# UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

# FACULTAD DE MEDICINA

**“ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RECUPERACIÓN FUNCIONAL EN PACIENTES PROGRAMADOS PARA REEMPLAZO TOTAL DE RODILLA INTERVENIDOS CON DIFERENTES ESQUEMAS DE TERAPIA PERINEURAL.”**

**Por**

**DR. HÉCTOR MANUEL CASTILLO RENTERIA**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE**

**ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN.**

**SEPTIEMBRE, 2026**

**"ESTUDIO COMPARATIVO DE LA RECUPERACIÓN FUNCIONAL EN PACIENTES PROGRAMADOS PARA REEMPLAZO TOTAL DE RODILLA INTERVENIDOS CON DIFERENTES ESQUEMAS DE TERAPIA PERINEURAL"**

**Aprobación de la tesis:**

**Dra. Maritza García Bañuelos.**
**Director de la tesis**

**Dra. Jennifer Ortiz de Anda**
**Co- Director de tesis**

**Dr. Rene Francisco García Milán**
**Investigador Asociado**

**Dr. José Luis Lozano Villegas**
**Investigador Asociado**

**Dra. Yazmín Ordoñez Salvador**
**Director médico**



ii



Dr. Sergio Charles Lozoya
Director de Educación e Investigación en Salud



Dr. Héctor Eliud Arriaga Cázares
Jefe de la división de investigación en Salud



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**Dictamen de Aprobado**

Comité Local de Investigación en Salud **1903**.
UMAE HOS TRAUMA ORTO No 21 N L

Registro COFEPRIS **18 CI 19 039 003**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 19 CEI 009 2018102**

FECHA **Lunes, 05 de enero de 2026**

**Doctor (a) Maritza García Bañuelos**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle que el protocolo de investigación con título **Recuperación funcional posquirúrgica de reemplazo total de rodilla tratados con terapia perineural.** , que sometió a evaluación por este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los aspectos éticos, por lo que se emite el dictamen de:

**A P R O B A D O**

| Número de Registro Institucional |
| --- |
| R-2026-1903-001 |

De acuerdo con la normativa vigente, deberá presentar anualmente un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo hasta su conclusión. El presente dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de no haber concluido la investigación, deberá solicitar la re aprobación al Comité de Ética en Investigación antes del **05-01-2027**.

ATENTAMENTE

**Doctor (a) Adrian Garcia Hernandez**
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1903

## DEDICATORIA

Quiero dedicar esta tesis a todas aquellas personas que han sido parte en mi camino profesional y académico.

Dedico este trabajo a mi familia con gran amor , especialmente a mis padres por su apoyo incondicional, por impulsarme a dar lo mejor de mí, a ser mejor ,y lograr con éxito mi carrera profesional, siempre han sido mi gran apoyo y mi gran soporte en cada uno de mis pasos, han fomentado el deseo de superarme en todo momento, gracias por siempre apoyarme en mis decisiones y ser parte mi proyecto, son un pieza fundamental y un pilar muy importante en la realización de este sueño, gran parte de este sueño es gracias a ustedes y no me alcanzaría la vida para devolverles todo lo que me han dado, los amo demasiado, sin ustedes este sueño no lo habría logrado.

Dedico de manera especial esta tesis a mis hermanos, Daniel que fue un cimiento importante en la construcción de mi vida persona, sentó en mi la base de responsabilidad y los deseos de superación, a mi hermana Andrea por siempre estar conmigo, en ella tengo el espejo en el cual me quiero reflejar por sus virtudes, habilidades infinitas y su gran corazón me llevan admirarla cada día más.

Finalmente dedico este trabajo a mis tías Antonia Castillo y Rosa Castillo, por sus buenos consejos, por siempre estar conmigo en todo momento y apoyarme cuando más lo necesitaba, por estar ayudándome y apoyándome cada día, les dedico este éxito esperando que se sientan orgulloso de mi.

## AGRADECIMIENTOS

Dentro de este camino hay muchas personas que me han acompañado en este camino, sé que me faltaran paginas para agradecer a todas las personas que me han ayudado a la realización de mi sueño.Primero que nada, quiero agradecer a Dios por ser mi guía y siempre estar conmigo en el transcurso de mi vida, por la sabiduría y la paciencia que me proporcionó cada día de mi vida, agradezco por el día que me regala y todo lo que he conseguido con su ayuda.

A todos mis docentes, por compartirme conocimientos en el transcurso de estos 4 años, a mi asesora la Dra. Maritza García por acompañarme durante mi camino de la residencia y guiarme en la realización de este proyecto, a la Dra. Jennifer Ortiz por la confianza brinda y el apoyo en la realización de este proyecto.

Agradezco por el apoyo proporcionado por los medico de UMAE 21, a los doctores José Luis Lozano, Rene Milán por el apoyo proporcionado y él envió de pacientes, al doctor Héctor Arreaga por el apoyo brindando en la realización de esta tesis.

Agradezco a mis amigos que siempre estuvieron conmigo durante el transcurso de estos 4 años y me vieron empezar y seguir este camino.
Agradezco a mis familiares, tíos, primos que de igual forma siempre estuvieron conmigo en el transcurso de esto 4 años, me vieron crecer y desarrollarme como médico.

Agradezco a mis compañeros de residencia durante estos 4 años, por sus grandes consejos y enseñanza y los momentos vividos, principalmente agradezco a mis compañeras de grado por el apoyo proporcionado, por la amistad que turismo durante este camino y todas las dificultades que tuvimos y pudimos superar siempre como un equipo.

# TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I Página

1. RESÚMEN . . . . . 1

Capítulo II

2. INTRODUCCIÓN . . . . . 3

Capítulo III

3. HIPÓTESIS . . . . . 13

Capítulo IV

4. OBJETIVOS . . . . . 14

Capítulo V

5. MATERIAL Y MÉTODOS . . . . . 15

Capítulo VI

6. RESULTADOS. . . . . 26

Capítulo VII

7. DISCUSIÓN . . . . . .29

Capítulo VIII

8. CONCLUSIÓN . . . . . 31

Capítulo IX

9. ANEXOS..... . . . . 32

9.1 Cuestionarios . . . . . 32

9.2 Carta de Consentimiento . . . . . 38

Capítulo X

10.BIBLIOGRAFÍA . . . . . 40

Capítulo XI

11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO . . . . . 44

## ÍNDICE DE TABLAS

**TABLAS**

**TABLA 1.**
CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS DE LOS PARTICIPANTES AL INICIO DEL ESTUDIO……26

**TABLA 2**.
EVOLUCIÓN INTRAGRUPO DEL DOLOR (ENA) Y LA FUNCIÓN (OXFORD) A LO LARGO DEL SEGUIMIENTO……27

**TABLA 3**
COMPARACIÓN DEL DOLOR (ENA) Y LA FUNCIÓN (OXFORD) ENTRE LOS TRES GRUPOS DE PACIENTES CON MEDICIONES BASAL, AL 1 MES Y A LOS 3 MESES……28

## ÍNDICE DE FIGURAS

**FIGURAS**

**FIGURA 1.**
INERVACIÓN DE LA RODILLA …….....25

**FIGURA 2**
TRAYECTO NERVIO SAFENO……37

**FIGURA 3**
NERVIO GENICULADOS DE RODILLA…….37

## LISTA DE ABREVIATURAS

**RTR** Reemplazo total de Rodilla

**DW5** Dextrosa al 5 %

**ENA** Escala numérica de dolor

**HAS** Hipertensión Arterial Sistémica

**DM2** Diabetes Mellitus Tipo 2

**IMC** Índice de Masa corporal

**IMSS** Instituto Mexicano del Seguro Social

**OA** Osteoartrosis

**TRP1** Receptor de Potencia Transitorio Vainilloide 1.

**SP** Sustancia P

**AINE** Antiinflamatorio no esteroideo

**DMO** Densidad mineral ósea

**ATR** Artroplastia Total de rodilla

**WOMAC:** Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index

**OKS** Oxford Knee Score

## RESUMEN

**Estudio comparativo de la recuperación funcional en pacientes programados para reemplazo total de rodilla intervenidos con diferentes esquemas de terapia perineural**

Castillo Renteria HM, García Bañuelos M, García Milán RF, Lozano Villegas JL
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación número 1. Instituto Mexicano del Seguro Social. Monterrey, Nuevo León, México

**ANTECEDENTES.** La osteoartrosis de rodilla (OA) es una enfermedad articular caracterizada por degeneración, pérdida del cartílago y alteración del hueso subcondral. La OA es una patología multifactorial conlleva dolor y trastorno funcional, con incapacidad del paciente para deambular predominante en estadios avanzados, alterando la capacidad funcional del paciente, llegando a requerir en muchos de los casos procedimientos radicales como el reemplazo total de la articulación.

El manejo del dolor sigue siendo un reto para su atención, la terapia perineural con dextrosa al 5% ha mostrado eficacia para la mejoría del dolor crónico, así como el dolor neuropático en diversas patologías crónicas sin embargo hasta el día de hoy no se encuentra muchos referentes de las frecuencia y tiempo óptimos de aplicación de la misma.

**OBJETIVO.** Comparar la recuperación funcional en pacientes programados para reemplazo total de rodilla intervenidos con diferentes esquemas de terapia perineural

**MÉTODOS.** Tipo de estudio comparativo, analítico, longitudinal, prospectivo. Se evaluaron pacientes post operados de reemplazo total de rodilla operados en Hospital de Traumatología IMSS 21 y se realizó infiltración con la técnica de Terapia Perineural con solución dextrosa al 5% en los 3 grupos de intervención. Se recabó el nivel de dolor según la escala ENA (0 – 10) de cada paciente al momento de ingreso del estudio y en cada punto de seguimiento, así como la funcionalidad evaluada con la escala de Oxford (0-48). Variables: Grupos de intervención, Sexo, Edad, Escala visual numérica, Oxford Knee score, Comorbilidades, IMC, Peso, Talla, Lateralidad.

