



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

**Programa de Doctorado de BIOMEDICINA, INVESTIGACIÓN
TRASLACIONAL Y NUEVAS TECNOLOGÍAS EN SALUD**

**Facultad de Medicina
Universidad de Málaga**

TESIS DOCTORAL

**“ASPECTOS NO RESUELTOS EN LA PATOLOGÍA DEGENERATIVA
Y PROTÉSICA DE LA RODILLA”**

**Tesis doctoral presentada por
D. Carlos Jiménez Garrido**

**Directores:
Dra. Elvira Montañez Heredia**


**Tutor/a
Dr. Manuel Francisco Jiménez Navarro**

Málaga, 2022



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

AUTOR: Carlos Jiménez Garrido

 <https://orcid.org/0000-0002-2964-4913>

EDITA: Publicaciones y Divulgación Científica. Universidad de Málaga



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Cualquier parte de esta obra se puede reproducir sin autorización pero con el reconocimiento y atribución de los autores.

No se puede hacer uso comercial de la obra y no se puede alterar, transformar o hacer obras derivadas.

Esta Tesis Doctoral está depositada en el Repositorio Institucional de la Universidad de Málaga (RIUMA): riuma.uma.es



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y ORIGINALIDAD DE LA TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE DOCTOR

D./Dña Carlos Jiménez Garrido, CON DNI 74888032-D, estudiante del programa de doctorado BIOMEDICINA, INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL Y NUEVAS TECNOLOGÍAS EN SALUD de la Universidad de Málaga, autor/a de la tesis, presentada para la obtención del título de doctor por la Universidad de Málaga, titulada:

“ASPECTOS NO RESUELTOS EN LA PATOLOGÍA DEGENERATIVA Y PROTÉSICA DE LA RODILLA”

Realizada bajo la tutorización de Don Manuel Francisco Jiménez Navarro y dirección Doña Elvira Montañez Heredia

DECLARO QUE:

La tesis presentada es una obra original que no infringe los derechos de propiedad intelectual ni los derechos de propiedad industrial u otros, conforme al ordenamiento jurídico vigente (Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, regularizando, aclarando y armonizando las disposiciones legales vigentes sobre la materia), modificado por la Ley 2/2019, de 1 de marzo.

Igualmente asumo, ante la Universidad de Málaga y ante cualquier otra instancia, la responsabilidad que pudiera derivarse en caso de plagio de contenidos en la tesis presentada, conforme al ordenamiento jurídico vigente.

En Málaga, a 17 de MARZO de 2022.

Fdo.: Doctorando: Carlos Jiménez Garrido	Fdo.: Tutor de Tesis: Manuel F. Jiménez Navarro
Fdo.: Directora de Tesis: Elvira Montañez Heredia	

D. Manuel F. Jiménez Navarro,

Catedrático en el Departamento de Medicina de la Facultad de
Medicina de la Universidad de Málaga

CERTIFICA Que D. Carlos Jiménez Garrido
ha obtenido y estudiado personalmente bajo mi dirección los datos
clínicos necesarios para la realización de su Tesis Doctoral,
titulada: “ASPECTOS NO RESUELTOS EN LA PATOLOGÍA
DEGENERATIVA Y PROTÉSICA DE LA RODILLA”, que
considero tiene el contenido y rigor científico necesario para ser
sometido al superior juicio de la Comisión que nombre la
Universidad de Málaga para optar a grado de Doctor.

Y para que conste, en cumplimiento de las disposiciones vigentes,
expido el presente certificado en

Málaga 22 de Marzo dos mil ventidós.

Dra. Elvira Montañez Heredia
Directora

Dr. Manuel F. Jiménez Navarro

Tutor de Tesis

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a todos aquellos que habéis contribuido a que haya podido realizar este trabajo y a mi crecimiento personal como profesional y como persona:

A Elvira, directora de la tesis, por despertar en mí desde el primer día el interés por la investigación y la articulación más bonita del cuerpo humano, la rodilla. Muchas gracias por todas las oportunidades que me has brindado a lo largo de mi formación como especialista.

A Manolo, tutor de la tesis, por hacerme entender que con el esfuerzo necesario se puede llegar lejos. Eternamente agradecido por todo el interés demostrado hacia mí y hacia mi formación investigadora desde el primer día. Sabes de sobra que sin tu ayuda todo hubiese sido mucho más difícil.

A mis padres, Manuel y Dolores, por enseñarme el camino correcto desde la infancia y haber dado todo lo que estuvo en sus manos para hacerme llegar hasta aquí. Gran parte del interés por realizar la tesis se lo debo a ellos. Gracias por todo el tiempo empleado en mi educación, en mi felicidad y en mi desarrollo como persona.

A mi hermano Manuel, mi ejemplo a seguir desde que tengo memoria, posiblemente el gran culpable de que estudiase medicina. Sin él, nada de esto hubiese sido posible.

A mis abuelos, Antonio, Josefa, Juan y Dolores, que siempre quisieron un médico en la familia.

Y a ti, Inés, que me acompañas en el día a día, todo lo que pueda escribir en estas líneas no estará a la altura de lo que aportas en mi vida. Muchas gracias simplemente por estar ahí cada mañana.

RESUMEN

La patología degenerativa o artrosis la rodilla es la enfermedad osteoarticular crónica más frecuente en nuestro medio. Se estima que debido al envejecimiento de la población y al aumento de la esperanza de vida, la incidencia de la artrosis de rodilla vaya en aumento en las siguientes décadas. Existen múltiples opciones de tratamiento para esta patología, con buenos resultados a corto plazo. Sin embargo, la mayoría de los pacientes progresan a estadios avanzados de artrosis que conllevan a la artroplastia total de rodilla como tratamiento definitivo de su patología. A pesar del aumento del número de artroplastias totales de rodilla de manera anual y la mejora de los resultados globales en estos pacientes en los últimos años, aún existen controversias en cuanto al tratamiento de las posibles complicaciones perioperatorias de estos pacientes.

En cuanto a las complicaciones, existen múltiples descritas en la literatura, siendo de las más importantes para el paciente y el sistema sanitario actual la presencia de infección protésica, que varía desde el 1-2% según la bibliografía. Existen múltiples estrategias para disminuir la incidencia de la infección protésica, que se pueden dividir según el momento de aplicación en prequirúrgicas, intraquirúrgicas y postquirúrgicas. Además, Según el tiempo de aparición y los tipos de síntomas presentes, se pueden dividir en infecciones protésicas agudas postquirúrgicas, agudas hematógenas o crónicas. Tanto el tratamiento como el pronóstico a medio-largo plazo puede ser diferente en cada una de ellas, realizando un desbridamiento con lavado abundante y recambio de componentes móviles con mantenimiento de la prótesis en aquellas infecciones protésicas agudas que sea posible o un recambio protésico en uno o dos tiempos en las infecciones protésicas crónicas. Dentro de las infecciones protésicas agudas, existe variabilidad del éxito del tratamiento, de aproximadamente el 50% según la bibliografía. Para identificar aquellos pacientes en los que existe alta probabilidad de éxito del tratamiento, se ha desarrollado la escala KLIC, que orienta sobre el manejo de entrada de este tipo de pacientes. A medida que aumente la puntuación de la escala, aumentará el riesgo de fracaso del tratamiento de la infección protésica aguda, recomendando el recambio protésico de entrada. En nuestro trabajo, encontramos que la escala KLIC es una herramienta útil para estratificar el riesgo de fracaso del tratamiento de la infección protésica aguda. En aquellos pacientes con un resultado < 3,5 puntos, se podría realizar desbridamiento quirúrgico con retención del implante

asociado a antibioterapia con un gran porcentaje de éxito mientras que en aquellos pacientes con un resultado > 6 sería recomendable la realización de un recambio protésico como primera opción de tratamiento.

En cuanto al manejo de la herida quirúrgica de manera postoperatoria, existen diversas medidas postoperatorias usadas para el cuidado de la herida quirúrgica con vistas a la disminución de la incidencia de infección protésica. Sin embargo, no existe evidencia científica suficiente que apoye el uso de estas medidas en la mayoría de los casos, siendo necesario la realización de estudios futuros para mejorar la evidencia científica de las mismas.

Otra de las grandes preocupaciones perioperatorias relacionadas con la artroplastia total de rodilla ha sido el manejo de las pérdidas hemáticas. Un aumento de la pérdida hemática conlleva un aumento del número de transfusiones, que a su vez puede repercutir en el aumento de la infección protésica, por la inmunosupresión producida por la propia transfusión. Además, aunque la incidencia cada vez es menor, pueden aparecer complicaciones relacionadas con la propia transfusión. Existen multitud de técnicas empleadas para disminuir el sangrado perioperatorio y el número de transfusiones sanguíneas posquirúrgicas, siendo el más empleado en la actualidad el uso del ácido tranexámico, que ha sido administrado según diferentes protocolos sin encontrar consenso entre ellos en cuanto a la superioridad del mismo. En nuestro trabajo, se obtiene una menor pérdida hemática y un menor número de transfusiones en aquellos pacientes en los que se administra un protocolo específico de ácido tranexámico con respecto al uso de drenaje de tipo recuperador sanguíneo.

En cuanto al tratamiento de la patología degenerativa de rodilla, en el paciente joven y activo con síntomas relacionados con el síndrome postmeniscectomía (dolor, inflamación y pérdida de función de la rodilla tras meniscectomía) el trasplante meniscal alogénico de manera aislada o asociado a otros gestos quirúrgicos en la rodilla puede ser una buena opción de tratamiento en rodillas postraumáticas o como tratamiento de salvamento en gonartrosis. Existen factores de riesgo paciente dependientes que pueden afectar al resultado del trasplante, siendo la obesidad el de mayor impacto, ya que la presencia de la misma influye negativamente en los resultados funcionales según las escalas International Knee Documentation Committee, Lysholm y Tegner así como en la progresión radiológica de la artrosis y la degeneración del trasplante meniscal según los hallazgos presentes en resonancia magnética postcirugía.

INDICE

INDICE

1 INTRODUCCIÓN	12
1.1 Epidemiología de la patología degenerativa de la rodilla.....	13
1.2 Historia natural de la patología degenerativa de la rodilla.....	14
1.3 Tratamiento de la patología degenerativa de la rodilla.....	16
1.3.1 Tratamiento conservador o no quirúrgico.....	16
a- Tratamiento farmacológico.....	16
b- Tratamiento no farmacológico.....	19
1.3.2 Tratamiento quirúrgico.....	20
a- Tratamiento de preservación articular.....	20
b- Tratamiento de sustitución articular.....	21
1.4 Complicaciones tras la artroplastia de rodilla.....	22
1.4.1 Infección protésica.....	23
1.4.2 Aflojamiento aséptico.....	25
1.4.3 Sangrado perioperatorio.....	26
1.4.4 Inestabilidad.....	27
1.4.5 Rigidez.....	28
1.4.6 Dolor crónico.....	28
2 HIPÓTESIS Y OBJETIVO	30
2.1 Hipótesis.....	31
2.2 Objetivo.....	31
3 MATERIAL Y MÉTODO	33
3.1 Análisis estadístico.....	37
4 RESULTADOS	39
4.1 Validez del klic score en nuestro medio.....	40
4.1.1 Resumen	
4.2 Medidas de cuidado postoperatorio inmediato para disminuir el riesgo de infección protésica de rodilla.....	42
4.2.1 Resumen	

4.3	Uso del ácido tranexámico en la cirugía protésica de rodilla.....	44
4.3.1	Resumen	
4.4	Uso del trasplante meniscal alogénico en la patología degenerativa de la rodilla.....	46
4.4.1	Resumen	
5	DISCUSIÓN.....	49
4.1	Validez del klic score en nuestro medio.....	50
4.2	Medidas de cuidado postoperatorio inmediato para disminuir el riesgo de infección protésica de rodilla.....	52
4.3	Uso del ácido tranexámico en la cirugía protésica de rodilla.....	55
4.4	Uso del trasplante meniscal alogénico en la patología degenerativa de la rodilla.....	57
6	LIMITACIONES.....	59
7	CONCLUSIONES.....	62
8	BIBLIOGRAFÍA.....	65
9	ANEXOS.....	75
9.1	Artículos Aval de la tesis.....	76

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- **ATR:** Artroplastia total de rodilla.
- **AINES:** Antiinflamatorios no esteroideos.
- **GS:** Glucosamina Sulfato.
- **CS:** Condroitín Sulfato.
- **AH:** Ácido Hialurónico.
- **PRP:** Plasma rico en plaquetas.
- **IMC:** Índice de masa Corporal.
- **TENS:** Estimulación nerviosa transcutánea.
- **I ICM:** I Consenso Internacional de infecciones musculoesqueléticas.
- **II ICM:** II Consenso Internacional de infecciones musculoesqueléticas.
- **MSIS:** Sociedad de infecciones musculoesqueléticas.
- **IV:** Intravenoso.
- **DAIR:** Desbridamiento quirúrgico, retención del implante con recambio de componentes móviles y antibioterapia.
- **CR:** Prótesis de rodilla de preservadora de ligamento cruzado posterior.
- **PS:** Prótesis de rodilla de tipo estabilizada posterior.
- **CCK:** Prótesis de rodilla de tipo constreñida.
- **WOMAC:** Escala Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index.
- **KOOS:** Escala Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score.
- **PCR:** Proteína C Reactiva.
- **KLIC** Escala para valorar el resultado del tratamiento de la infección protésica aguda de tipo aguda postquirúrgica
- **ATC:** Artroplastia total de cadera.
- **Hb:** Hemoglobina.
- **HTC:** Hematocrito.
- **IKDC:** Escala International Knee Documentation Committe.
- **RM:** Resonancia Magnética.
- **VPP:** Valor predictivo positivo.

- **VPN:** Valor predictivo negativo.
- **TMA:** Trasplante meniscal alogénico.
- **AUC:** Área bajo la curva
- **ATX:** Ácido tranexámico.
- **CRIME80:** Escala para valorar el resultado del tratamiento de la infección protésica aguda de tipo hematógena.
- **HR:** Hazard Ratio.
- **DM:** Diabetes Mellitus.
- **ASA:** Clasificación estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología.
- **ATB:** Antibioterapia.
- **VSG:** Velocidad de sedimentación globular.

1.INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Epidemiología de la patología degenerativa de la rodilla

La patología degenerativa articular es una enfermedad común en nuestro medio, siendo la rodilla la articulación más frecuentemente afectada, seguida de las pequeñas articulaciones de las manos y dedos y de la articulación de la cadera. Aproximadamente 250 millones de personas en el mundo sufren de artrosis actualmente, afectándose la articulación de la rodilla en el 85% de los casos. Desde mitad del siglo XX, en EEUU, se ha doblado la prevalencia de artrosis de rodilla, país en el cual al menos el 19% de los adultos mayores de 45 años presentan artrosis de rodilla(1).

En los países escandinavos, se estima que para el año 2032 haya aumentado la población mayor de 45 años con artrosis de rodilla en un 15%, mientras que en España y Reino Unido la incidencia de artrosis se ve influenciada por la edad, sobre todo en mujeres, encontrando entre los 50 y 75 años un pico mayor que en hombres, igualándose a partir de los 75 años en ambos sexos, con una prevalencia del 16-17% de artrosis de rodilla(2).

La presencia de sobrepeso u obesidad, el sexo femenino, la edad y en menor frecuencia un nivel alto de estudios se asocia a la presencia de artrosis de rodilla en nuestro país, según el estudio EPISER2016(3).

La patología degenerativa articular supone, junto con la diabetes, la mayor causa de pérdida de calidad de vida durante el envejecimiento(4), estimándose que el coste total asociado a la patología degenerativa articular en los países desarrollados supone entre el 1% y el 5% de su producto interior bruto, representando la cirugía protésica de cadera y rodilla el mayor porcentaje de esos costes. Sin embargo, los costes indirectos de esta patología derivados de los periodos de baja laboral o jubilación precoz son difíciles de cuantificar, superando con creces los costes médicos de dicha patología(5),(6). Según los datos del Instituto Nacional de Estadística a fecha de enero de 2020, la población residente en España era de 47.329.981, siendo el 19,6% mayor de 65 años (aproximadamente 9,28 millones de personas). Se estima que para el año 2035 las personas mayores de 65 años en España representen el 26,5% del total y para el año

2050 más del 30% del total de la población(7). Por tanto, este aumento del envejecimiento poblacional traerá consigo el aumento de la prevalencia de la patología degenerativa articular, con las consecuencias socioeconómicas que podrían llevar asociada.

