

**UNIVERSIDAD DE GRANADA**  
**Facultad de Ciencias de la Salud**  
**Departamento de Enfermería**



**Tesis Doctoral**

**“EFICACIA DEL TRATAMIENTO PRECOZ DE FISIOTERAPIA DURANTE  
LA FASE DE HOSPITALIZACIÓN EN PACIENTES CON ARTROPLASTIA  
TOTAL DE RODILLA”**

**M<sup>a</sup> NURIA SÁNCHEZ LABRACA**  
**Granada 2011**

Editor: Editorial de la Universidad de Granada  
Autor: María Nuria Sánchez Labraca  
D.L.: GR 4038-2011  
ISBN: 978-84-694-5731-3

## ÍNDICE

<b>Resumen</b> .....	1
<b>1. Introducción</b> .....	2
1.1 Justificación del Estudio.....	2
1.2 Marco Conceptual.....	6
1.2.1 Recuerdo Anatómico de la Rodilla.....	7
1.2.2 Indicaciones Patológicas para Implantación de Prótesis de Rodilla.....	13
1.2.3 Artrosis u Osteoartritis.....	15
1.2.4 Etiología de la Artrosis.....	18
1.2.5 Clínica de la Artrosis.....	21
1.2.6 Exploración Física de una articulación Artrósica.....	24
1.2.7 Diagnóstico de la Artrosis.....	25
1.2.8 Tratamiento de la Artrosis.....	26
<b>2. Artrosis de Rodilla o Gonartrosis</b> .....	32
2.1 Prevalencia de Artrosis de Rodilla.....	32
2.2 Etiopatogenia de la Artrosis de Rodilla.....	35
2.3 Diagnóstico de Artrosis de Rodilla.....	36
2.3.1 Clínica de la Artrosis de Rodilla.....	38
2.3.2 Exploraciones Clínicas Complementarias anta una Gonartrosis.....	38
2.3.3 Criterios del American Collage of Rheumatology para la clasificación y diagnóstico de artrosis de rodilla.....	39
2.4 Tratamiento Artrosis de Rodilla.....	42
2.5 Tratamiento Quirúrgico.....	48
<b>3. Artroplastia Total de Rodilla</b> .....	51
3.1 Definición Artroplastia Total Rodilla.....	51
3.2 Reseña Histórica del Reemplazo Articular de Rodilla.....	52

3.3	Objetivos del Reemplazo Articular de Rodilla .....	54
3.4	Indicaciones para realizar Artroplastia Total de Rodilla.....	55
3.5	Contraindicaciones para no realizar Artroplastia Total de Rodilla.....	56
3.6	Como debe ser el Diseño de una Prótesis de Rodilla.....	57
3.7	Materiales que pueden conformar una prótesis de rodilla.....	58
3.8	Tipos de Prótesis de Rodilla.....	60
3.9	Posibilidades Técnicas ante una Cirugía de Reemplazo Articular de Rodilla.....	64
3.10	Complicaciones ante una sustitución articular de rodilla.....	68
3.11	Técnica Quirúrgica de Artroplastia Total de Rodilla más utilizada en el C. H. Torrecárdenas.....	71
3.12	Modelo-Tipo de las prótesis de rodilla más implantadas en el C. H. Torrecárdenas.....	71
3.13	Resultados sobre la Cirugía de Prótesis de Rodilla.....	72
3.14	Características del paciente candidato a Artroplastia Total de Rodilla.....	73
3.15	Tratamiento del paciente con artroplastia total de rodilla en la fase de post- operatorio inmediato.....	75
3.16	Tratamiento de Fisioterapia en la fase de post-operatorio inmediato.....	76
<b>4.</b>	<b>Hipótesis.....</b>	<b>87</b>
<b>5.</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>87</b>
<b>6.</b>	<b>Metodología.....</b>	<b>88</b>
6.1	Diseño del Estudio.....	88
6.2	Sujetos.....	88
6.3	Aspectos Éticos.....	90
<b>7.</b>	<b>Dimensiones de Estudio.....</b>	<b>91</b>
7.1	Variables de Estudio.....	91
<b>8.</b>	<b>Procedimiento.....</b>	<b>106</b>

---

<b>9. Análisis Estadísticos de los Datos</b> .....	107
<b>10. Resultados</b> .....	108
10.1 Descripción de las características demográficas de la población de estudio.....	108
10.2 Comparaciones entre los Grupos de Estudio.....	130
10.3 Correlaciones entre Variables en los Grupos de Estudio.....	146
<b>11. Discusión</b> .....	199
<b>12. Conclusiones</b> .....	219
<b>13. Bibliografía</b> .....	220
<b>14. Anexos</b> .....	239



## RESUMEN

Un inicio precoz del tratamiento fisioterapéutico en pacientes intervenidos de artroplastia total de rodilla podría reducir la estancia media hospitalaria, y proporcionar al paciente una evolución más rápida de su patología, en cuanto a la reducción del dolor, recuperación de la movilidad de la rodilla, mejora de la marcha y restablecimiento de la capacidad funcional.

El objetivo de este estudio ha sido analizar la eficacia de un inicio precoz del tratamiento de fisioterapia a las 24 horas tras la intervención de artroplastia total de rodilla en contraste con un inicio de tratamiento de fisioterapia a más de 48 horas tras la cirugía. Se ha realizado un estudio experimental mediante diseño de ensayo clínico, con pacientes de edad comprendida entre los 65 y los 85 años e intervenidos de artroplastia total de rodilla debido a artropatía crónica por artrosis. La muestra estudiada ha estado compuesta por 306 sujetos, estando cada grupo de estudio formado por una muestra de 153 sujetos. Los criterios de exclusión han sido los de padecer algún evento cardiaco, renal o hepático en el año previo al estudio, déficit cognitivo severo, pacientes protetizados por sarcomas, fractura femoral aguda, procesos infecciosos, febriles, hipotensión así como alteraciones respiratorias severas. Las variables dependientes estudiadas fueron: pérdida de autonomía, amplitud articular, debilidad muscular, dolor, alteraciones de la marcha y del equilibrio y estancia hospitalaria. Los datos registrados han sido analizados con el paquete estadístico SPSS 17.0. El cálculo del tamaño muestral se realizó mediante la fórmula de Microsoft Excel, en la que el riesgo de alfa fijado ( $Z\alpha$ ) es de 1.96, el valor de la prevalencia en la población (P) es de 1.6 y la precisión con la que se desea estimar el parámetro (I) es 0.04. Hemos observado diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en las variables rango articular en flexión de la rodilla, dolor, pérdida de autonomía y alteración de la marcha, no encontrando significación en el resto de variables estudiadas. En base a los resultados obtenidos podemos determinar que el inicio del tratamiento de fisioterapia a las 24 horas de la intervención de artroplastia total de rodilla reduce la sintomatología dolorosa y mejora precozmente de la marcha, respecto de un inicio terapéutico más tardío.

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 Justificación del Estudio

En la actualidad los procedimientos quirúrgicos de reemplazo articular total, son cada vez más frecuentes en nuestra sociedad; ello puede tener una gran trascendencia si se considera que la esperanza de vida es cada vez mayor, y las enfermedades relacionadas con el aparato músculo esquelético van a tener una mayor prevalencia entre la población. Las personas que son sometidas a este tipo de intervención van a padecer como sintomatología principal un dolor severo que les va a provocar un déficit importante en su capacidad funcional general (laboral, deportiva, social, et.). Este procedimiento se conoce con el nombre de artroplastia o sustitución quirúrgica de las articulaciones, este procedimiento quirúrgico ha revolucionado el tratamiento de las enfermedades invalidantes proporcionando, principalmente, un alivio muy importante del dolor y una mejoría de la función. En general este proceso invalidante se sustenta en distintos procesos degenerativos de tipo reumatológico que afectan a los componentes óseos de las articulaciones.

Las enfermedades reumáticas por su alta frecuencia, están consideradas las patologías crónicas que causan mayor impacto en el estado físico y mental de la población así como en el menoscabo de la calidad de vida de la misma. Según la OMS, las enfermedades reumáticas, representan el tercer problema de salud más importante en los países desarrollados, y entre todas ellas, la artrosis es la más frecuente ya que afecta al 80% de la población mayor de 65 años en los países industrializados. Se prevé que el aumento de la expectativa de vida y el envejecimiento de la población harán de la artrosis la cuarta causa de discapacidad en el año 2020<sup>1</sup>. Por lo tanto, la presencia de este tipo de dolencias tiene una prevalencia muy elevada.



En España, según el Estudio EPISER<sup>2</sup>, el 22,6% de los españoles mayores de 20 años padece algún tipo de enfermedad dentro de este grupo, generando más de un 30% de consultas anuales por problemas relacionados con estas patologías<sup>3</sup>.

En coherencia con lo expuesto podemos decir, que el número de reemplazos articulares llevados a cabo en el mundo occidental ha ido aumentando progresivamente en los últimos veinte años, siendo actualmente un procedimiento quirúrgico muy habitual.

Cualquier articulación de nuestro organismo puede verse afectada por una enfermedad reumática que provoca un proceso degenerativo y en consecuencia un desgaste de la articulación. Las principales articulaciones afectadas por patologías reumáticas son las manos, los pies, las rodillas y las caderas<sup>4</sup>. De todas ellas, la rodilla es una de las articulaciones más expuestas a sufrir un desgaste óseo y tener que ser sometida a una cirugía de sustitución total articular.

Dentro de las diferentes estructuras articulares que componen nuestra anatomía, la rodilla es una de las más expuestas y menos protegidas a padecer lesiones mecánicas, teniendo en cuenta, que es una articulación que soporta, transmite y estabiliza las distintas fuerzas posturales, de equilibrio y carga en las distintas actividades cotidianas como la marcha, el salto, levantar objetos, arrodillarse, etc.. No existe una actividad que implique desplazamiento en la cual no utilicemos esta articulación. Por lo tanto, debido a la carga de trabajo a las que están sometidas, las rodillas son las articulaciones más expuestas a padecer numerosas lesiones, provocando por ello un número muy importante de consultas tanto a nivel de cirugía como de traumatología<sup>5</sup>.

En el contexto de una patología crónica de este tipo, el paciente, necesita de la intervención de distintos profesionales. Entre ellos, el tratamiento de fisioterapia va a ocupar un lugar muy importante ya que va a ofrecer al paciente distintos procedimientos terapéuticos para lograr un mejor rendimiento funcional.

La crisis actual está promoviendo una redistribución de las economías en las distintas administraciones orientadas a la contención del gasto. A nivel sanitario una de las medidas, en las cuales, más se está trabajando es en reducir la duración de la estancia media hospitalaria. Por ello, creemos que el papel que juega el tratamiento de fisioterapia precoz tras la intervención de prótesis de rodilla es fundamental, tanto para disminuir costes en los sistemas de salud como para que los pacientes consigan una reincorporación más rápida a sus actividades laborales, sociales y de la vida diaria en general.

El paciente que padece de gonartrosis presenta un cuadro clínico que se caracteriza por dolor, incluso en reposo e incapacidad funcional, por lo que es susceptible de depender de otras personas. Se estima que esta patología afecta a un 75% de las personas mayores de 65 años, siendo la edad entre otros, uno de los factores predisponentes para padecer la enfermedad<sup>2,6,7,8</sup>. Como ya se ha comentado anteriormente, el aumento de la esperanza de vida condiciona una prevalencia más alta, y como consecuencia, la cirugía de sustitución articular de la rodilla es cada vez más frecuente en los Sistemas Nacionales de Salud, con el consiguiente aumento de costes directos e indirectos.

En el Complejo Hospitalario Torrecárdenas (CHT) de Almería perteneciente al Servicio Andaluz de Salud, este tipo de cirugía se realiza con bastante frecuencia. Se estima que en el Servicio de Traumatología y Ortopedia de dicho complejo hospitalario se realizan al año alrededor de 350 implantaciones de prótesis totales de rodilla por gonartrosis, lo que refleja la magnitud del proceso como ya se ha comentado. Para que la sustitución de la rodilla tenga éxito va a depender de diferentes factores como son:

- La selección del paciente y de las expectativas que éste presente
- La técnica quirúrgica, del diseño y de los componentes de la prótesis.
- La rehabilitación y de la prevención de las complicaciones<sup>9</sup>.

Es evidente que cuando una persona es intervenida de Artroplastia total de rodilla (ATR) tiene unas expectativas funcionales que requieren la aplicación de diferentes procedimientos de recuperación, entre los que el tratamiento de fisioterapia presenta un papel fundamental a la hora de conseguir una mayor funcionalidad de la articulación sustituida. Sin embargo, la evidencia científica no permite fundamentar actualmente el diseño de un protocolo hospitalario que permita al paciente beneficiarse de la efectividad de la rehabilitación multidisciplinaria en la recuperación de este proceso quirúrgico<sup>10</sup>.

A medida que aumenta la presión asistencial sobre los sistemas de salud, resulta esencial planificar una asistencia sanitaria asequible y apropiada para este tipo de pacientes. En el CHT, los pacientes intervenidos de ATR, debido a unas circunstancias profesionales dadas puntualmente en este hospital, han podido realizar el tratamiento de fisioterapia desde dos vertientes diferentes, que describimos a continuación:

A.-Desde la Unidad de Gestión Clínica de Traumatología y Ortopedia del CHT (UGCT), el compromiso de los fisioterapeutas adscriptos a esta unidad es el de recibir a los pacientes intervenidos de ATR a las 24 horas de ser intervenidos, así el fisioterapeuta coordinado con el administrativo del servicio que le proporciona los partes de quirófano diarios, puede planificar su trabajo, y que el paciente inicia el tratamiento de fisioterapia a las 24 horas de ser intervenido. Esto es posible porque en estas unidades se emplean modelos organizativos más autónomos, lo que permite no solo una mejor coordinación entre los profesionales sanitarios, sino que redundan en una mayor precisión diagnóstica e idoneidad terapéutica amén de propiciar mejores resultados clínicos y una mayor satisfacción para el paciente.

B.-La vertiente alternativa de derivación es desde el Servicio de Rehabilitación, debido al protocolo jerarquizado establecido, y ello conlleva un gravamen de ralentización evolutiva en el paciente ya que éste demora el inicio del tratamiento fisioterápico de 48 a 72 horas. La secuencia dinámica de esta opción de derivación exige que el facultativo de traumatología realice una petición al servicio de rehabilitación para que el paciente sea valorado por el facultativo correspondiente.

Posteriormente éste cumplimenta una ficha de tratamiento dirigida al supervisor de la unidad de Fisioterapia que a su vez entrega al fisioterapeuta responsable. Todo este proceso genera una demora terapéutica para el paciente, superior a 24 horas postcirugía.

La movilidad precoz de la articulación intervenida, va a acelerar el proceso de normalización de todas las alteraciones fisiológicas que supone la implantación de una articulación artificial, permitiendo que el paciente recupere lo antes posible un nuevo esquema corporal<sup>10,11</sup>. En base a este tiempo diferencial de abordaje postoperatorio mediante fisioterapia se ha generado la necesidad de realizar un estudio sobre los resultados alcanzados en la UGCT y la unidad de fisioterapia del servicio de rehabilitación tras la intervención de fisioterapia en el post-operatorio de pacientes intervenidos de artroplastia de rodilla.

## **1.2 Marco Conceptual**

La patología de la rodilla esta considerada una de las causas más frecuentes de consulta en las especialidades clínicas dedicadas al estudio del aparato locomotor. Es también la articulación en la que el sexo, la edad y la actividad física se relacionan de manera muy directa con la prevalencia de una determinada enfermedad a este nivel.

Predominan la patología condral y los tumores en las dos primeras décadas de la vida, los traumatismos en la tercera y cuarta, y los procesos degenerativos a partir de la quinta década. Es en este último periodo es donde vamos a enmarcar las artroplastias totales de rodilla. Una adecuada colaboración entre los diferentes profesionales de la salud y el conocimiento de la historia natural de estos procesos evitará una sobreutilización de consultas y demoras en el tratamiento de estos pacientes<sup>12</sup>.

La sustitución protésica de la rodilla supone hoy en día una alternativa para los pacientes que presentan dolor incapacitante junto con limitación funcional, que no responden a un adecuado tratamiento conservador previo<sup>13</sup>. La artroplastia total de rodilla es la reconstrucción quirúrgica de la articulación, destinada a restablecer el movimiento articular y la función de los músculos, ligamentos y otras estructuras de tejidos blandos que controlan dicha articulación<sup>14</sup>. Es una intervención quirúrgica muy frecuente, en la actualidad, aproximadamente se implantan, alrededor de 25.000 prótesis de rodilla por año en nuestro país, con un coste estimado de 124 millones de euros/año<sup>15</sup>.

### **1.2.1 Recuerdo Anatómico de la Rodilla**

La rodilla es la articulación intermedia del miembro inferior, y es la articulación más grande del cuerpo por lo que posee una mayor extensión de tejido sinovial. Es una articulación gínglimoide (bisagra modificada que permiten movimiento alrededor de un eje transversal), y como articulación de este tipo proporciona arcos de movimiento bastantes amplios. Constituye una articulación de suma importancia para la marcha y la carrera, que soporta todo el peso del cuerpo en el despegue y recepción de saltos<sup>16</sup>.

La rodilla suele ser una de las articulaciones más susceptible a padecer lesiones tanto de tipo traumático como inflamatorio, y esto es debido a las constantes solicitaciones biomecánicas necesarias para la deambulación y para todas las actividades de la relación humana en la cual se requiera un desplazamiento. Por ello, la rodilla está sujeta a sufrir tensiones y cargas máximas a lo largo de la vida<sup>12,17</sup>. Además, como no está protegida por capas de grasa o de músculo su exposición, tanto desde el punto de vista ambiental como desde el punto de vista anatómico, facilita que esta articulación experimente lesiones con mayor frecuencia<sup>17</sup>.

La articulación de la rodilla es una articulación de tipo diartrodial o articulación móvil y une el muslo a la pierna poniendo en contacto tres huesos:

- El extremo inferior del fémur.
- El extremo superior de la tibia.
- La rótula (aumenta el brazo de palanca del aparato extensor de la rodilla).

Estas estructuras óseas están recubiertas por el cartílago hialino, la cápsula que los une y los ligamentos que los mantienen en contacto.

Esta articulación está a su vez formada por otras dos articulaciones:

- La articulación femorrotuliana, que es de tipo tróclear.
- La articulación femorotibial, que es de tipo bicondílea.

Desde el punto de vista fisiológico, en la rodilla existe una sola articulación con un solo grado de movimiento: el movimiento de flexo-extensión que le permite acercar o alejar, más o menos, el extremo del miembro a su raíz, o lo que es lo mismo, regular la distancia que separa el cuerpo del suelo. De manera complementaria la articulación de la rodilla posee un segundo sentido de movimiento: la rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, que sólo se produce cuando la rodilla se encuentra en flexión<sup>14</sup>.

Desde un punto de vista mecánico la articulación de la rodilla posee una característica sorprendente, que es la de conjugar dos aspectos contradictorios como son:

- Poseer una gran estabilidad en extensión completa: posición en la que la rodilla soporta presiones muy importantes debidas al peso del cuerpo y a la gran longitud de los brazos de palanca.

- Alcanzar una gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión y movilidad necesaria, por ejemplo, para correr y para orientar de una manera óptima la adaptación del pie en terrenos irregulares<sup>14</sup>.

La rodilla resuelve esta contradicción a merced de los dispositivos mecánicos de los que dispone, sin embargo, presenta una debilidad de acoplamiento de las superficies articulares que hace que esta articulación esté expuesta a esguinces y luxaciones. La rodilla humana esta construida, normalmente, con un cierto grado de valgismo, esto significa que estando en extensión el miembro inferior, los ejes del fémur y de la tibia no se continúan en línea recta, sino que forman un ángulo obtuso abierto hacia fuera (ángulo femorotibial).

Los medios de unión de la articulación son los siguientes:

- Cápsula articular común para los dos extremos óseos articulares. Es un manguito fibroso que envuelve la extremidad inferior del fémur y la extremidad superior de la tibia, manteniéndolas en contacto, constituyendo las paredes no óseas de la cavidad articular. Tiene forma de manguito, cuya circunferencia superior, rodea al fémur mientras la inferior envuelve el extremo superior de la tibia. Este manguito fibroso, está interrumpido en dos puntos: en su parte anterior, presenta una ancha ventana en la cual se inserta la rótula. En su parte posterior, en la escotadura intercondílea, la cápsula se encuentra interrumpida en toda su altura. Los dos bordes resultantes de esta interrupción vertical, interna y externa, penetran en la escotadura intercondílea, para ir al encuentro de los ligamentos cruzados correspondientes.

- Ligamentos que suponen un refuerzo muy importante de la cápsula articular y la estabilidad de la rodilla que se halla bajo la dependencia de ellos, los cuales son:

- Anteriores: ligamento rotuliano y retináculos medial y lateral de la rótula. El ligamento rotuliano debe ser considerado como el tendón terminal del músculo cuádriceps. Es interrumpido en la cara anterior de la rodilla por la rótula. Este ligamento está reforzado por formaciones aponeuróticas dispuestas en tres planos:

- +Profundo: formado por los alerones rotulianos y ligamentos condilorrotulianos, formados por el propio engrosamiento de la cápsula articular. En este plano se encuentran los alerones rotulianos que están formados por los engrosamientos anterolaterales de la propia cápsula, formando verdaderos ligamentos intrínsecos, estando por su cara más profunda en contacto con la membrana sinovial, mientras que superficialmente se adhieren a las expansiones de los vastos.

- +Medio: formado por las expansiones laterorrotulianas y cruzadas de los vastos.

- +Superficial: formado por la aponeurosis femoral reforzada por las expansiones rotulianas de la cintilla iliotibial y anteriores de los músculos vastos y sartorio.

- Posteriores: ligamento lateral interno (LLI) y ligamento lateral externo (LLE).

El LLI no sólo es un refuerzo propio de la cápsula articular, sino también un medio de fijación del menisco interno. Está formado por una cinta fibrosa triangular aplanada, de base anterior y vértice anclado al menisco interno. El LLE no establece continuidad con la cápsula articular de la que está constantemente separado por la presencia de una bolsa serosa.



- Cruzados: ligamento cruzado anterior (LCA) y ligamento cruzado posterior (LCP), que están situados en la escotadura intercondílea. El LCA se origina en la parte anterointerna de la espina de la tibia y en la superficie rugosa que se encuentra por delante de la espina, insertándose en la parte más posterior de la cara profunda del cóndilo externo. El LCP nace en la superficie rugosa, excavada en forma de escotadura que se localiza por detrás de la espina tibial separando en ese punto las dos cavidades glenoideas, y va a insertarse en la parte anterior de la cara externa del cóndilo interno. Este ligamento se encuentra reforzado por un fascículo meniscofemoral<sup>18</sup>.
  
- Membrana sinovial, recubre toda la cápsula en su cara profunda, rodeando la rodilla y formando fondos de saco en el contorno de las superficies femoral y tibial. Por delante recubre el paquete adiposo de Hoffa, almohadilla que rellena el espacio anterior de la rodilla, entre el intercóndilo y el tendón rotuliano. Su misión principal es la secreción y reabsorción del líquido sinovial que baña el interior articular y constituye el medio de lubricación de todo el engranaje articular<sup>18</sup>.

Todas las superficies de deslizamiento articular están cubiertas por cartílagos protectores del hueso en las zonas de contacto. Existe por tanto, una cubierta cartilaginosa para ambos cóndilos femorales, platillos tibiales y facetas rotulianas<sup>19</sup>. La capa de cartílago es más gruesa en los puntos de mayor fricción. En el fémur, es más gruesa en la porción media de los cóndilos y en la garganta de la tróclea. En la tibia aumenta en el centro de las cavidades glenoideas o platillos y se adelgaza en la periferia. Los meniscos o fibro-cartílagos semilunares, interno y externo en el juego fémoro-tibial constituyen otra forma de estructura cartilaginosa en el interior de la rodilla, resultando esenciales en el juego fémoro-tibial. Debido a su consistencia elástica son unos perfectos amortiguadores en la transmisión del peso a través de los huesos de la rodilla<sup>19</sup>.

\* Músculos que actúan sobre la articulación de la rodilla:

La rodilla es cruzada por varios grupos musculares provenientes del muslo y de la pierna. Según su función podemos dividirlos en flexores y extensores.

- Músculos Extensores: el músculo cuádriceps femoral está formado por: recto anterior, vasto interno, vasto intermedio y vasto externo. Están situados en la cara anterior del muslo. Todos ellos convergen en el potente tendón del cuádriceps, que se inserta en el polo superior de la rótula y se prolonga por encima de la misma convirtiéndose en el tendón rotuliano. Su misión es la extensión de la rodilla.
- Músculos Flexores: los músculos isquiotibiales formados por los músculos semimembranoso, semitendinoso y bíceps femoral, los músculos gemelos y el músculo poplíteo. Todos ellos situados en la cara posterior del muslo y de la pierna. La función de todos estos músculos es realizar la flexión de la rodilla. El semimembranoso, por su posición interna realiza una rotación interna de la pierna una vez que ha sido flexionada<sup>20</sup>.

\* Estructuras nerviosas y vasculares:

Los nervios que inervan la articulación de la rodilla proceden de cuatro orígenes diferentes:

- Nervio ciático poplíteo interno.
- Nervio ciático poplíteo externo.
- Nervio obturador.
- Nervio crural.

La rodilla tiene una inervación propia formada por ramas articulares del nervio femoral que llegan a la rodilla a través de los nervios femoral y safeno. También existen ramas articulares de los nervios tibial y peroneo común.

La irrigación arterial de la rodilla, proviene fundamentalmente aunque no de forma exclusiva, de la arteria poplítea, que se constituye en la vía de continuidad vascular para la corriente sanguínea a las porciones distales del miembro inferior. Asimismo, es la principal arteria nutricional de la articulación de la rodilla y de las paredes del rombo poplíteo<sup>18</sup>.

Las principales estructuras vasculares que irrigan a la rodilla están compuestas por dos plexos uno superficial y otro profundo. Los vasos que componen estos plexos son:

- Rama descendente de la arteria circunfleja.
- Rama descendente de la rodilla de la arteria femoral.
- Cinco ramas de la arteria poplítea (arteria súperomedial, súperolateral, media, ínferomedial e ínferolateral).
- Tres ramas ascendentes de la pierna. (recurrente tibial anterior y posterior y circunfleja peronea)<sup>14,20</sup>.

### **1.2.2. Indicaciones Patológicas para Implantación de Prótesis de Rodilla**

La cirugía protésica de rodilla ha pasado durante la última década de ser un proceso poco habitual a convertirse probablemente en una de las intervenciones más frecuentes en cualquier servicio de cirugía ortopédica. La mejora en los resultados clínicos y funcionales ha condicionado que la indicación de este tipo de proceso quirúrgico resulte cotidiano y natural actualmente<sup>12</sup>.

La edad ideal para recibir una prótesis de rodilla está por encima de los 60 años. Es conveniente retrasar su implante hasta el final de la vida laboral activa. Un peso corporal dentro de los rangos de normalidad, y la reducción de la actividad contribuyen al éxito de la prótesis<sup>21</sup>.

Los reemplazos totales de rodilla, son habitualmente realizados en pacientes que tienen dolor diariamente, este dolor es muy severo, suficiente para limitar la actividad laboral, actividades recreativas, y también en algunos casos, actividades ordinarias de la vida diaria. Estos pacientes, suelen presentar también deformidades y/o limitaciones en actividades normales de la vida diaria. Un porcentaje muy elevado de las personas candidatas, van a ser sujetos que padezcan una “enfermedad reumática” ya que este término hace referencia a cualquier enfermedad caracterizada por dolor intenso, grave deformidad y rigidez en la articulación o alrededor de ella, provocando una importante incapacidad funcional con repercusiones personales y sociales<sup>22</sup>.

Las indicaciones patológicas para la realización de una artroplastia total de rodilla son:

- 1) Artrosis u osteoartritis (OA).
- 2) Artritis reumatoide.
- 3) Algunos casos de neoplasia.
- 4) Tratamiento por secuelas de traumatismos y fracturas.

### 1.2.3 Artrosis u Osteoartritis

Según la OMS, las enfermedades reumáticas representan el tercer problema de salud más importante en los países desarrollados, y de todas ellas, la artrosis es la más frecuente ya que afecta al 80% de la población mayor de 65 años. Se prevé que el aumento de la expectativa de vida y el envejecimiento de la población sitúen la artrosis como la cuarta causa de discapacidad para el año 2020<sup>1</sup>.

La artrosis es la causa más importante de discapacidad funcional del aparato locomotor en todas las razas y zonas geográficas. Afecta al 9,6% de los hombres y al 18% de las mujeres mayores de 60 años, la prevalencia de la enfermedad aumenta progresivamente con la edad. En nuestro país la padecen alrededor del 24% de la población. Los síntomas, en general, suelen aparecer en personas de mediana edad (entre los 50 y 55 años) y a partir de los 70 años está presente en casi todas las personas<sup>23</sup>.

Según el estudio Reumatos-90 el 51% de los pacientes mayores de 60 años padecen OA y otros reumatismos, por lo que extrapolando estos datos a nuestro país, se estima que deben de existir, aproximadamente 3.700.000 enfermos reumáticos<sup>2</sup>.

El diagnóstico de esta enfermedad es clínico y/o radiológico, dado que la clínica como el dolor, rigidez y pérdida de la función, no acompaña siempre a las pruebas objetivas, el solo uso de los criterios de clasificación radiológica como método diagnóstico tiende a sobrestimar el peso epidemiológico de la enfermedad, por lo que la forma ideal para su definición es incluir tanto criterios radiológicos como clínicos<sup>23</sup>.

Los factores raciales, étnicos y culturales son particularmente importantes cuando se intenta conocer la prevalencia de una enfermedad como la artrosis, en la que, como hemos dicho anteriormente, el síntoma clave es el dolor, y es por este síntoma y por su cuantificación, que se puede estimar el impacto que tiene en una población. Las diferencias raciales en el grado y la expresión de la calidad del dolor son conocidas y dependen no solo de factores psicológicos, sino también de factores sociales, ambientales y culturales<sup>6,7,8,23,24</sup>.

Podemos afirmar que esta enfermedad (OA) juega un papel muy importante desde un punto de vista tanto económico como social, ya que está justificada como la primera causa de incapacidad funcional referente a procesos relacionados con el aparato locomotor, por lo tanto, también se considera la primera causa de incapacidad laboral, proporcionando a los Sistemas Nacionales de Salud un consumo muy elevado tanto de fármacos como de otros recursos sanitarios<sup>25, 26, 27</sup>.

Con el termino de artrosis, artritis degenerativa, artritis hipertrófica, osteoartritis, osteoartrosis o reumatismo degenerativo conocemos a un proceso articular crónico, en cuya producción se conjuntan una serie de factores locales y generales y en el cual como trastorno base existe una lesión degenerativa del cartílago articular y que como consecuencia inmediata va a provocar una reacción ósea subcondral y osteofitosis que pueden llevar a deformidades articulares y a una disminución de la capacidad funcional de las mismas. En las cuales la participación final de la sinovial juega un papel poco importante<sup>28</sup>.

La artrosis es una enfermedad crónica que consiste en un trastorno progresivo, no inflamatorio, caracterizado principalmente por el deterioro del cartílago articular y la formación de hueso nuevo en la región subcondral y en los bordes de la articulación.

\*En la patogenia de la alteración del cartílago intervienen varios factores:

1.- Trastorno del colágeno: el inicio de la artrosis puede ser una pérdida de proteoglicanos por mecanismo enzimático con lesión secundaria del colágeno o una anomalía primaria de la matriz del mismo. Cuando se produce una fibrilación del cartílago los proteoglicanos escapan a la superficie articular y el colágeno se desorganiza con mayor depleción de proteoglicanos y provoca más artrosis.

2.- Alteraciones óseas subcondrales: las artrosis podrían ser la expresión de este tipo de alteraciones. La fuerza del impacto de una sobrecarga puede producir fracturas trabeculares subcondrales, cuya curación daría lugar a rigidez subcondral y pérdida de la capacidad física amortiguadora normal.

3.- Afecciones de las células sinoviales: un desequilibrio entre la producción y degradación enzimática por los sinoviocitos puede dar lugar a la autodigestión del cartílago<sup>28</sup>.

\*Alteraciones a nivel óseo:

Se forma nuevo hueso en dos lugares: en el hueso subcondral y en los bordes de la articulación. El tejido subcondral crece principalmente por debajo de la superficie cartilaginosa erosionada convirtiéndose de este modo en la superficie articular. El nuevo hueso se alisa, abrillanta y esclerosa. Debido a que gran parte del hueso trabecular se desintegra, la estructura ósea se debilita e incluso puede desmenuzarse.

El rasgo patológico más característico es el crecimiento de osteofitos en los bordes de la articulación afectada, consiste en crecimiento de hueso desde el borde articular, suele seguir el contorno de la superficie articular, dentro de la cápsula y las fijaciones ligamentosas, incluso puede crecer por el espacio articular y quedar cubierto por el cartílago que se funde con el revestimiento sinovial.

\*Alteraciones en los tejidos blandos:

Los tejidos sinovial y capsular pueden mostrar una inflamación de leve a moderada y un engrosamiento fibroso en las articulaciones deterioradas por los daños producidos en el cartílago y el hueso. Estos cambios en los tejidos blandos se cree que son causados por el esfuerzo, la tensión y la irritación mecánica, secundarios a los cambios degenerativos.

El término que mejor describe esta patología sería el de “enfermedad articular degenerativa” ya que indica correctamente el cambio patológico que se va produciendo, sin embargo, la designación de “osteoartritis”, implica incorrectamente un mecanismo inflamatorio, aunque sigue siendo el término más común<sup>4</sup>.

#### **1.2.4 Etiología Artrosis**

Aunque su etiología es desconocida sabemos que existen ciertos factores predisponentes de origen múltiple para que se desarrolle la enfermedad. En ciertas ocasiones estos factores se pueden unir en una misma persona permitiendo que la enfermedad sea más agresiva. También, la artrosis forma parte del proceso de envejecimiento de los seres humanos, y por lo tanto, dependiendo del estilo de vida que adoptemos favoreceremos en mayor o menor medida su incidencia en nuestro organismo.

Por lo tanto, la aparición de esta patología puede variar de un factor a otro, pero entre las posibles causas sistémicas destacan las causas genética, obesidad y diferentes condiciones biomecánicas locales (debilidad, laxitud, traumatismo etc.). Sin embargo, si se puede certificar que el proceso degenerativo se produce en periodos prolongados y acompañados por acontecimientos patógenos tempranos. Desde un punto de vista etiológico se ha de considerar que la artrosis es un proceso multifactorial, en los que pueden estar implicados los siguientes factores predisponentes:

##### **1. Edad.**

Aunque está claro que la prevalencia de la artrosis aumenta considerablemente con la edad, la vejez no es la causa de la enfermedad, pero se sabe que el cartílago se vuelve más frágil y está más expuesto a la destrucción producida por la artrosis, esto ocurre especialmente a nivel de las manos y en la columna vertebral, y seguidamente en



rodillas y caderas. Hemos de tener claro que la composición bioquímica del cartílago en un anciano es muy distinta al de un cartílago artrósico<sup>2,23</sup>.

## 2. Obesidad.

En las personas que sobrepasan en un 10% el peso considerado como normal, hay una mayor incidencia de artrosis en las articulaciones que soportan peso<sup>2, 3,29</sup>. La sobrecarga incide sobre las articulaciones de la cadera desarrollando una coxartrosis bilateral. Según el estudio Framingham<sup>22</sup>, existe una clara relación entre obesidad y artrosis radiológica en el sexo femenino. Está demostrado la relación directa entre el índice de masa corporal y aparición de gonartrosis. Según este estudio, la disminución de peso mejora claramente los síntomas. Igualmente existe evidencia científica de la relación entre obesidad y artrosis de rodillas<sup>30</sup>.

## 3. Sexo femenino.

La prevalencia es mayor en las mujeres a partir de los cincuenta y cinco años<sup>30</sup>, siendo similar en ambos sexos por debajo de los 50 años<sup>31</sup>. A medida que aumenta la edad de los sujetos la articulación afectada sufrirá un empeoramiento. Las conclusiones del estudio EPISER nos dice que los determinantes de la artrosis de las manos y de la rodilla son la edad y el sexo añadiendo en la artrosis de rodilla el factor de la obesidad<sup>2, 3</sup>.

## 4. Actividad física elevada y traumatismos.

Los estudios realizados en deportistas han demostrado una relación entre el “abuso” articular y artrosis. Los traumatismos pueden ser causa de artrosis, y los deportistas acumulan riesgo de padecer artrosis. A lo largo de su carrera, los traumatismos severos, luxaciones e intervenciones favorecen la aparición de cambios articulares postraumáticos. Es común la artrosis de hombro en jugadores de béisbol, artrosis femoro-tibial en futbolistas, etc<sup>32</sup>.

## 5.- Factores genéticos.

Diferentes estudios han demostrado la importancia de los factores hereditarios en la patología artrósica. El descubrimiento de mutaciones en un gen del cromosoma 12, que codifica la síntesis del colágeno tipo II; en ciertas familias que padecían un caso múltiple de poliartrosis precoz familiar, supuso la relación de factores genéticos en ciertas formas de artrosis precoz<sup>32</sup>.

## 6. Influencia endocrina.

La principal influencia endocrina que afecta a la artrosis es la asociada a la menopausia. Es en esta época de la vida cuando aparece el tipo más habitual de artrosis en la mujer<sup>32</sup>. Es importante tener en cuenta determinadas enfermedades endocrino-metabólicas que podrían favorecer el desarrollo de artrosis para actuar de forma preventiva, como podrían ser: acromegalia, diabetes, hipotiroidismo e hiperparatiroidismo, hemocromatosis, entre otras<sup>32</sup>.

Tabla1. Factores de riesgo asociados con artrosis<sup>33</sup>

---

Riesgo Fuerte Positivo: aumento de la edad, historia familiar positiva y obesidad.

---

Riesgo Débil Positivo: menopausia precoz, diabetes e hipertensión.

---

Riesgo Negativo: osteoporosis y tabaquismo.

---

Locales: inestabilidad articular, forma articular anormal, trauma y actividades físicas especiales.

---

### 1.2.5 Clínica de la Artrosis

La artrosis es la segunda causa de incapacidad permanente después de las enfermedades cardiovasculares. Más que de una enfermedad, se trata de un grupo heterogéneo de procesos con variados mecanismos etiopatogénicos, que en muchos casos, están interrelacionados, que terminan provocando el deterioro de la articulación, debilitando el cartílago que no puede soportar las fuerzas normales. La enfermedad artrósica se desarrolla en dos etapas bien diferenciadas para el paciente:

- Primera etapa: es clínicamente silente y de duración desconocida. Durante esta etapa comienzan las alteraciones metabólicas del cartílago que serán el origen de su posterior desintegración.
- Segunda etapa: aparecen los síntomas, que son la consecuencia de la disfunción biomecánica generada por el deterioro cartilaginoso y los brotes inflamatorios<sup>34</sup>.

Los principales síntomas clínicos de la artrosis son los siguientes:

- Rigidez articular.
- Dolor.
- Limitación y disminución de la movilidad articular.
- Derrame sinovial.
- Deformación articular.
- Trastorno funcional.
- Crépitos.
- Sensibilidad alterada.
- Interlínea articular disminuida.
- Alteraciones periarticulares.
- Derrame articular.
- Tumefacción de tejidos blandos.
- Atrofia muscular.
- Calor local.
- Inestabilidad articular<sup>35,36</sup>.

De todos ellos hemos de destacar las manifestaciones clínicas más significativas:

- El dolor. Es el síntoma por excelencia de la artrosis ya que es la primera manifestación que el paciente percibe. Tiene un inicio insidioso y es profundo y esta mal localizado. Su intensidad aumenta con la evolución de la enfermedad, aunque muchos pacientes, sobre todo en las etapas más precoces, muestran un curso intermitente y se encuentran libres de síntomas durante años. El dolor es de características mecánicas, se desencadena con el ejercicio y mejora con el reposo, pudiendo a llegar a desaparecer. A medida que evoluciona la enfermedad, el dolor se hace más continuo, persiste durante más tiempo y es provocado por cualquier movimiento de la articulación afectada. En los últimos estadios de la enfermedad, el dolor es continuo, incluso en reposo y no respeta el descanso nocturno de los pacientes<sup>34</sup>.
- El dolor está acompañado por la incapacidad funcional progresiva, cuyas consecuencias para el enfermo van a depender de la articulación afectada.
- Grandes deformidades. Aparecen en los estados más evolucionados de la enfermedad. En muchas ocasiones estas deformidades están acompañadas por subluxaciones articulares, provocadas por la incongruencia articular, la proliferación de osteófitos y el engrosamiento capsular que se produce.
- Rigidez después del reposo. Se diferencia clínicamente del que se observa en los procesos inflamatorios, por presentar una menor duración en el tiempo. En general dura más de media hora y se centra en la articulación afectada.

- Limitación de la movilidad de la articulación afectada. Es un signo que suele aparecer lentamente y de forma insidiosa, a medida que se altera la morfología de las superficies articulares y se forman los osteofitos. Normalmente, el paciente no aprecia el cambio en la cantidad de movimiento hasta que éste afecta a la función. El dolor, a menudo, impide al paciente mover la articulación a lo largo de todo su recorrido, lo que va a dar lugar a un acortamiento de partes blandas que limita aún más la movilidad y aumenta la deformidad<sup>37</sup>.
  
- Chasquidos y crepitación. Son frecuentes, y están más presentes cuando la articulación es movilizada. Su causa es debida a las irregularidades que presentan las superficies articulares.
  
- Hinchazón articular. Va a depender del grado de deformidad articular y de la existencia de focos inflamatorios, sinovitis o derrame sinovial<sup>38</sup>.
  
- Deterioro funcional. Todas las manifestaciones clínicas mencionadas tienden a alterar la capacidad del paciente para llevar a cabo las actividades funcionales. La disminución de la actividad va acompañada de la correspondiente pérdida de fuerza muscular, lo que hace que la articulación sea más inestable. De esta manera, se sobrecargan las estructuras articulares, aumentando el dolor, la limitación de la movilidad, y posiblemente, la deformidad. Inevitablemente, la deformidad de una articulación influirá negativamente en las zonas vecinas del cuerpo<sup>37</sup>.

### 1.2.6 Exploración Física de una articulación Artrósica

La exploración de la articulación artrósica muestra una limitación de la movilidad con dolor ante la presión, que se verá aumentado durante los brotes de inflamación de la membrana sinovial o de algunas estructuras periarticulares<sup>34</sup>.

La crepitación ósea es valorable a la movilización de la articulación y fácilmente perceptible en todo el recorrido articular al igual que la manifestación del dolor al presionar la línea articular y periarticular. Puede existir un aumento del calor local y a veces detectamos la presencia de derrames intraarticulares. En períodos más avanzados podemos hallar deformidad articular, atrofia muscular y subluxaciones<sup>38</sup>.

Los signos más llamativos que nos vamos a encontrar son:

- Deformidades o anormalidades.
- Derrame articular/tumefacción.
- Rangos de movimientos activos y pasivos.
- Crujidos.
- Dolor a la presión.

### 1.2.7 Diagnóstico de la Artrosis

El diagnóstico de la artrosis es fundamentalmente clínico, aunque los criterios diagnósticos incluyen también los radiológicos. Aunque según estudios, hasta casi un 100% de los pacientes mayores de 65 años presentan signos radiográficos y artrosis, pero solo un 30% de esas personas padecen los síntomas<sup>38</sup>. El diagnóstico se basa en la conjunción de manifestaciones clínicas, hallazgos exploratorios y signos radiológicos, junto a valores de laboratorio dentro de la normalidad. A pesar de ser un proceso muy frecuente, es un error atribuir cualquier síntoma articular a la artrosis, siendo fundamental realizar un correcto diagnóstico diferencial con otras enfermedades reumatológicas antes de establecer el diagnóstico de artrosis<sup>39,40</sup>.

Los procedimientos a seguir para realizar un diagnóstico de artrosis son:

-Historia y examen físico.

-Estudio radiológico. La radiología simple es el patrón que determina la presencia o ausencia de artrosis, a pesar de ser muy poco sensible como marcador de patología articular. A este nivel se utiliza la Escala de grados radiológicos de artrosis de Kellgren y Lawrence<sup>32</sup>. Otros métodos para detectar pérdida de cartílago son la artrografía y la artroscopia.

-Ecografía. Permite visualizar el cartílago de cualquier articulación de las extremidades.

