

TRABAJO FINAL DE
GRADUACIÓN

PROTOCOLO DE MANEJO
PERIOPERATORIO
ANESTÉSICO PARA
ARTROPLASTIA PRIMARIA
DE RODILLA Y CADERA EN
EL HSJD

DR. ALBERTO MANZANARES ARTIÑANO
MÉDICO RESIDENTE DEL POSGRADO DE ANESTESIOLOGÍA Y
RECUPERACIÓN, UCR

4 DE SETIEMBRE, 2020

Dedicatoria:

El presente trabajo lo dedico en primer lugar a mi esposa Erika, a quien le debo todo lo que he logrado alcanzar ya que sin su apoyo, su cariño y el amor con el que ha criado a mis hijos, nunca hubiera podido lograr lo que he alcanzado hasta el momento. Por este, y muchos logros más, siempre te voy a estar agradecido.

A mis hijos, Guillermo y Elisa, por quienes me esfuerzo todos los días para que cuando sean grandes puedan ver en su padre un ejemplo de esfuerzo, dedicación, amor y servicio por los demás. Cada vez que he tenido un obstáculo, y he sentido que no puedo más, un abrazo, un beso o una muestra de cariño me ha dado fuerza para seguir adelante.

A mis padres, Anamari y Danilo, su amor y apoyo incondicional en los momentos más duros ha sido lo que me ha permitido llegar a donde estoy. Hoy más que nunca, estoy consciente de la entrega desinteresada que implica ser padre. Espero llenarlos de orgullo con este logro y poder compartirlo con ustedes muchos años más.

A Doña Erika y Don Rolando, quienes a pesar de lo adversas que pudieran ser las circunstancias, confiaron en mi su tesoro más grande y me recibieron en su casa, permitiéndome terminar mi carrera. Siempre les voy a estar agradecidos y espero algún día poder devolverles todo lo que hicieron por mi.

A mis hermanos/as y a Kristen e Ingrid, por siempre estar presentes, acompañarme y apoyarme durante todos estos años. Todos los amigos que me han acompañado todos estos años, mención especial a Roberto y Josue, hacen que la vida y el trabajo sea más llevadero.

También quiero agradecer a mi tutor el Dr. Roy Rojas y mi lector el Dr. Ricardo Aguilar, así como todos los grandes maestros que he tenido a lo largo de mis años de formación como médico y anesthesiólogo. Son un gran ejemplo en el ámbito profesional, así como excelentes personas. También hago mención especial al Dr. Mario Sanchez S., Shirley Acuña, Marielos Morera, Ana E. Herrera, Cristian Solano, Randolph Cedeño, Mauricio Arias, etc. todos grandes ejemplos cuyos pasos espero poder seguir. Por último, agradezco al Dr. Frank Badilla, quien con su cariño y bondad, me acompañó en los momentos más difíciles de mi vida sin siquiera saberlo.

" Este trabajo final de investigación aplicada fue aceptado por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Anestesiología y Recuperación de la Universidad de Costa Rica como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Anestesiología y Recuperación"

Dr. Olman Quirós Madrigal
Decano Sistema de Estudios de Posgrado

ROY ROJAS
ZELEDON
(FIRMA)

Firmado digitalmente por
ROY ROJAS
ZELEDON (FIRMA)
Fecha: 2020.11.18
08:50:23 -06'00'

Dr. Roy Rojas Zeledón
Profesor Guía



Dr. Ricardo Aguilar Ordoña
Lector

Maria Morera
Gonzalez

Firmado digitalmente
por Maria Morera
Gonzalez
Fecha: 2020.10.25
17:00:33 -06'00'

Dra. María de los Ángeles Morera Gonzalez
Directora del programa de Posgrado en Anestesiología y Recuperación.



Alberto Manzanares Artiñano
Sustentante



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Alberto Manzanarez Artízano, con cédula de identidad 1-1453-0182, en mi condición de autor del TFG titulado Protocolo de Manejo Perioperatorio Anestésico para Artroplastia Primaria de Rodilla y de Cadera en el HSJD

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Alberto Manzanarez Artízano

Número de Carné: B79683 Número de cédula: 1-1453-0182

Correo Electrónico: a_manzanarez@hotmail.com

Fecha: 28/11/2020 Número de teléfono: 8483-1734

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dr. Roy Rojas Zeledón

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

Tabla de Contenidos

Justificación	1
Pregunta de investigación o hipótesis	3
Propuesta de objetivo general	3
Metodología preliminar	3
Hipótesis	4
Objetivo General.....	4
Objetivos Específicos	4
Esquema de desarrollo	5
Distribución de los capítulos con temas a desarrollar en cada sección del trabajo.	5
Introducción	7
Etiología de la Enfermedad.....	7
Patogénesis de la Enfermedad	8
Cartílago Articular	9
Tejidos blandos	10
Múltiples vías de la Osteoartritis	10
1. Edad	11
Epidemiología y Factores de Riesgo para el desarrollo de la Osteoartritis	13
Diagnóstico	17
Hallazgos específicos en las articulaciones de rodilla y cadera.....	19
CAPÍTULO 1 - Protocolos ERAS (“Enhanced Recovery After Surgery”).....	20
1.1 Generalidades	20
CAPÍTULO 2 - Propuesta de Protocolo ERAS en el HSJD para artroplastía primaria de cadera y de rodilla.....	30
2.1 - Intervenciones preoperatorias.....	31
2.1.1 - Educación del paciente y optimización del paciente previo al ingreso hospitalario.....	31
2.1.3 - Ayuno preoperatorio	38
2.1.4 - Medicación preanestésica.....	39
2.2 - Protocolo Anestésico Estandarizado.....	39
2.2.1 - Uso de anestesia general vs. anestesia neuroaxial	40

2.2.2 - Uso de opioides neuroaxiales y catéter epidural lumbar:	45
2.2.3 - Uso de LIA y bloqueos de nervio periférico	48
2.2.4 - Profilaxis de náuseas y vómitos postoperatorios	50
2.2.7 - Mantenimiento de la normotermia	73
2.2.8 - Profilaxis antibiótica	76
2.2.9 - Profilaxis anti-trombótica	77
2.3 - Factores Quirúrgicos Perioperatorios	85
2.3.1 - Técnica Quirúrgica recomendada	85
2.4 - Postoperatorio	86
2.4.1 - Soporte nutricional postoperatorio	86
2.4.2 - Movilización Temprana	88
2.4.3 - Criterios de egreso estandarizados	90
Sección 3.1 - Anatomía relevante y generalidades del procedimiento	92
Sección 3.2 - Inervación de la articulación de la cadera	94
3.3 - Técnica de Analgesia Regional en Artroplastía Total de Cadera	96
CAPÍTULO 4 - Reemplazo total de rodilla	98
4.1 - Anatomía relevante y generalidades del procedimiento	98
4.2 - Inervación de la articulación de la Rodilla	99
4.3 - Técnicas de Analgesia Regional para artroplastía total de rodilla	106
4.3.1 - LIA	107
4.3.2 - Bloqueo del canal de los aductores	109
3.3.3 - Bloqueo IPACK	111
Conclusiones	115
Bibliografía	117
ANEXOS	131
1.Propuesta Brochure	134
2. Propuesta protocolo	135

Resumen

El presente trabajo final de graduación es una revisión bibliográfica de la literatura existente en torno a los protocolos ERAS (SIGLAS) en las cirugías de reemplazo total de rodilla y cadera. Para dicho trabajo se seleccionaron estudios que tuvieran una vigencia de X cantidad de años y que cumplieran con los requisitos de BAL BALBLA. Seguidamente, se realizó una comparación con las actuales guías de tratamiento en el Hospital San Juan de Dios en Costa Rica y una adaptación a la realidad costarricense en mano de obra y recursos. Una vez establecida la comparación se prosiguió a realizar una propuesta de brochure para uso de paciente y un protocolo sugerido para comenzar la aplicación de los protocolos ERAS en el contexto de las cirugías de RTC y RTR en el hospital san Juan de dios.

Índice de Figuras

<u>Figura 1. Patogénesis de la enfermedad</u>	8
<u>Figura 2. Articulaciones afectadas en la osteoartritis</u>	16
<u>Figura 3. Principios generales de los protocolos ERAS</u>	21
<u>Figura 4. La cirugía como factor de estrés perioperatorio</u>	24
<u>Figura 5. Absorción de glucosa durante un estado de resistencia a la insulina</u>	25
<u>Figura 6. Catabolismo protéico durante periodos de estrés perioperatorio</u>	26
<u>Figura 7. Algoritmo propuesto para el manejo de la anemia preoperatoria</u>	36
<u>Figura 8. Manejo de las náuseas y vómitos postoperatorios</u>	53
<u>Figura 9. Vías de transmisión del dolor y sitio de acciones de distintos fármacos utilizados durante la analgesia multimodal</u>	70
<u>Figura 10. Las tres fases de la pérdida de calor durante el intraoperatorio</u>	74
<u>Figura 11. Los tres componentes de la triada de Virchow</u>	78
<u>Figura 12. Herramienta para la estratificación de riesgo de fenómenos tromboembólicos en el perioperatorio</u>	80
<u>Figura 13. Cascada de la coagulación y el sitio de acción de los diferentes fármacos anticoagulantes utilizados en el perioperatorio</u>	83
<u>Figura 14. Inervación de la cápsula articular anterior de la cadera</u>	95
<u>Figura 15. La concentración de nociceptores en la articulación de la rodilla</u>	100
<u>Figura 16. Inervación de la cápsula anterior de la rodilla</u>	101
<u>Figura 17. Mapa de frecuencia de la inervación de la cápsula posterior de la rodilla</u>	105
<u>Figura 18. Las ocho regiones de la rodilla con mayor cantidad de nociceptores</u>	108
<u>Figura 19. Representación del bloqueo del canal de los aductores</u>	110
<u>Figura 20. Inervación de la cápsula articular posterior de la rodilla</u>	111
<u>Figura 21. Representación del bloqueo IPACK</u>	112
<u>Figura 22. Paciente en la posición prona utilizando un transductor lineal a nivel de la fosa poplítea</u>	113