En cuanto a los factores de riesgo predisponentes a la artrosis, la edad es el principal factor de riesgo(8). Centrándonos en la artrosis de rodilla, existen factores de riesgo específicos como las desalineaciones en los diferentes planos del espacio, la debilidad de los músculos constituyentes del aparato extensor de la rodilla o la presencia de lesiones previas en la rodilla(9),(10). Además del sexo femenino, la obesidad, determinados trabajos de carga o deportes de impacto se han asociado a la aparición de artrosis de rodilla(11). Por otro lado, existen factores genéticos que aumentan o disminuyen el riesgo de padecer artrosis de rodilla, estimándose el carácter hereditario de dicha patología en un 40%, encontrando genes que afectan de manera aislada a la degeneración del cartílago articular de la rodilla(12).

La pérdida de calidad de vida o invalidez provocada por la artrosis, hace aumentar el riesgo de enfermedades asociadas a una vida sedentaria, como la hipertensión arterial (55%), la enfermedad cardiovascular (20%), la dislipemia (19%), la Diabetes Mellitus (14%) o la depresión (12%) entre otras(13).

1.2. Historia natural de la patología degenerativa de la rodilla

La patología degenerativa de la rodilla es una enfermedad de carácter progresivo, influenciada por los factores descritos anteriormente, en la cual se produce daño a nivel del cartílago hialino articular, hueso subcondral, meniscos, ligamentos intraarticulares y extraarticulares, capsula articular, tejido sinovial y músculos periarticulares. La artrosis de rodilla es la última etapa de dicha enfermedad, provocada por un desequilibrio entre la reparación y la destrucción de los tejidos afectados(2,14), que produce como resultado final la destrucción de la articulación(15). Durante el proceso artrósico, se producen cambios en la estructura del cartílago articular aumentando la susceptibilidad a las fuerzas causantes de cambios en la superficie articular, que posteriormente provocaran cambios en las estructuras profundas del cartílago, hasta la afectación de hueso subcondral. En un intento de reparación de todas estas lesiones, el condrocito se hipertrofia y produce una respuesta inflamatoria local que genera mediadores proinflamatorios que provocan la alteración de la función de los condrocitos, la hipertrofia del tejido sinovial adyacente y un aumento de la vascularización local, creando un círculo vicioso de destrucción-inflamación que agrava el proceso. Además,

se aumenta el metabolismo de regeneración de hueso subcondral con aumento de la vascularización desde hueso subcondral a cartílago hialino, que sumado a la propia respuesta inflamatoria y a la sobrecarga y alteración de la cinética articular, provoca la formación de osteofitos en los márgenes articulares mediante la reactivación de la osificación endocondral(16).

En cuanto a los síntomas de la artrosis de rodilla, encontramos el dolor como principal causa de demanda asistencial y terapéutica, siendo este dolor generalmente de carácter intermitente y mecánico, según la carga de la extremidad afectada. El dolor en la artrosis de rodilla se presenta por dos vías: existe un componente de dolor neuropático periférico causado por los cambios estructurales en la inervación articular a causa de los mecanismos inflamatorios en la misma (dependiendo de la curva estímulo-respuesta) y un componente de dolor neuropático central por la desensibilización de los receptores nociceptivos que reduce el umbral de estimulación necesario para desencadenar una respuesta dolorosa, encontrando umbrales de dolor por presión menores en pacientes con una artrosis avanzada(17),(18)

La rigidez matutina, la reducción del rango de movilidad, la crepitación, la inestabilidad, la inflamación, la debilidad muscular, la fatiga y las alteraciones emocionales derivadas de todos estos síntomas son otras causas de asistencia a consulta(19).

En cuanto al diagnóstico de la artrosis, la historia clínica basada en los síntomas y la exploración física previamente descrita es la base del diagnóstico, existiendo criterios diagnósticos establecidos por la American College of Rheumatology o European League Against Rheumatism for knee osteoarthritis(20,21). Además, los estudios radiológicos pueden ser necesarios para complementar el diagnóstico y valorar alternativas de tratamiento según el grado de evolución de la artrosis, existiendo proyecciones radiológicas específicas según la articulación y grado de afectación de la misma definido en base a las múltiples clasificaciones radiológicas(22), siendo la escala de Kellgren-Lawrence una de las más usadas, en la que se definen 5 grados de artrosis(23):

- Grado 0: Normal, sin hallazgos radiológicos.
- Grado 1: Dudoso estrechamiento del espacio articular con posible formación de osteofitos.
- Grado 2: Posible estrechamiento del espacio articular con formación de osteofitos.

- Grado 3: Estrechamiento del espacio articular con moderada formación de osteofitos, esclerosis subcondral y posible deformidad ósea a nivel articular.
- Grado 4: Severo estrechamiento del espacio articular con osteofitos de gran tamaño y esclerosis subcondral con deformidad ósea a nivel articular.

El conocimiento del paciente sobre la enfermedad, las alternativas de tratamiento y la expectativa del paciente respecto al mismo también deben ser valoradas

1.3. Tratamiento de la patología degenerativa de la rodilla

El tratamiento del paciente con artrosis de rodilla puede variar según la clínica y estadio en el que se encuentre la enfermedad, recomendando un manejo individual según las características del paciente y el grado de artrosis presente. El objetivo del mismo consistirá en reducir el dolor, mejorar la movilidad y disminuir la limitación funcional de la rodilla(24). El manejo multidisciplinar ha demostrado mejores resultados en el tratamiento de esta patología, en el que colaborarán diferentes especialidades sanitarias, siendo los principales profesionales sanitarios implicados los médicos de atención primaria, los reumatólogos, médicos rehabilitadores, fisioterapeutas, enfermeros, psicólogos, anestesiólogos, trabajadores sociales, nutricionistas y cirujanos ortopédicos(25). Según el estadio en el que nos encontremos, existen diferentes tipos de tratamiento, englobados principalmente en el enfoque conservador o quirúrgico de la patología, que pasamos a detallar a continuación:

1.3.1. Tratamiento conservador o no quirúrgico

El tratamiento conservador de la artrosis de rodilla se emplea principalmente en pacientes con grados leves o moderados (Kellgren-Lawrence I-III) y consiste en diferentes estrategias tanto farmacológicas como no farmacológicas(24):

- a- Tratamiento farmacológico:** El principal objetivo es la mejoría del dolor, aunque no todos los pacientes necesitarán este tratamiento de manera continuada.

Los principales fármacos empleados son:

- **Antiinflamatorios no esteroideos (AINES):** Son un grupo heterogéneo de fármacos que tienen en común la inhibición de síntesis de prostaglandinas, enzimas implicadas en el primer paso de la reacción inflamatoria. La primera enzima implicada en la ruta de la síntesis de prostaglandinas es la ciclooxigenasa (Cox), existiendo dos formas de Cox, la Cox-I (presente en la mayoría de los tejidos) y la Cox-II (sintetizada durante procesos inflamatorios). Dosis terapéuticas de AINES reducen la síntesis de prostaglandinas inhibiendo la

acción de la Cox. Dentro de este grupo, encontramos los inhibidores no selectivos de Cox (ibuprofeno, diclofenaco, meloxicam), que inhiben por igual la síntesis de ambas Cox y los inhibidores selectivos de la Cox-II, los llamados Coxibs (Celecoxib, Rofecoxib, Valdecoxib, etc) que ofrecen menores efectos secundarios gastrointestinales que los no selectivos, manteniendo similares efectos secundarios renales y cardiovasculares.

- **Opioides:** Son un grupo de fármacos derivados del opio, en el que se incluye fármacos naturales como la morfina o la codeína y fármacos sintéticos. El efecto analgésico de los opioides surge de la capacidad de inhibir la transmisión ascendente de información nociceptiva por los cordones posteriores medulares y activar los circuitos de control del dolor mesencefálicos descendentes hasta los cordones posteriores medulares. Los opioides pueden ser clasificados en corta duración, larga duración y agonistas parciales, con evidencia nivel 3 en el alivio del dolor (24). Sin embargo, a largo plazo provocan efectos secundarios como dependencia y tolerancia al fármaco.
- **Acetaminofén (Paracetamol):** Metabolito activo del Fenacetin. Eficaz en el tratamiento de la artrosis pero menos eficaz que los AINES en el tratamiento de artropatías inflamatorias. Actúa inhibiendo la síntesis de prostaglandinas y la COX. Además presenta menos efectos gastrointestinales que estos últimos.
- **Antidepresivos:** Los antidepresivos tricíclicos tienen efecto positivo en el alivio del dolor crónico. Sin embargo, no existe suficiente evidencia en el uso de éstos para el tratamiento de la artrosis.
- **Nutraceuticos:** El papel de los suplementos nutricionales ha sido usado en el pasado bajo la presunción de que pueden tener efecto específico sobre la fisiopatología de la artrosis, pudiendo ser usado como agente modificante de la enfermedad, aunque su mecanismo de acción y eficacia sigue sin estar claro.
- **Glucosamina y Condroitín:** La glucosamina sulfato (GS) es una sustancia natural constituida por proteoglicanos que ayuda a “normalizar” el metabolismo del cartílago articular alterado en el proceso artrósico y produce un efecto antiinflamatorio leve. El condroitín sulfato (CS) se encuentra de manera natural en algunos tejidos humanos. Disminuye la expresión de proteasas y citoquinas inflamatorias, mejorando el dolor, la función y disminuyendo la progresión artrósica en la radiografía. Sin embargo, no existen trabajos científicos de

calidad que apoyen al uso del GS ni CS solos o combinados en el tratamiento de la artrosis de rodilla.

- **Inyecciones intraarticulares y otros tratamientos parenterales:** Reservadas para estadios II-III, sin respuesta a tratamiento médico convencional oral:
 - Corticoides: In vitro reducen el nivel de prostaglandinas, histamina y bradiquinina, actuando sobre la recepción del dolor. A corto plazo (2-3 semanas), los resultados son superiores al tratamiento con placebo. A largo plazo, el repetido uso de corticoides podría causar atrofia del tejido, destrucción articular y degeneración del cartílago (24).
 - Derivados del ácido Hialurónico (AH): Restauran el nivel fisiológico intraarticular de AH. También presentan efecto antiinflamatorio y regulador del dolor. La máxima efectividad se ha observado a las 5-13 semanas tras el tratamiento, obteniendo peores resultados a corto plazo comparado con los corticoides, pero mejorando los beneficios a largo plazo (24).
 - Plasma Rico en Plaquetas (PRP): Estimula la reparación del daño condral. Consiste en una concentración autóloga de plaquetas en un pequeño pool de plasma con factores de crecimiento que estimulan la activación de las plaquetas para iniciar la reparación tisular. Podría ayudar en la reparación de lesiones degenerativas del cartílago articular. Ciertos estudios defienden mejores resultados tras la administración de PRP en estadios iniciales que con la administración de AH(26)
 - Células Madre: Estimula la autorreparación de la lesión condral, mediante la activación de células mesenquimales que se diferenciaran a condrocitos. No existe suficiente cantidad de datos clínicos sobre la terapia con células madre en el tratamiento de la artrosis.

1. Tratamiento parenteral no intraarticular:

- Proloterapia: Inyección de derivados de glucosa en solución irritante estimuladora de los mecanismos naturales de reparación tisular. Estimula los factores de crecimiento aumentando la síntesis de colágeno tipo I y III, incrementándose la síntesis de AH por el tejido sinovial.
- Antifactores de crecimiento nerviosos (Tanezumab): Inhiben la actividad nerviosa del dolor nociceptivo en la artrosis mediante la

inhibición de los factores de crecimiento que estimulan a los nociceptores nerviosos. Parecen aliviar el dolor y mejorar la función en artrosis de rodilla moderadas-severas. Sin embargo, se necesitan ensayos clínicos aleatorizados que valoren la eficacia y seguridad del tratamiento. Además, la FDA debe rechazar el tanezumab para tratar la osteoartritis por sus peligros inaceptables, poco o ningún beneficio.

2. Tratamientos tópicos: A pesar de ser un tratamiento popular entre los pacientes, no existen datos que aporten mejoría de la sintomatología en la artrosis de rodilla frente a placebo. Además, presentan efectos secundarios como quemazón y sequedad de piel. Algunos ejemplos serían el Piroxicam y el Diclofenaco gel.

b- Tratamiento no farmacológico:

3. Modificaciones del estilo de vida: La pérdida de peso, realizar ejercicio físico sin carga como la natación o ciclismo y minimizar las actividades que provoquen un sobreuso de la rodilla contribuirán a la disminución del dolor relacionado con la gonartrosis. Además, una dieta equilibrada baja en calorías ayudará a mantener un índice de masa corporal (IMC) adecuado, asociándose una pérdida de peso del 10% con una mejoría funcional del 28% (24)

4. Terapia física: El objetivo de la terapia física es el mantenimiento de la movilidad articular y de la fuerza muscular. Ejercicios en agua y de resistencia, fortalecimiento de cuádriceps, yoga o tai chi reducen el dolor y la discapacidad en la gonartrosis en el corto plazo. Además, la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), la corriente de estimulación interferencial y la electroestimulación intermitente han sido usadas desde hace décadas para el tratamiento de la gonartrosis, mejorando el dolor y mejorando la función de la rodilla. Los ultrasonidos también pueden ser utilizados para disminuir el dolor y mejorar la función en estadios iniciales de gonartrosis. Por último, la acupuntura también se ha asociado al alivio del dolor y mejora funcional en la gonartrosis. Aunque no se sabe ciertamente el mecanismo de acción, se cree que modula la acción de los neurotransmisores que actúan sobre el dolor.

5. Ortesis y férulas: Algunos autores defienden su uso en el alivio del dolor y la rigidez de la rodilla. Pueden ser usadas independientemente del compartimento afectado en la rodilla. Entre las contraindicaciones para su uso encontramos la

contractura en flexión >10°, enfermedad vascular periférica o dermatitis de contacto con importante afectación cutánea.

Como resumen del tratamiento, podemos ver las diferentes estrategias terapéuticas en la siguiente imagen(24):

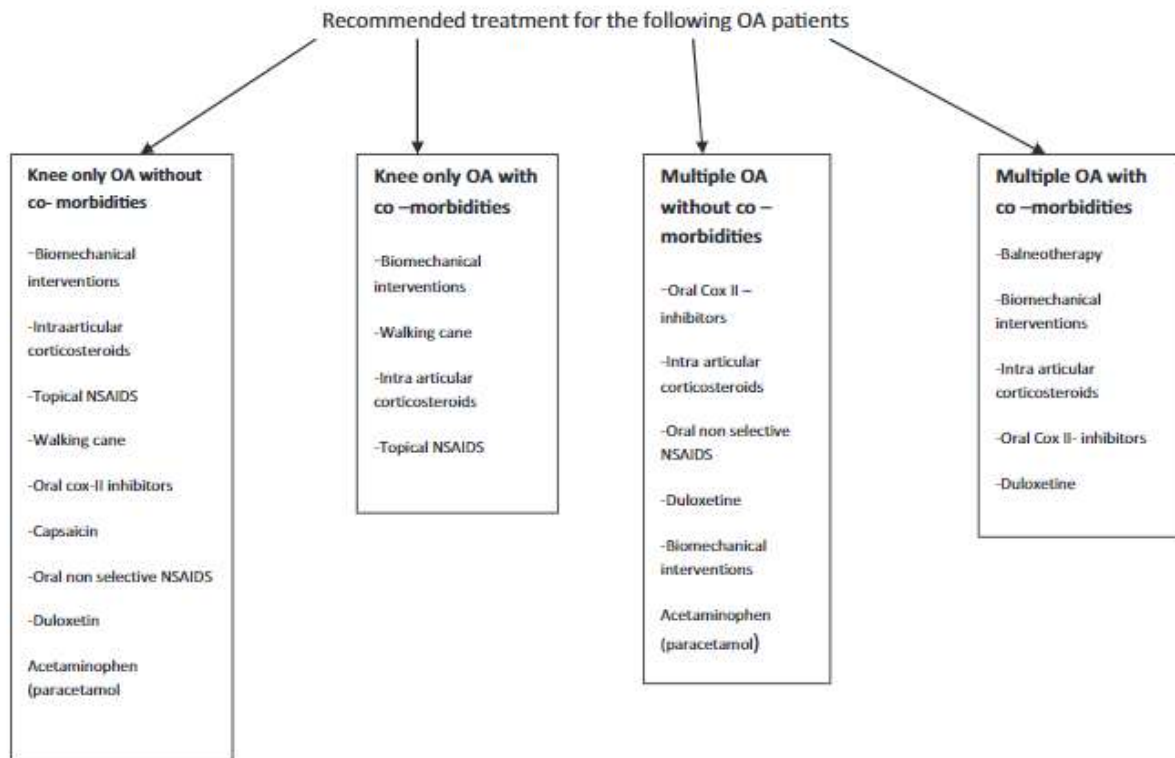


Figura 1. Tratamiento recomendado en los pacientes con osteoartritis de rodilla.