-Tomografía axial computerizada (TAC). Ha permitido un mejor estudio radiológico de la artrosis en aquellas articulaciones donde la radiología convencional no proporcionaba buenas imágenes<sup>38</sup>.

-Resonancia magnética (RM). Es la técnica de imagen con mayor sensibilidad y especificidad en la artrosis. Es útil para detectar cambios degenerativos precoces y complicaciones periarticulares y óseas.

-Examen del líquido sinovial<sup>32</sup>.

### 1.2.8 Tratamiento de la Artrosis

Una de las cosas más importantes que hay que tener en cuenta durante el tratamiento de los pacientes con cualquier enfermedad reumática es que ninguna intervención puede influir en la progresión de la enfermedad. Durante la planificación del tratamiento de cualquier enfermedad reumática hemos de tener en cuenta:

- La evolución natural de la enfermedad, es decir, si es aguda o crónica (que son la mayoría de los casos), o si no tienen “curación”.
- La variabilidad de la enfermedad entre diferentes momentos en un mismo paciente y la variabilidad entre pacientes.
- El tratamiento óptimo implica la actuación combinada de un equipo multidisciplinario, ya que por lo general, un profesional solo no basta para satisfacer todas las necesidades que abarca el tratamiento de estos pacientes. Solamente se puede facilitar una asistencia eficaz e integral cuando se tienen en cuenta los problemas específicos de la persona, su entorno y los recursos disponibles<sup>37</sup>.

El tratamiento verdaderamente útil en la artrosis es el preventivo, para lo que se debería establecer un diagnóstico precoz, además de identificar los factores de riesgo generales y los individuales de cada paciente.

Los objetivos generales del tratamiento de la artrosis son:

1. Disminuir el dolor.
2. Educar al paciente.
3. Preservar y recuperar la capacidad funcional.



4. Prevenir la incapacidad.
5. Mejorar la deformidad.
6. Disminuir la progresión de la enfermedad.

El tratamiento para la artrosis los podemos dividir en los siguientes apartados:

A) Pautas No Farmacológicas:

- Educación para la salud: Es preciso insistir en la importancia de la educación del paciente, sus familiares y personas más cercanas, respecto a como se comporta la artrosis. En estos programas educativos se debe de conocer la naturaleza del problema (fisiología y biomecánica), el pronóstico, la necesidad de cooperación y la consecución y el mantenimiento de un nivel óptimo del estado físico global. En este capítulo hay que prestar atención a las actividades de la vida diaria, indicando al paciente que debe de evitar, por ejemplo, las sillas blandas y los cojines debajo de las rodillas y que debe sentarse en sillas de respaldo recto que no sean bajas, utilizar una cama dura con una tabla de madera debajo del colchón, disponer de un asiento con un diseño cómodo en el coche, realizar ejercicios posturales y mantener su actividad física, laboral e intelectual.
- Corrección de peso (si fuese necesario): Se aconseja tratamiento dietético en pacientes con sobrepeso, al ser la obesidad el mayor factor de riesgo para el desarrollo y progresión de ciertos tipos de artrosis como son la de cadera y rodilla<sup>41</sup>.

- **Fisioterapia:** Juega un papel central en el manejo de pacientes con limitaciones funcionales que con frecuencia les impiden desarrollar actividades de la vida diaria<sup>42, 43</sup>. El fisioterapeuta valora la fuerza muscular, la estabilidad articular y la movilidad del paciente con artrosis, y recomienda el uso de distintos procedimientos fisioterapéuticos, como es el uso del calor (infrarrojos, diatermia, parafina, microondas, etc.) especialmente útiles antes de iniciar el movimiento, el uso del frío para las fases inflamatorias, y programas de ejercicios controlados que mejoran el grado de movilidad articular y la fuerza muscular periarticular. Proporciona diversos instrumentos ortopédicos de ayuda, tales como férulas, bastones, muletas, andadores, etc. El grado de adherencia al tratamiento de fisioterapia se asocia significativamente con la magnitud de la mejoría clínica, tanto del dolor como de la capacidad funcional<sup>41</sup>.
- **Ejercicio:** Los ejercicios (aumento de rango articular, isométricos, isotónicos, isocinéticos, ejercicios aeróbicos de bajo impacto) ayudan a mantener la normalidad del cartílago y el grado de movilidad y desarrollo de los tendones y músculos que absorben la tensión. El paciente tiene que conocer el equilibrio que debe de existir entre reposo y ejercicios (cada 4-6 horas durante el día con el fin de rehidratar el cartílago) y el uso de la articulación. Diversos estudios consideran que el ejercicio muestra un beneficio importante sobre el dolor y la funcionalidad de la rodilla<sup>34,41,44</sup>.
- **Medidas de protección articular:** Las normas de protección articular pretenden evitar la sobrecarga de las articulaciones afectadas. Pueden alcanzarse por medio de técnicas de redistribución y conservación de la energía o a través del uso de ayudas de tipo ortopédico<sup>32, 34, 37, 41</sup>.

## B) Terapia Farmacológica.

Cualquier agente farmacológico debe entenderse como complementario a las medidas no farmacológicas anteriormente expuestas, lo que supone la piedra angular en el manejo de la artrosis y que debería mantenerse durante todo el proceso terapéutico.

- Analgésicos: El más empleado es el paracetamol, tanto por su demostrada eficacia como por su perfil de seguridad y sus razonables costes, siendo el fármaco preferido a largo plazo en caso de resultar efectivo. Estudios recientes muestran que mediante el empleo de paracetamol en dosis suficiente, se obtienen resultados similares a los obtenidos con AINES en cuanto a la respuesta al dolor y a la incapacidad.
- AINES: Son un grupo de fármacos químicamente heterogéneos, caracterizados por tener actividad analgésica, antiinflamatoria y antipirética, y que poseen como principal mecanismo de acción la inhibición de la ciclooxigenasa y con ello la reducción en la liberación de mediadores inflamatorios. Estos agentes se consideran una lógica elección en aquellos pacientes que no responden al paracetamol, sobre todo en pacientes aquejados de una sinovitis clínica.
- AINE COXIB: inhibidores selectivos de la ciclooxigenasa 2 (COX-2): La COX-2 es una isoforma específica derivada de un gen diferente del que codifica la COX-1. La enzima COX-2 apenas se expresa en condiciones fisiológicas pero si en determinadas circunstancias patológicas ya que son liberadas en el curso de una reacción inflamatoria. La inhibición selectiva de COX-2 es una de las propiedades de estos nuevos AINA que los hacen más seguros y bien tolerados por los pacientes<sup>36, 45,46</sup>.

- Opiáceos: El tramadol o la combinación de tramadol y paracetamol y/o AINE es muy útil en los pacientes que sufren un brote doloroso y que no responde al tratamiento de base<sup>47</sup>.
- Drogas lentas modificadoras de síntomas (SYSADOA): Este grupo de fármacos se caracteriza porque su efecto se inicia después de 2 o 3 semanas y persiste de 2 a 6 meses después de cesar su administración, ya que tienen un efecto remanente. El sulfato de glucosalina, el condroitín sulfato y la diacereína son absorbidos tras su administración oral y se ha planteado que pueden incrementar la síntesis de proteoglicanos en el cartílago articular y modificar la progresión de la artrosis<sup>36</sup>.
- Ácido hialurónico: Proporciona nutrientes al cartílago articular, lubrica las articulaciones y actúa como amortiguador de las cargas tensionales. En los pacientes con artrosis la síntesis de ácido hialurónico por los sinoviocitos esta disminuida, lo que facilita el deterioro y la pérdida de cartílago. Este ácido actúa de forma local como sustituto o coadyuvante del líquido sinovial alterado de una articulación artrósica<sup>32, 48</sup>.
- Corticoides intrarticulares: Este tipo de tratamiento es un recurso adicional para los casos más complicados, como por ejemplo, reagudización de los síntomas, los que cursan con sinovitis aguda o los que están a la espera de cirugía. La efectividad del tratamiento es muy rápida pero de corta duración<sup>47, 49</sup>, por lo que debe usarse con prudencia, sobre todo en las articulaciones que soportan peso o gran actividad.

### C) Tratamiento quirúrgico.

Estos tratamientos tienen valor en la artrosis avanzada, es decir, cuando existe dolor intenso y daño de la articulación que afecta gravemente a la movilidad del paciente. Los procedimientos quirúrgicos más aplicados en la artrosis serían:

°Cirugía correctora de mala alineaciones, sobre todo en osteotomías precoces de varo y valgo. Es una cirugía correctora y conviene realizarla cuando la artrosis es moderada y el cartílago conserva un cierto grosor e integridad. Está indicada en pacientes jóvenes con artrosis tibiofemoral.

°Artroplastias totales o parciales. Sustitución de la articulación afectada por una prótesis articular, útiles sobre todo en rodillas y caderas. Los grandes reemplazos articulares son muy efectivos para los pacientes más afectados, siendo uno de los procedimientos quirúrgicos con mejor relación coste-efectividad de todos los campos médicos en pacientes seleccionados<sup>50,51</sup>.

°Artrodesis. Fusión de superficies articulares anulando la movilidad y el desgaste. Solamente se realiza en casos excepcionales.

## 2. Artrosis de Rodilla o Gonartrosis

### 2.1 Prevalencia de Artrosis de Rodilla

La artropatía degenerativa localizada en la rodilla o artrosis de rodilla refleja fielmente el sentido de la definición que de la artrosis globalmente considerada se realiza en la Reunión de Consenso de 1994: “enfermedad caracterizada por la alteración del balance entre la formación y degradación del cartílago articular y el hueso subcondral que origina áreas de lesión morfológica y a veces dolor e incapacidad”<sup>52</sup>.

Clínicamente el proceso cursa con dolor localizado en el compartimento de la rodilla que está afectado, rigidez y dificultad de movimiento, especialmente para subir o bajar escaleras. La crepitación articular es un signo característico que progresa a medida que avanza la enfermedad. En estadios más avanzados se observa derrame articular y quiste poplíteo y hasta inestabilidad de los ligamentos<sup>32</sup>.

La rodilla es la principal articulación afectada por la artrosis, siendo el riesgo de sufrir incapacidad por gonartrosis tan grande como secundario a enfermedades de cardiología y mayores que por cualquier otra patología médica que se produzca en la ancianidad<sup>41</sup>. La artrosis de rodilla es más frecuente en los casos de poliartrosis primaria unida a artrosis de manos, como artrosis primaria de única localización. Normalmente es bilateral, si es unilateral suele ser secundaria a un proceso mecánico y aparece en personas más jóvenes<sup>53</sup>.

La OMS en el “Informe sobre la salud en el mundo” (1997) indica que la artrosis de rodilla está próxima a ser la causa más importante de discapacidad en las mujeres y la cuarta en los varones, siendo los costes económicos anuales atribuidos a tal patología inmensos<sup>26</sup>. Se estima que la artrosis de rodilla afecta al 10% de la población mayor de

55 años, de los cuales, uno de cada cuatro pacientes está severamente discapacitado<sup>51</sup>, lo que produce un coste social y económico de gran magnitud en el mundo occidental, sobre todo, por la pérdida de horas laborales, el alto consumo de fármacos y la utilización de diferentes recursos sanitarios.

Los estudios de prevalencia basados en criterios radiológicos se han realizado teniendo en cuenta los de Kellgren y Lawrence<sup>54</sup>. En un estudio realizado en Alemania que incluyó personas con edades comprendidas entre los 45 y los 49 años, la prevalencia de artrosis de rodilla radiográfica se situaba entre el 7,7 y el 14,3%<sup>55</sup>. En un estudio poblacional realizado en EE.UU. en el que se tenían en cuenta criterios clínicos y radiológicos, el 6% de la población mayor de 30 años y el 10% de la mayor de 65 años presentaban artrosis de rodilla sintomática<sup>56</sup>.

La prevalencia de artrosis sintomática de rodilla en España en mayores de 20 años es del 10,2% y estiman que la prevalencia de artrosis radiológica podría ser del 34%. En los mayores de 60 años se encontró una relación mujer/hombre de 3:1. Asimismo según el estudio EPISER la prevalencia de la artrosis sintomática de rodilla en España asciende a 33,7% en personas mayores de 70 años<sup>3</sup>. Teniendo en cuenta que la mayor prevalencia a padecer artrosis se encuentra en el grupo de 70 a 79 años, el porcentaje de artrosis de rodilla en este grupo es de un 33,7%<sup>3</sup>. Se ha estimado que, aproximadamente un 2% de las personas mayores de 55 años tienen dolor severo en sus rodilla ante el que la cirugía es la única opción<sup>57</sup>. En relación al género, la artrosis afecta más a los hombres que a las mujeres menores de 45 años, mientras que después de los 55 años las mujeres se ven más frecuentemente afectadas que los primeros, especialmente debido a la artrosis de rodilla. Aproximadamente un 1% de las mujeres comprendidas entre 70 y 89 años desarrollan una artrosis sintomática de rodilla<sup>1,32</sup>.

\* Impacto socioeconómico.

El estudio ArtRoCard realizado por la sociedad Española de Reumatología (SER) y la Sociedad Española de Medicina General (SEMERGEN), sobre la evaluación de los recursos sanitarios y de la repercusión socioeconómica en la artrosis de rodilla y cadera, pone de manifiesto que, en promedio, cada paciente realizó una visita mensual al médico general y la mitad de los pacientes consultó con algún especialista del aparato locomotor en los últimos 6 meses.

En cuanto el tratamiento farmacológico, el 70% de los pacientes recibía analgésicos y otro 70% AINEs, recibiendo conjuntamente sendos tipos de medicamentos el 43% de los encuestados. Asimismo, el 10% tomaba algún fármaco sintomático de acción lenta y el 5% con artrosis de rodilla recibía ácido hialurónico intraarticular, amén del 60% que tomaba algún fármaco gastroprotector.

En otro aspecto y según el citado estudio, el 12% de los pacientes con artrosis de rodilla y el 20% con artrosis de cadera llevaban una prótesis. Un tercio de los enfermos laboralmente activos estaba de baja laboral en el momento de la entrevista; la mayoría durante más de un mes y a causa de la artrosis. En cuanto a calidad de vida, el 65% se declara insatisfecho en cuanto su dolor y discapacidad actual pensando en sus expectativas de futuro. Algo más de la tercera parte muestra síntomas de ansiedad (35%) y casi la cuarta parte (23%) depresión<sup>38</sup>.



## 2.2 Etiopatogenia de Artrosis de Rodilla

En la artrosis de rodilla, como en la de otras localizaciones, influyen diferentes factores tanto locales como sistémicos. Estos factores interviniendo conjunta o separadamente condicionan la localización y gravedad de la enfermedad.

### A) Factores Sistémicos.

La relación de la edad con la artrosis en general y la gonartrosis en particular, se debe a diferentes causas, como la menor respuesta condrocitaria, aumento en la inestabilidad articular, deterioro de la capa de cartílago o disminución de la fuerza muscular, entre otros. Respecto a las características raciales, parece que el aumento de prevalencia de artrosis de rodilla observado en la mujer de raza negra este relacionado con su mayor peso. La participación de la herencia<sup>58</sup> en la artrosis de rodilla se relaciona con alteraciones en el gen del colágeno tipo II, se han descrito formas generalizadas precoces con moderada displasia espóndil-epifisaria en las que se afecta la rodilla.

La relación de los estrógenos con la artrosis de rodilla estriba en la aparición de ambas entidades tras la menopausia. Existen diversos estudios que reflejan un menor riesgo de artrosis de rodilla en mujeres tratadas con tratamiento hormonal reconstitutivo. Respecto a los factores nutricionales, algunos autores encuentran relación entre déficit de ingesta en vitamina C con mayor riesgo y progresión de artrosis de rodilla, y valores bajos de vitamina D en pacientes con mayor progresión radiológica de la misma<sup>12</sup>.

## B) Factores Locales.

Existe una estrecha relación entre artrosis de rodilla y antecedentes de traumatismos mayores en profesiones que requieren estar en cuclillas o arrodillados y en atletas y corredores de elite. La asociación entre sobrepeso y artrosis de rodilla es clásica. Felson<sup>22</sup> la describió hace un tiempo como parte del estudio Framingham. El estudio EPISER definió la obesidad como índice de masa corporal mayor de 29, y encontró que junto a la edad mayor de 55 y el sexo femenino, es un factor de riesgo de artrosis de rodilla<sup>3</sup>, que es independiente de los factores genéticos<sup>59</sup>. El estudio NHANES asocia la obesidad con la gonartrosis bilateral y no se ha probado que la ganancia de peso sea resultado de una disminución de la movilidad en los pacientes afectados<sup>60</sup>. Otros factores de riesgo de artrosis de rodilla documentados por el estudio Framingham<sup>22</sup> incluyen el traumatismo de rodilla y la sobrecarga de actividad sufrida por esta articulación en algunas actividades laborales.

La debilidad muscular, especialmente de la extensión de la rodilla se relaciona con artrosis de rodilla radiológica, pero se desconoce el mecanismo patógeno implicado. Las deformidades epifisarias condicionan la aparición de artrosis de rodilla. Mediante este mecanismo, se justifica en parte, algunas artrosis de rodilla secundarias a osteonecrosis condilar o de meseta tibial, enfermedad de Payer, etc.

### **2.3 Diagnóstico de la Gonartrosis**

La artrosis sintomática de rodilla es la combinación de patología con dolor, el cual se produce al utilizar la articulación. Para realizar un buen diagnóstico de artrosis de rodilla hay que tener en cuenta la unificación de manifestaciones clínicas, hallazgos exploratorios y signos radiológicos, junto a valores de laboratorio dentro de la normalidad. Es un error muy frecuente atribuir cualquier síntoma articular a la artrosis, siendo, por lo tanto fundamental realizar un correcto diagnóstico diferencial con otras enfermedades reumatológicas antes de establecer el diagnóstico de artrosis<sup>50</sup>.

La radiología (Rx) simple es el patrón que determina la presencia o ausencia de artrosis, a pesar de ser muy poco sensible como marcador de patología articular. La clasificación radiológica para determinar los criterios patológicos más comúnmente utilizada es la establecida por Kellgren et al<sup>54</sup>, y actualmente continúa en vigor.

TABLA 2. Escala de grados radiológicos de artrosis de Kellgren y Lawrence

<u>Grado 1. Dudosa</u>	<u>Osteofitos sólo. Dudoso pinzamiento de espacio articular.</u>
<u>Grado 2. Mínima</u>	<u>Osteofitos pequeños, estrechamiento de la interlínea moderado, puede haber quistes y esclerosis. Claro pinzamiento y presencia de osteofitos.</u>
<u>Grado 3. Moderada</u>	<u>Osteofitos claros de tamaño moderado y estrechamiento de la interlínea. Pinzamiento, osteofitos y esclerosis subcondral.</u>
<u>Grado 4. Severa</u>	<u>Osteofitos grandes y estrechamiento de la interlínea grave. Colapso espacio articular, importantes osteofitos, esclerosis severa, deformidad ósea.</u>

### **2.3.1 Clínica de la Gonartrosis**

Las manifestaciones clínicas varían dependiendo del compartimento afectado. En la fase de inicio de la patología se va a manifestar un dolor de tipo mecánico que empeora con el ejercicio y mejora en el reposo localizado en la cara anterior cuando está afectado el compartimento femoropatelar, y más difuso en la afectación tibiofemoral. El paciente refiere afectación femoropatelar al subir y bajar escaleras o al incorporarse desde la sedestación. A veces, el paciente puede sentir y oír crepitación al mover la articulación. Cuando el compartimento tibio-femoral es el más afectado, el dolor es más extenso localizándose en la cara interna de la rodilla si existe afectación predominante del compartimento medial, y en la cara externa si es del compartimento lateral. Después de los periodos de descanso existe una rigidez de pocos minutos de duración, no superior a los 30 minutos. En la fase más evolucionada de la enfermedad, las rodillas se van deformando de manera progresiva en varo y en valgo y aumenta cada vez más su incapacidad para la marcha y la bipedestación.

### **2.3.2 Exploraciones Clínicas Complementarias ante una Gonartrosis**

La exploración física de la rodilla se realizará inicialmente en bipedestación observando la presencia de alteraciones del eje biomecánico en varo o valgo. Con el paciente en decúbito supino se movilizan ambos compartimentos, contrastando la existencia de dolor, crepitación y de líquido articular. La crepitación de la rótula al ser desplazada longitudinalmente por el surco femoral intercondíleo suele ser dolorosa. El estado de los ligamentos y meniscos se valora mediante las maniobras exploratorias apropiadas. Cuando existan signos de derrame articular debe procederse a su extracción y análisis<sup>12,18</sup>.

Al realizar pruebas complementarias ante la sospecha de una artrosis de rodilla los hallazgos encontrados habitualmente serán:

- Analítica sin alteraciones. Para evitar falsos diagnósticos de artritis reumatoide, debe tenerse en cuenta que el 10% de las personas mayores de 65 años suelen tener factor reumatoide positivo en valores bajos.
- Líquido articular con características morfológicas dentro de la normalidad, es decir, amarillo, transparente y filante.
- Estudio radiológico: inicialmente encontraremos, pinzamiento de la interlínea articular y en estadios posteriores osteofitos en los márgenes articulares, esclerosis subcondral, geodas subcondrales y deformidades óseas. El pinzamiento de la interlínea articular es irregular.

La resonancia magnética (RM) se considera el método más sensible en la identificación de los cambios iniciales y en la evaluación del control de la progresión. También se puede evaluar la evolución de la gonartrosis mediante la ecografía, pues permite medir con bastante precisión el grosor del cartílago<sup>12,18,32</sup>.

### **2.3.3 Criterios del American Collage of Rheumatology para la Clasificación y Diagnóstico de la Artrosis de Rodilla**

A) Clínica y Laboratorio: Sensibilidad 92%, especificidad 75%. Dolor de rodilla y al menos cinco de las manifestaciones siguientes:

1. Edad > 50 años.
2. Rigidez menor de 30 minutos.
3. Crepitación.
4. Hipersensibilidad ósea.
5. Aumento óseo.

6. No aumento de temperatura local.
7. VSG < 40 mm/hora.
8. Factor reumatoide < 1:40.
9. Signos de osteoartritis en líquido sinovial (claro, viscoso y recuento de células blancas < 2000).

B) Clínica y Radiología: Sensibilidad 91%, especificidad 86%. Dolor en rodilla y al menos uno de los siguientes criterios:

- Edad > 50 años.
- Rigidez menor de 30 minutos.
- Crepitación más osteofitos.

C) Clínica: Sensibilidad 95%, especificidad 69%. Dolor en rodilla y al menos tres de los siguientes criterios:

- Edad > 50 años.
- Rigidez < 30 minutos.
- Crepitación.
- Sensibilidad ósea.
- Ensanchamiento óseo.
- No aumento de temperatura local<sup>50,53,61</sup>.

En síntesis, la artrosis de rodilla produce dolor localizado en el compartimento de la rodilla que está afectado, rigidez y dificultad de movimiento, especialmente para subir y bajar escaleras. La crepitación articular es un signo característico, que progresa a medida que avanza la enfermedad. En estadios más avanzados se observa derrame articular, quiste poplíteo e inestabilidad de los ligamentos articulares<sup>4</sup>.

Un paciente con una artrosis de rodilla en el inicio de la enfermedad, el primer síntoma que va a presentar va a ser dolor después de estar mucho tiempo de pie o caminando, en algunas actividades específicas como son subir y bajar escaleras, caminar por terrenos irregulares o levantarse de una silla. Este tipo de dolor es un dolor de características mecánicas, es decir, va a aparecer cuando la persona deambule o realice alguna otra

actividad, mejorando con el reposo. En los estadios más avanzados de la enfermedad, este dolor aparecerá en reposo e incluso puede despertar a la persona durante la noche. Otro síntoma muy específico de la artrosis de rodilla es la rigidez articular matutina que puede durar hasta 30 minutos tras el inicio de la movilización articular. Asimismo, con la evolución de la enfermedad en el paciente van a estar presentes otros síntomas como:

- \*Disminución de la movilidad de la rodilla.
- \*Atrofia muscular, especialmente del aparato extensor de la rodilla.
- \*Tumefacción de la rodilla.
- \*Aumento de la temperatura de la articulación.
- \*Contracturas musculares.
- \*Inestabilidad de la articulación.
- \*Bloqueo de la articulación.
- \*Deformidad de la articulación.

Toda esta sintomatología provoca en el paciente una incapacidad funcional muy importante, sobre todo, para andar y no poder realizar muchas actividades de su vida diaria, que unida al dolor, va a repercutir en la calidad de vida del paciente<sup>50,51,53,62</sup>.

## 2.4 Tratamiento Artrosis de Rodilla

El tratamiento de la artrosis de rodilla debe de implicar la actuación de un equipo multidisciplinario, ya que un solo profesional no puede abarcar todas las necesidades que requiere, por lo general, un paciente con una patología crónica. Solamente podremos facilitar un tratamiento eficaz e integral cuando tenemos en cuenta las necesidades específicas de cada paciente, de su entorno y los recursos disponibles.

Los objetivos del tratamiento de la artrosis de rodilla son:

- Disminuir el progreso de la enfermedad.
- Aliviar los síntomas y el dolor.
- Mejorar la deformidad.
- Aumentar la fuerza muscular del aparato extensor de la rodilla.
- Aumentar el arco articular de la rodilla.
- Restablecer la funcionalidad.
- Prevenir la incapacidad.
- Corregir factores asociados.

El verdadero tratamiento útil de la artrosis de rodilla es el tratamiento preventivo, por lo que se debería establecer un diagnóstico precoz, además de reconocer los factores de riesgo generales y los individuales de cada paciente<sup>32,34,37,41</sup>. El tratamiento de la artrosis debe ser individualizado, teniendo en cuenta el estadio evolutivo de la enfermedad, la afectación clínica y la posible presencia de enfermedades concomitantes o circunstancias ligadas a la previsible aparición de efectos secundarios. También debemos de tener en cuenta aspectos como la propia idiosincrasia de cada paciente o la disponibilidad de medios terapéuticos. Desde el punto de vista terapéutico se debe considerar tanto las intervenciones no farmacológicas, farmacológicas o quirúrgicas.



Dentro del tratamiento no farmacológico consideramos de vital importancia para el tratamiento de artrosis de rodilla:

A) La educación del paciente.

El American College of Rheumatology (ACR)<sup>50</sup> y la European League Against Rheumatism (EULAR)<sup>36,61</sup> han publicado sus recomendaciones para el tratamiento de la artrosis en unas guías clínicas, cuyas conclusiones se han basado en estudios científicos controlados. En estas guías han precisado una serie de datos sobre los cuidados en la artrosis de rodilla, realizando un énfasis especial en la reducción del peso corporal cuando este sea excesivo, y la utilización de un bastón de apoyo para la descarga de la articulación afectada como medida de protección articular, entre otras recomendaciones. También es muy beneficioso que en estos programas educativos, enseñar técnicas que ayuden a los pacientes a reducir la intensidad del dolor (Arthritis Research Campaign 2002).

En este tipo de tratamiento es necesario establecer una buena relación profesional sanitario-paciente, creando un clima positivo que evite comentarios poco optimistas sobre la evolución y que relacione la patología con incapacidad e incurabilidad. La actitud positiva, evitando la ansiedad y angustias propias de las enfermedades crónicas, para vincular de manera efectiva al paciente con el cumplimiento adecuado y mantenido en el tiempo de las medidas de autocuidado y protección articular<sup>38</sup>. Un meta-análisis mostró que la educación logra una mejoría entre 20% y 30% en la sintomatología, similar a lo obtenido con el uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINE)<sup>63</sup>.

## B) Fisioterapia.

La función del fisioterapeuta en la evaluación y tratamiento de los pacientes con artrosis de rodilla está bien reconocida en la práctica clínica (SIGN 2000). La responsabilidad de la rehabilitación física de estos pacientes recae, principalmente, sobre el fisioterapeuta en todas las etapas de la enfermedad, aunque existen muchos aspectos en los que se superponen la actuación de otros profesionales sanitarios. La misión del tratamiento fisioterápico juega un papel muy importante en el tratamiento global del paciente con limitaciones funcionales<sup>64</sup>, éste estará especialmente dirigido a disminuir el dolor indicando la utilización de numerosos procedimientos terapéuticos, como pueden ser:

- Termoterapia Superficial: el calor se ha utilizado de diferentes modos (aplicaciones superficiales como puede ser los infrarrojos, las compresas calientes o la parafina). Estos métodos han sido muy defendidos, pero solo unos pocos están respaldados científicamente. Un estudio llevado a cabo por Goats et al.<sup>65</sup> sobre el láser de baja potencia y la fototerapia en la artrosis llegó a la conclusión de que estos procedimientos terapéuticos tienen poco que ofrecer al paciente con artrosis. A pesar de ello, estos pacientes manifiestan, en muchas ocasiones que este tipo de calor les proporciona confort y alivio, por lo que se les recomienda su utilización.
  
- Tratamiento con onda corta o termoterapia profunda: La onda corta como diatermia es un método tradicionalmente muy utilizado en el tratamiento de la artrosis de rodilla, siendo muchos los autores que han descrito sus efectos beneficiosos. La diatermia produce un aumento en la elasticidad del colágeno, actúa a nivel circulatorio local favoreciendo la eliminación de metabolitos y aliviando el espasmo muscular, lo que hace a su vez que el trabajo muscular sea más efectivo<sup>66,67</sup>. Vanharanta et al.<sup>68</sup> establecen en su estudio que la onda corta puede promover la formación de glucosaminas del cartílago femoral, demostrando que es capaz de reparar directamente el cartílago articular en tratamientos de 20 minutos.

- Ultrasonidos: Es una forma de energía mecánica. Teóricamente, su poder de penetración es menor que el de la onda corta, y su absorción en los tejidos es diferente, al igual que el tiempo de tratamiento que es de 10 minutos. A pesar, de que una reciente revisión en la base de datos Cochrane no muestra suficiente evidencia para la indicación de este procedimiento terapéutico como alivio sintomático de la artrosis de rodilla, la amplia experiencia en su utilización en esta patología hace que sea recomendado su uso en el tratamiento de lesiones inflamatorias de partes blandas asociadas a esta patología, como pueden ser tendinitis, bursitis, etc<sup>38</sup>.
  
- Electroterapia: en fisioterapia disponemos de diversas corrientes analgésicas, pero las más utilizadas son la corriente tipo TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation) y la corriente interferencial, ya que la analgesia que provocan tienen un efecto más duradero. En el caso específico de la corriente tipo TENS y su aplicación en la artrosis de rodilla, otra revisión de la citada base Cochrane muestra una mejoría en la valoración del dolor y en la disminución de la rigidez articular, pero debido a la variabilidad de los estudios analizados no se pudo concluir una recomendación general en cuanto a los parámetros a utilizar<sup>38</sup>.
  
- Ejercicios: se ha confirmado que el ejercicio es uno de los procesos terapéuticos más eficaces para los pacientes que padecen artrosis. Diferentes estudios han probado que el ejercicio mejora la fuerza isométrica muscular, importantísimo para mantener una correcta alineación articular, y por lo tanto una buena estabilidad, velocidad y extensión de la zancada, al mismo tiempo que reduce la necesidad de medicación puesto que influye directamente en la disminución del dolor<sup>67,69</sup>.

En esta parte del tratamiento el paciente debe de estar muy motivado, y el ejercicio debe de estar siempre supervisado por el fisioterapeuta y ser de una intensidad baja a moderada. La supervisión es muy importante, sobre todo al principio. Hay que advertir al paciente que si sufre un aumento de dolor en la articulación que no cede en un plazo de 2 horas, o si presenta tumefacción o mialgias persistentes que aumentan durante la noche, probablemente el ejercicio sea excesivo y haya que reducir su intensidad, especialmente si el paciente presenta un cansancio importante. La dosis de tratamiento e intensidad deben de adaptarse según la edad del paciente y estadio de la patología, dado que el ejercicio no tiene los mismos efectos en todas las edades. Con un adecuado programa de ejercicios se consigue mejorar la función física, la fuerza en el músculo cuádriceps, la salud mental, y al mismo tiempo, se puede lograr una disminución del peso corporal.

Las pautas generales que debe de seguir un programa de ejercicios para la artrosis de rodilla son:

- \*Estiramiento de la musculatura, especialmente cuádriceps e isquiotibiales.
- \*Isométricos de cuádriceps.
- \*Potenciación de los cuádriceps con y sin peso, en recorrido tanto concéntrico como excéntrico.
- \*Potenciación de la musculatura flexora de la rodilla.
- \*Trabajo en cadena cinética abierta y cerrada.
- \*Actividad dinámica aeróbica, como por ejemplo, dar paseos.

Según los estudios consultados el tiempo de duración inicial de estos programas debe de ser de unas 8 semanas para poder valorar resultados<sup>67,70,71,72</sup>. Un programa tipo consiste en un aprendizaje de los ejercicios realizados en la sala de tratamiento durante unas dos semanas bajo la supervisión y adaptación de un fisioterapeuta junto a un asesoramiento en medidas de higiene articular. En los casos de adhesión, se continúa de forma regular como ejercicio de mantenimiento acompañado por una actividad física complementaria suave, como paseo, bicicleta estática o natación, tres veces en semana durante unos 20

minutos. Al paciente se le puede hacer entrega de una guía informativa que incluya las normas de higiene articular y la descripción de los ejercicios con imágenes para una mayor comprensión. Se recomienda tomar el programa como un tratamiento preventivo a mantener durante toda la vida<sup>18</sup>.

- Hidroterapia: Se trata de un proceso fisioterápico en el cual utilizamos el agua con fines terapéuticos. El paciente en una piscina con agua caliente puede realizar ejercicios y al mismo tiempo, encuentra un efecto relajante. La ventaja que presenta la hidrocinesiterapia es que el agua ofrece una gama de resistencia muy diversa para los pacientes con artrosis de rodilla en cualquier etapa de su enfermedad. El agua proporciona un entorno de alto soporte y es un medio ideal para tratar a este tipo de pacientes, ya que les va a proporcionar un mejor soporte del peso corporal reduciendo la compresión, entre otras, de la articulación de la rodilla. Las articulaciones pueden relajarse y el dolor articular, por tanto, puede disminuir. Cuando se realizan ejercicios en el agua a una profundidad a nivel del pecho se reduce el impacto de los movimientos de salto a un 80%. También provoca un beneficio a nivel de las palancas del cuerpo, facilitando de este modo el movimiento de las articulaciones, permitiendo que el paciente se mueva de una manera más confortable a través de un rango de movimiento mayor y con menos esfuerzo<sup>73</sup>.
- Protección articular: La sobrecarga articular aumenta el daño a este nivel por lo que se debe de evitar dicha sobrecarga. El reposo sin carga, produce también adelgazamiento del cartílago articular y atrofia del hueso subcondral. Los músculos absorben un importante porcentaje de la carga, por lo que son uno de los mejores métodos de protección articular, y su fortalecimiento podría retardar la necesidad de prótesis de rodilla. Algunas de las sugerencias prácticas para la protección articular nos las ofrece la división de Reumatología de la Universidad de Indiana (EE.UU.)<sup>74</sup>:

1. Uso de apoyo con bastón en la mano contralateral.
2. Usar calzado adecuado, con suela gruesa y blanda.

3. Trabajar sentado, no de pie, si va a durar más de 10 minutos. En caso de tener que estar de pie usar un sillín alto.
  4. Mantener los objetos de uso frecuente a alturas que no requieran agacharse.
  5. Ayudarse con pinzas largas para recoger objetos del suelo.
  6. Evitar escaleras, preferir ascensores y rampas inclinadas.
  7. Evitar sentarse en sillas bajas, no acostarse en camas bajas. Usar elevadores de la taza del baño.
- Educación para la Salud: El paciente reumático al estar sometido a un proceso irreversible, debe convertirse en parte responsable de su tratamiento. Para ello, el fisioterapeuta debe enseñarle medidas de economía articular y normas de higiene postural<sup>37,43,71,72,75</sup>.

### C) Terapia Farmacológica.

El uso de fármacos en la artrosis de rodilla no difiere de tratamiento de otro tipo de artrosis.

## 2.5 Tratamiento Quirúrgico

En la mayoría de los casos, la artrosis de rodilla es secundaria a un defecto mecánico. Aunque una gran cantidad de pacientes con artrosis de rodilla responden favorablemente al tratamiento conservador, en otros muchos, no se obtienen tan buenos resultados por lo que es necesario recurrir a la cirugía.

El tratamiento quirúrgico de la gonartrosis va a tener como objetivo corregir dichos defectos mecánicos, permitiendo de esta manera detener la evolución, incluso conseguir que se produzca una regresión y aliviar la sintomatología funcional. En consecuencia la cirugía está indicada fundamentalmente en pacientes con artrosis de rodilla muy severa, es decir, cuando el dolor es tan intenso que no responde al tratamiento médico, y el daño

articular es tan grave que afecta tanto a la movilidad del paciente que es incapaz de realizar sus actividades de la vida diaria (AVD). La selección de la cirugía adecuada en estos pacientes, se va a basar en diferentes factores como: edad del sujeto, magnitud de los síntomas, especialmente del dolor, hallazgos radiológicos y enfermedades asociadas, entre otros.

Los procedimientos quirúrgicos más utilizados en la artrosis de rodilla son:

#### 1) Artroscopia.

Es un método muy utilizado, mediante el cual se puede realizar una serie de modalidades de tratamiento como: lavado articular asociado a desbridamiento, meniscectomía, artroplastia de abrasión y perforaciones, microfracturas y condroplastia térmica con láser. Estas modalidades pueden ser combinadas unas con otras, dependiendo del tipo de lesión que presente el paciente.

En el caso de las artrosis poco evolucionadas radiológicamente, cuando existen importantes trastornos funcionales de características mecánicas, la artroscopia permite descubrir y precisar la importancia y localización de lesiones cartilaginosas por lo que puede convertirse en un elemento importante de indicación terapéutica; asimismo resulta útil para efectuar una biopsia sinovial orientada hacia la búsqueda de una condrocalcinosis articular o para precisar el estado del ligamento cruzado anterior<sup>76</sup>. Por el contrario, este procedimiento quirúrgico no tiene ninguna indicación ante una artrosis radiológicamente visible.

## 2) Osteotomía.

El concepto básico de esta cirugía es la realineación del eje mecánico de la extremidad para disminuir la carga en el compartimento afectado (tibial o femoral)<sup>77,78,79</sup>. Esta cirugía está más indicada en pacientes jóvenes, menores de 60 años con estadios evolutivos radiológicos iniciales, artrosis confirmada en un solo compartimento, de 10 a 15° de deformidad en varo radiológico, arco de movilidad preoperatorio de 90°, contractura en flexión menor de 15° y cooperación del paciente.

## 3) Artroplastia o reemplazo articular de la rodilla.

Se utiliza cuando la enfermedad está tan evolucionada que todos los tratamientos, tanto farmacológicos como los de terapia física tienen una barrera resolutive y sólo se puede mejorar realizando un reemplazo articular, ya sea unicompartimental o total. La artroplastia total de rodilla, por sus buenos resultados se considera el estándar de tratamiento de la artrosis de rodilla moderada a severa. Su principal indicación es la mejoría del dolor, recuperación de la función y mejora de la calidad de vida de este tipo de pacientes que no han mejorado con otras alternativas de tratamiento.



### 3. Artroplastia Total de Rodilla

#### 3.1 Definición Artroplastia Total de Rodilla

La rodilla es un órgano y su fracaso lleva a diferentes enfermedades degenerativas, entre ellas la artrosis. La artroplastia es la solución cuando la articulación no responde a otros tratamientos conservadores. Hay que conocer la articulación, tanto en su complejidad como en sus funciones, para comprobar que su degradación en cadena conduce a su envejecimiento y destrucción. El conocimiento exhaustivo de la articulación y su patología, debe de ser el punto de partida del camino hacia su reparación. La cirugía protésica de rodilla ha pasado en los últimos años de ser un procedimiento poco habitual a convertirse, probablemente, en una de las intervenciones más realizadas en cualquier servicio de cirugía ortopédica. La mejora en los resultados clínicos y funcionales ha condicionado que la indicación de este tipo de cirugía sea hoy día bastante común<sup>12</sup>. Todo ello unido al aumento de la esperanza de vida de la población y a una mayor conciencia en las personas mayores por mejorar su calidad de vida, hace que el número de candidatos a esta intervención quirúrgica sea cada vez más elevado.

Según Atkison et al.<sup>37</sup> la artroplastia total de rodilla es la reconstrucción quirúrgica de la articulación, destinada a restablecer el movimiento articular y la función de los músculos, ligamentos y otras estructuras de tejidos blandos que controlan la articulación. En la actualidad constituye uno de los mayores avances terapéuticos dentro del campo de la cirugía ortopédica.

La artroplastia total de rodilla se muestra como una de las actividades médicas con mejor relación coste/efectividad, y con un tratamiento postquirúrgico adecuado el paciente puede conseguir una mejora muy importante en su calidad de vida. En este sentido, diversos estudios confirman resultados buenos o excelentes entre el 75,4% y el 89,3% de los individuos valorados<sup>80-83</sup> y el 85% de los pacientes están satisfechos de los resultados<sup>12</sup>. Por otra parte el número de intervenciones realizadas muestran también la

resolutividad de esta técnica. Así en el año 2005 se realizaron 478.000 reemplazos totales de rodilla en Estados Unidos<sup>84</sup>. Circunscribiéndonos a nuestro país, se estima que cada año se implantan unas 25.000 prótesis de rodilla, con un coste mínimo estimado de 124 millones de euros/año<sup>80,85</sup>.

### 3.2 Reseña Histórica del Reemplazo Articular de Rodilla

Las primeras artroplastias de resección de rodilla se remontan al año 1781, las realizó Park (Liverpool) y las repitió Moreau Bar le Duc en 1792 (Francia)<sup>86,87</sup>. Debido a los malos resultados obtenidos la técnica queda olvidada durante años hasta que la realizaran nuevamente los cirujanos alemanes Textor, Heuser y Fricke, cayendo de nuevo en desuso hasta que se vuelve a realizar en Inglaterra de la mano de Ferguson (Jersey)<sup>86,87</sup>. Esta técnica encuentra siempre gran oposición hasta que la practica Verneuil en 1858<sup>86,87</sup>, quien recomienda la interposición de partes blandas para provocar la pseudoartrosis.

La publicación de la primera memoria de Malgaigne y sus resultados contribuyen a la aceptación de esta técnica quirúrgica cuya indicación principal en esta época es la artropatía tuberculosa<sup>86</sup>. Glunk en 1890 es el primero en fabricar una prótesis de interposición de rodilla usando marfil, considerándose a este cirujano alemán como el primero en utilizar una artroplastia de este tipo<sup>88</sup>. Posteriormente entre 1920 y 1930, Campbell<sup>89</sup> diseña un modelo usando trasplantes libres de fascias como material de interposición, consiguiendo buenos resultados a corto plazo en un limitado número de rodillas anquilosadas, no así en aquellas rodillas afectadas por artritis. En 1940 Boyle y Campbell<sup>89</sup>, y en 1942 Smith-Petersen<sup>86</sup> diseñan un molde metálico para cubrir los cóndilos femorales, mientras McKeever y Macintosh<sup>86</sup> lo hacen con el platillo tibial. Sin embargo, estos implantes fracasan ya que ninguno cubre ambas superficies articulares, por lo que la zona descubierta sigue siendo una fuente importante de dolor, sumándose a esto un desajuste precoz de las prótesis.

Otros autores como Judet, Platt, Wagner, Townley y Swanson contribuyen también al desarrollo histórico de las artroplastias de rodilla<sup>89</sup>. Con los avances en las aleaciones de aceros los hermanos Judet implantan prótesis de tipo bisagra que permiten únicamente el mecanismo de flexo-extensión<sup>90</sup>. Es a comienzo de la década de los cincuenta cuando se implantan las primeras prótesis de rodilla con charnela de Waldius y Shiers<sup>90</sup> que se utilizan a gran escala, pero que rápidamente son consideradas un fracaso por el número de infecciones y escasa adhesión a los tejidos circundante que presentan. Al final de los años cincuenta, Mckeever y McIntosh<sup>89</sup> introducen componentes tíbiales metálicos destinados a articularse en contacto directo con el cóndilo femoral, si bien dada la mediocridad de los resultados son abandonadas rápidamente.