<u>Figura 23. Secuencia de Imágenes ultrasonográficas recomendada para la colocación del bloqueo IPACK.....</u>	<u>114</u>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------

Índice de tablas

<u>Tabla 1. Tipo de reacción medicamentosa y manifestación clínica inducida por AINES</u>	<u>65</u>
<u>Tabla 2. Clasificación de AINES y medicamentos en grupo</u>	<u>66</u>
<u>Tabla 3. Inervación de la cápsula articular anterior en la cadera</u>	<u>94</u>
<u>Tabla 4. Inervación de la cápsula articular posterior de la cadera.....</u>	<u>96</u>
<u>Tabla 5. Nervios del canal de los aductores y su contribución relativa a la inervación de la parte anteromedial de la articulación de la rodilla.....</u>	<u>103</u>

Lista de Abreviaturas

RTC.....	Reemplazo total de cadera
RTR.....	Reemplazo total de rodilla
HSJD.....	Hospital San Juan de Dios
ERAS.....	Enhanced Recovery After Surgery
CCSS.....	Caja Costarricense de Seguro Social
IPACK.....	Bloqueo del interespacio entre la arteria poplítea y la cápsula articular posterior de la rodilla
RMN.....	Resonancia Magnética Nuclear
OA.....	Osteoartritis
VES.....	Velocidad de eritrosedimentación
PCR.....	Proteína C reactiva
UCI.....	Unidad de Cuidados intensivos
POD.....	Día postoperatorio
NVPO.....	Nauseas y vómitos postoperatorios
GRADE.....	Escala del grado de evidencia
NNT.....	Número necesarios para tratar
IMC.....	Índice de masa corporal
GRE.....	Glóbulos rojos empacados

LIA.....	Local infiltration analgesia
PCA.....	Anestesia controlada por paciente
AINES.....	Antiinflamatorios no esteroideos
TIVA.....	Total intravenous anesthesia
TXA.....	Ácido tranexámico
EACA.....	Ácido epsilon-aminocaproico
LRA.....	Lesión renal aguda
VO.....	Vía oral
NICE.....	Instituto nacional de excelencia clínica
ASA.....	Asociación americana de anesestesiólogos
ACCP.....	American College of Chest Physicians
FDA.....	Food and Drug Administration
PENG.....	Bloqueo de inervación pericapsular en cadera
LCP.....	Ligamento cruzado posterior
LCA.....	Ligamento cruzado anterior

JUSTIFICACIÓN

En el año 1962, el Dr. John Charnley publicó en la revista *The Lancet* un artículo con una técnica pionera para la artroplastía de cadera. Este procedimiento era el tratamiento de elección para la osteoartrosis y para las secuelas de la artritis reumatoide. En dicho artículo hace mención a un tiempo de ferulización de la articulación de 3 semanas, el inicio de la movilización después de este período y una estancia hospitalaria promedio de 8 semanas ⁽¹⁾. Desde entonces, se inició el desarrollo de implantes articulares y en la actualidad se ampliaron sus aplicaciones a pacientes más jóvenes y con afecciones cada vez más complejas como trauma o cáncer; convirtiéndose en una cirugía de amplia indicación en el mundo ⁽²⁾.

A partir de ese momento hasta ahora, la artroplastía ha sido ampliamente utilizada para el tratamiento de la osteoartritis de rodilla o de cadera severa y ha demostrado, además de ser costo efectiva, una mejora en la calidad de vida de estos pacientes. Según Ackerman en su artículo "The Projected Burden of Primary Total Knee and Hip Replacement for Osteoarthritis in Australia to the year 2030", el número de RTC o RTR realizados ha aumentado de forma estable desde el año 2003 al 2013, documentándose un aumento de 105% de RTR y del 73% en RTC durante este período. En ese mismo estudio se realizan proyecciones del número de procedimientos de este tipo que se harán el año 2030 y la carga económica que representarán en 2 escenarios. El primer escenario realiza la proyección manteniendo un número constante de las artroplastías realizadas (se proyecta una incidencia de RTR de 248/100.000 y de RTC de 150/100.000). El segundo escenario hace la proyección de artroplastías realizadas, si la demanda de este procedimiento siguiera aumentando como lo hizo del año 2003-2013 y se proyecta una incidencia de RTR 609/100.000 (aumento de 276%) y de RTC de 302/100.000 (aumento de 208%) ⁽²⁾.

En el Hospital San Juan de Dios (HSJD) de Costa Rica, se realizó un estudio del año 2014-2016 sobre los pacientes a los que se les realizó una artroplastía total de cadera o de rodilla que tuvieron seguimiento postoperatorio en el HSJD de

al menos 3 citas postoperatorias (excluyendo cirugías de revisión). Para los RTC, se realizaron 83 en el 2014, 95 en el 2015 y 112 en el 2016 para un total de **290 RTC en los tres años**. Para los RTR se realizaron 75 en el año 2014, 83 en el año 2015 y 204 en el año 2016 para un total de **362 RTR en 3 años** ⁽³⁾.

Esta tendencia al aumento en el número de procedimientos realizados en Costa Rica, y el aumento de sobrepeso y obesidad observado en nuestra población hace pensar que el número de personas sometidas a este procedimiento aumentará en los próximos años, como también lo hará la carga que este procedimiento significará para la seguridad social. Se puede decir, que también en el país se ve una tendencia semejante a la mencionada en el estudio de Ackerman, en Australia. Por esta razón se considera primordial la incorporación de un protocolo que implemente prácticas de anestesia durante el perioperatorio, basadas en evidencia, que hayan demostrado mejoras en los resultados y reducciones de los tiempos de estancia hospitalaria.

Dichos protocolos se han estado implementando en otras especialidades en la forma de programas ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), ERP (Enhanced Recovery Programs) o cirugías *Fast-track*, basados en el trabajo de Henrik Kehlet para cirugía colorectal (1997)⁽⁴⁾. Su objetivo es reducir la respuesta al estrés perioperatorio, al trauma de una cirugía, las complicaciones, aumentar satisfacción del paciente y acelerar la rehabilitación ^(4, 5).

En la actualidad se ha visto que, aún en centros en los que ya se ha establecido algún tipo de programa ERAS, la variabilidad en la práctica es muy alta. Dado que las cirugías de RTC y RTR siguen una tendencia de aumento y que no existe un protocolo establecido en el HSJD para optimizar dichas intervenciones, se puede asumir que estas serán de un alto costo para la CCSS. En este trabajo se le dará énfasis a las prácticas que puede realizar el anestesiólogo, o en las que él mismo puede intervenir, para mejorar los resultados y la recuperación de los pacientes sometidos a este procedimiento.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN O HIPÓTESIS

- Justificar la importancia de la implementación de un protocolo de atención perioperatoria en los pacientes programados para artroplastía primaria de cadera y de rodilla en el HSJD y su impacto en la seguridad social costarricense.

PROPUESTA DE OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un protocolo de atención perioperatoria en los pacientes programados para artroplastía primaria de cadera y de rodilla en el HSJD.

METODOLOGÍA PRELIMINAR

Se realizará una revisión bibliográfica de artículos, libros y publicaciones que se encuentren en el idioma inglés y español, publicadas entre el año 2010 y 2020, utilizando las bases de datos de PubMed, Cochrane, Medline y UpToDate. Las palabras claves que se utilizarán serán: ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), ERP (Enhanced Recovery Programs) o cirugías *Fast-track* en artroplastía primaria de cadera y ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), ERP (Enhanced Recovery Programs) o cirugías *Fast-track* en artroplastía primaria de rodilla.

El pasado noviembre de 2019, la sociedad ERAS publicó las recomendaciones de dicha entidad con respecto a la Artroplastía primaria de rodilla y de cadera, por lo tanto, se realizó una revisión bibliográfica de la literatura en cada uno de los apartados en los que el anestesiólogo puede intervenir, con el objetivo de escribir un protocolo adecuado a la realidad del Hospital San Juan de Dios, para

estandarizar las intervenciones perioperatorias realizadas durante esta intervención.

HIPÓTESIS

¿Cuál es el manejo perioperatorio ideal para los pacientes sometidos a cirugía de artroplastía primaria de cadera y de rodilla basándose en protocolos preexistentes y revisando la evidencia detrás estos?.

OBJETIVO GENERAL

Se realizará un protocolo para el manejo anestésico perioperatorio de los pacientes sometidos a una cirugía de artroplastía primaria de cadera y de rodilla que sirva como guía para los médicos anestesiólogos en el Hospital San Juan de Dios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Generalidades de la Osteoartrosis y de los protocolos ERAS.
2. Describir los beneficios de la implementación de protocolos de ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), ERP (Enhanced Recovery Programs) o cirugías “Fast-track” en cirugía de artroplastía primaria de cadera y de rodilla.
3. Identificar los puntos de intervención de dichos protocolos en el preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio en cirugía de artroplastía primaria de cadera y rodilla.
4. Proponer intervenciones preoperatorias para los pacientes sometidos a cirugía de artroplastía primaria de cadera y rodilla.
5. Proponer intervenciones intraoperatorias para los pacientes sometidos a cirugía de artroplastía primaria de cadera y rodilla.
6. Proponer intervenciones postoperatorias para los pacientes sometidos a cirugía de artroplastía primaria de cadera y rodilla.

7. Proponer intervenciones específicas para los pacientes sometidos a cirugía de artroplastía primaria de cadera.

8. Proponer intervenciones específicas para los pacientes sometidos a cirugía de artroplastía primaria de rodilla.

Esquema de desarrollo

Distribución de los capítulos con temas a desarrollar en cada sección del trabajo.

Introducción:

- Etiología de la enfermedad.
- Epidemiología.
- Manifestaciones clínicas y diagnóstico de la enfermedad.

Capítulo 1. Protocolos ERAS.

- Sección 1.1 - Generalidades.
- Sección 1.2 - Fisiología y Fisiopatología de ERAS.

