

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría  
Trabajo Final Integrador

Autor: Facundo Gabriel Almada

**TRATAMIENTO KINÉSICO INMEDIATO DE  
PACIENTE ADULTO SOMETIDO A ARTROPLASTÍA  
TOTAL DE RODILLA CEMENTADA**

2022

Tutores: Mg. María Paula Esquivel  
Lic. Carmen Luz Catalán  
Lic. Bruno Bolzoni  
Lic. Leonardo Mensi

*Citar como:* Almada, F. G. Tratamiento kinésico inmediato de paciente adulto sometido a artroplastía total de rodilla cementada. [Trabajo Final de Grado]. Universidad ISALUD, Buenos Aires; 2022.

<http://rid.isalud.edu.ar/handle/1/2820>

## DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Lorena y Adrián, por su amor incondicional y su constante apoyo en todas las etapas de mi vida, quienes me han motivado desde un primer momento a lograr mis objetivos y que gracias a ellos llegué a dónde estoy.

A mi hermana, Sofía, por quién con mucho cariño busco día a día darle el mejor ejemplo para su futuro.

A Rocío, por su apoyo y amor incondicional, quien estuvo presente en los momentos difíciles y supo darme motivación y su apoyo absoluto.

A mi familia, quienes me han sabido entender en esos momentos de no poder asistir a reuniones por quedarme estudiando, y me han apoyado en todo momento a seguir adelante.

A mis abuelos, Teresa, José, y Mercedes, quienes en todo momento me han hecho saber de su orgullo hacia mí. Y especialmente a mi abuelo Ángel, que desde el cielo sé que está muy orgulloso por todo.

A mis compañeros, con quienes formamos un grupo muy unido desde el primer año, con quienes en todo este tiempo hemos pasado momentos muy especiales y siempre recordaré.

A todo el cuerpo docente, y particularmente a Carmen Luz Catalán y Romina Mutti, de quienes he aprendido mucho durante estos años de formación.

A Leonardo Mensi, mi tutor, por guiarme y aconsejarme durante el proceso del desarrollo del TFI.

## RESUMEN

La artrosis y sus consecuencias son un problema de salud pública que afecta a un gran número de personas en el mundo y que provoca cierto grado de discapacidad y dependencia de la persona en su entorno familiar. Estas consecuencias, en un estadio avanzado, pueden provocar daños a tal nivel que la persona requiera realizar un reemplazo de la articulación afectada, una artroplastia. El presente trabajo es un estudio de un caso clínico de un paciente del centro de rehabilitación “Artro” ubicado en la localidad de San Isidro, Buenos Aires, y se enmarca en la materia Trabajo Final Integrador y Prácticas Profesionales Supervisadas II, de la Universidad Isalud. Se realizó un seguimiento de un paciente seleccionado que ha sido intervenido con una artroplastia total de rodilla, se detallarán sus datos, cómo es que llegó a ese estadio de internación, las patologías de su historial médico, la evaluación y el tratamiento kinésico inmediato en base a dicha evaluación, los objetivos a corto y a largo plazo, la farmacología que se le suministra, una evaluación ideal, una planificación de tratamiento kinesiterapéutico a futuro para mejorar la calidad de vida del paciente, y toda la información relevante al tratamiento sobre su entorno psicosocial.

## Índice de contenidos

GONARTROSIS	4
ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN DE RODILLA	5
MOVIMIENTOS DE LA RODILLA	6
LIGAMENTOS DE LA RODILLA	6
MÚSCULOS DEL MUSLO	9
MENISCOS DE LA RODILLA	11
OTROS REFUERZOS DE LA ARTICULACIÓN DE RODILLA	11
ARTROSIS	12
ETIOLOGÍA DE LA ARTROSIS	12
EPIDEMIOLOGÍA DE LA ARTROSIS	14
PATOGENIA DE LA ARTROSIS	14
CLASIFICACIÓN DE LA ARTROSIS	15
CLASIFICACIÓN DE LA ARTROSIS DE RODILLA	16
CLÍNICA DE LA ARTROSIS DE RODILLA	17
TRATAMIENTOS NO QUIRÚRGICOS PARA ARTROSIS DE RODILLA	18
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA ARTROSIS DE RODILLA	18
ARTROPLASTIA DE RODILLA	18
TIPOS Y COMPONENTES DE LAS PRÓTESIS DE RODILLA	19
CARACTERÍSTICAS DE LAS ATR TRICOMPARTIMENTALES DE RODILLA	20
MÉTODOS DE FIJACIÓN DE ATR	21
COMPLICACIONES DE LA ATR	21
CONTRAINDICACIONES DE LA ATR	22
SISTEMA DE BANDERAS	22
BASES TEÓRICAS DEL ABORDAJE KINÉSICO EN LA EVALUACIÓN	23
BASES TEÓRICAS DE LA PLANIFICACIÓN DE EJERCICIOS Y TÉCNICAS DE TRATAMIENTO	27
PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO	30
EXAMEN FÍSICO DEL PACIENTE	31
TRATAMIENTO	38
RESULTADOS POST PRIMERA FASE DE TRATAMIENTO (SESIÓN 1-7)	47

SEGUNDA ETAPA DE TRATAMIENTO (SESIÓN 8-13)	48
CRITERIOS DE ALTA KINÉSICA	50
CONSIDERACIONES ÉTICAS	50
DISCUSIÓN	51
CONCLUSIÓN	53
BIBLIOGRAFÍA	54

**TABLA DE ABREVIATURAS**

- TFI.** Trabajo final integrador.  
**ATR.** Artroplastia total de rodilla.  
**ROM.** Rango de movimiento.  
**RI.** Rotación interna.  
**RE.** Rotación externa.  
**POP.** Post operatorio.  
**LCA.** Ligamento cruzado anterior.  
**LCP.** Ligamento cruzado posterior.  
**CM.** Centímetros  
**N.** Newton.  
**MMII.** Miembros inferiores.  
**MI.** Miembro inferior.  
**LI.** Low Intensity.  
**QX.** Cirugía.  
**TB.** TheraBand.  
**OS.** Obra Social.  
**EENM.** Estimulación Eléctrica Neuromuscular.

## INTRODUCCIÓN

En el siguiente trabajo final integrador (TFI) se busca investigar la situación de un paciente que asiste al centro de rehabilitación Artro, San Isidro, con una artroplastia total de rodilla. Tiene como finalidad poder aplicar lo adquirido durante el transcurso de la carrera Lic. en Kinesiología y Fisiatría, en un espacio de prácticas profesionales, plasmándolo en el desarrollo del trabajo, de forma sistematizada, profundizando sobre los conocimientos requeridos para el seguimiento de dicho caso clínico. La construcción del TFI proporciona un espacio de trabajo acompañado en la búsqueda y revisión de la evidencia científica que sustenta en la práctica los diagnósticos y tratamientos realizados. Se desarrollará su situación clínica y las patologías relevantes al tratamiento. Se planteará una evaluación, tratamiento, y criterios de alta hipotéticos ideales para mejorar la calidad de vida del paciente y garantizar una vida digna en relación a sus actividades de la vida diaria y la incorporación a sus tareas habituales, poniendo en juego todo el material adquirido y estudiando durante la carrera de Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría de la Universidad Isalud.

Este trabajo tiene principal incidencia en el ámbito de la kinesiología ya que se abordarán temas como el dolor, inflamación, edema, inestabilidad, fuerza muscular biomecánica, deformidad, adherencias, rango articular, y lo mencionado anteriormente de evaluaciones, donde se pondrán en juego herramientas evaluativas tales como la goniometría, cinta métrica, inclinometría, escala de EVA, test de Daniels, entre otros. También la aplicación de evaluaciones específicas para evidenciar presencia de signos como el de Godet, y la aplicación de evaluaciones funcionales como la Escala de Tinetti, el planteo del tratamiento a corto y largo plazo, en conjunto también con el planteo de criterios del alta kinésica. Se desarrollarán conceptos anatómicos referentes a la articulación de la rodilla. Se hará hincapié en los meniscos, con sus tipos de lesiones e intervenciones, que son relevantes al paciente, sobre artrosis, haciendo hincapié en artrosis de rodilla, y el proceso de intervención quirúrgica de artroplastia, detallando sobre tipos de prótesis de rodilla, materiales, y métodos de intervención quirúrgica.

Además de una mirada kinésica, también se desarrollará un enfoque social ya que se busca la reinserción del paciente a la sociedad. Se busca profundizar sobre el plan de tratamiento y evaluación de un paciente con ATR.

Dada la importancia del estudio, y en consideración de las necesidades del paciente, se plantea como objetivo general:

- Mejorar la calidad de vida del paciente.

- Incorporar al paciente a sus actividades de la vida diaria habituales con la máxima funcionalidad posible del miembro afectado.

Para el cumplimiento del objetivo general se presentan objetivos específicos:

- Lograr la adherencia del paciente al tratamiento
- Restablecer y mejorar la marcha y el equilibrio.
- Disminuir las contracturas musculares.
- Incrementar la fuerza muscular periarticular.
- Mejorar la movilidad articular.
- Minimizar la instauración de secuelas.
- Prevenir y/o tratar las potenciales adherencias.
- Modular el dolor.
- Reducir el edema.

A lo largo del desarrollo de este trabajo final integrador, se abordará específicamente a un paciente con artroplastia total de rodilla, pero cabe destacar que también existen casos donde se realizan artroplastias unicompartimentales.

Los objetivos deseados con la elaboración del trabajo final integrador es que al finalizar la lectura se pueda:

- Describir las características de la intervención kinésica en la ATR.
- Presentar un protocolo de abordaje para un paciente en fase aguda post ATR.
- Recopilar herramientas para evaluar una paciente post intervención quirúrgica de ATR.
- Promover una secuencia de tratamiento post intervención quirúrgica de ATR.
- Destacar la importancia de una buena evaluación por parte del kinesiólogo hacia el paciente en los casos de ATR.

## MARCO TEÓRICO

### **GONARTROSIS**

La gonartrosis es una patología considerada como un problema de salud pública, y que va en aumento progresivo a partir de los 20 años de edad. Esta patología tiene como principales signos y síntomas la presencia de gonalgia, inflamación local, deformidad, impotencia funcional y disminución del ROM. Esto se da debido al daño que se produce en la articulación, tras el proceso degenerativo del cartílago articular (Cortez, Flores, & García Cedeño, 2011-2013).

La prevalencia de la gonartrosis de rodilla, según el estudio EPISER basado en el análisis de 310 personas, concluye en que el 10,2% de la población española se estima que convive con gonartrosis sintomática. Es más frecuente en mujeres. A mayor edad, es mayor la prevalencia, siendo el pico entre los 70 y 79 años de edad, con un 33,7%, y lo mismo pasa con el peso corporal, a mayor IMC (superior a 29) aumenta la prevalencia de artrosis de rodilla (Sociedad Española de Reumatología, 2001).

La artroplastia total de rodilla (ATR) es una intervención quirúrgica que brinda una mejora de la calidad de vida de las personas que sufren de gonartrosis, es un procedimiento actualmente exitoso pero que llevó muchos años de pruebas, algunas no tan exitosas y que supieron en su momento resultar no tan alentadoras, pero gracias al avance de la medicina, y el interés por querer dar una solución a esta patología, se llegó a los resultados actuales, brindando mejoras significativas en los pacientes sometidos a dichas intervenciones (Zuno, 2013).

Los primeros pasos de lo que terminó siendo actualmente la ATR, iniciaron por el siglo XIX, alrededor del año 1890, por Themistocles Gluck en Alemania, quien introdujo componentes de marfil en sus conferencias sobre las ATR, que sería implantado en la estructura ósea con cemento compuesto por yeso de París. Este modelo de ATR posteriormente fue descartado y mejorado debido a las complicaciones que presentaba, como las infecciones, modernizando y perfeccionándose hasta llegar a lo que es en la actualidad, considerada como una de las intervenciones quirúrgicas más exitosas, brindando a los pacientes que se someten a la misma una mejora en su calidad de vida, disminución del dolor y restauración de la función articular. Es un tipo de intervención que va en aumento, y se considera que crecerá exponencialmente hacia el año 2030, con 3,48 millones de procedimientos aproximadamente por año (Paraskevi Vivian Papas, Fred D. Cushner, & Giles R. Scuderi, 2018).

La introducción de la resuperficialización rotuliana en ATR permitió reducir la aparición de gonalgia, pero trajo a su vez nuevas complicaciones como falla del componente implantado, inestabilidad, fractura rotuliana, rotura tendinosa del mecanismo extensor, y otras lesiones de partes blandas. Aunque estas complicaciones se han atribuido a la técnica quirúrgica y al inadecuado posicionamiento de los implantes, el temor de que se sigan produciendo hizo que se utilice con menor frecuencia dicha técnica quirúrgica (Hsu, 2006).

Es importante destacar, la promoción de la intervención kinésica lo antes posible en los POP ATR, ya que cuanto antes se inicia la intervención de fisioterapia, mejores son los resultados. (Guerra, Singh, & Taylor, 2014)

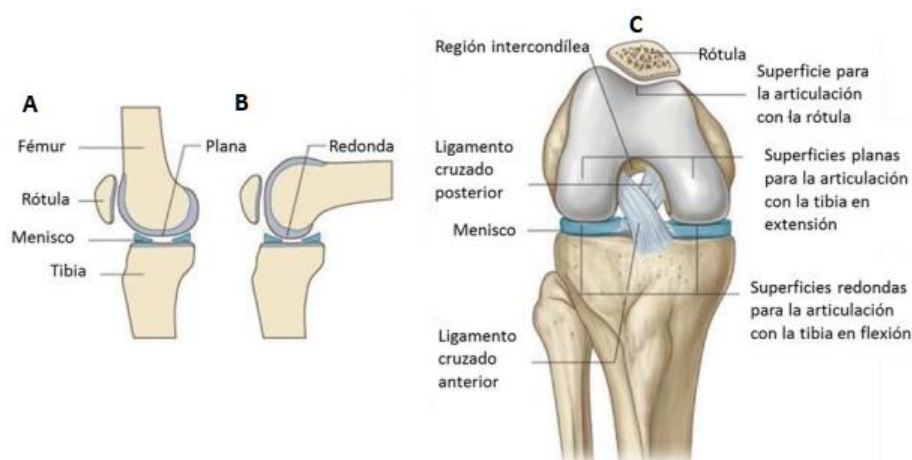
### ANATOMÍA DE LA ARTICULACIÓN DE RODILLA

La rodilla es una articulación de tipo diartrodial o articulación móvil, y para ello se basa en la unión de tres huesos: fémur, tibia y rótula. El peroné forma parte de una articulación diferente, la tibioperonea. En la rodilla se distinguen dos articulaciones con una cavidad sinovial en común (Gilroy, y otros, 2010).

1. Articulación femorotibial: Une los cóndilos femorales con las cavidades glenoideas de la tibia formando una articulación de tipo bicondílea. Se divide en compartimento medial o interno y lateral o externo.
2. Articulación femoropatelar: Une la cara rotuliana del fémur con la rótula y es de tipo troclear.

#### **Figura 1.**

*Superficies articulares de la rodilla.*



*Nota.* A. Extendida B. Flexionada C. Vista anterior. (Drake, Vogl, & Mitchell, 2015).

En el plano sagital es donde se produce en gran medida la función de dicha articulación, con la flexo-extensión, pero también de manera accesoria realiza movimientos de rotación sobre el plano longitudinal, que aparece únicamente con la rodilla flexionada. Posee también en algunos casos cierta lateralidad (Gilroy, y otros, 2010).

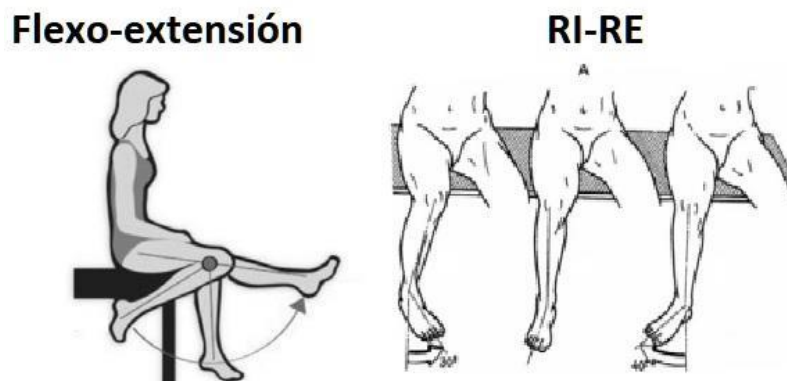
### MOVIMIENTOS DE LA RODILLA

La articulación de la rodilla puede moverse en dos planos, sagital y transversal. Dando movimientos de flexo extensión y rotación. (Kapandji, 2011).