1.3.2. Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico de la gonartrosis está reservado para aquellos pacientes en los que fracase el tratamiento conservador y en aquellos con gonartrosis grado III-IV de Kellgren-Lwarence. Se pueden diferenciar dos estrategias de tratamiento quirúrgico, según se preserve la articulación nativa o se sustituya total o parcialmente por componentes protésicos (27)

a- Tratamiento de preservación articular:

6. Artroscopia de rodilla: A pesar de ser uno de los procedimientos quirúrgicos más realizados en general, el desbridamiento artroscópico en la gonartrosis está en controversia. Ensayos clínicos aleatorizados han demostrado que el resultado es similar al placebo (27). Sin embargo, en

algunos pacientes seleccionados puede ser beneficioso, principalmente en aquellos jóvenes con episodios de bloqueos por roturas inestables del menisco, con moderados signos de artrosis, en los que no es posible la sutura meniscal. En aquellos pacientes biológicamente jóvenes, con dolor en una interlínea articular específica asociado a roturas masivas no suturables del menisco, meniscectomía previa o ausencia de volumen meniscal significativo capaz de mantener su función de estabilización de la rodilla, transmisión de cargas y protectora de cartílago articular, se podría indicar el trasplante meniscal como cirugía preservadora de la articulación con el fin de retrasar la progresión artrósica de la rodilla

7. **Osteotomías de rodilla:** El objetivo de la osteotomía es transferir el eje de carga del área patológica al compartimento sano de la rodilla para descargar el compartimento afectado. En una rodilla normal, el eje mecánico del miembro inferior va desde el centro de la cadera hacia el centro del tobillo pasando por el centro de la articulación de la rodilla. En desalineaciones en el plano coronal, como la que aparece en la gonartrosis con deformidad en varo o en valgo, el eje mecánico del miembro inferior pasa medial o lateral al centro de la rodilla respectivamente. Para ello, se han descrito múltiples técnicas quirúrgicas de osteotomías alrededor de la rodilla que persiguen este objetivo, siendo las principales: osteotomía de cierre femoral distal medial, osteotomía de apertura femoral distal lateral, osteotomía de apertura tibial proximal medial u osteotomía de cierre tibial proximal lateral.

b- Tratamiento de sustitución articular:

8. **Artroplastia unicompartmental (medial o lateral):** La artroplastia unicompartmental es un procedimiento quirúrgico cuyo objetivo es sustituir el compartimento afectado por osteoartrosis. Las indicaciones para realizar este tipo de cirugía son: articulación estable, escasa desalineación en el plano coronal, contractura en flexión $<10^\circ$ y afectación mínima o nula del resto de compartimentos de la rodilla a intervenir. Con respecto a la artroplastia total de rodilla, entre los méritos de la artroplastia unicompartmental destacan el menor tiempo operatorio, menor pérdida sanguínea, menor pérdida ósea y mejor rango de movilidad (27).

9. **Artroplastia unicompartmental femoropatelar:** Indicada en aquellos casos en los que existe artrosis aislada de la articulación patelofemoral, en paciente de mediana edad, con importante dolor y limitación funcional. Los principales problemas encontrados en este tipo de artroplastia son el maltracking patelar, el desgaste de componentes y la progresión de la artrosis en el resto de compartimentos. Aun así, en el corto y medio plazo se ha observado una supervivencia de hasta el 85%-95% con buenos resultados según diferentes autores, en pacientes seleccionados (27).
10. **Artroplastia total de rodilla (ATR):** Estrategia terapéutica reservada como última opción en pacientes con gonartrosis, con unos resultados reproducibles en el 96% de los pacientes a los 10 años de seguimiento debido a la mejoría del diseño y materiales de los implantes. El momento idóneo para llevar a cabo la cirugía de ATR durante el proceso de la enfermedad artrósica continúa aún en debate, ya que generalmente no existe correlación clínica-radiológica de la misma.

1.4 Complicaciones tras la artroplastia total de rodilla:

La ATR es una técnica estandarizada y realizada en prácticamente la totalidad de los centros hospitalarios que realizan cirugías ortopédicas. Sin embargo, a pesar de ser una técnica reproducible en cuanto a resultados, entre un 10% y 18% no está satisfecho con los resultados tras la cirugía (28). Por otro lado, como cualquier otro procedimiento quirúrgico, la ATR no está exenta de complicaciones. Actualmente la tasa de complicaciones en la ATR primaria es aproximadamente del 5%, pudiéndose encontrar entre ellas el sangrado perioperatorio, complicaciones relacionadas con la herida quirúrgica, enfermedad tromboembólica, déficit nervioso, lesión vascular. También pueden provocarse alteraciones de tipo mecánico que provoquen lesión de ligamentos colaterales mediales y/o laterales que con lleva a inestabilidad mediolateral, malalineamiento del miembro en cualquiera de los 3 ejes del espacio o rigidez postoperatoria. Además, otras complicaciones graves pero no frecuentes pueden ocurrir, como infección protésica, fractura periprotésica, insuficiencia del aparato extensor de la rodilla, incongruencia patelofemoral, luxación tibiofemoral, desgaste de las superficies de carga y pares de fricción de los componentes protésicos, osteólisis perimplante, aflojamiento séptico o aseptico de los implantes, fractura del implante o luxación del inserto tibial. Todas estas complicaciones pueden causar un empeoramiento en la calidad de vida del paciente, siendo

necesario en ocasiones la reintervención, los ingresos hospitalarios repetitivos o el fallecimiento del paciente como consecuencia de algunas de las complicaciones citadas(29).

Dentro de todas ellas, las más relevantes son:

1.4.1 Infección protésica: La infección protésica es una complicación grave que ocurre aproximadamente entre el 1-2% de las artroplastias primarias de rodilla, aumentando hasta cuatro veces en las artroplastias de revisión. Es una complicación que disminuye la calidad de vida del paciente incrementando la morbimortalidad y los gastos del sistema sanitario(30). Además, debido al aumento del número absoluto de las artroplastias de rodilla realizadas de manera anual, esta complicación tenderá a crecer en números absolutos en los próximos años(31).

Existen 4 tipos de infección protésica, según la clasificación clásica de Tsukayama (32):

11. *Cultivos intraoperatorios positivos:* son aquellas cirugías de revisión protésica de etiología aparentemente aséptica en la que tras la toma de muestras intraoperatorias para cultivo se produce crecimiento bacteriano.
12. *Infección aguda postquirúrgica:* Son infecciones protésicas que aparecen inmediatamente después de la cirugía, cursando con sintomatología y clínica más florida que el resto de infecciones protésicas. El tiempo máximo para considerarlas dentro de este grupo oscila desde 1 hasta 3 meses. Suelen estar producidas por microorganismos agresivos: S.Aureus, Bacilos gramnegativos o Enterococcus spp.
13. *Infección hematógena aguda:* Son infecciones protésicas que aparecen de forma repentina en pacientes con prótesis normofuncionante durante años. Suelen estar desencadenadas por un proceso infeccioso ajeno a la prótesis.
14. *Infección crónica:* Son infecciones protésicas que aparecen a partir de los tres meses de la cirugía, provocadas por gérmenes poco virulentos de carácter endógeno que suelen provenir de la microbiota normal del paciente en el momento de la cirugía (Staphylococcus coagulasa negativo, Propionibacterium spp...). Cursa con clínica larvada, encontrando en ocasiones el dolor como único síntoma.

El diagnóstico de la infección protésica aguda o crónica se basa en el cumplimiento de una serie de criterios mayores o menores. Con el cumplimiento de al menos uno de los criterios mayores (la presencia de fístula o 2 cultivos positivos al mismo

microorganismo) existe consenso en el diagnóstico de la infección protésica. Sin embargo, existe controversia en cuanto al número e importancia de criterios menores necesarios para el diagnóstico de la infección protésica en ausencia de criterios mayores. Debido a esto, en el año 2018 se revisaron en el II ICM de Philadelphia dichos criterios menores, asignándole una puntuación a cada uno de ellos. Esta puntuación confirmaba o descartaba el diagnóstico de infección protésica según el valor ≥ 6 o < 3 respectivamente, con una sensibilidad y especificidad del 97,7% y 99,5%, mejorando dichos valores con respecto a definiciones previas (MSIS Sensibilidad = 79,3% y I ICM 86,9%, con similar especificidad (99,5%)). En cuanto a los valores intermedios de puntuación, se recomienda la realización de diagnóstico molecular para confirmar o descartar la infección protésica.

Los criterios mayores y menores pueden observarse en la siguiente tabla (33) :

Major criteria (at least one of the following)			Decision
Two positive growth of the same organism using standard culture methods			Infected
Sinus tract with evidence of communication to the joint or visualization of the prosthesis			

Minor Criteria	Threshold		Score	Decision
	Acute [‡]	Chronic		
Serum CRP (mg/L)	100	10	2	Combined preoperative and postoperative score: ≥ 6 Infected 3-5 Inconclusive* < 3 Not Infected
<i>or</i> D-Dimer (ug/L)	Unknown	860		
Elevated Serum ESR (mm/hr)	No role	30	1	
Elevated Synovial WBC (cells/ μ L)	10,000	3,000	3	
<i>or</i> Leukocyte Esterase	++	++		
<i>or</i> Positive Alpha-defensin (signal/cutoff)	1.0	1.0		
Elevated Synovial PMN (%)	90	70	2	
Single Positive Culture			2	
Positive Histology			3	
Positive Intraoperative Purulence [‡]			3	

[‡] These criteria were never validated on acute infections. [‡] No role in suspected adverse local tissue reaction. *Consider further molecular diagnostics such as Next-Generation Sequencing

Figura 2. Criterios mayores y menores de infección protésica

En cuanto al tratamiento de la infección protésica aguda, se postula como tratamiento de elección el desbridamiento quirúrgico con limpieza exhaustiva de tejidos desvitalizados o de mal aspecto asociado a recambio de componentes móviles manteniendo los

implantes fijados en hueso y antibioterapia IV seguida de oral tras conocer los resultados de cultivo. Este tratamiento, conocido como terapia DAIR en la literatura inglesa, tiene una variabilidad de éxito entre el 15,8% y 90%, con una media del 51,3% según autores(34–36).

En cuanto al tratamiento de la infección protésica crónica, el recambio protésico en dos tiempos es el tratamiento “*gold estándar*” en la mayoría de los pacientes, con unas tasas de éxito del 80%-100% según los autores (37). Sin embargo, en algunos pacientes seleccionados (aquellos pacientes sin enfermedades sistémicas, cuya infección sea causada por microorganismo conocido de baja virulencia, con buena sensibilidad a antibióticos y presente adecuada cobertura de partes blandas tras la cirugía), el recambio en un tiempo puede ser una opción, reportando resultados similares al recambio en dos tiempos, consiguiéndose el éxito entre el 73%-93% de los pacientes (38)

1.4.2 Aflojamiento Aséptico: Se define como el fallo de la integración del implante en el hueso del huésped en ausencia de infección(39). El aflojamiento aséptico es una de las causas más común de revisión protésica de rodilla (aproximadamente el 31%)(39). La principal teoría sobre la causa de esta complicación es la relacionada con el desgaste de los componentes protésicos, el cual provoca ambiente proinflamatorio con una reacción osteoclástica y producción de macrófagos que provocan osteólisis alrededor del implante y aflojamiento del mismo(40). Este mecanismo suele ser el causante del aflojamiento protésico tardío años tras la cirugía. Sin embargo, existe aflojamiento protésico precoz en los primeros años tras la cirugía relacionado con el fallo de la integración del implante(41).

El aflojamiento aséptico suele ser de etiología multifactorial, contribuyendo factores relacionados con el paciente, el implante y el cirujano(42).

- *Factores relacionados con el paciente:* Dentro de este grupo encontramos factores no modificables como la edad, el género, la causa de gonartrosis y la susceptibilidad individual a la osteólisis y la inflamación periprotésica. Otros factores como el IMC o el grado de actividad pueden ser modificados. También se ha visto que patrones alterados de marcha fisiológica pueden provocar mayor desgaste de componentes.

- *Factores relacionados con el implante:* Con la mejora de la calidad de los materiales protésicos, el desgaste de los mismos ha disminuido en los últimos años. Los diseños tibiales con superficies planas se han asociado a un mayor desgaste por fatiga del politelieno así como aquellos diseños con restricción de la cinemática articular como los implantes de mayor constricción. Además, se observó que el método de preparación y

esterilizado del polietileno influía en su tasa de supervivencia. En los últimos años el polietileno altamente entrecruzado se ha relacionado con buenos resultados en la práctica clínica en cuanto a la disminución de las tasas de desgaste, aunque sólo se ha encontrado evidencia a favor de uso en la ATR. Además, existen trabajos que relacionan el entrecruzamiento del polietileno con una menor resistencia a la fatiga(43). Por otro lado, en estudios in vitro se ha demostrado que los detritus resultantes del desgaste del polietileno altamente entrecruzado pueden provocar mayor reacción inflamatoria que aquellos polietilenos no entrecruzados (43).

Actualmente existe experiencia limitada en cuanto al uso del par cerámica-polietileno y aún menos experiencia en el par cerámica-cerámica en la ATR, posiblemente por la preocupación relacionada con la fragilidad del par cerámica-cerámica a la hora de enfrentar los impactos con fuerzas elevadas en la rodilla.

Otros materiales como el Zirconio Oxidado, se ha propuesto para reducir el desgaste en los pares de fricción de la ATR.

La hipersensibilidad a los materiales también es otra causa de aflojamiento. Para disminuir el aflojamiento por esta causa, se deberían usar implantes con superficies tratadas que eviten la disolución de alérgenos metálicos de la superficie del implante.

- *Factores relacionados con el cirujano:* Una minuciosa técnica quirúrgica es necesaria para disminuir el aflojamiento, la osteólisis u otras complicaciones en la ATR. El fallo en la restauración del eje mecánico del miembro, la mal alineación de los componentes, y/o la inestabilidad tras la ATR se relacionan con el incremento de cargas entre el hueso y el implante y el daño del polietileno. Para mejorar la posición de los componentes en la ATR y la alineación del miembro, se desarrolló la cirugía asistida mediante ordenador (navegación). Sin embargo, no se ha demostrado a largo plazo el aumento de supervivencia de los implantes colocados mediante navegación con respecto a aquellos implantes no navegados.

La correcta técnica de cementación y la correcta creación de interfase cemento-hueso es crítica en relación a la supervivencia del implante. Sin embargo, no existe consenso sobre la mejor técnica de cementación. Además, este parámetro es difícil de cuantificar y analizar debido a la diferencia entre cirujanos sobre la técnica de cementación y los resultados de la ATR.

1.4.3 Sangrado perioperatorio: Los pacientes intervenidos de ATR pueden perder una cantidad considerable de sangre (aproximadamente entre 800-1200ml de media), con una pérdida media de 2-4g/dL de hemoglobina, siendo necesaria la transfusión

sanguínea alogénica en muchos de estos pacientes, en al menos el 20% de los pacientes(44). Las transfusiones sanguíneas alogénicas no están exentas de riesgo. Además de los riesgos clínicos asociados a las transfusiones (reacciones hemolíticas, transmisión de enfermedades infecciosas o aumento del riesgo de infección periprotésica), estos pacientes presentan un aumento de la estancia hospitalaria con el incremento de los costes del sistema sanitario. Aunque no existen guías para manejar el sangrado tras la ATR de manera específica (45), se han utilizado numerosas estrategias de manera aislada o combinada, según sean medidas preoperatorias, intraoperatorias o postoperatorias: Detección de anemia y pacientes con déficit de hierro, administración de eritropoyetina, el uso de torniquete de isquemia, hipotensión intraoperatoria transitoria, control hemostático intraoperatorio mediante diversas técnicas, técnicas locales y regionales anestésicas, drenajes de tipo recuperador sanguíneo para autotransfusiones postoperatorias y/o utilización de agentes antifibrinolíticos como el ácido tranexámico, elevación de miembro, compresión y crioterapia postoperatoria (46,47). Este último fármaco se ha popularizado en los últimos años en la cirugía ortopédica. Sin embargo, no existe consenso sobre cuál es el mejor método de administración o la posología en la actualidad (48,49).

1.4.4 Inestabilidad: Es una causa común de revisión de ATR. La inestabilidad suele ser multifactorial: Traumática, compromiso ligamentario preoperatorio con deformidad que requieren liberación agresiva intraquirúrgica, obesidad, inadecuados balances entre el espacio en flexión y/o extensión en el momento de la cirugía, mal manejo de la interlínea articular, pacientes con deformidades graves en el tobillo, rodilla y cadera o enfermedades sistémicas del tejido conectivo. La inestabilidad ocurre en el 1-2% de las ATR primarias, encontrándose en tercer lugar en prevalencia tras la infección protésica y el aflojamiento aséptico.