**RECURSOS E INFRAESTRUCTURA**: La UMFR 1 es una unidad de tercer nivel, cuenta con espacio ideal para la aplicación de la técnica de terapia perineural donde se incluirán recursos propios del hospital y del investigador

**RESULTADOS:** Se incluyeron 87 pacientes, distribuidos entre los tres grupos de estudio:en el análisis intragrupo se observó una mejoría significativa en ambos desenlaces a lo largo del seguimiento en los tres grupos. La función incrementó

**CONCLUSIONES:** La terapia peri neural es segura, eficaz y de bajo costo para el manejo del dolor y la funcionalidad a mediano plazo en pacientes sometidos a reemplazo total de rodilla con resultados semejantes entre los diferentes esquemas de intervención.



**PALABRAS CLAVE:** Punción Seca; Dolor de Cuello; Síndromes d iii Miofascial.

## ABSTRACT

**“Comparative Study of Functional Recovery in Patients Undergoing Total Knee Arthroplasty Subjected to Different Perineural Injection Therapy Regimens"**

Castillo Renteria HM, García Bañuelos M, García Milán RF, Lozano Villegas JL
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación número 1. Instituto Mexicano del Seguro Social. Monterrey, Nuevo León, México

**BACKGROUND**. Knee osteoarthritis (OA) is a degenerative joint disease characterized by cartilage loss and subchondral bone remodeling. Advanced OA causes severe pain and functional impairment, with progressive gait limitations often requiring radical surgical procedures such as total knee arthroplasty (TKA). Long-term postoperative complications include chronic pain, hyperalgesia, allodynia, and neuropathic pain features. Pain management remains a major challenge in clinical practice. Perineural injection therapy (PIT) with 5% dextrose has demonstrated efficacy in improving chronic and neuropathic pain across various conditions. However, evidence regarding the optimal administration frequency and duration remains limited.

**OBJECTIVE**. To compare functional recovery and pain control in patients undergoing total knee arthroplasty subjected to different perineural therapy regimens

**METHODS**. A prospective, comparative, analytical, longitudinal study was conducted in postoperative TKA patients at the IMSS No. 21 Traumatology Hospital. Patients received 5% dextrose perineural therapy under one of three intervention regimens. Pain levels were evaluated using the Numerical Rating Scale (NRS, 0–10) and functional status was assessed with the Oxford Kn iv Score (OKS, 0–48) at baseline, 1 month, and 3 months post-intervention. Variables evaluated included intervention regimen, age, sex, BMI, laterality, and comorbidities.

**RESOURCES AND INFRASTRUCTURE**: UMFR 1 is a tertiary care unit with an ideal space for applying the perineural therapy technique, which will incorporate resources provided by both the hospital and the researcher.

**RESULTS:** Eighty-seven patients were included: .in the intra-group analysis revealed significant functional improvement ($p<0.001$) and pain reduction ($p<0.001$) across all follow-up points. Pain scores stabilized between 1 and 3 months in Groups 2 and 3 ($p>0.05$). Inter-group comparisons showed no statistically significant differences in functional recovery or pain relief among the three regimens.

**CONCLUSIONS:** Perineural dextrose therapy is a safe, cost-effective intervention for short-to-medium-term pain control and functional recovery in patients undergoing total knee replacement, displaying equivalent clinical efficacy across the evaluated regimens.


**KEY WORDS:** Knee, pain, perineural infiltration, functional.

## II.- INTRODUCCIÓN

La osteoartrosis es la enfermedad reumática más frecuente a nivel mundial es una de las principales causas que provoca dolor articular y discapacidad en la población adulta.(1) De acuerdo con los reportes estadísticos del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), la osteoartrosis constituye uno de los diez principales motivos de consulta en el primer nivel de atención médica, siendo rodilla unos de los segmentos de mayor afección (83%), se asocia a una alta carga sanitaria tanto a los pacientes como a los sistemas de salud. (2, 3,4)La osteoartrosis de rodilla (OA) es una enfermedad articular caracterizada por degeneración, pérdida del cartílago y alteración del hueso subcondral. Esta desencadena importantes discapacidades, especialmente en las personas mayores. La OA conlleva la afección bilateral rodillas, dolor y trastorno funcional causado por ésta, muchas veces con incapacidad del paciente para deambular y caminar en estadios avanzados, altera la capacidad funcional del paciente, es una patología multifactorial, ya no se considera solo una enfermedad degenerativa. (5,6)

El diagnóstico de osteoartrosis se establece mediante datos clínicos, para el pronóstico y seleccionar el tratamiento se requieren estudios de imagen para ver los cambios osteoarticulares que están presentes en la rodilla afectada. Se ha reportado que cerca del 80% de las personas mayores de 60 años tienen al menos en una articulación evidencia radiológica de daño articular a consecuencia de la osteoartrosis. Dentro de la clasificación radiográfica, está la de Kellgren y Lawrence, se describen cuatro grados, de los cuales son el Grado III y IV en el que se justifica el realizar un procedimiento tan radical. (2)

El Colegio Americano de Reumatología en sus guías del 2019, propuso como piedra angular para el manejo de la OA de rodilla la educación en medidas higiénico-dietéticas, ejercicio estructurado, pérdida de peso, así como el uso de anti-inflamatorios no esteroideos (AINE's), opioides menores o mayores según la intensidad del dolor; además, se recomiendan las

inyecciones intra-articulares con esteroides para el manejo de dolor persistente. Dejando al reemplazo articular de la rodilla para casos severos. (7)

Sin embargo, los tratamientos conservadores no han demostrado mejorar en la disminución de la progresión de la enfermedad. El tratamiento quirúrgico es el tratamiento de elección para la OA en etapas definitivas, es un procedimiento seguro sin embargo tiene complicaciones descritas a mediano y largo plazo. (8)

La artroplastia total de rodilla (ATR) es una de las intervenciones más frecuentes en cirugía ortopédica. El principal objetivo de la ATR es sustituir una articulación dolorosa por una articulación libre de dolor y con mayor funcionalidad. Este procedimiento tiene una buena relación costo-beneficio y se estima que para el 2030 se realizará entre siete y ocho veces más que en la actualidad. En México la mayoría de los pacientes sometidos a una ATR se encuentran entre los 60 y 70 años. (5,6)Las complicaciones se presentan según el tiempo a corto, mediano y largo plazo, siendo las principales a corto y mediano plazo: trombosis venosa profunda e infección, sin embargo, a largo plazo el dolor sigue siendo uno de los síntomas de mayor persistencia y causante de limitación funcional. (8) El manejo del dolor tras la artroplastia total de una articulación es un aspecto de importante relevancia, permite una rehabilitación más rápida y reduce el riesgo de complicaciones post-operatorias. (9)

Su control es también el más importante componente de satisfacción de un paciente. Los pacientes con un buen control postoperatorio del dolor tienen una mejor calidad de salud relacionados con el tiempo de vida, se disminuyen los días de incapacidad en el trabajo y se sienten más satisfechos con su tratamiento. De 15-20% de los pacientes sometidos a una artroplastia total de rodilla no quedan satisfechos y las causas más comunes son: dolor residual y función limitada. (10,11)

El dolor posterior a una artroplastia total de rodilla es usualmente severo y difícil de manejar, el dolor puede prolongar la recuperación y hasta el 34 % de los pacientes experimentan dolor postoperatorio crónico después del RTR. Los pacientes con osteoartritis de rodilla (KOA) muestran una hiperalgesia mecánica pronunciada antes de la intervención quirúrgica, las mejoras en la hiperalgesia a los 3 meses predijeron menos dolor un año después de la cirugía. La hiperalgesia a estímulos mecánicos está relacionada con la sensibilización periférica y sensibilización central, dado el bombardeo crónico y continuo de señalización nociceptiva en la OA. (12)

Dentro de las anomalías sensoriales presentes en pacientes con OA de rodilla, se incluye la alodinia y la hiperalgesia, son síntomas característicos de las lesiones neuropáticas, los pacientes con OA informan mayor frecuencia de síntomas de dolor neuropático. Además, los pacientes de OA con mayores síntomas de dolor neuropático también presentan hiperalgesia mecánica. (13)

El dolor neuropático es definido como el dolor secundario a una enfermedad o lesión que afecta al sistema nervioso somatosensorial. Este tipo de dolor tiene varias formas de presentación: puede ser continuo o episódico recurrente y el cuadro clínico puede hacer referencia a modelos de dolor evocado o espontáneo. Entre los descriptores de dolor neuropático se encuentran ardor, hormigueo, hiperalgesia, alodinia, sensación de descargas eléctricas, dolor al frío o calor y entumecimiento. Tanto la expresión de mayor sensación a un estímulo que puede condicionar dolor (hiperalgesia) o la respuesta de dolor a un estímulo inocuo (alodinia) son descriptores objetivos que pueden acompañar al dolor neuropático. (14, 15)

La sensación dolorosa se inicia normalmente por la activación de nociceptores periféricos incluidos en los diferentes tipos de fibras principalmente en los terminales de fibras nerviosas amielínicas de tipo C que responden a

diferentes estímulos: mecánicos, térmicos, químicos, sustancias mediadoras de la inflamación y capsaicina.(16) La vía nociceptiva comienza en los receptores del dolor, de los que se han descrito tres tipos [4]: 1. Terminaciones nerviosas libres, constituidas por fibras C no mielinizadas (ramificadas y glomerulares). 2. Mecanorreceptores de umbral elevado, formadas por fibras Ad mielinizadas, responsables del dolor punzante. 3. Receptores polimodales, compuestos por fibras C responsables de la sensación dolorosa ardiente y mantenida. (17)

Entre los métodos para el control del dolor,se encuentran: 1) anestésicos intradurales y extradurales; 2) catéter peridural; 3) bloqueo de nervios periféricos (crural, ciático y obturador); 4) inyección intramuscular de opioides; 5) inyección intraarticular de anestésicos y opioides; 6) antiinflamatorios no esteroides y opioides por vía intravenosa u oral. En estos métodos se ha documentado efectos adversos, como naúseas, vómitos, cefaleas, aumento de la tensión arterial, estreñimiento, retención urinaria, íleo, síndrome confusional y depresión respiratoria, entre otros. (18)

La infiltración local de los tejidos blandos periarticulares usando una combinación de los anestésicos locales, medicamentos antiinflamatorios no esteroides y epinefrina, inyectados durante la cirugía es unos de los manejos más comunes para el dolor postoperatorio en artroplastia total de rodilla. (19)El ketorolaco es uno de los tratamientos aprobados para su uso intraarticular, con un efecto positivo bien documentado en el dolor postoperatorio, de acuerdo con una revisión realizada por Romsing y colegas. (20)
En 2022 Treviño et al reportaron los resultados de un ensayo clínico, cuyo objetivo era evaluar la eficacia de ketorolaco en el control del dolor quirúrgico en pacientes postoperados de reemplazo total de rodilla, el cual incluyeron 66 pacientes de mayo 2018 a agosto 2021. Se comparó el uso de analgesia convencional con ropivicacina, epinefrina, morfina y ketorolaco. Se demostró eficacia similar en todos los grupos tratados con las diferentes modalidades en

el manejo del dolor, así como disminución de medicamentos de rescate posterior a la intervención. (19)

Recientemente se han presentado tratamientos más efectivos para el dolor tales como la analgesia epidural o bloqueo del nervio femoral,con la combinación de analgésicos opioides y antiinflamatorios no esteroideo, otras alternativas son anestesia local preoperatoria y postoperatoria con una variedad de procedimientos quirúrgicos; sin embargo, pocos estudios han descrito la infiltración de pre- y postoperatoria para la artroplastia de rodilla. (21) Si bien son múltiples las alternativas terapéuticas para manejo de dolor, resulta importante el considerar que casi el 100% de los pacientes tratados son adultos mayores, por ello es un reto en el manejo de dolor por las complicaciones que pudieran presentarse.