- *Plano sagital*: Flexo-extensión. Grado de movimiento primario de la articulación de la rodilla. Este movimiento se da gracias a la articulación de tipo troclear. La rodilla anatómicamente es de tipo bicondílea, pero funcionalmente es troclear, dando así un resultado de rodamiento y deslizamiento del cóndilo femoral sobre la glenoide.
- *Plano transversal*: Rotación. Este movimiento solo puede darse si la rodilla se encuentra en extensión. El eje de rotación axial no pasa entre las dos espinas tibiales sino por la vertiente articular interna, de manera que constituye el verdadero pivote central, lo que da un mayor recorrido del cóndilo externo (Kapandji, 2011).

#### Figura 2.

*Movimientos de flexo-extensión de la rodilla.*



(Kapandji, 2011).

### LIGAMENTOS DE LA RODILLA

Las estructuras óseas que componen la articulación de la rodilla se encuentran rodeadas de una cápsula articular y ligamentos, que le brindan soporte y estabilidad a la misma. Primeramente, la cápsula se inserta por fuera de las carillas articulares de la misma, y presenta dos interrupciones (Kapandji, 2011):

- Una anterior para la rótula
- Una posterior en la escotadura intercondílea.

La estabilidad de la articulación de la rodilla se encuentra reforzada principalmente por los ligamentos laterales (externos) y los cruzados (internos) (Kapandji, 2011).

- Ligamentos laterales.

Estabilizan y refuerzan a la cápsula articular en sus lados internos y externos. Le brindan estabilidad lateral a la rodilla en extensión, ya que es allí donde se tensionan los mismos.

*Ligamento lateral interno.*

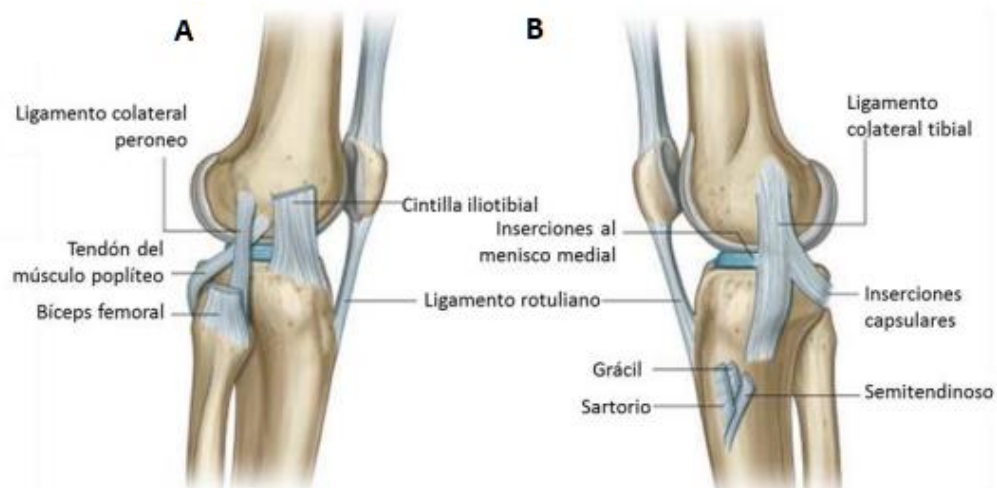
Se extiende desde la tuberosidad del cóndilo femoral interno, hasta el borde interno del extremo superior de la tibia, cápsula y menisco interno.

*Ligamento lateral externo.*

Se extiende desde la tuberosidad del cóndilo femoral externo hasta la cabeza del peroné y se expande hasta el menisco.

**Figura 3.**

*Ligamentos colaterales de la rodilla.*



(Drake, Vogl, & Mitchell, 2015).

- Ligamentos cruzados.

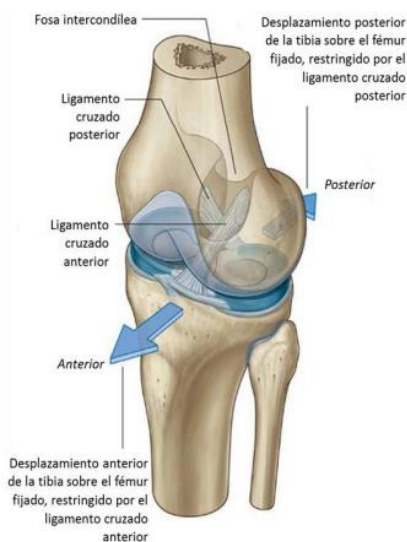
Son extraarticulares, y se encuentran por dentro de la escotadura intercondílea, brindando el principal medio de unión a la articulación. Globalmente brindan estabilidad anteroposterior, y son responsables de convertir la articulación de bicondílea a troclear (Kapandji, 2011).

*Ligamento cruzado anterior (LCA)*. Está formado por tres haces (anterointerno, posteroexterno e intermedio), se inserta en la espina de la tibia y superficie preespinal, y sigue una dirección oblicua hacia arriba/atrás y afuera hacia la parte posterior del cóndilo lateral del fémur.

*Ligamento cruzado posterior (LCP)*. Está formado por cuatro haces (posteroexterno, anterointerno, anterior de Humphrey y meniscofemoral de Wrisberg). Nace en el área retroespinal y desde allí se dirige hacia superior/anterior y medialmente, siguiendo una línea de inserción horizontal al cóndilo medial del fémur y en el fondo de la fosa intercondílea.

**Figura 4.**

*Ligamentos cruzados de la articulación de la rodilla.*



(Drake, Vogl, & Mitchell, 2015).

Cuando la articulación de la rodilla se encuentra en extensión, el LCA es más vertical y el LCP está más en forma horizontal, por lo que el LCA se tensa en extensión y es uno de los frenos para evitar la hiperextensión de la articulación de la rodilla. Por el contrario, entonces, con la articulación de la rodilla flexionada, el LCP se posiciona vertical, y LCA se endereza en horizontal, de manera que en la flexión el ligamento cruzado posterior es quien se tensiona. Además, la rodilla tiene también el ligamento rotuliano que va desde la tuberosidad anterior de la tibia y se fija en la rótula, de manera que se continúa con el tendón del cuádriceps (Kapandji, 2011).

## MÚSCULOS DEL MUSLO

Los músculos que se mencionan a continuación no tienen una única función, sino que actúan en diferentes planos de movimientos y articulaciones, ya sea como principales o accesorios de dichos movimientos (Gilroy, y otros, 2010).

### Músculos flexores:

Están situados en el compartimiento posterior del muslo, y son:

- *Isquiosurales:*

Pueden actuar en la articulación de la rodilla como flexores, y como extensores en la articulación de la cadera.

- Bíceps femoral.
- Semitendinoso.
- Semimembranoso.

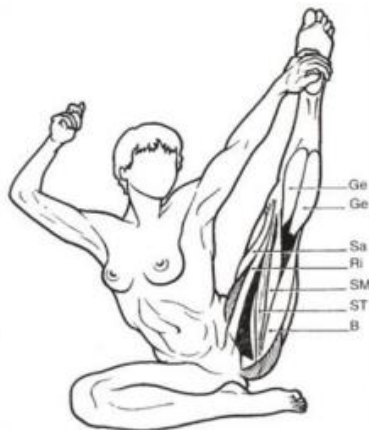
- *Accesorios:*

- Poplíteo.
- Sartorio.

- Grácil.

**Figura 5.**

*Músculos flexores de rodilla.*



(Kapandji, 2011).

**Figura 6.**

*Músculos extensores de la*

*rodilla.*



(Kapandji, 2011).

### Músculos extensores:

Están situados en el compartimiento anterior del muslo, y son:

- *Cuádriceps:*

Es un grupo muscular por cuatro vientres musculares, que se insertan todos en un mismo punto, la tuberosidad tibial anterior, tres de ellos son monoarticulares y uno es biarticular:

- Vasto interno (Monoarticular).
- Vasto externo (Monoarticular).
- Vasto intermedio (Monoarticular).
- Recto anterior (Biarticular).

Hay músculos que producen una ligera rotación externa, desplazando la meseta tibial hacia atrás y produciendo así un desplazamiento hacia afuera del pie:

- Tensor de la fascia lata.
- Bíceps femoral.

Hay otros músculos también que producen una ligera rotación interna, produciendo así un desplazamiento hacia adentro del pie, y actúan como frenos de la rotación externa cuando la articulación de la rodilla se encuentra en flexión:

- Sartorio.
- Semitendinoso.
- Semimembranoso.
- Recto interno.
- Poplíteo.

Es de utilidad mencionar los músculos que componen a la pata de ganso:

- Grácil.
- Sartorio.
- Semitendinoso.

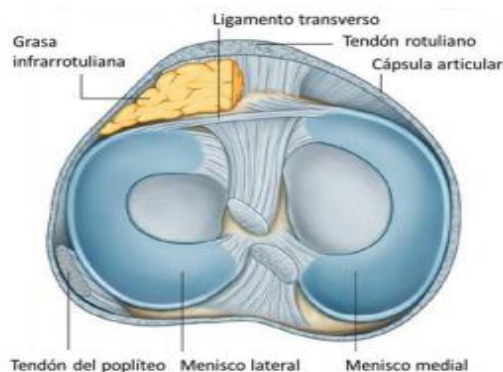
## MENISCOS DE LA RODILLA

Los meniscos se encuentran intra-articularmente en la rodilla, y están compuestos por cartílago. Al no tener una concordancia total las superficies articulares de la rodilla, los meniscos cumplen esa función de compensar su concordancia, se encuentran entre los cóndilos femorales y los platillos tibiales.

La función principal de los meniscos es regular la transmisión y la carga de fuerza que llega a la articulación femoro-tibial, aumentando la superficie de contacto de ambas y mejorando la congruencia que se forma en la articulación ya que aumentan la concavidad de las glenoides tibiales (Tortora, 2011).

**Figura 7.**

*Meniscos de la articulación de la rodilla*



(Tortora, 2011)

Como se puede observar en la imagen 7, la forma de cada menisco es diferente, por ende,

el porcentaje de la carga articular que van a transmitir en cada compartimiento también lo será. Cuando se produce alguna lesión u extracción quirúrgica, la eliminación del 15-35% de la superficie meniscal, incrementa la fuerza de contacto que se produce entre las superficies articulares hasta un 350% más (Drake, Vogl, & Mitchell, 2015).

Los meniscos también intervienen en la propiocepción de la articulación de la rodilla, y proporciona estabilidad a la misma, en especial el interno, que restringe la traslación tibial anterior principalmente cuando el LCA se encuentra alterado o incapaz. También, aporta en la absorción de cargas compresivas en la articulación, facilitación en la lubricación y nutrición del cartílago articular. En su forma son similares, siendo el menisco interno con forma de “C”, o semiluna abierta, con sus cuernos insercionales en la tibia más separados que los cuernos insercionales del menisco externo, que se cierra en forma de una “O”. Los cuernos anteriores de ambos meniscos se unen por el ligamento transverso inter-meniscal. (Tortora, 2011).

## OTROS REFUERZOS DE LA ARTICULACIÓN DE RODILLA

Existen otras estructuras dentro de la articulación de la rodilla que brindan apoyo y estabilidad (Tortora, 2011):

- Tendón del músculo semimembranoso y su expansión aponeurótica (ligamento poplíteo oblicuo).

- Músculo poplíteo y ligamento poplíteo arqueado.
- Músculos gemelos y delgado plantar.
- Tendón del bíceps femoral.

### ARTROSIS

Se trata de una enfermedad degenerativa articular que se caracteriza por provocar un daño del cartílago de las mismas, y muchos de sus tejidos circundantes. Además de estos daños mencionados, aparece una remodelación del hueso subcondral, pueden también formarse osteofitos, laxitud de los ligamentos, debilitamiento de los músculos periarticulares, y en algunos casos inflamación de la membrana sinovial de la articulación de la rodilla. Estos cambios pueden ocurrir como resultado de un desequilibrio entre la degradación y la reparación de ese tejido articular. Es una enfermedad lentamente progresiva que empeora con el paso del tiempo, y llegando a su última instancia, puede ser motivo de producir incapacidad en la persona que la padece (Litwic, Edward, Dennison, & Cyrus, 2013).

En el caso de la artrosis de rodilla, pueden verse afectados el compartimento femorotibial interno, lo que puede llevar a la aparición de la rodilla en varo o el compartimento femorotibial externo que puede llevar a la rodilla en valgo (Pujol, 2017).

### ETIOLOGÍA DE LA ARTROSIS

La artrosis es una patología multifactorial, que posee numerosas causas y procesos fisiopatológicos que contribuyen a la progresión de la misma. Estos pueden ser: predisposición genética, la edad, obesidad, el sexo, factores nutricionales, la densidad mineral ósea, presencia de comorbilidades, entre otros, siendo algunos factores modificables y otros no modificables, para la progresión de la lesión en diferentes compartimientos de la articulación. Actúan como indicadores que ponen en marcha procesos bioquímicos anormales que afectan al cartílago articular, hueso y membrana sinovial, proporcionando a la larga los aspectos típicos de la artrosis, es decir, degeneración del cartílago articular (Martín, 2013).

Por *predisposición genética*, factor no modificable, se relaciona al comienzo precoz de dicha patología, que puede estar relacionado con varios genes que codifican proteínas de la matriz extra articular del cartílago, que se encuentren alterados formando una mutación

en el colágeno tipo II, y aquellos que codifican el colágeno tipo IV, V, VI y a la matriz proteica de cartílago oligomérico, entre otras. (Martín, 2013).

Por la *edad*, factor no modificable, se considera que es un factor de riesgo muy en relación con la patología, debido a que, con el aumento de la edad, comienzan las alteraciones morfológicas como la reducción de los condrocitos en el mantenimiento y reparación del cartílago articular, disminución de su actividad mitótica, factores de crecimiento anabólicos y menor síntesis, entre otros. También, la edad, predispone a apoptosis de condrocitos debido a que los niveles de expresión de genes proapoptóticos específicos son mayores en el cartílago con la edad (Martín, 2013).

Por *obesidad*, factor modificable, se relaciona a que, al aumentar las fuerzas mecánicas en las articulaciones de carga, se produce una mayor degeneración articular, así, la mayor parte de personas con obesidad, presentan deformidad en varo de las rodillas, lo cual incrementa las fuerzas que actúan en el compartimento femorotibial interno, acelerando el proceso degenerativo (Martín, 2013).

Por *sexo*, factor no modificable, se considera que la patología es más frecuente en las mujeres luego de los cincuenta años, en especial en rodillas, esto atribuido a la falta de estrógenos (Martín, 2013).

Por *menopausia*, factor no modificable, se refiere a que la prevalencia de artrosis, sobre todo en rodillas, aumenta claramente en la mujer tras la menopausia, posiblemente debido a la privación de estrógenos. La administración de estrógenos en mujeres postmenopáusicas ha logrado disminuir la incidencia de gonartrosis (Giménez Basallote, Caballero Vega, J A, Sánchez Fierro, & García García, 2016).

Por *factores nutricionales*, factor modificable, se relaciona a que, el consumo de algunas dietas y el aporte de ciertas vitaminas y minerales, puede aumentar, o retardar, el daño que se produce mediante la gonartrosis. Por ejemplo, se cree que el consumo de una dieta rica en agentes antioxidantes puede tener un efecto protector en la artrosis, o que mantener bajo los niveles de vitamina D se relaciona a la presencia de artrosis en cadera (Álvaro, 2021).

Por *densidad mineral ósea*, factor modificable, se relaciona con que, en ciertos casos, una disminución de la densidad mineral ósea está relacionada a mayor predisposición de gonartrosis (Álvaro, 2021).

Por *comorbilidades*, factor no modificable, se relaciona con que la mayoría de los pacientes con gonartrosis, conviven también con otras patologías, algunas propias de la

edad como la diabetes, que aumenta significativamente el riesgo de desarrollar artrosis, por el incremento de los factores proinflamatorios (Álvaro, 2021).

### **EPIDEMIOLOGÍA DE LA ARTROSIS**

La artrosis afecta a alrededor de 302 millones de personas alrededor del mundo, es una de las causas principales de discapacidad, y el avance de la misma se ha incrementado con el paso de los años. Se estima que la artrosis se encontraba entre las 30 enfermedades más comunes a nivel mundial en el 2016, habiendo crecido su prevalencia un 30 % desde el 2006 (Lancet, 2017).

Según un estudio realizado en Argentina, Brasil y México, en base a 1210 pacientes con gonartrosis (398 argentinos, 402 brasileños y 410 mexicanos), y con un objetivo de obtener información acerca de dicha patología en América Latina, se obtuvieron datos como (Burgos, Cardiel, Loyola-Sánchez, & Mendes de Abreu, 2014):

- ✓ El 80,8% de los pacientes eran mujeres.
- ✓ El 74% tenían limitaciones funcionales.
- ✓ El 71% había consumido medicamentos.
- ✓ La gonalgia se prolongó durante 69 meses, y la duración y la gravedad del último episodio duró 190 días.
- ✓ El nivel de dolor en el paciente, está relacionado al lugar de origen y al sistema de salud del país, ya que 95% de las personas con gonartrosis no tenía cobertura médica en México, estaban en la misma situación 29% de los pacientes argentinos y 67% de los brasileños.