La inestabilidad sintomática ocurre principalmente durante las transferencias y la subida de escaleras, presentando dolor, balanceo y deformidad progresiva de la extremidad con la carga de peso. Los pacientes que se quejan de inestabilidad inmediata tras la cirugía pueden presentar un balance ligamentario asimétrico, mal alineación de componentes o lesión iatrogénica ligamentaria. Aquellos pacientes que se quejan de inestabilidad tras largo tiempo después de la cirugía suelen presentar desgaste asimétrico del polietileno o insuficiencia de los ligamentos colaterales o ligamento cruzado posterior

Para tratar esta complicación, suele ser necesaria la revisión protésica, implantando un componente protésico con un mayor grado de constricción que el primario. Como

norma, se suele implantar el menor grado de constricción necesario según sea la causa de la inestabilidad, encontrando los siguientes implantes de menor a mayor constricción según el nivel de afectación ligamentaria: CR, PS, CCK o ATR de tipo bisagra (50).

1.4.5 Rigidez: La rigidez de rodilla tras la ATR ha sido definida como una disminución del balance articular postoperatorio, incluyendo la presencia de contractura en flexión, asociado a dolor persistente y/o limitación funcional. No existe consenso actualmente sobre el grado de balance articular considerado como rigidez postoperatoria. Para algunos autores, se considera rigidez aquella contractura en flexión mayor de 20° con una flexión máxima de 45°. Para otros, se considera rigidez la flexión menor de 90°, sin tener en cuenta la contractura en flexión. Además, muchos pacientes sobreestiman el problema a pesar de tener un rango de movilidad objetivo aceptable (0-110° aproximadamente de balance articular en la cultura occidental(51)).

La rigidez es una complicación relativamente infrecuente, con una incidencia del 1-5%. Es una causa frecuente de reingreso en los primeros 90 días tras la ATR y una de las causas más frecuentes de revisión de ATR (un 18% de las revisiones aproximadamente, siendo la tercera causa de revisión protésica) (51).

Existen múltiples factores que influyen en la aparición de rigidez tras la ATR, siendo las más frecuentes la infección periprotésica, la artrofibrosis, el síndrome de dolor regional complejo, enfermedades asociadas al proceso (coxartrosis, radiculopatía...), osificación heterotópica alrededor de la rodilla o factores relacionados con el implante protésico, principalmente malposición del mismo.

En cuanto al tratamiento, dependerá de la causa subyacente de la rigidez, pudiendo abarcar desde procedimientos poco invasivos como la movilización bajo anestesia o la artrolisis artroscópica hasta otros más agresivos como la artrolisis abierta o el recambio protésico(51).

1.4.6 Dolor crónico: Se define como dolor crónico tras ATR aquel dolor persistente a partir de 3 meses después de la cirugía sin causa aparente(52). Esta complicación está presente en el 10-34% de los pacientes intervenidos de ATR (52). Existen múltiples factores que provocan la aparición de esta complicación, entre los que destacan la susceptibilidad genética, la persistencia de dolor preoperatorio, factores psicosociales como la expectativa de mejoría de dolor, el ambiente social, la presencia de depresión previa a la cirugía, el tipo de actividad física, la edad (mayor dolor en pacientes jóvenes) y el sexo (se ha visto mayor dolor postoperatorio en mujeres) (53)(54) . Los pacientes que desarrollan dolor crónico tras la ATR presentan limitaciones en el ámbito biológico

(limitación funcional, problemas de sueño, uso prolongado de opioides...), en el ámbito psicológico (ansiedad, depresión, inconformidad con la cirugía y su estado tras ella) y en el ámbito social (aislamiento social, incapacidad de reincorporación a la vida laboral...)(52)

Dado que el dolor es un síntoma subjetivo, se han desarrollado numerosas escalas de valoración del dolor postquirúrgico como la escala Oxford Knee Score(55) , la escala WOMAC (56)y la escala KOOS(57).

Existe consenso en la literatura que la revisión protésica en caso de dolor crónico esta contraindicada, a menos que la causa del dolor sea conocida. A pesar de la importancia de esta complicación, existe falta de evidencia basada en guías clínicas para el manejo del dolor crónico. En la mayoría de los casos, los esfuerzos se centran en la fase preoperatoria del paciente, recomendando un abordaje multidisciplinar con fisioterapeutas y rehabilitadores pre y postoperatorio en los pacientes sometidos a una ATR así como en la aplicación de una analgesia multimodal perioperatoria(58).

2. HIPOTÉISIS Y OBJETIVO

2.HIPOTÉISIS Y OBJETIVO

2.1. Hipótesis

La patología degenerativa de la rodilla es una enfermedad crónica que produce un deterioro en la calidad de vida del paciente que le limita la realización de las actividades básicas de la vida diaria afectando a su salud tanto física como mental, así como al sistema sanitario por el coste del proceso sociosanitario y por el coste derivado de los periodos de baja laboral que puedan ser consecuencia de dicha patología. El reemplazo articular protésico de la rodilla ha llevado a la mejoría de la sintomatología en estos pacientes. Sin embargo, no es una técnica exenta de complicaciones. La hipótesis de este trabajo consiste en el análisis y reconocimiento de las posibles complicaciones para reducir el número de las mismas tras la ATR.

2.2 Objetivo

En los últimos años ha aumentado el número global de procedimientos de reemplazo articular de rodilla mediante ATR realizados en el mundo, aumentando así de manera proporcional el número de complicaciones relacionadas con la cirugía protésica de rodilla. Dichas complicaciones han sido objeto de estudio en los últimos años, lo que me ha llevado a realizar una estancia formativa e investigadora en el Instituto Rothman (Philadelphia, EEUU) y a publicar en revistas de impacto internacionales y nacionales artículos relacionados con la cirugía protésica de rodilla, que intentarán proponer soluciones a las complicaciones presentes tras la ATR descritas previamente según cuatro objetivos principales de estudio:

- 1- Conocer el impacto de la aplicación del KLIC score como predictor del tratamiento de la infección protésica aguda en un centro de trabajo.
- 2- Conocer y describir medidas de cuidado postoperatorio inmediato para disminuir el riesgo de infección protésica de rodilla
- 3- Conocer el impacto del ácido tranexámico como fármaco utilizado en la disminución de la pérdida sanguínea intraquirúrgica tras la cirugía de prótesis de rodilla.
- 4- Conocer y describir el uso del trasplante meniscal alogénico en el tratamiento de la patología degenerativa de rodilla.

3. MATERIAL Y MÉTODO

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Durante los años 2017 y 2021 se ha desarrollado la actividad investigadora en el ámbito de la patología de degenerativa de la rodilla mediante la publicación de los diferentes artículos expuestos anteriormente. Para todo el trabajo realizado fueron utilizados pacientes intervenidos por el servicio de cirugía ortopédica y traumatología, cuyos datos fueron recogidos según los informes clínicos pertenecientes a la base de datos del Hospital Universitario Virgen de la Victoria. Todos los pacientes incluidos en los diferentes trabajos fueron informados de la realización de los mismos y fueron incluidos de manera voluntaria, pudiendo ser excluidos en cualquier momento siempre y cuando el paciente lo solicitase, sin que esto repercutiese sobre la actuación médica recibida. Además, todos ellos firmaron un consentimiento informado para la inclusión en los diferentes estudios. Todos los trabajos fueron realizados según los principios éticos de la declaración de Helsinki de 2000. Además, para los trabajos en los que se incluyó el análisis de datos pacientes se obtuvo la aprobación del comité de ética de la investigación provincial de Málaga.

15. Para la realización del artículo 1 (59), se diseñó un estudio de cohortes retrospectivo en el que se incluyeron de manera consecutivas pacientes que cumplieron los siguientes criterios desde 2007 hasta 2016: pacientes diagnosticados de infección aguda postquirúrgica o hematógena aguda intervenidos previamente de ATR o artroplastia total de cadera, que fueron tratados mediante desbridamiento quirúrgico con recambio de componentes móviles y antibioterapia prolongada dentro de los primeros 60 días desde el diagnóstico de infección con un seguimiento mínimo hasta la normalización de los valores de PCR. Un total de 30 pacientes fueron incluidos en el estudio. La infección protésica fue definida según los criterios del International Consensus Meeting Group on Periprosthetic Joint Infection Criteria. Se recogieron y analizaron las siguientes variables: Género (masculino/femenino), edad, articulación (rodilla/cadera), número de días entre el diagnóstico y el tratamiento, año de limpieza quirúrgica, tipo de infección (aguda postquirúrgica/aguda hematógena), tipo de prótesis (primaria/revisión), parámetros del KLIC score (presencia o ausencia): Insuficiencia renal crónica (definida como filtrado

glomerular < 30ml/min, estimado mediante fórmula CDK-EPI), enfermedad hepática (definida como cualquier enfermedad crónica del espectro hepático o de vías biliares), cirugía de revisión o por fractura de cuello femoral, cementación protésica, PCR > 11,5mg/dl. También se recogió el valor absoluto y estratificado del KLIC score y el fracaso del tratamiento (definido como la necesidad de realizar múltiples desbridamientos programados o recambio protésico, la muerte relacionada con el proceso en los primeros 60 días tras el desbridamiento o la necesidad de administrar antibioterapia supresiva por mal estado general del paciente incapaz de soportar cirugías adicionales)

16. Para la realización del artículo 2 (60), se realizó una búsqueda bibliográfica en Medline, Embase, Google Scholar y Cochrane en el que se utilizaron los siguientes términos: “(SURGICAL WOUND INFECTION/OR POSTOPERATIVE CARE) AND (DRY OR WET OR BATH OR SHOWER). Se excluyeron todos aquellos artículos que no estuvieran escritos en inglés y se incluyeron todos aquellos que trataban pacientes intervenidos de ATR y ATC. Finalmente de 92 artículos encontrados, fueron seleccionados 9 para nuestro trabajo, aunque solo 1 de ellos se centraba en el lavado tras la cirugía protésica de rodilla para la prevención de la infección protésica.
17. Para el artículo 3 (61), se realizó un estudio de cohortes prospectivo en el que se incluyeron de manera consecutiva aleatorizada pacientes que cumplieron los siguientes criterios durante abril de 2016 a junio de 2017: Pacientes intervenidos de ATR con cementación exclusiva de componente tibial, sin cirugías previas en la rodilla a intervenir, con niveles de hemoglobina prequirúrgica > 10mg/dL e International Normalized Ratio (INR), tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina en rangos normales. Se excluyeron todos aquellos pacientes presentaban alergia a ácido tranexámico, antecedente de coagulopatía, trombosis venosa profunda, tromboembolismo pulmonar, accidente cerebrovascular isquémico, enfermedad coronaria, claudicación intermitente, epilepsia, insuficiencia renal severa o terapia hormonal sustitutiva. La aleatorización fue realizada según un sistema de aleatorización simple de 1:1:1 generada por ordenador y dividió a los pacientes en 3 grupos: Grupo A, pacientes que tuvieron un drenaje recuperador tras la cirugía; grupo B, pacientes que tuvieron dos drenajes recuperadores tras la cirugía; grupo C, pacientes a los que se les

administró ácido tranexámico y se les dejó un drenaje de tipo no recuperador sin aspiración tras la cirugía.

Para calcular el tamaño muestral necesario, según los resultados obtenidos tras realizar una búsqueda bibliográfica en la literatura, se estimó que la media de disminución de la Hb tras la ATR era de 151.76 ± 51.26 g/mL. Considerando que la disminución de la Hb en mediante el uso de ácido tranexámico de 28.83 ± 9.73 g/ mL sería clínicamente significativa, el estudio debería tener una potencia de al menos el 80% para detectar esa disminución con una significación del 95%. Según estas premisas, se determinó que al menos 39 pacientes debían ser incluidos en cada grupo. Un total de 120 pacientes fueron incluidos en el estudio.

Se analizaron las siguientes variables en cada paciente: Sexo, edad, lateralidad, tratamiento previo con antiagregantes o anticoagulantes, necesidad de autotransfusión desde sistemas de drenaje recuperador, volumen presente en el drenaje a las 24 horas, complicaciones relacionadas con el proceso como infección protésica, trombosis venosa profunda o hemartrosis durante el primer mes tras la cirugía y estancia hospitalaria en días. También se analizaron como variables objetivo los niveles de hemoglobina y hematocrito prequirúrgico y a las 24 horas de la cirugía y la necesidad de transfusión dentro de las primeras 72 horas tras la cirugía.

18. Para el artículo 4 (26) se realizó un estudio de cohortes retrospectivo en el que se incluyeron pacientes intervenidos de trasplante meniscal alogénico desde 2006 hasta 2017 que cumplieron los siguientes criterios: Pacientes con meniscectomía total o subtotal con dolor en la interlínea articular medial o lateral, con eje mecánico neutro en la extremidad inferior en el momento de la cirugía y sin inestabilidad ligamentosa. Se excluyeron a los pacientes que tuvieron un seguimiento menor de 24 meses. Un total de 35 pacientes fueron incluidos en el estudio. Se analizaron las siguientes variables: edad en el momento del trasplante meniscal, lateralidad del miembro a intervenir, sexo, menisco trasplantado (lateral/medial), índice de masa corporal (IMC), la condición de fumador activo y la presencia de cirugías previas en esa rodilla. Para la evaluación postoperatoria de los pacientes fueron usadas al final del seguimiento la escala International Knee Documentation Committee (IKDC), la escala de actividad de Tegner (0-10) y la escala de Lysholm Knee Scoring (0-100). Se consideró fracaso del trasplante

meniscal una escala de Lysholm < 65 puntos o la necesidad de nuevas cirugías de meniscectomía o reemplazo articular. Los pacientes fueron evaluados mediante radiografías simples en carga anteroposterior, lateral y telemetría de miembros inferiores de manera preoperatoria y postoperatoria, evaluando el eje mecánico del miembro y la presencia de artrosis radiográfica mediante la escala de Kellgren-Lwarence (0-4). También se realizó una RM al final del seguimiento para valorar la integridad del trasplante meniscal.

3.1 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los variables de cada uno de los artículos se expresan como media \pm desviación estándar en el caso de variables continuas y como número absoluto y porcentaje para las variables categóricas. Se realizó un análisis estadístico descriptivo básico y contraste de hipótesis en aquellos artículos de carácter analítico y experimental. Pasamos a describir el análisis estadístico utilizado para cada artículo en particular:

19. Para el artículo 1 (59), se calcularon los valores predictivos positivos y negativos y se realizó una curva ROC para cálculo de sensibilidad y especificidad. Se compararon las variables analizadas mediante los test de χ^2 , T-Student o U Mann-Whitney, según su categoría (cualitativas o cuantitativas) y el cumplimiento de los criterios de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.
20. Para el artículo 2 (60), no se realizó análisis estadístico adicional a la búsqueda bibliográfica para la realización de la revisión sistemática de la pregunta de investigación para la búsqueda de consenso.
21. Para el artículo 3 (61), se compararon las variables analizadas mediante los test de χ^2 , ANOVA ajustado mediante el test de Bonferroni, según su categoría (cualitativas o cuantitativas) y el cumplimiento de los criterios de normalidad de Kolmogorov-Smirnov.
22. Para el artículo 4, (26) se compararon las variables analizadas mediante los test de T-Student o U Mann-Whitney según su categoría (cualitativas o cuantitativas) y el cumplimiento de los criterios de normalidad según el test de Saphiro-Wilk. Se realizó un análisis post-hoc para muestras independientes mediante el Software G Power [®] (Universitat Düsseldorf, Germany). Se realizó un análisis de riesgos mediante un análisis multivariante binario de tipo Cox Hazard para calcular el riesgo estimado y real, con un intervalo de

confianza del 95%. El punto de corte para la estratificación de los grupos en base al IMC fue calculado según el análisis de sensibilidad.

El análisis estadístico de todos los trabajos fue realizado mediante el software SPSS v20.0 (IBM, Chicago, IL)

4.RESULTADOS

4. RESULTADOS

4.1 VALIDEZ DEL KLIC SCORE EN NUESTRO MEDIO

4.1.1. RESUMEN.

En el año 2015, Tornero et al(62) desarrollaron la escala KLIC que predecía el éxito o el fracaso en el tratamiento de la infección protésica aguda según la terapia DAIR. Esa escala analizaba la presencia o ausencia de ciertos ítems y le asociaba una puntuación, que podía oscilar entre 0 y 9,5 según la presencia o ausencia de los mismos. Los ítems incluidos en la escala KLIC son:

23. Insuficiencia renal crónica (2 puntos)
24. Enfermedad hepática (1,5 puntos)
25. Cirugía de revisión o por fractura del cuello femoral (1,5 puntos)
26. Cementación protésica (2 puntos)
27. Valor de PCR > 11,5 mg/dL (2,5 puntos) al momento del diagnóstico.

Valores mayores de 7 puntos se asociaban a un fracaso de dicho tratamiento del 100%, mientras que valores inferiores o iguales a 3 se asociaban a un éxito del tratamiento del 100%. El fracaso del tratamiento se definió como la necesidad de nuevas cirugías de desbridamiento, la necesidad de administración de antibioterapia supresiva o la muerte relacionada con la infección.