Uno de los manejos intervencionista es la terapia perineural que surge como una alternativa de bajo costo  y con bajo e incluso nulo riesgo para su aplicación y sin contraponerse con algunos otros tratamientos previos de los pacientes.(22) La terapia de inyecciones perineurales del Dr. J. Lyftogt denominada PIT (perineural injection therapy) también conocida como neuroproloterapia, es una técnica que utiliza la dextrosa pero a diferencia de otras técnicas de proloterapia usa un concentración menor de glucosa y es exclusivamente a nivel subcutáneo en la proximidad de las terminaciones nerviosas sensoriales libres y de los nervios sensitivos periféricos afectados. Dentro de su mecanismo de acción ejerce un efecto supresor de la inflamación neurogénica, actuando directamente sobre los receptores TRPV1 (receptor de potencial transitorio valinoide) que asientan en terminaciones asinápticas nerviosas sensoriales cutáneas de los nervi nervorum de las fibras C amielínicas, favoreciendo el ingreso de la glucosa al espacio intracelular. (22,23)

La dextrosa al 5% actuaría bloqueando el receptor TRPV1, disminuyendo la liberación de neuropéptidos proinflamatorios, disminuyendo la inflamación neurogénica, además reestablece el trofismo tisular, disminuyendo el dolor (efecto desensibilizante), así como la homeostasis tisular (estado de equilibrio del tejido) al bloquear al receptor TRPV1. (10,11,22,24)
En 2021 Güzel et al. reportaron los resultados de un ensayo clínico, cuyo objetivo fue evaluar la eficacia de la terapia perineural en el tratamiento del dolor crónico posquirúrgico en sujetos postoperados de artroplastia total de rodilla, al cual incluyeron a 60 sujetos de estudio, quienes se aleatorizaron a uno de dos grupos: grupo A, formado por pacientes que recibieron 3 rondas de PIT más el protocolo de rehabilitación estándar de artroplastia total de rodilla; y grupo B que solo recibió el protocolo de rehabilitación estándar. Las variables de estudio se evaluaron al inicio, y posteriormente a 1, 3 y 6 meses de la intervención. Se demostró que el grupo A tratado con esta técnica obtuvo mejores puntuaciones en las escalas de EVA ($p<.001$) y WOMAC ($p<.001$) en las 3 valoraciones de seguimiento, comparado con el grupo B con resultados estadísticamente significativos. (9)

En 2020 Tito Leoni y cols. realizaron un estudio de tipo ensayo clínico en el que incluyeron 60 pacientes y su objetivo fue demostrar la mejoría de la cicatrización para las heridas crónicas refractarias, teniendo como hipótesis que a partir de las infiltraciones experimentaron una modificación del lecho en mayor o menor grado con favorecimiento del tejido de granulación. En este estudio quedó demostrado que se presentó un mejoramiento de la piel perilesional, el borde de la herida y la reducción del tamaño. Otra de sus conclusiones fue que la terapia perineural no busca modificar directamente la textura, el color o la elevación de una cicatriz (como sí lo hacen los láseres, la silicona, los corticoides intralesionales o la cirugía plástica). Su objetivo principal es el alivio del dolor asociado a la cicatriz. (25)

Existe poca información que documente la evolución postquirúrgica de la cicatriz con el manejo de una cicatriz con terapia perineural. En 2022 I-Chun Liu, MD et al realizaron la descripción de un reporte de caso, se describió el uso de la hidrodisección guiada por ultrasonido con una solución de dextrosa al 5% para tratar el atrapamiento del nervio sural en un paciente posterior a una cicatriz. El paciente no solo experimentó un alivio significativo del dolor (neuropático) asociado a la cicatriz y al nervio atrapado, sino que también notó una mejora en la apariencia de la cicatriz (disminución de la hiperpigmentación). Aunque el objetivo principal de la terapia perineural es el alivio del dolor y la función nerviosa, este reporte sugiere un beneficio adicional en la cicatriz misma, posiblemente secundario a la liberación del nervio y la mejora de la microcirculación o reducción de la inflamación neurogénica local. (23,26)

Resulta importante la evaluación de forma objetiva el efecto terapéutico ofrecido por las diferentes alternativas de tratamiento,es por ello es necesario hacer uso de herramientas que muestren una confiabilidad suficiente para ser aplicadas. La escala de Oxford de rodilla (Oxford knee score) es una herramienta valiosa que evaluar la funcionalidad en los pacientes post operados de artroplastia total de rodilla, además de facilitar la realización del seguimiento de la capacidad funcional de los pacientes mediante mediciones objetivas en estudios clínicos.

La Oxford Knee Score (OKS) se desarrolló en 1998 y se validó para medir el dolor y la función después del reemplazo total de rodilla. La escala Oxford de rodilla es una herramienta que evalúa la calidad de vida en los pacientes que presentan gonartrosis. Consta de 12 preguntas, cada una con cinco opciones de respuesta, con puntuaciones de 0 a 4. El valor más bajo obtenido (0) corresponde a los pacientes más sintomáticos o con más dificultades, y el más alto (48) hace referencia a aquellos que no tienen afectada su calidad de vida. (27)Para demostrar un resultado clínicamente significativo para el cambio postoperatorio de 5 puntos o más en la escala Oxford Knee Score (OKS) y de 2 o más puntos en la escala visual analógica. (9,12)

Queda claro que el dolor es un reto tanto para el médico traumatólogo como para el médico rehabilitador, esto porque la etapa aguda, subaguda y crónica del paciente postoperado de reemplazo de rodilla puede presentarlo y este a su vez implica retraso en la recuperación de la habilidades y funcionalidad. Es por ello que el presente estudio tiene el objetivo de evaluar la mejoría en funcionalidad, así como el manejo del dolor en pacientes postoperados de reemplazo total de rodilla, así como seguimiento a 3 meses, con el uso de una infiltración mediante terapia perineural en diferentes esquemas de intervención que nos permita identificar cual el mejor momento y numero de aplicaciones puede ser la de mayor tasa de éxito en el manejo de dolor de los pacientes programados a cirugía de remplazo de total de rodilla.

## JUSTIFICACIÓN

A nivel institucional la cirugía de reemplazo total de rodilla sigue siendo una de las cirugías practicadas de mayor complejidad en el adulto mayor por tanto puede tener diversos riesgos y complicaciones a corto y mediano plazo. El dolor suele ser el mayor reto a tratar ya que es este puede tener impacto en la recuperación de la funcionalidad. Debido a lo anterior han surgido nuevas alternativas terapéuticas para el tratamiento de los pacientes con osteoartrosis en rodilla como la terapia perineural con el propósito de mejorar la calidad de vida, disminuir el riesgo de complicaciones durante y después de un procedimiento de reemplazo articular.

La utilización de la infiltración perineural como un tratamiento alternativo permitirá disminuir dolor, evitar complicaciones, mejorar calidad vida, el retorno a sus actividades cotidianas de forma temprana y menores riesgos, dado que es un procedimiento de mínima invasión, además comparada con otros tratamientos de intervención la terapia con dextrosa al 5% es de menor costo.

Al par de la evolución de otras técnicas quirúrgicas y otras formas de tratar el proceso degenerativo de rodilla, así mismo debe de evolucionar la atención de los casos que llegaron a tratarse en forma radical como lo es el reemplazo de rodilla. La terapia perineural ha llegado a revolucionar las formas de atención de dolor crónico sin embargo existen pocos estudios a nivel mundial donde se describa terapia perineural como adyuvante en el dolor del reemplazo total rodilla, de manera más específica es necesario describir el inicio idóneo de tratamiento, así como el número de frecuencia de aplicación necesarias para ofrecer la mejor alternativa al paciente.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La osteoartrosis de rodilla es una de las patologías musculoesqueléticas más comunes con costos importantes tanto a pacientes como a nivel institucional. La prevalencia de dolor es una de las principales consecuencias de esta patología tanto a nivel nacional como a nivel mundial. Dentro de los tratamientos en etapas avanzadas está la cirugía de reemplazo total de rodilla. Este procedimiento es un procedimiento muy común en nuestro país y en los próximos años seguirá en aumento. A pesar de los buenos resultados que se dan con esta cirugía no está exenta de complicaciones tanto a corto plazo como a largo plazo. Dentro de las principales complicaciones de esta cirugía está el dolor, aproximadamente 20-30 % sufren de dolor crónico tras una cirugía de reemplazó total de rodilla que influye en la funcionalidad y satisfacción del paciente.

Los pacientes con post operados de reemplazo total de rodilla, es una de las causas habituales de consulta en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No.1. La rehabilitación física es un componente vital de la atención postoperatoria del paciente que implica un estricto cumplimiento y adherencia. Gran parte de los pacientes postoperados de reemplazo total de rodilla tendrán complicaciones como dolor a los 6 meses

La terapia perineural es una modalidad de tratamiento con muy buenos resultados para el manejo del dolor crónico, es una modalidad de tratamiento muy económica, tiene un perfil de seguridad alto y disminuye efectos adversos de los tratamientos convencionales.