Verneuil, en 1963<sup>88</sup>, realiza la primera artroplastia interposicional en la rodilla al implantar una prolongación de la cápsula articular entre las dos superficies de la articulación que ha resecado, con la finalidad de impedir que se consolidaran una a la otra. Con esta técnica no se producen resultados satisfactorios. La era moderna de la prótesis de rodilla comienza en 1970 con Gunston<sup>89</sup>, que es el primero en proponer una prótesis que sustituye por separado el cóndilo femoral y el platillo tibial por un componente metálico y otro de polietileno respectivamente. Se trata de la prótesis Polycentric, cuyos componentes se fijan al hueso con un cemento quirúrgico acrílico, prestando poca atención a la alineación y a un equilibrio correcto de la articulación. Los resultados a corto plazo son buenos, pero la frecuencia de despegamiento es cada vez mayor. En 1973 Walker e Insall<sup>88</sup> ponen a punto la prótesis Total Condylar que constituye un gran avance, estos autores son los primeros en introducir el concepto de sustitución protésica de la rótula por un componente femoral que lleva una tróclea para servir de guía a la prótesis rotuliana. Insall y Freeman<sup>91</sup> son los primeros en dar importancia al equilibrio ligamentoso y al valgo fisiológico de la rodilla. Este modelo de prótesis tiene como aspectos negativos el sacrificio de los dos ligamentos cruzados y no permite restablecer la amplitud articular normal. A pesar de estas limitaciones, las prótesis actualmente en uso se fundamentan en la concepción inicial de este modelo protésico<sup>91</sup>.

A partir de esta época, y con mayores conocimientos sobre la biomecánica de la rodilla, no solo se desarrollaron nuevos implantes, sino que se modifican los materiales utilizados para su elaboración, aplicando nuevas técnicas para la fijación de los mismos.

### **3.3 Objetivos del Reemplazo Articular de Rodilla**

Los principales objetivos de la artroplastia son:

- 1- Reducir el dolor.
- 2- Corregir deformidades e inestabilidades.
- 3- Mejorar la función articular, tanto la movilidad como la función muscular.
- 4- Dar mejor calidad de vida al paciente.

Según Radrigán<sup>41</sup> y Altman et al.<sup>53</sup> la artroplastia total de rodilla (ATR) es una intervención quirúrgica que produce bastantes mejoras en el paciente, tanto objetivas como subjetivas. Distintos estudios señalan un porcentaje de resultados buenos a excelentes entre el 75,4% y el 89,3%<sup>80-83,92</sup>. Asimismo otras revisiones científicas publicadas hasta la actualidad concluyen que todas las formas de recambio articular de rodilla mejoran la calidad de vida, es más, la mayoría de los pacientes sometidos a este tipo de cirugía presentan una calidad de vida similar a la población general<sup>93</sup>.

No hay ensayos clínicos que comparen la artroplastia de rodilla con intervenciones no quirúrgicas<sup>34,94</sup>.

### 3.4. Indicaciones para realizar Artroplastia Total de Rodilla

Las principales indicaciones para realizar un reemplazo articular de rodilla son:

- 1- Dolor incapacitante de rodilla debido a artrosis con destrucción de al menos dos de los tres compartimentos articulares de la rodilla.
- 2- Enfermedades reumáticas inflamatorias como son la artritis reumatoide o la espondilitis anquilopoyética.
- 3- Reintervención por desanclaje protésico.
- 4- Fracaso del tratamiento conservador.
- 5- Fracaso de una osteotomía.
- 6- Gonartrosis postraumática.
- 7- Desgaste de implantes por fracturas periprotésicas.
- 8- Tratamiento de enfermedades malignas con pérdida articular amplia o segmentaria<sup>95</sup>.

Una prótesis de rodilla está indicada cuando el paciente sufre:

- Dolor intenso.
- Grave deformidad.
- Importante deterioro funcional con repercusiones personales y sociales.
- Que no responda a tratamientos conservadores.
- Que no responda a tratamientos quirúrgicos menos radicales.

La edad ideal para recibir un implante de rodilla está por encima de los 60 años. Si es posible, es conveniente retrasar el reemplazo articular hasta el final de la vida laboral activa. El poco peso y la poca actividad contribuyen al éxito de la prótesis por lo que parece coherente que entre las expectativas del paciente no se encuentre la de realizar deportes o actividades laborales que sobrecarguen la rodilla<sup>96</sup>. No obstante, a pesar de los riesgos potenciales, en los pacientes con artrosis de rodilla que reciben este tratamiento quirúrgico, se consiguen unos resultados excelente<sup>97</sup>.

### **3.5 Contraindicaciones para no realizar Artroplastia Total de Rodilla**

Este procedimiento quirúrgico tiene contraindicaciones dado que se puede comprometer de forma importante el resultado de la cirugía. Las principales contraindicaciones de la artroplastia total de rodilla son:

- 1- Estado general del paciente. Como en cualquier procedimiento quirúrgico ha de valorarse la relación riesgo/beneficio antes de indicar un procedimiento agresivo como éste. El paciente debe ser informado de la magnitud de la intervención y de los riesgos inherentes a esta, así como de otros añadidos por las condiciones individuales de cada paciente.
- 2- En pacientes con lesión articular neuropática grave.
- 3- En infecciones activas o recientes de la articulación se considera una contraindicación absoluta. Asimismo, conviene investigar sobre posibles procesos productores de bacteriemia, como los dentarios o manipulaciones sobre el tracto urinario, retrasando en estos casos el abordaje quirúrgico.
- 4- En deformidades paralíticas indoloras.
- 5- Ausencia de función del mecanismo extensor de la rodilla<sup>98</sup>.

6- Artrodesis. Nunca se ha de intentar protetizar una rodilla con una artrodesis conseguida, sólida, indolora y en posición funcional.

7- Patología vascular:

a) Venosa: la existencia de varices no supone una contraindicación, pero siempre y cuando no haya signos de insuficiencia de retorno profundo.

b) Arterial: la existencia de una insuficiencia arterial crónica debe ser valorada previamente. La liberación de partes blandas que precisa la artroplastia de rodilla hace que se sacrifique circulación colateral, que puede ser vital en un paciente arterioscleroso. Ante cualquier duda debe practicarse un estudio vascular funcional<sup>5,12,21</sup>.

### **3.6 Como debe de ser el Diseño de una Prótesis de Rodilla**

El diseño de una prótesis de rodilla debe cumplir los siguientes criterios:

1. Respetar la biomecánica de la rodilla.
2. Seccionar lo mínimo en altura ósea.
3. Respetar la fisiología de la carga.
4. Conservar las zonas subcondrales más resistentes.
5. Respetar, en la medida de lo posible, las partes blandas como los ligamentos laterales y, sobre todo, el ligamento cruzado posterior<sup>81,91</sup>.

El diseño de cualquier prótesis de rodilla debe de estar concebido para conseguir una amplitud articular normal en los tres planos de movimiento de la rodilla, es decir, tanto en la flexo-extensión, así como en los movimientos laterales y de rotación.

### 3.7 Materiales que pueden conformar una Prótesis de Rodilla

Los materiales usados en la fabricación de las prótesis totales de rodilla no difieren mucho desde los últimos 15 ó 20 años siendo normalmente su aplicación, derivada de la investigación sobre la cadera. Los biomateriales utilizados en el reemplazo articular de rodilla deben cumplir con las siguientes características:

1. Poseer una capacidad de elasticidad lo más parecido al hueso.
2. Tener una elevada resistencia a la corrosión y al desgaste, y en el caso de formarse partículas, que sean reabsorbibles o por lo menos, que no sean tóxicas.
3. Que muestren una adecuada resistencia a soportar cargas cíclicas.
4. Y que ofrezca una excelente biocompatibilidad, es decir, que sea tolerado por el organismo<sup>88</sup>.

La elección de los materiales para fabricar una prótesis va a estar íntimamente ligada al diseño de la misma, y va a depender, también, según la zona de la articulación:

-Respecto a las superficies articulares se emplea el “Vitallium” (30% cromo, 7% molibdeno, cobalto y níquel).

-Para el componente femoral se utiliza las superaleaciones de cobalto y la aleación de titanio (Ti6Al4V).

-Para el componente tibial prima la superaleación cromo-cobalto<sup>99</sup>.



El acero no se utiliza actualmente por su gran fragilidad en cuanto a la reducida sección en los aceros colados y su alto coste en los forjados; sin embargo, el titanio goza de la ventaja de un módulo de elasticidad muy cercano al hueso respecto al cromo-cobalto, disponiendo también de una mayor biocompatibilidad, pero plantea como inconveniente, el problema de la rugosidad de su superficie y un desgaste más fácil. El cromo-cobalto posee un mejor pulido y lisura que permite mejorar y hacer durar más el deslizamiento sobre las superficies articulares.

El elemento, actualmente, presente en toda prótesis es el inserto de polietileno de ultra alto peso molecular (UHMWPE). El inserto de este material es una pieza fundamental ya que permite la fricción necesaria entre el componente femoral y el tibial, facilitando el movimiento. Hoy en día uno de los principales problemas que nos encontramos ante una prótesis de rodilla es el desgaste del polietileno, motivo más que suficiente para someter al paciente a una nueva cirugía por mal funcionamiento de la prótesis<sup>100-102</sup>.

Hay que tener en cuenta los efectos que el receptor (paciente) puede tener sobre los materiales, y estos son:

- A. Que la solución acuosa de sales, ácidos, etc., que componen las estructuras óseas va a llevar a cabo una corrosión de los materiales del implante.
- B. Que las sollicitaciones mecánicas a las que se van a ver sometidas dichas prótesis va a conllevar una fatiga de los materiales.
- C. Se va a dar un desgaste de los materiales protésicos por el roce constante de dos superficies articulares, aumentando dicho desgaste por el sobrepeso del paciente o por realizar una actividad física importante.

También hay que tener en cuenta los efectos que los materiales de las prótesis pueden provocar en el organismo:

- A. El desprendimiento de pequeñas partículas de la prótesis puede dar lugar a diversas reacciones locales, por ejemplo, la liberación de partículas de polietileno puede provocar una osteolisis por la activación de osteoblastos y macrófagos.
- B. También se pueden producir reacciones a distancia con la implantación de estos materiales, como por ejemplo, hipotensión en el momento de la intervención en caso de usar cemento de fijación de los componentes protésicos o algún tipo de alergias a los metales. El cromo y el cobalto pueden provocar metalosis<sup>91,98</sup>.

### **3.8 Tipos de Prótesis de Rodilla**

A. Según el Grado de Limitación.

- 1) Prótesis No Limitadas o de Deslizamiento/No Sujeción: Son prótesis en las que no existe ningún medio de unión entre el componente femoral y el componente tibial. Tanto los ligamentos laterales como el ligamento cruzado posterior tienen que encontrarse en perfecto estado e íntegramente, ya que la estabilidad articular de este tipo de prótesis van a depender de estas estructuras anatómicas.
- 2) Prótesis Semilimitadas/Semisujeción: Tampoco tienen medio de unión entre los componentes protésicos femorales y tibial. La libertad de movimiento variará según el diseño y sobre todo, si se conserva o no el ligamento cruzado posterior. No permiten tanta libertad de movimiento como las prótesis de deslizamiento.

- 3) Prótesis Completamente Limitantes/Sujección: Se traslada toda la estabilidad de la rodilla a la prótesis. Estas tienen limitado el movimiento ya que aunque permiten la flexo-extensión e incluso la rotación no permiten los movimientos laterales.

#### C. Según el Tipo de Fijación.

- 1) Cementadas: Uso de “cemento acrílico” o polietileno como fijación de los elementos protésicos en el hueso receptor. La ventaja que presenta es que tiene un efecto de cohibición hemorrágica durante el post-operatorio y necesita menos tiempo para estabilizar la prótesis disminuyendo el dolor de inicio tras la intervención. El inconveniente que presenta es que si fuese necesario una re-intervención presentan más dificultades. Son utilizadas en personas mayores y sedentarias, en huesos poróticos con exceso ponderal, mala adaptación de la prótesis a los cortes óseos y siempre que se desee una deambulación precoz. Debe de evitarse en pacientes con larga esperanza de vida<sup>103</sup>.

- 2) No Cementadas: La fijación viene dada por la penetración de los elementos protésicos en las superficies óseas irregulares con el uso de tornillos. Esta fijación se puede conseguir de las siguientes maneras:

\*Con revestimiento poroso → La fijación se produce por el crecimiento óseo dentro de la superficie porosa. Tras el acto quirúrgico se inicia un proceso de crecimiento y remodelación ósea.

\*Con revestimiento de hidroxapatita-fosfatotricálcico → Se recubre con estos materiales la superficie de implante de la prótesis. Estos materiales favorecerán que se desarrolle una formación ósea, favoreciendo también una estabilización más rápida que es uno de los puntos más débiles de las prótesis no cementadas.

\*Con press-fit → Los vástagos de la prótesis son “encajados” a presión en el hueso, siendo la superficie de estos vástagos lisa o irregular pero nunca porosa.

Las ventajas de las prótesis no cementadas respecto con las cementadas son las siguientes:

- La intervención quirúrgica es menos duradera.
- No existe el riesgo de la interposición por liberación de partículas del cemento.
- Permite una re-intervención más fácil.
- Ausencia de necrosis ósea térmica o química.

Teóricamente esta fijación no se debería deteriorar con el tiempo, por lo tanto es la ideal para personas más jóvenes y activas. El único inconveniente significativo que presenta este tipo de prótesis es que la estabilización articular de la misma, tarda más tiempo en producirse.

3) Modelo Híbrido: En este tipo de prótesis aunque el componente femoral va sin cementar con superficie porosa (ya que muestra una buena osteointegración), la rótula y tibia son cementadas<sup>104</sup>.

### C. Según la Superficie Articular Reemplazada.

#### 1) Prótesis que Limitan la Movilidad:

1.1 Prótesis con Charnela y Eje Fijo → Permiten solo el grado de movimiento en flexo-extensión. La frecuencia de descementación que presentan este tipo de implantes sigue siendo bastante alta, por lo que sus indicaciones han desaparecido casi completamente, quedan algunas indicaciones poco frecuentes como son algún tipo de tumor óseo o en recurvatum paralítico muy acentuado.

1.2 Prótesis con Rotación → Este tipo de prótesis también se utiliza muy poco pero pueden estar indicadas cuando existen pérdidas muy importantes tanto de sustancia ósea como ligamentosa, como por ejemplo en tumores o en re-intervenciones.

## 2) Prótesis que Permiten la Movilidad.

### 2.1 Prótesis Unicompartimentales.

- a) Prótesis Femoro-patelares: Este tipo de prótesis está prácticamente en desuso ya que las artrosis femoro-patelares son muy poco frecuentes.
- b) Prótesis Femoro-tibiales: Su objetivo es reemplazar las superficies articulares femoral y tibial interna o externa. Consta de una pieza femoral metálica y un platillo tibial de polietileno que a su vez se apoya sobre una base metálica. Los componentes pueden estar cementados o no.

Este modelo de prótesis está indicado en pacientes mayores de 70 años con una artrosis monocompartimental, con una movilidad de la rodilla en flexión menor a 90° o con un flexo fijo superior a 15°.

Su aplicación está contraindicada en:

- Reumatismos inflamatorios.
- Distensiones capsulo-ligamentosas de la convexidad, sobre todo, sobre todo, con laxitud anterior importante (LCA).
- Artritis hemofílicas.
- Artrosis femorotibial global.

## 2.2 Prótesis Bicompartimentales.

La prótesis bicompartimental es aquella en la que se sustituye completamente la superficie tibial y femoral, es decir, los compartimentos fémoro-tibial interno y externo.

## 2.3 Prótesis Tricompartimentales.

Con este tipo de prótesis se reemplazan las superficies articulares femoral, tibial y femoro-patelar. La mayoría de ellas son prótesis de semi-sujección y algunas de no sujección. Este tipo de sustitución protésica debe conducir a una rodilla móvil, estable y bien centrada. Estas prótesis están concebidas para que la resección ósea sea mínima<sup>81,99,105-109</sup>. Las prótesis bicompartimentales y tricompartimentales, son los tipos de implantes que corresponde a las llamadas artroplastia totales de rodilla.

## 3.9 Posibilidades Técnicas ante una Cirugía de Reemplazo Articular de Rodilla

Los cirujanos ortopédicos se enfrentan con varias posibilidades técnicas ante este tipo de intervenciones como pueden ser.

### A) Conservación o no del ligamento cruzado posterior (LCP).

La conservación o sustitución del LCP es uno de los principales temas de debate dentro de la cirugía de reemplazo articular de la rodilla. A continuación se exponen los criterios que los cirujanos ortopédicos se plantean a la hora de realizar una técnica quirúrgica u otra.

A favor de la conservación del LCP tenemos:

- Mayor potencial de movilidad con desplazamiento femoral posterior con una superficie tibial relativamente plana.
- Limitador del desplazamiento de traslación posterior de la rodilla evitando su subluxación y el desgaste posterior del polietileno.
- Marcha más fisiológica, al mantenerse el papel propioceptivo del LCP.
- Menor resección ósea.
- Mejoría de la función rotuliana al afectar en menor medida a la variación de la interlínea.
- No hay necesidad de colocar el tetón central de las estabilizaciones posteriores.

En contra de la conservación del LCP nos encontramos:

- Aumento de la probabilidad de desgaste por existir una mayor presión puntual y un mayor cizallamiento.
- Dificultad de corrección de algunas deformidades.
- Reduce la superficie del componente tibial en su escotadura posterior.

A favor de la resección del LCP tenemos:

- Posible lesión primaria del ligamento en la gonartrosis y su dificultad de poder realizar una tensión correcta.
- Mayor facilidad de corrección en grandes deformidades, con una mejor exposición quirúrgica.
- Mejor regulación de la movilidad antero-posterior femoro-tibial.
- Se produce un menor desgaste del polietileno.

En contra de la resección del LCP nos encontramos:

- Mayor limitación a la flexión al necesitar superficies más congruentes.
- Aumenta los esfuerzos realizados en la interfaz hueso-implante.
- Se puede provocar subluxación posterior de rodilla.
- Obliga a la prótesis a realizar un movimiento sagital más constreñido<sup>110, 111</sup>.

#### B) Soporte metálico:

Para los implantes de polietileno tibial o rotuliano. Este soporte parece ser que mejora la distribución de las presiones sobre el hueso, disminuyendo el riesgo de esfuerzos localizados y deformidades sobre el polietileno. Actualmente no se aplican en las prótesis rotulianas ya que son fuentes de complicaciones suplementarias, en particular fracturas del soporte para el implante tibial. Dichos soportes tienen en la mayoría de los casos, una cuña corta de fijación central. Esta fijación tiene como inconveniente, el riesgo de desviación de los esfuerzos hacia la diáfisis y de desmineralización metafisaria mediante no sollicitación.

#### C) Prótesis rotulianas.

Este criterio, también podemos decir que, está en continuo debate entre los profesionales. Parecen no existir diferencias a nivel funcional entre la implantación de este tipo de prótesis o no<sup>96-99</sup>. En ausencia de implantación de este componente, se eliminan los osteofitos de la rótula. En casos importantes de pérdida de materia ósea, no siempre puede hacerse una resección en el límite del desgaste óseo, por lo que habría que llenar el espacio entre el hueso y la prótesis mediante injertos óseos, cemento o cuñas metálicas.



#### D) Fijación mediante cemento o no.

Los inconvenientes del cemento serían una mala transmisión de los esfuerzos en torsión, una necrosis ósea ligada a la exotermia durante la polimerización y lesiones óseas más importantes en caso de que se desprendan. Por el contrario, el cemento disminuye la migración de la prótesis tibial en el primer año, aunque la tasa de movilización no parece afectada a largo plazo por el uso o no del cemento. La fijación con cemento disminuye la importancia de las pérdidas sanguíneas<sup>76, 99, 106,109</sup>.

La presencia de diferentes pautas ante la cirugía de reemplazo articular de rodilla nos muestra la diversidad de opiniones o falta de unanimidad ante estos y otros criterios técnicos. Lo que siempre tiene que tener en cuenta el cirujano ortopédico es , que a cada paciente hay que realizarle un estudio pormenorizado de su estado para elegir la técnica quirúrgica más idónea así como el tipo de implante , ya que el éxito a largo plazo de una prótesis total de rodilla va a depender de:

- Una buena calidad de la intervención operatoria.
- Buena estabilidad inmediata de los implantes.
- Calidad del hueso receptor.

### 3.10 Complicaciones ante una Sustitución Articular de Rodilla

La cirugía de implantación de prótesis de rodilla lleva asociada los riesgos inherentes a cualquier proceso quirúrgico, entre los que cabe destacar:

#### 1) Enfermedad tromboembólica venosa.

Debido al morfotipo habitual de los pacientes sometidos a una artroplastia total de rodilla, hace que la aparición de trombosis en el sistema venoso de la pantorrilla sea frecuente. Reseñar, que el riesgo de un tromboembolismo pulmonar de carácter fatal es relativamente bajo (0,04%), si se han establecido las medidas de profilaxis habituales<sup>112</sup>,  
113 .

#### 2) Infección periprotésica.

La infección de una rodilla tras la colocación de un implante supone un contratiempo de una magnitud muy importante. Las tasas de infección publicadas varían dentro de un amplio rango (0,5-5%), por lo que las medidas de prevención y asepsia deben extremarse para mantener esta tasa en los niveles más bajos. Esta complicación la podemos dividir en dos grupos:

a. Infecciones periprotésicas agudas: son aquellas que se diagnostican antes del tercer mes tras la operación. En este grupo se incluyen las infecciones de la herida quirúrgica, que a pesar de que puedan clasificarse como una infección superficial, es fundamental tratarla como si nos encontráramos ante una infección profunda. El diagnóstico se basa en la sospecha clínica, y por lo habitual en la obtención de un cultivo positivo tras aspiración articular. En este punto, es teóricamente factible el intentar superar la infección conservando el implante<sup>114</sup>.

b. Infecciones periprotésicas crónicas: comprende aquel grupo de infecciones diagnosticadas a partir del cuarto mes postoperatorio. Puede tratarse de una infección primaria, enmascarada por el uso de antibiótico o de una infección vía hematógena que asienta sobre el implante articular. El diagnóstico de infección debe sospecharse en todo paciente que presente un empeoramiento de su evolución sin otra causa que lo justifique, como la presencia de algún signo clínico (fiebre, inflamación, pérdida de movilidad, etc.). La confirmación del diagnóstico se establece realizando un cultivo de líquido sinovial y una gammagrafía. En estos casos la salvación del implante puede resultar factible en infecciones hematógenas, siempre que se realice en un margen de 30 días tras la aparición de los primeros síntomas, ya que en caso contrario habrá que realizar un recambio protésico. En general y dado el criterio cronológico que se sigue parece que el desenlace en las infecciones agudas sea más favorable que en las crónicas<sup>21,115,116</sup>.

### 3) Fracturas periprotésicas.

Algunas de las causas que determina la aparición de este tipo de fracturas son: osteoporosis, osteotomía excesiva con pérdida de hueso cortical, desproporción entre el cajetín posteroestabilizador y tamaño condíleo, lesiones osteolíticas secundarias a partículas de polietileno, sustitución de rótula con escaso remanente óseo y la fractura supracondílea de fémur que posiblemente sea la situación más frecuente<sup>117</sup>.

### 4) Rigidez articular.

Tras la colocación del implante de rodilla debe conseguirse una movilidad aceptable para realizar las actividades de la vida diaria. Un rango de movimiento comprendido entre la extensión completa y los 90° de flexión son unos valores aceptables. La restricción del movimiento puede ser inducida por el dolor, la destrucción articular, la

incongruencia articular o por la pérdida de actividad muscular; si bien sea cual sea el mecanismo que lo origina generará rigidez articular. En general las pérdidas iniciales de

extensión son debidas a defectos de técnica, siendo su solución compleja. En lo que respecta a la flexión, la fibrosis articular va a ser la razón principal para que no se alcancen los objetivos, debiendo plantearse la realización de una movilización bajo anestesia<sup>21, 118,119</sup>.

#### 5) Desajuste protésico.

Existe un desajuste “fisiológico” producido por el paso del tiempo, que no debe de considerarse como complicación sino que ésta debe ser entendida como la movilización prematura de la prótesis en la que la aparición precoz de radiolucencias es el primer signo. La sobrecarga del implante es la principal causa de desajuste y ello puede deberse a:

- Factores mecánicos por errores en la implantación de los componentes.
- Sobrepeso del paciente.
- Exceso de solicitudes sobre la prótesis.
- Error en el sistema de fijación del implante puede provocar un aflojamiento precoz del mismo<sup>12, 76</sup>.

### **3.11 Técnica Quirúrgica de Artroplastia Total de Rodilla más habitual en el C.H.Torrecárdenas**

- 1- Paciente en decúbito supino, para poder trabajar con la rodilla y la cadera flexionadas.
- 2- Isquemia raíz muslo (zona más próxima al muslo posible).
- 3- Incisión centrorrotuliana longitudinal.
- 4- Abordaje artrotomía interna.
- 5- Disección. Exposición superficie articular. Sección y extirpación vastos ligamento cruzado anterior más meniscos más osteofitos.
- 6- Osteotomía femoro-tibio-rotuliano.
- 7- Cementación todos los componentes: fémur (SM), tibia (XS) y rótula (XSM para los tres pivotes).
- 8- Se comprueba ortodoxia protetización tanto en estática como en dinámica.
- 9- Lavado. Redón. Sutura por planos.
- 10- Grafes y vendaje compresivo.
- 11- Tipo de anestesia: epidural.

### **3.12 Modelo-Tipo de Prótesis de Rodilla más Implantadas en el C. H. Torrecárdenas**

- Tricompartimentales.
- Utilizan diversos grosores de poletileno.
- Cementadas para la parte tibial ya que soporta mayor peso.
- No cementada para la parte femoral.
- Conservan el ligamento cruzado posterior.
- Utilizan hidroxiapatita.
- Modelo performance.
- La implantación de prótesis rotuliana se realiza según criterio médico.

### 3.13 Resultados sobre la Cirugía de Prótesis de Rodilla

Globalmente los resultados que se obtienen en la cirugía de prótesis total de rodilla, son buenos o muy buenos en un 85% de los casos, ya que mejora:

- El dolor, parámetro en el cual se obtiene una mejoría muy importante.
- La marcha también mejora, aunque dependerá mucho de la afección poliarticular asociada y, sobre todo, de la motivación de cada uno de los pacientes. Estos utilizan alguna ayuda para la marcha, la cual se limita normalmente a un bastón. A menudo se necesita ayuda para subir y bajar escaleras, y es frecuente que el paciente se sienta inseguro y utilice el pasamanos.
- La movilidad post-operatoria de la rodilla mejorará rápidamente en el primer mes tras la intervención, dicha mejoría puede continuar hasta un año.
- La flexión puede llegar alcanzar entre los 90° y los 130° de rango de movimiento, que si tenemos en cuenta que la flexión máxima de una rodilla normal es de 170°, estos pacientes pueden realizar una actividad diaria muy satisfactoria.
- La pérdida de propiocepción en este tipo de artroplastia es normal, y ello es debido a la resección del ligamento cruzado anterior y de la cápsula articular, más el derrame articular que aumentan el déficit propioceptivo. La sensibilidad propioceptiva de la rodilla es muy necesaria para muchas actividades de la vida diaria como por ejemplo conducir.
- Mejora de la estabilidad articular, aunque este parámetro va a depender especialmente de la técnica quirúrgica que utilicen<sup>83,85</sup>.

Dandy y Edwards<sup>120</sup> consideran que la artroplastia de rodilla es satisfactoria si:

- Se estira la rodilla.
- Se recupera la flexión de rodilla hasta 100° como mínimo.
- La extremidad inferior intervenida soporta el peso del paciente.
- Si la articulación es estable.

Hay que explicar muy bien estos indicadores a los pacientes, y se considera que el resultado es bueno si el 80% de los pacientes siguen siendo capaces de mantener estos objetivos cinco años después de la intervención<sup>105</sup>. Las prótesis de rodilla pueden aportar otros beneficios.

Ries et al.<sup>121</sup> en su investigación, establecen que en 13 pacientes se produce “una tendencia hacia la mejoría de la capacidad cardiovascular un año después de la artroplastia de rodilla y una mejoría significativa a los dos años de la intervención en los pacientes, que debido a la artroplastia, habían podido reanudar sus actividades funcionales habituales”.

### 3.14 Características del Paciente candidato a Artroplastia Total de Rodilla

- Persona con una edad media entre los 65 y los 70 años.
- El 75 % de estos casos van a ser mujeres, y casi todas con un sobrepeso asociado.
- Presentan bastantes alteraciones degenerativas.
- La afectación articular rara vez es aislada, ya que en la mayoría de ocasiones se asocia a lesiones de las articulaciones subyacentes de la extremidad contralateral.
  
- Mal estado vascular, normalmente agravado por el exceso de peso.
- Reducción de la movilidad.
- Realización de una deambulación muy precaria.
- Un estado muscular muy deficiente, producido por la intensa molestia funcional que padece.

En general se estima que el paciente sometido a un reemplazo articular de rodilla va a tener un esquema motor totalmente alterado, y como consecuencia va a tener una calidad de vida muy limitada, lo que nos puede dar como resultado una persona con problemas físicos, psíquicos y sociales.



### **3.15 Tratamiento del paciente con Artroplastia Total de Rodilla en la fase de Postoperatorio Inmediato**

En las primeras 48 tras una artroplastia de rodilla hay que prestar atención a los siguientes aspectos:

1- Analgesia: aplicación del protocolo farmacológico. La colaboración con el servicio de anestesia facilitará, en algunos casos, el manejo del dolor.

2- Profilaxis antibiótica: en la mayoría de los protocolos se prolonga hasta 48 horas después de la intervención.

3- Profilaxis antitrombótica: incluye todas las medidas físicas y farmacológicas. El uso de HBPM (heparina) se prolonga hasta 1 mes después de la intervención.

4- Profilaxis de hemorragia digestiva: el perfil del paciente sometido a artroplastia total de rodilla (edad avanzada, consumidor habitual de antiinflamatorios, etc.) establece que tengamos en cuenta la prevención en este campo.

5- Control de la hemorragia a través del sistema de drenaje (redón): tras una intervención concluida en tiempo de isquemia y manteniendo la aspiración del sistema, es normal que se tengan pérdidas hemáticas superiores a 1000 ml en las primeras 24 horas, siendo normal mantener los tubos de drenaje hasta el segundo día postoperatorio.

6- Control de la anemia aguda postoperatoria: la tendencia actual es la de reducir al máximo la transfusión de sangre homóloga, con el fin de evitar riesgos infecciosos y ahorrar unidades. En este sentido, se defiende más la utilización de los programas de hemodilución y autotransfusión<sup>122, 123</sup>.

### **3.16 Tratamiento de Fisioterapia en la Fase de Post-Operatorio Inmediato tras Artroplastia Total de Rodilla**

Esta fase va a corresponder al periodo de hospitalización del paciente tras la intervención de artroplastia de rodilla. Primero debemos de observar los patrones alterados que un paciente intervenido de artroplastia de rodilla va a sufrir, y normalmente serán los siguientes:

Dolor en reposo, aumentando el dolor cuando flexiona la rodilla.

Rigidez tanto de la movilidad, sobre todo en flexión, aunque en algunos casos también encontramos un déficit en extensión importante

Alteración de partes blandas debido a la cicatriz y a los puntos de sutura.

Debilidad muscular tanto de la musculatura articular como de la periarticular. En este periodo el balance muscular (BM) suele ser  $< 3$ , especialmente en el aparato extensor.

Alteraciones de la marcha, suele ser una marcha antiálgica y uso de medidas ortopédicas como andador o dos bastones/muletas. En este sentido nos encontramos un paciente con mucho temor.

Alteraciones circulatorias debidas a la presencia de edema post-operatorio.

Pérdida de autonomía en general<sup>124-127</sup>.

\*Los objetivos principales en esta fase de la recuperación del paciente son:

Aliviar el dolor.

Aprendizaje de transferencias.

Inicio moderado de la recuperación del balance articular.

Recuperación del tono muscular.

Inicio de carga y enseñanza de uso de medidas ortopédicas.

Contención del edema post-operatorio.

Proporcional al paciente y sus cuidadores la educación, los consejos y el apoyo necesario, fomentando de esta manera el autocuidado y el tratamiento<sup>85, 128</sup>.

\*Antes de iniciar lo que es propiamente el tratamiento de fisioterapia al paciente hay que realizar la valoración fisioterapéutica basada fundamentalmente en los siguientes puntos:

1. Dar información sobre cómo va a ser el tratamiento de fisioterapia en este periodo y pactar con el paciente, en la medida de lo posible, los objetivos fisioterapéuticos que nos gustaría alcanzar durante el periodo de estancia hospitalaria.
2. Anamnesis. Nos va ayudar a conocer el estado del paciente en el pre-operatorio, ya que el fisioterapeuta no tiene contacto con el paciente hasta después de la intervención. También nos permite saber las posibles patologías asociadas que pueda padecer el paciente. Nos proporciona una visión general respecto a las expectativas del tratamiento.
3. Examen funcional de la rodilla intervenida. El fisioterapeuta debe observar la importancia de la cicatriz y del estado de la piel en general, si existe edema y estar alerta ante posibles signos de tromboflebitis. Observar posibles deformidades (sobre todo en flexión) por imposibilidad activa o por irreductibilidad mecánica.
4. La palpación de la rodilla y zonas periarticulares nos permite evaluar: la elasticidad de los tegumentos, adherencias cutáneas, hipotonía muscular, posible derrame supra o latero-rotuliano, aumento de temperatura e intensidad y localización de los dolores.
5. Balance articular. Aunque en el post-operatorio inmediato la evaluación de la movilidad es complicada por el vendaje, es preciso explorarla con precaución. La movilidad femoro-rotuliana en un principio es difícil evaluar ya que va a estar limitada por el dolor y la aprensión tras la intervención.
6. Balance muscular. Debe de evaluarse, en primer lugar, la contracción muscular del aparato extensor teniendo en cuenta la calidad de la contracción muscular, la extensión y la fuerza muscular máxima.
7. Examen funcional de otras articulaciones. Observar articulaciones supra-yacentes y subyacentes, así como las del lado contralateral. No olvidar las extremidades superiores por la eventual necesidad de utilizar medidas ortopédicas para la deambulación.

8. Funcionalidad global. Nos va a permitir apreciar la situación del paciente desde una perspectiva holística.
9. Evaluación estado psíquico-emocional. Esta evaluación nos permite conocer el deseo del paciente para recuperarse, así como, observar las diferencias de comportamiento como: euforia, angustia, entusiasmo, realismo, etc<sup>85,129-132</sup>.

\*Tratamiento de fisioterapia.

De todos es conocido de que no existe un protocolo de fisioterapia definido para el tratamiento de un paciente intervenido de sustitución articular de la rodilla, sino que estos presentan variaciones en relación a los centros hospitalarios en los que se aplican aunque pertenezcan a los mismos sistemas de salud; a pesar de ello, el fisioterapeuta está sujeto a una serie de características inherentes a la población de pacientes portadores de prótesis de rodilla. Dichas características orientan y definen el tratamiento fisioterapéutico en un mismo sentido, haciendo que los protocolos de tratamiento sean muy coincidentes en las unidades de fisioterapia. Sí debemos contemplar, que el tratamiento de fisioterapia debe de adaptarse, modificarse y, a veces, cambiarse dependiendo de los casos, reacciones, circunstancias y evolución del paciente<sup>133, 134</sup>. En este estudio se aplicó el protocolo de fisioterapia para la sustitución total de rodilla realizado por la unidad de fisioterapia del C.H. Torrecárdenas en diciembre de 2003 y con depósito legal AL-41-2004.

En esta fase de tratamiento, la fisioterapia va a jugar un papel fundamental en los siguientes aspectos:

- Lucha contra el edema y la éxtasis vascular.
- Lucha contra la inflamación local.
- Prevenir complicaciones respiratorias.
- Supresión de las inhibiciones musculares.

- Aumento de la flexión.
- Reprogramación de la cinética flexo-extensora.
- Trabajo del aparato flexo-extensor.
- Aumento del bloqueo activo.
- Prevención de la algodistrofia refleja.
- Preparar al paciente al paciente para la independencia en las transferencias, marcha y actividades cotidianas<sup>15, 135-137</sup>.

#### + Día 1

Tenemos que tener en cuenta que en las primeras 24 horas tras la cirugía el paciente va a estar en la cama, con la pierna vendada y con el drenaje. En estas primeras horas se le realizará una Rx de control de la rodilla intervenida, si la radiografía no muestra ningún signo fuera de la normal se podrá iniciar el tratamiento de fisioterapia.

#### Crioterapia:

Los principales efectos fisiológicos de la crioterapia son:

- Vasoconstricción.
- Reducción de la hipoxia tisular.
- Disminución del espasmo muscular.
- Disminución del dolor.

La vasoconstricción inicial que produce el frío se considera el principal mecanismo para reducir la tumefacción y la hemorragia tras un trauma, disminuyendo con ello, el edema en las reacciones inflamatorias; de ello se deduce, que el uso del frío es fundamental en estas primeras sesiones de fisioterapia, siendo especialmente necesario después de cada sesión<sup>57</sup>. La aplicación de crioterapia en el postoperatorio, se tiene que realizar fundamentalmente en las primeras 48 horas para reducir la pérdida sanguínea y

disminuir el dolor<sup>143-145</sup>. Se recomienda su aplicación durante 20-30 minutos sobre la región quirúrgica de manera pautada cada 4-6 horas, y siempre al finalizar la aplicación de movilización continua o el tratamiento de fisioterapia. Si es posible en las primeras 48 horas los intervalos de aplicación deben ser cada 3 horas<sup>146</sup>.

#### Ejercicios Respiratorios:

Como los pacientes que son sometidos a este tipo de cirugía tienen una edad media aproximada a los 70 años, la capacidad respiratoria suele estar limitada. En esta fase del tratamiento, y especialmente en las primeras 24-48 horas a los pacientes se les puede enseñar una pauta de ejercicios básicos de respiración profunda y tos, con intención de prevenir el cúmulo de secreciones debido al encajamiento y a los efectos de la anestesia. Estos ejercicios deben realizarse siempre que el paciente tenga algunos antecedentes de patología respiratoria o que se prevea un encamamiento prolongado<sup>137</sup>.

#### Movilización Pasiva Continua (MPC):

La máquina de MPC sólo moviliza la rodilla de forma pasiva a lo largo del arco de movimiento deseado. Se recomienda su uso, si es posible, el mismo día de la cirugía con un rango inicial de 0 a 40° aumentando entre 5 y 10° diarios durante las primeras 48 horas y según el estado del paciente. Se recomienda que el paciente durante todo el tiempo que se encuentre en el hospital realice este tratamiento junto con el fisioterapeuta. Hay estudios que observan diferencias en el rango articular en las fases iniciales, obteniendo más rápidamente la movilidad en los grupos que combinan MPC y fisioterapia, que los que solo realizan esta última, aunque esta diferencia no se mantiene a medio y largo plazo<sup>147-149</sup>. Otros estudios también concluyen que la utilización de MPC no parece influir en el dolor postoperatorio, la inflamación, la incidencia de trombosis venosa profunda y la cicatrización de la herida<sup>146, 149-152</sup>.

### Cinesiterapia:

La eficacia de la cinesiterapia en el postoperatorio de los pacientes con prótesis de rodilla admite pocas dudas. Existen ensayos clínicos controlados que demuestran que es posible obtener buenos resultados sólo con fisioterapia sin necesidad de la MPC<sup>153-155</sup>. Los avances en los diseños protésicos y las técnicas quirúrgicas permiten actualmente una fisioterapia más precoz e intensiva, obteniéndose unos resultados funcionales muchos mejores que hace unos años<sup>156-159</sup>.

Los pacientes van a presentar un cuadro de debilidad muscular muy importante en el miembro afectado, por lo que la recuperación del tono muscular exige iniciarla en este período. Se realizarán y enseñarán ejercicios isométricos para fortalecer el cuádriceps y bombear la sangre de la pantorrilla. Este tipo de trabajo muscular está indicado desde las primeras 24 horas tras la intervención, porque no da lugar a ninguna modificación de la longitud del músculo, y por lo tanto no se produce ninguna modificación del ángulo de articulación sobre la cual actúa el mismo. Se debe también de estimular la actividad isométrica en isquiotibiales y glúteos<sup>160</sup>, así como movilizaciones activas de las articulaciones cercanas a la rodilla con el fin de conservar en estas zonas el balance articular.

En otro aspecto parece conveniente realizar una pequeña charla sobre información y educación de la actuación de fisioterapia en esta fase del tratamiento<sup>160</sup>, sobre todo, aclarar lo que se puede y no se puede hacer desde en el momento inicial después de recibir un implante de rodilla. Desde este primer día son fundamentales los ejercicios activos<sup>131,161</sup>.

El paciente debe ser instruido para saber realizar y dosificar los siguientes ejercicios:

a) Isométricos de cuádriceps: se recomienda mantener la contracción durante 5 segundos y descansar otros 5 segundos y realizar al menos 10 repeticiones cada hora con ambos miembros inferiores o 5 repeticiones cada media hora. La recuperación de la fuerza de este músculo es fundamental ya que proporcionará más estabilidad y propiocepción a la rodilla, y como consecuencia un mayor control del equilibrio y seguridad al caminar.

b) “Bombeo” de tobillo: contracciones estáticas del tríceps sural para la prevención de trombosis venosa profunda. Se recomienda mantener la contracción durante 5 segundos y descansar otros 5 segundos y realizar al menos 10 repeticiones cada hora con ambos miembros inferiores o 5 repeticiones cada media hora<sup>131,162</sup>.

c) Isométricos de glúteos: manteniendo la contracción durante 5 segundos y descansando otros 5 segundos. Realizar al menos 10 repeticiones cada hora.

d) Isométricos de isquiotibiales: recomendar 10 repeticiones cada hora.

e) Movilizaciones pasivas en flexo-extensión de la rodilla. Es preciso ganar, sobre todo, en el sector de movimiento flexor el máximo de grados en un tiempo mínimo pero sin provocar con ello lesiones o posibles complicaciones. Por el contrario, la amplitud articular en extensión se va a ver poco afectada<sup>163</sup>.

f) Ejercicios de fortalecimiento de miembros superiores, tronco y miembro sano: son importantes en pacientes con una condición física precaria o con alguna afectación poliarticular previa. A nivel de miembros superiores habrá que trabajar, especialmente, aquella musculatura que intervenga en la marcha con ayuda ortopédica como son los aductores y abductores, depresores y extensores de hombros, los extensores de codo, pronosupinadores, extensores de muñeca y flexores de dedos<sup>131</sup>.



+ Día 2

Se inicia de manera moderada la recuperación del balance articular. Los fines de la movilización son muy importantes ya que previenen la rigidez desde un punto de vista articular<sup>164</sup>. Estimular al tejido muscular, disminuyendo las contracturas y ayudando a la recuperación de la fuerza muscular, evita la pérdida del esquema corporal. El movimiento también actúa sobre la circulación, concluyendo todo ello en el estado psíquico del paciente ya que, normalmente, ve en esos ejercicios una fuente de mejoría importante.

Los ejercicios que se les realizaron fueron<sup>165</sup>:

a) Elevación del miembro inferior en extensión: se puede iniciar el primer o segundo día tras la intervención. Algunos pacientes requieren inicialmente una pequeña ayuda para poder realizarlo. El número de repeticiones va aumentando progresivamente según la tolerancia del paciente, intentando que pueda llegar a 10-20 repeticiones, 2 a 3 veces al día.

b) Flexión activa de la rodilla: casi todos los pacientes requieren ayuda al principio de iniciar este ejercicio. El número de repeticiones se va aumentando progresivamente según la tolerancia del paciente, intentando que pueda llegar a 10-20 repeticiones, de 2 a 3 veces al día. Su objetivo es fortalecer los isquiotibiales y aumentar la movilidad activa de la rodilla.

c) Extensión Terminal de la rodilla: su objetivo es fortalecer el músculo cuádriceps y evitar contracturas en flexión. El número de repeticiones se va aumentando progresivamente según la tolerancia del paciente, intentando que pueda llegar a 10-20 repeticiones, de 2 a 3 veces al día.

Estas movilizaciones deben mantenerse en buena alineación y, sobre todo, no deben de sobrepasar el punto de aparición del dolor<sup>166, 167</sup>. Respecto al trabajo muscular se avanza un paso más, iniciando ejercicios isotónicos de cuádriceps e isquiotibiales y de la musculatura de la cadera y del pie<sup>164</sup>.

