.55. $p = 0.003$

En la Tabla 4 se analizaron las comorbilidades de los pacientes respecto a la funcionalidad obtenida en el cuestionario IKDC obteniendo una significancia estadística en la asociación de χ^2 lineal en pacientes con Diabetes Mellitus de $p = 0.003$, Hipertensión arterial sistémica $p= 0.012$ y sin comorbilidades $p= 0.017$.

Tabla 4.- Asociación de la Escala IKDC y Comorbilidad presente.

ESCALA IKDC

COMORBILIDAD	NORMAL N= 28	CASI NORMAL N= 37	ANORMAL N= 24	SUMAMENTE ANORMAL N= 1
DIABETES MELLITUS*	10 (11.1%)	11 (12.2%)	0	0
HIPERTENSIÓN +	11 (12.2%)	12 (13.3%)	2 (2.2%)	0
NINGUNA ç	17 (18.9%)	21 (23.3%)	22 (2.4%)	1 (1.1%)

* X2 asociación lineal = 8.979 p = 0.003

+ X2 asociación lineal = 6.282 p = 0.012

ç X2 asociación lineal = 05.650 p = 0.017

En el análisis con respecto a la edad (Tablas 5). Se hizo un subgrupo con pacientes menores de 40 años y pacientes mayores de 40 años obteniendo una mejor asociación con $p = 0.001$, siendo estadísticamente significativo.

Tabla 5.- Asociación de la Funcionalidad de escala IKDC y Edad.

ESCALA IKDC

EDAD	NORMAL N= 28	CASI NORMAL N= 37	ANORMAL N= 24	SUMAMENTE ANORMAL N= 1
MENORES 40 AÑOS	7 (7.8%)	10 (11.1%)	18(20%)	0
MAYORES 40 AÑOS	21 (23.3%)	27(30%)	6(6.7%)	1(1.1%)

X2 asociación lineal = 10.315 p = 0.001

En cuanto al análisis de la funcionalidad y el tipo de cirugía realizada (Tabla 6) No se encontró significancia estadística con un resultado de $p= 0.0336$

Tabla 6.- Asociación de la Funcionalidad de escala IKDC y Tipo de Cirugía realizada.

ESCALA IKDC

TIPO DE CIRUGÍA	NORMAL N= 28	CASI NORMAL N= 37	ANORMAL N= 24	SUMAMENTE ANORMAL N= 1
BANDA DE TENSIÓN ANTERIOR EN OCHO	20(22.2%)	31 (34.4%)	13(14.4%)	1 (1.1)
CERCLAJE CIRCULAR	3 (3.3%)	0	4 (4.4%)	0
DOBLE CERCLAJE	5 (5.6%)	6 (6.7%)	7 (7.8%)	0

X² asociación lineal = 0.965 p = 0.336

18. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este estudio se determinó el estado funcional de la rodilla de pacientes quienes fueron intervenidos quirúrgicamente en el Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes; en el periodo de tiempo de febrero 2023 a julio 2023 por fractura multifragmentada de patela y fueron tratados con reducción abierta más fijación interna y colocación de osteosíntesis; únicamente se analizaron pacientes con osteosíntesis consistente en: banda de tensión anterior modificada con alambre en ocho, cerclaje circular y doble cerclaje (banda de tensión anterior modificada con alambre en ocho + cerclaje circular) ⁽²³⁾

En total se hizo el seguimiento a 90 pacientes que cumplieron criterios de inclusión con una mediana de 48 años de edad, donde la proporción de mujeres sobre hombres fue mayor con de 59.8% (n=54) mujeres y 40.2% (n=36) hombres; situación que demuestra nuestro estudio muy parecido a los resultados obtenidos por Tiscareño-Lozano y cols en un estudio realizado en el 2018 en un hospital de tercer nivel donde reporta de 92 pacientes incluidos 60 mujeres y 32 hombres con una incidencia de edad entre los 51-60 años ⁽³⁾ En adición a esto, la patela más afectada independientemente del género fue la izquierda, con un 53.3% de los

casos. hecho que se menciona en la literatura nacional e internacional como incidente frecuente.

En un artículo de revisión por Clemens Gwinner y cols en Alemania 2016 reportan que las causa más común de fracturas de patela se debe a los accidentes de tráfico con un 78.3% seguido de accidentes relacionados con el trabajo en un 13.7% y con un 11.4% relacionados con labores domésticas ⁽²⁾ al contrario de nuestro estudio donde la causa más frecuente fue por caída del plano de sustentación con un 58.9% seguido por trauma directo por un 33.3% y un 7.8% por caída de cierta altura mayor al plano de sustentación, esto relacionado con accidentes de trabajo.