Capítulo 2. Intervenciones para optimizar manejo perioperatorio en pacientes sometidos a RTR y RTC en el HSJD.

- Sección 2.1 - Intervenciones preoperatorias.

- 2.1.1 Educación del paciente y optimización del paciente previo al ingreso hospitalario.
- 2.1.2 Fisioterapia preoperatoria.
- 2.1.3 Ayuno Preoperatorio.
- 2.1.4 Medicación Preanestésica.

- Sección 2.2 - Protocolo anestésico estandarizado.

- Sección 2.2.1 Anestesia general vs. Neuroaxial.
- Sección 2.2.2 Opioides Intratecales y Cateter epidural lumbar.
- Sección 2.2.3 Uso de LIA y bloqueos de nervio periférico.
- Sección 2.2.4 Profilaxis contra náuseas y vómitos postoperatorios.
- Sección 2.2.5 Prevención de pérdida sanguínea perioperatoria.
- Sección 2.2.6 Analgesia Multimodal:
 - acetaminofén.

- AINES.
- Metamizol.
- Opioides suplementarios.
- Protocolos de analgesia multimodal en ERAS para RTC y RTR, propuesta para implementar en el HSJD.
- Sección 2.2.7 Mantenimiento de la normotermia.
- Sección 2.2.8 Profilaxis antibiotica.
- Sección 2.2.9 Profilaxis antitrombótica.
- **Sección 2.3 - Postoperatorio.**
 - Sección 2.3.1 Nutrición Postoperatorio.
 - Sección 2.3.2 Movilización temprana.
 - Sección 2.3.3 Criterios de egreso basados en evidencia.

Capítulo 3. Intervenciones específicas para RTC en HSJD.

- Sección 3.1 Anatomía relevante y generalidades del procedimiento.
- Sección 3.2 Inervación de la articulación de la cadera.
- Sección 3.3 Técnica de analgesia regional en artroplastía total de cadera.

Capítulo 4. Intervenciones específicas para RTR en HSJD.

- Sección 4.1 Anatomía relevante y generalidades del procedimiento.
- Sección 4.2 Inervación de la articulación de la rodilla.
- Sección 4.3 Técnicas de analgesia regional.
 - Uso de LIA.
 - Bloqueos Regionales:
 - Bloqueo del Canal de Hunter (Canal de los Aductores).
 - Bloqueo IPACK.

Conclusiones.

Bibliografía

Anexo

- Ficha Técnica.

INTRODUCCIÓN

La osteoartritis es una de las causas más frecuentes de discapacidad crónica en la población adulta, tanto por dolor, como por el compromiso de la función articular.

Etiología de la Enfermedad

En el pasado, la osteoartritis se consideraba un simple proceso de desgaste, y se había nombrado como una enfermedad degenerativa: la osteoartrosis. Sin embargo, su patogénesis es mucho más compleja y por esta razón se decidió denominarla como osteoartritis, por su componente inflamatorio; ya que en la patogénesis de la enfermedad, se incluyen factores de tipo biomecánico, inflamatorio y activación de proteasas. Conforme aumenta el conocimiento de la patogénesis de la enfermedad y los mecanismos que llevan a la destrucción del tejido articular, así como los factores de riesgo para el desarrollo de la enfermedad, han surgido nuevos objetivos terapéuticos para detener o enlentecer, la progresión de la enfermedad ⁽⁶⁾.

Anteriormente, las artritis inflamatorias se caracterizaban por una respuesta inflamatoria celular evidenciada por un aumento en los leucocitos de las articulaciones afectadas y en su líquido sinovial (>2000 leucocitos/ml). En la osteoartritis, esta respuesta inflamatoria celular no es tan prominente ya que el número de leucocitos en las articulaciones afectadas suele ser bajo (menor a 1000-2000 células/mililitro) por lo que inicialmente no se le había incluido en el grupo de artritis inflamatorias. Sin embargo, el componente inflamatorio de la enfermedad es evidenciado a nivel molecular, con una alta concentración de mediadores proinflamatorios, como citoquinas, que son parte de la respuesta inmunológica innata ante la injuria al tejido articular ⁽⁶⁾.

La liberación de dichos factores proinflamatorios provocan, a su vez, la secreción de enzimas proteolíticas responsables de la degradación de la matriz extracelular que destruye el tejido articular. Adicionalmente, la evidencia sugiere que los factores mecánicos que generan una sobrecarga anormal o excesiva en la

articulación estimulan la producción de dichas citoquinas y proteasas responsables del daño articular ⁽⁶⁾.

Patogénesis de la Enfermedad

A continuación, se describirán hallazgos patológicos que se encuentran presentes en todas las personas con osteoartritis. Se va a describir la aparición de alteraciones en los diferentes componentes articulares. El orden particular en el que aparecen, puede variar de acuerdo al mecanismo por el que se desarrolló la enfermedad (ver Fig. 1).

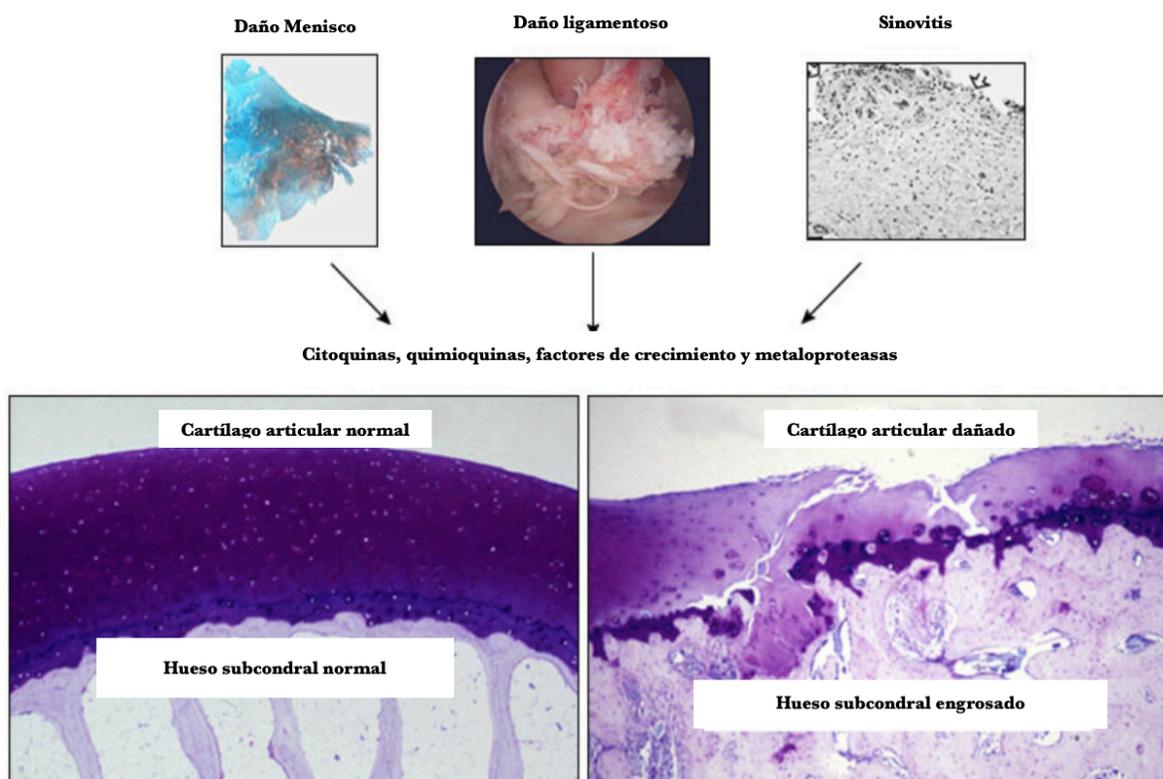


Fig. 1 La osteoartritis involucra todo el tejido articular incluyendo el menisco, ligamentos, cápsula articular, sinovia, cartílago articular y el hueso. El daño al menisco y a los ligamentos articulares no solo altera la función mecánica de la articulación, si no también promueve la sinovitis, producción de mediadores proinflamatorios (citoquinas, quimioquinas y factores de crecimiento), así como enzimas degeneradoras de matriz (metaloproteasas). Estos factores también son producidos por los condrocitos y promueven la destrucción del tejido articular.

Figura 1. Patogénesis de la enfermedad

Cartílago Articular

La función primaria de este tejido es proveer una superficie lisa, de poca fricción, que permita el deslizamiento de las superficies articulares. El ácido hialurónico es una sustancia presente en el líquido sinovial que provee viscosidad y asociado a una proteína llamada lubricina; provee un estado de baja fricción y protección a la superficie articular. Las fibras de colágeno del cartílago proveen la fuerza de tensión y forman una red que aíslan estas moléculas hidrofílicas que protegen la articulación ⁽⁶⁾.

Los cambios patológicos más tempranos de la osteoartritis se observan en la superficie del cartílago articular de las zonas que experimentan mayor carga de peso. La inflamación inicial ocurre cuando las fibras de colágeno cartilaginoso se rompen y permite que proteoglicanos hidrofílicos dentro del cartílago atraigan agua y se expandan, llevando a la destrucción de esta estructura de protección. Los condrocitos son la única célula presente en el cartílago y se encargan de mantener el tejido cartilaginoso mediante una activación dinámica de procesos de anabolismo y catabolismo. Conforme se desarrolla la osteoartritis, esta actividad se acelera dramáticamente y los condrocitos pasan a un genotipo hipertrófico, proliferando y formando conglomerados en respuesta a la destrucción de esta matriz. Esto aumenta la síntesis de colágeno y metaloproteasas, lo cuál genera una destrucción aún más extensa de la superficie articular, iniciando así un ciclo de retroalimentación positiva en el que se activan aún más los condrocitos y esto lleva a mayor destrucción de la superficie articular. Como resultado final de este proceso tenemos una degradación irreversible de la superficie articular ya que es un tejido con una limitada capacidad de reparación ⁽⁶⁾.