En este período también se inicia la reeducación de:

1. Transferencias: este es uno de los objetivos principales del tratamiento de fisioterapia en el postoperatorio inmediato. Existen dos transferencias básicas que el paciente debe de aprender que son:

- Decúbito supino a sedestación. Tener cuidado al inicio ya que algunos pacientes pueden presentar signos de hipotensión ortostática. La sedestación al inicio se mantendrá según tolerancia, con alternancia del miembro intervenido en flexión progresiva por gravedad sin forzar en exceso.
- Sedestación a bipedestación. Durante las primeras 48 horas la bipedestación solo se permite un apoyo parcial sobre el miembro inferior intervenido y siempre con dispositivos ortopédicos (andador/muletas)<sup>131, 168, 169</sup>.

2. Reeducción de la marcha: primero debemos seleccionar y adaptar las ayudas de marcha adecuadas para cada paciente. Debemos de regular la altura correcta de los bastones o el andador, teóricamente la altura más adecuada es aquella que permite que el codo quede ligeramente flexionado (entre 20 y 30°) y la muñeca debe encontrarse en ligera flexión dorsal. Se calcula con el paciente de pie, con el brazo colgando y relajado y calzado con el zapato que habitualmente va a utilizar para caminar. Se mide la distancia vertical desde la apófisis estiloides cubital hasta el suelo, a una distancia de

unos 10-15 cm por delante de la base del quinto dedo del pie. De este modo, la empuñadura suele quedar a la altura del trocánter mayor del fémur. Al principio es suficiente que el paciente camine unos 3-5 metros, por supuesto, siempre bajo la supervisión del fisioterapeuta. Progresivamente se aumenta la distancia<sup>163, 170</sup>.

Los aspectos más importantes a reeducar en la marcha son:

- Conseguir un patrón recíproco bien coordinado con las ayudas de marcha.
- Conseguir la flexión de la rodilla durante la fase de balanceo.
- El apoyo con el talón y la propulsión con el antepié en la fase de apoyo.
- Como realizar los giros.
- La forma de acercarse a la silla o al borde de la cama.

### 3. Normas Posturales.

En este período del tratamiento fisioterapéutico es fundamental dar consejos para prevenir el “flexo” de rodilla:

- Evitar colocar almohadas debajo de la rodilla intervenida.
- Mantener la pierna siempre en extensión cuando el paciente este descansando en la cama.
- Si permanece en sedestación más de 30 minutos se deben alternar períodos con la rodilla en flexión y extensión.
- Si existe tendencia a las contracturas en flexión se puede colocar algún rodillo o una toalla enrollada por detrás del tobillo.

+ Día 3-5

Se realiza una progresión en los ejercicios para ganar rango articular y fortalecimiento muscular. Esta progresión se desarrolla teniendo en cuenta la evolución y la tolerancia del paciente. Inicio de carga y apoyo parcial progresivo con muletas/bastones/andador<sup>171-173</sup>. Entrenamiento de la marcha con ayudas, transferencias y actividades de la vida diaria. Educación para la salud debido al alta hospitalaria inminente: ejercicios y normas de higiene postural principalmente<sup>174-175</sup>.

Proporcionar una información de calidad al paciente no solo se considera un instrumento terapéutico fundamental sino que puede influir de forma muy positiva en aspectos como la satisfacción del paciente, la forma de enfrentarse al tratamiento y a las incidencias que suele presentar el postoperatorio de estas intervenciones, y muy probablemente en los resultados clínicos<sup>176</sup>.

El paciente intervenido de artroplastia total de rodilla y/o sus cuidadores deben de tener un conocimiento óptimo sobre:

- Medicación que debe tomar (dosis, forma de administración).
- Cuidados de la herida.
- Signos y síntomas que indican complicaciones de la herida o una posible trombosis venosa profunda.
- Programas de ejercicios que ha de realizar en casa.
- Precauciones.
- Anticipar el momento en que podrá reiniciar aquellas actividades de la vida diaria<sup>131</sup>.

## **4. HIPÓTESIS**

El inicio del tratamiento de fisioterapia en la artroplastia total de rodilla implantada en las primeras 24 horas tras la cirugía, que se realizó a los pacientes tratados por los fisioterapeutas de la unidad de gestión clínica de traumatología, podrían tener un rol muy importante tanto en la reducción de la estancia media hospitalaria así como en la mejoría física, en contraste con el abordaje post-operatorio del paciente tratado en la unidad de fisioterapia del servicio de rehabilitación con posterioridad a más de 48 horas post-cirugía.

## **5. OBJETIVOS**

Objetivo General:

El objetivo principal es analizar la eficacia del tratamiento precoz de fisioterapia iniciado a las 24 horas de la intervención de artroplastia total de rodilla, versus el inicio del tratamiento de fisioterapia transcurrido un periodo superior a 48 horas tras la cirugía.

Objetivos Específicos:

- Comparar el periodo de estancia hospitalaria en pacientes intervenidos de artroplastia total de rodilla tratados a las 24 horas de la cirugía (UGCT, con respecto a los pacientes tratados transcurrido un periodo superior a las 48 horas tras la intervención (unidad de fisioterapia).
- Exponer las repercusiones de la intervención terapéutica sobre el dolor, y discapacidad física.
- Analizar las repercusiones de la intervención fisioterápica sobre la movilidad articular, fuerza muscular, alteraciones de la marcha y equilibrio.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1 DISEÑO DEL ESTUDIO**

Estudio experimental, mediante diseño de ensayo clínico. Con grupo de intervención (inicio de la fisioterapia en las primeras 24h post-cirugía) y grupo control (inicio de la fisioterapia transcurridas 48h post-cirugía). Las comparaciones se establecieron intragrupo (grupo experimental y grupo control) e intergrupo, en pacientes intervenidos de artroplastia total de rodilla. El período de estudio estuvo comprendido entre el 15 de enero de 2003 y el 31 de septiembre de 2006.

### **6.2 SUJETOS**

La población diana en nuestro estudio estuvo constituida por sujetos intervenidos de artroplastia total de rodilla primaria por osteoartrosis en el Complejo Hospitalario de Torrecárdenas (C.H.T) (Almería-España). Dentro del proceso de gestión quirúrgica del servicio de traumatología y ortopedia del Complejo Hospitalario Torrecárdenas y debido a las largas listas de espera de pacientes pendientes de implantes articulares a nivel de la rodilla durante el periodo de estudio se realizaron 753 ATR primarias por osteoartrosis. De los 953 pacientes intervenidos quirúrgicamente en el periodo de realización del estudio, 153 pacientes fueron asignados al grupo control en el periodo de tiempo transcurrido entre enero de 2003 y enero de 2005. Los 153 sujetos del grupo experimental asignados de forma aleatoria, fueron tratados entre febrero de 2005 y septiembre de 2006.

Los pacientes fueron asignados de forma aleatoria a:

A.-Grupo Experimental.

Pacientes intervenidos de prótesis totales de rodilla a través de la programación quirúrgica habitual del Servicio de Traumatología. Estos pacientes eran derivados a los fisioterapeutas de la Unidad de Gestión Clínica de dicho servicio, iniciando el tratamiento de fisioterapia a las 24 horas tras la cirugía.

B.-Grupo Control.

Pacientes intervenidos de artroplastia total de rodilla mediante el PQT (Programa Quirúrgico de Tarde). Este programa especial de cirugía fue creado debido a las largas listas de espera de pacientes con necesidad de recambio articular. Sin embargo, estos pacientes fueron derivados a la unidad de fisioterapia del Servicio de Rehabilitación iniciando su tratamiento de fisioterapia transcurrido un período superior a 48 horas tras la cirugía. Este inicio más tardío se debe a la jerarquización que presenta el Servicio de Rehabilitación dentro del Servicio Andaluz de Salud. En la muestra de estudio fueron incluidos todos los pacientes que se ajustaron a los siguientes criterios: rango de edad comprendido entre 65 y 85 años, ser sometidos a cirugía de reemplazo articular de rodilla debido a artropatía crónica o gonartrosis. Asimismo, los criterios de exclusión definidos fueron haber padecido algún evento cardiaco, renal o hepático en el año previo al estudio, presentar déficit cognitivo severo, ser protetizados por sarcoma óseo, presentar fractura aguda femoral, procesos infecciosos, febriles e hipotensión, así como, alteraciones respiratorias severas que hayan limitado la aplicación del tratamiento.

### **6.3 Aspectos Éticos**

Este proyecto fue aprobado por la Fundación para la Investigación Biosanitaria de Andalucía Oriental-Alejandro Otero (FIBAO) y la comisión de investigación del Complejo Hospitalario Torrecárdenas, y después de poner en conocimiento de la investigación a los responsables del Servicio de Traumatología y Ortopedia, así como al Servicio de Rehabilitación y atendiendo a los criterios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki, modificada en 2008, para la realización de proyectos de investigación. En España, la legislación actual para ensayos clínicos se recoge en el Real Decreto 223/2204 de 6 de febrero así como la Ley 14/2007 de 3 de julio, de Investigaciones Biomédicas. La confidencialidad del material de estudio atendió al acuerdo según la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.



## 7. DIMENSIONES DE ESTUDIO

### 7.1 Variables de Estudio

La valoración de los distintos parámetros controlados en el desarrollo de este estudio, fueron realizados en el orden que se detalla a continuación:

#### 1. Pérdida de Autonomía:

La valoración de la función física es un instrumento de medida habitual en las unidades de rehabilitación. Los índices para medir la discapacidad física, son prácticamente obligatorios tanto en la investigación como en la práctica asistencial, ya que se considera una parte muy importante dentro de las distintas herramientas de valoración de la calidad de vida. Para ello, uno de los instrumentos más utilizados para la valoración de la función física es el Índice de Barthel (IB), también conocido como “Índice de Discapacidad de Maryland”. Este índice fue diseñado por Mahoney y Barthel en 1955 para medir la evolución de sujetos con procesos neuromusculares y musculoesqueléticos en 1965. Posteriormente, en 1979 Granger<sup>177</sup> publicó una modificación del IB. En España es la escala de valoración funcional más utilizada en los servicios de geriatría y rehabilitación<sup>178</sup>.

El índice de Barthel evalúa la capacidad de una persona para realizar de forma dependiente o independiente diez actividades de la vida diaria (AVD), consideradas como básicas, como son comer, bañarse, vestirse, arreglarse, deposición, micción, ir al servicio, traslado sillón/cama, deambulación y escaleras. A cada actividad se le asigna una puntuación (0,5,10,15) en función del tiempo empleado en su realización y la necesidad de ayuda para llevarla a cabo, obteniéndose una puntuación final que varía de 0 a 100. Dentro de las escalas de medición de las AVD, podemos decir que es la más conocida, estudiada y difundida a nivel internacional<sup>178</sup>.

Tabla 1: Grado de dependencia según puntuación del Índice de Barthel

<b>RESULTADOS</b>	<b>GRADO DE DEPENDENCIA</b>
<20	TOTAL
20-35	GRAVE
40-55	MODERADO
≥60	LEVE
100	INDEPENDIENTE

Algunos autores han propuesto puntuaciones de referencia, para facilitar la interpretación, considerando una puntuación superior a 60 puntos como personas independientes en las habilidades básicas. Se considera, que los pacientes que tienen una puntuación inicial superior a 60 puntos se relacionan con una menor duración de estancia hospitalaria y una mayor probabilidad de reintegrarse a vivir en la comunidad después de recibir el alta<sup>177, 179,180</sup>. Los pacientes que presentan mejores puntuaciones del IB al inicio, presentan una mejor respuesta a la rehabilitación<sup>177, 179</sup>.

En su inicio, el IB se evaluaba solamente a través de una observación directa. El grado de dependencia según la puntuación obtenida es la siguiente: ≤20 (total), 20-35 (grave), 40-55 (moderado), ≥60 (leve) y 100 (independiente).

Actualmente, se ha generalizado con la obtención de información verbal directamente del paciente o de su cuidador principal. Ambos métodos ofrecen una alta fiabilidad. Este cuestionario es fácil de aplicar, aprender e interpretar por cualquier miembro del equipo con un tiempo medio para su cumplimentación de cinco minutos.

Su aplicación no causa problemas y es fácil de comprender y aceptar por parte de los pacientes. Este cuestionario presenta una fácil adaptación a diferentes ámbitos culturales.

Respecto a su validez, el hecho de que durante más de 30 años el IB se utilice con el objetivo específico de medir la independencia en AVD de los pacientes, convierte este instrumento de medida en uno de los cuestionarios más utilizados a nivel mundial. Por otro lado, su validez conceptual ha permitido realizar estudios que demuestran la capacidad predictiva de este índice<sup>179</sup>.

## **2. Amplitud Articular:**

El rango de movimiento de la rodilla fue medido utilizando un goniómetro universal realizando la medición tanto de forma activa como pasiva siguiendo el método descrito por Broseau<sup>181</sup>.



Imagen 1

La medición goniométrica nos permitió cuantificar la distancia angular que existe entre las dos posiciones segmentarias extremas.

Aunque el movimiento articular lo podríamos estimar de manera virtual, el goniómetro aumenta la exactitud de la medida, siendo el instrumento de medición articular más utilizado. La imagen 1 nos muestra un goniómetro estándar con dos brazos que giran alrededor de un eje central. Alrededor de dicho eje, un brazo del goniómetro está marcado en grados. El brazo fijo lleva la escala angular y el brazo móvil está provisto de una flecha que permite proceder a la lectura del ángulo formado por los dos brazos. El movimiento de los brazos del goniómetro permite medir los cambios de la movilidad articular<sup>182, 183</sup>.

Este tipo de goniómetro es el más usado para realizar las mediciones de la amplitud articular. El método de medición de la articulación de la rodilla tras el implante articular va a venir determinada por:

- El lugar de medición (cama hospitalaria).
- Las posibilidades de movilidad del paciente (fragilidad, obesidad, miedo, etc.)
- Estado de la rodilla (inflamada y dolorosa, vendada, con grapas y redones).

En función de estas variables se ha definido que la medición de la amplitud articular de rodillas recién intervenidas de artroplastia, ha de realizarse con el paciente en decúbito supino con extensión de rodilla.

Las medidas articulares que se realizaron fueron la flexión y extensión de rodilla<sup>181,184</sup>.

Para medir el rango articular de la rodilla, el paciente se posicionó en decúbito supino con el miembro inferior en extensión, realizó una flexión activa de cadera a 90° del lado del miembro intervenido y flexión de la rodilla. La gravedad le ayudará al movimiento y el paciente controló el gesto en función al miedo que pueda tener y al dolor que

presente. La flexión se midió en grados a partir de la posición de partida. La extensión se midió también en grados en dirección contraria a la flexión. El acortamiento del músculo recto anterior del cuádriceps, en la posición de decúbito supino, disminuyó el freno muscular que opone en otras posiciones. Todas las medidas se realizaron siempre en la misma posición (posición de referencia), y se realizaron por la misma fisioterapeuta.

### **3. Debilidad Muscular:**

Las pruebas funcionales musculares sirven para determinar la extensión y el grado de debilidad muscular debida a alguna enfermedad, lesión o desuso. Los datos que nos aportan estas pruebas son el principio de planificación de los diferentes procedimientos terapéuticos. Las medidas de la función muscular se consideran un instrumento de medida muy importante para la condición física y la invalidez de los pacientes. Para evaluar la extensión y el grado de debilidad muscular se utilizó la escala internacional de evaluación muscular definida por Daniels Lucille donde los valores oscilan entre 0-5<sup>185,186</sup>.

La fuerza muscular se determinó siguiendo la siguiente graduación:

- Movimiento con resistencia máxima (normal) = 5
- Movimiento con resistencia parcial (buena) = 4
- Movimiento puede vencer la acción de la gravedad (regular) = 3
- Movimiento completo sin oposición ni gravedad (mala) = 2
- Contracción sin movimiento (indicios) = 1
- Ausencia de contracción (ausencia) = 0

Es de observar que los pacientes estudiados están recién intervenidos de implante articular de rodilla, y les precede un largo período patológico que incluye un desuso articular importante con disminución de la intensidad de contracción muscular a este nivel. Por tanto y teniendo en cuenta la graduación de la escala, nos va a permitir poder realizar la evaluación de la fuerza muscular de forma manual. Este método es el modo más utilizado en los exámenes clínicos de rutina, pese a que pueda presentar ciertas limitaciones, como la escasa validez e inexactitud de las valoraciones subjetivas<sup>187</sup>. Es un método semicuantitativo que asigna subjetivamente un grado a la fuerza muscular.

La fuerza muscular fue determinada en condiciones isométricas ya que es una herramienta de evaluación útil para valorar la función de la rodilla en la clínica, porque se realiza de forma fácil y rápida y es bastante económica<sup>188</sup>, y sobre todo, porque va ser practicable a nuestros pacientes.

Aunque la actividad isométrica es “rara” en la vida cotidiana, la medición de esta fuerza muscular tiene una fuerte relación predictiva con la capacidad funcional<sup>187</sup>. Esta relación es aún más clara en pacientes de cierta edad y con destacadas alteraciones a nivel funcional. Se ha observado que las evaluaciones de fuerza muscular isométrica muestran una gran seguridad en pacientes con alteraciones a nivel ortopédico, obteniendo unos coeficientes de fiabilidad bastantes buenos. Esta prueba muscular fue muy eficaz para detectar cambios de la fuerza muscular secundarios a tratamiento quirúrgico e inmovilización<sup>188,189</sup>.

Se realizó una observación cuidadosa y una palpación de la zona a valorar. Las recomendaciones basadas en la experiencia experimental, para obtener una evaluación lo más correcta posible son:

- Retroalimentación visual (enseñar el movimiento en la pierna no intervenida).
- Estímulo verbal por parte del fisioterapeuta.
- Realizar tres pruebas repetidas con una duración de cinco segundos, separadas por períodos de reposo de 60 segundos.

Las medidas de debilidad muscular se realizó en los siguientes grupos musculares:

- Aparato extensor de la rodilla: músculo cuádriceps.
- Aparato flexor de la rodilla: músculos isquiotibiales.

A pesar de que en los últimos años se han creado muchos dispositivos mecánicos y electrónicos para realizar prueba de función muscular, actualmente, la prueba manual definida por Daniela Lucille en 1946, es un método muy utilizado para medir la debilidad muscular, ya que es una prueba que conlleva un procedimiento muy sencillo y poco costoso tanto en medios clínicos como en investigación<sup>186</sup>.

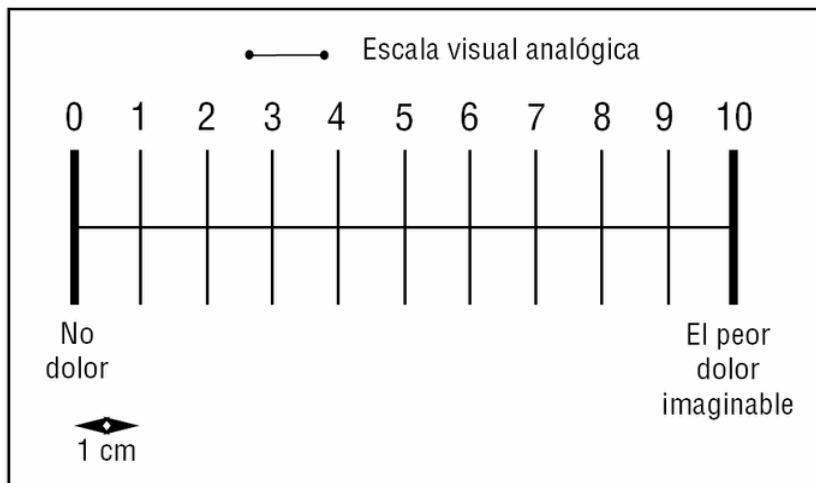
#### **4. Dolor:**

El dolor es una experiencia sensorio emocional displacentera que se produce a partir de una lesión real o potencial del tejido. Partiendo de esta definición, podemos deducir la complejidad que acompaña a esta variable, y podemos reconocer que es una experiencia individual de cada paciente. Esta u otras definiciones de dolor nos van a ofrecer siempre una perspectiva amplia que incluye la experiencia subjetiva de quien lo padece. Aunque el dolor es un concepto multifactorial, la intensidad subjetiva del mismo es probablemente el componente más medido tanto en la práctica clínica como en el campo de la investigación<sup>190</sup>.

En nuestro estudio esta variable se determinó a través de la escala visual analógica (EVA) graduada numéricamente, la cual refiere la intensidad de dolor que padece el paciente en ese momento y su evolución<sup>191</sup>. Muchos autores consideran la EVA como el mejor instrumento para evaluar la intensidad del dolor porque es independiente del lenguaje después de su conocimiento, ofreciendo una medición más sensible de la

intensidad del dolor y permitiendo la aplicación de procedimientos estadísticos para su análisis<sup>192</sup>.

Es una escala que se puede presentar de diferentes maneras, pero el formato más utilizado es la escala horizontal, debido a que brinda información más válida y fiable. La EVA horizontal se utiliza teniendo en cuenta la percepción del dolor por parte de los pacientes, de izquierda a derecha sobre una línea de 10 cm. La ausencia de dolor se ubica a la izquierda y el peor dolor en el extremo derecho de la línea<sup>190, 191, 193</sup>.



## 5. Alteraciones de la Marcha y Equilibrio:

La exploración de la marcha y el equilibrio es una parte muy importante de la exploración física de los pacientes intervenidos de artroplastia de rodilla, tanto por la limitación funcional que presentan los pacientes intervenidos de prótesis totales de rodilla, como por la edad ya que el mayor porcentaje de los individuos sometidos a este tipo de cirugía son mayores de 65 años y las personas mayores presentan un mayor riesgo de padecer alteraciones a este nivel.



El instrumento de medida que hemos utilizado para evaluar estos elementos ha sido el POMA o Performance Oriented Mobility Assessment, más conocido como escala de Tinetti, ya que fue desarrollada por la Dra. Mary Tinetti en 1986 en la Universidad de Yale, en un principio adaptada a la evaluación de ancianos muy discapacitados, y posteriormente, modificada y adaptada a todo tipo de ancianos y personas con importantes limitaciones funcionales.

Este cuestionario consta de un componente de marcha y otro de equilibrio (estático y dinámico), es sencillo de manejar y cuenta con estudios de validación y reproductibilidad científica. Tiene una evaluación global de 28 puntos, de los cuales 12 corresponden a la marcha y 16 al equilibrio, cada ítem se evalúa de 0 a 2 puntos dependiendo de la dificultad que presente el individuo, tomando la puntuación más alta cuando la acción realizada sea normal<sup>194</sup>.

Se evaluaron varios parámetros relacionados con el equilibrio desde la posición de sentado, el intento de levantarse, de pie con los ojos cerrados y girando 360°. En cuanto a la marcha, se registraron el inicio, longitud, altura, simetría y continuidad del paso, así como desviación del tronco y la posición de los pies al caminar.

## **6. Estancia Hospitalaria**

La estancia hospitalaria se ha cuantificado desde el ingreso en el hospital hasta el momento del alta.

## **6. Enfermedades concomitantes:**

Las enfermedades asociadas que los pacientes presentaban fueron contabilizadas a través de la consulta en la historia clínica del paciente, así como, en la anamnesis realizada al paciente al inicio de tratamiento de fisioterapia en la fase de hospitalización.

## **7. Obesidad:**

Esta variable se determinó mediante el estudio del índice de masa corporal a partir del cociente entre el peso en kg y la altura en m<sup>2</sup>, dato que se contempló en la historia clínica del paciente.

## **9. También se ha registrado información sobre las siguientes Variables Descriptivas:**

- 1- Edad.
- 2- Sexo.
- 3- Lateralidad.
- 4- Sesiones de fisioterapia fase hospitalización.
- 5- Sesiones de fisioterapia fase ambulatoria.

## 10. Variable Independiente.

Los procedimientos de fisioterapia se aplicaron, por igual, a ambos grupos estudiados, y se evaluaron dentro del tratamiento post-operatorio de la artroplastia de rodilla. El tratamiento de fisioterapia que se administró a los pacientes que constituyeron los dos grupos de estudio se organizó siguiendo la siguiente secuencia<sup>6</sup>:

### *Día 1:*

\*Dentro de las primeras 24 horas del post-operatorio se impartió una pequeña charla informativa al paciente y a su familia sobre el tratamiento de fisioterapia que se aplicó.

La pauta de tratamiento fisioterapéutico fue la siguiente:

- En primer lugar se realizaron ejercicios de movilizaciones pasivas y activo-asistidas, estos ejercicios son los primeros contactos manuales que el fisioterapeuta mantuvo con el paciente por lo que se consideró la puesta en confianza entre el paciente y el profesional.

La aplicación de estos ejercicios, siempre se realizaron evitando cualquier maniobra brusca, dolorosa o que no fuera bien tolerada por el paciente, ya que los pacientes siempre reaccionan de manera automática con una acción refleja de defensa que puede alterar la eficacia del ejercicio.

Las movilizaciones pasivas y activo-asistidas que se realizaron fueron en flexo-extensión con un arco de movimiento articular entre 0 y 40°. Estos ejercicios favorecieron el desarrollo de una mayor conciencia motora y una respuesta voluntaria en los movimientos que tienen limitados.

- En el miembro inferior intervenido se realizó trabajo muscular con ejercicios isométricos de cuádriceps e isquiotibiales, con períodos de contracción y relajación alternativos durante 5 segundos. Flexo-extensión de tobillo durante 10 minutos. Flexión anterior activo-asistida del miembro inferior intervenido en extensión.

- Se realizaron ejercicios respiratorios abdómino-diafragmáticos con el fin de recuperar la normalidad cardio-pulmonar tras la intervención quirúrgica. Para ejecutar este ejercicio el paciente se posicionó en decúbito supino lo más relajado posible para que pueda dirigir el aire hacia la zona abdominal.

El objetivo de los ejercicios respiratorios fue dirigir el aire hacia la parte inferior de los pulmones. Para ello pedimos al paciente que colocase una mano en el hipogastrio y otra sobre epigastrio, para percibir mejor los efectos de cada inspiración y espiración. Para todo ello, le pedimos al paciente que tomara aire por la nariz lo que producía un ascenso de la mano colocada en el hipogastrio, pero no la que hemos situado sobre el epigastrio.

Es importante que el ejercicio lo repita cuantas veces sean necesarios hasta que lo domine.

- Ejercicios de bombeo de tobillo siguiendo las mismas pautas que en los ejercicios isométricos.

- Elevación del miembro inferior intervenido en extensión; inicialmente algunos pacientes necesitaron ayuda para realizarlo.

- Aprendizaje de normas posturales. Las pautas posturales que indicamos fueron dirigidas principalmente para prevenir el “flexo” de rodilla, muy frecuente en este tipo de patologías si no realizamos un buen aprendizaje con el paciente.

Las normas de higiene postural indicadas fueron:

-Evitar colocar almohadas o cojines debajo de la rodilla intervenida, muy frecuente este uso debido a que el paciente se encuentra más cómodo.

-Mantener, el máximo de tiempo posible, la pierna en extensión cuando el paciente estaba en decúbito supino.

-Si el paciente realizaba una sedestación bastante prolongada (más de 30 minutos) debía alternar períodos con la rodilla en extensión y en flexión.

-Si observábamos que existía una tendencia a las contracturas en flexión, indicábamos al paciente el uso de un rodillo de espuma o una toalla enrollada por la zona posterior del tobillo.

•Aplicación de crioterapia encima del vendaje quirúrgico, el tiempo máximo soportado por el paciente.

### ***Día 2:***

•Inicialmente se realizaron las mismas pautas de tratamiento que el primer día.

•Aprendizaje de transferencias, se inició con el aprendizaje desde posición de decúbito supino a sedestación, desde posición de sedestación en la cama a la sedestación en el sillón y desde posición de sedestación tanto en la cama como en sillón a la bipedestación. Con este aprendizaje queremos que el paciente tras una prótesis de rodilla consiga una mayor independencia funcional en esta fase de hospitalización.

•Inicio de bipedestación y deambulación en terreno liso y corta distancia El paciente desde el inicio de la reeducación de la marcha se le enseñó a utilizar la rodilla que fue intervenida. En este aspecto del tratamiento siempre tuvimos presente que la rodilla contralateral, en un porcentaje muy elevado, era una rodilla artrósica, por lo que en algunos casos debimos adaptar los ejercicios en este sentido.

- Aprendizaje del manejo de ayudas técnicas para la marcha.
- Aprendizaje de ejercicios de flexo-extensión en sedestación.
- Trabajo muscular isotónico.
- Aplicación de crioterapia encima del apósito quirúrgico.

***Día 3:***

•Se continuó con las mismas pautas de tratamiento expuestas anteriormente, mejorando la reeducación de la marcha en el manejo de dispositivos de ayuda y aumentando la distancia. Los aspectos de la marcha que se reeducaron durante esta fase del tratamiento fueron:

-Conseguir un patrón recíproco bien coordinado con las ayudas de marcha (andador, bastón, etc.).

-Mejorar la flexión de la rodilla durante la fase de balanceo, teniendo siempre en cuenta que durante esta fase nos íbamos a encontrar con bastantes limitaciones de la movilidad.

- Inicio de aprendizaje de las actividades de la vida diaria.

***Día 4 y sucesivos hasta el alta hospitalaria:***

- A partir del cuarto día de la intervención quirúrgica se inició el trabajo muscular activo-resistido de cuádriceps. Se continuó con la reeducación de la marcha aumentando la distancia de recorrido, y se inició el trabajo de escaleras con un dispositivo simulador.
- En los días sucesivos se aumentó el trabajo muscular resistido, la distancia de marcha, y el trabajo de adaptación a las actividades de la vida diaria.

## 8. PROCEDIMIENTO

Previo al inicio del protocolo terapéutico, se recogieron:

\*Los datos demográficos (edad, sexo, cormobilidades, actividades de la vida diaria y rodilla intervenida).

Asimismo, se registraron los datos basales de:

\*Pérdida de autonomía mediante el índice de Barthel.

\*Amplitud articular obtenidas por las medidas goniométricas.

\*Registro del balance muscular mediante la escala internacional de evaluación muscular de Daniels Lucille.

\*Evaluación del dolor obtenidas a través a través de las puntuaciones alcanzadas mediante la Escala Visual Analógica.

\*Registros de la alteración de la marcha y equilibrio a través de la escala de Tinetti.

Transcurrido el período de intervención, además de las variables obtenidas en el momento basal, se registraron los días de estancia hospitalaria y el número de sesiones de fisioterapia que habían recibido los pacientes.

A cada grupo de estudio se le administró durante el período de hospitalización una sesión diaria de fisioterapia todos los días de la semana excepto sábado y domingo. La duración de cada sesión fue de 30 minutos. A todos los pacientes se les realizó un registro de las variables de medida previa y posteriormente a la intervención de fisioterapia durante la fase de hospitalización.



## 9. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS

Los datos han sido analizados con el paquete estadístico SPSS 18.0. La fiabilidad y validez de la hipótesis del modelo se ha estudiado mediante un análisis de la independencia de los residuos, normalidad y homogeneidad de las varianzas. El análisis de la independencia de los residuos se ha realizado mediante un gráfico de residuos, en el cual se han contrastado los valores observados frente a los residuos, estando los puntos de este gráfico distribuidos de forma aleatoria sin ningún tipo de tendencia, lo que verifica la hipótesis de independencia de residuos. La normalidad de residuos ha sido estudiada mediante un gráfico Q-Q, en el cual se comprueba que los puntos no están próximos a la recta, asumiendo de este modo que no se cumple la hipótesis de normalidad de los residuos. La homogeneidad de la varianza se ha obtenido mediante la prueba de Levene. Se ha realizado un estudio descriptivo de cada una de las variables de estudio. Las comparaciones entre grupos se han obtenido mediante un *t*-test pareado para muestras independientes. Los cambios dentro de cada uno de los grupos de estudio han sido realizados mediante un *t*-test pareado para muestras relacionadas. La correlación entre las variables se realizó mediante el coeficiente de correlación de Pearson. En todos los casos se mantuvo un intervalo de confianza del 95 % ( $\alpha=0.05$ ).

## 10. RESULTADOS

De los datos recogidos durante el estudio, los resultados obtenidos han sido los siguientes:

### 10.1 Descripción de las Características Demográficas de la Población de Estudio

10.1.1 Representación gráfica de la distribución de frecuencias de la **lateralidad** en la población de estudio.

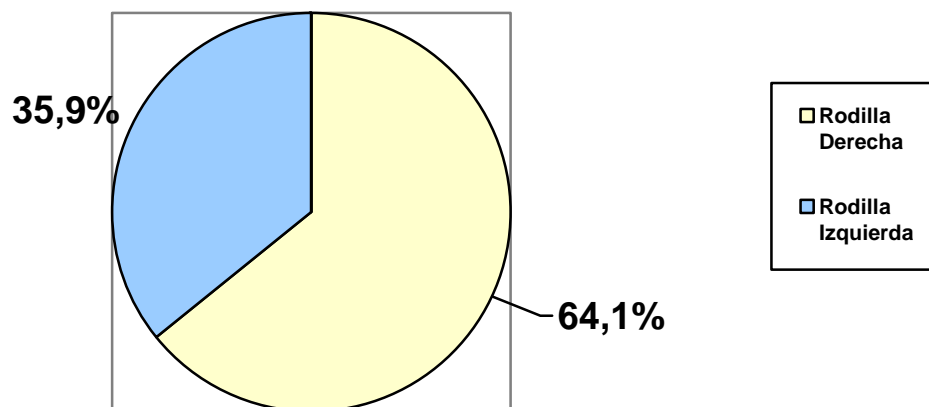


Figura 1. Distribución de la lateralidad de la población del grupo experimental.

Como resultado hemos obtenido que el 64,1% de la población estudiada el implante articular ha sido en la rodilla derecha y el 35,9% lo ha sido en la rodilla izquierda.

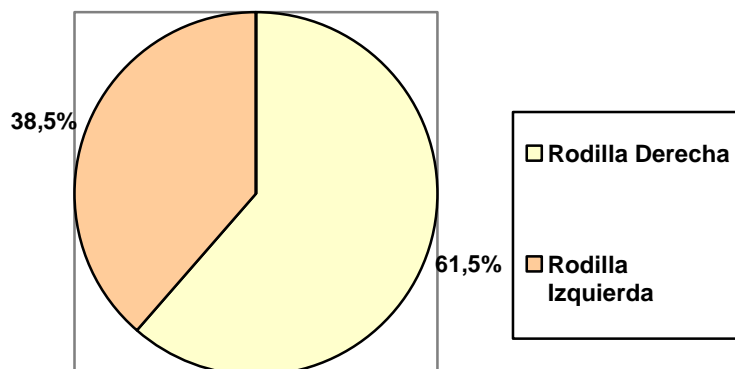


Figura 2. Distribución de la lateralidad de la población del grupo control.

Como resultado hemos obtenido que el 61,5% de la población en estudio el implante articular ha sido en la rodilla derecha y el 38,5% en la rodilla izquierda.

10.1.2 Representación gráfica de la distribución de frecuencias del **sexo** en la población de estudio.

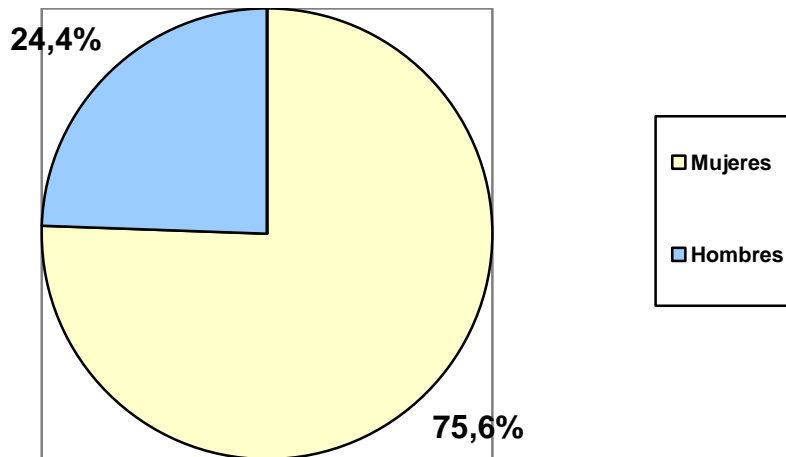


Figura 3. Distribución de frecuencias del sexo de la población del grupo experimental. Del total de la muestra estudiada en este grupo, el porcentaje de mujeres ha sido del 75,6% y el de hombres del 24,4%.

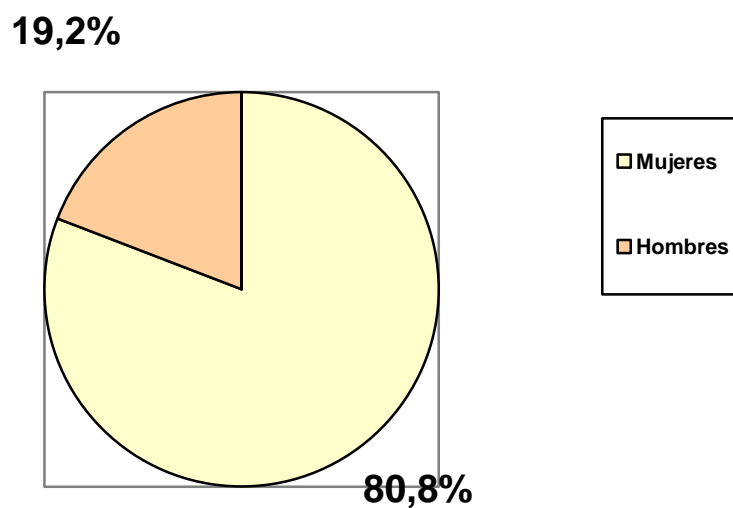


Figura 4. Distribución de frecuencias del sexo en grupo control. Del total de la muestra estudiada en el grupo control, el porcentaje de mujeres ha sido del 80,8% y el de hombres del 19,2%.

10.1.3 Representación gráfica de la distribución de frecuencias de **edad** de la población de estudio.

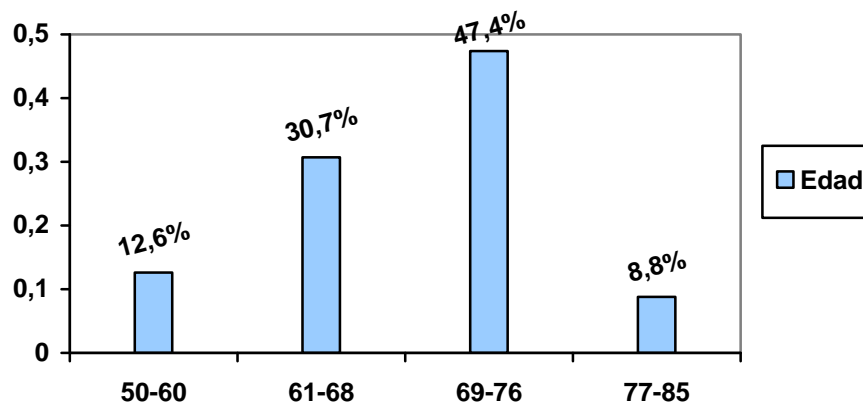


Figura 5. Distribución de frecuencias de edad de la población estudiada en el grupo experimental. Los resultados obtenidos en la distribución de frecuencias sobre la variable edad dentro de grupo experimental han sido que el rango de edad comprendida entre 69 y 76 años ha obtenido el porcentaje más alto con un 47,4%. El porcentaje de población entre 61 y 68 años fue de 30,7%. El porcentaje de edad comprendido entre 50 y 60 años ha sido de un 12,6% y el grupo entre 77 y 85 años ha obtenido un porcentaje de 8,8%.

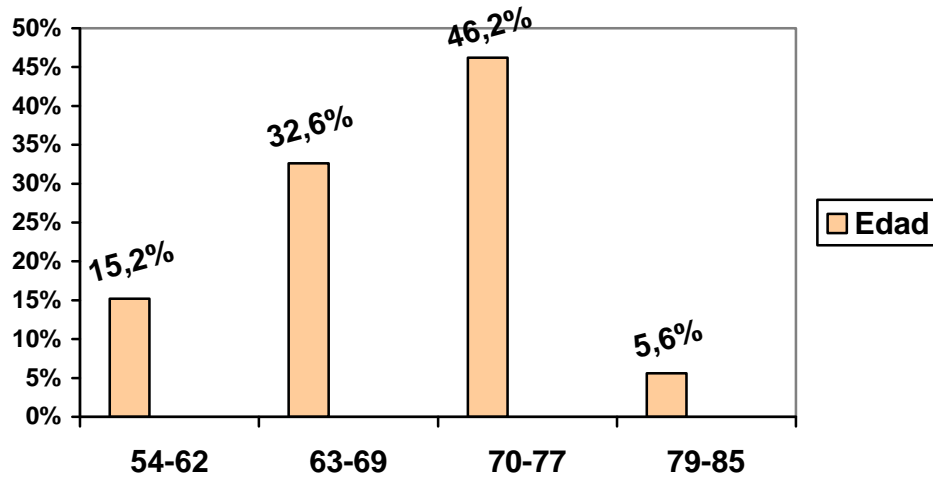


Figura 6. Distribución de frecuencias de edad de la población estudiada en el grupo control. Los resultados obtenidos en la distribución de frecuencias sobre la variable edad dentro de grupo experimental han sido que el rango de edad comprendida entre 70 y 77 años ha obtenido el porcentaje más alto con un 46,2%. El porcentaje de población entre 63 y 69 años fue de 32,6%. El porcentaje de edad comprendido entre 54 y 62 años ha sido de un 15,2% y el grupo entre 79 y 85 años ha obtenido un porcentaje de 5,6%.

#### 10.1.4 Representación gráfica de la distribución de frecuencias de **días de estancia hospitalaria** en la población de estudio.

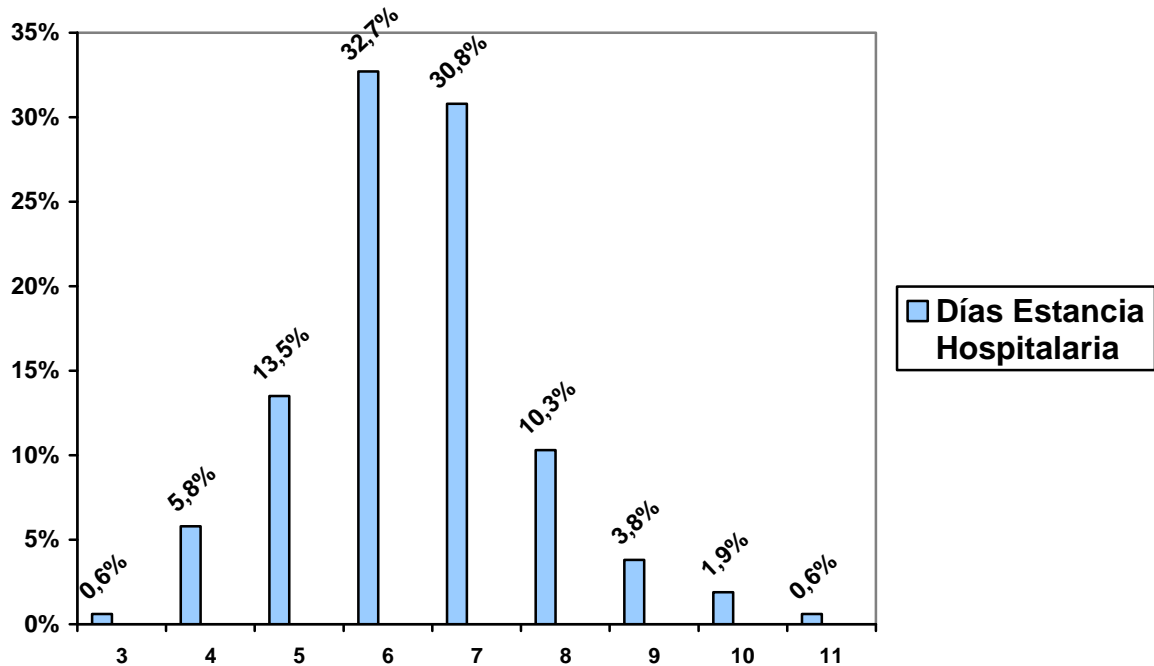


Figura 7. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de días de estancia hospitalaria en la muestra estudiada en el grupo experimental. La estancia hospitalaria resultante se distribuyó en un 32,7% en los pacientes que estuvieron 6 días ingresados y un 30,8% en 7 días de ingreso. Por lo contrario, las frecuencias más bajas las encontramos con un 0,6% en la estancia hospitalaria de 1 y 11 días, seguido con un 1,9% 10 días, 3,8% 9 días, 5,8% 4 días y con un 13,5% una estancia hospitalaria de 5 días.