Encontramos que la técnica quirúrgica mayormente utilizada fue la banda de tensión anterior modificada con alambre en ocho con un 72.2% del total de los casos, esto nos demuestra que existió una diferencia importante con respecto el resto de los pacientes de este estudio, sin embargo, esto concuerda con alguna de la literatura que hace referencia a la técnica quirúrgica recomendada para fracturas conminutas de patela. Clemmens Gwinner y cols refieren que estudios biomecánicos han demostrado que la banda de tensión con alambre en ocho provee superior estabilidad al cerclaje circular. ⁽²⁾ Así también Rafael Kakazu y cols 2016 reportan que la técnica quirúrgica de la banda de tensión anterior modificada da el mejor resultado funcional con un 85% de los pacientes que reportan de bueno a excelente resultado, de acuerdo a un estudio de 59 pacientes. ^(7,15)

La funcionalidad obtenida con la escala de IKDC mostró mejor desempeño en los resultados ya que la mayoría de los pacientes tuvo un resultado funcional normal (31.1%) y casi normal(41%), estos porcentajes son menores que los obtenidos en otros estudios de seguimiento realizados a corto y medio plazo como puede observarse en el artículo publicado por Geeslin y cols. en una revisión sistemática de pacientes post operados de rodilla donde reportó un resultado de la escala IKDC de 78.1-91.3 dentro de las 3 semanas posteriores a su cirugía.

Navarrete y colaboradores, en la revisión sistemática y metaanálisis publicada en 2019, de pacientes operados de ligamento cruzado anterior utilizaron la escala IKDC, compararon dos técnicas de reparación en las cuales apreciaron diferencias significativas en el seguimiento.⁽¹⁷⁾ En nuestro estudio, se pudo establecer diferencias entre el resultado final con la asociación de la Escala IKDC y el Género, esto se debe probablemente a la relación mayor con la población femenina, sin embargo, haría falta hacer un estudio más largo para ver cambios precisos de la respuesta funcional de nuestra población.

Al respecto de la edad, las rodillas valoradas como normal y casi normal en la escala de IKDC se encontraron con más frecuencia en el grupo de edad de mayores de 40 años. En el análisis de la edad se agrupó a los pacientes menores de 40 años y a los mayores de 40 años obteniendo una mejor asociación con la escala IKDC con $p= 0.001$, siendo estadísticamente significativo. Los resultados concuerdan con estudios previos,⁽²⁵⁾ en los cuales se analizó el efecto del examen de la rodilla con los resultados subjetivos y funcionales encontrando una falta de correlación entre la lesión y el regreso a la actividad (Czuppon et al.,)

Un hallazgo importante durante este estudio concluye que la mayoría de los pacientes con fracturas de patela multifragmentada fueron mujeres en contrario a lo que reporta la literatura internacional que refieren que la incidencia es casi 2 veces superior en hombres que en mujeres.

Otro hallazgo importante encontrado durante la entrevista a los pacientes fue, quienes refirieron la movilidad temprana ya sea por indicación de su médico tratante o por voluntad propia, presentaron resultados funcionales mayores, esto concuerda con J. Stuart Melvin y col en el artículo de revisión de fracturas de patela en adultos, quien menciona que la movilidad temprana y el apoyo total con una férula mecánica reduce rigidez y promueve la recuperación del cartílago articular, así como el inicio pronto de fisioterapia con flexión graduada de acuerdo al tiempo de evolución.⁽¹⁵⁾

En adición a este hallazgo, durante la entrevista vía telefónica, algunos pacientes no realizaron movilidad temprana por ignorar las indicaciones médicas, o referir que se les indico lo contrario, presentando resultados funcionales menores.

El estudio tiene problemas de precisión en relación con el tamaño de muestra que no se alcanzó debido al tiempo de estudio limitado, esto nos exhorta a tomar los resultados con cautela, ya que no nos permite extrapolar los mismos hacia otras poblaciones.

En términos de validez el estudio presenta un sesgo de clasificación no diferencial en el hecho de haber realizado por parte del investigador las interpretaciones radiográficas, que pudieron subestimar el fenómeno evaluado.