Hueso

La producción excesiva de colágeno mencionada lleva a una mineralización inapropiada del hueso subcondral. En los sitios de inserción de ligamentos y tendones empiezan a aparecer osteofitos, quistes óseos e incluso, lesiones a nivel de la médula ósea evidenciados en RMN en las áreas de hueso que perdieron su

cartílago suprayacente. A nivel histológico, este daño microestructural al hueso se acompaña de necrosis y fibrosis ⁽⁶⁾.

La inflamación sinovial (sinovitis) y la hipertrofia sinovial están presentes en los pacientes con osteoartritis sintomática. Sin embargo, a diferencia de la osteoartritis secundaria (observada en articulaciones afectadas por una artritis inflamatoria), la sinovitis no es una de las causas de la osteoartritis primaria, si no, es una de sus consecuencias. De igual forma, la sinovitis termina contribuyendo a la progresión de la enfermedad al producir factores proinflamatorios que terminan perpetuando el progreso de la enfermedad. Además, también contribuye al dolor asociado a esta patología ⁽⁶⁾.

Tejidos blandos

Otros componentes de las articulaciones incluyen los ligamentos, la cápsula articular y en el caso de las rodillas, los meniscos. En la osteoartritis, estos tejidos presentan una destrucción de su matriz extracelular. El engrosamiento de la cápsula articular contribuye al aumento del tamaño articular observado en esta enfermedad. También es común encontrar rupturas en ligamentos y meniscos de las articulaciones afectadas. Esto, en ausencia de un antecedente de trauma, es parte de la naturaleza degenerativa de la enfermedad. Adicionalmente, se ha observado que la ruptura de meniscos en la articulación de la rodilla genera la liberación de mediadores proinflamatorios que contribuyen al proceso degenerativo de la enfermedad. También se ha evidenciado afección de los músculos y nervios periarticulares, generando debilidad y dolor, alterando aún más la mecánica articular ⁽⁶⁾.

Múltiples vías de la Osteoartritis

Una vez descritas las diferentes alteraciones patológicas a nivel micro y macroscópico encontradas en los tejidos articulares de la osteoartritis, se podría avanzar a describir los mecanismos que llevan a estos cambios. A continuación se describirán las distintas condiciones que producen dichos hallazgos. Entre estos factores se encuentran la edad avanzada, lesión articular, obesidad, factores

genéticos, factores anatómicos y género. Estos se describirán de forma independiente ⁽⁶⁾.

1. Edad

La osteoartritis asocia un incremento tanto de la incidencia, como de la prevalencia de la enfermedad con la edad avanzada. Se ha visto que los cambios que ocurren con el envejecimiento del tejido articular hacen que las articulaciones sean más susceptibles al desarrollo de la enfermedad y su progreso. Se pueden dividir estos cambios articulares relacionados al envejecimiento en envejecimiento de la matriz extracelular y envejecimiento celular ⁽⁶⁾.

El envejecimiento de la matriz extracelular involucra: adelgazamiento del cartílago articular, menor hidratación y acumulación de productos de glicación avanzada que aumentan la reticulación del colágeno aumentando la fragilidad del mismo. También se observan cambios de condrocalcinosis, resultado de la acumulación de cristales de fosfato, calcio e hidroxapatita ⁽⁶⁾.

El envejecimiento celular ocurre por disfunción mitocondrial producto del estrés oxidativo y daño al ADN mitocondrial. Se traduce en una menor respuesta de condrocitos a factores anabólicos y menor proceso de autofagia, mecanismo protector que degrada y remueve componentes celulares dañados. Esto termina generando un desbalance entre la actividad anabólica necesaria para reparar matriz dañada y la actividad catabólica mediada por mediadores proinflamatorios que promueven la destrucción del tejido articular ⁽⁶⁾

2. Lesión articular

La osteoartritis posterior a un trauma se denomina postraumática. Ocurre después de lesiones de menisco, ligamentosas o fracturas que involucren la articulación. La lesión estimula la inflamación aguda y edema articular, liberando mediadores inflamatorios como el FNT-a y la IL-6. Dicho proceso continúa, aún si se reparara quirúrgicamente dicha lesión ⁽⁶⁾.

3. Obesidad

La obesidad es un factor de riesgo para el desarrollo de la enfermedad tanto en articulaciones que tienen un estrés mecánico aumentado por el sobrepeso, como en las que no lo tienen. Se ha visto que la obesidad asocia un proceso metabólico proinflamatorio generalizado que termina afectando todas las articulaciones del cuerpo ⁽⁶⁾.

4. Genética

Mutaciones en los genes responsables de la síntesis de colágeno tipo II, IX y XI, que se encuentran en el cartílago articular, resultan en osteoartritis prematura que afecta múltiples articulaciones. Otras mutaciones también generan predisposición aumentada cuando se mezcla con otros factores ambientales y epigenéticos ⁽⁶⁾.

5. Factores anatómicos

Estos se explican porque la alteración mecánica relacionada a ciertas deformidades aumenta el estrés mecánico de la articulación, desencadenando el fenómeno patogénico descrito (ver Patogénesis de la enfermedad).

Entre dichas deformidades se pueden citar: la displasia congénita acetabular, asociada a la osteoartritis de cadera temprana, deformidades en varo que aumentan el riesgo de osteoartritis medial en la articulación femorotibial, deformidades en valgo que asocian riesgo incrementado de osteoartritis lateral en la articulación femorotibial, entre otras ⁽⁶⁾.

6. Sexo

Existen ciertas articulaciones que se ven afectadas con mayor frecuencia en función del sexo. La osteoartritis de rodilla y manos es más común en mujeres. Se cree que hay una asociación entre la caída en los niveles de estrógeno que ocurre en la menopausia y este aumento en la incidencia de la enfermedad en este grupo poblacional ⁽⁶⁾.

Adicional a los diferentes factores de riesgo que contribuyen en un proceso dinámico a la patógenesis de esta enfermedad, existen mediadores inflamatorios que también juegan un papel determinante. Como se describió previamente, el proceso patogénico de la enfermedad es más complejo que un simple aumento en el estrés mecánico de la articulación. Se ha visto que distintos mediadores inflamatorios a nivel articular, alteran el balance entre anabolismo y catabolismo del tejido articular, promoviendo su destrucción. Por esta razón, en la actualidad, los nuevos tratamientos están intentando interrumpir prematuramente el desarrollo de la enfermedad, inhibiendo la síntesis de estos mediadores desde la aparición de alteraciones tempranas evidenciadas en las resonancias magnéticas. Esta metodología se está implementando en adición a la antigua corriente terapéutica que buscaba controlar o disminuir los efectos de los factores de riesgo ⁽⁶⁾.

Epidemiología y Factores de Riesgo para el desarrollo de la Osteoartritis

La incidencia y prevalencia de la osteoartritis depende de la definición utilizada y por esta misma razón, estas cifras varían mucho en las distintas publicaciones al respecto. Por lo general, la incidencia y prevalencia de la osteoartritis sintomática suele ser menor respecto a la osteoartritis radiográfica ⁽⁷⁾.

La incidencia de acuerdo al estudio “2016 Global Burden of Disease (GBD2016)” se estima en 200 casos por cada 100 000 habitantes a nivel global. Sin embargo se han identificado importantes diferencias de acuerdo al nivel de desarrollo del país estudiado. Estas variaciones van desde 350/100.00 en países de ingresos altos y de 90/100.000 en países de bajos ingresos. Adicionalmente, se ha visto que al estudiar grupos poblacionales diferentes, la incidencia de la enfermedad aumenta con la edad, y suele ser más frecuente en mujeres ⁽⁷⁾.

También se han visto diferentes incidencias de acuerdo a la articulación estudiada. La que se encuentra con mayor frecuencia es la osteoartritis de rodilla (240/100.000), seguido de mano (100/100.000) y por último, cadera (88/100.000) ⁽⁷⁾.

En cuanto a la prevalencia, se estima que 240 millones de personas padecen de osteoartritis. Esto correspondería a un 5% de la población mayor de 18 años.

Este número está destinado a aumentar debido a que la población tiene una mayor expectativa de vida y mayores índices de obesidad y sobrepeso. Al analizar la población mayor de 60 años, se reporta una prevalencia de osteoartritis sintomática del 10% en hombres y 18% en mujeres. Los estudios citan prevalencias de osteoartritis rodilla sintomática de entre 7%-17%. Respecto a la osteoartritis cadera sintomática, la incidencia es menor, con una prevalencia de 0.85% en pacientes mayores de 18 años ⁽⁷⁾.

Una consideración importante es que de los pacientes que presentan osteoartritis en una articulación, muchos pueden tener osteoartritis de múltiples articulaciones. Un estudio sueco estima que el 27% de los pacientes con osteoartritis de una articulación, tienen OA en múltiples articulaciones ⁽⁷⁾.

Los factores de riesgo de la osteoartritis juegan un rol determinante en la patogénesis y entre estos se encuentran la edad avanzada, lesión articular, obesidad, factores genéticos, factores anatómicos y género (ampliar detalles en patogénesis), para describir de mejor manera la forma en que estos interactúan en forma conjunta y llevan la producción de la enfermedad.

Manifestaciones Clínicas y Diagnóstico

Los síntomas primarios de la osteoartritis son: artralgia, rigidez articular y restricción del rango de movimiento. Otras manifestaciones pueden ser la debilidad de la musculatura asociada, pobre balance y fibromialgia. Estos síntomas están interrelacionados y frecuentemente, se convierten en un ciclo vicioso que lleva a mayor limitación y por consiguiente, mayor discapacidad ⁽⁸⁾.

El dolor articular suele ser peor al cargar la articulación y mejora con el reposo. Es el síntoma más frecuente y generalmente progresa en 3 etapas ⁽⁸⁾:

1. La primera etapa se caracteriza por un dolor predecible, localizado, agudo, asociado a actividades de impacto, lo cual ocasiona una reducción modesta en la funcionalidad articular.
2. En la segunda etapa, el dolor se vuelve más constante y empieza a alterar las actividades de vida diaria.