Sin embargo, esa escala no había sido validada externamente en ningún centro. Así, nos planteamos validar la escala KLIC con nuestra serie siendo el primer centro en realizar la validación externa de dicha escala hasta nuestro conocimiento.

Para ello realizamos un estudio de cohortes retrospectivo en el que se incluyeron de manera consecutivas todos los pacientes diagnosticados de infección protésica aguda en nuestro centro desde 2007 hasta 2019. Se incluyeron un total de 30 pacientes que fueron divididos en dos grupos según el resultado de la terapia DAIR. Retrospectivamente, analizamos los ítems establecidos por la escala KLIC así como los resultados obtenidos tras la terapia DAIR, encontrando unos resultados estadísticamente significativos en cuanto a la asociación entre la puntuación de la escala KLIC y el éxito de la terapia DAIR ($p=0.025$) con resultados clínicos similares a los del trabajo original de Tornero et al, encontrando un fracaso del tratamiento en los 3 pacientes que presentaban un valor

mayor de 7 y un éxito del tratamiento en los 3 pacientes que presentaron un valor de 3 o menos.

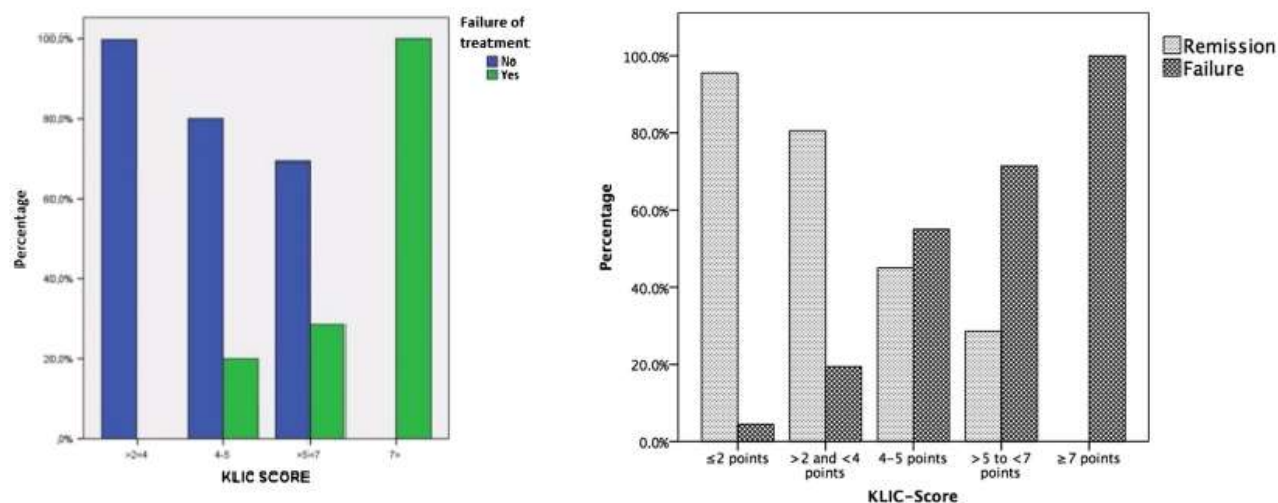


Figura 3. Comparativa de fracaso del tratamiento en base a la puntuación de la escala KLIC score de nuestro trabajo (izquierda) con el trabajo original de Tornero et al (derecha).

KLIC	Success (N = 21)	Failure (N = 9)
>2 < 4 (n = 3)	3 (100%)	0 (0%)
4-5 (n = 11)	9 (81.8%)	2 (19.2%)
>5 ≤ 7 (n = 13)	9 (69.2%)	4 (30.8%)
>7 (n = 3)	0 (0%)	3 (100%)

Tabla 1. Resultados de la terapia DAIR según la puntuación de la escala KLIC en nuestro trabajo.

Se analizaron los resultados obtenidos tras la realización de la curva COR (AUC=0,762 IC 95% 0,569-0,995) y se calcularon la especificidad (0,57) y sensibilidad (0,77) para el valor de corte de 3,5, con un VPP de 0.33 y un VPN de 1 para un resultado de 3.5, un VPP de 0.43 y un VPN de 0.84 para un resultado de 4.5, un VPP de 0.50 y un VPN de 0,68 para un resultado de 5.5 y un VPP de 1 y un VPN de 0.76 para un resultado de 7.

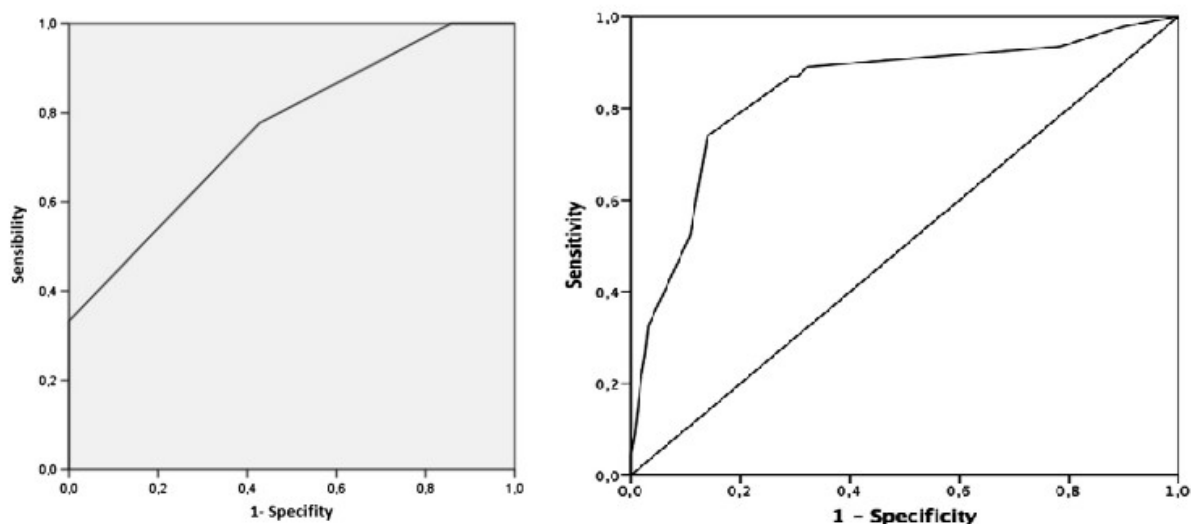


Figura 4. Comparativa de Curvas COR de nuestro trabajo (izquierda) con el trabajo original de Tornero et al (derecha).

Nuestro estudio concluyó que para los valores extremos la escala KLIC presentaba buenos valores predictivos tanto negativos como positivos, no así para valores intermedios de la escala (>3 y <7).

4.2 MEDIDAS DE CUIDADO POSTOPERATORIO INMEDIATO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INFECCIÓN PROTÉSICA DE RODILLA.

4.2.1 RESUMEN

En el año 2018 se celebró en Philadelphia (EEUU) el II International Consensus Meeting sobre infecciones periprotésicas, en el que trabajamos en la realización de un artículo de consenso sobre los cuidados postoperatorios inmediatos relacionados con la prevención de la infección protésica. En el artículo se contestaron a las siguientes cuestiones que reflejaron diferentes niveles de consenso:

- *Cuestión 1: ¿El material y técnica de cierre de la herida influye en la incidencia de infección protésica?* Se llegó a un fuerte consenso (con un 90% de acuerdo, 8% en desacuerdo y 2% de abstenciones) con nivel de evidencia moderado en cuanto a la falta de evidencia científica que demostrase la superioridad de un método de cierre de la herida con respecto a otro, ya que la mayoría de los estudios de alta calidad demostraron la no superioridad entre distintos tipos de cierre de la herida quirúrgica.

- *Cuestión 2: ¿Cuál es el papel de los sistemas de drenaje de vacío en la herida quirúrgica en los pacientes sometidos a cirugía ortopédica?* Se llegó a un fuerte

consenso (con un 85% de acuerdo, 11% en desacuerdo y 4% de abstenciones) con nivel de evidencia moderado en cuanto al uso de sistema de drenaje de vacío en la herida quirúrgica para mejorar la cicatrización, disminuyendo la tasa de infección en aquellos pacientes que presentan mayor riesgo de infección postoperatoria. Además, la evidencia sugiere que los dispositivos de drenaje de vacío se pueden usar para la resolución del drenaje precoz persistente en la herida quirúrgica.

Sin embargo, no existe evidencia de que el uso de estos sistemas mejoren la cicatrización en pacientes sin complicaciones, por lo que no se recomienda su uso de manera rutinaria.

- *Cuestión 3: ¿Las suturas impregnadas en antibióticos reducen el riesgo de infección protésica?* Se llegó a un fuerte consenso (con un 92% de acuerdo, 3% en desacuerdo y 5% de abstenciones) con nivel de evidencia limitado ya que no existen estudios que concluyan la reducción de la infección protésica con el uso de estas suturas. Sin embargo, se ha demostrado la disminución de la infección de cirugía colorrectal tras el uso de estas suturas.

- *Cuestión 4: ¿El uso de selladores incisionales tópicos reduce la incidencia de infección protésica en los pacientes intervenidos de cirugía protésica?* Se llegó a un fuerte consenso (con un 92% de acuerdo, 3% en desacuerdo y 5% de abstenciones) con nivel de evidencia limitado ya que no existe evidencia de que el uso de estos productos tengan impacto en la incidencia de infección protésica, a pesar de disminuir el exudado de la herida quirúrgica.

- *Cuestión 5: ¿El uso de drenajes aspirativos incrementa el riesgo de infección protésica?* Se llegó a un fuerte consenso (con un 90% de acuerdo, 7% en desacuerdo y 3% de abstenciones) con nivel de evidencia limitado. No existe evidencia de que el uso de drenajes aspirativos durante menos de 48h aumente la tasa de infección protésica. Sin embargo, el uso de estos dispositivos conlleva un aumento del sangrado y la necesidad de transfusiones, las cuales indirectamente aumentan la tasa de infección protésica.

- *Cuestión 6: ¿Qué tipo de apósito está asociado con un menor riesgo de infección protésica?* Se llegó a un fuerte consenso (con un 81% de acuerdo, 12% en desacuerdo y 7% de abstenciones) con nivel de evidencia moderado. Los apósitos impregnados en plata y/u oclusivos han demostrado eficacia en la reducción de la tasa de complicaciones de la herida quirúrgica, infección del sitio quirúrgico e infección protésica comparado con el apósito estándar de tipo gasa y deberían ser considerados para uso rutinario. Sin embargo, estudios futuros son necesarios para entender la

verdadera causa (el uso de plata, la oclusión o la combinación entre ellas...) de la disminución de la tasa de infección con estos apósitos.

- *Cuestión 7: ¿Cuándo se debe retirar el apósito estéril de la herida quirúrgica y con qué frecuencia debe ser cambiado tras la cirugía protésica?* Se llegó a un fuerte consenso (con un 97% de acuerdo, 3% en desacuerdo y 0% de abstenciones) con nivel de evidencia limitada. Como mínimo se debe tapar la herida al menos 48h, siempre y cuando permanezca seca sin exudado. Además, la retirada precoz y los frecuentes cambios del apósito no son necesarios si no hay manchado evidente.

- *Cuestión 8: ¿Deben los pacientes evitar el mojado o inmersión de la herida quirúrgica en agua? ¿y si es así, por cuánto tiempo?* Se llegó a un fuerte consenso (con un 86% de acuerdo, 11% en desacuerdo y 3% de abstenciones) con nivel de evidencia limitada de que los pacientes debían evitar el mojado o inmersión de la herida quirúrgica en agua corriente al menos las primeras 48h tras la cirugía.

- *Cuestión 9: ¿Cuál es la definición de exudado persistente por la herida quirúrgica?* Se llegó a un fuerte consenso (con un 78% de acuerdo, 17% en desacuerdo y 5% de abstenciones) con nivel de evidencia limitada de que no existe definición validada sobre este término, definiéndose en el consenso por “cualquier exudado desde la incisión quirúrgica de más de 72h de duración”.

4.3 USO DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO EN LA CIRUGÍA PROTÉSICA DE RODILLA

4.3.1 RESUMEN

La pérdida de sangre tras la cirugía protésica de rodilla puede ser de entre 800-1800 ml, pudiendo ser necesario la transfusión hasta en el 20% de los pacientes sometidos a dicha intervención. En los últimos años, se han utilizado diferentes estrategias de disminución de pérdida sanguínea durante el proceso (control estricto del sangrado intraquirúrgico, hipotensión intraoperatoria o recuperadores sanguíneos con autotransfusiones), siendo la utilización del ácido tranexámico uno de los métodos más populares y con mejores resultados en cuanto a la disminución de la necesidad de transfusiones con menor número de complicaciones(63). Sin embargo, no existe un protocolo único de uso de dicho fármaco, así que realizamos un estudio para determinar que el uso del ácido tranexámico intravenoso en la cirugía protésica de rodilla disminuía la pérdida sanguínea y la necesidad de transfusiones con respecto al uso de drenaje recuperador en nuestro medio.

Para ello, realizamos un estudio de cohortes prospectivo aleatorizado realizado entre Abril de 2016 y Junio de 2017 en el que se incluyeron pacientes intervenidos de prótesis total de rodilla primaria de manera consecutiva hasta incluir 120 pacientes según el cálculo del tamaño muestral necesario para obtener una potencia del estudio de al menos el 80%. Los pacientes se dividieron en 3 grupos de 40 pacientes cada grupo:

28. Grupo A: Pacientes a los que se les dejó un drenaje recuperador tras la cirugía
29. Grupo B: Pacientes a los que se les dejó dos drenajes recuperadores tras la cirugía:
30. Grupo C: Pacientes a los que se les administró ácido tranexámico y se les dejó un drenaje de tipo no recuperador sin aspiración tras la cirugía.

El protocolo de uso de ácido tranexámico fue la administración intravenosa de 10mg de ácido tranexámico por kg de peso del paciente 10 minutos antes de iniciar el proceso de isquemia del miembro con manguito neumático y repetir misma dosis al detener el proceso de isquemia del miembro intervenido.

Los resultados obtenidos fueron una disminución del valor de Hb medio de 2.96 ± 1.17 g/dL en el grupo A, 3.05 ± 0.99 g/dL en el grupo B, y 1.79 ± 0.77 g/dL en el grupo C. La disminución del valor de hematocrito medio fue de $9.19 \pm 3.7\%$ en el grupo A, $9.49 \pm 3.2\%$ en el grupo B y $5.57 \pm 2.1\%$ en el grupo C, con resultados estadísticamente significativos al comparar el grupo C con ambos grupos: C vs A ($P=0.012$) y C vs B ($P=0.003$) en el nivel de Hb postquirúrgica y C vs A ($P=0.022$) y C vs B ($P=0.007$) en el nivel de hematocrito postquirúrgico. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas al comparar el grupo A con el B.

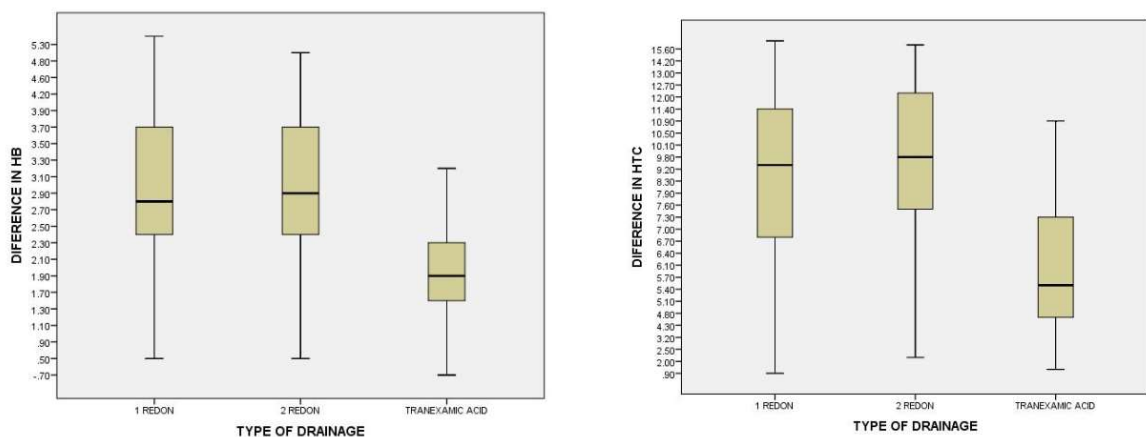


Figura 5. Diferencia pre y postquirúrgica de niveles de hemoglobina y hematocrito en los diferentes grupos

	Group A	Group B	Group C	P
Difference in Hb	$\Delta 2.96 \pm 1.17$	$\Delta 3.05 \pm 0.99$	$\Delta 1.79 \pm 0.77$	0.002
Difference in Htc	$\Delta 9.19 \pm 3.7$	$\Delta 9.49 \pm 3.2$	$\Delta 5.57 \pm 2.1$	0.004

Tabla 2. Diferencia pre y postquirúrgica de niveles de hemoglobina y hematocrito en los diferentes grupos.