### **PATOGENIA DE LA ARTROSIS**

La artrosis inicia con una degradación del cartílago articular, que se inicia en la superficie articular, y avanza hasta la pérdida completa del mismo, dando en consecuencia afecciones como esclerosis subcondral, formación de osteofitos periféricos, y cierto grado de inflamación sinovial, alteración de ligamentos y meniscos e hipertrofia capsular. En algunos casos, puede darse también una lesión de la médula ósea bajo el hueso subcondral, y en adultos mayores, calcificación del cartílago y meniscos. La alteración de los tejidos blandos es la responsable del dolor en la artrosis (Martín, 2013).

A nivel celular y tisular se produce un desequilibrio entre la síntesis y degradación de la matriz cartilaginosa, debido a señales inflamatorias y catabólicas excesivas antiinflamatorias y anabólicas. Este exceso de señales inflamatorias inhibe la síntesis de

la matriz y promueve una excesiva producción de enzimas que la degradan, haciendo que se acelere la degradación del cartílago. Con la evolución de la misma, se ha observado apoptosis de condrocitos, dando una disminución en el número de los mismos, especialmente en la zona superficial del cartílago., siendo así incapaces de mantener la matriz porque tienen escasa capacidad de respuesta a estímulos del factor de crecimiento, lo que da lugar a un desequilibrio entre síntesis y degradación de la matriz, en contrario a esto, el hueso subcondral presenta aumento de producción de matriz dando lugar a engrosamiento. (Martín, 2013).

### CLASIFICACIÓN DE LA ARTROSIS

La Artrosis se la puede clasificar en primaria, idiopática, o en artrosis secundaria, relacionada a alguna condición médica preexistente o evento desencadenante. Las personas que padecen una artrosis de tipo idiopática no presentan ningún hecho puntual que pueda haber sido desencadenante de esa patología, ni enfermedades preexistentes que puedan provocarla, y en la secundaria, las personas que la padecen si tienen o algún evento que la pueda haber provocado, o patologías de base relacionadas. (Altman, y otros, 1986).

La artrosis primaria puede darse de forma localizada, o generalizada. De forma localizada se da en una única articulación de ubicación simple, como en las manos, pies, rodillas, caderas, columna, entre otras, y de forma generalizada es cuando se da en 3 o más grupos articulares a la vez. (Altman, y otros, 1986).

La artrosis secundaria se puede dar de forma postraumática, puede provenir de forma congénita o por enfermedades del desarrollo, puede ser de forma localizada por ejemplo por una displasia de cadera, o de forma localizada por ejemplo por patologías relacionadas a depósitos de calcio, por desórdenes articulares como necrosis avasculares, y puede darse también por otras enfermedades, como por ejemplo en personas cursando con enfermedades endocrinas, artropatías neuropáticas o misceláneas. (Altman, y otros, 1986).

Existen también escalas para graduar el nivel de artrosis del paciente, basado en ciertos criterios que se observan por medio de estudios complementarios. Uno muy útil es mediante radiografías, y una escala que nos permite dicha graduación del nivel de artrosis es la escala de Kellgren y Lawrence, que la gradúan de 0 a 4, siendo 0 nulo, a 4 el más severo (ver tabla 1). (Kellgren & Lawrence, 1957).

**Tabla 1.**

*Clasificación de artrosis por Kellgren y Lawrence.*

Graduación del nivel de artrosis por Kellgren y Lawrence.		
Criterios radiológicos.		
G 0	No	Ningún signo de presencia de artrosis.
G 1	Dudosa	Presencia de osteofitos pequeños de dudosa precedencia.
G 2	Mínima	Presencia de osteofitos bien definidos.
G 3	Moderada	Disminución del espacio articular de forma moderada.
G 4	Severa	Disminución del espacio articular de forma severa con presencia de esclerosis subcondral.
<p>La graduación del nivel de artrosis está basada por la observación de la presencia de osteofitos, disminución del espacio articular, esclerosis subcondral, quistes óseo subcondrales, alteraciones morfológicas de la epífisis ósea.</p>		

(Elaboración propia, 2022)

### CLASIFICACIÓN DE LA ARTROSIS DE RODILLA

La clasificación del nivel de artrosis en la articulación de rodilla es muy parecida a la clasificación de artrosis en general. En artrosis de rodilla, la clasificación que más se suele utilizar es de forma etiológica, que diferencia a la artrosis primaria (idiopática) de la secundaria.

A continuación, se muestra una tabla donde se vuelcan los datos de criterios específicos brindamos por el Colegio Americano de Reumatología, que permite dar una clasificación al nivel de artrosis de rodilla, basado en ciertos criterios de la patología en base a las diferentes combinaciones de los signos y síntomas, observaciones radiológicas y datos analíticos (ver tabla 2). (Altman, y otros, 1986).

**Tabla 2.**

*Criterios para la clasificación de la artrosis de rodilla según Altman, y otros.*

Criterios de clasificación de artrosis de rodilla.		
Clínicos. Dolor articular en la mayoría de los días del último mes + al menos 1 de:	Clínicos y laboratorio. Dolor articular en la mayoría de los días del último mes + al menos 5 de:	Clínicos y Rx. Dolor articular en la mayoría de los días del último mes + al menos 1 de:
Edad > de 50 años Rigidez < 30 min Crepitación Dolor óseo en la presión Hipertrofia ósea Sin calor local	Edad > de 50 años Rigidez < 30 min Crepitación Dolor óseo en la presión Hipertrofia ósea Sin calor local VSG < 40 mm/h Factor reumatoide Líquido sinovial con <2000 leucocitos/mm <sup>3</sup>	Edad > de 50 años Rigidez < 30 min Crepitación Osteofitos en Rx
Sensibilidad 95% Especificidad 69%	Sensibilidad 92% Especificidad 75%	Sensibilidad 91% Especificidad 86%

(Elaboración propia, 2022)

### CLÍNICA DE LA ARTROSIS DE RODILLA

Los pacientes que conviven con gonartrosis, presentan generalmente un tipo de dolor mecánico, es decir, que aparece cuando realizan movimientos con la articulación. Aunque al ser una patología de tipo degenerativo, pueden darse en ciertos momentos periodos inflamatorios, que allí el dolor sería continuo, hasta estando en reposo. Esos episodios inflamatorios pueden verse acompañados con aumento de la temperatura local y tumefacción. Al evaluar al paciente, mediante una movilización rotuliana, puede observarse en algunos casos un roce, crepitaciones y/o dolor al realizar la maniobra. También, puede presentar el paciente una limitación funcional, con una disminución del ROM en sus últimos grados en la flexo extensión de rodilla. Puede presentarse una atrofia de cuádriceps, que, a más tiempo de evolución de la patología, mayor será también esta atrofia muscular, y puede verse también afectado lo estructural, además de lo muscular, presentándose en algunos casos alteraciones un genu varo o genu valgo, y un genu recurvatum o genu flexum. Puede presentar también provocarse una marcha antiálgica,

debido al dolor y/o a la deformidad existente, y en consecuencia una disminución en sus AVD que es directamente proporcional al grado de deterioro de la articulación afectada (Serra Gabriel, Diaz Petit, De sande carril, & María Luisa, 2003).

### **TRATAMIENTOS NO QUIRÚRGICOS PARA ARTROSIS DE RODILLA**

Existen una serie de tratamientos conservadores, que se consideran efectivos para disminuir la sintomatología de la gonartrosis, mejorando así la función articular, y retrasar el avance de la patología, siendo este tratamiento la disminución del peso corporal, en al menos un 20% para ver cambios significativos (Richette, 2011), y la actividad física aeróbica de bajo impacto en agua, y piso, asociada a rehabilitación física (Golightly, 2012).

Lo que se busca con el tratamiento conservador es aliviar el dolor y la inflamación existente, aumentar el ROM, reeducar la postura y mejorar la higiene postural. Esto se llevará a cabo mediante el uso de herramientas como la crio y termoterapia, dependiendo el caso, utilización de contenciones elásticas, realización de movilizaciones pasivas, activo-asistidas, activas y/o activo-resistidas, ejercicios dosificados en base a la capacidad del paciente, uso de órtesis en casos que lo requieran y brindarle al paciente todas las recomendaciones necesarias para la mejora de su higiene postural, tal como puede ser el correcto uso del calzado, evitando aquellos que contengan taco, ya que el mismo fomentaría a un genu-flexum, contribuyendo en un agravamiento del cuadro clínico (Serra Gabriel, Diaz Petit, De sande carril, & María Luisa, 2003).

### **TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE LA ARTROSIS DE RODILLA**

En casos donde en los pacientes no se logran grandes cambios ni beneficios mediante el tratamiento conservador, cuando el paciente convive con mucho dolor, y presenta una deformidad marcada en la articulación que altera sus actividades de la vida diaria, se opta por una intervención quirúrgica. Las intervenciones que suelen realizarse para la gonartrosis son la resección, osteotomía, y la artroplastia, que es la que se desarrollará en este caso clínico (Serra Gabriel, Diaz Petit, De sande carril, & María Luisa, 2003).

### **ARTROPLASTIA DE RODILLA**

El estudio de las patologías de rodilla durante los últimos años ha tenido un gran avance, dando lugar al surgimiento de varias técnicas quirúrgicas, y también de protocolos de tratamientos conservadores. La técnica más especializada fue de la de la artroplastia total

de rodilla, es la técnica más habitual, y consiste en la sustitución de la articulación de la rodilla por un dispositivo artificial. Esta técnica se usa en los casos en los que la patología se encuentra en un estadio avanzado y que el tratamiento conservador no logra mejorar el dolor, la funcionalidad ni la calidad de vida. La misma consiste en la sustitución de las carillas o superficies articulares por elementos artificiales de materiales metálicos y de polietileno. (Sánchez & Nuria, 2011).

### **TIPOS Y COMPONENTES DE LAS PRÓTESIS DE RODILLA**

Hoy en día existen numerosos tipos y componentes para realizar artroplastia de rodilla, y pueden clasificarse según en la cantidad de compartimientos a reemplazar, por las características biomecánicas, por el método de fijación, y por la naturaleza de los materiales utilizados.

Clasificación según cantidad de compartimientos a reemplazar:

- *Monocompartimentales*. Actualmente muy poco utilizada, se estipula que su aplicación en pacientes no supera el 10% del total de artroplastias de rodilla. Posee ciertas ventajas que son que la cirugía se realiza de manera más conservadora frente a una total, el implante es más económico, el paciente requiere de menor necesidad de una transfusión sanguínea, y la recuperación postoperatoria es más rápida. Por lo general se consiguen resultados más exitosos en la ganancia de ROM y en consecuencia de la funcionalidad del paciente, y la propiocepción. Poseen también ciertas desventajas, que es la dificultad que existe en especificar si la artrosis es unicompartmental, y si el compartimiento no reemplazado, no realizará en el futuro un proceso artrósico también. Se emplean para artrosis femorotibial unilateral interna o externa. (Castiella-Muruzabal, M.A., & No-Sánchez, 2007)
- *Bicompartimentales (totales)*. Se sustituye de forma total la superficie articular tibial y femoral, tanto del compartimiento interno como del externo (Castiella-Muruzabal, M.A., & No-Sánchez, 2007).
- *Tricompartimentales (totales)*. Se sustituye además de la superficie articular tibial y femoral, la superficie femoro-patelar, dando así una reproducción bastante aproximada de la biomecánica articular, es la más utilizada de las tres. Estas dos últimas son las que se conocen como artroplastia total de rodilla, (Castiella-Muruzabal, M.A., & No-Sánchez, 2007).

- *Sistema de revisión.* Son un tipo de intervención quirúrgica donde se busca reemplazar una prótesis ya implantada, ya que no cumplió con objetivos deseados, ya sea disminución del dolor, o mejora de la función articular, o bien porque se produjo alguna falla en la prótesis, como puede ser un mal posicionamiento de la prótesis, desbalance ligamentario, infecciones, fracturas periprotésicas, y/o un aflojamiento protésico. Todos estos son motivos para que se evalúe el reemplazo de la prótesis primaria implantada, por una de revisión (Figuroa & Figueria, 2015). Este tipo de prótesis suelen ser de tipo constreñidas, o semiconstreñidas, y están provistas en algunos casos de vástagos, endomedulares, que permite a la prótesis anclarse de forma más rígida al tejido óseo. Esto es útil cuando ya que, al retirarse la prótesis primaria, en muchos casos quedan defectos óseos, y con este sistema se permite un anclaje más sólido (Castiella-Muruzabal, M.A., & No-Sánchez, 2007).

### **CARACTERÍSTICAS DE LAS ATR TRICOMPARTIMENTALES DE RODILLA**

En las prótesis tricompartmentales, como se mencionaba anteriormente, se realiza una sustitución de tres compartimientos en la rodilla: tibial, femoral, y patelar.

- *Compartimiento femoral.* Es el elemento que se va a anclar al fémur, suele ser de material cromo-cobalto (Suignard, Labban, Desseaux, Williams, & Dubrana, 2021).
- *Compartimiento tibial.* Es el elemento que se va a anclar a la tibia, suele ser también de material cromo-cobalto. Las bases tibiales suelen ser simétricas, pero por ese motivo en algunos casos suele provocar dolores en la zona, por eso es que se desarrollaron las bases tibiales asimétricas, o anatómicas, para evitar esos conflictos dolorosos, haciendo que la base tibial tenga una forma más aproximada a la anatómica, que es asimétrica (Suignard, Labban, Desseaux, Williams, & Dubrana, 2021).
- *Compartimiento patelar.* En casos de artroplastias tricompartmentales, donde se realiza una sustitución de la superficie articular rotuliana, donde dicha superficie articular que contacta con el resto será de polietileno y de tipo cementado (Suignard, Labban, Desseaux, Williams, & Dubrana, 2021).

## MÉTODOS DE FIJACIÓN DE ATR

Los implantes protésicos que se fijarán a las estructuras óseas, pueden realizar de distintas formas dependiendo ciertos criterios del paciente, estas son: de forma cementada, no cementada o de forma híbrida.

- Las prótesis *cementadas* son un tipo de prótesis donde todos los componentes protésicos son fijados al hueso mediante cemento como anclaje, esto permite una deambulación y carga de peso temprana, por eso es que es utilizada principalmente en adultos mayores, acortando así los tiempos en cama/reposo. Suele utilizarse también en personas que no poseen buena calidad ósea, por ejemplo, en huesos poróticos. No se recomienda la utilización de las mismas en pacientes con larga esperanza de vida (Castiella-Muruzabal, M.A., & No-Sánchez, 2007).
- Las prótesis *no cementadas* son aquellas que no se fijan al hueso mediante cemento, sino que la unión se realiza de forma natural mediante osteointegración. Esto, gracias a que las prótesis, poseen en su exterior una superficie porosa y/o tratamiento con componente de hidroxiapatita. A diferencia de la anterior, este tipo de prótesis sí es recomendada en pacientes con larga esperanza de vida, ya que no suele deteriorarse con el tiempo (Castiella-Muruzabal, M.A., & No-Sánchez, 2007).
- Las prótesis con modelo *híbrido*, se compone de un componente femoral sin cementar con superficie porosa, y un componente rotuliano y tibias cementadas (Castiella-Muruzabal, M.A., & No-Sánchez, 2007).

## COMPLICACIONES DE LA ATR

Las complicaciones que pueden darse en un POP ATR pueden clasificarse en dos grandes grupos, las de tipo biológicas, y las de tipo técnicas, donde en cada una de ellas pueden presentarse las siguientes situaciones (Castiella-Muruzabal, M.A., & No-Sánchez, 2007):

Complicaciones biológicas:

- Complicaciones cutáneas.
  - Dehiscencia de la sutura.
  - Secreción prolongada.
  - Necrosis cutánea.
  - Retraso de cicatrización.
- Hematoma postoperatorio.

- Parálisis nerviosa.
- Infección protésica.
- Síndrome de dolor regional complejo.
- Sinovitis recurrente.
- Dolor no filiado o hinchazón de rodilla.
- Calcificaciones heterotópicas.
- Complicaciones vasculares.
- Inestabilidad rotuliana (M. Villanueva-Martínez, A. Ríos-Luna, A. Pérez-Caballer, & F. Gómez-Castresana, 2007).

#### Complicaciones técnicas:

- Aflojamiento
- Rigidez
- Complicaciones femoro-patelares.

### **CONTRAINDICACIONES DE LA ATR**

Las contraindicaciones en las ATR, tanto relativas como absolutas, son casos de obesidad mórbida, presencia de una infección activa en la zona a intervenir, insuficiencia arterial, paciente con estadio de demencia, articulación neuropática, artrodesis sólida indolora, osteoporosis en un estadio avanzado y patologías vasculares periféricas (Castiella-Muruzabal, M.A., & No-Sánchez, 2007).