El cuestionario de la escala funcional de IKDC es una herramienta útil para evaluar la funcionalidad de estos pacientes y puede ser reproducida en otros estudios. Podemos concluir que los resultados funcionales de nuestra población de estudio clasificada y tratada quirúrgicamente son diferentes a la literatura internacional.

Como fortalezas de este estudio, es el primero en determinar la función de rodilla con escala subjetiva IKDC de pacientes con fracturas de patela multifragmentada en un periodo de tiempo dentro de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes un hospital de tercer nivel de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)

19. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	Abr 23	May 23	Jun 23	Jul 23	Ago 23	Sep 23	Oct 23	Nov 23	Dic 23	Ene 24
Búsqueda de información	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desarrollo de proyecto	X	X	X	X	X					
Sometimiento y aprobación por el SIRELCIS				X	X					
Recopilación de Datos				X	X					
Análisis					X	X				
Resultados							X			
Discusión y conclusiones							X			
Difusión								X		
Escrito final								x		
Manuscrito para revista									X	X

20. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García, B. E. C., Campoverde, M. P. C., Idrovo, C. A. I., Ochoa, G. F. T., Crespo, D. I. Y., Cajamarca, J. X. L., Méndez, E. G. S., & Maldonado, L. X. M. (2023). Patella fractures, epidemiology, anatomy, function, mechanisms of action, classification, clinical presentation, imaging presentation, treatment and complications. *EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR)*, 57–63. <https://doi.org/10.36713/epra13512>
2. Gwinner C, Märdian S, Schwabe P, Schaser KD, Krapohl BD, Jung TM. Current concepts review: Fractures of the patella. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW* 2016 Jan 18;5: Doc 01. doi: 10.3205/iprs000080.
3. Tiscareño-Lozano FJ, Torres-Fernández BJ, Torres-González R, Pérez-Atanasio JM. (2018). Simplified technique for passing the wire in a single time

for the treatment of multifragmentary patella fractures. *Acta Ortopédica Mexicana*32(5):Sep.-Oct:269-273.

<http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

4. Steinmetz S, Bruügger A, Chauveau J, Chevalley F, Borens O, Thein E. Practical guidelines for the treatment of patellar fractures in adults. *Swiss Med Wkly*. 2020 Jan 15;150: w20165.
5. Ronald P. Grelsamer, Craig H. Applied Biomechanics of the Patella, Clinical orthopaedics and related research, 2001, New York, NY. Lippincott Williams & Wilkins, Inc. Number 389, pp. 9-14
6. Alice J. S. Fox, Florian Wanivenhaus, Scott A. Rodeo, The basic Science of the Patella: Structure, Composition, and Function, 2012 may, New York, NY, Thieme Medical Publishers, Inc, DOI <http://dx.doi.org/10.1055/s-0032-1313741>. ISSN 1538-8506.
7. Kakazu, R., & Archdeacon, M. T. (2016). Surgical management of patellar fractures. *The Orthopedic Clinics of North America*, 47(1), 77–83. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2015.08.010>
8. LeBrun C, Langford J, Sagi H: Functional outcomes after operatively treated patella fractures. *J Orthop Trauma* 2012; 26 (7): 422-426.
9. Stephen J. Shymon, Hayley Jansson, Brian A. Schneiderman. Functional Outcomes of Patella Fractures Treated with Anterior Plate Osteosynthesis at one year. *Journal orthopaedic trauma*, January 2021 Torrance, CA. volume 35, number 1, DOI: 10.1097/BOT.0000000000001868
10. Maxi Benita Tengler, Helmut Lill, Maike Wentz, Alexander Ellwein, Anterior Locking Plate Osteosynthesis of Patellar Fractures –Analysis of Complications and Functional Outcome, 2021 Hannover, Germany, Thieme. All rights reserved, DOI 10.1055/a-1403-3681, ISSN 1864-6697.
11. TK Ong, EK Chee, CL Wong, K Thevarajan, Fixation of Comminuted Patellar Fracture with Combined Cerclage and Tension Band Wiring Technique, *Malaysian Orthopaedic Journal*, 2008 Pulau Pinang, Malaysia, volume 2, number 2, Email: tengkhiam@hotmail.com