3. Por último el dolor se vuelve difuso, mal localizado y constante con exacerbaciones impredecibles que suelen generar una limitación severa.

El dolor articular por osteoartritis suele ser peor en la tarde-noche, localizado en la línea articular y exacerbado con la palpación. Este puede tener características de dolor neuropático, en especial en pacientes con fibromialgia concomitante. Adicionalmente, puede haber lesiones de tejidos blandos asociados, lo cual puede dificultar el diagnóstico ⁽⁸⁾.

La disminución del rango de movimiento es tanto pasiva como activa y es consecuencia de las diferentes alteraciones articulares como son los osteofitos, el engrosamiento de la cápsula articular e hiperplasia sinovial. Esto se puede ver manifestado también como un crecimiento del hueso articular involucrado. Estas lesiones son evidentes principalmente en la osteoartritis de mano y de rodilla, no tanto así en la osteoartritis de cadera o de la columna. Cuando el daño ya es extenso, se pueden ver deformidades articulares evidentes como la subluxación del pulgar y *genu varum* en la osteoartritis femorotibial avanzada ⁽⁸⁾.

Otro síntoma asociado a la osteoartritis es la inestabilidad de la articulación involucrada, reportada de forma subjetiva por el paciente como una sensación de que la articulación “cede” en ciertos momentos. Esto puede llevar a caídas y a inseguridad al momento de cargar la articulación involucrada ⁽⁸⁾.

La osteoartritis puede ser categorizada como localizada o generalizada. En la osteoartritis localizada, las articulaciones más afectadas suelen ser: rodillas, caderas, articulaciones interfalángicas, articulación carpometacarpiana, entre otras. A modo de ilustración, la figura 2 muestra el predominio de las articulaciones afectadas ⁽⁸⁾. En el caso de la osteoartritis generalizada o poliarticular, esta tiene criterios diagnósticos específicos y suelen involucrarse las articulaciones interfalángicas dislates, la base del pulgar (primera articulación carpometacarpiana), primera articulación metatarsfalángica, articulaciones cervicales y lumbares, rodillas y caderas. Se caracteriza por la acumulación progresiva de articulaciones afectadas a lo largo de varios años. Clínicamente se observan nódulos de Heberden (inflamación posterolateral de la articulación

interfalángica distal) y nódulos de Bouchard (inflamación posterolateral de la articulación interfalángica proximal). Aún no hay una definición universal para clasificar pacientes en OA generalizada; sin embargo, el Colegio Americano de Reumatología (ACR) y la Liga Europea de Reumatología lo definen como osteoartritis en las articulaciones de la mano o columna y el compromiso de por lo menos otras 2 articulaciones adicionales ⁽⁸⁾.

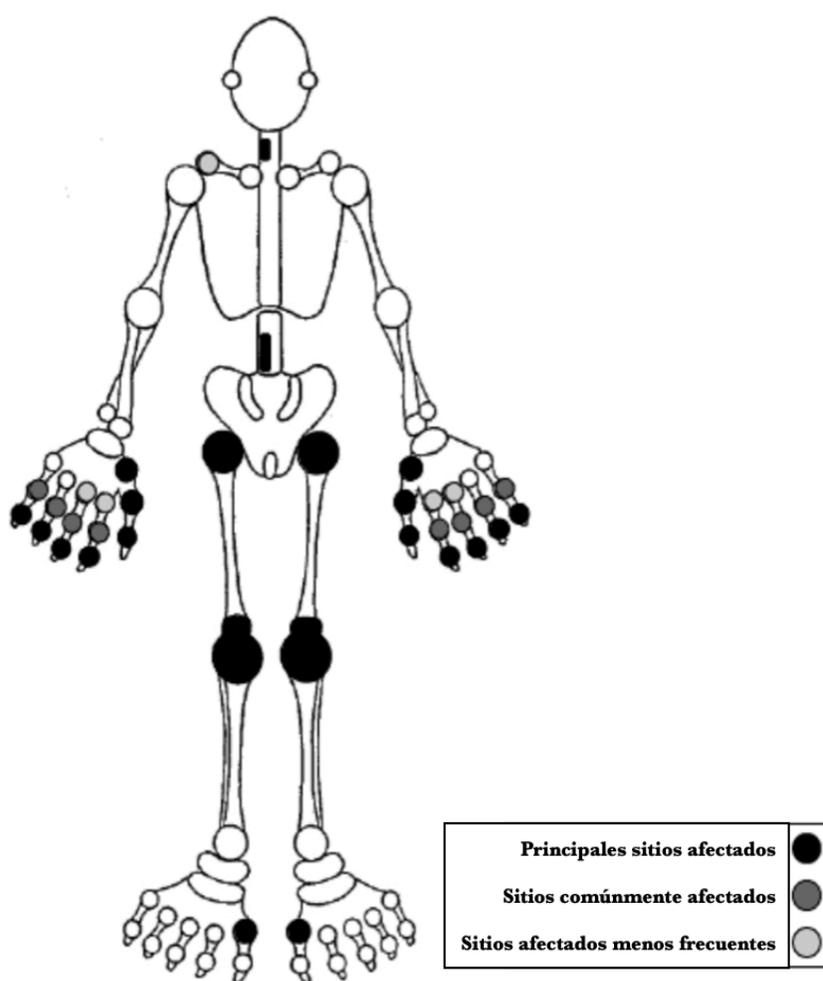


Figura 2. Articulaciones afectadas en la osteoartritis

Diagnóstico

El diagnóstico de la osteoartritis es clínico, de acuerdo con los signos y síntomas descritos anteriormente. Sin embargo, no es inusual apoyarse en distintas modalidades de imágenes cuando el diagnóstico no es tan evidente, para descartar diagnósticos alternos y para valorar la severidad de la OA ⁽⁸⁾.

Los criterios para el diagnóstico clínico son los siguientes: dolor persistente al movilizar articulaciones afectadas, edad > 45 años y rigidez matutina de < 30 minutos. Estas características, asociadas a la historia clínica y examen físico para cada articulación respaldan el diagnóstico clínico de la osteoartritis. Más adelante se detallará el examen físico específico de las articulaciones pertinentes para este estudio ⁽⁸⁾.

En el caso de pacientes menores de 45 años con esta sintomatología, síntomas atípicos (como son: la rápida progresión, la inflamación marcada, el dolor en reposo), pérdida de peso, síntomas constitucionales o un bloqueo articular pueden requerir estudios de imágenes o laboratorio adicionales (VES o PCR). Los marcadores inflamatorios mencionados anteriormente suelen estar normales en la osteoartritis y pueden ayudar a diferenciar de otras artritis inflamatorias. Los estudios radiográficos no se piden de rutina en estos pacientes ya que puede haber osteoartritis clínica sin hallazgos radiológicos evidentes y vice versa. Sin embargo, al tener dudas respecto al diagnóstico, puede ser útil apoyarse en estudios como la resonancia magnética y el ultrasonido, para descartar patología de los tejidos blandos periarticulares que pueda aumentar la sintomatología.

Estudios de Imágenes

La radiografía es la modalidad de imagen más utilizada, sin embargo, su sensibilidad no es tan alta, sobretodo en el inicio de la enfermedad. Adicionalmente, no es infrecuente que se encuentre osteoartritis radiográfica en pacientes asintomáticos. Sin embargo, a pesar de sus limitaciones, permite detectar hallazgos característicos de la osteoartritis como son los osteofitos, la disminución del espacio articular, la esclerosis subcondral y los quistes periarticulares ⁽⁸⁾.

El uso de la resonancia magnética no es necesario en la mayoría de los pacientes con sintomatología típica de osteoartritis. Sin embargo, esta sí permite identificar la osteoartritis en etapas más tempranas de la enfermedad, antes de que los cambios radiológicos sean aparentes, permitiendo intervenciones más tempranas para evitar la progresión de la enfermedad. Adicionalmente, permite observar estructuras articulares que no se pueden valorar con una radiografía como los derrames articulares, la cápsula sinovial y los ligamentos intraarticulares; por lo que tiene una utilidad en diagnosticar alteraciones adicionales o más específicas que puedan estar contribuyendo a la sintomatología ⁽⁸⁾.

Otra alternativa para complementar el examen físico del paciente es el uso del ultrasonido. Este permite identificar los cambios relacionados con la osteoartritis como son la inflamación sinovial, los derrames articulares y los osteofitos ⁽⁸⁾.

Estudios de líquido sinovial

El uso de estos estudios no es recomendado ya que el líquido sinovial en la osteoartritis suele ser de características NO inflamatorias o mínimamente inflamatorias (<2.000 WBC/mm³, predominio mononuclear). Sin embargo, existen ciertas circunstancias en las cuales una osteoartritis puede presentar derrames articulares inflamatorios, como en la osteoartritis con depósitos de cristales de pirofosfato de calcio. Esto puede ocurrir en un 30-60% de los casos de osteoartritis, sobretodo en la población > 60 años, con osteoartritis de rodilla. Estos pacientes suelen tener mayor rigidez matutina y una sinovitis más evidente (más dolor, inflamación y generalmente dura 1-2 semanas) que en los pacientes con osteoartritis sin depósitos de pirofosfato de calcio. Si existe una duda diagnóstica, estos estudios pueden ser de ayuda como complemento a la clínica, mas no de forma independiente ⁽⁸⁾.

Hallazgos específicos en las articulaciones de rodilla y cadera

Anteriormente hubo mención de la importancia de la clínica en el diagnóstico de la osteoartritis. A continuación se describen los hallazgos clínicos de las articulaciones específicas referentes a este estudio ⁽⁸⁾.