Para el manejo de dolor crónico en paciente post operados de reemplazo de rodilla, podría mejorar la funcionalidad, reduciendo la presencia de dolor mejorar la satisfacción de los pacientes, así como las complicaciones por el uso prolongado de fármacos, así como disminuir los costos institucionales y disminuir el tiempo sesiones de terapia de rehabilitación, por lo que nos surge la siguiente pregunta:

¿Cuál es la recuperación funcional postquirúrgica de reemplazo total de rodilla en los diferentes grupos tratados con terapia perineural

## III.- HIPÓTESIS

### Hipótesis alterna

Existe diferencia en la recuperación funcional de los pacientes programados para reemplazo total de rodilla intervenidos con los diferentes esquemas de terapia perineural.

### Hipótesis nula

No existe diferencia en la recuperación funcional de los pacientes programados para reemplazo total de rodilla intervenidos con los diferentes esquemas de terapia perineural.

## IV.- OBJETIVOS

### Objetivo general

Comparar la recuperación funcional de los pacientes programados para reemplazo total de rodilla entre los diferentes grupos de esquemas de terapia peri neural.

### Objetivos específicos

- Describir las características clínicas y sociodemográficas de la población de estudio.
- Determinar el esquema de tratamiento con mayor tasa de éxito en el manejo del dolor.

## V.- MATERIAL Y MÉTODOS

### Diseño del estudio

| | |
|---|---|
| Por el número de grupos | Comparativo |
| Por la maniobra del investigador | Analítico |
| Por el número de mediciones | Longitudinal |
| Por la Temporalidad | Prospectivo |

### Criterios de selección

### Criterios de inclusión

- Pacientes de ambos sexos con diagnóstico de artrosis de rodilla grado IV y grado III que se haya realizado procedimiento posquirúrgico de reemplazo total de rodilla
- Pacientes con edad de 60-80 años
- Derechohabientes del IMSS
- Paciente postoperados en hospital de Traumatología y ortopedia IMSS 21
- Paciente que haya aceptado y firmado consentimiento informado

### Criterios de exclusión

- Antecedentes de enfermedades autoinmunes que afecten más de una articulación
- Procesos infecciosos
- Pacientes con diabetes o hipertensión sin control.
- Coagulopatía y o tratamientos anticoagulantes

- Hemartrosis
- Pacientes con antecedente de RTR en la misma rodilla o RTR de revisión
- Paciente con secuelas o problemas neurológico su afecte su desempeño quirúrgico

**Criterios de eliminación**

- Pacientes que decidan voluntariamente terminar su participación antes del término del estudio.
- Abandono del seguimiento por parte del paciente

**TAMAÑO DE MUESTRA**

El cálculo de tamaño de muestra se estimó utilizando la fórmula para evaluar la eficacia de la intervención basada en la diferencia de medias entre los grupos de intervención y grupo el control:

Para calcular el tamaño de muestra necesario con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%, utilizamos la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 \cdot (N-1) + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

**Z=1.96 (correspondiente al 95% de nivel de confianza),**

**p=0.5p = 0.5p=0.5 (proporción estimada),**

**q=1−p=0.5,**

**N= (tamaño de la población),**

**e=0.10e = 0.10e=0.10 (margen de error).**

**N= 87**

Se necesitan 87 pacientes en total para obtener una muestra representativa con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 10%.

Se estimó un tamaño de muestra de 29 pacientes por grupo de estudio.

## ANALÍSIS ESTÁDISTICO

Se analizaron los datos posteriormente con estadística descriptiva para variables cuantitativas se midieron medias y desviaciones estándares, para las variables cualitativas se realizaron cálculos frecuencias y porcentajes. Las diferencias intragrupales se estimaron utilizando la prueba t de Student pareada para variables cuantitativas. Los datos se analizaron a través del programa estadístico SPSS. Versión 25. Se consideró un valor de $p < 0.05$ y un intervalo de confianza del 95% para definir la significancia estadística de los resultados.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Una vez aprobado por el Comité de Ética e Investigación correspondiente, se llevó a cabo la selección de los sujetos de estudio.

Se captaron los pacientes postoperados de reemplazo total de rodilla, que se ha realizaron tratamiento quirúrgico en UMAE 21.

Posterior a firma del formato de consentimiento informado se evaluó al paciente, realizando el interrogatorio de la temporalidad de la persistencia del dolor y la exploración física que permitió obtener el puntaje y severidad del dolor basal, según la Escala Numérica Análoga y el nivel de discapacidad basal, según la escala de Oxford.

Se conformaron 3 grupos, la asignación se realizó de forma aleatoria a través del programa estadístico Epidat 4.2 para generan los folios de cada grupo.

1) Grupo de intervención I que recibió tratamiento con PIT con dextrosa al 5%, con 5 dosis, 1 Infiltración postoperatoria en la primera semana. Posteriormente una infiltración por semana durante 4 semanas hasta completar 5 dosis, más un programa fisioterapia.

2) Grupo de intervención II que recibió tratamiento con PIT con dextrosa al 5%, con 3 dosis, 1 Infiltración postoperatoria en la primera semana. Posteriormente se realizó una infiltración por semana durante 2 semanas hasta completar 3 dosis, más un programa fisioterapia.

Grupo de intervención III que recibió tratamiento con PIT con dextrosa al 5%, con 3 dosis, 1 Infiltración postoperatoria en la segunda semana.

3) Posteriormente se realizó una infiltración por semana a la 4° y 6° semana hasta completar 3 dosis, más un programa fisioterapia.

La solución para realizar la infiltración estará constituida por 100 ml de dextrosa al 5% más 1.1 ml de bicarbonato al 7.5%. Las agujas que se utilizaron son 30 G. La aplicación post quirúrgica se realizó en periodo postoperatoria mediato en transcurso de la primera semana del procedimiento quirúrgico

Se marcaron los puntos de infiltración buscando el recorrido nervioso del nervio afectado según la ley de Hilton, así como puntos de vallex (dolorosos) en la región de la rodilla, previa antisepsia con etanol al 70% en los puntos de aplicación en piel se realizó la infiltración en el siguiente orden:

- 4.5 ml a nivel del nervio safeno distribuidos en su trayecto de la siguiente forma
- 1.5 ml canal de hunter, 1.5 ml debajo del músculo sartorio, 1.5 lateral a la patela (Figura 1)
- Se aplicaron 2 ml en cada punto a nivel de los nervios geniculares de la rodilla: nervio geniculado medial, nervio geniculado superomedial, nervio geniculado inferomedial, nervio geniculado inferolateral y nervio geniculado superolateral.(figura 2)
- 1 ml en puntos de vallex.

Las infiltraciones fueron ejecutadas por medico certificado en la técnica, los pacientes fueron citados en consultorio en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No.1.

De la misma forma se le indicó a cada paciente un programa de fisioterapia

donde incluye la aplicación de medios físicos, movilizaciones articulares, ejercicios de fortalecimiento por grupos musculares de rodilla, ejercicios de estiramiento por grupos musculares de extremidades inferiores, ejercicios de propiocepción a rodilla y educación en higiene articular de rodilla; el cual debía llevar a cabo al menos 1 vez al día, durante 4 semanas.

Después de la infiltración se dejó en observación durante 15 minutos y se le dieron indicaciones de reposo relativo durante el día.

Se les recomendó tratamiento farmacológico para manejo de dolor con paracetamol 1gr en caso de dolor mayor a 6/10 en ENA, según la guía de práctica clínica mexicana de gonartrosis de rodilla,

Después del tratamiento se volvió a evaluar el nivel de dolor de los pacientes utilizando la ENA al término de cada sesión y también se evaluó el nivel de funcionalidad de los pacientes utilizando la escala Oxford

Para identificar los efectos a largo plazo de la intervención, se citaron a los pacientes para una nueva evaluación después del tratamiento al segundo y tercer mes de terminar las sesiones, durante el transcurso de estos 3 meses no se ofrecieron nuevas sesiones de infiltración perineural, pero se dio seguimiento convencional a través de la consulta.

Los pacientes que tengan una diferencia clínicamente significativa tanto en la ENA como en la escala Oxford fueron considerados como casos exitosos, se consideró falla al tratamiento si no se alcanza esta diferencia

Se consideró apego al tratamiento, si cumple con 80% de las intervenciones (infiltraciones y programa de rehabilitación.

**Instrumentos de evaluación y recolección de datos**

La OKS es una medida de resultados informada por el paciente que consta de 12 preguntas sobre el nivel de funcionamiento del individuo, sus actividades de la vida diaria y cómo se ha visto afectado por el dolor durante las cuatro semanas anteriores. La OKS predice la satisfacción del paciente después de la operación La escala funcional de Oxford para rodilla evalúa 3 puntos cardinales: dolor, función y estabilidad de la rodilla. Su sistema de puntuación asigna un valor de 0 a 4 a cada pregunta, creando un rango de 0 (peor) a 48 (mejor) para la puntuación general. La coherencia interna de la versión en español de la escala Oxford para rodilla se midió a través del alfa de Cronbach, el cual fue de 0,82, lo que indica una alta correlación entre los ítems evaluados. De igual manera, se puso de manifiesto una excelente fiabilidad a través del coeficiente de correlación intraclase, el cual obtuvo un valor de 0,98 con un intervalo de confianza de 0,95-0,99.

## RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.

**Recursos humanos:**

**Investigador principal:**

Dra. Maritza García Bañuelos

Coordinación de educación de Unidad Medicina Física y rehabilitación No.1 con experiencia de 13 años en investigación.

Curso terapia perineural 2024

Tareas: conducción clínica del diseño del protocolo y del trabajo de campo.

**Tesista:**

Dr. Hector Manuel Castillo Renteria

Residente de 4 año de Medicina de Rehabilitación

Curso terapia perineural 2024

Tareas: elaboración del protocolo, desarrollo del trabajo de campo, análisis de la información, elaboración y redacción de la tesis.