12. Matthew Siljander, Denise M. Koueiter, Sapan Gandhi, Brett P. Wiater, Patrick J. Wiater, Outcomes Following Low-Profile Mesh Plate Osteosynthesis of Patella Fractures, hieme Medical Publishers, Inc, june 2017, New York, NY, DOI <https://doi.org/10.1055/s-0038-1625958>. ISSN 1538-8506.
13. Schuett D, Hake M, Mauffrey C, Hammerberg M, Stahel P, Hak D: Current treatment strategies for patella fractures. *Orthopedics* 2015; 38 (6): 377-384.
14. Zhang Y, Xu Z, Zhong W, Liu F, Tang J: Efficacy of K-wire tension band fixation compared with other alternatives for patella fractures: a meta-analysis. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* (2018) 13:226
15. J. Sturart Melvin, Samir Mehta, Patellar Fractures in Adults, *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2011, Philadelphia, PA. vol 19 pp 198-207.
16. Abujeta, G., De Larramendi Martínez, H., Lejarazu, M., & Lasarte, G. (2004). Reacciones alérgicas/inmunológicas a materiales empleados en Cirugía Ortopédica y Traumatología. I. Materiales internos. *Patología del Aparato Locomotor*, 2(2), 114–125.
17. Lovato-Salas, F., Luna-Pizarro, D., Oliva-Ramírez, S. A., Flores-Lujano, J., & Núñez-Enríquez, J. C. (2015). Prevalencia de fracturas de cadera, fémur y rodilla en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia “Lomas Verdes” del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Acta ortopédica mexicana*, 29(1), 13–20.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2306-41022015000100002
18. Sayum Filho, J., Lenza, M., Tamaoki, M. J. S., Matsunaga, F. T., & Belloti, J. C. (2021). Interventions for treating fractures of the patella in adults. *The Cochrane Library*, 2021(2). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd009651.pub3>
19. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica. (2020, julio 9). *ESTADÍSTICAS A PROPÓSITO DEL DÍA MUNDIAL DE LA POBLACIÓN (11 DE JULIO) DATOS NACIONALES*. inegi.org.mx.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/Poblacion2020_Nal.pdf

20. Giles, R., Scuderi, R. B., Bourne, M. D., Frcsc, P. C., Md, J. B., Benjamin, J. H., Lonner, M. D., & Scott, W. N. (2012). The New Knee Society Knee Scoring System. *Clin Orthop Relat Res*, 470, 3–19.
21. Irrgang, J. J., Anderson, A. F., & Boland, A. L. (2001). International Knee Documentation Committee: responsiveness of the International Knee Documentation Committee subject knee form. *Am J Sports Med*, 29, 1567–1573.
22. Ramos-Maza, E., García-Estrada, F., Domínguez-Barrios, C., Chávez-Covarrubias, G., Meza-Reyes, G., & Buff, O.-S. I. (2016). Principios biomecánicos para la osteosíntesis, re-evolución. *Acta Ortopédica Mexicana*, 30(S1), S1–S8. <https://www.medigraphic.com/pdfs/ortope/or-2016/ors161a.pdf>
23. Cecilia Henríquez Ávalos, Juan Luis Torres Méndez, Estudio comparativo del tratamiento de fracturas de patela con tirantedinámico y cerclaje con alambre. Resultados funcionales, *Acta Ortopédica Mexicana*, julio- agosto 2008, México, D. F. vol 22 pp 243-246
24. AO Foundation. (2019). *Cerclage wire*. Surgery Reference. <https://surgeryreference.aofoundation.org/orthopedic-trauma/adult-trauma/patella/basic-technique/cerclage-wire#cerclage-wire>
25. Daniel Luna-Pizarro, Dante Amato, Francisco Arellano, Armando Hernández, and Pablo López-Rojas, *Comparison of a Technique Using a New Percutaneous Osteosynthesis Device with Conventional Open Surgery for Displaced Patella Fractures in a Randomized Controlled Trial*, *Journal Orthopedic Trauma*, 2006, Mexico D.F. volume 20, number 8, pp 559-562.
26. Lazaro L, Wellman D, Sauro G: Outcomes of operative fixation of complete articular patellar fractures: assessment of functional impairment. *J Bone Joint Surg Am* 2013; 95 (14) e 96.
27. Lazaro L, Wellman D, Pardee N, Gardner M, Toro J, Macintyre N, Helfet D, Lorch D: Effect of computerized tomography on classification and treatment plan for patellar fractures. *J Orthop Trauma* 2013 Jun; 27 (6): 336-44.