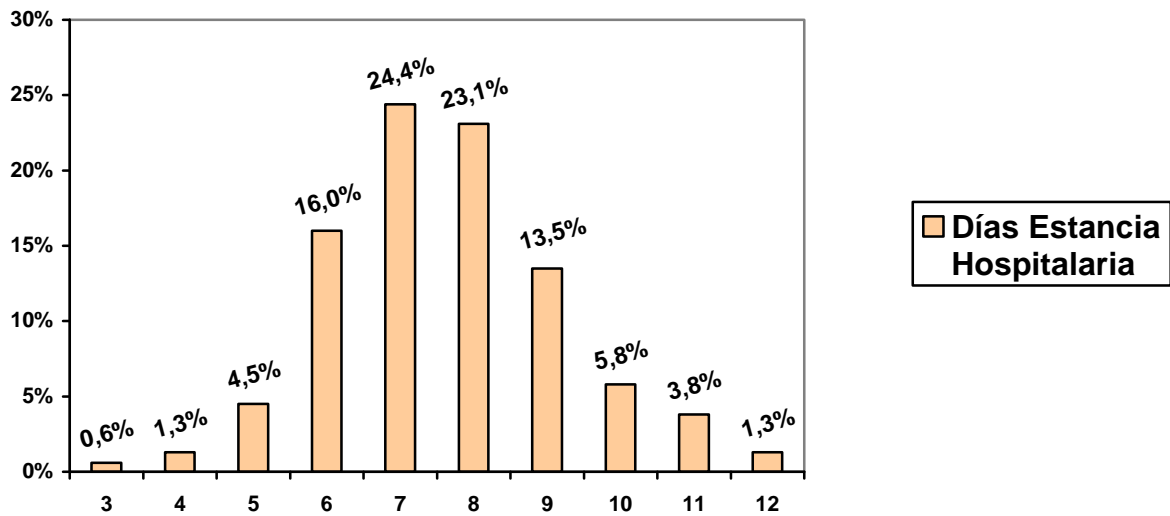


Figura 8. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de días de estancia hospitalaria en la población de estudio dentro del grupo control. Los resultados obtenidos dentro de la variable días de estancia hospitalaria han sido de un 0,6% en 3 días y un 1,3% tanto en 4 como 5 días. Seguidamente con 3,8% hemos encontrado 11 días y con 4,5% 5 días de estancia hospitalaria. Con un 5,8% tenemos 10 días, con un 13,5% 9 días y con un 16,0% una estancia de 6 días. Por lo contrario, las frecuencias más altas dentro de este grupo de estudio han sido de un 23,1% con 8 días y un 24,4% de 7 días de estancia hospitalaria.

10.1.5 Representación gráfica de la distribución de frecuencias de **sesiones de fisioterapia** recibidas durante la **fase de hospitalización** en la población de estudio.

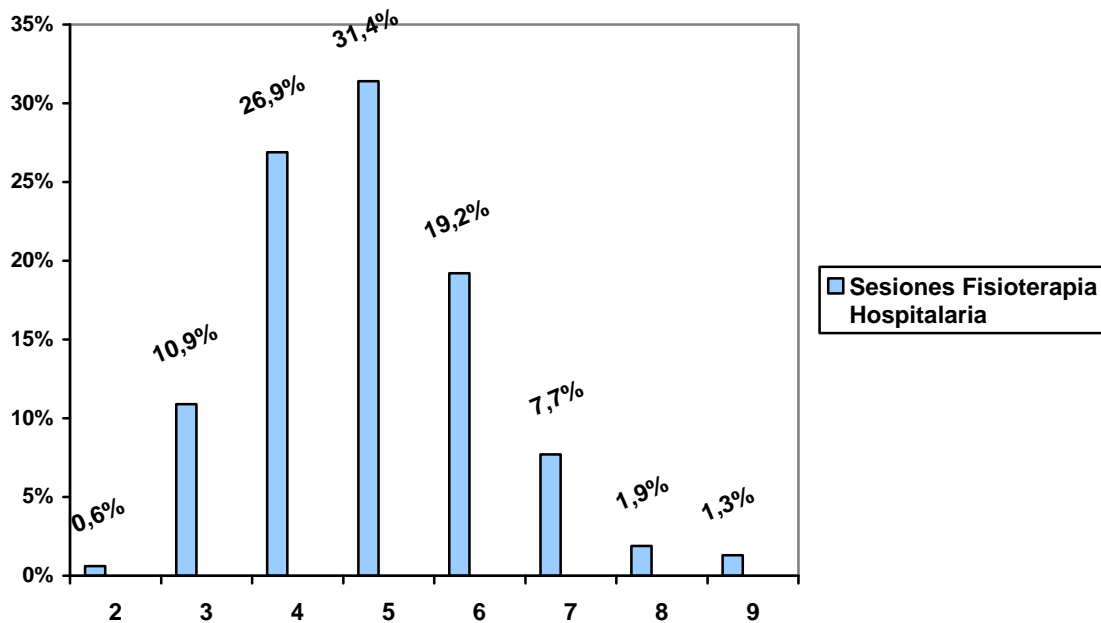


Figura 9. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de sesiones de fisioterapia durante la fase de hospitalización en la muestra estudiada para el grupo experimental. Del total de la muestra estudiada en este grupo, el 31,4% de la población recibieron cinco sesiones de fisioterapia durante su periodo de hospitalización. Un 26,9% de la población recibió cuatro sesiones durante este periodo, el 19,2% se sometió a seis sesiones y con un 10,9% tres sesiones. Dentro de la distribución de frecuencias más bajas hemos obtenido como resultado con un 7,7% los pacientes que han recibido siete sesiones, un 1,9% han recibido ocho sesiones, 1,3% nueve y un 0,6% recibió dos sesiones de fisioterapia durante la fase de hospitalización.

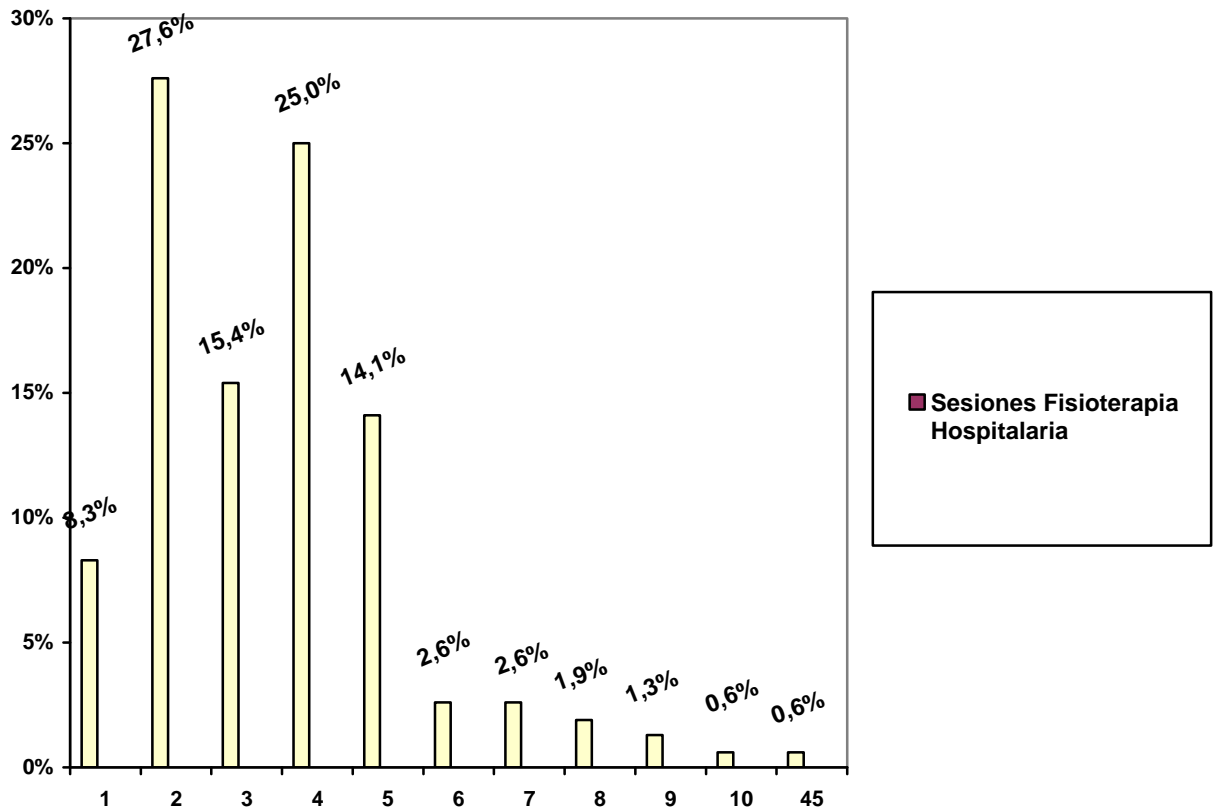


Figura 10. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de sesiones de fisioterapia en fase hospitalaria en la muestra estudiada en el grupo control. Del total de la muestra estudiada en este grupo, el 27,6% de la población recibieron dos sesiones de fisioterapia durante su periodo de hospitalización. Un 25,0% de la población recibió cuatro sesiones durante este periodo, el 15,4% se sometió a tres sesiones y con un 14,1% cinco sesiones. Dentro de la distribución de frecuencias más bajas hemos obtenido como resultado con un 8,3% los pacientes que han recibido una sesión, con un 2,6% han recibido seis y siete sesiones, 1,9% ocho y con 1,3% los pacientes que han recibido nueve sesiones. Con un 0,6% tanto la población que ha recibido diez sesiones, y como algo excepcional, un caso que ha recibido 45 sesiones durante esta fase de su tratamiento.

10.1.6 Representación gráfica de la distribución de frecuencias de **sesiones de fisioterapia** recibidas durante la **fase ambulatoria** en la población de estudio.

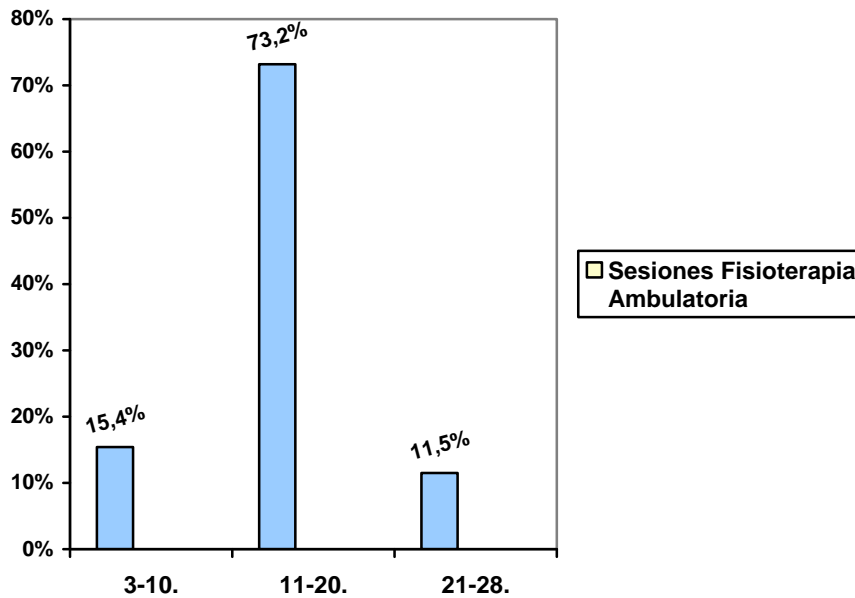


Figura 11. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de sesiones de fisioterapia durante la fase ambulatoria en la muestra estudiada en el grupo experimental. Del total de la población estudiada dentro del grupo experimental, un 73,2% de la muestra recibieron entre 11 y 20 sesiones de fisioterapia en la fase ambulatoria durante el tratamiento tras la intervención de sustitución articular de la rodilla. Un 15,4% de la población recibieron entre 3 y 10 sesiones y un 11,5% recibieron entre 21 y 28 sesiones.

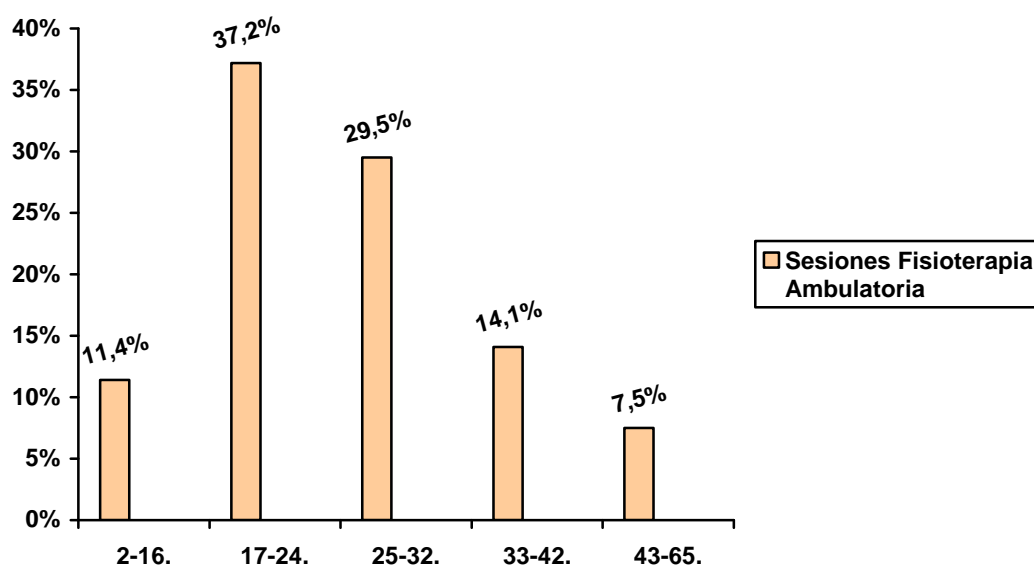


Figura 12. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de sesiones de fisioterapia durante la fase ambulatoria en la muestra estudiada para el grupo control. Del total de la población estudiada dentro del grupo control un 37,2% de la muestra recibieron entre 17 y 24 sesiones de fisioterapia en la fase ambulatoria durante el tratamiento tras la intervención de sustitución articular de la rodilla. Un 29,5% de la población recibieron entre 25 y 32 sesiones, con un 14,1% recibieron entre 33 y 42 sesiones. Y en las frecuencias más distales hemos obtenido los siguientes resultados, con un 11,4% recibieron entre 2 y 16 y con un 7,5% entre 43 y 65 sesiones dentro de la fase ambulatoria.

10.1.7 Representaciones gráficas de las **patologías asociadas** más comunes dentro de la población estudiada en el grupo experimental.

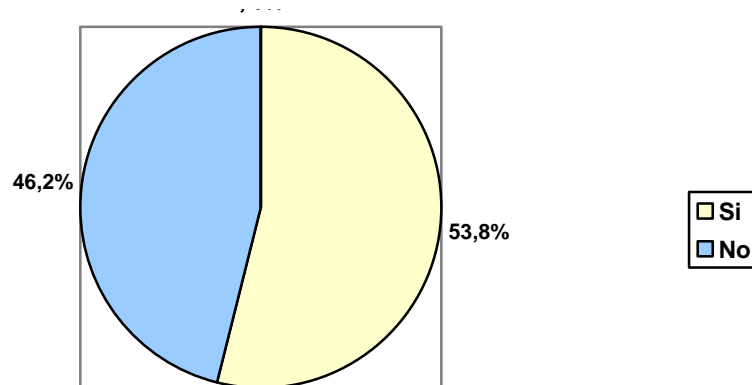


Figura 13. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de la población que padece hipertensión arterial en la muestra estudiada dentro del grupo experimental. De la muestra estudiada en el grupo experimental un 53,8% padecen hipertensión arterial.

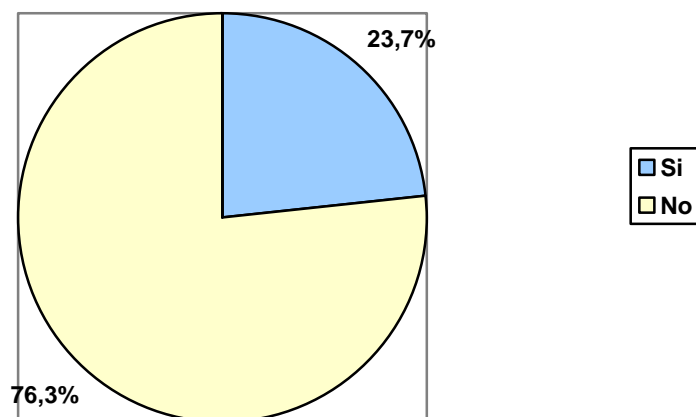


Figura 14. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de la población que presentan obesidad en la muestra estudiada dentro del grupo experimental. De la muestra estudiada en el grupo experimental un 23,7% presentan obesidad, frente a un 76,3% que no la presentan.

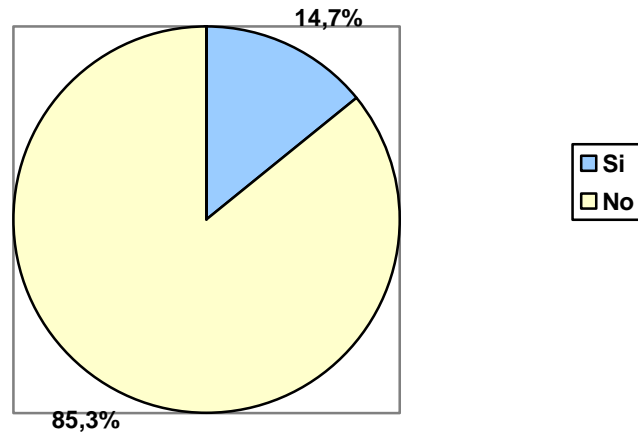


Figura 15. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de la población que padecen dislipemia en la muestra estudiada dentro del grupo experimental. De la muestra estudiada en el grupo experimental un 85,3% no presentan dislipemia, frente a un 14,7% que si que la padecen.



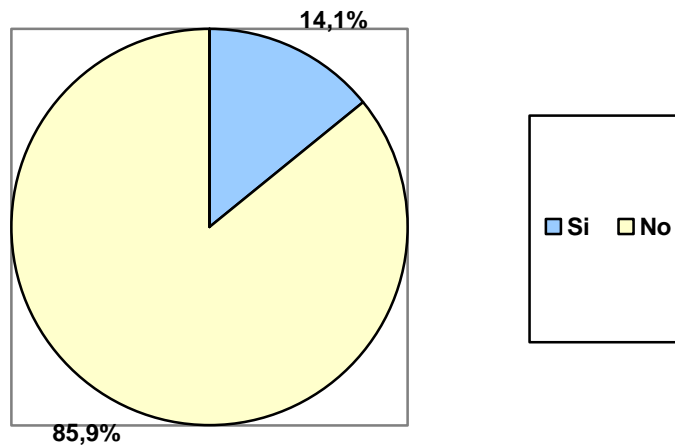


Figura 16. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de la población que padecen diabetes en la muestra estudiada dentro del grupo experimental. Dentro de la muestra estudiada, en el grupo experimental un 85,9% no presentan diabetes, frente a un 14,1% que si que la presentan.

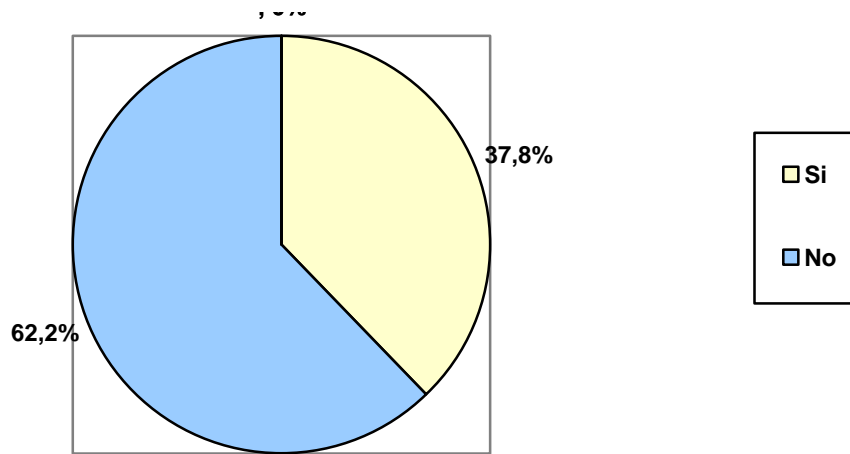


Figura 17. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de la población que sufren poliartrosis en la muestra estudiada dentro del grupo experimental. De la muestra estudiada en el grupo experimental, un 62,2% no padecen poliartrosis, frente a un 37,8% que si que la padecen.

10.1.8 Representaciones gráficas de las **patologías asociadas** más comunes dentro de la población estudiada en el grupo control.

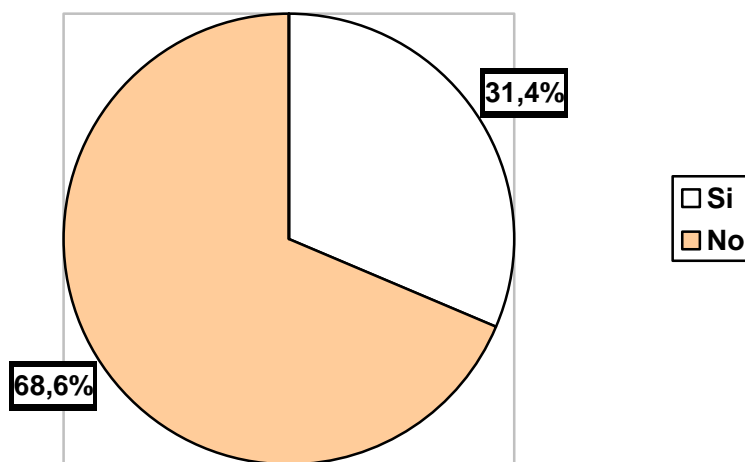


Figura 18. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de la población que presentan hipertensión en la muestra estudiada dentro del grupo control. De la muestra estudiada en el grupo control un 31,4% presentan hipertensión arterial.

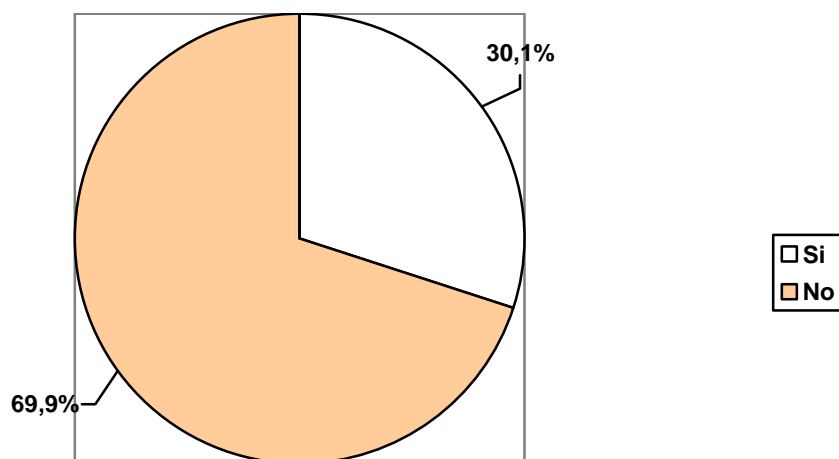


Figura 19. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de la población que presentan obesidad en la muestra estudiada dentro del grupo control. Dentro de la muestra estudiada en el grupo experimental un 23,7% presentan obesidad.

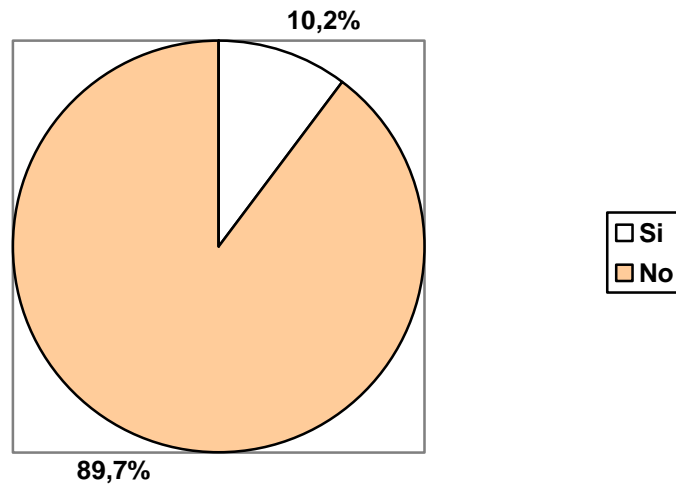


Figura 20. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de la población que presentan dislipemia en la muestra estudiada dentro del grupo control. Dentro de la muestra estudiada en el grupo control un 89,7% no presentan dislipemia, frente a un 10,2% que si que la presentan.

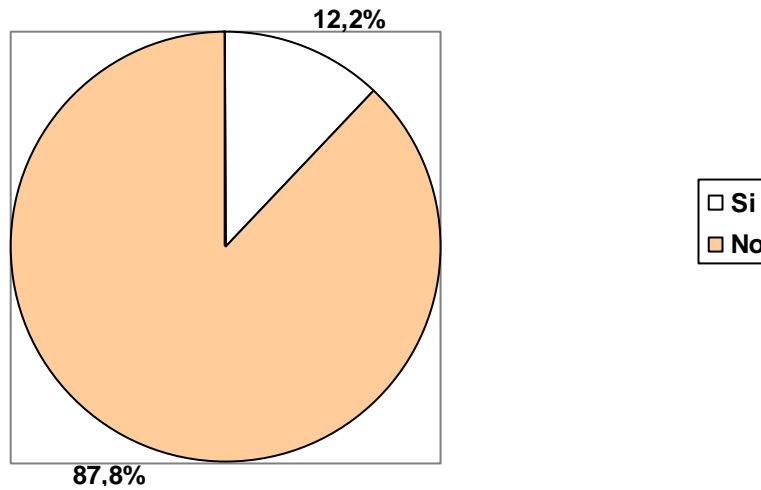


Figura 21. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de la población que presentan diabetes en la muestra estudiada dentro del grupo control. De la muestra estudiada en el grupo control, un 87,8% no presentan diabetes, frente a un 12,2% que si que la presentan.

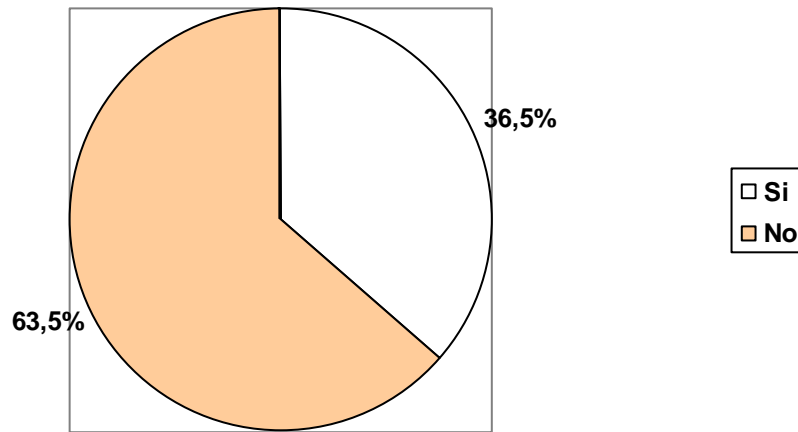


Figura 22. Representación gráfica de la distribución de frecuencias de la población que sufren poliartrosis en la muestra estudiada dentro del grupo control. De la muestra estudiada en el grupo control un 63,5% no padecen poliartrosis, frente a un 34,5% que si que la presentan.

## 10.2 Comparaciones entre los Grupos de Estudio

### 10.2.1 Comparaciones Pre-Terapéuticas entre Grupos de Estudio Variables no Descriptivas

Tabla1. Comparaciones pre-terapéuticas entre los grupos de estudio para la escala de dolor, rango articular y debilidad muscular.

	Grupo Experimental	Grupo Control	
Variables	M ± DE	M ± DE	P-Valor
Escala Visual Analógica pre- terapéutica	6,59 ± 2,86	7,05 ± 2,10	0,112
ROM flexión pre- terapéutica	55,68 ± 23,71	54,19 ± 20,35	0,556
ROM extensión pre- terapéutica	-3,33 ± 4,82	-5,50 ± 5,88	<b>0,041*</b>
Debilidad m. cuádriceps pre- terapéutica	1,75 ± 0,52	1,78 ± 0,58	0,619
Debilidad m. flexores pre- terapéutica	2,17 ± 0,56	2,18 ± 0,57	0,921

En la tabla 1, se muestran diferencias significativas pre-terapéuticas en el rango articular de extensión entre los grupos de estudio. \* P-valor ≤ 0.05. Abreviaciones: M ± DE (Media ± Desviaciones Estándar)



Tabla 2. Comparaciones pre-terapéuticas entre los grupos de estudio para el índice de Barthel en sus diferentes grados.

	Grupo Experimental	Grupo Control	
Variables	M ± DE	M ± DE	P-Valor
Índice Barthel dependencia total pre- terapéutica	1,00 ± 0,00	0,63 ± 0,48	0,068
Índice Barthel severo pre- terapéutica	0,28 ± 0,46	0,64 ± 0,93	0,061
Índice Barthel moderado pre- terapéutica	0,34 ± 0,76	0,11 ± 0,57	0,084
Índice Barthel leve pre- terapéutica	0,78 ± 0,23	0,26 ± 0,97	<b>0,050*</b>
Índice Barthel independiente pre- terapéutica	0,57 ± 0,45	0,52 ± 0,89	0,093

En la tabla 2, se muestran diferencias significativas pre-terapéuticas en el índice de Barthel leve entre los grupos de estudio. \* P-valor  $\leq 0.05$ . Abreviaciones: M ± DE (Media ± Desviaciones Estándar)

Tabla 3. Comparaciones pre-terapéuticas entre los grupos de estudio para la escala de Tinetti para la marcha en sus diferentes subapartados.

	Grupo Experimental	Grupo Control	
Variables	M ± DE	M ± DE	P-Valor
Tinetti marcha (iniciación marcha) pre- terapéutica	0,00 ± 0,06	0,00 ± 0,08	0,319
Tinetti marcha (longitud y altura paso derecho) pre- terapéutica	0,00 ± 0,11	0,00 ± 0,08	0,274
Tinetti marcha (longitud y altura paso izquierdo) pre- terapéutica	0,00 ± 0,20	0,00 ± 0,08	0,257
Tinetti marcha (simetría paso) pre- terapéutica	0,00 ± 0,09	0,00 ± 0,08	0,376
Tinetti marcha (fluidez paso) pre- terapéutica	0,00 ± 0,07	0,00 ± 0,13	0,353
Tinetti marcha (trayectoria) pre- terapéutica	0,00 ± 0,14	0,00 ± 0,11	0,363
Tinetti marcha (tronco) pre- terapéutica	0,00 ± 0,18	0,00 ± 0,06	0,287
Tinetti marcha (postura al caminar) pre- terapéutica	0,00 ± 0,22	0,00 ± 0,09	0,260

En la tabal 3, no se muestran diferencias significativas pre-terapéuticas en la escala de Tinetti para la marcha entre los grupos de estudio. \* P-valor  $\leq 0.05$ . Abreviaciones: M ± DE (Media ± Desviaciones Estándar)

Tabla 4. Comparaciones pre-terapéuticas entre los grupos de estudio para la escala de Tinetti para el equilibrio en sus diferentes subapartados.

	Grupo Experimental	Grupo Control	
Variables	M ± DE	M ± DE	P-Valor
Tinetti equilibrio (equilibrio sentado) pre- terapéutica	0,17 ± 0,23	0,63 ± 0,48	0,066
Tinetti equilibrio (levantarse) pre- terapéutica	0,20 ± 0,18	0,46 ± 0,50	0,074
Tinetti equilibrio (intentos para levantarse) pre- terapéutica	0,32 ± 0,56	0,18 ± 0,39	0,085
Tinetti equilibrio (equilibrio bipedestación inmediata) pre- terapéutica	0,07 ± 0,23	0,03 ± 0,17	0,097
Tinetti equilibrio (equilibrio bipedestación) pre- terapéutica	0,00 ± 0,14	0,00 ± 0,08	0,310
Tinetti equilibrio (empujar) pre- terapéutica	0,00 ± 0,09	0,00 ± 0,08	0,316
Tinetti equilibrio (ojos cerrados)	0,00 ± 0,17	0,00 ± 0,23	0,296
Tinetti equilibrio (vuelta 360°) pre- terapéutica	0,00 ± 0,36	0,00 ± 0,36	1,00
Tinetti equilibrio (sentarse) pre- terapéutica	0,00 ± 0,56	0,00 ± 0,18	0,274

En la tabla 4, no se muestran diferencias significativas pre-terapéuticas en la escala de Tinetti para el equilibrio entre los grupos de estudio. \* P-valor  $\leq 0.05$ . Abreviaciones: M ± DE (Media ± Desviaciones Estándar)

### 10.2.2 Comparaciones Post-Terapéuticas entre Grupos de Estudio Variables no Descriptivas

Tabla 5. Comparaciones post-terapéuticas entre los grupos de estudio para la escala de dolor, rango articular y debilidad muscular.

	Grupo Experimental	Grupo Control	
Variables	M ± DE	M ± DE	P-Valor
Escala Visual Analógica post-terapéutica	5,39 ± 2,47	5,62 ± 2,16	0,071
ROM flexión post-terapéutica	86,06 ± 10,93	69,50 ± 16,06	0,041
ROM extensión post-terapéutica	-0,92 ± 2,39	-2,59 ± 4,03	0,034
Debilidad m. cuádriceps post-terapéutica	2,48 ± 0,59	2,00 ± 0,49	0,064
Debilidad m. flexores post-terapéutica	3,04 ± 0,67	2,47 ± 0,59	0,058

Tabla 6. Comparaciones post-terapéuticas entre los grupos de estudio para el índice de Barthel en sus diferentes grados.

	Grupo Experimental	Grupo Control	
Variables	M ± DE	M ± DE	P-Valor
Índice Barthel dependencia total post-terapéutica	0,00 ± 0,00	0,04 ± 0,23	0,190
Índice Barthel severo post-terapéutica	0,01 ± 0,16	0,36 ± 0,78	<b>0,012*</b>
Índice Barthel moderado post-terapéutica	0,50 ± 1,12	1,46 ± 1,50	0,083
Índice Barthel leve post-terapéutica	3,30 ± 1,51	1,17 ± 1,82	<b>0,025*</b>

En la tabla 6, se muestran diferencias significativas post-terapéuticas en el índice de Barthel severo y leve entre los grupos de estudio. \* P-valor  $\leq 0.05$ . Abreviaciones: M ± DE (Media ± Desviaciones Estándar)

Tabla 7. Comparaciones post-terapéuticas entre los grupos de estudio para la escala de Tinetti para la marcha en sus diferentes subapartados.

	Grupo Experimental	Grupo Control	
Variables	M ± DE	M ± DE	P-Valor
Tinetti marcha (iniciación marcha) post-terapéutica	0,83 ± 0,37	0,69 ± 0,46	<b>0,009*</b>
Tinetti marcha (longitud y altura paso derecho) post-terapéutica	0,98 ± 0,11	0,84 ± 0,36	<b>0,009*</b>
Tinetti marcha (longitud y altura paso izquierdo) post-terapéutica	0,94 ± 0,22	0,82 ± 0,38	<b>0,010*</b>
Tinetti marcha (simetría paso) post-terapéutica	0,82 ± 0,37	0,60 ± 0,48	<b>0,007*</b>
Tinetti marcha (fluidez paso)	0,79 ± 0,40	0,40 ± 0,49	<b>0,004*</b>
Tinetti marcha (trayectoria) post-terapéutica	1,10 ± 0,45	0,75 ± 0,94	<b>0,005*</b>
Tinetti marcha (tronco) post-terapéutica	1,39 ± 0,70	0,96 ± 0,56	<b>0,004*</b>
Tinetti marcha (postura al caminar) post-terapéutica	0,62 ± 0,48	0,30 ± 0,47	<b>0,006*</b>

En la tabla 7, se muestran diferencias significativas post-terapéuticas en todos los subapartados que conforman la escala de Tinetti para la marcha entre los grupos de estudio. \* P-valor ≤ 0.05. Abreviaciones: M ± DE (Media ± Desviaciones Estándar)

Tabla 8. Comparaciones post-terapéuticas entre los grupos de estudio para la escala de Tinetti para el equilibrio en sus diferentes subapartados.

	Grupo Experimental	Grupo Control	
Variables	M ± DE	M ± DE	P-Valor
Tinetti equilibrio (equilibrio sentado) post-terapéutica	0,98 ± 0,11	0,98 ± 0,11	1,00
Tinetti equilibrio (levantarse) post-terapéutica	1,28 ± 1,00	1,12 ± 1,64	0,302
Tinetti equilibrio (intentos para levantarse) post-terapéutica	1,65 ± 0,53	1,41 ± 0,65	<b>0,021*</b>
Tinetti equilibrio (equilibrio bipedestación inmediata) post-terapéutica	1,03 ± 0,54	0,85 ± 0,39	<b>0,027*</b>
Tinetti equilibrio (equilibrio bipedestación) post-terapéutica	1,37 ± 0,58	0,92 ± 0,50	<b>0,016*</b>
Tinetti equilibrio (empujar) post-terapéutica	1,22 ± 1,00	0,67 ± 0,55	<b>0,011*</b>
Tinetti equilibrio (ojos cerrados) post-terapéutica	0,66 ± 0,47	0,50 ± 0,50	<b>0,031*</b>
Tinetti equilibrio (vuelta 360°) post-terapéutica	0,39 ± 0,48	0,19 ± 0,40	<b>0,029*</b>
Tinetti equilibrio (sentarse) post-terapéutica	1,59 ± 0,55	1,23 ± 0,64	<b>0,028*</b>

En la tabla 8, se muestran diferencias significativas post terapéuticas en todos los subapartados que conforman la escala de Tinetti para el equilibrio entre los grupos de estudio, salvo en los subapartados equilibrio sentado y levantarse. \* P-valor ≤ 0.05. Abreviaciones: M ± DE (Media ± Desviaciones Estándar)

10.2.3 Comparaciones Pre-Post Terapéuticas Grupo Experimental

Tabla 9. Comparaciones pre-post terapéuticas entre el grupo experimental para la escala de dolor, rango articular y debilidad muscular.

VARIABLES	Grupo Experimental pre-terapéuticas	Grupo Experimental post-terapéuticas	P-Valor
Escala Visual Analógica	6,59 ± 2,86	3,39 ± 2,47	<b>0,043*</b>
ROM flexión	55,68 ± 23,71	86,06 ± 10,93	<b>0,032*</b>
ROM extensión	-3,33 ± 4,82	-0,92 ± 2,39	<b>0,039*</b>
Debilidad m. cuádriceps	1,75 ± 0,52	2,48 ± 0,59	<b>0,043*</b>
Debilidad m. flexores	2,17 ± 0,56	3,04 ± 0,67	<b>0,048*</b>

En la tabla 9, se muestran diferencias significativas pre-post terapéuticas para la EVA, en el rango articular de flexo- extensión y debilidad muscular para el cuádriceps e isquiotibiales entre los grupos de estudio. \* P-valor  $\leq 0.05$ . Abreviaciones: M  $\pm$  DE (Media  $\pm$  Desviaciones Estándar)



Tabla 10. Comparaciones pre-post terapéuticas entre el grupo experimental para el índice de Barthel en sus diferentes grados.

Variables	Grupo Experimental pre-terapéutico	Grupo Experimental post-terapéutico	P-Valor
Índice Barthel dependencia total	1,00 ± 0,13	0,00 ± 0,11	<b>0,026*</b>
Índice Barthel severo	0,60±0,25	0,40±0,16	0,073
Índice Barthel moderado	0,90 ± 0,22	0,50 ± 1,12	<b>0,048*</b>
Índice Barthel leve	0,18 ± 0,24	3,30 ± 1,51	<b>0,001*</b>
Índice Barthel independiente	0,00 ± 0,00	2,63 ± 0,97	<b>0,006*</b>

En la tabla 10, se muestran diferencias significativas pre-post terapéuticas en el índice de Barthel dependencia total, moderado, leve e independiente entre los grupos de estudio. \* P-valor  $\leq 0.05$ . Abreviaciones: M  $\pm$  DE (Media  $\pm$  Desviaciones Estándar)

Tabla 11. Comparaciones pre-post terapéuticas entre el grupo experimental para la escala de Tinetti para la marcha en sus diferentes subapartados.

Variabes	Grupo Experimental pre-terapéutico	Grupo Experimental post-terapéutico	P-Valor
Tinetti marcha (iniciación marcha)	0,13 ± 0,21	0,83 ± 0,37	<b>0,037*</b>
Tinetti marcha (longitud y altura paso derecho)	0,17 ± 0,33	0,98 ± 0,11	<b>0,028*</b>
Tinetti marcha (longitud y altura paso izquierdo)	0,41 ± 0,26	0,94 ± 0,22	<b>0,022*</b>
Tinetti marcha (simetría paso)	0,37 ± 0,19	0,82 ± 0,37	<b>0,035*</b>
Tinetti marcha (fluidez paso)	0,46 ± 0,32	0,79 ± 0,40	<b>0,038*</b>
Tinetti marcha (trayectoria)	0,74 ± 0,41	1,10 ± 0,45	<b>0,019*</b>
Tinetti marcha (tronco)	0,63 ± 0,16	1,39 ± 0,70	<b>0,011*</b>
Tinetti marcha (postura al caminar)	0,31 ± 0,25	0,62 ± 0,48	<b>0,048*</b>

En la tabla 11, se muestran diferencias significativas post-terapéuticas en todos los subapartados que conforman la escala de Tinetti para la marcha entre los grupos de estudio. \* P-valor ≤ 0.05. Abreviaciones: M ± DE (Media ± Desviaciones Estándar)

Tabla 12. Comparaciones pre-post terapéuticas entre el grupo experimental para la escala de Tinetti para el equilibrio en sus diferentes subapartados.

Variables	Grupo Experimental pre-terapéutico	Grupo Experimental post-terapéutico	P-VALOR
Tinetti equilibrio (equilibrio sentado)	0,86 ± 0,12	0,98 ± 0,11	<b>0,041*</b>
Tinetti equilibrio (levantarse)	0,75 ± 0,24	1,28 ± 1,00	<b>0,030*</b>
Tinetti equilibrio (intentos para levantarse)	0,81 ± 0,33	1,65 ± 0,53	<b>0,028*</b>
Tinetti equilibrio (equilibrio bipedestación inmediata)	0,96 ± 0,34	1,03 ± 0,54	<b>0,037*</b>
Tinetti equilibrio (equilibrio bipedestación)	0,76 ± 0,21	1,37 ± 0,58	<b>0,029*</b>
Tinetti equilibrio (empujar)	0,59 ± 0,57	1,22 ± 1,00	<b>0,035*</b>
Tinetti equilibrio (ojos cerrados)	0,70 ± 0,31	0,66 ± 0,47	0,063
Tinetti equilibrio (vuelta 360°)	0,81 ± 0,23	0,39 ± 0,48	0,076
Tinetti equilibrio (sentarse)	0,79 ± 0,32	1,59 ± 0,55	<b>0,032*</b>

En la tabla 12, se muestran diferencias significativas post terapéuticas en todos los subapartados que conforman la escala de Tinetti para el equilibrio, salvo en los subapartados ojos cerrados y vuelta 360° entre los grupos de estudio. \* P-valor ≤ 0.05.

Abreviaciones: M ± DE (Media ± Desviaciones Estándar)

10.2.4 Comparaciones Pre-Post Terapéuticas Grupo Control

Tabla 13. Comparaciones pre-post terapéuticas entre el grupo control para la escala de dolor, rango articular y debilidad muscular.

Variables	Grupo Control pre-terapéutica	Grupo Control post-terapéutica	P-Valor
Escala Visual Analógica	7,05 ± 2,10	5,62 ± 2,16	<b>0,048*</b>
ROM flexión	54,19 ± 20,35	69,50 ± 16,06	<b>0,045*</b>
ROM extensión	-5,50 ± 5,88	-2,59 ± 4,03	<b>0,047*</b>
Debilidad m. cuádriceps	1,78 ± 0,58	2,00 ± 0,49	<b>0,049*</b>
Debilidad m. flexores	2,18 ± 0,57	2,47 ± 0,59	0,056

En la tabla 13, se muestran diferencias significativas pre-post terapéuticas para la EVA, en el rango articular de flexo- extensión y debilidad muscular para el cuádriceps entre los grupos de estudio. \* P-valor  $\leq 0.05$ . Abreviaciones: M ± DE (Media ± Desviaciones Estándar)

Tabla 14. Comparaciones pre-post terapéuticas entre el grupo control para el índice de Barthel en sus diferentes grados.