### **SISTEMA DE BANDERAS**

Previo a cada sesión de rehabilitación física, durante la misma, y al terminar, se debe siempre tener en cuenta la situación del paciente y corroborar que no se hagan presentes las llamadas banderas, estas, son condiciones que pueden darse en los pacientes, que sirven como indicios de alguna patología preexistente grave, y requieren de la realización y derivación al especialista competente para la realización de estudios complementarios, y, en algunos casos, tratamiento urgente (banderas rojas). Pueden observarse también factores psicosociales que condicionan al paciente a una cronicidad (bandera amarilla), a su vez, dentro de las banderas amarillas pueden darse un subtipo, de banderas azules y negras, que están relacionadas a las condiciones laborales, y obstáculos del sistema, o del contexto, respectivamente (Hutson & Adam Ward, 2016).

Algunos ejemplos de banderas rojas pueden ser la baja de peso inexplicable, dolor nocturno que no cede con AINES, infección urinaria, fiebre, trastornos esfinterianos y/o debilidad motora de MMII, y algunos ejemplos de banderas amarillas pueden ser presencia de depresión, abuso de drogas, insatisfacción laboral y/o compensación a fin de obtener resultados (Morán, 2014).

### **BASES TEÓRICAS DEL ABORDAJE KINÉSICO EN LA EVALUACIÓN**

Se realizó una búsqueda bibliográfica de distintos métodos de evaluación pertinentes para pacientes con artroplastia total de rodilla, y se consideraron las siguientes:

→ **Evaluación del IMC.** Como medida de cuantificar el índice de masa corporal en un paciente, es de utilidad realizar un cálculo mediante su altura y peso corporal, denominado IMC, que es el resultado de relacionar dichos datos, pudiendo identificar si su peso corporal es correcto, insuficiente, o bien si es obeso, y en ese caso, saber cuál es el grado de obesidad que presenta. El IMC se calcula dividiendo el peso (expresado en kg) por la talla (expresada en metros) elevada al cuadrado (Sociedad española de medicina de Familia y Comunitaria, 2021).

#### **Figura 8.**

*Valores de referencia del IMC.*

<b>PESO</b>	<b>IMC</b>
Insuficiente	Inferior a 18
Peso normal	Entre 18-25
Sobrepeso	Entre 25 y 30
Obesidad	Superior a 30
Obesidad mórbida	Superior a 40

(Sociedad española de medicina de Familia y Comunitaria, 2021)

→ **Evaluación del dolor.** Como medida de cuantificar el dolor en un paciente con artroplastia total de rodilla, es de utilidad la utilización de la escala numérica verbal (ENV), donde en relación a tres situaciones que serán: estando en reposo, durante movilidad activa en las actividades de la vida diaria, y durante movilidad pasiva de flexo extensión de rodilla en camilla realizada por el kinesiólogo, la paciente situará al dolor según su percepción en una escala del 0 (no dolor) al 10 (peor dolor imaginable) (Downie, 1978).

→ **Evaluación del edema.** Como medida de cuantificar el edema en un paciente con artroplastia total de rodilla, que puede definirse como la acumulación de líquido en el

espacio intersticial, que puede afectar a cualquier tejido u órgano del cuerpo (Zatz, Seguro, Antonio Carlos, & Malnic, Gerhard., 2011). El examen físico del edema es importante dentro de la evaluación del paciente, y permite de una manera práctica, rápida y sencilla, ver la evolución del mismo a lo largo del tiempo, pero también es importante recalcar que su subjetividad es un punto negativo, ya que cada evaluador puede tener diferentes observaciones y criterios en cuanto a la clasificación del grado de edema, resultando en una gran variabilidad interevaluador.

La exploración física del edema se realiza mediante una compresión constante y suave de la piel, de una estructura ósea, durante unos diez segundos, e inmediatamente se retira rápidamente el dedo. Luego, se debe observar la formación de una depresión en la piel que nos permitirá determinar la cantidad de edema y clasificarlo. Esta clasificación de la gravedad del edema se realiza mediante una escala de cruces que varían de + a +++, según la intensidad, es decir, cuanto mayor sea signo de depresión, mayor es el grado de edema. La calificación de ++++ también es utilizada para casos de edema generalizado (Charles J Diskin, y otros, 1999).

→ **Evaluación de la fuerza muscular.** Se detallarán dos tipos de evaluación pertinentes a la fuerza muscular para evaluar en un paciente con artroplastia total de rodilla. La primera es mediante el Test de Daniels, que es una escala de 6 grados que es utilizada para medir el nivel de fuerza y función muscular del paciente en una escala de 0 a 5, buscando evaluar los grupos musculares partícipes de la flexo-extensión de la rodilla (Daniels & Worthingham's, 1973). Los valores de la escala van de la siguiente manera:

**Tabla 3.**

*Valores en test de Daniels.*

Valor	Observación
0	Ausencia de actividad/contracción = parálisis total.
1	Contracción visible, pero sin evidencia de movimiento significativo. “Fibrilación muscular”
2	Hay contracción y el grupo muscular puede conseguir ROM completo, pero no en contra de la gravedad.
3	El grupo muscular puede completar el ROM completo, solo resistiéndose a la fuerza de la gravedad, cuando se aplica resistencia el movimiento no se logra.
4	El músculo puede completar el ROM completo y tolerar resistencia moderada, aunque al aplicar la resistencia máxima se observa una interrupción clara del movimiento.
5	Se trata de la “fuerza normal” y el kinesiólogo no puede cambiar la posición final del músculo contraído al final del rango de prueba y con la resistencia máxima.

(Elaboración propia, 2022)

La otra evaluación es mediante una evaluación de fuerza isométrica, donde el paciente estando en posición de sedente, con pierna a evaluar en 90° de flexión de rodilla, se le pide realizar una serie de repeticiones con una tobillera anclada mediante una cadena que le resista el movimiento, y sólo se le permite realizar una contracción muscular máxima de forma isométrica. La cadena se debe conectar a un dinamómetro que mediante un software brindará distintas curvas de fuerza, expresando el nivel de la misma mantenida en el tiempo durante las distintas repeticiones, estos valores son expresados en newtonmetro generalmente, y la finalidad de la evaluación es conocer el nivel de fuerza actual de la pierna sana, para poder plantear como objetivo lograr ese mismo nivel de fuerza en la pierna operada, reevaluando en un futuro.

→ **Evaluación del ROM.** Como medida de cuantificar el ROM en un paciente con artroplastia total de rodilla, es de utilidad la utilización de un goniómetro, que es una herramienta que permite cuantificar en ángulos, la amplitud articular de la articulación que se desea inspeccionar (Taboadela, 2007).

→ **Inestabilidad durante la marcha.** Como medida de cuantificar la inestabilidad durante la marcha en un paciente con artroplastia total de rodilla, y a su vez, detectar un riesgo de caída, es de utilidad la realización de un test funcional denominado Escala de Tinetti. Donde se realiza distintas pruebas en múltiples posiciones y actividades, que arrojará un valor entre 0 y 28 puntos, siendo mayor la puntuación, menor riesgo de caída, entre 24 y 19 puntos paciente con riesgo de caída, y menor a 19 puntos, paciente con alto riesgo de caída. La misma se compone de dos partes, la primera que evalúa la capacidad de equilibrio y tiene un total de 16 puntos, y la segunda que evalúa la marcha, con un total de 12 puntos (Tinetti, 2003).

→ **Lunge test.** Como medida de cuantificar la dorsiflexión en un paciente con artroplastia total de rodilla, es de utilidad la realización del Lunge Test, que consiste en pedirle al paciente que coloque su pie perpendicular a una pared trasladándose secuencialmente más lejos de la pared hasta que éste alcance el máximo de flexión dorsal. El talón no debe levantarse del suelo, y se medirá entonces la distancia desde el pie hasta la pared con una cinta métrica (A Moseley & R Adams, 1991).

Existe una relación entre una dorsiflexión limitada, y el riesgo a sufrir lesiones, y en relación a las ATR, en la rodilla. Un ROM limitado de dorsiflexión de tobillo genera un menor desplazamiento de flexión de rodilla, y una peor absorción de la fuerza de reacción del suelo en el aterrizaje, aumentando así el riesgo a un valgo de rodilla y aumentando la presión interna de la articulación, y consigo el riesgo a una lesión o mayor desgaste articular, por ende, se puede afirmar que las restricciones en el ROM de la dorsiflexión podrían estar asociadas con mayor riesgo de sufrir una lesión en rodilla, o modificar su biomecánica. Esto dado principalmente a que los músculos flexores plantares, tienen un papel fundamental en la absorción de la fuerza en reacción con el suelo, función que se verá limitada por un menor desplazamiento del tobillo en el plano sagital, teniendo como resultado mayores picos de fuerza de reacción, los cuales pueden ser 10 veces superiores al peso corporal (Fong, Blackburn, Norcross, McGrath, & Padua, 2011).

Se consideró la realización del mismo, ya que, los pacientes POP ATR padecen de una restricción en su ROM de rodilla (Bennell, y otros, 1998), y por el uso de ayuda marchas y las posturas antiálgicas, existe la posibilidad de que la articulación del tobillo también se vea afectada en su ROM, y por su íntima relación mencionada anteriormente con la rodilla, buscar prevenir lesiones tales como:

- Tendinopatía rotuliana (Rodrigo Scattone Silva, y otros, 2016).
- Tendinopatía aquilea, lesiones del tríceps sural (Alon Rabin, y otros, 2014).
- Inestabilidad crónica de tobillo/esguinces de tobillo (Cailbhe Doherty, Chris Bleakley, Eamonn Delahunt, & Sinead Holden, 2017).
- Fascitis plantar (Cailbhe Doherty, Chris Bleakley, Eamonn Delahunt, & Sinead Holden, 2017).
- Fracturas matatarsianas por estrés (Cailbhe Doherty, Chris Bleakley, Eamonn Delahunt, & Sinead Holden, 2017).

### **BASES TEÓRICAS DE LA PLANIFICACIÓN DE EJERCICIOS Y TÉCNICAS DE TRATAMIENTO**

Según Michael Bade, Tamara Struessel, Michael Dayton, y otros, es fundamental la realización de ejercicios terapéuticos durante la rehabilitación en un paciente con ATR. Por eso, fué que se seleccionó ese artículo, donde se detallan dos tipos de protocolos, uno de Alta Intensidad (HI – High Intensity) y otro de baja intensidad (LI – Low Intensity), como respaldo para la planificación de ejercicios, a la hora de plantear una rehabilitación en un paciente de ese tipo. En dicho estudio se realizó una comparación entre ambos protocolos, donde no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos de pacientes estudiados, realizando cada uno un tipo de rehabilitación, salvo que en casos donde se aplicó una rehabilitación de alta intensidad, la eficacia de la misma puede verse limitada por la inhibición muscular artrogénica del paciente en el POP temprano que hayan pasado por esa patología (Bade, y otros, 2017).

Al ser la artrosis de rodilla una de las principales patologías que afectan el funcionamiento de la articulación de la rodilla, y en consecuencia desencadenar en una indicación de ATR, se seleccionó el protocolo LI como respaldo para una planificación de rehabilitación en un paciente POP ATR (Toledo-Infanson, 2018).

La progresión de los ejercicios es fundamental basarla en el tiempo de evolución del paciente, tomando como referencia los ejemplos brindados en el estudio de Bade, y otros.

**Figura 8.**

*Modelo de protocolo Low Intensity.*

	Time →				
	Phase 1 Surgery – Week 2	Phase 2 Week 3 – Week 4	Phase 3 Week 5 – Week 6	Phase 4 Week 7 – Week 9	Phase 5 Week 10 – End
<b>Warm-up 10 minutes</b>	Cycling – no resistance	Cycling – no resistance	Cycling – no resistance	Cycling – no resistance	Cycling – no resistance
<b>Therapeutic Exercise 2 sets of 10</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heel slides</li> <li>• Glut sets</li> <li>• Quad sets</li> <li>• Ankle Pumps</li> <li>• Mini-squats</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Short arc quads</li> <li>• Straight leg raises</li> <li>• Ankle Pumps</li> <li>• Standing hamstring curls</li> <li>• Standing weight shifts</li> <li>• Mini-squats</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seated resistive band hamstring curls (min resistance)</li> <li>• Marching</li> <li>• Closed chain TKE (min resistance)</li> <li>• Sit to stands</li> <li>• Bilateral calf raises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seated resistive band hamstring curls (min/mod resistance)</li> <li>• Stool scoots</li> <li>• Single leg stance</li> <li>• Balance board stance</li> <li>• Closed chain TKE (mod resistance)</li> <li>• Bilateral calf raises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seated resistive band hamstring curls (mod/heavy resistance)</li> <li>• Stool scoots</li> <li>• Single leg stance - foam</li> <li>• Balance board mini-squats</li> <li>• Closed chain TKE (mod/heavy resistance)</li> <li>• Bilateral calf raises</li> </ul>
<b>Modalities 15 minutes</b>	• Ice after treatment	• Ice after treatment	• Ice or moist heat before or after treatment	• Ice or moist heat before or after treatment	• Ice or moist heat before or after treatment
<b>Home Exercises *not including ROM, flexibility, mobilization, or Modalities</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 10 reps 2x daily on non-therapy days:</li> <li>• Heel slides</li> <li>• Glut squeezes</li> <li>• Ankle pumps</li> <li>• Quad sets</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 10 reps 2x daily on non-therapy days:</li> <li>• Short arc quads</li> <li>• Straight leg raises</li> <li>• Ankle pumps</li> <li>• Clams</li> <li>• Standing hamstring curls</li> <li>• Standing weight shifts</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 10 reps 1x daily on non-therapy days:</li> <li>• Long arc quads</li> <li>• Straight leg raises</li> <li>• Standing hamstring curls</li> <li>• Marching</li> <li>• Bilateral calf raises</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 10 reps 3x/week on non-therapy days:</li> <li>• Seated hamstring curls (min/mod resistance TB)</li> <li>• Closed chain TKE (mod resistance TB)</li> <li>• Bilateral calf raises</li> <li>• Single leg stance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 10 reps 3x/week on non-therapy days:</li> <li>• Seated hamstring curls (mod/heavy resistance TB)</li> <li>• Single leg stance - foam</li> <li>• TKE (mod/heavy resistance TB)</li> <li>• Bilateral calf raises</li> </ul>
<b>Activity Prescription</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADLs only, including:</li> <li>• Errands</li> <li>• Social outings</li> <li>• Limited community ambulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ADLs only, including:</li> <li>• Errands</li> <li>• Social outings</li> <li>• Limited community ambulation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Up to 10 min of stationary biking (min resistance) or walking if patient does not spend a large amount of time standing during the day</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Up to 20 min of stationary biking (min resistance) or walking if patient does not spend a large amount of time standing during the day</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Up to 30 min of stationary biking (min resistance) or walking if patient does not spend a large amount of time standing during the day</li> </ul>

(Bade, y otros, 2017)

Además de la terapia con ejercicios, es importante sumar a la rehabilitación, masoterapia cicatricial, ya que está comprobada su efectividad dando beneficios en cuanto al manejo del dolor, prurito, pigmentación, flexibilidad, área de superficie, y grosor del tejido cicatricial. Todos signos y síntomas que demuestran la importancia de incorporar un manejo físico sobre este tejido, para evitar secuelas a corto y largo plazo (C, Hohenauer, Stoop, & U, 2020).