En el caso de la rodilla, la localización del dolor va a variar de acuerdo al componente articular más comprometido. Por lo general, cuando la parte afectada es la articulación patelo-femoral el dolor suele localizarse anterior y exacerbarse al subir gradas o al levantarse de una silla. En cambio, si el componente articular afectado es la articulación femorotibial medial el dolor suele ser anteromedial o más generalizado. En cuanto a los hallazgos clínicos que se pueden encontrar en una osteoartritis desarrollada, se describe una articulación inflamada, pero sin aumento de temperatura, con deformidades importantes, crepitante, movilidad limitada y atrofia de la musculatura involucrada en la movilidad de la rodilla. Pueden encontrarse derrames articulares pero suelen ser leves ⁽⁸⁾.

En el caso de la articulación de la cadera, generalmente se presenta con dolor localizado principalmente, en la parte anterior de la ingle, rigidez y movilidad disminuida. El dolor suele exacerbarse al pasar de sentado a bipedestación y en las fases iniciales de la ambulación. Uno de los primeros hallazgos del examen físico es dolor y limitación en la rotación interna de la articulación de la cadera. Con el paso del tiempo y el desarrollo de la patología, la deformidad típica suele ser: rotación externa de la cadera, aducción y flexión. También se puede observar una marcha de tipo *trendelenburg* (desplazamiento de la pelvis hacia el lado no afectado cuando se apoya el peso sobre el lado afecto, ocurre debido a la debilidad en la musculatura glútea media, una sobre activación de la musculatura del cuadrado lumbar contralateral) ⁽⁸⁾.

CAPÍTULO 1 - Protocolos ERAS (“Enhanced Recovery After Surgery”)

1.1 Generalidades

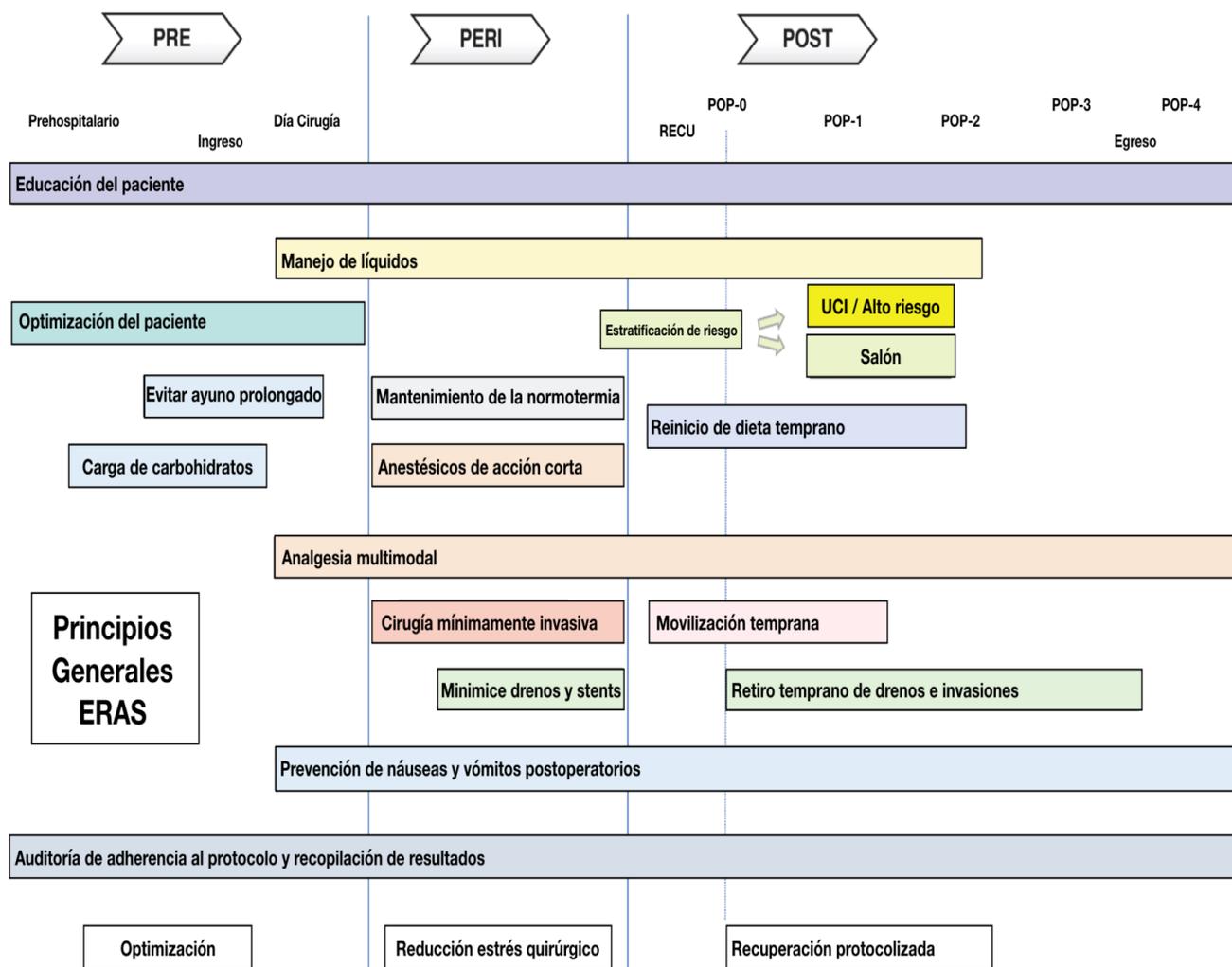
El concepto de la cirugía *Fast-track* fue introducido el año 1994 por Engelman *et ál.* para pacientes de *bypass* coronario, logrando reducir el tiempo a la extubación, de estancia en UCI y estancia hospitalaria, sin ningún aumento en las complicaciones ⁽⁹⁾. Posteriormente, Kehlet y colegas en 1995 y 1999 obtuvieron excelentes resultados implementando estos planes perioperatorios. Finalmente, en el año 2000, se da inicio al proyecto ERAS. El desarrollo en este ámbito ha sido exponencial desde entonces, al punto que durante solo el año 2018, se han publicado más de 600 publicaciones registradas para ERAS ⁽¹⁰⁾.

Se ha visto que bajo la implementación de este tipo de programas perioperatorios se ha logrado reducir la estancia hospitalaria en comparación con el cuidado usual que se les da a los pacientes sometidos a cirugías de diferente complejidad. En algunos reportes se ha calculado que se logra reducir hasta en 2-3 días la estancia hospitalaria de los pacientes, minimizando complicaciones respecto a los grupos control de cuidado usual y reduciendo el costo de la atención perioperatoria de estos pacientes ⁽¹⁰⁾.

Los principios de los programas de ERAS se basan en el manejo basado en la evidencia del cuidado perioperatorio, implementado por un grupo de trabajo interdisciplinario. Esto bajo una cultura de constante auditoría y reporte de datos para retroalimentar la práctica del centro médico responsable y así realizar cambios de forma dinámica con base en los resultados obtenidos al implementar el programa. Para esto, los centros desarrollan equipos locales de ERAS conformado por múltiples disciplinas y especialidades que presentan evidencia para todas las intervenciones realizadas en el cuidado perioperatorio del paciente ⁽¹⁰⁾.

Para realizar los protocolos ERAS, un grupo de expertos en el área se reúne y revisa de forma sistemática la evidencia actual para determinados puntos del cuidado perioperatorio de los pacientes. Con base en esta revisión, emiten recomendaciones con su respectivo grado de evidencia y además tomando en

cuenta el potencial riesgo que esta intervención pueda tener para el paciente. Una vez valorados estos dos puntos, emiten una recomendación al respecto ⁽¹⁰⁾.



Datos: POD día postoperatorio, UCI unidad de cuidados intensivos, NVPO náuseas y vómitos postoperatorios

Figura 3. Principios generales de los protocolos ERAS

En la figura anterior se da un ejemplo de los principios generales del ERAS. Es importante recalcar que no se ha logrado determinar cuáles elementos de los

protocolos ERAS tienen mayor peso en los resultados obtenidos, ya que de forma invariable, la implementación de estos protocolos termina siendo responsabilidad de profesionales individuales cuya práctica puede variar con cada paciente. Estas variaciones son responsables de las diferencias en resultados observadas en diferentes centros hospitalarios. Lo que sí se ha logrado demostrar es que al pasar de una adherencia a un 50% con los protocolos para cirugía colorrectal a más de un 70% de adherencia, se obtuvo una reducción de hasta un 30% en complicaciones postoperatorias y una reducción de 30-40% en la estancia hospitalaria ⁽¹⁰⁾.

Uno de los principales factores que evita la implementación de protocolos ERAS en los países en vías de desarrollo es la falta de recursos para implementarlo. Se ha visto que la variación en el acceso al cuidado médico es marcada y que en la mayoría de los países no se tiene ni siquiera los datos más básicos respecto a los resultados quirúrgicos. A pesar de esto, muchos de los principios de ERAS pueden ser implementados a nivel local ya que no suelen incrementar costos, más bien pretenden reducirlos. Mejoras en la comunicación, trabajo en equipo, estandarizar el cuidado perioperatorio de los pacientes y hacer auditoría de el proceso se puede lograr sin un aumento sustancial en el costo ⁽¹⁰⁾.

El propósito de este trabajo es demostrar el impacto que puede tener el estrés perioperatorio a nivel fisiológico y fisiopatológico en nuestros pacientes, y cómo lo podemos reducir implementando un protocolo de atención perioperatorio en los pacientes sometidos a artroplastía primaria de rodilla y de cadera.

1.2 Fisiología y fisiopatología de ERAS

Para el desarrollo de los protocolos de ERAS es fundamental entender los mecanismos que afectan el proceso de recuperación posquirúrgica; ya que muchos de los elementos implementados en estos programas tienen como objetivo impactar las bases fisiológicas y fisiopatológicas de la respuesta neuroendocrina perioperatoria. Esta respuesta es caracterizada por una activación del sistema nervioso simpático y de la reacción inflamatoria que de forma sinérgica disminuyen la sensibilidad de la insulina. Esta baja la sensibilidad de la insulina,

termina siendo uno de los factores patogénicos con mayor impacto en el resultado perioperatorio como se describirá a continuación ⁽¹⁰⁾.