21. ANEXOS

Anexo 1. Carta de Consentimiento Informado.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)	
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN EVALUACIÓN FUNCIONAL DE PACIENTES OPERADOS POR FRACTURA MULTIFRAGMENTADA DE PATELA	
Nombre del estudio:	
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes, Ciclo 2023-2024.
Número de registro:	En trámite.
Justificación y objetivo del estudio:	Determinar la funcionalidad de la rodilla en pacientes con fracturas multifragmentadas de patela en pacientes adultos post operados en el hospital de traumatología y ortopedia lomas verdes.
Procedimientos:	Recolección de datos directamente del paciente y/o expediente clínico.
Posibles riesgos y molestias:	NINGUNO
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Determinar la funcionalidad de la rodilla en pacientes con fracturas multifragmentadas postoperados para crear estrategias que mejoren la atención del paciente con este tipo de lesiones en el área de TyO y mejorar tiempos de atención y calidad de vida de estos pacientes.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Se proporcionarán los resultados del estudio a las instancias correspondientes, mismos resultados concluidos se presentarán en un foro de investigación o revista científica.
Participación o retiro:	Declaró que se me ha informado ampliamente en qué consiste la investigación, así como los inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación, entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento que considere conveniente, sin que ello afecte mi situación laboral en el instituto, mencionando que se me hizo saber que no habrá repercusión alguna.
Privacidad y confidencialidad:	Los investigadores me han asegurado que los datos obtenidos serán manejados en forma confidencial
En caso de colección de material biológico (solo si aplica):	No autoriza que se tome la muestra. Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio. Si autorizo que se tome la muestra para este estudio y estudios futuros.
Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):	No aplica
Beneficios al término del estudio:	Conocer la funcionalidad de la rodilla en pacientes con fracturas multifragmentadas de patela en pacientes adultos post operados en el hospital de traumatología y ortopedia lomas verdes.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Investigador Responsable: Dr. Omar Saltijeral Cerezo Adscripción: Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes Lugar de trabajo: Blvd. Lomas Verdes Esq. Blvd. Manuel Ávila Camacho Lomas Verdes 53120 Naucalpan de Juárez Tel: 777 162 4682 Correo electrónico: omars_16@hotmail.com	
Investigador asociado:	Dr. Isaac Osorio Cueto Adscripción: Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes Lugar de trabajo: Blvd. Lomas Verdes Esq. Blvd. Manuel Ávila Camacho Lomas Verdes 53120 Naucalpan de Juárez Teléfono: 999 357 76 Correo electrónico: dr.osoriocuet@gmail.com
En caso de dudas, aclaraciones o quejas sobre sus derechos como participante en un estudio de investigación, podrá dirigirse a: Comité de Ética en Investigación 1501, Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes Blvd. Lomas Verdes Esq. Blvd. Manuel Ávila Camacho Lomas Verdes 53120 Naucalpan de Juárez, Estado de México, Teléfono (55) 5373-8100 extensión 52315, de lunes a viernes, en un horario de 8:00 a 16:00 hrs., Correo electrónico: comite.etica1501@gmail.com	
_____ Investigador. Testigo 1	_____ Paciente Testigo 2
Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio. Clave: 2810-009-013	

ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**HOSPITAL TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia LOMAS VERDES (UMAE)
Instituto Mexicano del Seguro Social
EVALUACIÓN FUNCIONAL DE PACIENTES OPERADOS POR FRACTURA
MULTIFRAGMENTADA DE PATELA**

Iniciales Paciente:

Fecha:

NSS:

No. de Participante:

Edad: _____

Sexo: Masculino____ Femenino____

COMORBILIDAD: _____ **CUAL:** _____

FRACTURA MULTIFRAGMENTADA DE RODILLA? Si____ **No**____

RODILLA: DERECHA_____ IZQUIERDA_____

TIPO DE CERCLAJE UTILIZADO: _____

Resultado escala IKDC:_____ **PUNTOS**

Recabo los datos:

Anexo 3. Escala IKDC

1. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que puede realizar sin sentir dolor en la rodilla?

A Actividades muy agotadoras, como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol.

B Actividades agotadoras, como trabajo físico pesado, esquiar o jugar al tenis.

C Actividades moderadas, como trabajo físico moderado correr o hacer jogging.

D Actividades ligeras, como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).

E No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba debido al dolor.

2. Durante las últimas 4 semanas o desde que se produjo su lesión, ¿con cuánta frecuencia ha tenido usted dolor?

Nunca=0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **Constantemente=10**

3. Marque la intensidad del dolor en la casilla correspondiente.

Ningún dolor=0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 **El peor dolor imaginable=10**

4. Durante las últimas 4 semanas, o desde que se produjo su lesión, ¿cómo de rígida o hinchada estaba su rodilla?

A Nada

B Poco

C Moderadamente

D Mucho

E Muchísimo

5. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que puede realizar sin que la rodilla se hinche de forma considerable?