Variables	Grupo Control pre-terapéutica	Grupo Control post-terapéutica	P-Valor
Índice Barthel dependencia total	0,63 ± 0,48	0,04 ± 0,23	<b>0,042*</b>
Índice Barthel severo	0,64 ± 0,93	0,36 ± 0,78	<b>0,048*</b>
Índice Barthel moderado	0,11 ± 0,57	1,46 ± 1,50	<b>0,033*</b>
Índice Barthel leve	0,00 ± 0,00	1,17 ± 1,82	<b>0,037*</b>

En la tabla 14, se muestran diferencias significativas pre-post terapéuticas en el índice de Barthel dependencia total, severo, moderado y leve entre los grupos de estudio. \* P-valor  $\leq 0.05$ . Abreviaciones: M  $\pm$  DE (Media  $\pm$  Desviaciones Estándar)

Tabla 15. Comparaciones pre-post terapéuticas entre el grupo control para la escala de Tinetti para la marcha en sus diferentes subapartados.

Variables	Grupo Control pre-terapéutica	Grupo Control post-terapéutica	P-Valor
Tinetti marcha (iniciación marcha)	0,00 ± 0,08	0,69 ± 0,46	<b>0,039*</b>
Tinetti marcha (longitud y altura paso derecho)	0,00 ± 0,08	0,84 ± 0,36	<b>0,032*</b>
Tinetti marcha (longitud y altura paso izquierdo)	0,00 ± 0,08	0,82 ± 0,38	<b>0,033*</b>
Tinetti marcha (simetría paso)	0,00 ± 0,08	0,60 ± 0,48	<b>0,039*</b>
Tinetti marcha (fluidez paso)	0,00 ± 0,00	0,40 ± 0,49	<b>0,042*</b>
Tinetti marcha (trayectoria)	0,00 ± 0,08	0,75 ± 0,94	<b>0,036*</b>
Tinetti marcha (tronco)	0,00 ± 0,08	0,96 ± 0,56	<b>0,028*</b>
Tinetti marcha (postura al caminar)	0,00 ± 0,00	0,30 ± 0,47	<b>0,047*</b>

En la tabla 15, se muestran diferencias significativas pre-post terapéuticas en todos los subapartados que conforman la escala de Tinetti para la marcha entre los grupos de estudio. \* P-valor  $\leq 0.05$ . Abreviaciones: M  $\pm$  DE (Media  $\pm$  Desviaciones Estándar)

Tabla 16. Comparaciones pre-post terapéuticas entre el grupo control para la escala de Tinetti para el equilibrio en sus diferentes subapartados.

VARIABLES	Grupo Control pre-terapéutica	Grupo Control post-terapéutica	P-Valor
Tinetti equilibrio (equilibrio sentado)	0,63 ± 0,48	0,98 ± 0,11	<b>0,047*</b>
Tinetti equilibrio (levantarse)	0,46 ± 0,50	1,12 ± 1,64	<b>0,045*</b>
Tinetti equilibrio (intentos para levantarse)	0,18 ± 0,39	1,41 ± 0,65	<b>0,019*</b>
Tinetti equilibrio (equilibrio bipedestación inmediata)	0,03 ± 0,17	0,85 ± 0,39	<b>0,036*</b>
Tinetti equilibrio (equilibrio bipedestación)	0,00 ± 0,08	0,92 ± 0,50	<b>0,039*</b>
Tinetti equilibrio (empujar)	0,00 ± 0,08	0,67 ± 0,55	<b>0,043*</b>
Tinetti equilibrio (ojos cerrados)	0,00 ± 0,00	0,50 ± 0,50	<b>0,046*</b>
Tinetti equilibrio (vuelta 360°)	0,00 ± 0,00	0,19 ± 0,40	0,081
Tinetti equilibrio (sentarse)	0,00 ± 0,08	1,23 ± 0,64	<b>0,028*</b>

En la tabla 16, se muestran diferencias significativas pre- post terapéuticas en todos los subapartados que conforman la escala de Tinetti para el equilibrio, excepto en el subapartado vuelta 360° entre los grupos de estudio. \* P-valor ≤ 0.05. Abreviaciones: M ± DE (Media ± Desviaciones Estándar)

### 10.3 Correlaciones entre Variables en los Grupos de Estudio

#### 10.3.1 Correlaciones entre variables del grupo experimental.

Tabla17. Correlaciones entre el sexo de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Debilidad m.cuádriceps post-terapéutica	Tinetti marcha post-terapéutica (Fluidez paso)	Tinetti marcha post-terapéutica (Tronco)	Tinetti marcha post-terapéutica (Postura al caminar)
Sexo	Correlación Pearson (0,188)	Correlación Pearson (0,177)	Correlación Pearson (0,167)	Correlación Pearson (0,165)
	Sig. (0,019)	Sig. (0,027)	Sig. (0,037)	Sig. (0,039)

En la tabla 17, se muestran las correlaciones significativas entre el sexo de la población de estudio en el grupo experimental y debilidad muscular en cuádriceps, y Tinetti para la marcha en los subapartados fluidez del paso, tronco, y postura al caminar.



Tabla 18. Correlaciones entre Escala Visual Analógica para el dolor post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	ROM flexión post-terapéutica	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutica	Debilidad m. flexores post-terapéutica	Índice Barthel moderado post-terapéutica	Tinetti marcha post-terapéutica (iniciación marcha)
Escala Visual Analógica post-terapéutica	Correlación Pearson (-0,295)	Correlación Pearson (-0,161)	Correlación Pearson (-0,196)	Correlación Pearson (0,285)	Correlación Pearson (-0,194)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,045)	Sig. P < (0,014)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,015)

En la tabla 18, se muestra las correlaciones significativas entre el dolor post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y debilidad en el músculo cuádriceps y músculos flexores, índice de Barthel moderado y Tinetti para la marcha en el subapartado iniciación de la marcha post-terapéutica.

Tabla 19 Correlaciones entre ROM flexión post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM extensión post-terapéutica	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutica	Tinetti marcha post-terapéutica (simetría paso)	Tinetti marcha post-terapéutica (postura al caminar)
ROM flexión post	Correlación Pearson (-0,295)	Correlación Pearson (0,353)	Correlación Pearson (0,328)	Correlación Pearson (0,181)	Correlación Pearson (0,241)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,023)	Sig. P < (0,002)

En la tabla 19, se muestra las correlaciones significativas entre el ROM en flexión post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en extensión, debilidad en el músculo cuádriceps y Tinetti para la marcha tanto en los subapartados simetría del paso y postura al caminar post-terapéutico

Tabla 20 Correlaciones entre ROM extensión post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	ROM flexión post-terapéutico	Índice Barthel moderado post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (iniciación marcha)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedestac.)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (sentarse)
ROM extensión post-terapéutico	Correlación Pearson (0,353)	Correlación Pearson (-0,367)	Correlación Pearson (0,187)	Correlación Pearson (0,169)	Correlación Pearson (0,194)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,019)	Sig. P < (0,035)	Sig. P < (0,015)

En la tabla 20, se muestra las correlaciones significativas entre el ROM en extensión post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y ROM en flexión, índice de Barthel moderado, Tinetti para el equilibrio en los subapartados equilibrio en bipedestación y sentarse. Y con Tinetti para la marcha en el subapartado iniciación a la marcha post-terapéutico.

Tabla 21. Correlaciones entre debilidad músculo cuádriceps post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutico	ROM extensión post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (iniciación marcha)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (bipedestación inmediata)
Debilidad m. cuádriceps post-terapéutica	Correlación Pearson (-0,161)	Correlación Pearson (0,328)	Correlación Pearson (0,317)	Correlación Pearson (0,309)	Correlación Pearson (0,287)
	Sig. P < (0,045)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 21, se muestra las correlaciones significativas entre debilidad del músculo cuádriceps post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y la Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión, ROM en extensión, Tinetti para la marcha y Tinetti para el equilibrio post-terapéutico.

Tabla 22. Correlaciones entre debilidad músculos flexores post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutica	ROM extensión post-terapéutica	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutica	Tinetti marcha post-terapéutica (iniciación marcha)
Debilidad m. flexores post-terapéutica	Correlación Pearson (-0,196)	Correlación Pearson (0,343)	Correlación Pearson (0,249)	Correlación Pearson (0,699)	Correlación Pearson (0,336)
	Sig. P < (0,014)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 22, se muestra las correlaciones significativas entre debilidad del grupo muscular flexor post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión y en extensión, debilidad del músculo cuádriceps y Tinetti para la marcha en el subapartado iniciación a la marcha post-terapéutico.

\*Correlaciones del índice de Barthel en la población estudiada dentro del grupo experimental:

Tabla 23. Correlaciones entre índice de Barthel severo post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Tinetti marcha post-terapéutico (simetría del paso)	Tinetti marcha post-terapéutico (fluidez del paso)	Tinetti marcha post-terapéutico (trayectoria)
Índice Barthel severo post-terapéutico	Correlación Pearson (-0,176)	Correlación Pearson (-0,158)	Correlación Pearson (-0,194)
	Sig. P < (0,028)	Sig. P < (0,049)	Sig. P < (0,015)

En la tabla 23, se muestra las correlaciones significativas entre índice de Barthel severo post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y Tinetti para la marcha en los subapartados simetría del paso, fluidez del paso y trayectoria post-terapéutico.

Tabla 24. Correlaciones entre índice de Barthel moderado post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Sesiones fisioterapia ambulatoria	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutica	Debilidad cuádriceps post-terapéutica	Tinetti marcha post-terapéutica (iniciación marcha)
Índice Barthel moderado post-terapéutica	Correlación Pearson (0,165)	Correlación Pearson (0,285)	Correlación Pearson (-0,383)	Correlación Pearson (-0,367)	Correlación Pearson (-0,354)
	Sig. P < (0,039)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 1.8, se muestra las correlaciones significativas entre índice de Barthel moderado post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y sesiones de fisioterapia ambulatoria, Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión, debilidad del músculo cuádriceps y Tinetti para la marcha en el subapartado iniciación a la marcha post-terapéutico.

Tabla 25. Correlaciones entre índice de Barthel leve post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Sexo	Edad	Escala Visual Analógica post-terapéutico	Debilidad cuádriceps post-terapéutico
Índice Barthel leve post-terapéutico	Correlación Pearson (0,220)	Correlación Pearson (-0,242)	Correlación Pearson (-0,271)	Correlación Pearson (0,347)
	Sig. P < (0,006)	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,001)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 25, se muestra las correlaciones significativas entre índice de Barthel leve post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y sexo, edad, Escala Visual Analógica para el dolor y debilidad del músculo cuádriceps post-terapéutico.



\*Correlaciones de la escala de Tinetti tanto para la marcha como para el equilibrio en la población estudiada dentro del grupo experimental:

Tabla 26. Correlaciones entre Tinetti para la marcha (iniciación de la marcha) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	Obesidad	Escala Visual Analógica post-terapéutica	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutica	Debilidad m. flexores post-terapéutica
Tinetti marcha post-terapéutica (iniciación marcha)	Correlación Pearson (-0,336)	Correlación Pearson (-0,182)	Correlación Pearson (-0,194)	Correlación Pearson (0,309)	Correlación Pearson (0,336)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,023)	Sig. P < (0,015)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 26, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha en el subapartado iniciación de la marcha post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, obesidad, Escala Visual Analógica para el dolor, debilidad del músculo cuádriceps y de los músculos flexores post-terapéutico.

Tabla 27. Correlaciones entre Tinetti para la marcha (longitud y altura del paso derecho) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Tinetti marcha post - terapéutico(simetría del paso)	Tinetti marcha post- terapéutico (empujar)
Tinetti marcha post- terapéutico (longitud y altura del paso derecho)	Correlación Pearson (0,249)	Correlación Pearson (-0,603)
	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 27, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha en el subapartado longitud y altura del paso derecho post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y Tinetti para la marcha en los subapartados simetría del paso y empujar post-terapéutico.

Tabla 28. Correlaciones entre Tinetti para la marcha (longitud y altura del paso izquierdo) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	ROM flexión post-terapéutico	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (trayectoria)
Tinetti marcha post-terapéutico (longitud y altura del paso izquierdo)	Correlación Pearson (0,263)	Correlación Pearson (0,191)	Correlación Pearson (0,231)	Correlación Pearson (0,308)
	Sig. P < (0,001)	Sig. P < (0,017)	Sig. P < (0,004)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 28, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha en el subapartado longitud y altura del paso izquierdo post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y ROM en flexión, debilidad del músculo cuádriceps y de los músculos flexores y Tinetti para la marcha en el subapartado trayectoria post-terapéutico.

Tabla 29. Correlaciones entre Tinetti para la marcha (simetría del paso) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutico	Índice Barthel severo post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (iniciación marcha)	Tinetti marcha post-terapéutico (fluidez del paso)
Tinetti marcha post-terapéutico (simetría del paso)	Correlación Pearson (-0,182)	Correlación Pearson (0,181)	Correlación Pearson (-0,176)	Correlación Pearson (0,432)	Correlación Pearson (0,355)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,023)	Sig. P < (0,028)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 29, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha en el subapartado simetría del paso post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión, índice de Barthel severo y Tinetti para la marcha en los subapartados iniciación de la marcha y fluidez del paso post-terapéutico.

Tabla 30. Correlaciones entre Tinetti para la marcha (fluidez del paso) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	Obesidad	Tinetti marcha post-terapéutica (iniciación marcha)	Tinetti marcha post-terapéutica (tronco)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio en bipedestación)
Tinetti marcha post-terapéutico (fluidez del paso)	Correlación Pearson (-0,255)	Correlación Pearson (-0,158)	Correlación Pearson (0,327)	Correlación Pearson (0,377)	Correlación Pearson (0,353)
	Sig. P < (0,001)	Sig. P < (0,049)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 30, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha en el subapartado fluidez del paso post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, obesidad, Tinetti para la marcha en los subapartados iniciación de la marcha y tronco, y Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación post-terapéutico.

Tabla 31. Correlaciones entre Tinetti para la marcha (trayectoria) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico	Índice Barthel severo post-terapéutico	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio en bipedestación)
Tinetti marcha post-terapéutica (trayectoria)	Correlación Pearson (-0,273)	Correlación Pearson (0,171)	Correlación Pearson (0,215)	Correlación Pearson (-0,194)	Correlación Pearson (0,317)
	Sig. P < (0,001)	Sig. P < (0,033)	Sig. P < (0,007)	Sig. P < (0,015)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 31, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha en el subapartado trayectoria post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, debilidad del músculo cuádriceps y de los músculos flexores, índice de Barthel severo y Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación post-terapéutico.

Tabla 32. Correlaciones entre Tinetti para la marcha (tronco) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	Poliartrosis	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutica	ROM extensión post-terapéutica	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutica
Tinetti marcha post-terapéutico (tronco)	Correlación Pearson (-0,204)	Correlación Pearson (-0,161)	Correlación Pearson (-0,230)	Correlación Pearson (0,342)	Correlación Pearson (0,207)	Correlación Pearson (0,365)
	Sig. P < (0,011)	Sig. P < (0,045)	Sig. P < (0,004)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,010)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 32, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha en el subapartado tronco post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, poliartrosis, Escala Visual Analógica para el dolor, debilidad del músculo cuádriceps y ROM tanto en flexión y extensión post-terapéutico.

Tabla 33. Correlaciones entre Tinetti para la marcha (postura al caminar) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutico	Debilidad m. cuádriceps. post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico
Tinetti marcha post-terapéutico (postura al caminar)	Correlación Pearson (-0,312)	Correlación Pearson (-0,230)	Correlación Pearson (0,241)	Correlación Pearson (-0,217)	Correlación Pearson (0,229)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,004)	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,007)	Sig. P < (0,004)

En la tabla 33, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha en el subapartado postura al caminar post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión y debilidad del músculo cuádriceps y de los músculos flexores post-terapéutico.



Tabla 34. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (equilibrio sentado) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	Tinetti marcha post-terapéutico (iniciación marcha)	Tinetti marcha post (simetría del paso)	Tinetti marcha post-terapéutico (fluidez del paso)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (intentos para levantarse)
Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio sentado)	Correlación Pearson (-0,158)	Correlación Pearson (0,255)	Correlación Pearson (0,249)	Correlación Pearson (0,224)	Correlación Pearson (0,352)
	Sig. P < (0,049)	Sig. P < (0,001)	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,005)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 34, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio sentado post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, Tinetti para la marcha en los subapartados iniciación para la marcha, simetría del paso y fluidez del paso, y con Tinetti para el equilibrio en el subapartado intentos para levantarse post-terapéutico.

Tabla 35. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (levantarse) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	Escala Visual Analógica post-terapéutica	Tinetti marcha post-terapéutica (iniciación marcha)	Tinetti marcha post-terapéutica (simetría del paso)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio en bipedestación)
Tinetti equilibrio post-terapéutico (levantarse)	Correlación Pearson (-0,194)	Correlación Pearson (-0,177)	Correlación Pearson (0,228)	Correlación Pearson (0,213)	Correlación Pearson (0,205)
	Sig. P < (0,015)	Sig. P < (0,027)	Sig. P < (0,004)	Sig. P < (0,008)	Sig. P < (0,010)

En la tabla 35, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado levantarse post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, Escala Visual Analógica para el dolor, Tinetti para la marcha en los subapartados iniciación para la marcha, simetría del paso del paso, y en Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación post-terapéutico.

Tabla 36. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (intentos para levantarse) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	HTA	ROM flexión post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico
Tinetti equilibrio post-terapéutico (intentos para levantarse)	Correlación Pearson (-0,319)	Correlación Pearson (0,166)	Correlación Pearson (0,216)	Correlación Pearson (0,256)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,039)	Sig. P < (0,007)	Sig. P < (0,001)

En la tabla 36, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado intentos para levantarse post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, HTA, ROM en flexión y debilidad de los músculos flexores post-terapéutico.

Tabla 37. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (equilibrio en bipedestación inmediata) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutico	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico	Tinetti equilibrio post-terapéutico (levantarse)
Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedeatación inmediata)	Correlación Pearson (-0,282)	Correlación Pearson (-0,204)	Correlación Pearson (0,229)	Correlación Pearson (0,287)	Correlación Pearson (0,344)	Correlación Pearson (0,263)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,011)	Sig. P < (0,004)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,001)

En la tabla 37, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación inmediata post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión y debilidad del músculo cuádriceps y músculos flexores, con Tinetti para el equilibrio en el subapartado levantarse post-terapéutico.

Tabla 38. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (equilibrio en bipedestación) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	ROM flexión post-terapéutico	ROM extensión post-terapéutico	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico
Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedeatación)	Correlación Pearson (-0,309)	Correlación Pearson (0,165)	Correlación Pearson (0,169)	Correlación Pearson (0,256)	Correlación Pearson (0,286)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,040)	Sig. P < (0,035)	Sig. P < (0,001)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 38, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, ROM en flexión y en extensión, y debilidad del músculo cuádriceps y de los músculos flexores post-terapéutico.

Tabla 39. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (empujar) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	Tinetti marcha post-terapéutico (fluidez del paso)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (intentos para levantarse)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedeatación)
Tinetti equilibrio post-terapéutico (empujar)	Correlación Pearson (-0,264)	Correlación Pearson (0,242)	Correlación Pearson (0,184)	Correlación Pearson (0,244)
	Sig. P < (0,001)	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,022)	Sig. P < (0,002)

En la tabla 39, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado empujar post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, Tinetti para la marcha en el subapartado fluidez del paso y Tinetti para el equilibrio en los subapartados intentos para levantarse y equilibrio en bipedestación post-terapéutico.

Tabla 40. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (ojos cerrados) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	Poliartrosis	Escala Visual Analógica post-terapéutica	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico
Tinetti equilibrio post-terapéutico (ojos cerrados)	Correlación Pearson (-0,346)	Correlación Pearson (-0,215)	Correlación Pearson (-0,186)	Correlación Pearson (0,237)	Correlación Pearson (0,290)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,007)	Sig. P < (0,020)	Sig. P < (0,003)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 40, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado ojos cerrados post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, poliartrosis, Escala Visual Analógica para el dolor y debilidad del músculo cuádriceps y de los músculos flexores post-terapéutico.

Tabla 41. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (ojos cerrados) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	ROM flexión post-terapéutico	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedeatación)
Tinetti Equilibrio post-terapéutico (vuelta 360°)	Correlación Pearson (-0,324)	Correlación Pearson (0,232)	Correlación Pearson (0,250)	Correlación Pearson (0,376)	Correlación Pearson (0,415)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,004)	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 41, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado vuelta de 360° post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, ROM en flexión, debilidad del músculo cuádriceps y de los músculos flexores y Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación post-terapéutico.



Tabla 42. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (sentarse) post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo experimental.

Variable	Edad	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutico	ROM extensión post-terapéutico	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico
Tinetti equilibrio post-terapéutico (sentarse)	Correlación Pearson (-0,327)	Correlación Pearson (-0,190)	Correlación Pearson (0,288)	Correlación Pearson (0,194)	Correlación Pearson (0,209)	Correlación Pearson (0,290)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,017)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,015)	Sig. P < (0,009)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 42, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado sentarse post-terapéutico de la población de estudio en el grupo experimental y edad, Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión y en extensión y debilidad del músculo cuádriceps y músculos flexores post-terapéutico.

## 10.3.2 Correlaciones entre variables del grupo control.

Tabla 43. Correlaciones entre el sexo de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (iniciación marcha)	Tinetti marcha post-terapéutico (fluidez paso)	Tinetti marcha post-terapéutico (postura al caminar)
Sexo	Correlación Pearson (0,188)	Correlación Pearson (0,174)	Correlación Pearson (0,177)	Correlación Pearson (0,165)
	Sig. P < (0,019)	Sig. P < (0,030)	Sig. P < (0,027)	Sig. P < (0,039)

En la tabla 43, se muestra las correlaciones significativas entre sexo de la población de estudio en el grupo control y debilidad del músculo cuádriceps post-terapéutico, y Tinetti para la marcha en los subapartados iniciación de la marcha, fluidez del paso y postura al caminar post-terapéutico.

Tabla 44. Correlaciones Escala Visual Analógica post-terapéutica de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	ROM flexión post-terapéutica	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (fluidez del paso)
Escala Visual Analógica post-terapéutica	Correlación Pearson (-0,366)	Correlación Pearson (-0,175)	Correlación Pearson (-0,197)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,029)	Sig. P < (0,013)

En la tabla 44, se muestra las correlaciones significativas entre la Escala Visual Analógica para el dolor post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y ROM en flexión, debilidad del músculo cuádriceps, y Tinetti para la marcha en el subapartado fluidez del paso post-terapéutico.

Tabla 45. Correlaciones debilidad músculo cuádriceps post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutica	Debilidad m. flexores post
Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Correlación Pearson (-0,175)	Correlación Pearson (0,333)	Correlación Pearson (0,372)
	Sig. P < (0,029)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 45, se muestra las correlaciones significativas entre la debilidad del músculo cuádriceps post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión y debilidad de los músculos flexores post-terapéutico.

Tabla 46. Correlaciones debilidad músculos flexores post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	ROM flexión post-terapéutico	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Índice Barthel severo post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (tronco)
Debilidad m. flexores post-terapéutico	Correlación Pearson (0,290)	Correlación Pearson (0,372)	Correlación Pearson (-0,244)	Correlación Pearson (0,200)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,003)	Sig. P < (0,012)

En la tabla 46, se muestra las correlaciones significativas entre la debilidad de los músculos flexores post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y ROM en flexión, debilidad del músculo cuádriceps, índice de Barthel severo y Tinetti para la marcha en el subapartado tronco post-terapéutico.

Tabla 47. Correlaciones ROM flexión post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico
ROM flexión post-terapéutico	Correlación Pearson (-0,366)	Correlación Pearson (0,333)	Correlación Pearson (0,290)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 47, se muestra las correlaciones significativas entre ROM en flexión post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Escala Visual Analógica para el dolor, debilidad del músculo cuádriceps y de los músculos flexores post-terapéutico.

Tabla 48. Correlaciones ROM extensión post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Índice Barthel leve post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (longitud y altura del paso izquierdo)	Tinetti marcha post-terapéutico (trayectoria)
ROM extensión post-terapéutico	Correlación Pearson (0,171)	Correlación Pearson (0,217)	Correlación Pearson (0,187)
	Sig. P < (0,043)	Sig. P < (0,006)	Sig. P < (0,019)

En la tabla 48, se muestra las correlaciones significativas entre ROM en extensión post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control índice de Barthel leve, Tinetti para la marcha en los subapartados longitud y altura del paso izquierdo y trayectoria post-terapéutico.

Tabla 49. Correlaciones Índice de Barthel dependencia total post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Debilidad m. flexores post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (simetría del paso)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (intentos para levantarse)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedestación inmediata)
Índice Barthel dependencia total post-terapéutico	Correlación Pearson (-0,244)	Correlación Pearson (-0,182)	Correlación Pearson (-0,246)	Correlación Pearson (-0,207)
	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,023)	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,009)

En la tabla 49, se muestra las correlaciones significativas entre índice de Barthel dependencia total post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y debilidad músculos flexores, Tinetti para la marcha en el subapartado simetría del paso y Tinetti para el equilibrio en los subapartados intentos para levantarse y equilibrio en bipedestación inmediata post-terapéutico.



Tabla 50. Correlaciones Índice de Barthel severo post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (iniciación marcha)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (intentos para levantarse)
Índice Barthel severo post-terapéutico	Correlación Pearson (0,160)	Correlación Pearson (-0,234)	Correlación Pearson (-0,521)	Correlación Pearson (-0,432)
	Sig. P < (0,046)	Sig. P < (0,003)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 50, se muestra las correlaciones significativas entre índice de Barthel severo post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Escala Visual Analógica para el dolor, debilidad músculos flexores, Tinetti para la marcha en el subapartado iniciación para la marcha y Tinetti para el equilibrio en el subapartado intentos para levantarse post-terapéutico.

Tabla 51. Correlaciones Índice de Barthel moderado post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Índice Barthel dependencia total post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (fluidez del paso)
Índice Barthel moderado post-terapéutico	Correlación Pearson (-0,185)	Correlación Pearson (-0,279)
	Sig. P < (0,021)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 51, se muestra las correlaciones significativas entre índice de Barthel moderado post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control e índice de Barthel dependencia total y Tinetti para la marcha en el subapartado fluidez del paso post-terapéutico.

Tabla 52. Correlaciones índice de Barthel leve post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	ROM flexión post-terapéutico	ROM extensión post-terapéutico	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedestación)
Índice Barthel leve post-terapéutico	Correlación Pearson (-0,196)	Correlación Pearson (-0,162)	Correlación Pearson (0,171)	Correlación Pearson (0,380)
	Sig. P < (0,014)	Sig. P < (0,043)	Sig. P < (0,033)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 52, se muestra las correlaciones significativas entre índice de Barthel leve post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y ROM en flexión y extensión, debilidad del músculo cuádriceps y Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación post-terapéutico.

Tabla 53. Correlaciones Tinetti para la marcha (Iniciación de la marcha) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	ROM flexión post	Debilidad cuádriceps post	Tinetti equilibrio post (intentos para levantarse)	Tinetti equilibrio post (equilibrio bipedestación)
Tinetti marcha post (iniciación marcha)	Correlación Pearson (0,218)	Correlación Pearson (0,225)	Correlación Pearson (0,528)	Correlación Pearson (0,286)
	Sig. P < (0,006)	Sig. P < (0,005)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 53, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha iniciación marcha post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y ROM en flexión, debilidad del músculo cuádriceps y Tinetti para el equilibrio en los subapartados intentos para levantarse y equilibrio en bipedestación post-terapéutico.

Tabla 54. Correlaciones Tinetti para la marcha (Longitud y altura del paso derecho) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	Tinetti marcha post-terapéutico (iniciación marcha)	Tinetti marcha post-terapéutico (simetría del paso)
Tinetti marcha post-terapéutico (longitud y altura del paso derecho)	Correlación Pearson (-0,181)	Correlación Pearson (0,293)	Correlación Pearson (0,532)
	Sig. P < (0,024)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 54, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha longitud y altura del paso derecho post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Escala Visual Analógica para el dolor y Tinetti para la marcha en los subapartados iniciación de la marcha y simetría del paso post-terapéutico.

Tabla 55. Correlaciones Tinetti para la marcha (Longitud y altura del paso izquierdo) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	ROM extensión post-terapéutico	Tinetti marcha postterapéutico (iniciación marcha)	Tinetti marcha post-terapéutico (simetría del paso)
Tinetti marcha post-terapéutico (longitud y altura del paso izquierdo)	Correlación Pearson (0,217)	Correlación Pearson (0,303)	Correlación Pearson (0,549)
	Sig. P < (0,006)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 55, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha longitud y altura del paso izquierdo post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y ROM en extensión y Tinetti para la marcha en los subapartados iniciación de la marcha y simetría del paso post-terapéutico.

Tabla 56. Correlaciones Tinetti para la marcha (Simetría del paso) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (iniciación marcha)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedestación inmediata)
Tinetti marcha post-terapéutico (simetría del paso)	Correlación Pearson (-0,242)	Correlación Pearson (0,192)	Correlación Pearson (0,348)	Correlación Pearson (0,237)
	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,016)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,003)

En la tabla 56, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha simetría del paso post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión, Tinetti para la marcha en el subapartado iniciación de la marcha y Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación inmediata post-terapéutico.

Tabla 57. Correlaciones Tinetti para la marcha (Fluidez del paso) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutico	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico
Tinetti marcha post-terapéutico (fluidez del paso)	Correlación Pearson (-0,197)	Correlación Pearson (0,252)	Correlación Pearson (0,291)	Correlación Pearson (0,223)
	Sig. P < (0,013)	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,005)

En la tabla 57, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha fluidez del paso post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión, debilidad del músculo cuádriceps y de los músculos flexores post-terapéutico.



Tabla 58. Correlaciones Tinetti para la marcha (Trayectoria) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	Tinetti marcha post-terapéutico (iniciación marcha)	Tinetti marcha post-terapéutico (fluidez del paso)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedestación)
Tinetti marcha post-terapéutico (trayectoria)	Correlación Pearson (-0,246)	Correlación Pearson (0,167)	Correlación Pearson (0,268)	Correlación Pearson (0,273)
	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,038)	Sig. P < (0,001)	Sig. P < (0,001)

En la tabla 58, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha trayectoria post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Escala Visual Analógica para el dolor, Tinetti para la marcha en los subapartados iniciación de la marcha y fluidez del paso y Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación post-terapéutico.

Tabla 59. Correlaciones Tinetti para la marcha (Tronco) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutico	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico
Tinetti marcha post-terapéutico (tronco)	Correlación Pearson (-0,196)	Correlación Pearson (0,174)	Correlación Pearson (0,162)	Correlación Pearson (0,200)
	Sig. P < (0,014)	Sig. P < (0,030)	Sig. P < (0,043)	Sig. P < (0,012)

En la tabla 59, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha tronco post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión y debilidad del músculo cuádriceps y de los músculos flexores post-terapéutico.

Tabla 60. Correlaciones Tinetti para la marcha (Postura al caminar) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutica	Tinetti marcha post-terapéutica (iniciación marcha)	Tinetti marcha post-terapéutica (simetría del paso)
Tinetti marcha post-terapéutica (postura al caminar)	Correlación Pearson (0,165)	Correlación Pearson (0,249)	Correlación Pearson (0,177)
	Sig. P < (0,040)	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,027)

En la tabla 59, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para la marcha postura al caminar post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y debilidad del músculo cuádriceps y Tinetti para la marcha en los subapartados iniciación de la marcha y simetría del paso post-terapéutico.

Tabla 60. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (equilibrio sentado) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Tinetti equilibrio post-terapéutico (intentos para levantarse)
Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio sentado)	Correlación Pearson (0,160)
	Sig. P < (0,046)

En la tabla 60, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio sentado post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Tinetti para el equilibrio en el suapartado intentos para levantarse post-terapéutico.

Tabla 61. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (Levantarse) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Tinetti marcha post-terapéutico (tronco)	Tinetti marcha post-terapéutico (postura al caminar)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (intentos para levantarse)
Tinetti equilibrio post-terapéutico (levantarse)	Correlación Pearson (0,200)	Correlación Pearson (0,167)	Correlación Pearson (0,164)
	Sig. P < (0,012)	Sig. P < (0,037)	Sig. P < (0,041)

En la tabla 61, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado levantarse post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Tinetti para la marcha en los suapartados tronco y postura al caminar y Tinetti para el equilibrio en el suapartado intentos para levantarse post-terapéutico.

Tabla 62. Correlaciones entre Tinetti para el equilibrio (Intentos para Levantarse) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	ROM flexión post-terapéutico	Debilidad m. flexores post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (inicio marcha)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio sentado)
Tinetti equilibrio post-terapéutico (intentos para levantarse)	Correlación Pearson (0,187)	Correlación Pearson (0,160)	Correlación Pearson (0,528)	Correlación Pearson (0,160)
	Sig. P < (0,019)	Sig. P < (0,045)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,046)

En la tabla 62, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado intentos para levantarse post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y ROM en flexión, debilidad de los músculos flexores, Tinetti para la marcha en el subapartado iniciación para la marcha y Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio sentado post-terapéutico.

Tabla 63. Correlaciones Tinetti para el equilibrio (Equilibrio en bipedestación inmediata) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Tinetti equilibrio post-terapéutico (intentos para levantarse)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedestación)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (sentarse)
Tinetti equilibrio pos-terapéutico (equilibrio bipedestación inmediata)	Correlación Pearson (0,493)	Correlación Pearson (0,469)	Correlación Pearson (0,421)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 63, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación inmediata post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Tinetti para el equilibrio en los subapartados intentos para levantarse, equilibrio en bipedestación y sentarse post-terapéutico.

Tabla 64. Correlaciones Tinetti para el equilibrio (Equilibrio en bipedestación) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	ROM extensión post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (iniciación marcha)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedestación inmediata)
Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedestación)	Correlación Pearson (0,187)	Correlación Pearson (0,286)	Correlación Pearson (0,469)
	Sig. P < (0,019)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 64, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y ROM en extensión, Tinetti para la marcha en el subapartado iniciación para la marcha y Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación inmediata post-terapéutico.



Tabla 65. Correlaciones Tinetti para el equilibrio (Empujar) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (inicio marcha)	Tinetti marcha post-terapéutico (fluidez del paso)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedestación)
Tinetti equilibrio post-terapéutico (empujar)	Correlación Pearson (0,187)	Correlación Pearson (0,457)	Correlación Pearson (0,249)	Correlación Pearson (0,416)
	Sig. P < (0,042)	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,002)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 65, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado empujar post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y debilidad del músculo cuádriceps, Tinetti para la marcha en los subapartados iniciación para la marcha y fluidez del paso y Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación post-terapéutico.

Tabla 66. Correlaciones Tinetti para el equilibrio (Ojos cerrados) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Tinetti marcha post-terapéutico (iniciación marcha)	Tinetti marcha post-terapéutico (trayectoria)	Tinetti equilibrio post-terapéutico (equilibrio bipedestación inmediata)
Tinetti equilibrio post-terapéutico (ojos cerrados)	Correlación Pearson (0,417)	Correlación Pearson (0,177)	Correlación Pearson (0,379)
	Sig. P < (0,000)	Sig. P < (0,027)	Sig. P < (0,000)

En la tabla 66, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado ojos cerrados post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Tinetti para la marcha en los subapartados iniciación para la marcha y trayectoria, y Tinetti para el equilibrio en el subapartado equilibrio en bipedestación inmediata post-terapéutico.

Tabla 67. Correlaciones Tinetti para el equilibrio (Vuelta de 360°) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	ROM flexión post-terapéutico	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutico	Tinetti marcha post-terapéutico (trayectoria)
Tinetti equilibrio post-terapéutico (vuelta 360°)	Correlación Pearson (0,206)	Correlación Pearson (0,228)	Correlación Pearson (0,248)
	Sig. P < (0,010)	Sig. P < (0,004)	Sig. P < (0,002)

En la tabla 67, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado vuelta a 360° post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y ROM en flexión, debilidad del músculo cuádriceps y Tinetti para la marcha en el subapartado trayectoria post-terapéutico.

Tabla 68. Correlaciones Tinetti para el equilibrio (Sentarse) post-terapéutico de la población de estudio y resto de variables en grupo control.

Variable	Escala Visual Analógica post-terapéutica	ROM flexión post-terapéutica	Debilidad m. cuádriceps post-terapéutica	Debilidad m. flexores post-terapéutica
Tinetti equilibrio post-terapéutica (sentarse)	Correlación Pearson (-0,198)	Correlación Pearson (0,216)	Correlación Pearson (0,203)	Correlación Pearson (0,202)
	Sig. P < (0,013)	Sig. P < (0,007)	Sig. P < (0,011)	Sig. P < (0,012)

En la tabla 68, se muestra las correlaciones significativas entre Tinetti para el equilibrio en el subapartado sentarse post-terapéutico de la población de estudio en el grupo control y Escala Visual Analógica para el dolor, ROM en flexión, debilidad del músculo cuádriceps y de los músculos flexores post-terapéutico.

## DISCUSIÓN

En el contexto de las artropatías, la artrosis es la que presenta una mayor prevalencia, por lo que la enfermedad adquiere una gran relevancia en nuestra sociedad. Actualmente la artrosis se considera la causa más importante de incapacidad funcional en relación a los procesos relacionados con el aparato locomotor. Así, la artrosis de rodilla supone un problema importante de salud pública tanto por su prevalencia, como por los costes socio económicos que genera (alto consumo de fármacos, utilización de diferentes recursos sanitarios o absentismo laboral), considerándose una de las causas más frecuentes del menoscabo funcional, sobre todo, en las personas mayores siendo la principal limitación funcional la discapacidad para la deambulaci3n<sup>68,118</sup>.

En general cuando el tratamiento conservador no ha podido limitar o ralentizar la evoluci3n del proceso, los pacientes son sometidos a una sustituci3n total de la articulaci3n, siendo el objetivo de este tratamiento disminuir el dolor y promover la independencia, influyendo de manera positiva en la calidad de vida de estos pacientes. Los grandes reemplazos articulares permiten una gran resoluci3n en el contexto de la dependencia, siendo uno de los procedimientos quirúrgicos con mejor relaci3n coste-efectividad de todos los campos médicos en pacientes seleccionados<sup>92,31</sup>. Cuando un paciente es sometido a una artroplastia total de rodilla, la principal terapéutica que se contempla para su recuperaci3n funcional es el tratamiento de fisioterapia.

Este estudio se ha diseñado y realizado con la finalidad de analizar la importancia que tiene en estos pacientes, la intervenci3n precoz de fisioterapia tras la cirugía de implante articular de rodilla, ya que uno de los factores más importantes que condicionan los beneficios potenciales de la sustituci3n de la rodilla, es una adecuada atenci3n postoperatoria. Para ello y en coherencia con los objetivos marcados se ha realizado un estudio donde se compara dentro del grupo experimental un abordaje fisioterapéutico a las 24 horas postintervenci3n respecto de un grupo control en el que se realiza una intervenci3n de fisioterapia durante la fase de hospitalizaci3n transcurridas más de 48 horas tras la cirugía.

En cuanto a la incidencia de artroplastia total de rodilla en ambos miembros inferiores, en nuestro trabajo hemos encontrado una incidencia de un 64,1% de rodillas de miembro inferior derecho intervenidas, frente a un 35,9% de rodillas en miembro inferior izquierdo. Nuestro estudio se encuentra en coherencia con Sanz et al.<sup>195</sup> sobre una muestra de población de 100 sujetos intervenidos de artroplastia total de rodilla. En este estudio determina que 53 sujetos son intervenidos de la rodilla derecha y 37 de la rodilla izquierda. Asimismo, en el estudio de Mozo et al.<sup>196</sup> sobre una muestra de 40 pacientes intervenidos de artroplastia total de rodilla, 23 casos se relacionaron con rodilla derecha y 17 con rodilla izquierda. El objetivo del estudio así como los resultados obtenidos no nos permiten establecer una relación causa-efecto en cuanto a las repercusiones de la dominancia en la fase de carga, por lo que sería susceptible de abordarse en posteriores estudios.

En nuestro trabajo y con respecto al sexo, han predominado las mujeres respecto a los hombres tanto en el grupo control (80,8%/19,2%) como en el experimental (75,6%/24,4%). Estos datos están en consonancia con los resultados publicados por Fortuño et al.<sup>197</sup>, que sobre un total de 38 pacientes, 33 sujetos fueron mujeres. En otros estudios como el de Jones et al.<sup>129</sup>, el 59% de la población era femenina. En el trabajo de Sanz et al.<sup>69</sup> sobre una muestra de 100 sujetos, el 91% correspondía al sexo femenino. En sendos estudios publicado por Pagés et al.<sup>15,150</sup>, los resultados reflejan, también, un predominio del sexo femenino con un 75,3% y 83,8% frente al sexo masculino. Asimismo, otros autores como Pérez Moro et al.<sup>198</sup>, Streubel et al.<sup>92</sup>, Vincent et al.<sup>199</sup>, Siggeirsdottir et al.<sup>171</sup> y Weaver et al.<sup>200</sup> exponen en sus trabajos porcentajes similares. En los ensayos de Dowsey et al.<sup>201</sup>, de Munin et al.<sup>128</sup> y Grotle et al.<sup>202</sup>, el porcentaje de mujeres fue de 61%, 90% y 63% respectivamente.

Autores como Mokris et al.<sup>126</sup> reflejan en su estudio que el sexo femenino está más expuesto a ser sometido a las intervenciones de artroplastia total de rodilla. Otros trabajos informan de que la artrosis es más frecuente en mujeres<sup>203</sup>. Dado que la artroplastia total de rodilla se realiza en procesos degenerativos muy evolucionados en el contexto clínico y temporal y que la esperanza de vida es mayor en la mujer, parece

coherente que ésta presente también un mayor riesgo expositivo frente al varón a sufrir este tipo de intervención.

El rango de edad de la población estudiada dentro del grupo experimental ha estado comprendido entre los 50 y los 88 años, predominado el intervalo comprendido entre los 69 y 76 años con un porcentaje del 47,4%. La edad media del grupo fue de 68,6 años. En el grupo control el rango de edad estuvo comprendido entre los 54 y los 85 años, con un intervalo predominante de 70 a 77 años. La media de edad fue de 69,2 años.

En los ensayos de Dowsey et al.<sup>201</sup> y de Munin et al.<sup>128</sup> la media de edad de los participantes en el estudio oscila entre 66 a 73,5 años. En las investigaciones de Siggeirsdottir et al.<sup>171</sup> y de Weaver et al.<sup>200</sup> las edades medias de los participantes estuvieron comprendidas entre los 68 y 72 años. En los resultados publicados por Sanz et al.<sup>195</sup> la edad media de los pacientes fue de 69 años. Otros estudios realizados por Worland et al.<sup>106</sup>, Ohdera et al.<sup>107</sup>, Soyer et al.<sup>108</sup>, Mokris et al.<sup>126</sup>, Mitchell et al.<sup>204</sup>, Kauppila et al.<sup>10</sup> muestran resultados similares. Asimismo, en el estudio realizado por Vincent et al.<sup>199</sup> sobre pacientes obesos sometidos a artroplastia total de rodilla, la edad media de la población del grupo experimental fue de 68,6 años y la edad media de la muestra que conformó el grupo control fue de 72,8 años. Por el contrario los trabajos de Pagés et al.<sup>150</sup> muestran una edad media de los pacientes en estudio de 66,7 años. Otros estudios como los de Petterson et al.<sup>205</sup> reflejan tendencias similares con un rango de edad comprendido entre 50 y 85 años y una media de edad en los grupos control y experimental de 65,3 años y 65,2 años, respectivamente.

Consideramos que la media de edad obtenida en nuestro trabajo esta en consonancia con la mayoría de los artículos consultados. Posiblemente la diferencia que encontramos, en los estudios de Petterson et al.<sup>205</sup> y de Pagés et al.<sup>150</sup>, con media de edad inferior, puede ser debido en que en ambos estudios los pacientes están diagnosticados de artrosis y de artritis reumatoide y en el resto de estudios la implantación de la prótesis de rodilla es debido únicamente al diagnóstico artrósico. La prevalencia y la intensidad de la artrosis se incrementan con el envejecimiento de la población. La artrosis es más frecuente en los hombres que en las mujeres menores de 46 años, en tanto que transcurridos los 55

años las mujeres se ven más afectadas (Reilly et al.<sup>206</sup>). Woolf et al.<sup>1</sup> determinan que, aproximadamente, el 1% de las mujeres comprendidas entre los 70 y 89 años desarrollan una artrosis sintomática de rodilla.