Tanto en el grupo A como en el B fue necesaria la transfusión en 3 pacientes. En el grupo C no fue necesaria la transfusión en ningún paciente. Sin embargo, a pesar de la repercusión clínica de la disminución de la necesidad de transfusión en el grupo en el que se usó el ácido tranexámico, estos resultados no fueron estadísticamente significativos (P=0.206).

	Allogenic transfusions (P=0.206)	
	NO	YES
Group A	37 (92.5%)	3 (7.5%)
Group B	37 (92.5%)	3 (7.5%)
Group C	40 (100%)	0 (0%)

Tabla 3. Necesidad de transfusión alogénica en los diferentes grupos.

4.4 USO DEL TRASPLANTE MENISCAL ALOGÉNICO EN LA PATOLOGÍA DEGENERATIVA DE LA RODILLA

4.4.1 RESUMEN

En el paciente joven y activo con síntomas relacionados con el síndrome postmeniscectomía (dolor, inflamación y pérdida de función de la rodilla tras meniscectomía) el TMA de manera aislada o asociado a otros gestos quirúrgicos en la rodilla puede ser una buena opción de tratamiento como profilaxis en rodillas postraumáticas o como tratamiento de salvamento en gonartrosis. Varios estudios informan de que el TMA consigue buenos resultados a corto medio plazo en términos de alivio de dolor y mejora de funcionalidad. Sin embargo, pocos trabajos analizan los factores paciente dependientes que influyen en el éxito del tratamiento tales como la edad, el sexo, la presencia de cirugías previas u obesidad.

El objetivo de nuestro trabajo fue analizar el efecto de la obesidad y otros factores clínicos así como los resultados radiológicos y funcionales en pacientes intervenidos de TMA.

Se realizó un estudio de cohortes retrospectivo incluyendo 35 pacientes intervenidos de TMA desde 2002 hasta 2017, con un periodo mínimo de seguimiento de 24 meses que presentaban síndrome postmeniscectomía. Se analizaron las variables edad en el momento del trasplante, sexo, lateralidad, menisco trasplantado (medial o lateral), IMC, hábito tabáquico, presencia de cirugías previas en esa rodilla, escalas de valoración funcional (IKDC, Lysholm y Tegner) y satisfacción del paciente. La evaluación radiológica fue mediante el uso de radiografía en carga anteroposterior y de RM tras la cirugía. Treinta y cinco pacientes cumplieron los criterios de inclusión.

Entre los resultados, destacar que los pacientes con $IMC \geq 30$ presentaron menor IKDC 48.6 SD 19.9 vs. 61.7 SD 13.1, $p=0.038$, $\beta=57.5\%$) y Lysholm (60.3 SD 19.2 vs. 79.4 SD 14.3, $p=0.004$, $\beta= 88.7\%$) que los que tenían un $IMC < 30$. Además, presentaban peores resultados en la escala Tegner que aquellos con $IMC < 30$, aunque los resultados no fueron estadísticamente significativos (55.6 vs. 80.7%, $p=0.136$, 2.8 SD 1.0 vs. 4.0 SD 1.9, $p=0.104$). Por otro lado, los pacientes con $IMC \geq 30$ presentaban mayores tasas de fracaso que los que tenían $IMC < 30$ (hazard ratio ajustado: 11.8 [95% IC: 1.5–91.4]) En cuanto al grado de progresión radiológica de la artrosis tras el trasplante meniscal y el IMC, se relaciona una mayor presencia de artrosis en aquellos pacientes con $IMC \geq 30$ con resultados estadísticamente significativos (Kellgren–Lawrence score 2.44 SD 1.0 vs. 1.8 SD 0.7, $p=0.045$).

La relación entre la obesidad y el trasplante meniscal según los parámetros analizados del estudio pueden observarse en las siguientes tablas:

	Total (n = 35)	BMI ≥ 30 (n = 9)	BMI < 30 (n = 26)	p-Value
IKDC	58.6 SD 15.7	48.6 SD 19.9	61.7 SD 13.1	0.038 ^a
Satisfaction				
Yes	26 (74.3)	5 (55.6)	21 (80.7)	0.136
No	9 (25.7)	4 (44.4)	5 (19.3)	
Lysholm	74.9 SD 17.3	60.3 SD 19.2	79.4 SD 14.3	0.004 ^a
Tegner	3.7 SD 1.8	2.8 SD 1.0	4.0 SD 1.9	0.104
Cause of failure				
Lysholm score <65	7 (20.6)	4 (44.4)	3 (12.0)	0.042 ^a
Meniscectomy	1 (2.9)	0 (0.0)	1 (4.0)	0.548
Unicompartmental joint replacement	1 (2.9)	1 (11.1)	0 (0.0)	0.100
Total	9 (26.5)	5 (55.6)	4 (16.0)	0.023 ^a

Abbreviations: BMI, body mass index (kg/m²); IKDC, International Knee Documentation Committee; SD standard deviation.

Note: Data presented as percentages, N (%).

^aStatistically significant.

Tabla 4. Obesidad y resultados funcionales del trasplante meniscal.

	Total (n = 35)	BMI ≥ 30 (n = 9)	BMI < 30 (n = 26)	p-Value
Postoperative MRI				
Intact graft	7 (20.0)	1 (11.1)	6 (23.1)	0.574
Degenerative changes/extrusion	28 (80.0)	8 (88.9)	20 (76.9)	
Preoperative Kellgren–Lawrence score ^a	1.38 SD 0.8	1.57 SD 1.3	1.36 SD 0.7	0.554
Postoperative Kellgren–Lawrence score ^a	1.94 SD 0.8	2.44 SD 1.0	1.8 SD 0.7	0.045 ^b
Preoperative axis, degrees	0.89 SD 0.8	0.78 SD 0.6	0.96 SD 0.8	0.743

Abbreviations: BMI, body mass index (kg/m²); MRI, magnetic resonance imaging; SD, standard deviation.

Note: Data presented as percentages, N (%).

^aFrom 0 to 4.

^bStatistically significant.

Tabla 5. Obesidad y progresión radiológica de la artrosis y degeneración del trasplante meniscal según RM

	Total (n = 35)	Failure (n = 8)	Nonfailure (n = 27)	Crude hazard ratio	Adjusted hazard ratio ^a
BMI					
< 30 kg/m ²	26 (74.3)	3 (33.3)	23 (85.1)	1	1
≥ 30 kg/m ²	9 (25.7)	5 (66.7)	4 (14.8)	9.6 (1.6–56.9) ^b	11.8 (1.5–91.4) ^b

Abbreviations: BMI, body mass index.

Note: Data presented as percentages, N (%).

^aAdjusted to age, gender, follow-up, preoperative degree of arthritis, and meniscus type (medial/lateral).

^bStatistically significant.

Tabla 6. Relación entre fracaso del trasplante meniscal y presencia de obesidad.

5. DISCUSIÓN

5.DISCUSIÓN

5.1 VALIDEZ DEL KLIC SCORE EN NUESTRO MEDIO

Existen muchos autores que argumentan a favor del tratamiento de la infección protésica en centros de referencia especializados. Sin embargo, dado el gran número de prótesis totales de rodilla (PTR) implantadas hoy en día en todos los hospitales del mundo, creemos que es una patología que podría ser tratada con éxito en cualquier centro hospitalario mediante un buen abordaje multidisciplinar entre el cirujano ortopédico, el especialista en enfermedades infecciosas y el microbiólogo (64)

La utilización del KLIC score para la previsión del éxito del tratamiento de la infección protésica aguda puede ser aplicada prácticamente en la totalidad de los centros ortopédicos, independientemente del número de infecciones protésicas que traten de manera anual, ya que se pueden analizar las variables del score de manera rápida, fácil y barata, así como de manera reproducible en cualquier medio hospitalario. Desde su creación en 2015 en el artículo original de Tornero et al(62) existen numerosos estudios que han intentado validar la aplicación del KLIC score en cuanto al éxito del tratamiento de la infección protésica aguda (65–70)

Al igual que en nuestro estudio, en los trabajos referidos anteriormente han estratificado tres grupos según el valor del KLIC score y el éxito del tratamiento de la terapia DAIR en la infección protésica aguda, encontrando mejores resultados en los pacientes de “bajo riesgo” con valor $<3,5$ aproximadamente y una tasa de fracaso del 33% aproximadamente y peores resultados en los pacientes con valor “alto riesgo” >6 y una tasa de fracaso del 60% aproximadamente, necesitando realizar un tratamiento individualizado en base a los factores de riesgos del paciente y el tipo de germen en aquellos pacientes con valores intermedios (68).

En el trabajo de Lowik et al(68), también se obtuvieron valores similares a los reflejados en nuestro trabajo en cuanto a las tasas de éxito y fracaso en los valores extremos del KLIC, encontrando una tasa de fracaso del cercana al 80% en aquellos pacientes con un valor > 6 y una tasa de fracaso $< 20\%$ en aquellos pacientes con un valor $< 3,5$. Sin embargo, al ser una cohorte que incluyó pacientes intervenidos desde el año 2006 hasta 2016 presenta un AUC menor que el de otros trabajos (0,64 Vs 0,84 en el estudio original de Tornero Vs 0,762 en nuestro estudio) debido posiblemente a la evolución en cuanto a los detalles técnicos del tratamiento de la terapia DAIR, como el recambio de polietileno, gesto técnico que no realizaban en los primeros años según

refieren en el estudio. Aunque el trabajo original de Tornero et al(62) obtiene una mejor especificidad (0,861) que sensibilidad (0,739) para valor de corte del score de 3.5, en nuestro trabajo, para el valor de corte del score de 3,5 encontramos una sensibilidad de 0,77 y una especificidad de 0,57, posiblemente por el mayor tamaño de falsos positivos presentes en nuestro estudio.

En otros trabajos (64,66), se evalúa la utilidad del KLIC score como predictor del éxito del tratamiento de la infección protésica aguda de tipo hematógena, concluyendo que la escala KLIC no tiene validez pronóstica para este tipo de infección y proponen la utilización de la escala CRIME80 para este tipo de pacientes. En nuestro trabajo, se analizaron por igual los pacientes con infección protésica aguda y los pacientes con infección protésica aguda de tipo hematógena, por lo que no se reflejaron diferencias individuales en los valores del KLIC score según el tipo de patología. En cuanto al KLIC score, en el trabajo de Morcillo et al se encontró un AUC de 0,72, similar a la reflejada en nuestro trabajo. Además, también refleja la mayor utilidad de la escala en los pacientes con un valor >6.

5.2 MEDIDAS DE CUIDADO POSTOPERATORIO INMEDIATO PARA DISMINUIR EL RIESGO DE INFECCIÓN PROTÉSICA DE RODILLA

Existen numerosas medidas preventivas que se aplican para intentar disminuir la tasa de infección protésica de rodilla. Muchas de ellas dependen de las características basales del paciente, pudiendo ser factores modificables o no modificables. Entre los factores del paciente que aumentan el riesgo de sufrir infección protésica encontramos el IMC > 35 (HR 1.47), la DM (HR 1.28), sexo masculino (HR 1.89), grado en escala ASA ≥ 3 (HR 1.65), osteonecrosis (HR 3.65) y artrosis postraumática (3.23). En cuanto a los factores preventivos, destacan la raza hispana (HR 0,69), el uso de irrigación con ATB (HR 0,67), la realización del proceso de manera bilateral (HR 0.51) y un menor volumen de cirugías de ATR realizadas de manera anual (HR 0,33). Además, existen factores intraquirúrgicos que aumentan el riesgo de infección protésica, como el abordaje cuadriceps extendido (HR 4.76) y el uso de cemento con ATB (HR 1.53). Además, cada incremento de 15 minutos de cirugía se relaciona con un aumento del 9% del riesgo de infección(71). Dentro de las medidas perioperatorias más importantes para la disminución de la infección protésica de rodilla, destaca la administración ATB IV previa al procedimiento. Para conseguir resultados óptimos, la adecuada concentración de ATB debe estar presente durante todo el tiempo que la incisión esté abierta, ya que es el tiempo donde el mayor riesgo de infección está presente. Sin embargo, existe controversia sobre cuál es la ventana óptima de tiempo de administración de ATB (entre 30 y 59 minutos de la incisión). Los principales ATB usados son las cefalosporinas de 1º y 2º generación y no deben ser usados más allá de las primeras 24h tras la cirugía (72).

Cuando analizamos las medidas postoperatorias, nuestro trabajo encontró dificultades para hallar artículos de evidencia científica moderada. A pesar de existir consenso en la mayoría de las medidas analizadas, existía evidencia científica limitada a la hora de aplicar estas medidas(60). En tan sólo 2 de las medidas analizadas y sometidas a consenso se encontró evidencia científica moderada: La utilización de sistemas de vacío en pacientes con complicaciones de la herida quirúrgica de tipo drenaje precoz persistente y la utilización de apósitos impregnados de plata y/o oclusivos en aquellos pacientes con complicaciones de la herida quirúrgica aunque no se conoce la verdadera causa de la disminución de la infección protésica.

En el año 2021 se realizó una encuesta entre los miembros de la European Knee Associates (EKA), la European Society of Sports Traumatology Knee and Arthroscopy (ESSKA), el International Committee of the American Association of Hip and Knee surgeons (AAHKS) y la Arthroplasty Society in Asia para evaluar una serie de medidas preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias en la prevención de la infección periprotésica(73)

Dentro de las medidas analizadas y sometidas a votación para valorar el consenso de las mismas, encontramos que tan sólo en 5 de las 20 (25%) se llegó a un fuerte consenso en cuanto a su aplicación y uso en la prevención de la infección protésica. Dichas medidas fueron la utilización de ATX para la disminución del sangrado (aunque existió bajo consenso en cuanto al protocolo de administración), la utilización de marcadores serológicos como la PCR, VSG o el recuento de leucocitos en la analítica sanguínea como monitorización y/o diagnóstico de la infección protésica, el uso de cemento impregnado con ATB en las cirugías de revisión para disminuir la tasa de infección protésica, el uso del test de la hemoglobina glicosilada para determinar el control óptimo de los niveles de glucemia y el mejor momento de la cirugía protésica electiva y la valoración preoperatoria por un equipo multidisciplinar para reducir el riesgo de infección protésica mediante la optimización preoperatoria del paciente.

Las medidas postoperatorias que fueron analizadas tanto en nuestro trabajo como en este consenso fueron el uso de sistema de drenaje postquirúrgico y el tipo de sutura utilizada, existiendo un débil consenso en ambos trabajos sobre la utilización del drenaje y/o el tiempo necesario de uso o el tipo de sutura utilizada para prevención de la infección protésica. Sin embargo, el resto de medidas postoperatorias no fueron analizadas.

Otro consenso europeo realizado en 2020 (74) también defendía el abandono del drenaje postquirúrgico a favor del uso de ATX y medidas de prevención del sangrado. Además, presentaba un consenso del 83% en cuanto al uso de apósitos especializados para la oclusión de la herida quirúrgica para disminuir el riesgo de infección protésica. Este porcentaje de consenso fue similar al presentado en nuestro trabajo (81%). En otro trabajo (75) se analizó el tipo de apósito oclusivo ideal para el cuidado postoperatorio de la herida quirúrgica, llegando a la conclusión de que se debían usar apósitos con capacidad de permeabilidad, capacidad de absorción, que hagan referencia a la tasa de infecciones postquirúrgicas relacionadas con su uso y la relación coste-beneficio del

mismo, aunque remarca la idea de elección del diferente tipo de apósito según la familiaridad del cirujano con el mismo.

En cuanto a la posibilidad de inmersión de la herida quirúrgica y el apósito a utilizar para el baño, el trabajo de Michelin et al (76) analiza la utilización de apósitos pasivos (aquellos que simplemente actúan como barrera física protectora), activos (promueven la curación de las heridas) e interactivos (presentan el beneficio adicional de barrera bacteriana y protección antimicrobiana mediante plata u otros productos), llegando a la conclusión de que apósitos activos presentan mejores resultados en cuanto a la prevención de penetración de agua, comodidad y menor coste con respecto a los apósitos interactivos.

5.3 USO DEL ÁCIDO TRANEXÁMICO EN LA CIRUGÍA PROTÉSICA DE RODILLA

Existen numerosas estrategias para el manejo de las pérdidas hemáticas en la ATR cuyos objetivos son controlar las pérdidas sanguíneas perioperatorias y disminuir el número de transfusiones. Dichas transfusiones no están exentas de complicaciones y además se asocian a un aumento de los costes del proceso. En nuestro trabajo, se analizan los resultados de la utilización de dos estrategias terapéuticas enfocadas en la disminución de las pérdidas hemáticas tras la ATR, como son el ATX y la utilización de drenajes de tipo recuperador hemático(61).