- A Actividades muy agotadoras, como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol.
- B Actividades agotadoras, como trabajo físico pesado, esquiar o jugar al tenis.
- C Actividades moderadas, como trabajo físico moderado correr o hacer jogging.
- D Actividades ligeras, como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).
- E No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba debido a la hinchazón de la rodilla.

6. Durante las últimas 4 semanas, o desde que tuvo la lesión, ¿se le ha bloqueado o se le ha trabado temporalmente la rodilla?

- A Sí
- B No

7. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que puede hacer sin que la rodilla le falle?

- A Actividades muy agotadoras, como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol.
- B Actividades agotadoras, como trabajo físico pesado, esquiar o jugar al tenis.
- C Actividades moderadas, como trabajo físico moderado correr o hacer jogging.
- D Actividades ligeras, como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).
- E No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba debido a que la rodilla me falla.

ACTIVIDADES DEPORTIVAS

8. ¿Cuál es el nivel más alto de actividad que puede efectuar de forma habitual?

- A Actividades muy agotadoras, como saltar o girar, como en el juego de baloncesto o fútbol.
- B Actividades agotadoras, como trabajo físico pesado, esquiar o jugar al tenis.
- C Actividades moderadas, como trabajo físico moderado correr o hacer jogging.
- D Actividades ligeras, como caminar, hacer trabajos en la casa o en el patio (jardín).
- E No puedo hacer ninguna de las actividades indicadas arriba, a causa de la rodilla.

9. Debido a su rodilla, ¿qué nivel de dificultad tiene usted para?:

a. Subir escaleras.

A Ninguna dificultad

B Dificultad mínima

C Dificultad moderada

D Sumamente difícil

E No puedo hacerlo

b. Bajar escaleras.

A Ninguna dificultad

B Dificultad mínima

C Dificultad moderada

D Sumamente difícil

E No puedo hacerlo

c. Arrodillarse sobre la parte delantera de la rodilla.

A Ninguna dificultad

B Dificultad mínima

C Dificultad moderada

D Sumamente difícil

E No puedo hacerlo

d. Ponerse en cuclillas.

A Ninguna dificultad

B Dificultad mínima

C Dificultad moderada

D Sumamente difícil

E No puedo hacerlo

e. Sentarse con la rodilla doblada.

A Ninguna dificultad

B Dificultad mínima

C Dificultad moderada

D Sumamente difícil

E No puedo hacerlo

f. Levantarse de una silla.

A Ninguna dificultad

B Dificultad mínima

C Dificultad moderada

D Sumamente difícil

E No puedo hacerlo

g. Correr hacia delante en dirección recta.

A Ninguna dificultad

B Dificultad mínima

C Dificultad moderada

D Sumamente difícil

E No puedo hacerlo

h. Saltar y caer sobre la pierna afectada.

A Ninguna dificultad

B Dificultad mínima

C Dificultad moderada

D Sumamente difícil

E No puedo hacerlo

i. Parar y comenzar rápidamente a caminar o correr.

A Ninguna dificultad

B Dificultad mínima

C Dificultad moderada

D Sumamente difícil

E No puedo hacerlo

F U N C I O N A M I E N T O

10. ¿Cómo calificaría usted el funcionamiento de su rodilla, usando una escala de 0 a 10, dónde 10 es funcionamiento normal y excelente, y 0 la incapacidad de realizar cualquiera de sus actividades diarias usuales, que podrían incluir deportes?

F U N C I O N A M I E N T O A N T E S D E Q U E T U V I E R A L A L E S I Ó N E N L A R O D I L L A

Rendimiento nulo=0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Rendimiento óptimo=10

F U N C I O N A M I E N T O A C T U A L D E L A R O D I L L A

Rendimiento nulo=0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 Rendimiento óptimo=10

CÁLCULO DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN SUBJETIVA DE LA RODILLA

- Asociar una cifra a cada respuesta (la cifra más baja para el rendimiento más bajo o los síntomas más intensos).
- Calcular el total neto sumando todos los puntos, excepto la pregunta nº 10 acerca del funcionamiento de la rodilla antes de la lesión.
- Aplicar la fórmula siguiente:

RESULTADO DE IKDC= (Total neto-cifra más baja)/(número de resultados posibles) x 100