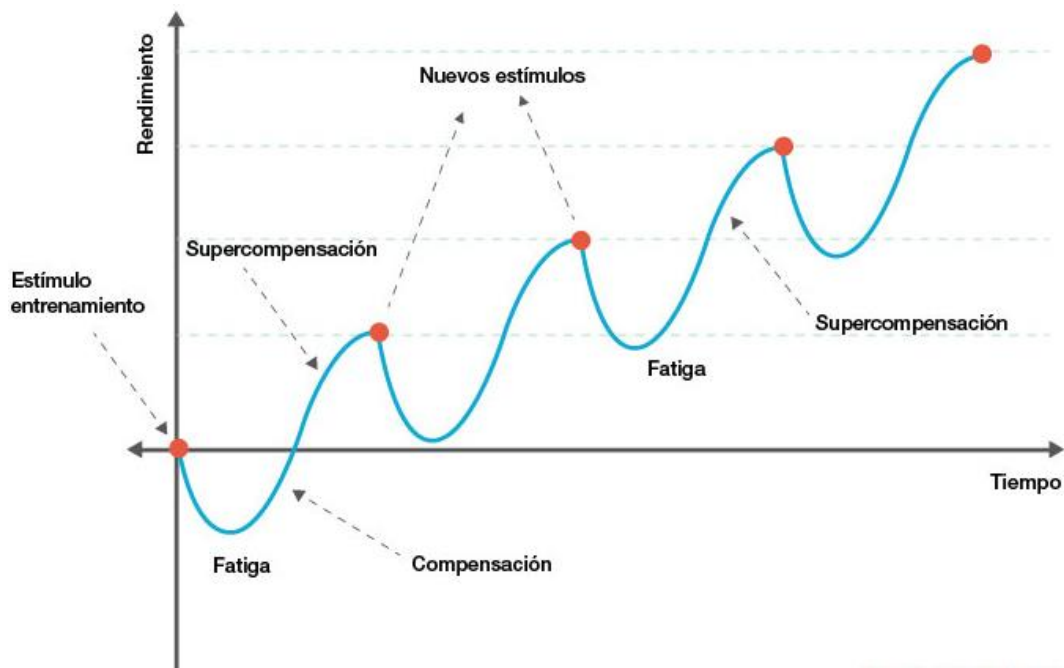
Son importante los ejercicios activos, pero también movilizaciones articulares pasivas, y activo-asistidas, ya que los pacientes al presentar dolor y restricción en su ROM, la movilización articular pasiva podría brindarle beneficios para la disminución del mismo y aumentar el ROM mediante movimientos oscilatorios pasivos, en distintos rangos de movimiento y con estiramientos sostenidos (Courtney, Steffen, Fernández, Kim, & Chmell, 2016). Además, ya que al presentar los pacientes generalmente debilidad muscular en el MI operado, podría brindarles beneficios en la aceleración del proceso de la rehabilitación ofreciéndoles un aumento en la excitabilidad corticoespinal, lo que les permitiría optimizar las tasas de reclutamiento muscular y el movimiento (Fisher, Piraino, Lee, Smith, & Johnson, 2016).

La frecuencia de estímulos semanales y tiempo de descanso, sería acorde basarla en el ciclo de supercompensación, donde luego de cada estímulo o rehabilitación, seguirá un periodo de fatiga y recuperación, necesario para lograr la supercompensación que es la mejora de las capacidades en relación a ese estímulo anterior, estando en ese punto, se puede pasar al siguiente estímulo, y así, ir también en progresión línea buscando la mejoría con el paso de las sesiones.

Posterior a la sesión de tratamiento, como se recomienda en el protocolo LI, se de utilidad la aplicación de crioterapia, en forma de aplicaciones de frío o masaje con frío, a fin de reducir el edema, la inflamación y aliviar el dolor (García, 2001).

**Figura 9.**

*Gráfico de supercompensación.*



(Weineck, 2005)

El tiempo de fatiga y compensación, será dado dependiendo el nivel de intensidad de la sesión de rehabilitación. Cuando los ejercicios son basados en una escala de esfuerzo de Borg hasta 6/10, se estima que un tiempo de recuperación de 48hs sería suficiente para cumplir con el modelo de supercompensación y no caer en el sobreentrenamiento, dependiendo el tipo de ejercicio, en este caso siguiendo los ejercicios del modelo de LI, de fuerza. Es importante informar también a los pacientes que durante el día de descanso no es necesario estar en un reposo absoluto, sino continuar con sus AVD, pero no realizar ejercicios con un fin de fortalecimiento, sí puede realizar ejercicios de movilidad, que no alterarían sobre el ciclo de recuperación (Vinuesa Lope & Vinuesa Jiménez, 2016).

## PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

La paciente tiene 44 años de edad, casada, oficinista, que se encuentra de licencia desde 1 mes previo a la intervención quirúrgica. Vive con su marido, y tienen a cargo dos hijos menores de edad. Acude al centro médico "Artro", con el diagnóstico de POP prótesis total de rodilla izquierda, por un cuadro avanzado de gonartrosis.

La paciente posee OSDE 410 de obra social y acude a la primera sesión el día 27 de mayo de 2022. Dicha Obra Social (OS) le brinda a la paciente 30 sesiones anuales cubiertas, de las cuáles no había utilizado ninguna hasta ese momento.

Como antecedente, se le ha realizado una meniscectomía parcial en el año 1999, a sus 21 años de edad, por un desgarramiento parcial del menisco interno en dicha rodilla. Refiere nunca haber realizado rehabilitación tras dicha intervención quirúrgica, y refiere no haber sufrido dolor hasta luego de unos meses de dicha cirugía. Solía salir a correr periódicamente hasta la fecha de la cirugía meniscal. Debido a la sintomatología dolorosa persistente, opta por el tenis, actividad que realizará primero en modalidad "single" y luego en modalidad "doble" hasta 2010, en dicho año, por el gran nivel de dolor y desgaste meniscal que presentaba, se le realizó una nueva intervención quirúrgica de meniscectomía total, extrayendo el menisco derecho en su totalidad y parcialmente el izquierdo en su miembro inferior izquierdo. De igual manera la paciente refiere no haber realizado rehabilitación tras esa intervención y que se encontró bien durante los primeros meses, pero que luego el dolor fue regresando. Así se mantuvo, con infiltraciones de ácido hialurónico y corticoides cada cierto periodo de tiempo, cuando el dolor era muy alto, hasta que, en el año 2022, por el avanzado nivel de artrosis, dolor e impotencia funcional que presentaba, se le realizó una ATR de rodilla izquierda el día 18 de mayo de 2022. No realiza actualmente ningún tipo de actividad física desde hace 6 meses previos a la intervención de ATR, debido a los dolores.

Su peso es de 58kg y su altura de 161 cm.

No posee antecedentes cardiacos ni respiratorios.

No hubo ningún tipo de complicación durante la intervención ni durante el proceso de inmovilización. Al llegar al centro Artro, aún no se le había realizado ningún tipo de rehabilitación.

En relación a la medicación, se encuentra tomando AINEs, con un objetivo de disminución de la inflamación y dolor presente, con 3 tomas diarias de Diclofenaco (150 mg), Tiene además pendiente la incorporación de tomas de suplementación de hierro por anemia.

Al presentarse en la primera sesión no disponía de ayudas para la marcha, y poseía una ortesis rígida con rodilla en extensión. Refiere que siente su marcha insegura, dolor acentuado, tanto en reposo como en movimiento, y parestesia moderada en la interlínea articular lateral con años de evolución.

Al tener la paciente un historial deportivo amplio, y tener gran motivación con el retorno a la actividad física, se planteó en conjunto, un objetivo general a largo plazo de volver al deporte. Las opciones fueron el ciclismo, y el tenis doble, que son actividades deportivas recomendadas en pacientes con ATR que posean experiencia previa, siendo el caso de esta paciente. (Duboy, 2012).

El tiempo total de rehabilitación se planteó desde un inicio que sería de 10 a 12 semanas, que es lo propuesto por el protocolo LI, y una vez cumplido los objetivos planteados en un comienzo. Se planeó realizar una rehabilitación de 3 sesiones semanales, los días lunes, miércoles y viernes, durante las primeras 6 semanas, y 2 sesiones semanales, martes y jueves, durante las siguientes 6 semanas, también basado en dicho protocolo. Realizando así un total de 30 sesiones en total de rehabilitación, que estarían totalmente cubiertas por su OS. Cada sesión tiene una hora de duración.

### **EXAMEN FÍSICO DEL PACIENTE**

La primera valoración del paciente se realizó en la primera sesión, el día viernes 27 de mayo de 2022. Toda intervención previa a ser realizada, fué propuesta y consultada al tutor a cargo, y consensuada en conjunto.

Durante el examen visual, se observó al paciente desde el momento en el que ingresa al consultorio, y desde allí se comenzaron a recoger datos. Se pudo observar un marcado flexo de rodilla en el miembro afectado en bipedestación, aun teniendo una ortesis rígida de rodilla, realizaba una postura antiálgica, con gesticulaciones de dolor en la carga de peso sobre el miembro inferior operado. La cicatriz se observaba engrosada y ruborizada, presentaba aún sus puntos de sutura, y al extremo de la misma, se visualizaba una cicatriz antigua por quemadura. Presentaba edema en la zona de la rodilla intervenida, y el complejo muscular del muslo se visualizaba notablemente atrofiado y en menor volumen muscular en relación al contralateral. Presentaba también, varices finas en ambos MMII. Se observó también el MI no afectado, y no se vieron alteraciones. Para objetivar la evaluación se realizaron diferentes test y escalas que se explicarán brevemente a continuación y se darán sus resultados.

El proceso fue:

- Anamnesis. Se indaga sobre la situación actual del paciente y su historial médico, su postura frente al nivel del dolor, sus objetivos con el tratamiento, su estado anímico, sus experiencias con rehabilitación física.
- Examen físico general. En el caso de la paciente de dicho caso clínico se valoraron las alteraciones en la alineación articular, presencia de tumefacción y edema, y el estado de la musculatura periarticular.
- Palpación. Se valoró la temperatura local, presencia o no de puntos dolorosos, y se realizaron maniobras de líquido o derrame articular.
- Pruebas de analíticas y funcionales. Se valoró el ROM de forma activa tanto de la articulación de rodilla como de tobillo, la fuerza muscular del paciente y su nivel de estabilidad.

IMC: Mediante los datos obtenidos en la evaluación, se calculó su IMC, que es de 22.4, identificando que su peso corporal es considerado como idóneo en base a su altura.

Evaluación del dolor. Los resultados brindados por el paciente en la primera sesión fueron:

- Dolor en reposo: 3/10
- Dolor en movilidad activa/AVD: 9/10
- Dolor en movilidad pasiva: 6/10

Edema. La paciente resultó positiva en presencia de edema en un grado +++, y, además, se buscó valorar la situación mediante el uso de cinta métrica para tener datos acerca de la circunferencia de las rodillas, entre otros datos.

Cinta métrica. Se midieron y cuantifican los siguientes parámetros:

- Circunferencia de ambas rodillas.

Se lo realizó a nivel de la rótula, en un plano transversal, estando la paciente en decúbito supino con rodillas extendidas, dando en rodilla operada (izquierda) un valor de 40cm contra 36cm de la contralateral, observándose una diferencia de 4 cm.

- Circunferencia de los grupos musculares de ambos muslos.

Se lo realizó a 15 cm de distancia desde la base rotuliana, para cuantificar el nivel de trofismo de los grupos musculares del mismo. Dando como resultado 44 cm en pierna operada (izquierda) contra 49 cm en la pierna contralateral, observándose

una diferencia de 5 cm. Se la utilizó para medir la longitud de la cicatriz. Estando el paciente con la rodilla flexionada, dando de resultado 19cm de la misma.

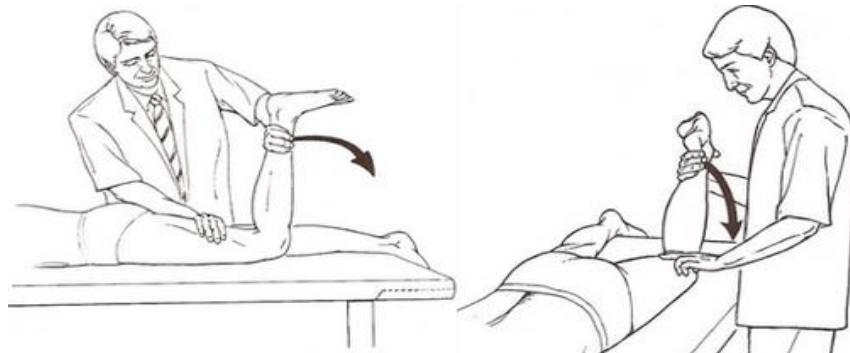
Fuerza muscular. Se realizaron dos tipos de evaluación de fuerza muscular, un tipo de evaluación se realizó en ambos miembros inferiores (Daniels), y otro tipo de evaluación se realizó únicamente en el lado sano (fuerza isométrica).

Test de Daniels. Se la realizó con el paciente en posición de sedestación al borde de la camilla, con las piernas colgando, para evaluar la extensión de rodilla, y en decúbito prono para evaluar la flexión de rodilla.

Para la flexión de rodilla, se situó al paciente en decúbito prono, con una mano en la zona posterior del tobillo, sobre el tendón de Aquiles, y otra a nivel posterior medial del muslo para evitar compensaciones. Desde esa posición, se va progresando desde una flexión sin resistencia, hasta una resistencia moderada al final del recorrido (“test de ruptura”).

**Figura 10.**

*Evaluación de la flexión de rodilla mediante test de Daniels.*

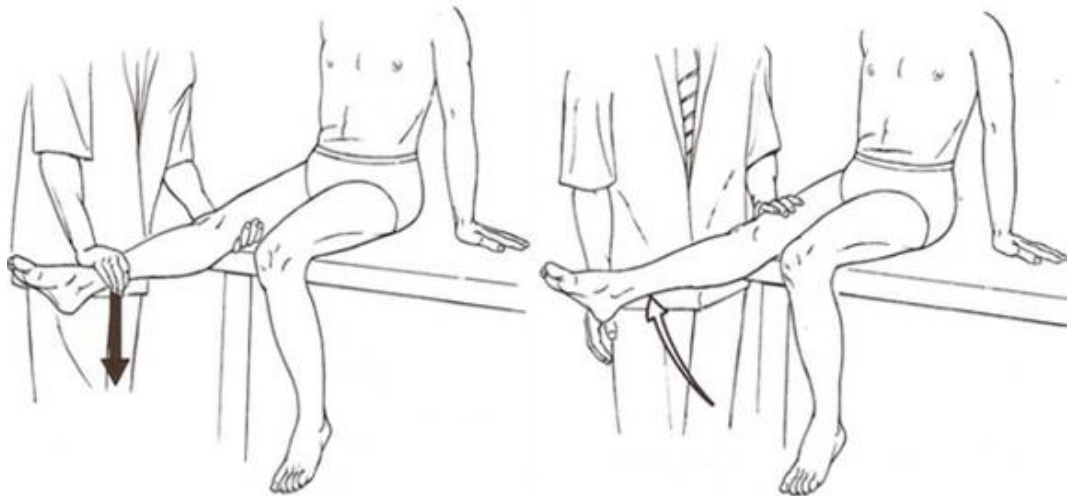


(Daniels & Worthingham's, 1973)

Para la extensión de rodilla, se situó al paciente en sedestación, sobre el borde de la camilla y con las piernas colgando sobre la misma, con una mano en la región anterior del tobillo, y otra a nivel anterior del muslo para evitar compensaciones. Desde allí se va progresando desde una extensión sin resistencia, hasta una resistencia moderada al final del recorrido.

**Figura 11.**

*Evaluación de la flexión de rodilla mediante test de Daniels.*



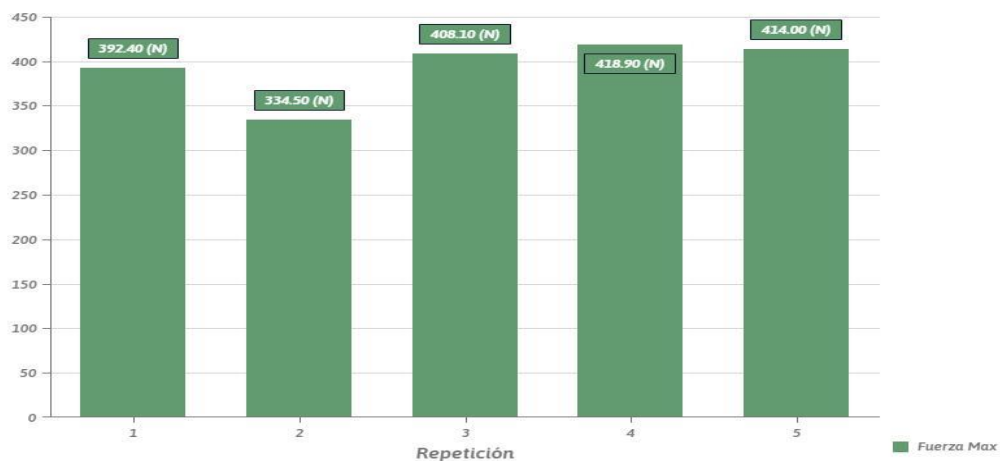
(Kapandji, 2011)

De esa manera, se obtuvieron los datos de los grupos musculares protagonistas de la flexo extensión de rodilla, dando como resultado en la pierna derecha, un valor de 5 tanto en la flexión como en la extensión de rodilla, y en pierna izquierda un valor de 3 tanto en la flexión como en la extensión de rodilla.

Prueba de valoración isométrica. Se efectuó evaluación de fuerza isométrica funcional de músculos cuádriceps con equipo VALKYRIA de Ivolution. Se obtuvo como resultado un valor promedio total de 393N en articulación de rodilla derecha en el movimiento de extensión.