En nuestro estudio la estancia hospitalaria ha estado comprendida en un rango entre 3 y 11 días, encontrando el pico más alto de sujetos hospitalizados durante 6 días con un porcentaje del 32,7%.

Jong<sup>207</sup> expone en su estudio una estancia hospitalaria postcirugía de 4,97 días encontrándose en consonancia con los trabajos de Lenssen et al.<sup>172</sup> sobre la eficacia de la terapia física inmediata en la fase de hospitalización tras artroplastia total de rodilla, donde la estancia media hospitalaria fue de 4,1 días. Estos resultados no están en consonancia con los hallazgos obtenidos en nuestro estudio, donde la estancia hospitalaria es un poco superior; las diferencias pueden estribar en el hecho de que estos dos estudios administraron a los sujetos estudiados dos sesiones de tratamiento de fisioterapia durante el período de hospitalización, amén de que la muestra estudiada fue más pequeña ya que estuvo formada por 32 sujetos. Asimismo, en el estudio de Jong<sup>207</sup> y de 21 en el de Lenssen<sup>172</sup> et al., estos autores consideraron como criterio para reducir la estancia hospitalaria de estos pacientes conseguir una flexión pasiva de 65° en la rodilla intervenida.

Schneider et al.<sup>125</sup> en su investigación sobre los factores predictivos que influyen en la rehabilitación en artroplastias de cadera y rodilla primarias obtienen como resultado que la estancia hospitalaria en la ATR fue de 5,5 días. Los resultados de nuestro estudio no esta en consonancia con los conseguidos por estos autores, lo que puede ser debido a que el inicio de su protocolo de fisioterapia se realiza una semana antes de la cirugía, en el cual aplicaron un programa estándar de educación para la salud, informando a los pacientes de todos los detalles acerca del tratamiento de fisioterapia que se realizarían en el post-operatorio inmediato. La otra diferencia entre los dos estudios estriba en que estos autores administraron a todos pacientes al menos una sesión de terapia ocupacional. Los propios autores exponen que la principal limitación de su estudio fue el pequeño tamaño muestral (48 sujetos). También hay que resaltar, que los



investigadores registran como fracaso del estudio a todos los pacientes con alta hospitalaria posterior a los 5 días post-cirugía.

En el estudio de Sanz et al.<sup>195</sup>, la estancia hospitalaria entre el servicio de traumatología y servicio de rehabilitación fue entre 8 y 15 días. Nuestros resultados se alejan de los alcanzados por estos investigadores, y creemos que es debido, a que en su estudios los pacientes permanecieron más días ingresados en el servicio de rehabilitación para realizar un tratamiento de fisioterapia más intensivo (dos horas al día entre mañana y tarde, cinco días a la semana) en contraste con el que hemos realizado en nuestra investigación. Los resultados mostrados por Kumar et al.<sup>208</sup> tampoco son coincidentes con los de nuestra investigación, ya que han obtenido una estancia hospitalaria de 12,5 días, lo cual puede ser debido a que realizan un protocolo muy intensivo de intervención respecto al trabajo del ROM de rodilla, la independencia de la marcha y la realización de las AVD. Aunque el tamaño muestral de este estudio (73 sujetos) difiere considerablemente con nuestro trabajo.

En los datos publicados por Pagés et al.<sup>150</sup>, donde evaluaron dos técnicas de rehabilitación, a un grupo le administraron MPC (movilización pasiva continua) y a otro grupo le aplicaron la pauta estándar de fisioterapia, la estancia hospitalaria fue de 19,9 días. Nuestros resultados difieren con los obtenidos por estos autores, lo cual puede deberse a que los pacientes entre las 24 y 48 horas post-operatorias fueron trasladados al servicio de rehabilitación realizando el tratamiento de fisioterapia intensivo (tres veces al día, siete días a la semana) con objeto de lograr los criterios para el alta hospitalaria, los cuales estuvieron basados en conseguir una flexión activa de la rodilla de al menos 70°, capacidad de marcha con dos bastones por todo tipo de terreno, incluido subir y bajar escaleras y ser independiente para las AVD.

Oldmeadow et al.<sup>209</sup> realizaron un trabajo en tres hospitales públicos de Melbourne (Australia), sobre la implicación del tratamiento de fisioterapia y la duración de la estancia hospitalaria posquirúrgica, la media de duración de la estancia hospitalaria en la muestra de estudio fue de 6,5 días. Estos resultados están en consonancia con nuestro trabajo debido a que los protocolos de fisioterapia aplicados son muy similares y se han

alcanzado un nivel de independencia funcional y una movilidad suficiente al alta hospitalaria.

Mozo et al.<sup>196</sup> quienes compararon dos programas de rehabilitación en la artroplastia total de rodilla, exponen que los sujetos estudiados recibieron el alta hospitalaria aproximadamente al 8º día tras la cirugía. En este trabajo la estancia hospitalaria fue más tardía, lo cual pudo ser debido a que iniciaron el tratamiento de fisioterapia el segundo día del postoperatorio, y la media de edad de los sujetos estudiados es cinco años mayor a la de nuestro estudio.

Asimismo, Vincent et al.<sup>199</sup> refieren en su trabajo que los pacientes estudiados inician el tratamiento de fisioterapia ambulatoria tras una estancia media hospitalaria de 5 días tras la cirugía. En su trabajo se ha reducido la estancia hospitalaria debido a que se administraron dos sesiones de fisioterapia al día, durante todos los días del ingreso (una por la mañana y otra por la tarde); y a los tres días tras la cirugía el tratamiento se realizó en la sala de fisioterapia del hospital. Además durante el tratamiento de fisioterapia el equipo médico administró un tratamiento analgésico adicional para favorecer los progresos del paciente en cuanto a su rehabilitación.

Kennedy et al.<sup>210</sup> estimaron en su investigación una estancia media hospitalaria de 7 días como máximo, los pacientes fueron trasladados desde la unidad de reanimación a la unidad de rehabilitación para continuar el proceso de fisioterapia protocolizado. Forrest et al.<sup>211</sup> desarrollaron un trabajo con el propósito de evaluar el efecto de la disminución de la permanencia en la unidad de cirugía ortopédica y traumatología en relación con las unidades de rehabilitación. Los resultados que obtuvieron en el centro médico de Albany (New York) respecto a la estancia hospitalaria después de un reemplazo total de rodilla fue de 5,1 días. Las diferencias en la estancia hospitalaria con respecto a nuestro estudio estriba fundamentalmente en la desigualdad existente entre ambos sistemas sanitarios. Es conocido que en los hospitales públicos de nuestro país una de las medidas aplicadas para reducir gastos sanitarios, ha sido la de conseguir una disminución de la estancia hospitalaria. En este sentido, la sanidad americana al ser de gestión privada no disponemos de los datos que concreten la gestión de la estancia en estos hospitales. Estos mismos autores exponen que la edad está correlacionada con la

estancia hospitalaria, ya que los pacientes mayores tienen más riesgo de padecer complicaciones, y por tanto son más susceptibles de permanecer más tiempo hospitalizados.

Así mismo, otros autores como Beaupré et al.<sup>147</sup>, Davies et al.<sup>167</sup>, Jones et al.<sup>129</sup>, Aarons et al.<sup>162</sup> y Munin et al.<sup>128</sup> han encontrado resultados similares en sus estudios. En todos sus trabajos, exponen de forma explícita que entre otros objetivos, preparan a los pacientes para dar el alta hospitalaria entre los 5 y 7 días después de la cirugía, siempre que el paciente este controlado médicamente y haya completado el programa de rehabilitación en fase hospitalaria. La diferencia entre estas vías clínicas y nuestro protocolo es que sus pacientes iniciaron el tratamiento de fisioterapia al segundo día post-operatorio y que todos los sujetos estudiados además de la fisioterapia estándar se les aplicaron tres sesiones de dos horas con la máquina de MPC durante todos los días que permanecieron ingresados. Riu et al.<sup>212</sup> y Subiela et al.<sup>213</sup> obtienen resultados similares respecto a la estancia hospitalaria (9 días de ingreso). En ambos trabajos se realiza una evaluación del impacto asistencial de la puesta en funcionamiento de una unidad funcional de artroplastia de rodilla. Nuestros resultados no están en consonancia con los de estos autores debido principalmente a que su muestra estudiada es muy superior (624 sujetos), además de haber sido realizada en personas mayores, por lo que este tipo de paciente es más susceptible a padecer más problemas en su período de hospitalización.

Saló et al.<sup>151</sup> obtuvieron en su investigación dentro del tiempo de hospitalización, una estancia de 13,5 días. Nuestros resultados no están en consonancia con los de estos autores, y consideramos que es debido a la diferencia de tamaño muestral existente entre ambos estudios. En el trabajo presentado sobre la intervención acelerada de fisioterapia en la artroplastia total de rodilla y la estancia hospitalaria de los sujetos en el estudio desarrollado por Larsen et al.<sup>160</sup>, obtuvieron una estancia hospitalarias de 5 días. Estos pacientes una semana antes de la cirugía realizaron unas jornadas de información sobre la intervención y el tratamiento de fisioterapia principalmente, e iniciaron el mismo día de la cirugía el tratamiento de fisioterapia. El primer día post-operatorio recibieron 8 horas de MPC. Los autores creen que la disminución de los días de hospitalización es debido a la información recibida antes de la cirugía, así como, a la movilización de la

rodilla intervenida de manera precoz y “agresiva”. En este punto hay que destacar que la actual tendencia de los sistemas de salud es promover las altas hospitalarias tempranas. En este sentido, el tratamiento de fisioterapia juega un papel destacado en la recuperación de los pacientes sometidos a artroplastias totales de rodilla, tanto para aumentar el rendimiento funcional, así como, para conseguir una mejor calidad de vida<sup>214</sup>.

Cook et al.<sup>215</sup> describen en su trabajo con respecto a la estancia hospitalaria, que en el 53% de la muestra, el tiempo de estancia es de dos días, y que un 39% de los sujetos obtuvieron el alta hospitalaria a los cuatro días. Nuestros resultados no coinciden con los hallazgos de estos autores, ya que una de las piedras angulares del estudio es que estos autores pusieron en práctica un programa para el tratamiento de sustitución articular de rodilla en el que la reducción de la estancia hospitalaria es uno de sus principales objetivos, potenciando dentro del programa la educación pre-operatoria, una fisioterapia precoz y “agresiva”, y las altas planificadas. Así mismo, Pérez Moro et al.<sup>198</sup> ha obtenido en su trabajo una estancia hospitalaria de 6 días. Nuestros resultados están en consonancia con los obtenidos por estos autores, debido a que el tratamiento de fisioterapia que realizan en su estudio es muy semejante al desarrollado en nuestro trabajo, y a que el inicio del tratamiento comienza a las 24 horas tras la cirugía.

Por lo que respecta al número de sesiones de fisioterapia durante el periodo de hospitalización, la tendencia actual, es que el paciente que es sometido a una sustitución total de la rodilla, inicie lo antes posible las sesiones de fisioterapia tras la intervención. En este sentido, en nuestro trabajo el total de los sujetos estudiados han podido recibir entre 2 y 9 sesiones de fisioterapia durante la fase de hospitalización, pero hemos encontrado el pico más alto en los pacientes que han recibido 5 sesiones con un porcentaje del 31,4%.

El trabajo de Pérez Moro et al.<sup>198</sup> y nuestro trabajo coinciden plenamente en las sesiones de fisioterapia aplicadas durante el período de hospitalización, ya que obtienen una media de cinco días, sus pacientes ingresan e inician el tratamiento de fisioterapia en el mismo período que nuestros sujetos, alcanzándose el alta hospitalaria cuando el paciente esta médicamente estable. Lenssen et al.<sup>172</sup> administraron al grupo de intervención dos

sesiones de fisioterapia al día y al grupo control una sesión diaria. El grupo experimental recibe 7 sesiones de fisioterapia y el grupo control recibe 4 sesiones. Nuestros resultados no están en consonancia con los de este trabajo, ya que obtienen una estancia hospitalaria menor a la nuestra, y los sujetos del grupo de intervención recibieron más sesiones a pesar de estar menos días ingresados. Flórez et al.<sup>124</sup> realizaron una revisión bibliográfica para elaborar una guía de práctica clínica sobre el tratamiento rehabilitador durante la fase de hospitalización en los pacientes intervenidos de prótesis de rodilla, concluyendo que las sesiones de fisioterapia en la fase de hospitalización deben de oscilar de una a dos sesiones/día de tratamiento, de cinco a siete días a la semana, argumentando que la mayoría de autores recomiendan dos sesiones diarias. En este sentido Suls y Wan.<sup>216</sup> realizaron una encuesta en 16 hospitales de Estados Unidos, concluyendo que la pauta ideal son dos sesiones/día, durante cinco o siete días a la semana, dependiendo de la organización de la actividad asistencial de cada hospital.

En cuanto a las sesiones de fisioterapia recibidas durante el tratamiento ambulatorio, más de la mitad de los sujetos estudiados que iniciaron el tratamiento de fisioterapia a las 24 horas tras la cirugía recibieron entre 11 y 20 sesiones.

En el estudio de Moffet et al.<sup>217</sup> aplicaron un protocolo de 12 sesiones de fisioterapia durante la fase del tratamiento ambulatorio en pacientes intervenidos de prótesis de rodilla. Por otro lado, el trabajo de Kumar et al.<sup>208</sup> nos expone que solamente han realizado fisioterapia en la fase ambulatoria los pacientes que sufrieron alguna complicación durante el período de hospitalización, obteniéndose una media de 11,8 sesiones de fisioterapia ambulatoria. En un ensayo clínico aleatorizado de cohorte retrospectivo sobre la mejora de la función y las intervenciones de fortalecimiento muscular después de la artroplastia de rodilla realizado por Petterson et al.<sup>205</sup> obtuvieron como resultado una media de 16,7 sesiones de fisioterapia en la fase ambulatoria. Estos resultados son similares a los obtenidos en nuestro estudio, aunque en el estudio de Petterson todos los pacientes iniciaron el tratamiento ambulatorio a las 3 ó 4 semanas tras la cirugía, y nosotros no hemos reportado este dato en nuestro estudio. El trabajo de García et al.<sup>13</sup> expone un promedio de sesiones de fisioterapia ambulatoria de 29,8 sesiones en un grupo y de 32,1 en el otro grupo que conforma su investigación. Nuestros datos no son coincidentes con los de estos autores debido principalmente a que

el tamaño muestral en ese estudio fue muy pequeño (25 sujetos). Sin embargo, los datos que nos reporta la investigación de Grotle et al<sup>202</sup> sobre una muestra de 46 pacientes son muy coincidentes con los obtenidos en nuestro trabajo, ya que obtuvieron una media de 20 sesiones de fisioterapia ambulatoria.

Teniendo en cuanto que la prevalencia de la artrosis de rodilla va correlacionada con la edad, es normal que los pacientes candidatos a un reemplazo articular de rodilla presenten una o varias patologías asociadas.

En nuestro estudio las patologías asociadas más frecuentes han sido la HTA con un 53,8%, la obesidad en un 23,7% de los pacientes, el 37,8% presentaban poli-artrosis o más de una articulación con osteoartrosis, el 14,7% y el 14,2% presentaban dislipenia y diabetes mellitus, respectivamente.

Estos resultados coinciden con los trabajos consultados de Mozo et al<sup>196</sup>, Ramón<sup>203</sup>, Mitchell et al<sup>204</sup> y Moffet et al<sup>217</sup>, en todos ellos las comorbilidades más frecuentes que presentaron los sujetos estudiados fueron la HTA y la diabetes mellitus. Estas patologías son frecuentes en estos pacientes, ya que debido a la limitación funcional el estilo de vida que tienen es muy sedentario. En el estudio de Vincent et al<sup>199</sup> sobre los efectos de la obesidad en la rehabilitación tras artroplastia total de rodilla sobre una muestra total de 285 sujetos, 139 presentaban obesidad, de los cuales el 43% padecían diabetes mellitus, el 21% dislipenia y el 91% HTA. Beaupré et al<sup>147</sup> describe que el 45% de su muestra padecían poliartrosis. Podemos concluir que los resultados de nuestro estudio respecto a las comorbilidades coinciden con los resultados obtenidos por los autores de la literatura consultada debido, principalmente, a la vida sedentaria que presentan estos sujetos, y entre otras, la HTA y la diabetes mellitus son patologías asociadas a la obesidad. Forrest et al.<sup>129</sup> expone en su trabajo que el número de enfermedades previas a la cirugía (comorbilidades) no está relacionado con una mayor estancia hospitalaria, si bien, muchos autores no están en consonancia con esta afirmación.

En nuestra investigación hemos obtenido que el dolor que padecen los sujetos que conforman el grupo experimental es más moderado, con respecto al dolor padecido por los sujetos del grupo control, en base a lo que podemos decir, que hemos conseguido una disminución del dolor en la muestra estudiada en nuestro trabajo.

El estudio descriptivo sobre artroplastia de rodilla realizado por Sanz et al<sup>195</sup>, muestra que más del 50 % del total de los sujetos estudiados presenta una sensación de dolor ligera o ausente. Nuestros datos no están en consonancia con los conseguidos por estos autores, lo cual puede ser debido a que los sujetos estudiados por Sanz et al<sup>195</sup> realizan una terapia de movilización más intensiva que la realizada en nuestra investigación, y como resultado de ello sus pacientes han obtenido un mayor rango articular lo que es predictivo de disminución de dolor. Los datos que nos reporta Drewett et al<sup>218</sup> en su investigación sobre la medición de resultados totales en la sustitución de rodilla utilizando índices de calidad de vida, obtuvieron una mejoría significativa del dolor en los sujetos estudiados. Nuestros datos no están en consonancia con este trabajo ya que en nuestro trabajo aunque ha disminuido el dolor, las diferencias no han sido significativas. La diferencia que existe entre ambos estudios estriba en que el trabajo de Drewet se ha realizado sobre una muestra de 26 pacientes. Para los autores Pérez Moro et al.<sup>198</sup>, el dolor valorado mediante la EVA fue de 7 previamente a la intervención quirúrgica, dato muy similar al obtenido en nuestro estudio, en el que esta cifra fue de 6,59.

Los trabajos de Lenssen et al<sup>172</sup> y Bennett et al<sup>166</sup> muestran unos resultados bastantes coincidentes con los obtenidos en nuestro estudio, ya que se describe una disminución del dolor muy representativo para los pacientes, aunque en ninguno de los estudios se consigue una diferencia estadísticamente significativa. En este sentido, Dijan et al<sup>219</sup> describen en su trabajo sobre la liberación de la rigidez tras artroplastia de rodilla, que en el 95% de los casos intervenidos de artroplastia total de rodilla se produce una desaparición del dolor en las fases más avanzadas tras el implante articular. Nuestro resultado no coincide con los obtenidos por estos autores, lo cual puede ser debido a que la muestra estudiada fue de 6 sujetos, considerándose un tamaño muestral no significativo para el estudio de esta patología. Del mismo modo, Brandler et al<sup>191</sup> en un

estudio prospectivo observacional sobre la predicción del dolor en este tipo de intervenciones, señalan que el dolor después de la colocación de la prótesis es frecuente durante las primeras semanas. En su estudio un 44,4% de la muestra presenta dolor durante el primer mes., resultado muy similar al encontrado en nuestro trabajo. Mitchell et al<sup>204</sup> realizaron un ensayo controlado aleatorizado sobre los costes y la eficacia del tratamiento de fisioterapia domiciliario o en el hospital. Estos autores, en consonancia con nuestro trabajo, no han obtenido diferencias significativas en el dolor. En este sentido el estudio realizado por Larsen et al<sup>160</sup> es muy similar a nuestro estudio ya que estudió la eficacia de una intervención precoz del tratamiento de fisioterapia frente a una intervención convencional, pero a pesar de ello, los resultados obtenidos respecto al dolor no están en consonancia con los obtenidos en nuestro trabajo, si bien, la validez externa de este trabajo es cuestionable debido a que el tamaño muestral fue de 15 sujetos.

Frost et al<sup>220</sup> en un trabajo sobre los beneficios del ejercicio para mejorar la movilidad y la función después de una artroplastia de rodilla, muestran una reducción del dolor muy similar a la encontrada en nuestro trabajo al alta hospitalaria, ya que obtienen una disminución del dolor a los cuatros días tras la cirugía, lo cual puede ser debido a que los ejercicios más funcionales que se utilizan en el protocolo de tratamiento son los mismos a los administrados en nuestro trabajo. Petterson et al<sup>205</sup> en un ensayo clínico aleatorizado de cohorte prospectivo ha obtenido una media de dolor de 5,7 a las dos semanas tras la cirugía, resultados que están en consonancia con nuestro trabajo ya que la diferencias estadísticas en ambos estudios no han sido significativas. Los investigadores Beaupré et al<sup>147</sup> en su trabajo no han conseguido una disminución importante del dolor en la muestra estudiada. Estos autores realizaron ejercicio combinado con MPC en contraste con el ejercicio únicamente, sobre una muestra de 40 pacientes. Estos resultados pueden ser debidos a que el tamaño muestral fue muy reducido. Sin embargo, Fortuño et al.<sup>197</sup> en un trabajo que publicaron sobre la disminución del dolor y el peso durante el tratamiento de fisioterapia en pacientes intervenidos de prótesis de rodilla han conseguido una disminución de dolor moderado en ambos grupos estudiados, lo cual puede deberse al reducido tamaño muestral (36 sujetos) que utilizaron para la realización del estudio.



En el estudio de Davies et al.<sup>167</sup> sobre una muestra de 120 pacientes, en el que estudiaron el rango de movilidad en la fase de hospitalización tras la artroplastia de rodilla, se han obtenido unos resultados muy similares a los encontrados en nuestro estudio, ya que obtienen una disminución del dolor, sin que las diferencias hayan sido estadísticamente significativas. En ambos trabajos, el inicio precoz del tratamiento de fisioterapia tras la cirugía y la estancia hospitalaria son similares. Sin embargo, estos autores administraron MPC a sus pacientes, si bien, nosotros no disponíamos de este procedimiento de intervención. Reilly et al.<sup>206</sup> realizaron un trabajo similar al nuestro ya que el grupo de intervención inicia el tratamiento de fisioterapia a las 24 horas tras la cirugía, y los resultados conseguidos respecto al dolor tampoco fueron significativas. La principal limitación que presenta el estudio de estos autores es el tamaño muestral (41 sujetos) y la media de edad (menor a la reportada en nuestro trabajo) como criterio de inclusión para su muestra. El estudio descriptivo de los estadounidenses Cook et al.<sup>215</sup> sobre un amplio programa de reemplazos articulares de rodilla, en el cual iniciaron el tratamiento de fisioterapia a las 4 horas tras la cirugía, realizando dos sesiones diarias de tratamiento durante la fase de hospitalización, obtienen diferencias significativas respecto al dolor a alta hospitalaria. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos en nuestro trabajo, debido al protocolo de fisioterapia administrado fue precoz e intensivo. El tratamiento de fisioterapia lo iniciaron entre las 2 y 4 horas tras la cirugía, si el paciente se encontraba médicamente estable, siguiendo una progresión durante el período de hospitalización de dos sesiones diarias, realizándose el tratamiento en grupo. Esto puede ofrecer a los pacientes más seguridad a la hora de afrontar la fisioterapia inmediata al encontrarse con personas en las mismas condiciones.

Aarons et al.<sup>162</sup> es su estudio sobre la recuperación a corto plazo de la artroplastia de rodilla y cadera, aportan que la reducción del dolor en los pacientes intervenidos de prótesis de rodilla no es significativa. Si bien el estudio fue realizado sobre una muestra de 23 sujetos, a pesar de que el inicio precoz de fisioterapia se realizó a las 24 horas tras la cirugía. Otro aspecto a destacar es que tres de las prótesis implantadas eran recambios articulares, y teniendo en cuenta el pequeño tamaño muestral puede reportar unos resultados sobre el dolor diferentes. Asimismo, hay que destacar que en nuestro trabajo, hemos observado que la mayoría de los pacientes durante su periodo de hospitalización, saben diferenciar marcadamente el dolor que sufrían antes de la intervención con

respecto al dolor que sienten tras la cirugía, y además, los pacientes manifiestan que este dolor va mejorando progresivamente después de los dos primeros días post-operatorios. Asimismo, debemos señalar que el dolor después de la implantación de la prótesis de rodilla es frecuente durante las primeras semanas<sup>169</sup>. Brandler et al<sup>191</sup> establece que el 44,4% de los sujetos presenta dolor durante el primer mes tras la intervención. Este mismo autor concluye en su estudio que el dolor suele desaparecer, en la mayoría de los casos aproximadamente al tercer mes y señala que la ausencia de dolor después de un año de la cirugía se produce en el 86,9% de los casos.

La revisión de la literatura científica consultada determina que la principal medida de resultados en la mayoría de los estudios sobre artroplastia total de rodilla es el rango de movilidad (ROM) en flexión activa de la rodilla tras la intervención. Nos gustaría destacar, a este respecto, que el rango de movilidad post-operatoria se considera como uno de los factores más importantes para que la artroplastia sea considerada un éxito<sup>81</sup>, aunque esto también va a depender de otros factores como el dolor, la patología casual, la herida quirúrgica, las expectativas del paciente, etc. Los resultados obtenidos en nuestro estudio respecto al ROM, tanto en flexión como en extensión de la rodilla, tras la intervención y durante el periodo de hospitalización dentro del grupo experimental han sido de 86,06° para la flexión y para la extensión de -092°. En el grupo control los valores conseguidos han sido para la flexión 69,50° y para la extensión de -2,59°, obteniéndose diferencias estadísticamente significativas post-terapéuticas entre el grupo experimental y el grupo control.

En este sentido, el estudio de Davies et al.<sup>167</sup> define que los pacientes al alta hospitalaria deben obtener un ROM en flexión  $\geq 60^\circ$  ya que suscriben que los paciente que tienen un ROM en flexión  $< 60^\circ$  van a ser susceptibles de utilizar más los servicios de salud, y que la estancia hospitalaria será más prolongada. En los resultados que alcanzaron sobre una muestra de 120 sujetos, 82 pacientes superaron los 60°, obteniendo dentro de la variable ROM en flexión diferencias significativas entre los grupos de estudio. Consideramos que nuestros resultados están en consonancia con los de estos autores, ya que los protocolos de fisioterapia de ambos estudios son similares tanto en el inicio precoz del tratamiento como en los ejercicios realizados a los pacientes. En el trabajo de

Sanz et al.<sup>195</sup> alcanzaron una flexión de 97°, consiguiendo una extensión completa en todos los pacientes estudiados. Los resultados de nuestro estudio difieren de los conseguidos por estos investigadores, ya que la muestra estudiada es inferior (89 sujetos) a la de nuestro estudio, pero sin embargo, el tratamiento de fisioterapia aplicado a los pacientes fue más intenso (dos horas al día). Pagés et al.<sup>150</sup> obtuvo una media de 90,6° en el ROM para la flexión y de -6,9° en el ROM para la extensión. Nuestros datos no coinciden por los conseguidos por estos autores, lo cual puede ser debido a que aplicaron una terapia intensiva de MPC durante 3 horas al día, además del tratamiento de fisioterapia estándar. Hay que resaltar que, sin embargo, el valor conseguido en el ROM para la extensión es mayor en su estudio que en el nuestro, y ello puede ser debido a la posición que adopta el miembro inferior cuando realiza el ejercicio con la máquina de MPC, pero no podemos confirmar nada ya que en nuestro trabajo no hemos aplicado este tipo de terapia. En un estudio posterior realizado por estos mismos autores, Pagés et al.<sup>15</sup> donde estudiaron los factores del alta hospitalaria en rehabilitación en pacientes con prótesis de rodilla, alcanzaron una media de 68,9° en flexión y para el ROM en extensión consiguieron -6,1°. Estos resultados no son coincidentes con nuestros datos en la variable ROM, lo que puede deberse a la selección de la muestra realizada por estos investigadores, donde los pacientes fueron divididos en dos grupos de tratamiento dependiendo de si utilizaban o no MPC en su programa de fisioterapia, ya que la limitación impuesta por el número de aparatos de MPC disponible hace que no todos los pacientes puedan utilizarlos, por lo que la selección de pacientes para cada grupo de estudio no fue aleatoria. En el trabajo realizado por Larsen et al.<sup>160</sup> alcanzaron 80° de ROM en flexión durante la primera semana tras la intervención. Estos autores en su estudio consiguieron sobre una muestra de 15 pacientes resultados importantes respecto al ROM en flexión. Sin embargo, a pesar de que el protocolo de actuación de fisioterapia es similar al aplicado en nuestro trabajo, y aunque los resultados de estos autores no difieren demasiado respecto a los conseguidos en nuestro estudio, creemos que estos datos no son extrapolables ya que el tamaño muestral utilizado no es significativo para el estudio de esta patología.

Los autores Lenssen et al.<sup>172</sup>, en un estudio en el que aplicaron al grupo de intervención dos sesiones de fisioterapia, al 4º día tras la cirugía, consiguieron un ROM en flexión de 77,7° y para la extensión de -5,5°. Sin embargo, a diferencia de nuestro estudio, las diferencias estadísticas obtenidas no son significativas, lo cual puede deberse al pequeño tamaño muestral (60 sujetos) utilizado. Así mismo, los autores Bennett et al.<sup>166</sup> y Beaupre et al.<sup>147</sup> realizaron estudios muy similares donde compararon dos protocolos de tratamiento, uno combinando mediante el uso de la MPC y ejercicios de fisioterapia, y otro protocolo con el ejercicio únicamente. Los resultados conseguidos en estos trabajos para el ROM en flexión fue de 70° y 65°, respectivamente. Nuestros resultados no son coincidentes con los reportados en este estudio, lo cual puede ser debido a que en el estudio de Bennett et al.<sup>166</sup> la media de edad de los sujetos estudiados era mayor a la de nuestros sujetos, y en el estudio de Beaupre et al.<sup>147</sup>, el tamaño muestral fue de 120 sujetos. Hemos de decir que el protocolo que aplicaron está basado principalmente en el uso de la máquina de MPC, y nuestro protocolo, sin embargo, está basado en la aplicación de ejercicios de fisioterapia. El estudio publicado por Saló et al.<sup>151</sup> sobre los beneficios de la movilización continua pasiva tras artroplastia total de rodilla, muestra una media para el rango articular en flexión de 73,3° para el grupo que no recibe MPC y de 73,5° para los sujetos a los administra MPC más ejercicios. Nuestros resultados no son comparables con los hallazgos alcanzados por estos autores debido a la diferencia de tamaño muestral, ya que cada uno de los subgrupos estudiados no alcanza los 10 sujetos.

Oldmeadow et al.<sup>209</sup> realizaron un estudio prospectivo observacional sobre 90 pacientes ingresados en tres hospitales públicos en Australia (30 en cada hospital), donde aplicaron pautas de cuidados y fisioterapia muy similares en los distintos hospitales. Todos los pacientes realizaron tratamiento durante el fin de semana e hicieron uso de la MPC. Dentro de los criterios de alta se determinó que el paciente debía cumplir un mínimo de flexión de rodilla. Del total de la población en estudio, el 74% había logrado al menos 70° de flexión de rodilla dentro de los siete días de hospitalización posteriores a la intervención. Las diferencias que alcanzaron estos autores no fueron significativas, por lo que nuestros datos no coinciden con los referidos en este estudio, el tamaño muestral y la media de edad fue mayor que la alcanzada en nuestro trabajo, lo que han

podido ser factores que determinen la diferencia entre los resultados de ambos estudios. En el trabajo de Kumar et al<sup>208</sup> realizado sobre 73 sujetos con un ROM en flexión de 84,5° no encontraron diferencias estadísticamente significativas. Para el ROM en extensión el resultado fue de -9,2°. Nuestros resultados no son comparables con los de estos autores debido al tamaño muestral que han estudiado. La diferencia entre ambos estudios para los grados de extensión, puede deberse a las 10 horas al día de aplicación de la MPC, y a que en nuestro trabajo se ha incidido en el tratamiento postural para evitar la rigidez en flexión de la rodilla, no aportando estos autores dentro del protocolo que aplican nada al respecto. Asimismo, en el estudio realizado por Vincent et al<sup>199</sup> donde analizan los efectos de la obesidad en la rehabilitación de los pacientes tras prótesis de rodilla, los resultados conseguidos para el rango articular en flexión ha sido de 85,8°. Nuestros resultados están en consonancia con los de estos autores, debido a que el protocolo de tratamiento aplicado presentan los mismos objetivos marcados en nuestro estudio, una edad media de los pacientes próxima, y el tamaño de la muestra de ambos estudios son muy similar.

Mozo et al<sup>196</sup> en su investigación obtuvieron a los 8 días tras la cirugía, 81,5° para la movilidad en flexión y -8,8 en la extensión de la rodilla intervenida. Estos resultados no están en consonancia con los hallazgos encontrados en este trabajo, lo cual puede ser debido a que como los propios autores explican, una de las principales limitaciones que presenta el estudio ha sido la no aleatorización de los pacientes pertenecientes a cada uno de los grupos analizados, así como a que la muestra estudiada presenta una media de edad de 73,6 años. Pope et al<sup>152</sup> concluye sobre una muestra de 57 sujetos que el ROM en flexión conseguido a los 7 días tras la cirugía ha sido de 56,8° para los sujetos que no recibieron MPC, de 70,3° para los que recibieron MPC, no encontrando diferencias significativas entre los distintos grupos estudiados. Nuestros resultados no coinciden con los hallazgos conseguidos por estos autores, debido principalmente a la diferencia de tamaño muestral, y a que el protocolo de fisioterapia utilizado difiere del aplicado en nuestra investigación, ya que han utilizado un protocolo menos funcional. Reilly et al<sup>206</sup> realizaron un ensayo aleatorio controlado sobre la eficacia del protocolo acelerado de fisioterapia en las artroplastias de rodilla. Los resultados que nos reportan los autores no podemos compararlos con los de nuestro trabajo debido a que analizan

las medidas realizadas a los 6 meses tras la cirugía. A pesar de ello los resultados del ROM en flexión han sido de 124,7° para los sujetos que se les aplicó el protocolo precoz de fisioterapia en la fase de hospitalización, y de 119,8° para el grupo estándar, consiguiendo diferencias significativas entre ambos grupos estudiados.

Pérez Moro et al<sup>198</sup> en su trabajo sobre la aplicación de tratamiento precoz en el período de hospitalización, sobre una muestra de 65 pacientes, con una edad media de 71 años, han obtenido 81,5° para el ROM en flexión al alta hospitalaria, no encontrándose diferencias significativas entre los grupos estudiados. Nuestros resultados difieren de los alcanzados en este estudio, principalmente, por diferencias en el tamaño muestral y la edad media de los sujetos. Cook et al<sup>215</sup> consiguieron un ROM en flexión de 90° no alcanzando diferencias significativas entre los grupo de estudio, por lo que nuestros resultados se alejan de los de estos autores. Creemos que ello es debido al protocolo utilizado por estos autores, el cual es definido por estos autores como “tratamiento de fisioterapia acelerado y agresivo”. También, dentro de su trabajo realizan un tratamiento de educación para la salud, una semana antes de ser intervenidos los pacientes, e inician la movilización de la rodilla a las tres horas tras la cirugía si el paciente se encuentra médicamente estable.

La sustitución articular de la rodilla permite, entre otros beneficios, ampliar el rango y la movilidad en flexión (entre los 90-100°). En este sentido, Fetzer<sup>221</sup> muestra un rango de movilidad entre 1° y 110° a los 10 años. Mientras que Dijan et al<sup>219</sup> concluye que más del 90% de los pacientes son capaces de conseguir una flexión mayor de 90°. Chatain et al.<sup>222</sup> establecen una flexión de 113°. En el trabajo de Callahan et al.<sup>81</sup> se establece que un 89,3% de los pacientes experimentaron un resultado bueno o excelente con un rango articular del 52% al 100%. La mayoría de los autores coinciden en que el factor más importante para conseguir una buena recuperación funcional es la consecución de los 80° de ROM de flexión activos en la primera semana tras la intervención. Por ello, se suele considerar el rango de movilidad postoperatoria como uno de los indicadores más importantes para que la artroplastia sea un éxito, si bien, esto dependerá de distintos factores como son, la patología casual, el dolor postoperatorio, el tratamiento de fisioterapia y la herida quirúrgica.

La fuerza muscular tanto del aparato extensor como flexor de la rodilla también tiene importancia dentro de la recuperación funcional de la artroplastia total de rodilla, pero su evaluación en el tratamiento de fisioterapia durante la hospitalización del paciente, no es considerada como un resultado de medida primario. En nuestro estudio, los resultados que hemos obtenido sobre el trabajo de la fuerza de los músculos cuádriceps e isquiotibiales ha sido de 2,48 y 3,04, respectivamente, según la escala de Daniells. En el análisis de los datos no se ha encontrado diferencias significativas post-terapéuticas entre el grupo experimental y el grupo control

Estos resultados no difieren demasiado de los obtenidos en el estudio retrospectivo realizado por Pagés et al.<sup>150</sup> quienes determinan como resultado del trabajo muscular una ganancia de 3,1 para la musculatura flexora y de 3,2 para la musculatura flexora, pero no encontraron diferencias significativas entre los grupos estudiados. Estos mismos autores Pagés et al.<sup>15</sup> en otra publicación sobre los factores determinantes del alta hospitalaria de este tipo de pacientes obtienen idénticos resultados, no considerando la fuerza muscular uno de los factores a tener en cuenta al alta de los pacientes intervenidos de artroplastia total de rodilla. Los hallazgos obtenidos en estos dos estudios coinciden con los resultados de nuestra investigación, ya que creemos que es debido a que el trabajo muscular que se realiza en los protocolos aplicados en estos estudios es muy similar. En los protocolos de fisioterapia precoz en esta fase del tratamiento de la artroplastia de rodilla, el trabajo muscular que se realiza se basa prácticamente en el trabajo isométrico, por lo que puede ser el motivo de no haber obtenido mejores resultados. Los trabajos realizados por Lorentzen et al.<sup>164</sup> sobre los cambios iniciales en la fuerza muscular después de la artroplastia de rodilla, o el meta-análisis de Flórez et al.<sup>124</sup> sobre el tratamiento rehabilitador durante la fase de hospitalización en los pacientes intervenidos con prótesis de rodilla, concluyen que durante el tratamiento de fisioterapia temprana tras artroplastia total de rodilla se produce un aumento de la fuerza de la musculatura flexora y extensora.

Mizner et al.<sup>185</sup> en su estudio sobre la pérdida de fuerza en el músculo cuádriceps después de la artroplastia total de rodilla, y su relación con la atrofia muscular y la pérdida de la activación muscular voluntaria tras este tipo de cirugía y sobre una muestra de 20 sujetos, concluyen que los pacientes con artroplastia de rodilla tienen un deterioro profundo de la fuerza del cuádriceps después de un mes de la intervención, y que ello es debido a la falta de la actividad voluntaria de la musculatura. En este sentido establecen que el dolor de rodilla y la contracción muscular está muy poco relacionado con la disminución de la actividad muscular. Estos mismos autores en otro trabajo<sup>223</sup> establecen que la edad del paciente y el dolor no está correlacionado con una mayor fuerza del músculo cuádriceps.

Las enfermedades subyacentes que precisan una sustitución articular de rodilla pueden ser diversas, pero entre ellas la más usual es la artrosis de rodilla representando uno de los mayores problemas de salud actualmente. Según nos describe Wright<sup>224</sup>, un porcentaje muy elevado de las personas mayores de 65 años presentan signos radiológicos de artrosis en las rodillas. En el trabajo de Pagés et al<sup>150</sup> los resultados son similares, del total de los sujetos en estudio la patología casual que originó este proceso fue la artrosis en el 88,9% de los casos, frente a un 18% de artritis reumatoide. Los siguientes autores Lavernia et al<sup>25</sup>, Santamaría et al<sup>225</sup> y Schai et al<sup>226</sup>, en sus respectivos estudios también afirman la teoría de que la causa principal para que un sujeto sea sometido a una sustitución total de rodilla es la artrosis.



## CONCLUSIONES

Fundamentos en los resultados y discusión, obtenemos las siguientes conclusiones:

1<sup>a</sup>.- El perfil del paciente tipo intervenido de artroplastia total de rodilla corresponde a mujer adulta de edad media-avanzada, con afectación de rodilla derecha por posible lateralidad de carga y con comorbilidades.

2<sup>a</sup>.-Respecto al grupo control con terapéutica de instauración mediata, la fisioterapia de instauración precoz postartroplastia de rodilla genera una mejora significativa no solo en el rango articular (flexión-extensión) de la misma sino también en ganancia muscular aún con leve disminución del dolor.

3<sup>a</sup>.- El consumo de recursos referido a las estancias hospitalarias es menor en los pacientes que inician el tratamiento de fisioterapia a las 24 horas tras la cirugía respecto a los pacientes que inician el tratamiento de fisioterapia tras 48 horas postintervención.

4<sup>a</sup>.- En sendos grupos (control y experimental) se produce una mejora sustancial de las alteraciones de la marcha y el equilibrio con repercusiones positivas sobre la autonomía de los mismos.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Wolf AD, Pflieger B. Burden of major musculoskeletal conditions. Bull World Health Organ. 2003; 81(17):646-656.
- 2.- Carmona L, Ballina J, Gabriel R, Laffon A. EPISER Study Group. The burden of musculoskeletal diseases in the general population of Spain: results from a national survey. Ann Rheum Dis. 2001; 60(21): 1040-5.
- 3.- Trujillo E, Rodríguez C, Rojas P, Sampedro J, Carmona L, y grupo de trabajo EPISER 2000. Prevalencia de la artrosis de rodilla en la población española. Estudio EPISER 2000. Rev Esp Reumatol. 2000; 27(15): S181.
- 4.- Morgado I, Pérez AC, Moguel M, Pérez-Bustamante FJ, Torres LM. Guía de manejo clínico de la artrosis de cadera y rodilla. Rev Soc Esp Dolor. 2005; 12(5):289-302.
- 5.- Aguilera JM, Gutiérrez G, Pérez J. Actualidades en la cirugía de reconstrucción articular de rodilla. Reumatol Clin. 2007; 3(3):S54-6.
- 6.- Jordan JM, Helmick CG, Renner JB, Luta G, Dragomir AD, Woodard J et al. Prevalence of knee symptoms and radiographic and symptomatic knee osteoarthritis in African Americans and Caucasians: the Johnston County Osteoarthritis Project. J Rheumatol. 2007;34(1): 172-80.
- 7.- Dillon CF, Rasch EK, Gu K, Hirsch R. Prevalence of knee osteoarthritis in the United States: arthritis data from the Third National Health and Nutrition Examinations Survey 1991-1994. Rheumatol. 2006;33: 2271-9.
- 8.- Andrianakos AA, Kontelis LK, Karamitsos DG, Aslanidis SI, Gergountzos AI, Kaziolas GO, et al. Prevalence of symptomatic knee, hand and hip osteoarthritis in Greece. The ESORDIG study. J Rheumatol. 2006;33: 2507-13.
- 9.- Iborra J, Pagés E, Romero AB, Cuxart A. Efecto del ejercicio físico sobre las prótesis articulares. Rehabilitación. 2003; 37(6): 391-6.
- 10.- Kauppila AM, Kyllönen E, Ohtonen P, Hämäläinen M, Mikkonen P, Laine V, et al. Multidisciplinary rehabilitation after primary total knee arthroplasty: a randomized controlled study of its effects on functional capacity and quality of life. Clin Rehabil. 2010; 24: 398-411.