El metabolismo de la glucosa es regulado por una compleja interacción de hormonas anabólicas y catabólicas. El mantenimiento de la normoglicemia es el resultado de un delicado balance entre la producción hepática de glucosa y su utilización por los tejidos periféricos. El estrés quirúrgico perioperatorio desencadena la liberación de hormonas contrareguladoras (catecolaminas, glucagón, cortisol y hormona de crecimiento) y de citoquinas proinflamatorias que generan un estado de resistencia a la insulina. Como resultado de esto, las hormonas contrareguladoras estimulan la producción de glucosa y se reduce su capacidad de utilización por parte de los tejidos aumentando la glicemia a nivel circulatorio ⁽¹⁰⁾.

La injuria quirúrgica desencadena una respuesta simpática y aumenta la producción de hormonas contrarreguladores. A nivel de músculo periférico se observa un aumento de glucólisis, proteólisis y lipólisis. A nivel hepático, se aprecia la gluconeogénesis y glucogenólisis. El resultado final es un aumento en la concentración de glucosa y un balance negativo de nitrógeno. A nivel periférico hay una disminución de receptores Glut-4 lo cual impide la utilización de la glucosa por músculo periférico y tejido adiposo.

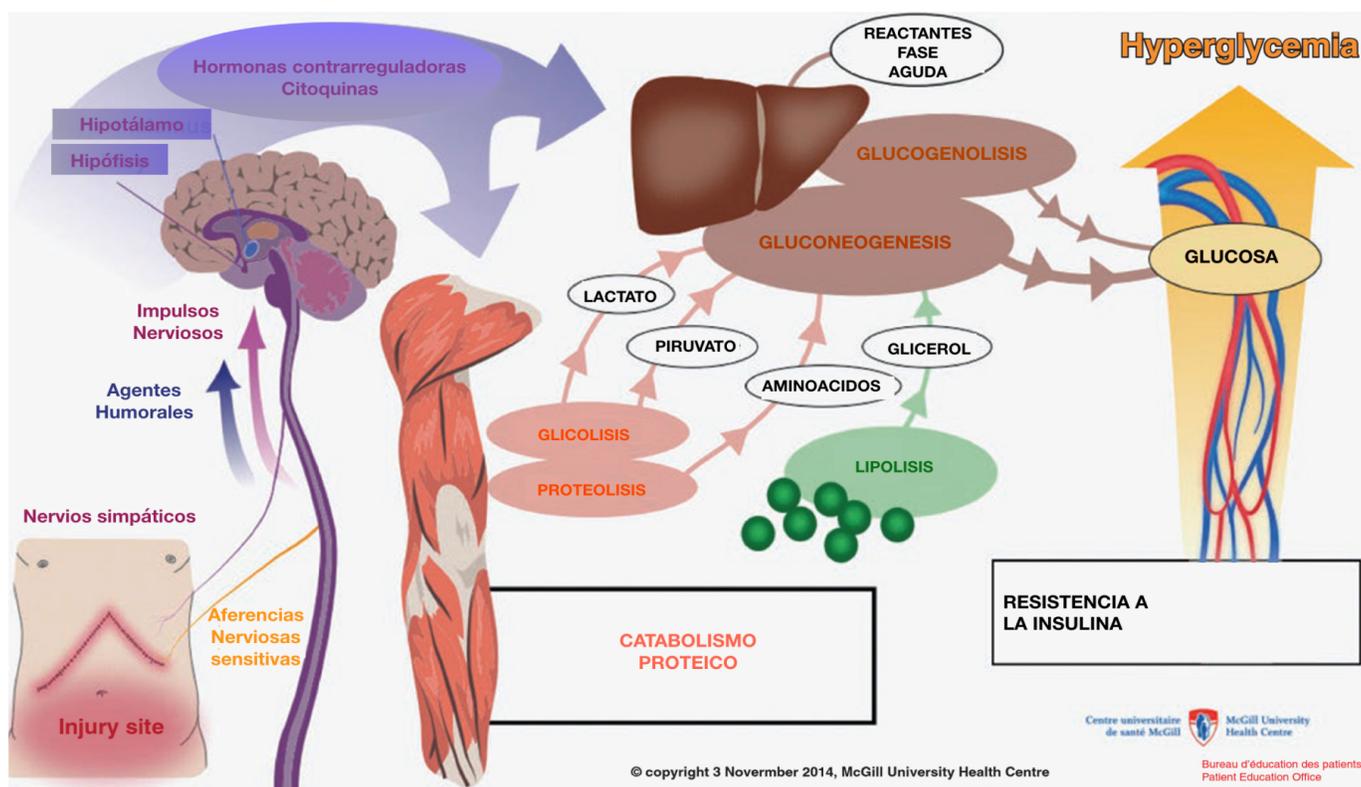


Fig. 4 La cirugía como factor de estrés perioperatorio. La injuria quirúrgica desencadena una respuesta simpática y aumenta la producción de hormonas contrarreguladoras. A nivel de músculo periférico observamos un aumento de glucólisis, proteólisis y lipólisis. A nivel hepático observamos gluconeogénesis y glucogenólisis. El resultado final es un aumento en la concentración de glucosa y un balance negativo de nitrógeno. A nivel periférico hay una disminución de receptores Glut-4 lo cual impide la utilización de la glucosa por músculo periférico y tejido adiposo.

Como se observa en la figura anterior, la cirugía es un estresor. La injuria quirúrgica genera activación del eje hipotálamo-hipofisiario-adrenal y el sistema nervioso autónomo simpático que resulta en una cascada de glucocorticoides, catecolaminas y glucagón. Esto hace que el cuerpo entre en un estado de movilización de reservas energéticas, promoviendo así la proteólisis, lipólisis y glucogenólisis; también promueve la gluconeogénesis promoviendo la hiperglicemia ⁽¹⁰⁾.

La relevancia clínica de estas condiciones se observa en la figura 5. La respuesta hiperglicémica se solía ver como algo beneficioso y adaptativo al haber más sustrato energético para los tejidos dañados. Sin embargo, los estudios

indican que el estrés quirúrgico libera mediadores inflamatorios y estos inhiben la expresión del receptor Glut-4 que es el que permite que el músculo esquelético y tejido adiposo absorban la glucosa. Por lo tanto, se genera una resistencia a la insulina en el sitio de injuria quirúrgica, pero otros tejidos cuya absorción de glucosa es independiente de la insulina (como son tejido neural, endotelio, eritrocitos y riñón), no se ven afectados por la resistencia a la insulina y resultan sobrecargados de glucosa por el estado hiperglicémico del cuerpo. Por lo que no ayuda a sanar el sitio de lesión y lesiona tejidos no afectados pero esenciales, debido a la glicosilación de proteínas intracelulares importantes volviéndolas disfuncionales o entra a la vía de la glicólisis (conocida por generar radicales libres que generan disfunción mitocondria y apoptosis) ⁽¹⁰⁾.

Absorción de glucosa Estrés

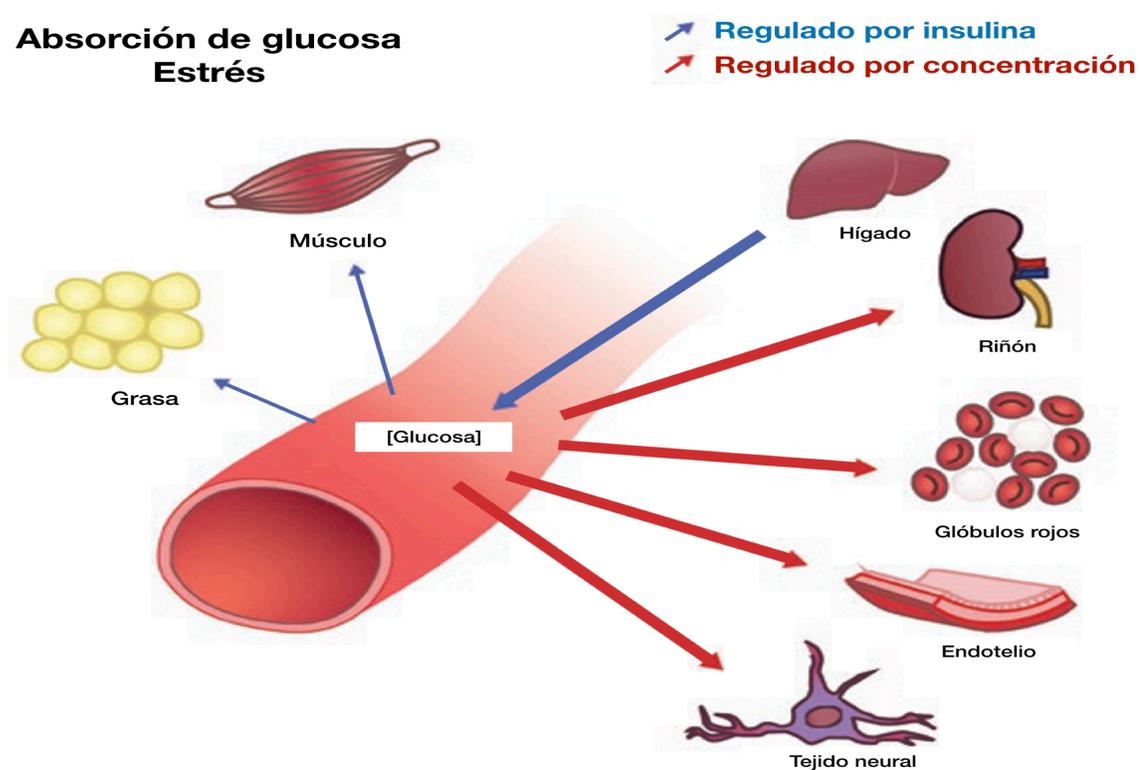


Fig 5. Absorción de glucosa durante un estado de resistencia a la insulina: En esta figura se representa la menor captación de glucosa por los tejidos dependientes de insulina (músculo esquelético y tejido adiposo) y la mayor captación de glucosa por los tejidos que tienen canales para el transporte de glucosa independientes de la insulina (tejido neural, endotelio, glóbulos rojos y el riñón).