**Figura 12.**

*Resultados de valoración isométrica.*

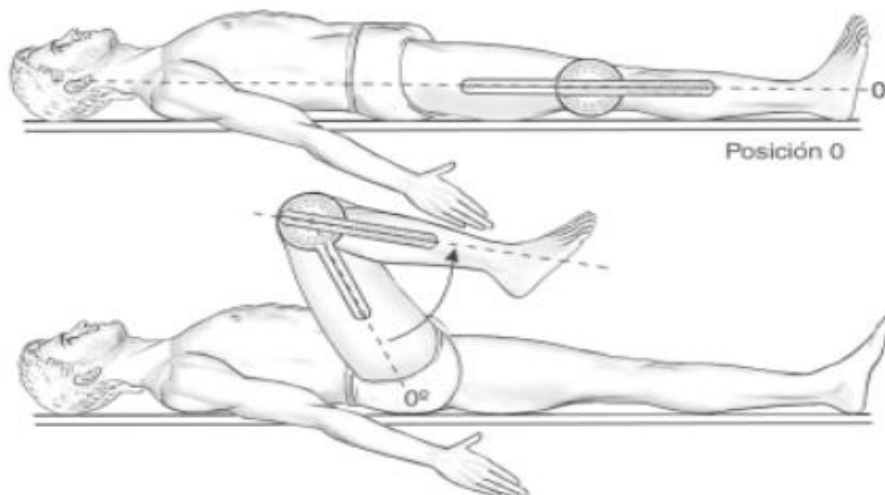


(Centro de traumatología y deporte “Artro”, 2022)

ROM. Para ello, se situó al paciente en decúbito supino, y como muestra la siguiente imagen, se evalúa la flexión y extensión de la rodilla del miembro inferior operado mediante el uso de un goniómetro.

**Figura 13.**

*Goniometría activa de la flexo extensión de rodilla.*



(Taboadela, 2007)

Se situará el eje del goniómetro sobre el cóndilo femoral externo, el brazo fijo se lo alineará en forma longitudinal al muslo (tomando como referencia el reparo óseo del trocánter mayor) y el brazo móvil se alineará con la línea media longitudinal de la pierna, tomando como referencia el reparo óseo del maléolo externo (Taboadela, 2007). Así, se le pedirá al paciente que lleve la articulación de la rodilla hacia la flexión, y hacia la extensión, y se observará el ángulo formado. A continuación, se expresa en una tabla, los datos obtenidos, y la comparación con los valores normales.

**Tabla 4.**

*Resultados de evaluación goniométrica.*

Pierna izquierda		Pierna derecha		Valores normales	
Flexión	Extensión	Flexión	Extensión	Flexión	Extensión
75°	(-) 10°	135°	0°	0 - 150°	0 - 10°

(Elaboración propia, 2022)

Inestabilidad durante la marcha. Se realizó una evaluación mediante el Test de Tinetti, donde el kinesiólogo permanecía siempre cerca del paciente para brindarle seguridad, y observar en detalle los resultados de cada prueba.

A continuación, se mostrará la evaluación y los resultados obtenidos de la misma con el paciente. En cada prueba, el kinesiólogo permanecía cerca del paciente para brindarle seguridad, y observar en detalle los resultados de cada prueba.

**Tabla 5.**

*Evaluación del equilibrio mediante la Escala de Tinetti.*

<b>Parte 1. Equilibrio</b>	
<i>EQUILIBRIO SENTADO</i>	
Se inclina o desliza en la silla	0 -
Firme y seguro	1 ✓
<i>LEVANTARSE</i> <span style="float: right;">1/1</span>	
Incapaz sin ayuda	0 -
Capaz, utilizando los brazos con ayuda	1 -
Capaz, sin utilizar los brazos	2 ✓
<i>INTENTOS DE LEVANTARSE</i> <span style="float: right;">2/2</span>	
Incapaz sin ayuda	0 -
Capaz, pero necesita mas de un intento	1 -
Capaz de levantarse con un intento	2 ✓
<i>EQUILIBRIO INMEDIATO AL LEVANTARSE</i> <span style="float: right;">2/2</span>	
Inestable (se tambalea, mueve los pies, marcado balanceo del tronco)	0 -
Estable, pero usa andador, bastón, muletas u otros objetos	1 -
Estable sin usar bastón u otros soportes	2 ✓
<i>EQUILIBRIO EN BIPEDESTACION</i> <span style="float: right;">2/2</span>	
Inestable	0 -
Estable con aumento del área de sustentación (los talones separados más de 10 cm.) o usa bastón, andador u otro soporte	1 -
Base de sustentación estrecha sin ningún soporte	2 ✓
<i>EMPUJON (sujeto en posición firme con los pies lo más juntos posible; el examinador empuja sobre el esternón del paciente con la palma 3 veces).</i> <span style="float: right;">2/2</span>	
Tiende a caerse	0 -
Se tambalea, se sujeta, pero se mantiene solo	1 ✓
Firme	2 -
<i>OJOS CERRADOS (en la posición anterior)</i> <span style="float: right;">1/2</span>	
Inestable	0 -
Estable	1 ✓
<i>GIRO DE 360°</i> <span style="float: right;">1/1</span>	
Pasos discontinuos	0 ✓
Pasos continuos	1 -
Inestable	0 ✓
Estable	1 -
<i>SENTARSE</i> <span style="float: right;">0/2</span>	
Inseguro	0 -
Usa los brazos o no tiene un movimiento suave	1 ✓
Seguro, movimiento suave	2 -
1/2	

(Elaboración propia, 2022)

El paciente obtuvo un resultado total de 12/16 en la evaluación de equilibrio.

**Tabla 6.**

*Evaluación de la marcha mediante la Escala de Tinetti.*

<b>Parte 2. Marcha</b>		
<i>COMIENZA DE LA MARCHA (inmediatamente después de decir "camine")</i>		
Duda o tambalea, múltiples intentos para comenzar	0	-
No tambalea	1	✓
<i>LONGITUD Y ALTURA DEL PASO</i>		<i>1/1</i>
El pie derecho no sobrepasa al izquierdo con el paso en la fase de balanceo	0	-
El pie derecho sobrepasa al izquierdo	1	✓
El pie derecho no se levanta completamente del suelo	0	-
El pie derecho se levanta completamente	1	✓
El pie izquierdo no sobrepasa al derecho con el paso	0	✓
El pie izquierdo sobrepasa al derecho con el paso	1	-
El pie izquierdo no se levanta completamente del suelo	0	-
El pie izquierdo se levanta completamente	1	✓
<i>SIMETRIA DEL PASO</i>		<i>3/4</i>
La longitud del paso con el pie derecho e izquierdo es diferente	0	✓
Los pasos son iguales en longitud	1	-
<i>CONTINUIDAD DE LOS PASOS</i>		<i>0/1</i>
Para o hay discontinuidad entre pasos	0	✓
Los pasos son continuos	1	-
<i>TRAYECTORIA</i>		<i>0/1</i>
Marcada desviación	0	-
Desviación moderada o media, o utiliza ayuda	1	-
Derecho, sin utilizar ayudas	2	✓
<i>TRONCO</i>		<i>2/2</i>
Marcado balanceo o utiliza ayudas	0	-
No balanceo, pero hay flexión de rodillas o espalda o extensión hacia fuera de los brazos	1	-
No balanceo no flexión, ni utiliza ayudas	2	✓
<i>POSTURA EN LA MARCHA</i>		<i>2/2</i>
Talones separados	0	✓
Talones casi se tocan mientras camina	1	-
		<i>0/1</i>

(Elaboración propia, 2022).

La paciente obtuvo un resultado total de 8/12 en la evaluación de marcha. Logrando así una puntuación total de 20/28 puntos, evidenciando que es una paciente con riesgo de caída según la escala de Tinetti.

Para la realización del mismo se hizo uso de una cinta métrica, para medir la distancia en centímetros desde la parte más distal del pie hasta la pared, como se visualiza en la siguiente imagen.

Colocando el pie de forma

**Imagen 14.**

perpendicular a la pared, trasladándose *Lunge test*.

secuencialmente más lejos de la pared hasta que este alcance el máximo de flexión dorsal. Durante la realización del mismo el talón no debe despegarse del suelo, y desde allí se mide la distancia desde el pie hasta la pared con una cinta métrica. En el caso de la paciente de este trabajo final integrador, se evaluaron ambos tobillos, para tener una referencia también del contralateral, y dio como resultado:



- Tobillo izquierdo: 7cm

Tobillo derecho: 9cm

Evidenciándose asimetría entre ambos miembros inferiores, siendo el izquierdo mayor, con 2 cm de diferencia en menor movilidad en relación al derecho. Siendo que una distancia menor a 10 cm es considerada restringida (Clanton, Matheny, & C. Jarvis, 2012), ambos se encuentran en estado de movilidad deficiente.

## **TRATAMIENTO**

La duración de las sesiones en Artro son de aproximadamente 60 minutos.

Las rotaciones en el Centro Artro se realizaron hasta el día viernes 1 de julio de 2022, pudiendo realizar una evaluación completa en la primera y segunda sesión de tratamiento de la paciente, y una reevaluación en su 8va sesión. Se pudo acompañar a la paciente en la realización de su primera etapa de tratamiento de forma completa y en la mitad de su segunda etapa, en total tomando en cuenta su periodo de ausencia, fueron 5 semanas trabajando en conjunto, en las que se realizaron 10 sesiones de tratamiento. A continuación, se detalla todo lo realizado durante este período.

Primera sesión: La primera sesión se basó principalmente en la anamnesis, evaluación del paciente, la toma de decisión de la incorporación de un ayuda marcha (bastón canadiense) en forma unilateral en base a lo analizado en el test de Tinetti y el riesgo de caída presente en la paciente, y la educación en la utilización del mismo. A partir de la segunda sesión, se comenzó con un plan de tratamiento basado en movilidad activa,

pasiva, ejercicios, y técnicas manuales que se describirán a continuación. Cabe destacar que la paciente tras presentarse la primera sesión, tuvo un periodo de ausencia de dos semanas debido a un cuadro gripal e infección por SARS-CoV-2 que la mantuvo aislada durante dos semanas.

A forma de guía, se mostrará la distribución y duración aproximada de las distintas etapas de la evaluación y tratamiento durante la primera sesión, que fue peculiar debido a la evaluación exhaustiva a la paciente por ser el primer día de ingreso a rehabilitación, y luego se detalla el plan de tratamiento a partir de la segunda sesión en adelante, a fin de descripción de un plan de tratamiento inmediato de un paciente con ATR total cementada de rodilla basado en este caso clínico.

**Figura 15.**

*Distribución del tiempo durante la primera sesión de tratamiento.*

10 minutos.

10 minutos

25 minutos.

15 minutos.



(Elaboración propia, 2022)

Una vez completa la evaluación del paciente y obtenidos los datos objetivos, durante los primeros 45 minutos de la primera sesión, se planteó el siguiente plan de tratamiento inmediato para las siguientes sesiones durante la primera y segunda semana, en base a la búsqueda del cumplimiento de los objetivos planteados a corto y largo plazo.

Extra: Dado la falta de tiempo en la sesión, quedó pendiente la realización de un test autorreportado para evaluar la Kinesiofobia en el paciente, se deseaba realizar el cuestionario TSK-11SV para cuantificar la situación de cómo se siente el paciente en base a la kinesiofobia. Consiste en 11 preguntas de rápida respuesta donde otorgan un puntaje de 1 a 4 cada una, siendo un puntaje máximo de 44 puntos y mínimo de 11 puntos. Una puntuación alta indica un miedo extremo al movimiento, mientras que una puntuación baja indica un miedo insignificante al movimiento (Miller, Robert P., Kori, Shashidar H., & Todd, Dennis D., 1997). El objetivo era la reevaluación de la misma durante el paso de las semanas y que el puntaje sea menor con el paso del tiempo.

Entrenamiento de marcha.

El entrenamiento de la marcha se realizó únicamente la primera sesión, dado el ausentismo de la paciente durante las siguientes dos semanas luego de la primera sesión de ingreso, y que, al presentarse en su segunda sesión el día 13 de junio, la paciente acudió sin ayuda marcha, y con una marcha visualmente normal, que luego fue evaluada nuevamente por la escala de Tinetti.

En la primera sesión se decidió por la incorporación de bastón canadiense. Las indicaciones para la correcta utilización fueron que la abrazadera de antebrazo se sitúe de 3 a 5 cm del olécranon, que el Ángulo de flexión del codo sea entre 20° a 30° y la empuñadura se encuentre a nivel de trocánter.

Se le indicó y se practicó una marcha con bastón unilateral contralateral al miembro afectado, con el objetivo de generar estabilidad en el paciente por medio del aumento de la base de sustentación. Este tipo de marcha se denomina marcha de 3 puntos en 2 tiempos. Los puntos se determinan de acuerdo a los puntos de apoyo que se dan por la ayuda externa y las extremidades inferiores del paciente. Los tiempos indican el número de movimientos que se dan en un ciclo.

A continuación, se describirá la marcha con bastón unipodal.

**Figura 16.**

*Marcha con bastón unipodal.*

	Posición inicial	Primer ciclo		Segundo ciclo		Posición final
Izquierdo						
Derecho						
Tiempos		1	2	1	2	

(Pedro Antonio Calero Saa “Ayuda técnicas para la marcha” Cap. 5. 2002)

Fases:

*Posición inicial:* Los miembros inferiores están alineados, el bastón ligeramente adelantado al miembro inferior sano.

*Tiempo 1:* Se adelanta el bastón junto con el miembro inferior afectado (izquierda).

*Tiempo 2:* Se adelanta el miembro inferior sano (derecha).

De esa manera se realizará la deambulación (Saa, 2020).

**Figura 15.**

*Bastón canadiense*



Trabajo en el hogar. Se le indicó a la paciente, la realización de ciertas actividades en el hogar.

- 15 minutos de aplicación de crioterapia post sesión al llegar al hogar.

Los días que no asista a rehabilitación, debe realizar dos veces al día, en un un set de 2 series de 10 repeticiones, los siguientes ejercicios:

- Ejercicio para ganancia de ROM en flexión de rodilla con pies apoyados en pared.
- Puente glúteo.
- Flexión plantar.
- Extensiones de cuádriceps.

Segunda sesión. Tras 14 días, por un cuadro gripal e infección por COVID-19 la paciente acudió a su segunda sesión el 23 de mayo de 2022. No se pudo realizar un seguimiento a distancia debido a que no se disponían datos de contacto como número telefónico, ni correo electrónico, para comunicarse con la paciente. Acudió a su segunda sesión sin ayuda marcha, y con una marcha visualmente normal. Se realizó nuevamente una evaluación igual que la primera sesión, para ver cómo se encontraba tras esas dos semanas de reposo. Los resultados fueron los siguientes.

**Tabla 7.**

*Comparativa de resultados tras la evaluación de la paciente entre 1ra y 2da sesión.*

Evaluación	ENV			Godet	CM			Goniometría				Daniels				Tinetti	Lunge	
	Act	Pas	Rep		Circ R	Cic	Circ M	MI I		MI D		D		I			D	I
								I	D	I	D	F	E	F	E			
<b>1ra sesión</b>	9	/ 6	/ 3	G2	40-36 / 19 /44-49			75°-(-10°) /135°-0				5 / 5 - 3 / 3				20/28	9 / 7	
<b>2da sesión</b>	6	/ 4	/ 2	G2	41-36 / 19 /44-49			74°-(-9°) /134°-2°				5 / 5 - 3 / 3				25/28	9 / 7	

(Elaboración propia, 2022).

La distribución del tiempo durante la segunda sesión fué la siguiente:

**Figura 17.**

*Distribución del tiempo durante la segunda sesión de tratamiento.*



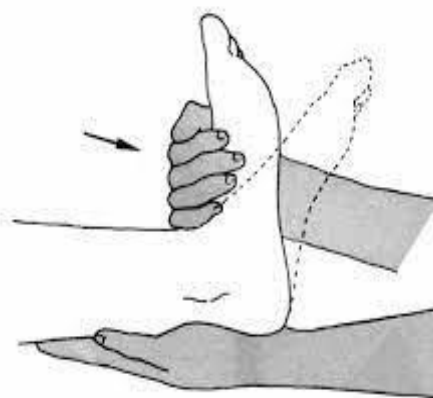
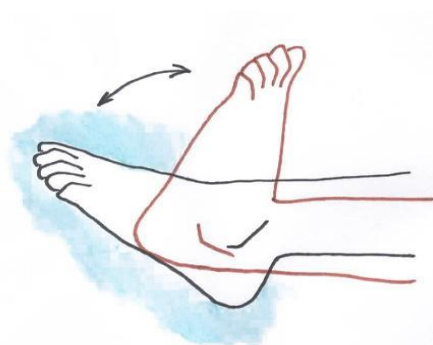
(Elaboración propia, 2022).

En la fase de movilización, se comenzó con movilidad pasiva y luego se pasó a activa. No solo se realizaron ejercicios de movilidad para la articulación de rodilla, sino también ejercicios de flexión plantar y dorsiflexión de tobillo, con el objetivo de bombear el tríceps sural y aumentar el flujo vascular, además de mantener y buscar la mejora del ROM de esta articulación que se observó mediante la evaluación que se encontraba deficiente.