- 11.- Saleh KJ, Rand JA, McQueen DA. Current status of revision total knee arthroplasty: how do we assess results? *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 1: 18-20
- 12.- Martínez FG, Romero M. Enfermedades degenerativas. En: Monográficas médico-quirúrgicas del aparato locomotor (Formación Continuada de la SECOT y de la SER). La rodilla. Tomo II. Madrid: Masson; 2000. p. 1-9.
- 13.- García O, Muñoz FM. Estudio comparativo a corto plazo de la artroplastia de rodilla con prótesis navegada (Triathlon®) y convencional (Duracon®). *Cuest Fisioter.* 2009;38(3): 173-9.
- 14.- Kapandji IA. Cuadernos fisiología articular. Tomo II. Madrid: Masson: 1997. p. 78-158.
- 15.- Pagès E, Iborra J, Rodríguez S, Jou N, Cuxart A. Prótesis de rodilla. Estudio de los factores determinantes del alta hospitalaria en rehabilitación. *Rehabilitación.* 2002; 36(4):202-7.
- 16.-Góngora LH, Rosales CM, González I, Pujals N. Articulación de la rodilla y su mecánica articular. *Medisan.* 2003; 7(2): 100-9.
- 17.- Hoppenfeld S. Exploración física de la rodilla. En: Exploración física de la columna vertebral y las extremidades. México: El Manual Moderno; 1987. p. 301-51.
- 18.-Palomar M, Linares R. Anatomía de la articulación de la rodilla. En: Basas A, Fernández C, Martín JA. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. Madrid: McGraw-Hill; 2003. p. 1-15.
- 19.- Román JA. Anatomía y fisiología articular. En: Manual S.E.R. de las enfermedades reumáticas Laffón Madrid : Médica Panamericana; 2002. p. 22-5.
- 20.- Anchuela J, Gómez L, Ferrer M, Slocker AM. La relación isquiotibiales/cuadriceps como índice predictivo de gonartrosis. *Rev Esp Cir Osteoart.* 1999; 34(197):11-4.
- 21.-Castiella S, López MA, No J, García I, Suárez J, Bañales T. Artroplastia de rodilla. *Rehabilitación.* 2007; 418(6): 290-308.
- 22.- Felson DT. The epidemiology of knee osteoarthritis: results from the Framingham Osteoarthritis Study. *Semin Arthritis Rheum.* 1990; 20(3Suppl1):42-50.
- 23.-Peña AH, Fernández JC. Prevalencia y factores de riesgo de la osteoartritis. *Reumatol Clin.* 2007; 3 (3): 6-12.
- 24.-Felson DT, Nevitt MC. Epidemiologic studies for osteoarthritis: new versus convencional study design approaches. *Rheum Dis North Am.* 2007; 30:783-97.

- 25.- Lavernia CJ, Sierra RJ, Hernández RA. The cost of reaching total knee arthroplasty surgery to orthopaedic surgery residents. *Clin Orthop Relat Res.* 2000; 380(8):99-107.
- 26.- Murray CJL, López AD. The global burden of disease. Ginebra: World Health Organisation; 1997:1-98.
- 27.- Healy WL, Iorio R, Ko J, Appleby D, Lemos DW. Impact of cost reduction programs on short-term patient outcome and hospital cost of total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2002.;82-A: 348-53.
- 28.-Lozano C, Cigüenza R, González J. Patología degenerativa articular. En: Aparato locomotor. Madrid: Luzan 5; 1984. p.115-35.
- 29.-Davis MA, Neuhaus JM, Ettinger WH, Mueller WH, Body fat distribution and osteoarthritis. *Am J Epidemiol.* 1990; 132:701-7.
- 30.-O'Connor MI, Sex differences in osteoarthritis of the hip and knee. *J Am Orthop Surg.* 2007; 15(1):22-5.
- 31.- Srikanth VK, Fryer JL, Zhai G, Winzenberg TM, Hosmer D, Jones G. A meta-analysis of sex differences prevalence, incidence and severity of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2005;13(9):769-81.
- 32.-Bernard M. Actualización en artrosis. Madrid: Sistema Nacional de Salud. Comisión de Formación;2007.
- 33.-Cooper C. Epidemiology in osteoarthritis. En: Klippel JH, Dieppe PA, editors *Rheumatology.* London: Mosby; 1994. p. 1-4.
- 34.-Lozano JA. Sintomatología y tratamiento de la artrosis. *Offarm.* 2003; 22(2):75-82.
- 35.- Goldberg VM, Ketteldamp DB, Colyer RA. Osteoarthritis: diagnosis and medical/surgical management. Moskowitz RW, Howell DS, Goldberg VM, Mankin HJ. Philadelphia: Saunders WB. 1992;12(4):289-302.
- 36.-Jordan KM, Arden NK, Doherty M, Bannwarth B, Bijlsman JW, Dieppe P, et al. Recommendations 2003: an evidence based approach to the management of knee osteoarthritis: Report of a task force of the Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic Trials (ESCISIT). *Ann Rheum Dis.* 2003; 62(11):1145-55.
- 37.- Atkinson K. Enfermedades reumáticas. En: Atkison K, Coutts F, Hassenkamp AM. *Fisioterapia en ortopedia: un enfoque basado en la resolución de problemas.* Barcelona: Elsevier; 2007.p. 155-227.
- 38.-Giménez S, Pulido FJ, Trigueros JA. Atención Primaria de Calidad de Vida. Guía de buena práctica clínica en artrosis. Madrid: IM&C; 2004. p.13-65.

- 39.- Hochberg MC. Epidemiologic considerations in the primary prevention of osteoarthritis. *J Rheumatol.* 1991;18:1438-40.
- 40.- Felson DT, McLaughlin S, Goggins J, LaValley MP, Gale ME, Totterman S et al. Bone narrow edema and lits relation to progression of knee osteoarthritis. *Ann Intern Med.* 2003;139:330-6.
- 41.- Radrigán F. Tratamiento médico de la artrosis de rodilla en el anciano. *Reumatol.* 2004; 20(2):73-80.
- 42.- Ostrosky KM, Van Swearingen JM, Burdett RG, Gec Z. A comparison of gait characteristics in young and old subjects. *Phys Ther.* 1994; 74:34-41.
- 43.- Bennel KL, Hinman RS, Metcalf BR, Buchbinder R, McConnel J, McColl G, et al. Efficacy of physiotherapy management of knee joint osteoarthritis: a randomised, double blind, placebo controlled trial. *Ann Rheum Dis.* 2005; 64(18):906-12.
- 44.- FransenM, McConnell S, Bell M. Exercise for osteoarthritis with predominant patello-femoral joint involvement: randomized controlled trial. *J Rheumal.* 2003; (3):CD004286.
- 45.- Schnitzer TJ. American College of Rheumatology. Update of ACR guidelines for osteoarthritis: role of the coxibs. *J Pain Symptom Manage.* 2002;23(4): 24-30.
- 46.- Hochberg MC, Altman RD, Brandt KD, Clark BM, Dieppe PA, Griffin MR, et al. Guidelines for the medical management of osteoarthritis. Part II. Osteoarthritis of the knee. American College of Rheumatology. *Arthritis Rheum.* 1995;38(11): 1541-6.
- 47.- Sociedad Española de Reumatología. Primer Documento de Consenso de la Sociedad Española de Reumatología sobre el Tratamiento Farmacológico de la Artrosis de Rodilla. *Reumatol Clin.* 2005;1: 38-48.
- 48.- Balazs EA, Denlinger JL. Viscosupplementation: a new concept in the treatment of osteoarthritis. *J Rheumatol.* 1993;20(39): 3-9.
- 49.- Bellamy N, Campbell J, Robinson V, Gee T, Bourne R, Wells G. Intrarticular corticosteroid for treatment of osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2006; 19(2): CD 005328.
- 50.- Altman RD, Hochberg MC, Moskowitz RV, Schnitzer TJ. American College of Rheumatology Subcommittee on Osteoarthritis Guidelines. Recommendations for the medical management of osteoarthritis of the hip and knee: 2000 update. *Arthritis and Rheumatism.* 2000; 43(21):1905-15.

- 51.- Peat G, McCarney R, Croft P. Knee pain and osteoarthritis in older adults: a review of community burden and current use of health care. *Ann Rheum Dis.* 2001; 60(7): 91-7.
- 52.-Golberg V, Kuettner KE. Osteoarthritic disorders: Workshop, Monterrey, California, April 1994. *American Academy of Orthopaedic Surgeons* 1995; XXII-XXIII.
- 53.- Altman R, Asch E, Bloch D, Bole G, Borenstein D, Brandt K, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* 1986; 29(3):1039-49.
- 54.-Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthrosis. *Ann Rheum.* 1957;16: 494-502.
- 55.-Van Saase JL, Van Romunde LK, Cast A, Vandenbroucke JP, Valkenburg HA. Epidemiology of osteoarthritis: Zoetermeer survey. Comparison of radiological osteoarthritis in a Dutch population with that in 10 other population. *Ann Rheum.* 1989;48 (4): 271-80.
- 56.-Lawrence RC, Helmick CG, Arnett FC, Deyo RA, Felson DT, Giannini EH, et al. Estimates of prevalence of arthritis and selected musculoskeletal disorders in the United States. *Arthritis Rheum.* 1998; 41: 778-99.
- 57.-Dieppe P, Basler HD, Chard J, Croft P, Dixon J, Hurley M, et al. Knee replacement surgery for osteoarthritis: effectiveness, practice variations, indications and possible determinants of utilization. *Rheumatology.* 1999;38: 73-83.
- 58.-Holderbaum D, Haqqi TM, Moskowitz RW. Genetics and osteoarthritis. Exposing the iceberg. *Arthritis Rheum.* 1999; 42: 397-405.
- 59.-Manek NJ, Hart D, Spector TD, MacGregor AJ. The association of body mass index and osteo-arthritis of the knee joint: an examination of genetic and environmental influences. *Arthritis Rheum.* 2003;48: 1024-9.
- 60.-Davis MA. Obesity and osteoarthritis of the knee: evidence from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I). *Semin Arthritis Rheum.* 1990; 20(3): 34-41.
- 61.- Zhang W, Doherty M, Leeb BF, Alekseeva L, Arden NK, Bijlsma JW et al. EULAR evidence based recommendations for the management of hand osteoarthritis: report of a task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic (ESCISIT). *Ann Rheum Dis.* 2007; 66(7):377-88.

- 62.- Guccione AA, Felson DT, Anderson JJ, Anthony JM, Zhang Y, Wilson PW, et al. The effects of specific medical conditions on the functional limitations of elders in the Framingham study. *Am J Publ Health*. 1994; 84(5):351-8.
- 63.-Superio-Casbulay E, Ward MM, Lorig KR. Patient education interventions in osteoarthritis and rheumatoid arthritis: a meta-analytic comparison with nonsteroidal anti-inflamatoïd drug treatment. *Arthritis Care Res*. 1996; 9:292-301.
- 64.- Noceda JJ, Moret C, Lauzirika I. Tratamiento del dolor osteomuscular crónico. *Aten Primaria*. 2007; 39(1): 29-33.
- 65.-Goats GC, Hunter JA, Flett E, Sterling A. Low intensity laser and phototherapy for rheumatoid arthritis. *Physiotherapy*. 1996;82: 311-20.
- 66.-George E. Intr-articular hyaluran treatment for OA. *Ann Rheum Dis*. 1998; 57: 637-40.
- 67.-Fransen M, Crosbie J, Edmonds J. Physical therapy is effective for patients with OA of the knee: a randomized controlled trial. *J Rheumatol*. 2001; 28;1.
- 68.-Vanharanta H, Eronen I, Videman T. Shortwave diathermy effect on S-sulfate uptake and glucosamineglycan concentration in rabbit knee. *Arch Phys Med Rehabil*. 1982; 63: 25-8.
- 69.- Bulthuis Y, Mohammad S, Braakman-Jansen LM, Drossaers-Bakker KW. Cost-effectiveness of intensive exercise therapy directly following hospital discharge in patients with arthritis: results of a randomized controlled clinical trial. *Arthritis & Rheumatism*. 2008;59(2): 247-54.
- 70.-Petrella RJ, Bartha C. Home base exercise therapy for older patients with knee OA: a randomized clinical trial. *J Rheumatol*. 2000; 27: 9.
- 71.- Meuleman Jr, Brechue WF, Kubilis PS, Lowenthal DT. Exercise training in the debilitated aged: strength and functional outcomes. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000; 81(14):312-8.
- 72.- Deyle GD, Henderson NE, Matekel RL, Ryder MG, Garber MB, Allison SC. Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee: a randomised, controlled trial. *Ann Intern Med*. 2000; 132(8):173-81.
- 73.- Erler K, Anders C, Fehlberg G, Neumann U, Brücker L, Scholle HC. Objective assessment of results of special hydrotherapy in patient rehabilitation following knee prosthesis implantation. *Z Orthop Ihre grenzgeb*. 2001;139: 352-358.

- 74.-Brandt KD. Nonmedicinal Therapy for Osteoarthritis Pain. En: Brandt KD. Diagnosis and Nonsurgical Management of Osteoarthritis of the knee. 2<sup>nd</sup> ed. Caddo, OK. Profesional Communications, Inc; 2000: 130-1.
75. Dauty M, Genty M, Ribinik P. Physical training in rehabilitation programs before and after total hip and knee arthroplasty. *Ann Readapt Med Phys.* 2007; 50(12):462-8.
- 76.-Olivier H, Guire C. Tratamiento quirúrgico de la gonartrosis. En: Enciclopedia Médico-Quirúrgica. Barcelona Elsevier; 1998; 14-408. p. 1-9.
- 77.-Álvarez A, Casanova C, García Y. Tratamiento quirúrgico de la osteoartritis de rodilla. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 2004; 18(1): 53-9.
- 78.-Terauchi M, Shirakura K, Katamaya M, Higuchi H. Varus inclination of the distal fémur and high tibial osteotomy. *J Bone Joint Surg.* 2002; 84(2): 223-6.
- 79.-Marti RK, Verhagen AW, Kerhoffs MM, Moojen TM. Proximal tibial varus osteotomy indications, technique and five to twenty one year results. *J Bone Joint Surg Am.* 2001; 83(2): 164-70.
- 80.- Pagés E, Iborra J, Jou N, Moranta P, Ramón S, Cuxart A. Pótesis total de rodilla. Valoración funcional y satisfacción personal del paciente a los cinco años. *Rehabilitación.* 2001; 35(13):3-8.
- 81.- Callahan CM, Drake BG, Heck DA, Dittus RS. Patient outcomes following tricompartmental total knee replacement. A meta-analysis. *JAMA.* 1994; 271(17):1349-57.
- 82.- Hawker G, Wright J, Coyte P, Paul J, Dittus R, Croxford R, et al. Health-related quality of life after knee replacement. *J Bone Joint Surg.* 1998; 80(15):163-73.
- 83.- Lizaur A, Miralles F, Elías R. La calidad de vida tras las artroplastias de cadera y rodilla. *Rv Ortop Traumatol.* 2002; 46(9):31-5.
- 84.-Rasul AT. Total Joint Replacement Rehabilitation.  
<http://emedicine.medscape.com/article/320061-overview>.
- 85.- Coutts F. Artroplastias totales. En: Atkison K, Coutts F, Hassenkamp AM. Fisioterapia en ortopedia: un enfoque basado en la resolución de problemas. Barcelona Elsevier; 2007. p. 229-64.
- 86.-Aubriot JH. Historique et évolution des prothèses totales du genou. En: Cahier d'enseignement de la SOFCOT n° 35. Paris: L'Expansion Scientifique Française. 1989: 1-7.
- 87.-Wagner J, Masse Y. Historique de l'arthroplastie du genou par implants partiels ou totaux. *Acta Orthop Belg.* 1973;39: 11-39.



- 88.-Ortega M, Rodríguez EC, Alonso G. Recambios protésicos de rodilla. Madrid: Médica-Panamericana; 2001.
- 89.-Guingand O, Breton G. Rehabilitación y artroplastia total de rodilla. En: EMC (Enciclopedia Médico-Quirúrgica). Barcelona: Elsevier; 2004. p. 26-296-A-05.
- 90.-Insall JN, Nelly M. The total condylar prosthesis. Clin Orthop. 1986; 205: 43.
- 91.- Chitel P, Jusserand J. Rehabilitación de la artroplastia total de la rodilla. En: EMC (Enciclopedia Médico-Quirúrgica). Barcelona Elsevier; 1998. p. 26-296-B-10.
- 92.- Streubel P, Llinás A, Navas J, Bryón A, Solano A, Pesantez R, et al. Reemplazo total de rodilla: resultados de seguimiento a tres meses como diagnóstico inicial de desempeño en gestión clínica. Rev Col de Or Tra. 2005; 19(3):27-33.
- 93.-Rissanen P, Aro S, Sintonen H, Slati P, Paavolainen P. Quality of life and functional ability in hip and knee replacements: a prospective study. Qual Life Res. 1996;5: 56-64.
- 94.- Ayuso P, Fouz C, Villa C, Maroto R, Clerigué A, Iglesias J, Panadero FJ. Artrosis. Panorama Actual Med. 2000;24(238): 899-906.
- 95.- Aguilera JM, Cruz F, Escalada IM, Villalobos FE. Procedimientos, técnicas y comunicación en traumatología y patología quirúrgica de la rodilla. Rev Mex Ortop Traum. 2000; 14(3):275-8.
- 96.-Blanco FJ, Hernández A, Trigueros JA, Gimeno A, Fernández L, Badia X. Guía de práctica clínica en artrosis de rodilla. Madrid: Editorial You&US ; 2003.
- 97.-Chmell MJ, Scout RD. Total knee arthroplasty in patients with rheumatoid arthritis. An over view. Clin Orthop. 1999;366: 54-60.
- 98.- Effenberger H, Berka J, Hilzensauer G, Ramsauer T, Dorn U, Kisslinger E. Galante total knee arthroplasty: the importance of material and desing on the revision rate. Int Orthop. 2001; 25(2):378-81.
- 99.-Sanjuan R, Jiménez PJ, Gil ER, Sánchez RJ, Fenollosa J. Biomecánica de las prótesis de rodilla. Patología del aparato locomotor. 2005; 3(4): 242-59.
- 100.-Uvehammer J. Knee joint kinematics, fixation and function related to joint design in total knee arthroplasty. Acta Orthop Scand. 2001; 72(299): 1-52.
- 101.- Mcewen HM, Barnett PI, Bell CJ, Farrar R, Auger DD, Stone MH, et al. The influence of design, materials and kinenatics on the in vitro wear of total knee replacements. J Biomech. 2004; 4:39-45.

102. Muratoglu OK, Mark A, Vittetoe DA, Harris WH, Rubash HE. Polyethylene damage in total knees and use of highly crosslinked polyethylene. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;1: 7-13.
- 103.-Hernández D. La artroplastia total de rodilla. Una década de expectativas. *Rev Ortop Traumatol.* 1991; 2: 222-5.
- 104.-Comín M, Gómez A, Atienza C, Dejoz R, Peris JL, Prat J. Estudio de la estabilidad primaria in Vitro del componente tibial de prótesis de rodilla no cementada en función del tipo de fijación. *Rev Ortop Traumatol.* 1996;42: 47-52.
- 105.- Callahan CM, Drake BG, Heck DA, Dittus RS. Patient outcomes following unicompartmental or bicompartimental knee replacement. A meta-analysis. *J Arthroplasty.* 1995; 10(4):141-50.
- 106.- Worland R, Jessup D, Clelland C. Simultaneous bilateral knee replacement versus unilateral replacement. *Am J Orthop.* 1996; 25(4):292-5.
- 107.- Ohdera T, Tokunaga J, Kobayashi A. Unicompartmental knee arthroplasty for lateral gonarthrosis midterm results. *J Arthroplasty.* 2001; 16(2):196-200.
- 108.- Soyer J, Iborra J, Pries P, Clarac J. Midterm behavior of the bone fixation in non-cemented Millar-Galante total knee arthroplasty. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appart Mot.* 2001; 87(1):40-9.
- 109.- Kane RL, Saleh KJ, Bershady B, Cross WW, MacDonald RM, Rutks I. Total knee replacement. Evidence report/technology assessment n°86 (Prepared by the Minnesota evidence-based Practice Center, Minneapolis, MN). AHQR Publication N° 04-E006-2. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality. 2003; 11(3):48-61.
- 110.-Crockarell JR, Guyton JL. Artroplastia de tobillo y rodilla. En: Terry-Canales S, editor. *Campbell cirugía ortopédica.* Vol. 1. 10<sup>a</sup> ed. Madrid: Elsevier; 2003; p. 243-313.
- 111.-Munuera L. Principios básicos en el diseño de las prótesis de rodilla. En: Josa Bullich S, Palacios Y, Carvajal J. *Cirugía de la rodilla.* Barcelona: JIMS;1995; p. 445-6.
- 112.- Escamilla C, Domínguez JJ, Sierra O. Frecuencia de complicaciones de la artroplastia de rodilla en el hospital general Dr. Manuel Gea González. *Rev Hosp. Gral Dr. M Gea González.* 2006;7(1): 18-21.
- 113.- Saleh KJ, Hoeffel DP, Kassim RA, Burstein G. Complications after revision total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;1: 71-4.

- 114.-Peersman G, Laskin R, Davis J, Peterson M. Infection in total knee replacements. *Clin Orthop*. 2001;392: 15-23.
- 115.- Tsukayama DT, Goldberg VM, Kyle R. Diagnosis and management of infection after total knee arthroplasty. *J Bone Surg Am*. 2003;1: 75-80.
- 116.- Frosch P, Decking J, Theis C, Drees P, Schoellner C, Eckardt A. et al. Complications after total knee arthroplasty: a comprehensive report. *Acta Orthop Belg*. 2004;70: 565-9.
- 117.-Weber D, Peter RE. Distal femoral fractures after knee arthroplasty. *Int Orthop*. 1999; 23: 236-9.
- 118.-Miralles I, Beceiro, Montull S, Monterde. Fisopatología de la rigidez articular: bases para su prevención. *Fisioterapia*. 2007; 29(2): 90-8.
- 119.- Scuderi GR. The stiff total knee arthroplasty: causality and solution. *J Arthroplasty*. 2005;20(4): 1511-5.
- 120.-Dandy D, Edwards D. *Essential orthopaedics and trauma*. 4th edn. New York: Churchill Livingstone; 2003.
- 121.-Ries M, Philbin E, Groff GD, Sheesley KA, Richman JA, Lynch F Jr. Improvement in cardiovascular fitness after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg*. 1996; 78A: 1696-701.
- 122.- Martínez F, Larrode M, Benedí JA. Implantes articulares. En: *Monográficas médico-quirúrgicas del aparato locomotor (Formación Continuada de la SECOT y de la SER)*. La rodilla. Vol. 2. Madrid: Masson; 2000. p. 53-70.
- 123.- Kim S, Losina E, Solomon DH, Wright J, Katz JN. Effectiveness of clinical pathways for total knee and total knee and total hip arthroplasty. *J Arthroplast*. 2003;18(1): 69-74.
- 124.- Florez MT, Echevarri C, Alcántara S, Pavón M, Roldán P. Guía de práctica clínica. Tratamiento rehabilitador durante la fase de hospitalización en los pacientes intervenidos con prótesis de rodilla. *Rehabilitación*. 2001; 35(1):35-46.
- 125.- Schneider M, Kawahara I, Ballantyne G, McAuley C, MacGregor K, Garvie R, et al. Predictive factors influencing fast track rehabilitation following primary total hip and knee arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2009; 38(15):21-30.
- 126.- Mokris J, Smith S, Anderson S. Primary total knee arthroplasty using the Genesis total knee arthroplasty system: 3 to 6 year follow up study of 105 knees. *J Arthroplasty*. 1997; 12(1):91-8.

- 127.- Shakespeare D, Kinzel V. Rehabilitation after total knee replacement. Time to go home? *Knee*. 2005;12: 185-9.
- 128.- Munin MC, Rudy TE, Glynn NW, Crossett LS, Rubash HE. Early inpatient rehabilitation after elective hip and knee arthroplasty. *JAMA*. 1998; 279(11):847-52.
- 129.- Jones CA, Voaklander DC, Suárez-Almanzor ME. Determinants of function after total knee arthroplasty. *Phys Ther*. 2003; 83(8):696-706.
- 130.-Sharma L, Sinacore J, Daugherty C, Kuesis DT, Stulberg SD, Lewis M, et al. Prognostic factors for functional outcome of total knee replacement: a prospective study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 1996; 51(19):M152-7.
- 131.- Roldán P, Pavón M, Flórez M. Tratamiento fisioterápico en la artroplastia de rodilla. En: Tratamiento fisioterápico de la rodilla. Basa A, Fernández C, Martín JA. Madrid: Mcgraw-Hill Interamericana; 2003; 25(11):209-14.
- 132.- Cademartiri C, Soncini G. Total knee replacement. Postacute phase in rehabilitation: objectives and strategies in postacute treatment. *Acta Biomed Ateneo Parmense*. 2004; 75(33):56-62.
- 133.- Taylor J, Harper A, Fransen M, Crosbie J, Innes L. et al. Status of physiotherapy rehabilitation after knee replacement in Australia. *Physiother Res Int*. 2006;11: 35-47.
- 134.- Hernández JA, Morales JJ, Fernández A, Iranzo N. Efecto de la implantación de una vía clínica de cirugía protésica de rodilla en el tiempo de ingreso. *Rev Ortp Traumatol*. 2009;53(03): 164-72.
- 135.- Leclerc JR, Geerts WH, Desjardins L, Laflamme GH, L'Esperance B, Demers C, et al. Prevention of venous thromboembolism after knee arthroplasty. A randomized, double-blind trial comparing enoxaparin with warfarin. *Ann Intern Med*. 1996; 124(20):619-26.
- 136.- Pagès E, Iborra J, Rodríguez S, Jou N, Cuxart A. Prótesis total de rodilla. Evolución del tratamiento rehabilitador intrahospitalario durante el decenio 1988-1998. *Rehabilitación*. 2000; 34(1):347-53.
- 137.- Roldán P, Pavón M, Flórez MT. Tratamiento fisioterápico en la artroplastia de rodilla. En: Basas A, Fernández C, Martín JA. Tratamiento fisioterápico de la rodilla. Madrid: McGraw-Hill; 2003. p. 293-300.
- 138.-Enloe L, Shields R, Smith K, Miller B. Total hip and knee replacement treatment programs: a report using consensus. *JOSP*. 1996;23: 3-11.

- 139.-Fisher D, Trimble S, ClappB, Dorsett K. Effect of patient management system on outcomes of total hip and knee arthroplasty. *Clin Orthop Related Research*. 1997;345: 155-160.
- 140.-Lang C. Comparison of 6 and 7 day physical therapy coverage on length of stay and discharge outcome for individuals with total hip and knee arthroplasty. *JOSP* 1998;28: 15-22.
- 141.-Bourne RB. Is post-total knee arthroplasty physical therapy necessary after hospital discharge? *J Bon Surg*. 1998;80(2): 45-48.
- 142.-Camacho C, Fernández F. Protocolo fisioterápico para las artroplastias totales de rodilla. *Cuestiones de Fisioterapia*. 1999;10: 72-75.
- 143.-Webb JM, Williams D, Ivory JP, Day S, Williamson DM. The use of cold compression dressing after total knee replacement: a randomized controlled trial. *Orthopedics*. 1998; 21: 59-61.
- 144.-Ivey M, Johnston RV. Cryotherapy for postoperative pain relief following knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1994; 9;24: 285-90.
- 145.-Walker RH, Morris BA, Angulo DL, Schneider J, Colwell CW Jr. Post-operative use of continuous cooling pad following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 1995;6: 151-6.
- 146.- Gibbons CE, Solan MC, Ricketts DM, Patterson M. Cryotherapy compared with Robert Jones bandage after total knee replacement: a prospective randomized trial. *Int Orthop*. 2001;25: 250-2.
- 147.- Beaupre LA, Davies DM, Jones CA, Cinats JG. Exercise combined with continuous passive motion or slider board therapy compared with exercise only: a randomized controlled trial of patients following total knee arthroplasty. *Phys Ther*. 2001; 81(12):1029-37.
- 148.- Lau SK, Chiu KY. Use of continuous passive motion after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2001;16: 336-9.
- 149.- Colwell CW, Morris BA. The influence of continuous passive motion on the results of total knee arthroplasty. *Clin Orthop*. 1992;276: 225-8.
- 150.- Pagès E, Iborra J, Moreno E, Jou N, Cuxart A. Evaluación de dos técnicas de rehabilitación tras la prótesis total de rodilla. *Rehabilitación*. 2000; 34(1):271-5.

- 151.-Saló JC, Cardona M, Sánchez J, Orán J, Forcada P, Fernández JJ. Valoración de los beneficios de la movilización continua pasiva tras artroplastia total de rodilla. *Rev Esp Cirug Osteoar.* 2002;211(37): 121-4.
- 152.-Pope RO, Corcoran S, McCaul K, Howie D. Continuous passive motion after primary total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg.* 1997;79-B: 914-7.
- 153.-Walker RH, Morris BA, Angulo DL, Schneider J, Colwell CW Jr. Postoperative use of continuous passive motion, transcutaneous electrical nerve stimulation and continuous cooling pad following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1991;6: 151-6.
- 154.-Shoji H, Solomonow M, Yoshino S, D'Ambrosia R, Dabezies E. Factors affecting postoperative flexion in total knee arthroplasty. *Orthopedics.* 1990; 13: 643-9.
- 155.-Rommes DW, Rand JA. The role of continuous passive motion following total knee arthroplasty. *Clin Othop.* 1988; 226: 34-7.
- 156.- Pennington JM, Jones DP, McIntyre S. Clinical pathways in total knee arthroplasty: a New Zealand experience. *J Orthop Surg.* 2003;11: 166-73.
- 157.- Parsley BS, Ebgh GA, Dwyer KA. Preoperative flexion. Does it influence postoperative flexion after posterior-cruciate-retaining total knee arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res.* 1992;275: 204-210.
- 158.-Chen WH, Wang Q, Su JC. Postoperative rehabilitation exercise for the recovery of limb function after total hip replacement. *Zhongguo Linchuang Kahgfu.* 2004;8(20): 3926-3928.
- 159.-Ganz SB, Ranawat CS. Efficacy of formal knee flexion exercise on the achievement of functional milestones following total knee arthroplasty. *Topics in Geriatric Rehabilitation.* 2004;20(4): 311.
- 160.-Larsen K, Sorensen OG, Hansen TB, Thomsen PB, Soballe K. Accelerated perioperative care and rehabilitation intervention for hip and knee replacement is effective: A randomized clinical trial involving 87 patients with 3 months of follow-up. *Acta Orthop.* 2008; 79(2):149-59.
- 161.-Manske P, Gleeson P. Rehabilitation program following polycentric total knee arthroplasty. *Physical Therapy.* 1977;345: 57: 915-17 .
- 162.- Aarons H, Hall G, Hughes S, Salmon P. Short-term recovery from hip and knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Br.* 1996; 78-B(4):555-8.
- 163.- Ranawat CS, Ranawat AS, Mehta A. Total knee arthroplasty rehabilitation protocol: what makes the difference? *J Arthroplasty.* 2003;18(3): 27-30.

- 164.- Lorentzen JS, Petersen MM, Brot C, Madsen OR. Early changes in muscle strength after total knee arthroplasty. A 6-month follow-up of 30 knees. *Acta Orthop Scand*. 1999; 70(5):176-9.
- 165.-Casajuana C, Cerdá MB, Campón N. Seguimiento de una prótesis total de rodilla. *Cuestiones de Fisioterapia*. 2001;16: 49-62.
- 166.- Bennet LA, Brearley SC, Hart JA, Bailey MJ. A comparison of 2 continuous passive motion protocols after total knee arthroplasty: a controlled and randomized study. *J Arthroplasty*. 2005; 20:225-33.
- 167.- Davies DM, Johnston C, Beaupre LA, Lier DA. Effect of adjunctive range-of-motion therapy after total knee arthroplasty on the use of health services after hospital discharge. *Can J Surg*. 2003; 46(1):30-6.
- 168.- Minns CJ, Barker KL, Dewey M, Sackley C. Effectiveness of physiotherapy exercise after knee arthroplasty for osteoarthritis: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2007(4); 335:1-10.
- 169.- Zuñil JC, Martínez CB, Rodríguez AL. Artroplastia de rodilla y puntos gatillo miofaciales: estudio de casos. *Fisioterapia*. 2005; 27(3): 167-76.
- 170.-Karst G, Boonyawiroj E, Hald R, Harbourne R, Sandstrom R. Physical therapy intervention and functional ambulation outcomes for patients undergoing total knee arthroplasty. *Issues On Aging*. 1995;18: 1-11.
- 171.- Siggeirsdottir K, Olafsson O, Jonsson H, Iwarsson S, Gudnason V, Jonsson BY. Short hospital stay augmented with education and home based rehabilitation improved function and quality of life after hip replacement: randomised study of 50 patients with 6 months of follow up. *Acta Orthop*. 2005; 76(4):555-62.
- 172.- Lessen AF, Crijns Y, Waltjé E, van Steyn M, Geesink R, van de Brandt P, et al. Efficiency of immediate postoperative inpatient physical therapy following total knee arthroplasty: an RCT. *BMC Musculoskelet Disord*. 2006; 7(2):71.
- 173.- Rohan A, Pack Y, Jackson H, Gillies C, Asirvatham R. No need for outpatient physiotherapy following total knee arthroplasty. *Acta Orthop*. 2004; 75(1):71-3.
- 174.- Van Baar ME, Dekker J, Oostendorp RA, Bijl D, Voorn TB, Lemmens JA, Bijlsma JW. The effectiveness of exercise therapy in patient with osteoarthritis of the hip or knee: randomized clinical trial. *J Rheumatol*. 1998; 25(7):2432-9.

- 175.- Pennix BWJH, Messier SP, Rejeski WJ, Williamson JD, DiBari M, Cavazzini C, et al. Physical exercise and the prevention of disability in activities of daily living in older persons with osteoarthritis. *Arch Intern Med.* 2001; 161(6):2309-16.
- 176.- Rooks DS, Huang J, Bierbaum BE, Bolus SA, Rubano J, Connolly CE, et al. Effet of preoperative exercise on measures of functional satatus in men and women undergoing total hip and knee arthroplasty. *Arthritis Rheum.* 2006;55: 700-8.
- 177.- Ruzafa JC, Moreno JD. Valoración de la discapacidad física: el índice de Barthel. *Rev Esp Salud Pública.* Feb 2007.
- 178.- Valderrama E, Pérez J. Una visión crítica de las escalas de valoración funcional traducidas al castellano. *Rev Esp Geriatr y Gerontol.* 1997;32(5): 297-306.
- 179.- Buzzini M, Secundini R, Gazzotti A, Giradles RL, Arbidol RA, Druetta S, et al. Validación del índice de Barthel. *Boletín del Departamento de Docencia e Investigación IREP.* 2002;6(1): 9-12.
- 180.- Granger CV, Dewis IS, Peters NC, Sherwood CC, Barrett JE. Stroke rehabilitation: análisis of repeated Barthel Index measures. *Arch Phys Med Rehabil.* 1979;60: 14-7.
- 181.- Papagelopoulos PJ, Sim FH. Limited range of motion after total knee arthroplasty: etiology, treatment, and prognosis. *Orthopedics.* 1997; 20(4):1061-7.
- 182.- Norkin CC, White DJ. Measurement of joint motion: a guide to goniometry. Philadelphia: FA Davis Co; 1985.
- 183.- Neiger H, Génot C, Dufour M, Péninou G. Evaluaciones y mediciones. En: Génot C, Neiger H, Leroy A, Pierron G, Dufour M, Péninou G. *Kinesioterapia. Tomo I Principios. Kinesioterapia. Principios. Miembros Inferiores.* Madrid: Panamericana; 1989. p. 33-38.
- 184.- Rothstein JM, Miller PJ, Roettger RF. Goniometric reliability in a clinical setting: elbow and knee measurements. *Phys Ther.* 1983; 63(3):1611-5.
- 185.- Mizner R, Petterson S, Stevens J, Vandenborne K, Zinder-Mackler L. Early quadriceps strength loss after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(5):1047-53.
- 186.- Daniels L, Worthingham's C. Pruebas funcionales musculares. Técnicas de exploración manual. 6<sup>a</sup> ed. Madrid: Marbán Libros; 1997.
- 187.- Sapega AA. Muscle performance evaluation in orthopaedic practice. *J Bone Joint Surg Am.* 1990; 72: 1562-74.



- 188.- Fransen M, Crosbie J, Edmonds J. Isometric muscle force measurement for clinicians treating patients with osteoarthritis of the knee. *Arthritis Rheum.* 2003;49: 29-35.
- 189.-Maffiuletti NA. Evaluación de la función de los músculos de la cadera y la rodilla en la práctica y la investigación ortopédicas. *J Bone Joint Surg Am.* 2009: 2958-67.
- 190.-Yacut E, Bayar B, et al. Confiabilidad y validez de la Escala Visual Analógica Invertida (de derecha a izquierda) en dolores de diferente intensidad. *The Pain Clinic.* 2003; 15(1): 1-6.
- 191.- Brandler VA, Strulberg SD, Adams AD, Harden RN, Bruehl S, Stanos SP, et al. Predicting total knee replacement pain: a prospective observational study. *Clin Orthop.* 2003; 416(2):27-36.
- 192.- Lázaro C, Baños JE. Valoración integral del dolor postoperatorio. En: Whizar-Lugo VM (ed.) *Anestesia regional y dolor postoperatorio. Parte 1. Libro 8. Programa de Actualización Continua en Anestesia.* México: Científico-Médica; 2001. p. 17-31.
- 193.-Lázaro C, Caseras X, Torrubia R, Baños JE. Medidas del dolor postoperatorio: análisis de la sensibilidad de diversos instrumentos de autovaloración. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2003; 50: 230-6.
- 194.-Lieberman JR. Outcome alter hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1997; 12: 639-646.
- 195.- Sanz Ayán MP, Solera Pacheco D, Robles Gómez E. Estudio descriptivo sobre artroplastia de rodilla tratamiento rehabilitador vs no tratamiento. *Avances Traum.* 2005; 35(3):182-187.
- 196.-Mozo AP, Moreno JA, Plazas N, Majón-Cabeza JM, Ruiz D, Cátedra EV. Comparación de dos programas de rehabilitación tras artroplastia de rodilla. *Trauma Fund MAPFRE.* 2008;19(4): 218-224.
- 197.-Fortuño J, Martín M, Kadar E, Redondo I, Gallardo B. Disminución del dolor y el peso durante el tratamiento de fisioterapia en pacientes intervenidos de prótesis de rodilla. *Fisioterapia.* 2010;32(1): 11-16.
- 198.- Pérez Moro, Aranda Izquierdo, Llopis Miró, Godoy Tundidor, Diez Ramos. Rehabilitación acelerada en pacientes intervenidos de artroplastia total de rodilla. *Avances Traum.* 2007; 37(2):97-101.
- 199.- Vincent HK, Vincent KR, Lee LW, Alfano AP. Effect of obesity on inpatient rehabilitation outcomes following total knee arthroplasty. *Clinical Rehabilitation.* 2007;21: 182-190.

- 200.- Weaver FM, Hughes SL, Almagor O, Wixson R, Manheim L, Fulton B, et al. Comparison of two home care protocols for total joint replacement. *J Am Geriatr Soc.* 2003; 51(4):523-528.
- 201.- Dowsey MM, Kilgour ML, Santamaría NM, Choong PF. Clinical pathways in hip and knee arthroplasty: a prospective randomised controlled study. *Med J Aust.* 1999; 170(2):59-62.
- 202.- Grotle M, Garratt AM, Klokke M, Lochting I, Uhlig T, Hagen KB. What's team rehabilitation care after arthroplasty for osteoarthritis? Results from a multicenter, longitudinal study assessing structure, process and outcome. *Physical therapy.* 2010;90(1): 121-131.
- 203.- Ramón Rona S. Función y calidad de vida de los pacientes con gonartrosis antes y después de la artroplastia de sustitución. Coste de la gonartrosis según la esperanza de vida y de la cirugía (tesis doctoral). Barcelona. Universidad Autónoma de Barcelona; 2001.
- 204.- Mitchell C, Walker J, Walters S, Morgan AB, Binns T, Mathers N. Cost and effectiveness of pre-and post-operative home physiotherapy for total knee replacement: randomized controlled trial. *J Evalua Clinic Practice.* 2005;11(3): 283-292.
- 205.- Petterson SC, Mizner RL, Stevens JE, Rasis L, Bodenstab A, Newcomb W, et al. Improved function from progressive strengthening interventions after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial with an imbedded prospective cohort. *Arthritis & Rheumatism.* 2009;61(2): 174-183.
- 206.- Reilly KA, Beard DJ, Barker KL, Dodd CA, Price AJ, Murray DW. Efficacy of an accelerated recovery protocol Oxford unicompartmental knee arthroplasty: a randomised controlled trial. *Knee.* 2005; 12(1):351-357.
- 207.- Jong JA. Reactivatie van een THA patient volgens een óud'of een new protocol. MSc thesis, Maastricht University, Faculty of Health Sciences; 1999.
- 208.- Kumar PJ, McPherson EJ, Dorr LD, Wan Z, Baldwin K. Rehabilitation after total knee arthroplasty: a comparison 2 rehabilitation techniques. *Clin Orthop Relat Res.* 1996; 11(3):93-101.
- 209.- Oldmeadow L, McBurney H, Robertson V. Hospital stay and discharge outcomes after knee arthroplasty: Implications for physiotherapy practice. *Aust J Physiother.* 2002; 48(7):117-121.

- 210.- Kennedy DM, Stratford PW, Hanna SE, Wessel J, Gollish JD. Modeling early recovery of physical function following hip and knee arthroplasty. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2006;7(100): 1-14.
- 211.- Forrest G, Fuchs M, Gutierrez A, Girardy J. Factors affecting length of stay and need for rehabilitation after hip and knee arthroplasty. *J Orthop Nurs*. 2005; 9(6):186-190.
- 212.- Riu M, Muniesa JM, Leal J, Cots F, Cáceres E, Castells X. Evaluación del impacto asistencial de la puesta en funcionamiento de una unidad funcional de artroplastia de rodilla. *Gac Sanit*. 2009;23(5): 444-447.
- 213.- Subiela M, Tejero M, Boza R, Marco E, Torres S, Cáceres E, et al. Valoración pre-quirúrgica en pacientes ancianos candidatos a artroplastia total de rodilla: consulta externa de enfermería. *Rev Mult Gerontol*. 2006;16(1): 12-15.
- 214.- Ferguson K . The nexus of health reform and health professional practice: Narratives of health professionals in times of change. PhD thesis, graduate School of Education, Melbourne: La Trobe University;1998.
- 215.- Cook JR, Warren M, Ganley KJ, Prefontaine P, Wylie JW. A comprehensive joint replacement program for total knee arthroplasty: a descriptive study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008;9(154): 1-8.
- 216.- Suls J, Wan CK. Effects of sensory and procedural information on coping with stressful medical procedures and pain: a meta-analysis. *J Consult Clin Psychol*. 1989;57: 372-379.
- 217.- Moffet H, Collet JP, Shapiro SH, Paradis G, Marquis F, Roy L. Effectiveness of intensive rehabilitation on functional ability and quality of life after first total knee arthroplasty: a single-blind randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85: 546-556.
- 218.- Drewett RF, Minns R, Sibly F. Measuring outcome of total knee replacement using quality of life indices. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 1992;74: 286-290.
- 219.- Dijan P, Christel P, Witvoet J. Arthroscopic release for knee joint stiffness after total knee arthroplasty. *Rev Chir Orthop Repatrice Appar Mot*. 2002; 88(6):163-167.
- 220.- Frost H, Lamb SE, Robertson S. A randomized controlled trial of exercise to improve mobility and function after elective knee arthroplasty. Feasibility. Results methodological difficulties. *Clinical Rehabilitation*. 2002;16:200-209.

- 221.- Fetzer GB, Callaghan JJ, Templeton JE, Goetz DD, Sullivan PM, Kelley SS. Posterior cruciate-retaining modular total knee arthroplasty: a 9 to 12 years follow-up investigation. *Arthroplasty*. 2002;17: 961-966.
- 222.- Chatain F, Richard A, Deschamps G, Chambat P, Neyret P. Revision total knee arthroplasty after unicompartmental femorotibial: 54 cases. *Revue de Chirurgie Orthopedique et Repatrice de l'Appareil Moteur*. 2004;90: 49-57.
- 223.- Mizner RL, Stevens JE, Snyder-Mackler L. Voluntary activation and decreased force production of the quadriceps femoris muscle after total knee arthroplasty. *Physical Therapy*. 2003;83(4): 359-365.
- 224.- Wright V. Osteoarthritis. *BMJ*. 1989; 299(3):1476-1477.
- 225.- Santamaría A, Buenafe A, Navarro JM, Lacambra A, Marín M, Cortés AM. Prótesis dolorosa de cadera y de rodilla: movilización e infección protésica. Valoración de los distintos métodos de imagen. *Rehabilitación*. 2002; 26(3): 93-102.
- 226.- Schai PA, Thornhill TS, Scott RD. Total knee arthroplasty with the PFC system. Results at a minimum of ten years and survivorship analysis. *J Bone Joint Surg Br*. 1998; 80(10):850-858.