***RECURSOS FÍSICOS Y MATERIALES***

Instalaciones del servicio de consulta de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1, IMSS, en Monterrey, N. L. México.

- Los recursos como guantes, jeringas, alcohol y torundas fueron proporcionados por la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1, IMSS, en Monterrey, N. L. México.

- La solución dextrosa y bicarbonato, así como recursos monetarios externos a los materiales disponibles en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No. 1, IMSS, fueron autofinanciados.

## *FINANCIAMIENTO*

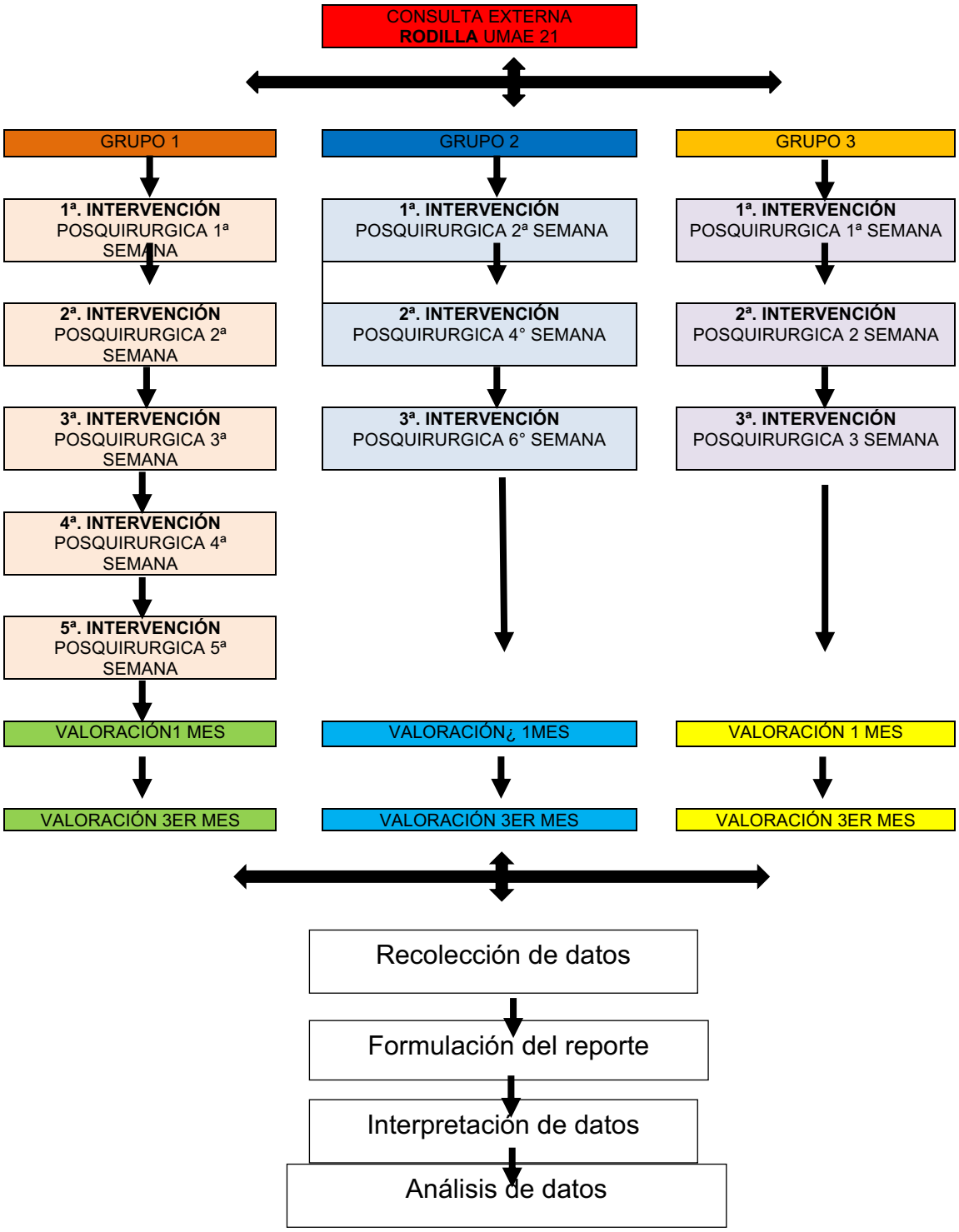
El proyecto se financió con recursos propios e institucionales.

La experiencia y los antecedentes del grupo de investigadores técnicamente hicieron factible el desarrollo del proyecto, una vez obtenidos los fondos para la adquisición de los reactivos y materiales. Debido a lo comentado anteriormente, no se requirió financiamiento de terceros, ni de participar en la convocatoria de financiamiento del IMSS.

## *FACTIBILIDAD*

Se consideró que este estudio fue factible de realizar ya que los recursos financieros para este proyecto fueron solventados por los investigadores, los programas estadísticos fueron provistos por el asesor, y es posible alcanzar la muestra en el tiempo de recolección estipulado en el cronograma de trabajo

## FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES Y PROCEDIMIENTOS



## DIAGRAMA DE PUNTO DE APLICACIÓN.

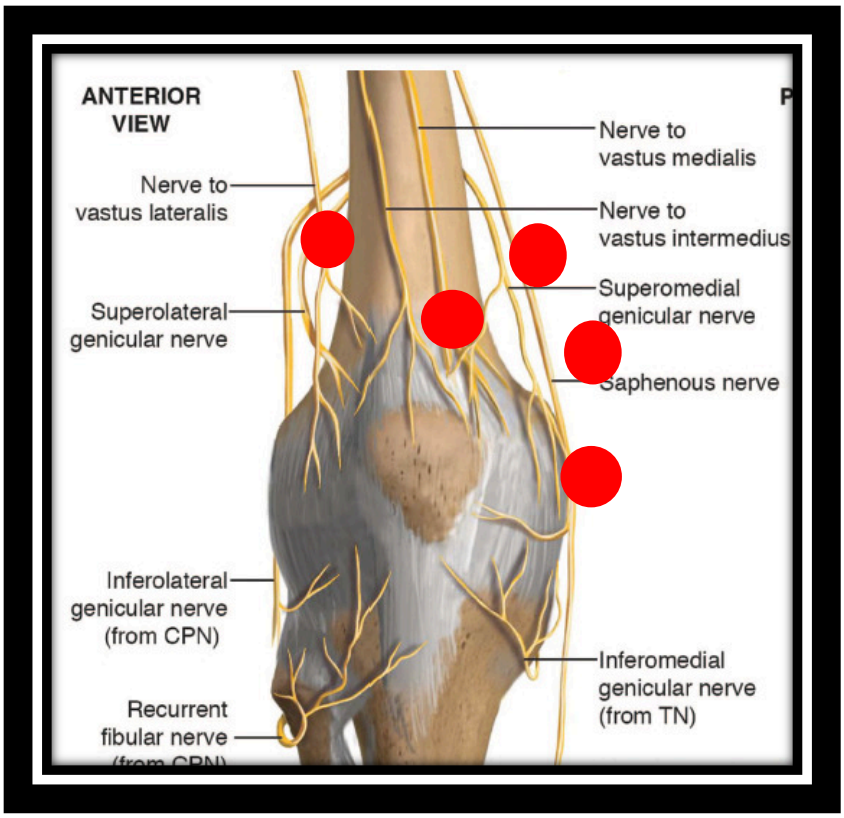



**Figura 1.** Inervación de la rodilla. El origen de los nervios geniculares superomedial y superolateral (del nervio ciático o del nervio femoral).

## VI.- RESULTADOS

Se incluyeron 87 pacientes, distribuidos entre los tres grupos de estudio: 29 (33.3 %) en el grupo 1, 28 (32.2 %) en el grupo 2 y 30 (34.5 %) en el grupo 3. Predominó el sexo femenino, con 49 (56.3 %) mujeres. La mediana de edad fue de 68 (rango intercuartíco [RIC] 63–72). años

En cuanto a las características antropométricas, el peso promedio fue de 76.9 ± 10.8 kg y la mediana de talla de 161 cm (RIC 155–168). El promedio de índice de masa corporal (IMC) fue de 29.2 ± 3.5 kg/m², con predominio del exceso de peso: 37 (42.5 %) pacientes presentaron sobrepeso y 41 (47.1 %) algún grado de obesidad, mientras que solo 9 (10.3 %) tuvieron un IMC normal.

Respecto a las comorbilidades, la hipertensión arterial fue la más frecuente (51 pacientes; 58.6 %), seguida de la diabetes mellitus tipo 2 (31; 35.6 %). El lado afectado fue predominantemente el derecho (52; 59.8 %). En la valoración basal, la mediana del dolor según la Escala Numérica Análoga (ENA) fue de 7 puntos (RIC 6–7) y el puntaje Oxford promedio de 22.4 ± 5.0. Las características generales de la población se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Características generales de 87 pacientes con reemplazo total de rodilla intervenidos con diferentes esquemas de terapia perineural en la UMFR 1

| | | N(%) |
|---|---|---|
| Edad, años[a] | | 68.0 [63.0–72.0] |
| Sexo, femenino | | 49 (56.3) |
| Peso, kg[b] | | 76.9 ± 10.8 |
| Talla, cm[a] | | 161.0 [155.0–168.0] |
| IMC, kg/m² [b] | | 29.2 ± 3.5 |
| Clasificación del IMC | | |
| | Normal | 9 (10.3) |
| | Sobrepeso | 37 (42.5) |
| | Obesidad grado I | 38 (43.7) |
| | Obesidad grado II | 2 (2.3) |
| | Obesidad grado III | 1 (1.1) |
| Comorbilidades | | |
| | Hipertensión arterial | 51 (58.6) |
| | Diabetes mellitus tipo 2 | 31 (35.6) |
| | Hipotiroidismo | 10 (11.5) |
| | Sin comorbilidad | 23 (26.4) |
| Lado afectado, derecho | | 52 (59.8) |

| | |
|---|---|
| ENA basal [a] | 7.0 [6.0–7.0] |
| Oxford basal [b] | 22.4 ± 5.0 |

[a] mediana [rango intercuartílico] [b] media ± desviación estándar; La medida de resumen se eligió según la distribución de cada variable (prueba de Shapiro-Wilk). IMC = índice de masa corporal; ENA = Escala Numérica Análoga del dolor; Oxford = Oxford Knee/Hip Score.