Se comenzó con movilidad pasiva de la articulación del tobillo, llevando el pie a la flexión plantar y dorsal. Sin que el paciente realice ningún tipo de esfuerzo.

Luego se le pidió a la paciente que realice el mismo movimiento de forma activa.

Se realizó también movilidad pasiva de la articulación de rodilla, estando el paciente en decúbito supino en este caso, con flexión de cadera y pierna en el aire, se iba a la flexión y a la extensión de la rodilla, llegando



hasta el tope blando, o cuando la paciente comenzaba a sentir molestias, en ese punto se frenaba y se volvía al movimiento contrario, no se continuaba más allá del dolor.



Para la movilidad activa de la flexo extensión de rodilla, se realizó un ejercicio con el paciente en sedestación al borde de

la camilla, con piernas colgando, donde llevaría el miembro inferior izquierdo a la extensión máxima posible, y luego a la flexión máxima posible de forma activa, en cada una de las dos fases mantendría la contracción muscular durante 3 segundos, y pasaría a la siguiente.



Se realizaron estos 4 ejercicios y se continuó en camilla para realizar terapia manual de drenaje linfático con objetivo de disminución del edema.

A partir de la segunda sesión, y en adelante, liberando tiempo de que en las anteriores se había utilizado para la evaluación del paciente, el tiempo de la misma se distribuyó de la siguiente manera:

**Figura 18.**

*Distribución del tiempo durante la tercera sesión de tratamiento.*

5 minutos

30 minutos

10 minutos

15 minutos



(Elaboración propia, 2022)

La anamnesis es importante realizarla todas las sesiones, para conocer cómo se encuentra el paciente en ese día, cómo se sintió de la sesión anterior, como viene evolucionando y tener presentes siempre las banderas rojas.

Se han agregado a los ejercicios de movilidad activa y pasiva, los resistidos, mediante la utilización de bandas elásticas, pelotas, entre otros, se incorporó como ejercicio la utilización de bici fija, y a la masoterapia se le sumó también terapia masaje pericicatricial.

Esta programación se llevó a cabo durante las siguientes dos semanas, iniciando con las cargas propuestas por los autores que se pueden apreciar en la Imagen 13, y se le sumó además el condicionante de esfuerzo percibido por la paciente, realizando un aumento de cargas en progresión lineal clásica basada en la escala de Borg, llegando a un 6/10 como tope, se le indicaba a la paciente llegar a las 2 series de 10 repeticiones propuestas, y se analizaba el nivel de esfuerzo percibido hasta llegar a 6, realizando un máximo de 10 repeticiones por ejercicio, cuando la paciente llegaba a esas 10 con un valor menor a 6/10 en la escala de Borg, se aumentaba la carga de dicho ejercicio para nuevamente volverlo más exigente. Las variables que se modificaban para progresar en cargas fueron la cantidad de series, repeticiones, peso o tensiones de la banda, tiempo en contracción excéntrica, tiempo en contracción concéntrica, tiempos de descanso, mayor o menor ROM, variantes del ejercicio, entre otras, de esa manera se buscaba que el ejercicio resulte un desafío para el paciente, y cuando lograba la adaptación al mismo, se cambiaba la carga y nuevamente buscar la adaptación, para buscar así una mejoría de forma lineal en el tiempo sesión tras sesión tras adaptación a estímulos cada vez más intensos.

A la vez, se le informó a la paciente sobre la importancia de los días de descanso de los ejercicios de fuerza entre sesión, basado en el ciclo de supercompensación.

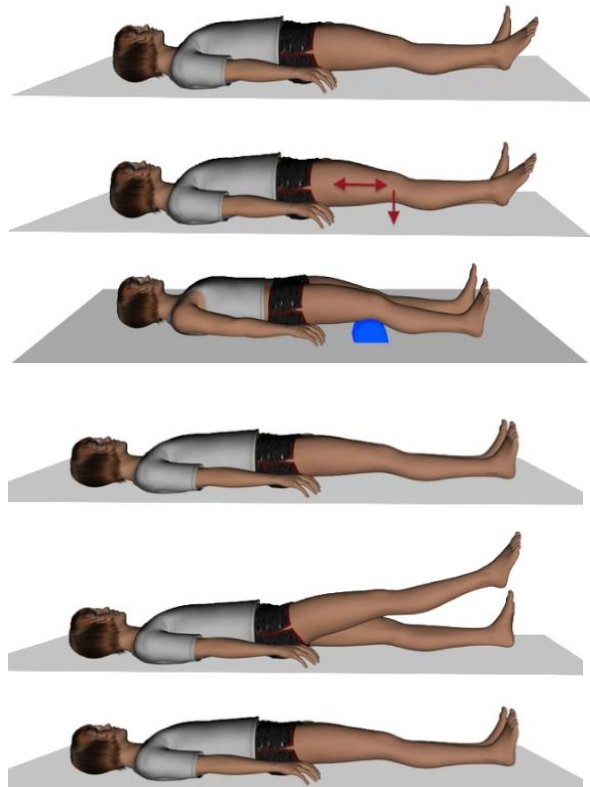
Luego de las dos semanas de repetir los mismos ejercicios, pero cambiando cargas, se realizará un cambio de ejercicios a otros más complejos pasando de etapa, y se seguirá la progresión lineal de la misma forma. Algunos de los ejercicios realizados durante esas dos primeras semanas fueron:

Ejercicios isométricos de cuádriceps: Con un objetivo del fortalecimiento de los músculos responsables de la extensión de rodilla y cadera, se realizaron ejercicios isométricos estando el paciente en decúbito supino, con un Foam Roller bajo la rodilla, se le pidió una

contracción de la musculatura extensora de rodilla y mantener la pierna extendida contrayendo durante 3 segundos, realizando 2 series de 10 repeticiones.

Se realizaron también ejercicios isométricos de cuádriceps sumando flexión de cadera, en posición también de decúbito supino con rodilla extendida, se le pedía levantar la pierna en dicha posición hasta aproximadamente 45°, y en esa posición aguantar 3 segundos. Se realizaron 2 series de 10 repeticiones.

Extensión de rodilla: Con un objetivo del aumento del ROM de la extensión de rodilla, se realizaron ejercicios estando el



paciente en decúbito supino, con un Foam Roller debajo del tobillo, de forma que el talón no toque la cama, se le pidió una contracción del cuádriceps, queriendo intentar extender la rodilla y en dirección hacia la cama, como buscando tocar con la zona posterior de la rodilla, la camilla. Se comenzó con contracciones durante 3 segundos, en 2 series de 10 repeticiones. Tras las sesiones, se sumó una pelota de goma espuma bajo la rodilla, para sumar resistencia al movimiento de extensión y aumentar la intensidad de ejercicio.



Extensión de rodilla. Paciente en bipedestación, se coloca banda de resistencia sujeta a una pared, y que cruce por la parte posterior de la rodilla operada del paciente, tensionando la misma hacia una flexión. Se le pide al paciente vencer la resistencia de la banda y buscar una flexión de rodilla. Se comenzó con 2 series de 10 repeticiones.



Flexión de rodilla. Con un objetivo del aumento del ROM de la flexión de rodilla, se realizaron ejercicios estando el paciente en decúbito supino, con piernas en el aire

apoyadas sobre una pared, se le pide apoyar el pié de la pierna operada sobre la pared, con la flexión máxima de rodilla que disponga, y apoye el peso de la pierna contralateral sobre la afectada, buscando así por el peso de la gravedad y de la pierna apoyada sobre la operada, una movilidad forzada de la flexión de rodilla. Se le pidió mantener en esa posición durante 30 segundos, 5 veces.

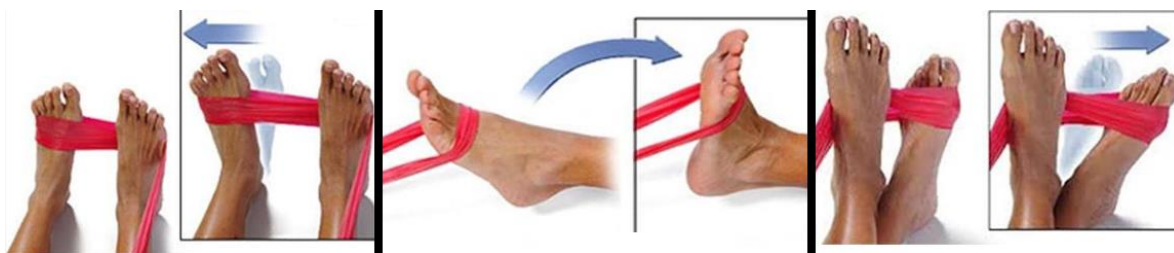


Movilidad activa resistida en tobillo. Se sumaron ejercicios de movilidad activa en los movimientos de tobillo, mediante el uso de una TB de color rosa, que es la de menor intensidad de tres distintas disponibles, estando la paciente en decúbito supino, y sujetando cada extremo de la banda elástica, se la sujetó al pié y se realizaron los movimientos de flexo-extensión, eversión e inversión del pie en forma resistida.

Eversión

Flexión dorsal

Inversión



El movimiento de flexión plantar se realizó mediante una pelota de goma espuma, apoyada sobre la pared, y pidiéndole al paciente la presión de la misma.

En el caso de la paciente se realizó con rodilla extendida, con apoyo de la zona del gemelo sobre un Foam Roller para mantener libre el pié en el aire y facilitar la movilidad del tobillo. Los 4 ejercicios se realizaron en 2 series de 10 repeticiones.



Bici fija. Se incorporó la utilización de bicicleta fija, durante 10 minutos, como objetivo de mantener

ROM articular y la mejora del hasta que su ROM sea suficiente para completar el ciclo de pedaleo completo, y como entrada en calor previo a la realización de ejercicios.

Masoterapia pericicatricial. Se sumó como terapia manual, además del drenaje linfático, la masoterapia peri cicatricial, con el objetivo de disminuir la adherencia de la cicatriz, mediante la ruptura y reorganización de las fibras de colágeno, disminución de los

factores de crecimiento fibrosantes, y movilización entre las fibras musculares. Se aplicaron técnicas en movimientos de amasamiento, movimientos circulares, tracciones y rolado.

Posterior a dicha tercera sesión de tratamiento, la paciente acudió de forma regular a todas las siguientes sesiones. Ya con los objetivos planteados y la evaluación a la paciente realizada de forma completa, se continuó con la misma terapia durante las primeras 2 semanas de tratamiento, para luego progresar a la Fase 2 del modelo de protocolo Low Intensity.

### RESULTADOS POST PRIMERA FASE DE TRATAMIENTO (SESIÓN 1-7)

El día 24 de junio de 2022 la paciente cumplió con la primera etapa de tratamiento. Posterior a la finalización de cada etapa, se planteó la realización de una reevaluación para objetivar la situación del paciente, por ende, el día lunes 27 de junio de 2022, en su 8va sesión, previo al inicio de la rehabilitación, se realizó dicha reevaluación. Los datos obtenidos fueron:

**Tabla 7.**

*Comparativa de resultados tras la evaluación de la paciente entre la primera sesión y tras finalizar la primera fase de tratamiento.*

Evaluación	ENV			Godet	CM			Goniometría				Daniels				Tinetti	Lunge	
	Act	Pas	Rep		Circ R	Cic	Circ M	MI I		MI D		D		I			D	I
								I	D	F	E	F	E	F	E			
<b>2da sesión</b>	6	/ 4	/ 2	G2	41-36 / 19 /44-49			74°-(-9°) /134°-2°				5 / 5 - 3 / 3				25/28	9 / 7	
<b>8va sesión</b>	4	/ 3	/ 2	G2	39-36 / 19 /45-49			85°-(-7°) /134°-2°				5 / 5 - 4 / 4				26/28	9 / 7	

(Elaboración propia, 2022).

Se puede observar que, tras 2 semanas, y 6 sesiones de tratamiento, se pudo lograr un avance en varios aspectos, estos fueron:

- Disminución del dolor referido por el paciente. Basado en la escala ENV, bajó el dolor en las movilizaciones activas (disminuyó de 6/10 a 4/10) y en movilización pasivas (disminuyó de 4/10 a 3/10).
- Disminución de la circunferencia de la rodilla, medida en cm. Se logró reducir 2 cm de circunferencia en la rodilla del MI operado.

- Aumento de la circunferencia del muslo, medida en cm. Se logró aumentar 1 cm la circunferencia del muslo del MI operado.
- Aumento del ROM de la rodilla. Se logró un aumento de la amplitud de movimiento de la rodilla del MI operado, logrando 11° más de flexión, y 2° más de extensión.
- Aumento de la fuerza muscular basada en el Test de Daniels. Se logró pasar, tanto en la flexión como en la extensión, desde un 3/5 en la escala de Daniels a un 4/5 en el MI operado.
- Aumento de puntaje en Escala de Tinetti. Se logró un puntaje de un punto mayor (26/28) al puntaje obtenido en la evaluación anterior (25/28).

### SEGUNDA ETAPA DE TRATAMIENTO (SESIÓN 8-13)

Los cambios realizados en la segunda fase de tratamiento durante las sesiones fueron:

Bici fija: Se mantuvieron igual que en la primera fase de tratamiento.

Crioterapia: Se mantuvieron igual que en la primera fase de tratamiento.

Ejercicios isométricos de cuádriceps: Se mantuvieron igual que en la primera fase de tratamiento.

Extensión de rodilla: Se mantuvieron igual que en la primera fase de tratamiento.

Flexión de rodilla: El primer día se agregó a la pierna inferior (operada) una tobillera con 1kg de peso, 2 kg el segundo día, y 3 kg el tercer día, para quedar en ese peso hasta la finalización de la 2da fase de tratamiento, buscando así una mayor fuerza de gravedad que fuerce la articulación a la flexión.

Movilidad activa resistida en tobillo: Se pasó al intercambio de la TB rosa a una de color rojo, que es la de intensidad intermedia entre tres distintas disponibles.

Bici fija. Se mantuvieron igual que en la primera fase de tratamiento.

Masoterapia pericicatricial. Se mantuvieron igual que en la primera fase de tratamiento.

A esta terapia se sumaron variantes como:

- Ejercicios de balance corporal. Estando el paciente en bipedestación se realizaron ejercicios con un objetivo de cambios en la base de sustentación y trabajo en las reacciones de equilibrio. Se comenzó con un ejercicio donde la paciente se paraba en una pierna, inclinando su cuerpo hacia ese lado y sosteniéndolo durante 5 segundos, alternando hacia un lado y el otro. Así, haciendo dos series de 10 repeticiones de cada lado.



- Sentadillas isométricas. Estando la paciente en bipedestación, con una pelota inflable entre su espalda y la pared, a fin de disminuir la carga hacia sus miembros inferiores, se le pidió realizar una sentadilla isométrica de 10 segundos, hasta un aproximado de 90° de flexión de rodilla, que era su límite sin dolor. Así se comenzó con 2 series de 10 repeticiones.



Los cambios realizados en la segunda fase de tratamiento para el trabajo en el hogar fueron que se sumaron los siguientes ejercicios.

- Extensión de rodilla (realizado durante la primera fase de tratamiento).
- Ejercicios isométricos de cuádriceps (realizado durante la primera fase de tratamiento).
- Abducciones de cadera en decúbito lateral.
- Curl femoral en bipedestación.

La cantidad de series y repeticiones se mantuvo igual que en la primera fase de tratamiento, al igual que la utilización de crioterapia.

## CRITERIOS DE ALTA KINÉSICA

Tal cómo se mencionaba en la bibliografía mediante el protocolo LI, la rehabilitación comenzando de forma inmediata de un POP ATR puede durar entre 10 a 12 semanas de tratamiento, y de 28 a 30 sesiones en total, más el trabajo realizado en el hogar. No es sólo una cuestión cumplir con estos plazos de semanas y sesiones realizadas, ya que es algo que puede llegar a variar en base a que se cumpla o no con las pautas estipuladas, y en base a la colaboración del paciente, por eso, es importante no sólo basarse en los períodos de tiempo para el alta, sino de cumplir los objetivos propuestos. El alta kinésica será una vez se hayan logrado los objetivos a corto y largo plazo planteados en un principio, y cuando se logre con el paciente la incorporación a sus actividades de la vida diaria de forma independiente, subir y bajar escaleras, maneje y/o use de transporte público y/o particular de forma independiente y supere barreras arquitectónicas. Si el paciente logra superar estos criterios mínimos podremos respaldar la decisión de otorgar el alta kinésica.

## CONSIDERACIONES ÉTICAS

Durante la carrera Lic. en Kinesiología y Fisiatría, y en específico en el marco de la materia Auditoría de la carrera de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría de la Universidad Isalud, se han estudiado los conceptos de la bioética, la ética, y la moral, como asimismo se ha estudiado y analizado la Ley 26.529 (Derechos del Paciente en su Relación con los Profesionales e Instituciones de la Salud). En cuanto al caso clínico expuesto en este trabajo, el tratamiento Kinésico puesto en práctica en el mismo, respeta dichos conceptos, se basa en dicha Ley, y también en los cinco principios que deben ser respetados por la salud:

- Consentimiento informado
- Derecho a la atención y a la salud
- Confidencialidad
- No discriminar
- Veracidad.