Como se ha reflejado en la literatura previamente expuesta(60,73,74), en los últimos años la utilización drenajes postquirúrgicos ha ido disminuyendo a favor de la utilización de ATX. Existen multitud de protocolos de administración diferentes, que no muestran diferencias en cuanto a la utilización de ATX intraarticular tópico, IV o combinado. Lo que si defienden es la menor pérdida hemática con respecto a la administración de ATX en monodosis(47). En nuestro trabajo, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la menor diferencia de disminución del valor de Hb pre y postquirúrgico a las 24h y de Hematocrito pre y postquirúrgico a las 24h en el grupo de pacientes a los que se le administró nuestro protocolo de ATX ($\Delta 1.79 \pm 0.77$ y $\Delta 5.57 \pm 2.1$ con una $p=0,002$ y $p=0,004$ respectivamente con respecto a los grupos en los que se utilizaron drenajes, sin encontrar aumento de complicaciones postoperatorias. Estos resultados son similares a los encontrados en la literatura, encontrando menor disminución de valores de Hb postquirúrgico a las 24h y menor tasa de transfusiones con la utilización de ATX con respecto a placebo ($p=0,0002$ y $p=0,001$ respectivamente)(77). Además, en nuestro trabajo no se encontraron efectos adversos relacionados con la administración de ATX, de acuerdo con lo reflejado por la bibliografía(48,77)

Analizando los resultados en cuanto a la utilización de 1 drenaje conectado a un recuperador o 2 drenajes conectados a un recuperador, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la disminución de los valores de Hb y HTC postquirúrgico ni al resto de variables utilizadas, por lo que argumentamos en contra del uso de dos drenajes conectados a un recuperador. Además, como hemos reflejado previamente, el uso de drenajes recuperadores continúa siendo un debate actual en la literatura, encontrando trabajos que no encuentran diferencias en cuanto a la pérdida sanguínea

tras su uso, defendiendo cada vez más el abandono de estos a favor de otras medidas como el ATX (78)

En cuanto al ahorro de costes del proceso, la literatura estima un ahorro aproximado con respecto al uso de drenajes de entre \$83,7 y \$128,00, posiblemente por la disminución del número de transfusiones y del coste del vial de ATX con respecto al drenaje de tipo recuperador. Además, la media del coste del drenaje recuperador para autotransfusión postoperatoria es aproximadamente 400€, por lo que comparado con el uso de ATX, no resulta costo-efectivo su uso para la disminución de pérdidas sanguíneas(79).

5.4 USO DEL TRASPLANTE MENISCAL ALOGÉNICO EN LA PATOLOGÍA DEGENERATIVA DE LA RODILLA

El MAT se ha propuesto como tratamiento en aquellos pacientes que presentan síndrome postmeniscectomía para mejorar los resultados funcionales y retrasar la progresión artrósica de la rodilla. En nuestro estudio se confirma que una de las posibles causas del fracaso del MAT podría ser la obesidad, ya que individuos con $IMC \geq 30$ presentan hasta 11 veces más riesgo de fallo que aquellos que presentan $IMC < 30$. Además, los pacientes con $IMC < 30$ presentaron resultados funcionales mejores en comparación con los que tenían un $IMC \geq 30$. A pesar de existir múltiples trabajos que analizan los resultados del MAT, no existe consenso en la literatura sobre la definición de fallo del trasplante(80). En nuestro trabajo, se consideró fallo una de las dos siguientes definiciones: Necesidad de cirugía de revisión (prótesis unicompartmental de rodilla, ATR o meniscectomía) o puntuación del test de Lysholm < 65 puntos. Nuestros resultados reportaron una tasa de fracaso del 22,8%, ligeramente superior al reflejado en la literatura (8,7%-18,2%) posiblemente por la utilización de menisco autólogo criopreservado, que reporta mayor tasa de fallo según la literatura(80–82). Además, en nuestro estudio existe alta prevalencia de pacientes obesos con $IMC \geq 30$, lo que podría ser causa de mayor tasa de fracaso.

Existe controversia en la literatura sobre el impacto de la obesidad en el fracaso del MAT. Saltzman et al encontraron resultados similares a los nuestros, con peores resultados clínicos en pacientes obesos(83). Por el contrario, otros trabajos sugieren que el IMC no influye en el fracaso del MAT (84).

En cuanto al tipo de menisco trasplantado, existen más MAT en el compartimento lateral en pacientes no obesos (57,7%), posiblemente por la baja tolerancia a la meniscectomía lateral. Esta meniscectomía lateral se relaciona con peores resultados funcionales y mayor progresión a la osteoartritis, ya que incrementa la carga axial compresiva en el compartimento externo y el estrés de cizallamiento en un 200% comparado con la meniscectomía lateral(85,86). En nuestro estudio, el 88,9% de los MAT mediales fueron realizados en pacientes obesos, sugiriendo que la afectación del compartimento medial pueda ser más problemático en pacientes obesos, ya que en estos pacientes se encuentran mayor porcentaje de extrusión meniscal y de gonartrosis medial(87,88). Además, la obesidad aumenta el riesgo de aparición de roturas meniscales mediales y laterales hasta 15 veces si se presenta un $IMC > 40$. Por otro

lado, la obesidad se asocia a la aparición de genu valgo con aumento de lesiones en el menisco lateral(89). Sin embargo, en nuestro estudio, todos los MAT fueron realizados en pacientes con normoeje, por lo que la influencia de la obesidad sobre el resultado del trasplante fue analizada en pacientes sin diferencias en el eje mecánico de la extremidad.

La progresión artrósica de la rodilla fue encontrada en el 36,7%, porcentaje similar a otros trabajos de la bibliografía. El efecto condroprotector del MAT continúa en controversia, encontrando disociación clínico-radiológica en cuanto al grado de artrosis presente en las radiografías. Parece ser que el estado preoperatorio del cartílago puede ser el factor pronóstico más influyente en la aparición de artrosis tras el MAT, que deberá plantearse como estrategia terapéutica en pacientes seleccionados(90)

6.LIMITACIONES

6.LIMITACIONES

Para cada uno de los trabajos expuestos, podemos reflejar las siguientes limitaciones:

- En cuanto a las limitaciones actuales del trabajo realizado sobre el KLIC score, la mayoría de trabajos concluyen que existe una variabilidad de resultados en aquellos valores intermedios, por lo que no sería una buena herramienta a aplicar en estos pacientes. Además, todos los trabajos que han intentado reproducir la validez del KLIC score fueron realizados de manera retrospectiva, con la presencia de los inherentes sesgos asociados a este tipo de estudios. Se necesitará en el futuro la realización de trabajos prospectivos para aumentar la evidencia de la utilidad del KLIC score para el tratamiento de la infección protésica aguda.
- Como limitación del trabajo realizado sobre el cuidado postoperatorio de la herida quirúrgica, podemos remarcar la falta de evidencia científica en muchas de las medidas sometidas a consenso, limitación que está presente en numerosos trabajos de la bibliografía. A pesar de la existencia de varios consensos internacionales relacionados con la prevención de la infección protésica (60,73,74), continúa existiendo controversia sobre muchas de las medidas postquirúrgicas empleadas en la disminución de la infección protésica de rodilla, por lo que en el futuro será necesaria la realización de trabajos de mayor evidencia científica que analicen las medidas que continúan siendo utilizadas con un nivel de evidencia limitado.
- En cuanto a las limitaciones del trabajo sobre el uso de ATX, podemos destacar el no encontrar diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la disminución del número de transfusiones en el grupo que se administró ATX con respecto a los otros dos grupos, a pesar de encontrar diferencias clínicas, ya que en el grupo C no fue necesaria la realización de ninguna transfusión sanguínea mientras que en los otros dos grupos se realizaron 3 transfusiones por cada grupo ($p=0,206$). En estos resultados posiblemente influyó el

limitado tamaño muestral de nuestro estudio, condicionado por el diseño del estudio para obtener una potencia de 0,8. Además, en nuestro trabajo no se comparan diferentes protocolos de ATX, por lo que serán necesarios la realización de ensayos clínicos aleatorizados de evidencia para aportar claridad sobre el mejor protocolo de uso del ATX. Por otro lado, no se realizó un estudio pormenorizado de los costes del proceso en cada grupo

- En cuanto a las limitaciones del trabajo sobre el MAT, se encuentra la imposibilidad de establecer causalidad entre el IMC y el fracaso meniscal debido al carácter observacional y retrospectivo del mismo. Además, el tamaño muestral del trabajo es relativamente pequeño. Sin embargo, la potencia de nuestro trabajo fue del 0,87 con una significación estadística del 95%. A pesar de que los dos grupos de estudio no fueron agrupados por variables demográficas, el análisis Cox Hazard incluyó factores que podrían influir en la tasa de fracaso del MAT, como la edad, el sexo, el tiempo de seguimiento, el grado de artrosis preoperatoria y el tipo de menisco (medial o lateral). En cuanto al IMC, el efecto del $IMC \geq 30$ sobre el riesgo de fallo fue evidente en el análisis estadístico una vez tenido en cuenta los posibles factores de confusión.

7.CONCLUSIONES

7.CONCLUSIONES

Del análisis pormenorizado de los resultados hemos obtenido las siguientes conclusiones en relación a los objetivos planteados:

- El KLIC score es una herramienta útil para estratificar el riesgo de fracaso del tratamiento de la infección protésica aguda. En aquellos pacientes con un resultado $< 3,5$ puntos, se podría realizar la terapia DAIR con un gran porcentaje de éxito mientras que en aquellos pacientes con un resultado > 6 sería recomendable la realización de un recambio protésico como primera opción de tratamiento por el bajo porcentaje de éxito de la terapia DAIR.
- En valores intermedios, sería recomendable realizar un tratamiento individualizado según las el tipo de paciente y las características de la infección protésica.
- A pesar de existir consenso en utilizar diversas medidas postoperatorias para el cuidado de la herida quirúrgica y su relación con la infección postoperatoria, no existe evidencia científica suficiente que apoye el uso de estas medidas en la mayoría de los casos, siendo necesario la realización de estudios futuros para mejorar la evidencia científica de las medidas del manejo postoperatorio de la herida quirúrgica.
- El uso de ATX se ha protocolizado en muchos servicios de cirugía ortopédica y traumatología como método de ahorro de pérdida hemática, obteniendo mejores resultados en cuanto a la disminución del valor de Hb y HTC postquirúrgico y al número de transfusiones sanguíneas realizadas con respecto al uso de sistemas de drenaje de tipo recuperador.
- El uso de ATX ha contribuido al ahorro de costes relacionados con el proceso perioperatorio de la PTR al favorecer la disminución del uso de los drenajes recuperadores.
- Un correcto protocolo de ahorro de pérdida sanguínea mediante el uso de ATX favorecerá la no utilización de los sistemas de drenaje tras la cirugía de la PTR.

- El TMA es una estrategia terapéutica en aquellos pacientes jóvenes con síndrome postmeniscectomía para mejorar la funcionalidad y disminuir el dolor. Además, podría contribuir a retrasar la progresión artrósica de la rodilla tras la meniscectomía.
- En pacientes con TMA e IMC > 30 se han observado peores resultados funcionales, clínicos y radiológicos con mayores tasas de fracaso del TMA que en aquellos pacientes con IMC < 30.

8.BIBLIOGRAFIA

8..BIBLIOGRAFÍA

1. Wallace IJ, Worthington S, Felson DT, Jurmain RD, Wren KT, Maijanen H, et al. Knee osteoarthritis has doubled in prevalence since the mid-20th century. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2017;114(35):9332–6.
2. Hunter DJ, Bierma-Zeinstra S. Osteoarthritis. *The Lancet*. 2019;393(10182):1745–59.
3. Blanco FJ, Silva-Díaz M, Quevedo Vila V, Seoane-Mato D, Pérez Ruiz F, Juan-Mas A, et al. Prevalence of symptomatic osteoarthritis in Spain: EPISER2016 study. *Reumatología Clínica*. 2020;1–9.
4. Vos T, Allen C, Arora M, Barber RM, Brown A, Carter A, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *The Lancet*. 2016;388(10053):1545–602.
5. Gupta S, Hawker GA, Laporte A, Croxford R, Coyte PC. The economic burden of disabling hip and knee osteoarthritis (OA) from the perspective of individuals living with this condition. *Rheumatology*. 2005;44(12):1531–7.
6. Schofield D, Cunich M, Shrestha RN, Tanton R, Veerman L, Kelly S, et al. The long-term economic impacts of arthritis through lost productive life years: Results from an Australian microsimulation model. *BMC Public Health*. 2018;18(1):1–10.
7. Instituto Nacional de Estadística. *Proyecciones de Población 2020-2070*. 2020;2070:1–19.
8. Silverwood V, Blagojevic-Bucknall M, Jinks C, Jordan JL, Protheroe J, Jordan KP. Current evidence on risk factors for knee osteoarthritis in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015;23(4):507–15.
9. Runhaar J, van Middelkoop M, Reijman M, Vroegindewij D, Oei EHG, Bierma-Zeinstra SMA. Malalignment: A possible target for prevention of incident knee osteoarthritis in overweight and obese women. *Rheumatology (United Kingdom)*. 2014;53(9):1618–24.

10. Øiestad BE, Juhl CB, Eitzen I, Thorlund JB. Knee extensor muscle weakness is a risk factor for development of knee osteoarthritis. A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015;23(2):171–7.
11. Driban JB, Hootman JM, Sitler MR, Harris KP, Cattano NM. Is participation in certain sports associated with knee osteoarthritis? A systematic review. *Journal of Athletic Training*. 2017;52(6):497–506.
12. Steinberg J, Zeggini E. Functional genomics in osteoarthritis: Past, present, and future. *Journal of Orthopaedic Research*. 2016;34(7):1105–10.
13. Caughey GE, Vitry AI, Gilbert AL, Roughead EE. Prevalence of comorbidity of chronic diseases in Australia. *BMC Public Health*. 2008;8:1–13.
14. Martell-Pelletier J, Barr AJ, Cicuttini FM. Osteoarthritis - Graphics. *Nature Reviews Disease Primer*. 2016;2.
15. Deveza LA, Loeser RF. Is osteoarthritis one disease or a collection of many? *Rheumatology (United Kingdom)*. 2018;57:iv34–42.
16. Hsia AW, Emami AJ, Tarke FD, Hailey C, Tjandra PM, Wong A, et al. *HHS Public Access*. 2019;36(2):699–710.
17. Lluch E, Torres R, Nijs J, Van Oosterwijck J. Evidence for central sensitization in patients with osteoarthritis pain: A systematic literature review. *European Journal of Pain (United Kingdom)*. 2014;18(10):1367–75.
18. Fingleton C, Smart K, Moloney N, Fullen BM, Doody C. Pain sensitization in people with knee osteoarthritis: A systematic review and meta-analysis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2015;23(7):1043–56.
19. Hunter DJ, McDougall JJ, Keefe FJ. The Symptoms of Osteoarthritis and the Genesis of Pain. *Rheumatic Disease Clinics of North America*. 2008;34(3):623–43.
20. 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 & Rheumatism*. 1986;29(8):1039–49.
21. Zhang W, Doherty M, Peat G, Bierma-Zeinstra SMA, Arden NK, Bresnihan B, et al. EULAR evidence-based recommendations for the diagnosis of knee osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2010;69(3):483–9.
22. Wright RW, Ross JR, Haas AK, Huston LJ, Garofoli EA, Harris D, et al. Osteoarthritis classification scales: Interobserver reliability and arthroscopic

- correlation. *Journal of Bone and Joint Surgery - American Volume*. 2014;96(14):1145–51.
23. Kohn MD, Sassoon AA, Fernando ND. Classifications in Brief: Kellgren-Lawrence Classification of Osteoarthritis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2016;474(8):1886–93.
 24. Vaishya R, Pariyo GB, Agarwal AK, Vijay V. Non-operative management of osteoarthritis of the knee joint. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2016;7(3):170–6.
 25. Jayakumar P, Moore MLG, Bozic KJ. Team Approach: A Multidisciplinary Approach to the Management of Hip and Knee Osteoarthritis. *JBJS Reviews*. 2019;7(6):1–9.
 26. Jiménez-garrido C, Gómez-cáceres A, Espejo-reina MJ, Espejo-reina A, Tamimi I, Serrano-fernández JM. Obesity and Meniscal Transplant Failure : A Retrospective Cohort Study. 2019;1(212):3–8.
 27. Hussain SM, Neilly DW, Baliga S, Patil S, Meek RMD. Knee osteoarthritis: A review of management options. Vol. 61, *Scottish Medical Journal*. SAGE Publications Ltd; 2016. p. 7–16.
 28. Bourne RB, Chesworth BM, Davis AM, Mahomed NN, Charron KDJ. Patient satisfaction after total knee arthroplasty: Who is satisfied and who is not? In: *Clinical Orthopaedics and Related Research*. Springer New York; 2010. p. 57–63.
 29. Healy WL, della Valle CJ, Iorio R, Berend KR, Cushner FD, Dalury DF, et al. Complications of total knee arthroplasty: Standardized list and definitions of the knee society knee. In: *Clinical Orthopaedics and Related Research*. Springer New York LLC; 2013. p. 215–20.
 30. Zmistowski B, Karam JA, Durinka JB, Casper DS, Parvizi J. Periprosthetic joint infection increases the risk of one-year mortality. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2013 Dec 18;95(24):2177–84.
 31. Triantafyllopoulos GK, Soranoglou V, Poultsides LA, Memtsoudis SG. Implant retention after acute and hematogenous periprosthetic hip and knee infections: Whom, when and how? *World J Orthop*. 2016 Sep 18;7(9):546-52.
 32. Tsukayama DT, Estrada R, Gustilo RB. Infection after total hip arthroplasty. A study of the treatment of one hundred and six infections. *J Bone Joint Surg Am*. 1996 Apr;78(4):512-23.