En el análisis intragrupo se observó una mejoría significativa en ambos desenlaces a lo largo del seguimiento en los tres grupos. La función incrementó de forma progresiva entre la valoración basal, el mes y los tres meses ( $p < .001$). El dolor disminuyó de manera significativa ( $p < .001$); excepto 1 mes vs. 3 meses en los grupos 2 y 3, lo que indica que la reducción del dolor se estabilizó tras el primer mes en esos grupos. (ver Tabla 2).

Tabla 2. Evolución intragrupo del dolor (ENA) y la función (Oxford) a lo largo del seguimiento en 87 pacientes con reemplazo total de rodilla intervenidos con diferentes esquemas de terapia perineural en la UMFR 1

| | | Basal | 1 mes | 3 meses | p |
|---|---|---|---|---|---|
| ENA [a] | | | | | |
| | Grupo 1 | 7.0 [6.0–7.0] | 4.0 [3.0–4.0] | 3.0 [3.0–4.0] | < .001 |
| | Grupo 2 | 6.0 [5.0–7.0] | 4.0 [3.0–4.2] | 3.0 [3.0–4.0] | < .001 |
| | Grupo 3 | 6.5 [6.0–7.8] | 4.0 [3.0–5.0] | 4.0 [3.0–4.8] | < .001 |
| Oxford [b] | | | | | |
| | Grupo 1 | 21.1 ± 4.3 | 28.2 ± 4.0 | 29.9 ± 4.0 | < .001 |
| | Grupo 2 | 22.5 ± 4.1 | 27.9 ± 3.6 | 29.1 ± 3.4 | < .001 |
| | Grupo 3 | 23.6 ± 6.2 | 28.8 ± 5.6 | 29.9 ± 5.0 | < .001 |

[a] mediana [rango intercuartílico]. [b] media ± desviación estándar;
ENA = Escala Numérica Análoga del dolor; Oxford = Oxford Knee/Hip Score.

Al comparar ambos desenlaces entre los tres grupos, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ningún momento de evaluación. El dolor (ENA) resultó similar entre los grupos en la valoración basal, al mes y a los tres meses (p =0.50), al igual que la función articular mediante la escala de Oxford ( p=0.70). (ver Tabla 3).

Tabla 3. Comparación del dolor (ENA) y la función (Oxford) entre los tres grupos de pacientes con reemplazo total de rodilla intervenidos con diferentes esquemas de terapia perineural en la UMFR 1 con mediciones basal, al 1 mes y a los 3 meses.

| | | Grupo 1 (n = 29) | Grupo 2 (n = 28) | Grupo 3 (n = 30) | p |
|---|---|---|---|---|---|
| ENA [a] | | | | | |
| | Basal | 7.0 [6.0–7.0] | 6.0 [5.0–7.0] | 6.5 [6.0–7.8] | .279 |
| | 1 mes | 4.0 [3.0–4.0] | 4.0 [3.0–4.2] | 4.0 [3.0–5.0] | .926 |
| | 3 meses | 3.0 [3.0–4.0] | 3.0 [3.0–4.0] | 4.0 [3.0–4.8] | .509 |
| Oxford [b] | | | | | |
| | Basal | 21.1 ± 4.3 | 22.5 ± 4.1 | 23.6 ± 6.2 | .172 |
| | 1 mes | 28.2 ± 4.0 | 27.9 ± 3.6 | 28.8 ± 5.6 | .757 |
| | 3 meses | 29.9 ± 4.0 | 29.1 ± 3.4 | 29.9 ± 5.0 | .704 |

[a] mediana [rango intercuartílico]. [b] media ± desviación estándar;
ENA = Escala Numérica Análoga del dolor; Oxford = Oxford Knee/Hip Score.

## VII.- DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue evaluar y comparar el impacto de tres esquemas diferentes de terapia perineural sobre la evolución del dolor y la función articular en pacientes sometidos a reemplazo total de rodilla en la UMFR 1. Los resultados demuestran que los tres esquemas terapéuticos evaluados lograron una mejoría clínicamente significativa y estadísticamente contundente ($p < 0.001$) tanto en la reducción del dolor (medido por ENA) como en la recuperación funcional (medida por la escala de Oxford) a lo largo del seguimiento de tres meses.

En 2019 Esteves et al reportaron las complicaciones más comunes a 90 días de reemplazo total de rodilla , incluyeron 251 pacientes ,reportaron que el dolor y la rigidez articular después de reemplazo total de rodilla siguen siendo las principales complicaciones tanto a mediano y largo plazo en los pacientes, afectando su calidad de vida.(28) En el análisis intragrupo en este estudio, la disminución del dolor fue contundente durante el primer mes posterior al tratamiento, sin embargo en el periodo de ventana entre el primer y el tercer la tendencia de la mejoría se mantuvo estable, particularmente en los grupos 2 y 3, por lo tanto se considera que la eficacia analgésica y recuperación funcional a mediano plazo es constante en los 3 grupos de tratamiento.

La literatura científica respalda ampliamente el uso de la terapia farmacológica y los bloqueos regionales como pilares fundamentales de la analgesia multimodal en la artroplastia total de rodilla, un procedimiento quirúrgico predominantemente asociado a dolor postoperatorio severo.(29) En 2021 Ramhia et al. reportaron los resultados de un ensayo clínico clínico, cuyo objetivo fue evaluar la eficacia de bloqueo del nervio geniculares con esteroide en el tratamiento del dolor crónico posquirúrgico en sujetos postoperados de artroplastia total de rodilla, al cual incluyeron a 40 sujetos de estudio,en este estudio el bloqueo del nervio genicular se asoció con una disminución del dolor, mejorar la calidad de vida y reducción en el consumo de opioides a mediano plazo.(29)La terapia perineural demostró en este estudio mejoría en dolor y

funcionalidad a mediano plazo,siendo un terapia de bajo costo , por lo que costo-beneficio es una buena opción para manejo del dolor.

Un hallazgo relevante fue la ausencia de diferencias significativas entre los tres esquemas terapéuticos. Aunque los tres grupos alcanzaron mejorías clínicamente importantes, ninguno demostró superioridad sobre los demás. Estos resultados sugieren que incrementar o modificar el esquema de terapia perineural no necesariamente proporciona beneficios adicionales en términos de dolor o función durante los primeros tres meses posteriores al reemplazo total de rodilla. (30)

Entre las fortalezas del estudio destaca la evaluación prospectiva con mediciones seriadas utilizando instrumentos clínicos validados para dolor y función, además de contar con grupos de tamaño similar y características basales comparables, lo que reduce la posibilidad de sesgo por diferencias iniciales entre los participantes.

No obstante, deben reconocerse algunas limitaciones, entre ellas el tamaño muestral, el seguimiento limitado a tres meses y la ausencia de variables adicionales como consumo de analgésicos, calidad de vida, satisfacción del paciente o complicaciones, las cuales habrían permitido una evaluación más integral de la eficacia de la intervención.Una limitación importante de este estudio es que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, por lo que no es posible atribuir superioridad de un esquema perineural sobre otro con la evidencia disponible. Además, el seguimiento fue de solo 3 meses, así que no permite conocer la duración real del beneficio analgésico o funcional a mediano y largo plazo.

## VIII.- CONCLUSIÓN

En conclusión, los tres esquemas de terapia perineural utilizados en la UMFR 1 son intervenciones terapéuticas seguras, efectivas y con una eficacia equitativa para la mejoría en disminución del dolor y la ganancia funcional progresiva a mediano plazo en pacientes sometidos a reemplazo total de rodilla. Dado que no existe una superioridad clínica demostrada entre ellos a partir del primer mes, la elección del esquema institucional puede fundamentarse de manera segura en criterios de eficiencia de costos, disponibilidad

Estos hallazgos respaldan el uso de la terapia perineural como complemento del programa de rehabilitación, aunque serán necesarios estudios con mayor tamaño de muestra, seguimiento prolongado y evaluación de desenlaces adicionales para determinar si existe algún esquema con ventajas clínicas a largo plazo.

# IX.- ANEXO 1.1

**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**
**Estudio comparativo de la recuperación funcional en pacientes programados para reemplazo total de rodilla intervenidos con diferentes esquemas de terapia perineural.**

| Ficha de identificación | |
|---|---|
| Médico que realizó: | |
| Fecha: | |
| Folio de paciente: | |

| | | |
|---|---|---|
| Peso | | |
| Altura | | |
| IMC | | |
| Lateralidad | Derecha | |
| | Izquierda | |
| Sexo | Mujer | |
| | Hombre | |
| Edad | | |
| Comorbilidades | DM | |
| | HTA | |
| | Otros | |
| Grado de gonartrosis | I | |
| | II | |
| | III | |
| | IV | |

| Grupo: I II III | Valoraciones | | |
|---|---|---|---|
| | ENA | Escala Oxford | Fecha |
| 1° Aplicación | | | |
| 2° Aplicación | | | |
| 3° Aplicación | | | |
| 4° Aplicación | | | |
| 5° Aplicación | | | |
| 2Mes | | | |
| 3 Mes | | | |
| Observaciones | | | |

**ENA 1-10**
NA No aplica
**Escala Oxford**

1. Pobre; 0 -19 puntos
2. Moderado 20-29 puntos
3. Bueno 30-39 puntos
4. Excelente 40-48 puntos

**ANEXO 1.2**

## *E S C A L A  D E  O X F O R D (MODIFICADA) P A R A  A R T R O P L A S T I A  D E  R O D I L L A*

Fecha:_____

Folio:_____ Grupo:_____

Lateralidad : Derecha /izquierda. Durante las últimas 4 semanas:_____

1.- ¿Cómo describiría el dolor que usualmente siente en la rodilla?

0. Todo el tiempo
1. La mayor parte de tiempo
2. A menudo
3. Algunas veces o sol al empezar a caminar
4. Rara vez /nunca

2.- ¿Ha tenido alguna dificultad para bañarse o secarse debido al problema de su rodilla?