De acuerdo al ARTÍCULO N°8 de la Ley Exposición con fines académicos, se solicitó el consentimiento del paciente anteriormente a la elaboración de dicho trabajo integrador final.

## DISCUSIÓN

Es de relevancia destacar que durante la rehabilitación de la paciente se buscó aprovechar al máximo cada minuto que la misma permanecía en las sesiones, aun así, dado a la modalidad de atención del centro de rehabilitación donde se realizaron las rotaciones, hay aspectos a considerar que se podrían modificar, o agregar a la rehabilitación, con un objetivo de brindarle a la paciente la mejor atención posible.

Es importante desde una primera instancia que la paciente ingrese al consultorio, evaluar objetivamente su situación, para posteriormente en base a eso plantear un plan de tratamiento acorde. Para eso es necesario también plasmar todos esos datos obtenidos ya sea en planillas o historias clínicas físicas o digitales. Esto último, no por desconocimiento de los profesionales a cargo, sino por la modalidad del centro de rehabilitación, no se llevó a cabo, y esto, dificulta luego la reevaluación de la paciente y objetivizar su progreso a lo largo de las sesiones, los datos fueron anotados en una planilla para poderlos plasmar en dicho trabajo de investigación, pero no fueron cargados en su historia clínica, ni los de su primera evaluación ni los de su reevaluación. Algo también para agregar en cuanto a la evaluación de la paciente, es que no se le realizó ningún tipo de cuestionario o evaluación a fin de determinar su situación en cuanto a la kinesiofobia, importante ya que es fundamental ver al paciente de una forma biopsicosocial, y con este tipo de evaluaciones se estaría involucrando el lado psicológico, determinando si la paciente posee o no miedo a realizar movimiento.

Durante la evaluación, algo que hubiera sido acorde realizar también, es algún tipo de evaluación específica para la rótula, como puede ser test de aprensión, que permitiría identificar si existe en la paciente una inestabilidad rotuliana, y en cuanto a la evaluación goniométrica de la paciente, la misma se realizó de forma activa, y considero de relevancia que sería fundamental realizarlo también de forma pasiva, ya que los valores entre una y otra pueden diferir debido en que en la evaluación goniométrica pasiva se está evaluando el ROM puro sin actividad muscular, y permite detectar además la existencia de topes blandos o duros, siendo que en la evaluación activa, el kinesiólogo no obtiene esos datos ya que es la paciente quien realiza la movilización, y ésta se puede ver restringida por una debilidad muscular, y no por una restricción del ROM.

Algo que hubiera sido de utilidad, y que no se tenían los datos, eran los medios de contacto de la paciente, por el cual se hubiera podido tener comunicación con la misma, y de ser posible brindar servicio de teleasistencia, así ella hubiera podido avanzar en su

hogar con la rehabilitación durante las dos semanas que se encontró en aislamiento, más siendo que en ese momento era un época donde era muy común este tipo de servicio, y que la pandemia por COVID aún estaba vigente y existía la posibilidad de que suceda algo así con los pacientes.

Y, por último, durante el trabajo se buscó destacar la importancia de considerar el uso de unos de los agentes físicos en el tratamiento, la crioterapia, para abordar la patología del paciente, lo cual se considera apropiado basándonos en el plan de tratamiento establecido. Sin embargo, hubiera sido también de utilidad la utilización de otros agentes físicos disponibles en el centro de rehabilitación, que pueden ayudar en la recuperación. Por ejemplo, en etapas agudas se recomienda la aplicación de Estimulación Eléctrica Neuromuscular (EENM). La misma es útil en función de recuperar la pérdida de fuerza después de una ATR. Avramidis y cols. (2011) comparan 2 grupos, uno que recibe EENM en vasto interno del cuádriceps junto a ejercicios, frente a otro que sólo recibe terapia con ejercicios. Se observa que el grupo que recibe EENM obtiene mejores 18 resultados. El trabajo de Steven-Lapsley y cols. (2012) plantea una hipótesis de que la intensidad de aplicación de la EENM en el músculo cuádriceps es proporcional al nivel de recuperación de la fuerza muscular tras una ATR. Los resultados de este estudio confirman la hipótesis planteada, por lo que, a mayor intensidad, mayor nivel de tonificación muscular. Otro artículo efectuado por los mismos autores, Steven-Lapsley y cols. (2012), investigan sobre la eficacia de la EENM temprana, 48 horas después de la artroplastia total de rodilla, asociada a rehabilitación estándar frente al grupo control que sólo recibió rehabilitación estándar. Como resultado se determinó que EENM temprana ayuda a recuperar la fuerza muscular del cuádriceps y mejora la capacidad funcional.

## CONCLUSIÓN

Como conclusión, me gustaría destacar la importancia de poder realizar las rotaciones en conjunto con la materia prácticas supervisadas 2, ya que me permitió poder ir analizando, en conjunto con mis compañeros y profesores, todo el material que iba obteniendo a lo largo de mi asistencia al centro Artro. Dichas rotaciones me parecen de suma importancia para poder observar en primera persona la labor kinésica y las competencias de la profesión, poner en práctica todo lo aprendido durante los años de la carrera, teniendo la seguridad de tener un respaldo con quien consultar cada acción o decisión que tomemos, que considero es muy importante durante los primeros pasos ya que nos brinda seguridad. Me permitió identificar la importancia de realizar una correcta evaluación, la gran variedad de herramientas existentes para la misma, pero también la importancia de la Kinefilaxia, dado que es considerada una paciente joven para ser sometida a artroplastia total de rodilla, pero por distintos motivos, lesiones previas, y el nunca haber realizado rehabilitación para las mismas, probablemente eso haya sido un punto crucial para que haya llegado a la situación actual, por eso considero muy importante la kinefilaxia para la prevención de las lesiones, y la promoción de la kinesiología para destacar su importancia tras una lesión, ya que la no rehabilitación, rehabilitación incorrecta, o la vuelta al deporte de forma temprana o inoportuna, aumenta la probabilidad de nuevas lesiones, o de recaídas. Existe la posibilidad de que la situación actual de la paciente sea algo que, si se hubiera trabajado de forma eficiente en años anteriores, se hubiera podido evitar. Considero que fue una experiencia muy enriquecedora durante mi formación en este campo laboral de la rehabilitación como un futuro kinesiólogo.

**BIBLIOGRAFÍA**

- A Moseley, & R Adams. (1991). Measurement of passive ankle dorsiflexion: Procedure and reliability. *Australian Journal of Physiotherapy*, 175-181.
- Alon Rabin, Zvi Kozol, Uria Moran, Arye Efergan, Yehuda Geffen, & Aharon S Finestone. (2014). Factors associated with visually assessed quality of movement during a lateral step-down test among individuals with patellofemoral pain. *J Orthop Sports Phys Ther*, 3-4.
- Altman, R., Asch, E., Bloch, D., Bole, G., Borenstein, D., Brandt, K., & Christy, W. (1986). Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. *Arthritis and Rheumatism*, 1039-1049.
- Álvaro, A. O. (2021). Mecanismos etiopatogénicos de la artrosis. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 5-7.
- Avramidis K, Karachalios T, Popotonasios K, Sacorafas D, & Papathanasiades AA. (2011). Does electric stimulation of the vastus medialis muscle influence rehabilitation after total knee replacement? *Orthopedics*, 34-175.
- Bade, M., Struessel, T., Dayton, M., Foran, J., Kim, R., Miner, T., & Wolfe, P. (2017). Early High-Intensity Versus Low-Intensity Rehabilitation after Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *American College of Rheumatology*, 1360-1368.
- Bennell, K., Talbot, R., Wajswelner, H., Techovanich, W., Kelly, D., & Hall, A. (1998). Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Australian Journal of Physiotherapy*, 175-176.
- Burgos, R., Cardiel, M., Loyola-Sanchez, A., & Mendes de Abreu, M. (2014). Characterization of Knee Osteoarthritis in Latin America. A Comparative Analysis of Clinical and Health Care Utilization in Argentina, Brazil, and Mexico. *Reumatología Clínica*, 154-156.
- C, D., Hohenauer, E., Stoop, R., & U, v. (2020). Physical Management of Scar Tissue: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 863-864.
- Cailbhe Doherty, Chris Bleakley, Eamonn Delahunty, & Sinead Holden. (2017). Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: an overview of systematic reviews with meta-analysis. *Br J Sports Med*, 61-62.
- Castiella-Muruzabal, S., M.A., L.-V., & No-Sanchez, J. (2007). Artroplastia de rodilla. *Rehabilitación (Madr)*, 290-303.
- Charles J Diskin, Thomas J Stokes, Linda M Dansby, Thomas B Carter, Lautrec Radcliff, & Selby G. (1999). Towards an understanding of oedema. *BMJ*, 1610-1613.
- Clanton, T., Matheny, L., & C. Jarvis, H. (2012). Return to Play in Athletes Following Ankle Injuries. *Sports Physical Therapy*, 5-9.
- Cortez, D., Flores, J., & García Cedeño, J. (2011-2013). Descripción de los pacientes con artroplastia total de rodilla en un hospital de Guayaquil-Ecuador. *Sociedad venezolana de farmacología clínica y terapéutica*, 1.
- Courtney, C., Steffen, A., Fernandez, C., Kim, J., & Chmell, S. (2016). Joint Mobilization Enhances Mechanisms of Conditioned Pain Modulation in Individuals With Osteoarthritis of the Knee. *J Orthop Sports Phys Ther*, 17.
- Daniels, L., & Worthingham, C. (1973). *Técnicas manuales de exploración*. México D.F.: Interamericana.
- Downie, W. (1978). Studies with pain rating scales. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 378-379.

- Drake, R., Vogl, A., & Mitchell, A. (2015). *Gray anatomía para estudiantes 3ra edición*. Madrid: El Sevier.
- DUBOY, D. J. (2012). ACTIVIDAD DEPORTIVA EN PACIENTES CON ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA. *Departamento Ortopedia y Traumatología. Clínica Las Condes*, 327-330.
- Figueroa, D., & Figueria, F. (2015). Artroplastia de revisión de rodilla. *Contacto científico clínica alemana*, 119-120.
- Fisher, B., Piraino, A., Lee, Y., Smith, J., & Johnson, S. (2016). The Effect of Velocity of Joint Mobilization on Corticospinal Excitability in Individuals With a History of Ankle Sprain. *J Orthop Sports Phys Ther*, 11.
- Fong, C., Blackburn, J., Norcross, M., McGrath, M., & Padua, D. (2011). Ankle-dorsiflexion range of motion and landing biomechanics. *J Athl Train*, 5-10.
- GARCÍA, F. (2001). Guía de práctica clínica. Tratamiento rehabilitador durante la fase de hospitalización en los pacientes intervenidos con prótesis de rodilla. *GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA. TRATAMIENTO REHABILITADOR DURANTE LA FASE DE HOSPITALIZACIÓN EN LOS PACIENTES INTERVENIDOS CON PRÓTESIS DE RODILLA*, 35-46.
- Gilroy, A. M., MacPherson, B., Lawrence, M., Schunke, M., Schulte, E., & Schumacher, U. (2010). *Atlas de anatomía*. Buenos Aires: Panamericana.
- Giménez Basallote, S., Caballero Vega, J., J A, M., Sánchez Fierro, J., & García García, A. (2016). Guía práctica para el tratamiento en atención primaria de la artrosis en pacientes con comorbilidad. *Sociedad española de médicos generales de familia*, 7.
- Golightly, Y. M. (2012). A comprehensive review of the effectiveness of different exercise programs for patients with osteoarthritis. *Phys Sportsmed*, 2-3.
- Guerra, M. L., Singh, P., & Taylor, N. (2014). Early mobilization of patients who have had a hip or knee joint replacement reduces length of stay in hospital: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 1.
- Hsu, R. W.-W. (2006). The Management of the Patella in Total Knee Arthroplasty. *Chang Gung Medical Journal*, 448-449.
- Hutson, M., & Adam Ward. (2016). *Oxford Textbook of Musculoskeletal Medicine*. UK: Oxford University Press.
- Kapandji, A. I. (2011). *Fisiología articular*. Paris: Panamericana.
- Kellgren, J. H., & Lawrence, J. (1957). Radiological assessment of osteo-arthritis. *Reumatism research centre*, 41.
- Lancet. (2017). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 328 diseases and injuries for 195 countries, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *GLOBAL HEALTH METRICS*, 36-42.
- Litwic, A., Edward, M., Dennison, E., & Cyrus, C. (2013). Epidemiology and burden of osteoarthritis. *British Medical Bulletin*, 1.
- M. Villanueva-Martínez, A. Ríos-Luna, A. Pérez-Caballer, & y F. Gómez-Castresana. (2007). Inestabilidad tras artroplastia total de rodilla: los límites de la constricción. *SECOT*, 6.
- Martín, M. M. (2013). Artrosis. Etiopatogenia y tratamiento. *Anales de la Real Academia de Medicina y Cirugía de Valladolid*, 182-185.
- Miller, Robert P., Kori, Shashidar H., & Todd, Dennis D. (1997). The Tampa Scale a Measure of Kinisophobia. *The Clinical Journal of Pain*, 1-5.
- Morán, O. (2014). *Ortopedia y Traumatología Básica*. Santiago: Universidad de los Andes.

- Papathanasiades AA, Sacorafas D, Popotonasios K, Karachalios T, & Avramidis K. (2011). Does electric stimulation of the vastus medialis muscle influence rehabilitation after total knee replacement? *Orthopedics*, 34-175.
- Paraskevi Vivian Papas, Fred D. Cushner, & Giles R. Scuderi. (2018). The History of Total Knee Arthroplasty. *Techniques in Orthopaedics*, 1-2.
- Pujol, J. C. (2017). *Reumatología Clínica*. España: Panamericana.
- Richette, P. (2011). Benefits of massive weight loss on symptoms, systemic inflammation and cartilage turnover in obese patients with knee osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*, 2.
- Rodrigo Scattone Silva, Theresa H Nakagawa, Ana Luisa G Ferreira, Luccas C Garcia, José E M Santos, & Fábio V Serrão. (2016). Lower limb strength and flexibility in athletes with and without patellar tendinopathy. *Phys Ther Sport*, 9-13.
- Saa, P. A. (2020). Conceptos y prescripción. *Ayudas técnicas para la marcha.*, 1-4.
- Sánchez, L., & Nuria, M. (2011). Eficacia de un tratamiento precoz de fisioterapia durante la fase de hospitalización en pacientes con artroplastia total de rodilla. *Granada: Universidad de Granada*, 7-9.
- Serra Gabriel, M., Diaz Petit, J., De sande carril, & María Luisa. (2003). *Fisioterapia en traumatología, ortopedia y reumatología*. España: Masson.
- Sociedad española de medicina de Familia y Comunitaria. (2021). *Guía práctica de la salud*. Madrid: Semfyc Ediciones.
- Sociedad Española de Reumatología. (2001). Prevalencia e impacto de las enfermedades reumáticas en la población adulta española. *Estudio EPISER*, 54-55.
- Stevens-Lapsley JE, Balter JE, Wolfe P, Eckhoff DG, & Kohrt WM. (2012). Early neuromuscular electrical stimulation to improve quadriceps muscle strength after total knee arthroplasty: a randomized controlled trial. *Phys Ther*, 210-26.
- Stevens-Lapsley JE, Balter JE, Wolfe P, Eckhoff DG, Schwartz RS, & Schenkman M. (2012). Relationship between intensity of quadriceps muscle neuromuscular electrical stimulation and strength recovery after total knee arthroplasty. *Phys Ther*, 87-96.
- Suignard, N., Labban, J., Desseaux, A., Williams, T., & Dubrana, F. (2021). Principios técnicos de las prótesis. *EMC - Técnicas quirúrgicas en ortopedia y traumatología*, 5-8.
- Taboadela, C. H. (2007). Goniometría. Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. *Asociart ART*, 2-4.
- Tinetti, M. (2003). Preventing Falls in Elderly Persons. *The new England journal of medicine*, 42-43.
- Toledo-Infanson, V. (2018). La artroplastia total de la rodilla. *Mediagraphic*, 48-49.
- Tortora, G. J. (2011). *Principios de anatomía y fisiología*. México: Panamericana.
- Vinuesa Lope, M., & Vinuesa Jiménez, I. (2016). Conceptos y métodos para el entramiento físico. *Ministerio de defensa*, 158-162.
- Weineck, J. (2005). *Entrenamiento total*. Barcelona: Paidotribo.
- Zatz, Seguro, Antonio Carlos, & Malnic, Gerhard. (2011). *Physiological bases of nephrology*. São Paulo: bvsalud.
- Zuno, S. E. (2013). *Traumatología y ortopedia*. México D F: Alfil.