33. Shohat N, Bauer T, Buttaro M, Budhiparama N, Cashman J, Valle CJ della, et al. Hip and Knee Section , What is the De fi nition of a Periprosthetic Joint Infection (PJI) of the Knee and the Hip ? Can the Same Criteria be Used for Both Joints ? : Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. 2019;34:325–7.
34. Qasim SN, Swann A, Ashford R. The DAIR (debridement, antibiotics and implant retention) procedure for infected total knee replacement - a literature review. SICOT J. 2017;3:2
35. Marculescu CE, Berbari EF, Hanssen AD, Steckelberg JM, Harmsen SW, Mandrekar JN, et al. Outcome of prosthetic joint infections treated with debridement and retention of components. Clin Infect Dis. 2006 Feb 15;42(4):471-8.
36. Choi H, Knoch F von, Moore S, Malchau H. Retention treatment after periprosthetic total hip arthroplasty infection. Int Orthop. 2012 Apr;36(4):723-9.
37. Mahmud T, Lyons MC, Naudie DD, MacDonald SJ, McCalden RW. Assessing the gold standard: A review of 253 two-stage revisions for infected TKA knee. Clinical Orthopaedics and Related Research. Springer New York LLC; 2012. p. 2730–6.
38. Parvizi J, Cavanaugh PK, Diaz-Ledezma C. Periprosthetic knee infection: Ten strategies that work. Knee Surgery and Related Research. 2013;25(4):155–64.
39. Barnsley L, Barnsley L. Detection of aseptic loosening in total knee replacements: a systematic review and meta-analysis. Skeletal Radiology. 2019 Oct 1;48(10):1565–72.
40. Jiang Y, Jia T, Wooley PH, Yang SY. Current research in the pathogenesis of aseptic implant loosening associated with particulate wear debris. Acta Orthop Belg. 2013 Feb;79(1):1-9
41. Cherian JJ, Jauregui JJ, Banerjee S, Pierce T, Mont MA. What Host Factors Affect Aseptic Loosening After THA and TKA? Clin Orthop Relat Res. 2015 Aug;473(8):2700-9
42. Gallo J, Goodman SB, Konttinen YT, Wimmer MA, Holinka M. Osteolysis around total knee arthroplasty: a review of pathogenetic mechanisms. Acta Biomater. 2013 Sep;9(9):8046-58.

43. Gencur SJ, Rimnac CM, Kurtz SM. Fatigue crack propagation resistance of virgin and highly crosslinked, thermally treated ultra-high molecular weight polyethylene. *Biomaterials*. 2006 Mar;27(8):1550–7.
44. Evangelista PJ, Aversano MW, Koli E, Hutzler L, Inneh I, Bosco J, et al. Effect of Tranexamic Acid on Transfusion Rates Following Total Joint Arthroplasty: A Cost and Comparative Effectiveness Analysis. *Orthop Clin North Am*. 2017 Apr;48(2):109-115.
45. Banerjee S, Kapadia BH, Issa K, McElroy MJ, Khanuja HS, Harwin SF, et al. Postoperative blood loss prevention in total knee arthroplasty. Vol. 26, *The journal of knee surgery*. 2013. p. 395–400.
46. Dunn CJ, Goa KL, Benoni G. Tranexamic acid: a review of its use in surgery and other indications. *Drugs*. 1999 Jun;57(6):1005-32.
47. Themistoklis T, Theodosia V, Konstantinos K, Georgios DI. Perioperative blood management strategies for patients undergoing total knee replacement: Where do we stand now? *World J Orthop*. 2017 Jun 18;8(6):441-454.
48. Yang ZG, Chen WP, Wu LD. Effectiveness and safety of tranexamic acid in reducing blood loss in total knee arthroplasty: A meta-analysis. *Journal of Bone and Joint Surgery - Series A*. 2012 Jul 3;94(13):1153–9.
49. Zhang H, Chen J, Chen F, Que W. The effect of tranexamic acid on blood loss and use of blood products in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2012 Sep;20(9):1742-52.
50. McNabb DC, Kim RH, Springer BD. Instability after total knee arthroplasty. *J Knee Surg*. 2015 Apr;28(2):97-104.
51. Manrique J, Gomez MM, Parvizi J. Stiffness after total knee arthroplasty. *The journal of knee surgery*. 2015 Apr 1;28(2):119–26.
52. Wylde V, Beswick A, Bruce J, Blom A, Howells N, Gooberman-Hill R. Chronic pain after total knee arthroplasty. *EFORT Open Reviews*. 2018 Aug 1;3(8):461–70.
53. Fuzier R, Serres I, Bourrel R, Palmaro A, Montastruc JL, Lapeyre-Mestre M. Analgesic drug consumption increases after knee arthroplasty: A pharmacoepidemiological study investigating postoperative pain. *Pain*. 2014;155(7):1339–45.

54. Lewis GN, Rice DA, McNair PJ, Kluger M. Predictors of persistent pain after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *Br J Anaesth.* 2015 Apr;114(4):551-61.
55. Dawson J, Fitzpatrick R, Murray D, Carr A. Questionnaire on the perceptions of patients about total knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 1998 Jan;80(1):63-9.
56. Mcconnell S, Kolopack P, Davis AM. The Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC): A Review of Its Utility and Measurement Properties. *Arthritis Rheum.* 2001 Oct;45(5):453-61
57. Roos EM, Roos HP, Lohmander LS, Ekdahl C, Beynnon BD. Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)--development of a self-administered outcome measure. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1998 Aug;28(2):88-96
58. Li J wen, Ma Y shuo, Xiao L kun. Postoperative Pain Management in Total Knee Arthroplasty. *Management in Total Knee Arthroplasty. Orthop Surg.* 2019 Oct;11(5):755-761.
59. Correction to : The Kidney , Liver , Index surgery and C reactive protein score is a predictor of treatment response in acute prosthetic joint infection. 2017;3692.
60. Barrack R, Bhimani S, Blevins JL, Blevins K, Demetres M, Figgie M, et al. General Assembly, Diagnosis, Laboratory Test: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. General Assembly, Diagnosis, Laboratory Test: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty.* 2019 Feb;34(2S):S187-S195
61. Carlos J, Maximiano L, Ines R, Elvira M. Efficacy of IV tranexamic acid versus autologous blood salvage systems in controlling blood loss following knee arthroplasty. 2020;86:58–65.
62. Tornero E, Morata L, Bori G, Climent C, Bosch J. KLIC-score for predicting early failure in prosthetic joint infections treated with debridement , implant retention and antibiotics. *CMI.* 2015;21(8):786.e9-786.e17.
63. Evangelista PJ, Aversano MW, Koli E, Hutzler L, Inneh I, Bosco J, et al. Effect of Tranexamic Acid on Transfusion Rates Following Total Joint Arthroplasty: A Cost and Comparative Effectiveness Analysis. *Orthop Clin North Am.* 2017 Apr;48(2):109-115
64. Moriarty TF, Kuehl R, Coenye T, Metsemakers WJ, Morgenstern M, Schwarz EM, et al. Orthopaedic device-related infection: Current and future interventions

- for improved prevention and treatment. *EFORT Open Reviews*. 2016 Apr 1;1(4):89–99.
65. Sabater Martos M, Hernandez Hermoso JA, Garcia Oltra E, Molinos S, Martínez-Pastor JC. Validity of the KLIC and CRIME80 scores in predicting failure in late acute infection treated by debridement and implant retention. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (English Edition)*. 2020 Nov;64(6):415–20.
 66. Wouthuyzen-Bakker M, Tornero E, Morata L, Nannan Panday P v., Jutte PC, Bori G, et al. Moxifloxacin plus rifampin as an alternative for levofloxacin plus rifampin in the treatment of a prosthetic joint infection with *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 2018 Jan 1;51(1):38–42.
 67. Morcillo D, Detrembleur C, Poilvache H, Van Cauter M, Cyr Yombi J, Cornu O. Debridement, antibiotics, irrigation and retention in prosthetic joint infection: predictive tools of failure. *Acta Orthop Belg*. 2020 Dec;86(4):636–643
 68. Löwik CAM, Jutte PC, Tornero E, Ploegmakers JJW, Knobben BAS, de Vries AJ, et al. Predicting Failure in Early Acute Prosthetic Joint Infection Treated With Debridement, Antibiotics, and Implant Retention: External Validation of the KLIC Score. *Journal of Arthroplasty*. 2018 Aug 1;33(8):2582–7.
 69. Duffy SD, Ahearn N, Darley ES, Porteous AJ, Murray JR, Howells NR. Analysis Of The KLIC-score; An Outcome Predictor Tool For Prosthetic Joint Infections Treated With Debridement, Antibiotics And Implant Retention. *Journal of Bone and Joint Infection*. 2018 Jul 27;3(3):150–5.
 70. Boyer B, Cazorla C. Methods and probability of success after early revision of prosthetic joint infections with debridement, antibiotics and implant retention. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2021 Feb;107(1S):102774.
 71. Parvizi J, Cavanaugh PK, Diaz-Ledezma C. Periprosthetic knee infection: Ten strategies that work. *Knee Surgery and Related Research*. 2013;25(4):155–64.
 72. Information Statement Recommendations for the Use of Intravenous Antibiotic Prophylaxis in Primary Total Joint Arthroplasty. AAOS 2014
 73. Indelli PF, Iannotti F, Ferretti A, Valtanen R, Prati P, Pérez Prieto D, Kort NP, Violante B, Tandogan NR, Schiavone Panni A, Pipino G, Hirschmann MT. "Recommendations for periprosthetic joint infections (PJI) prevention: the European Knee Associates (EKA)-International Committee American Association of Hip and Knee Surgeons (AAHKS)-Arthroplasty Society in Asia

- (ASIA) survey of members". *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2021 Sep 13.
74. Gómez-Barrena E, Warren T, Walker I, Jain N, Kort N, Loubignac F, et al. Clinical Medicine Prevention of Periprosthetic Joint Infection in Total Hip and Knee Replacement: One European Consensus. *J Clin Med [Internet]*;2022:381.
 75. Chowdhry M, Chen AF. Wound dressings for primary and revision total joint arthroplasty. *Ann Transl Med.* 2015 Oct;3(18):268
 76. Michelin RM, Ahdoot E, Zakhary BL, McDowell M, French M. Choosing the Optimal Wound Dressing for Bathing After Total Knee Arthroplasty. *Journal of Arthroplasty.* 2021 Mar 1;36(3):970–7.
 77. Zhang H, Chen J, Chen F, Que W. The effect of tranexamic acid on blood loss and use of blood products in total knee arthroplasty: a meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2012 Sep;20(9):1742-52.
 78. Springer BD, Odum SM, Fehring TK. What Is the Benefit of Tranexamic Acid vs Reinfusion Drains in Total Joint Arthroplasty? *Journal of Arthroplasty.* 2016 Jan 1;31(1):76–80.
 79. Demos HA, Lin ZX, Barfield WR, Wilson SH, Robertson DC, Pellegrini VD Jr. Process Improvement Project Using Tranexamic Acid Is Cost-Effective in Reducing Blood Loss and Transfusions After Total Hip and Total Knee Arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2017 Aug;32(8):2375-2380
 80. Myers P, Tudor F. Meniscal allograft transplantation: how should we be doing it? A systematic review. *Arthroscopy.* 2015 May;31(5):911-25.
 81. Smith NA, MacKay N, Costa M, Spalding T. Meniscal allograft transplantation in a symptomatic meniscal deficient knee: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015 Jan;23(1):270-9.
 82. Rosso F, Bisicchia S, Bonasia DE, Amendola A. Meniscal allograft transplantation: A systematic review. *Am J Sports Med.* 2015 Apr;43(4):998-1007.
 83. Saltzman BM, Bajaj S, Salata M, Daley EL, Strauss E, Verma N, et al. Prospective long-term evaluation of meniscal allograft transplantation procedure: a minimum of 7-year follow-up. *The journal of knee surgery.* 2012;25(2):165–75.
 84. de Bruycker M, Verdonk PCM, Verdonk RC. Meniscal allograft transplantation: A meta-analysis. *SICOT-J.* 2017;3.

85. Chatain F, Adeleine P, Chambat P, Neyret P, Française D'arthroscopie S. A Comparative Study of Medial Versus Lateral Arthroscopic Partial Meniscectomy on Stable Knees: 10-Year Minimum Follow-up. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2003;19(8):842–9.
86. Peña E, Calvo B, Martinez MA, Palanca D, Doblaré M. Why lateral meniscectomy is more dangerous than medial meniscectomy. A finite element study. *Journal of Orthopaedic Research*. 2006 May;24(5):1001–10.
87. Spahn G, Mückley T, Kahl E, Hofmann GO. Factors Affecting the Outcome of Arthroscopy in Medial-Compartment Osteoarthritis of the Knee. *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. 2006 Nov;22(11):1233–40.
88. Laberge MA, Baum T, Virayavanich W, Nardo L, Nevitt MC, Lynch J, et al. Obesity increases the prevalence and severity of focal knee abnormalities diagnosed using 3T MRI in middle-aged subjects-data from the Osteoarthritis Initiative. *Skeletal Radiology*. 2012 Jun;41(6):633–41.
89. Bout-Tabaku S, Shults J, Zemel BS, Leonard MB, Berkowitz RI, Stettler N, et al. Obesity Is associated with greater valgus knee alignment in pubertal children, and higher body mass index is associated with greater variability in knee alignment in girls. *Journal of Rheumatology*. 2015 Jan 1;42(1):126–33.
90. Smith NA, Parkinson B, Hutchinson CE, Costa ML, Spalding T. Is meniscal allograft transplantation chondroprotective? A systematic review of radiological outcomes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Sep;24(9):2923-2935.

9.ANEXO

9. ANEXOS

9.1 ARTICULOS AVAL DE LA TESIS

- 1 Jiménez-Garrido C, Gómez-Palomo JM, Rodríguez-Delourme I, Durán-Garrido FJ, Nuño-Álvarez E, Montañez-Heredia E. The Kidney, Liver, Index surgery and C reactive protein score is a predictor of treatment response in acute prosthetic joint infection. *Int Orthop*. 2018 Jan;42(1):33-38.
- 2 Al-Hourabi RK, Aalirezaie A, Adib F, Anoushiravani A, Bhashyam A, Binlaksar R, Blevins K, Bonanzinga T, Chih-Kuo F, Cordova M, Deirmengian GK, Fillingham Y, Frenkel T, Gomez J, Gundtoft P, Harris MA, Harris M, Heller S, Jennings JA, Jiménez-Garrido C, Karam JA, Khlopas A, Klement MR, Komnos G, Krebs V, Lachiewicz P, Miller AO, Mont MA, Montañez E, Romero CA, Schwarzkopf R, Shaffer A, Sharkey PF, Smith BM, Sodhi N, Thienpont E, Villanueva AO, Yazdi H. General Assembly, Prevention, Wound Management: Proceedings of International Consensus on Orthopedic Infections. *J Arthroplasty*. 2019 Feb;34(2S):S157-S168
- 3 Jiménez-Garrido C, Lombardo-Torre M, Rodríguez-Delourme I, Montañez-Heredia E. Efficacy of IV tranexamic acid versus autologous blood salvage systems in controlling blood loss following knee arthroplasty. *Acta Orthop. Belg.*, 2020, 86 e-supplement 2: 58-65.
- 4 Jiménez-Garrido C, Gómez-Cáceres A, Espejo-Reina MJ, Espejo-Reina A, Tamimi I, Serrano-Fernández JM, Dalla Rosa-Nogales J, Espejo-Baena A. Obesity and Meniscal Transplant Failure: A Retrospective Cohort Study. *J Knee Surg*. 2021 Feb;34(3):267-272.