0. Es imposible hacerlo
1. Dificultad severa
2. Dificultad moderada
3. Dificultad leve
4. Ninguna dificultad

3.- ¿Ha tenido dificultad para subirse y bajarse del coche o para usar el transporte público debido a su rodilla? (de acuerdo al que usted utilice)

0. Es imposible hacerlo

1. Dificultad severa
2. Dificultad moderada
3. Dificultad leve
4. Ninguna dificultad

4.- ¿ Cuánto puede caminar antes de que el dolor en la rodilla se vuelva severo? (con o sin bastón)

0. Nada siempre hay dolor al caminar
1. Solo dentro de casa
2. 5-15 minutos
3. 16 a 30 minutos
4. Sin dolor por mas de 30 minutos

5.¿Después de una comida (sentado a la mesa), qué tan doloroso ha sido ponerse de pie debido al problema de su rodilla?

0. Es insoportable

1. Muy doloroso
2. Moderadamente doloroso
3. Ligeramente doloroso
4. No es doloroso

6.- ¿Ha cojeado al caminar, debido al problema de su rodilla?

0. Todo el tiempo
1. La mayor parte de tiempo
2. A menudo
3. Algunas veces o solo al empezar a caminar
4. Rara vez / Nunca

7.- ¿Ha podido arrodillarse y luego ponerse de pie fácilmente?

0. No , es imposible
1. Con dificultad extrema
2. Con dificultad moderada
3. Con un poco de dificultad
4. Si, fácilmente

8.- ¿Ha tenido problemas en la noche al dormir, debido a su rodilla?

0. Todas las noches
1. La mayoría de las noches
2. Algunas noches
3. Solo 1 0 2 noches
4. No

9.- ¿Qué tanto ha interferido con su trabajo diario, el dolor de la rodilla? (incluyendo las labores del hogar)

0. Por completo
1. Mucho
2. Moderadamente
3. Un poco
4. Nada

10.- ¿Ha sentido que su rodilla podría “flaquear” y dejarlo caer de repente?

0. Todo el tiempo
1. La mayor parte del tiempo
2. A menudo
3. Algunas veces o solo al empezar a caminar
4. Rara vez /nunca

11.- ¿Ha podido ir sólo/a a hacer las compras de la casa?

0. No , es imposible
1. Con dificultad extrema
2. Con dificultad moderada
3. Con un poco de dificultad

4. Si, fácilmente

12.- ¿Ha podido bajar de un piso a otro por las escaleras?

0. No , es imposible
1. Con dificultad extrema
2. Con dificultad moderada
3. Con un poco de dificultad
4. Si, fácilmente

**Resultados**

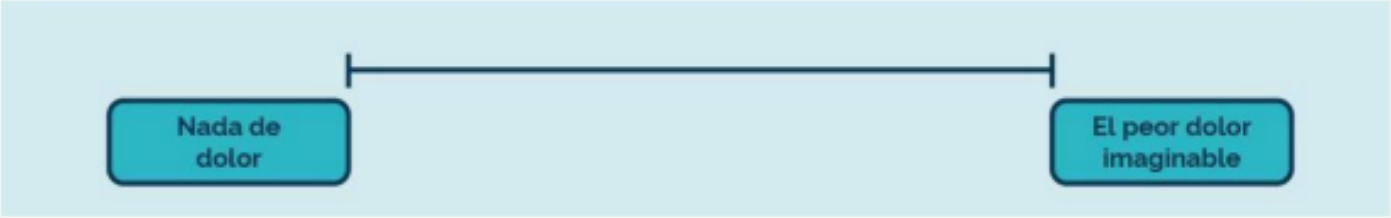
Pobre; 0 -19 puntos
Moderado 20-29 puntos
Bueno 30-39 puntos
Excelente 40-48 puntos

**ANEXO 1.3**

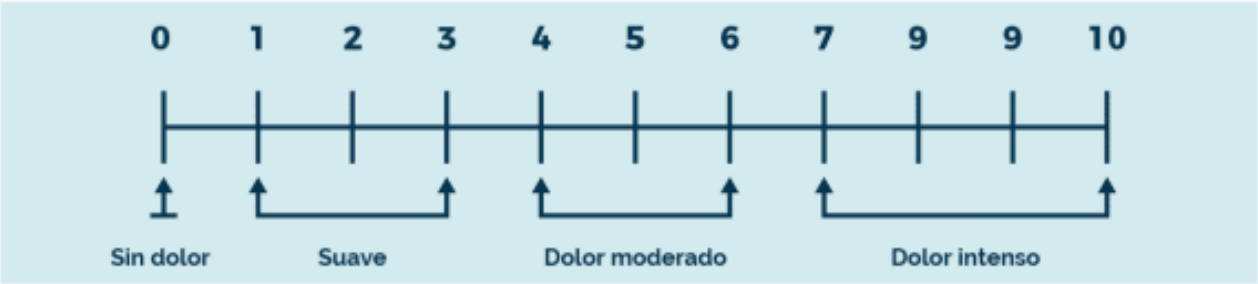
## ESCALA VISUAL ANÁLOGA DEL DOLOR.

Nivel de dolor reportado por el paciente en una escala visual, con 0 indicando ausencia de dolor y 10 indicando dolor máximo. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas del dolor. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimétrica. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. Será leve hasta 4 cm, Moderada de 5-7cm y severa si es mayor de 7cm.

Resultado final: _____




El paciente puntúa su dolor del 0 al 10, siendo 0 ausencia de dolor y 10 el peor dolor imaginable.



## ANEXO 1.4

### Unidad de Medicina Física y Rehabilitación #1

**Figura 2**
**Trayecto nervio safeno**

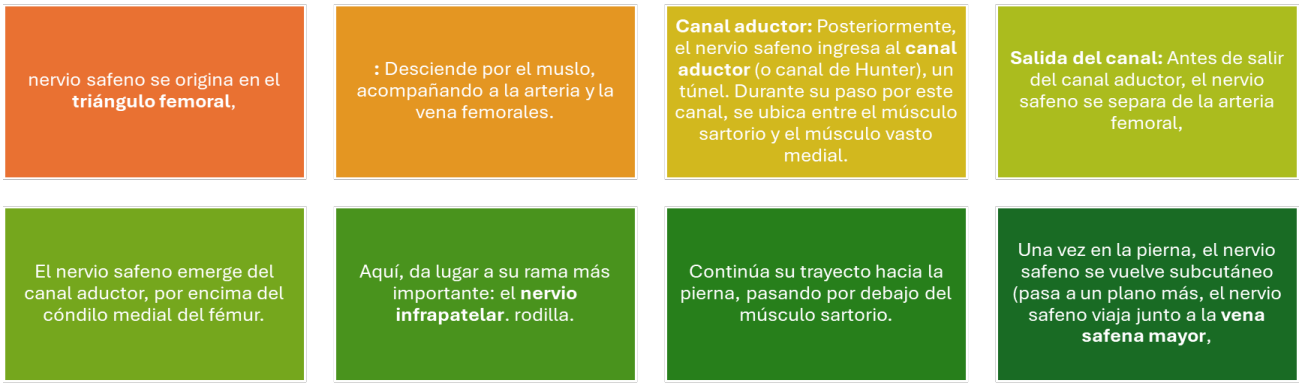
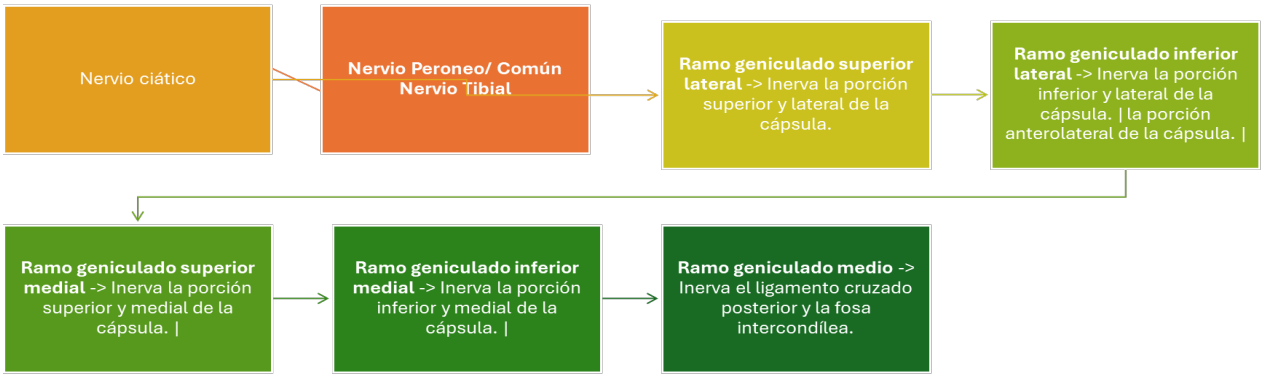



**Figura 3**
**Nervio geniculados de rodilla**



**ANEXO 2**

## Unidad de Medicina Física y Rehabilitación No.1
## Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación en salud ( adultos)

Lugar y fecha: Monterrey, Nuevo León a 10 de septiembre del año 2025

| |
|---|
| Título del protocolo de investigación |
| **Estudio comparativo de la recuperación funcional en pacientes programados para reemplazo total de rodilla intervenidos con diferentes esquemas de terapia perineural.** |
| Justificación y objetivo de la investigación |
| Este estudio se justifica porque en nuestro hospital que atiende población del noreste de la república mexicana, a nivel institucional la cirugía de reemplazo total de rodilla sigue siendo una de las cirugías practicadas de mayor complejidad en el adulto mayor por tanto puede tener diversos riesgos y complicaciones a corto y mediano plazo. El dolor suele ser el mayor reto a tratar ya que es este puede tener impacto en la recuperación de la funcionalidad. Debido a lo anterior han surgido nuevas alternativas terapéuticas para el tratamiento de los pacientes con osteoartrosis en rodilla como la terapia perineural con el propósito de mejorar la calidad de vida, disminuir el riesgo de complicaciones durante y después de un procedimiento de reemplazo articular.,<br>OBJETIVO. Describir la recuperación funcional entre los diferentes grupos de esquemas terapéuticos con terapia peri neural en pacientes con reemplazo total de rodilla |
| Procedimientos y duración de la investigación |
| Se recolectará información de los participantes, y se evaluará mediante 2 escalas, la escala Oxford y ENA .La escala de Oxford es un cuestionario que consta de una serie de 12 preguntas con respuestas enfocados en la funcionalidad y dolor de los pacientes post operados de reemplazo total de rodilla,<br>El cuestionario incluye preguntas de opción múltiple con 4 posibles respuestas para un total de 48.<br>También se incluye la valoración ENA que es una escala numérica de 0-10, que mide el nivel del dolor.<br>La duración de la investigación será 10 meses |
| Riesgos y molestias |
| Declaró que se me ha informado ampliamente en relación a la posibilidad de riesgos, inconvenientes y molestias de mi participación en el estudio, los cuales pueden ser dolor, inflamación y la presencia de hematoma. Al ser un procedimiento invasivo se interpreta como investigación con riesgo mayor al mínimo. |
| Beneficios que recibirá al participar en la investigación: |
| Declaró que se me ha informado que no hay beneficio económico por participar en el estudio y dentro de los posibles beneficios que recibiría en el estudio es tener la información sobre cómo es la forma de preparación y de estudio para una cirugía ortopédica. Además, se podría aportar evidencia para la toma de decisiones en los programas académicos de la especialidad de Ortopedia. |
| Información sobre resultados y alternativas de tratamiento: |
| El investigador principal se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca del estudio que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación. |
| Participación o retiro |

| |
|---|
| Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte mi relación con los investigadores. |
| Privacidad y confidencialidad |
| La información que nos proporcione será guardada de manera confidencial y por separado, al igual que los resultados de sus estudios clínicos, para garantizar su privacidad. El equipo de investigadores y los médicos que están a cargo de la investigación resguardaran tal información. Sin embargo, nadie más tendrá acceso a la información que usted nos proporcione durante su participación en este estudio, al menos que usted así lo desee. Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, por ejemplo, no se dará información que pudiera revelar su identidad. Su identidad será protegida y ocultada. Para proteger su identidad le asignaremos un número que utilizaremos para identificar en lugar de su nombre en nuestras bases de datos |

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con la investigación podrá dirigirse a:

| | |
|---|---|
| Investigadora o Investigador Responsable: | Maritza García Bañuelos |
| Teléfono y horario | 8114144480<br>Lunes a viernes de 7 am -15:00 pm |

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de ética en investigación 19038, Unidad médica de alta especialidad. Unidad de medicina Física y Rehabilitación #1 en los teléfonos 81 81503132 Extensión 51493 o al celular 8114144480

**DECLARACION DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.**

Después de haber leído y habiéndoseme explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

☐ Acepto participar y que se tomen los datos o muestras sólo para este estudio

☐ Acepto participar y que se tomen los datos o muestras para este estudio y/o

Se conservarán los datos o muestras hasta por ___5__ años tras lo cual se destruirán.

| | |
|---|---|
| Nombre y firma del participante | Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento |
| Nombre y firma del testigo 1 | Nombre y firma del testigo 2 |

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo

## X.- BIBLIOGRAFÍA


1. Salvatori-Rubí J, Montiel-Jarquín AJ, López-Cázares G, Barragán-Hervella R, Ortíz-Arellano R, García-Carrasco M, Mendoza-Pinto C. Prótesis total de rodilla por gonartrosis grado IV. Acta Ortop Mex. 2014;28(3):193-196..
2. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía de práctica clínica: Tratamiento alternativo en pacientes con osteoartrosis de rodilla grado I-II. México: IMSS; 2010. [Consultado el 9 de septiembre de 2025]. Disponible en: https://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/329GER.pd
3. *Blagojevic M, Jinks C, Jeffery A, Jordan J. Risk factors for onset of osteoarthritis of the knee in older adults: a systematic review and meta-analysis. Osteoarthritis Cartilage. 2010;18(1):24-33.*
4. *Solis Cartas U, Prada Hernández DM, Molinero Rodríguez C, de Armas Hernandez A, García González V, Hernández Yane A. Rasgos demográficos en la osteoartritis de rodilla. Rev Cubana Reumatol. 2015;17(1):32-39.*
5. Figueroa RM, Figueroa CM, Rodriguez RC, Poblete DF. Osteoartritis (artrosis) de rodilla. Rev Chilena Ortop Traumatol. 2015;56:45-51.
6. Merino Camacho CR. Determinación del estado funcional en pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla evaluado con el Oxford knee score en el Hospital General Dra. Columba Rivera Osorio ISSSTE en el periodo agosto 2023–agosto 2024 [tesis/disertación]. [Lugar de publicación]: [Institución académica]; 2024.

7. Kolasinski SL, Neogi T, Hochberg MC, Oatis C, Guyatt G, Block J, et al. Guía de práctica clínica de 2019 del Colegio Americano de Reumatología/Fundación de la Artritis para el tratamiento de la osteoartritis de mano, cadera y rodilla. Arthritis Rheumatol [Internet]. 2020;72(2):220–33. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1002/art.41142

8. *Giorgino R, Albano D, Fusco S, Peretti GM, Mangiavini L, Messina C. Knee osteoarthritis: epidemiology, pathogenesis, and mesenchymal stem cells: what else is new? An update. Int J Mol Sci. 2023;24(7):6405.*

9. *Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in brief: Kellgren-Lawrence classification of osteoarthritis. Clin Orthop Relat Res. 2016;474:1886-1893.*

10. Aparicio MG, Cebrián JB, Parra CN, Motos SP, Dobón JB, Pérez JR. Resultados de la artroplastia total de rodilla no cementada en pacientes mayores de 70 años. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2022;66(6):421-428..

11. Montero-Quijano M, Ceja-Barriga A, Núñez-Robles J, Barrios-Benítez U, Núñez-Barragán JL, Antonio-Romero E. Dolor anterior de rodilla en pacientes operados de artroplastía de rodilla con o sin remplazo del componente patelar. Acta Ortop Mex. 2016;30(3):119-122.

12. *Aguirre CE, Espitia R, Martínez-Villalba D, Fernández HA, Barrera JC, Castillo SA. Reemplazo total primario de rodilla: Seguimiento a 6 meses. Rev Colomb Ortop Traumatol. 2014;28(3):101-106.*

13. *Beissner F, Brandau A, Henke C, Felden L, Baumgärtner U, Treede RD, et al. Quick discrimination of Adelta and C fiber mediated pain based on three verbal descriptors. PLoS One. 2010;5(9):e12944.*

14. *Moss P, Benson HAE, Will R, Wright A. Patients with knee osteoarthritis who score highly on the PainDETECT questionnaire present with multimodality hyperalgesia, increased pain, and impaired physical function. Clin J Pain. 2018;34(1):15-21.*

15. Campbell JN, Meyer RA. Mechanisms of neuropathic pain. Neuron. 2006;52(1):77-92.

16. Plancarte-Sánchez R, Samano-García M, Guillén-Núñez MDR, Equihua-Ortega A. Dolor neuropático localizado. Gac Med Mex. 2021;157(3):315-322.

17. García RC. Fisiopatología del dolor neuropático. Rev Soc Esp Dolor. 2011;18(3):147-156.

18. Romsing J, Møiniche S, Ostergaard D, Dahl JB. Local infiltration with NSAIDs for postoperative analgesia: evidence for a peripheral analgesic action. Acta Anaesthesiol Scand. 2000;44(6):672-83.

19. Treviño-Ordóñez K, Meza-Flores J, Valverde-Galindo L. Control del dolor con infiltración local transquirúrgica en postoperados de reemplazo total de rodilla. Acta Ortop Mex. 2022;36(1):8-13.

20. *Essving P, Axelsson K, Åberg E, Spännar H, Gupta A, Lundin A. Local infiltration analgesia versus intrathecal morphine for postoperative pain management after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. Anesth Analg. 2011;113(4):926-933.*

21. *Zunino LS, Iglesias S, Ruchelli L, Allende BL. Bloqueo Femoral vs Infiltración Periarticular en Reemplazo Total de Rodilla Primario. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol. 2015;81.*

22. Caviedes BE, Herranz JL. Avances en la fisiopatología y en el tratamiento del dolor neuropático. Rev Neurol. 2002;35(11):1037-1048.

23. Leoni HT, Vila FO, Amoroso A, Lupia AM, Botargues M. Técnica de infiltración perineural en heridas complejas (PIT). Rev Argent Cir Plast. 2020;26(1):9-16..

24. Beco J, Mouchel J, Seidel L, Albert A. A new method to evaluate the part of stress in pain: injection of dextrose 5%(neural prolotherapy) on acupuncture points corresonponding to stellate, coeliac and mesenteric ganglions. A pilot study. Pelviperineology. 2018;37..

25. Martínez JP, Arango AS, Castro AM, Rondanelli AM. Validación de la versión en español de las escalas de Oxford para rodilla y cadera. Rev Colomb Ortop Traumatol. 2016;30(2):61-66.

26. Liu IC, Wu CH, Özçakar L. Fading Hyperpigmented Scar after Ultrasound-Guided Hydrodissection for Sural Nerve Entrapment. Pain Med. 2022;23(8):1464-1465.

27. Why WONDER. Neural prolotherapy. Patients. 2011;3(2):639-643.

28. Chan EY, Blyth FM, Nairn L, Fransen M. Acute postoperative pain following hospital discharge after total knee arthroplasty. Osteoarthritis Cartilage. 2013;21(9):1257-63.

29. Rambhia M, Chen A, Kumar AH, Bullock WM, Bolognesi M, Gadsden J. Ultrasound-guided genicular nerve blocks following total knee arthroplasty: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. Reg Anesth Pain Med. 2021;46(10):862-866

## XI.- RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Datos personales: Nacido en Monterrey, Nuevo León el 15 de agosto de 1996, hijo de Juan Manuel Castillo González y María Rosa Renteria Caldera Educación: Egresado de la facultad de medicina Universidad Autónoma de Nuevo León grado obtenido médico cirujano partero en 2021.

Actualmente: Médico residente de la especialidad de medicina física y rehabilitación en el Instituto Mexicano del Seguro Social, Unidad de Medicina Física Y rehabilitación No. 1 en Monterrey Nuevo León. Diplomado en Ultrasonido musculoesquelético. Diplomado en intervencionismo en rehabilitación.