Estas particularidades del período perioperatorio a nivel celular evidentemente tienen repercusiones a nivel macroscópico y tisular. Las consecuencias de esta disfunción biomolecular se han evidenciado en estudios que documentan resultados adversos en los pacientes que presentan esta condición. Existe evidencia de que la hiperglicemia en el perioperatorio aumenta las infecciones de sitio quirúrgico, aumenta el rechazo de transplantes renales, y se asocia a peores índices de función posterior a un evento cerebro vascular, entre otras. Adicionalmente, la hiperglicemia se ha asociado a mayor mortalidad (10).

En esta figura se representa la menor captación de glucosa por los tejidos dependientes de insulina (músculo esquelético y tejido adiposo) y la mayor captación de glucosa por los tejidos que tienen canales para el transporte de glucosa independientes de la insulina (tejido neural, endotelio, glóbulos rojos y el riñón).

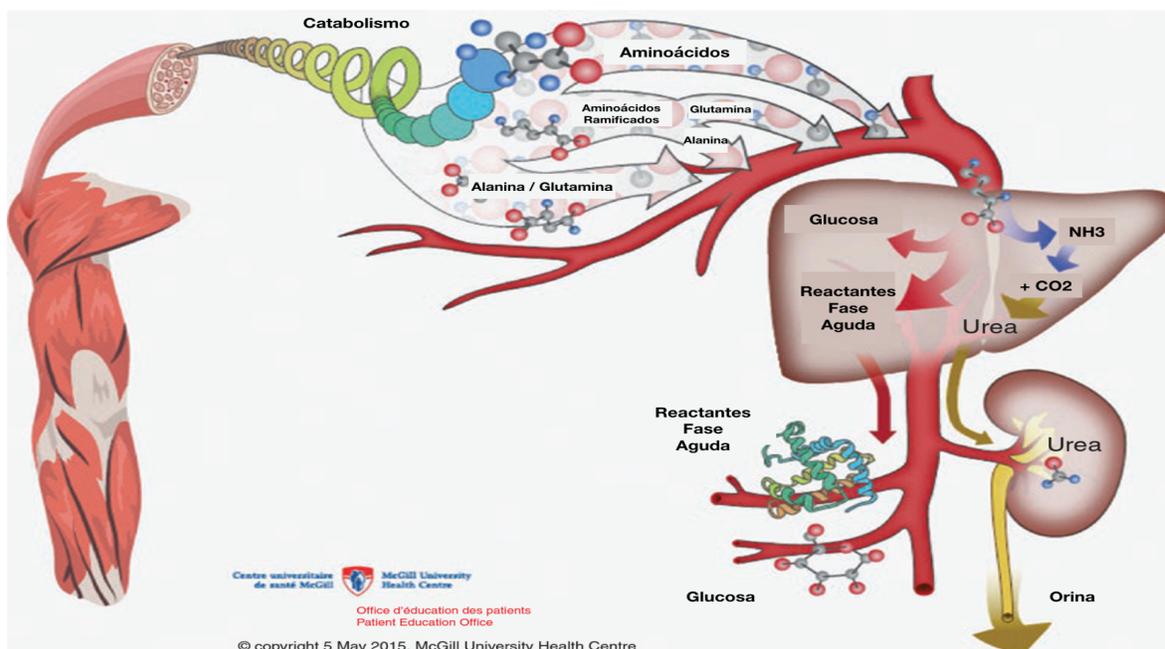


Fig. 6 **Catabolismo proteico durante periodos de estrés perioperatorio** La respuesta neuroendocrina perioperatoria promueve la proteólisis para generar aminoácidos que son utilizados por el hígado como sustrato para la gluconeogénesis y la producción de reactantes de fase aguda. Durante este proceso se produce un balance negativo de nitrógeno que traduce pérdida proteica.

La respuesta neuroendocrina perioperatoria promueve la proteólisis para generar aminoácidos que son utilizados por el hígado como sustrato para la gluconeogénesis y la producción de reactantes de fase aguda. Durante este proceso se produce un balance negativo de nitrógeno que traduce pérdida protéica.

De igual forma que el estrés quirúrgico altera el metabolismo de la glucosa, también se ve afectado el metabolismo protéico. Como se observa en la figura 6, la movilización de sustratos busca que se degrade el músculo para generar aminoácidos para que a nivel hepático se genere glucosa para funciones básicas. Esta respuesta neuroendocrina termina siendo detrimental ya que aumenta la respuesta hiperglicémica, además de degradar el tejido muscular. Adicionalmente, el hígado usa estos aminoácidos para generar reactantes de fase aguda ⁽¹⁰⁾.

A nivel macroscópico estos cambios biomoleculares se evidencian como una pérdida de la masa magra de los pacientes en el estado postoperatorio. Se ha visto que un paciente luego de una cirugía electiva de abdomen, pierde hasta 2,5 kg de masa magra. Un paciente quemado por ejemplo, pierde hasta 800 g de masa muscular por día, y se ha visto que esta pérdida de masa muscular es mayor en pacientes que tienen disminuida la sensibilidad de la insulina ⁽¹⁰⁾.

Este fenómeno metabólico tiene un impacto clínico mayor en pacientes de edad avanzada que ya tienen una sarcopenia de base. Estos cambios, adicionados a períodos de inmovilización prolongados y desnutrición resultan en mayores pérdidas de masa muscular y funcionalidad. La relevancia clínica de estos fenómenos se traduce en retrasos en la cicatrización de la herida, compromiso de la respuesta inmunológica y la disminución de la fuerza muscular en el postoperatorio. Esto también resulta en mayores tiempos en ventilación mecánica, mecanismos insuficientes para la movilización de secreciones, dificultad para moverse independientemente, lo cual complica el período de convalecencia, aumenta estancia hospitalaria y complicaciones quirúrgicas ⁽¹⁰⁾.

Por medio de los programas de ERAS, se logra atenuar la respuesta neuroendocrina perioperatoria para minimizar al máximo estos cambios. Esto se logra por medio de la optimización de la nutrición perioperatorio, terapia insulínica, deaferización neural, reduciendo lo más posible la injuria quirúrgica, manteniendo la normotermia intraoperatoria y optimizando la movilización y actividad física ⁽¹⁰⁾.

La fisiopatología de la respuesta postquirúrgica es multifactorial, por ende las intervenciones deben estar dirigidas a identificar los factores modificables que contribuyen a desencadenar esta respuesta neuroendocrina en el trayecto perioperatorio.

a) Nutrición perioperatoria

En el estado postprandial, los niveles de insulina están elevados y la sensibilidad periférica a la misma es óptima. Ya existe evidencia de que las bebidas ricas en carbohidratos aumentan la sensibilidad a la insulina preoperatoria y atenúan la resistencia a la insulina postoperatoria. Adicionalmente, la ventaja fisiológica de la alimentación temprana en un estado catabólico es que estimula la producción de insulina, inhibiendo así la proteólisis y facilitando la síntesis proteica; por ende, una de las principales metas perioperatorias consiste en una adecuada hidratación y evitar los períodos de ayuno prolongados para atenuar el catabolismo y tratar de mantener la respuesta a la insulina dentro de los rangos fisiológicos ⁽¹⁰⁾.

b) Terapia insulínica

Como se mencionó, la sensibilidad a la insulina se encuentra reducida en el período perioperatorio y se ha evidenciado que la hiperglicemia puede tener efectos detrimentales. Se sugiere utilizar insuliniterapia con el objetivo de mantener la glucosa plasmática entre 6-8 milimoles por litro (108-145 mg/dL) ⁽¹⁰⁾.

c) Cirugía mínimamente invasiva

La respuesta inflamatoria desencadenada por la injuria quirúrgica así como el dolor postoperatorio se puede reducir limitando el tamaño y/o la orientación de la incisión quirúrgica. La cirugía endoscópica permite limitar el tamaño de la incisión

quirúrgica y el trauma musculoesquelético. También se ha visto que las incisiones horizontales pueden disminuir el dolor postoperatorio al involucrar menos dermatomas en la nocicepción en comparación con incisiones verticales.

d) Deaferización Neural

La administración de anestésico local a nivel espinal o epidural antes de la cirugía y continuarla por las siguientes 48 horas en el postoperatorio (epidural) ha demostrado reducción de la resistencia a la insulina perioperatoria, atenúa el catabolismo protéico y la respuesta hiperglicémica, además de promover la movilización temprana, evitando así la atrofia muscular por inmovilización en el postoperatorio. Todo esto en conjunto, permite alcanzar más rápido metas de egreso como el manejo de dolor adecuado y la movilización independiente ⁽¹⁰⁾.

e) Mantenimiento de la Normotermia Intraoperatoria

El mantenimiento de la normotermia durante la cirugía ha demostrado atenuar la liberación de catecolaminas y reducir el catabolismo protéico. Si bien es cierto nunca se ha demostrado que tenga un efecto directo sobre la sensibilidad periférica a la insulina, se puede asumir que esto ocurre debido al menor catabolismo protéico observado ⁽¹⁰⁾.

f) Actividad Física y Movilización Temprana

El encamamiento prolongado y sedentarismo producen importantes cambios a nivel metabólico. Posterior a 2 semanas de inmovilización se observan reducciones de hasta un 5% de la masa magra y un 25% de la fuerza a nivel de miembros inferiores. Los pacientes adultos mayores y aquellos con criterios de fragilidad son particularmente susceptibles ya que esta pérdida de masa muscular tiene un mayor impacto en la capacidad funcional en ellos que en la población general. La movilización temprana en el postoperatorio, asociado a un consumo protéico adecuado y una mejora en la sensibilidad periférica a la insulina permite

que la misma tenga un efecto anabólico óptimo, logrando reducir al máximo la pérdida de masa muscular en el perioperatorio. Todo esto, en conjunto, acelera el periodo de convalecencia del paciente y optimiza su recuperación y evita otras consecuencias de la inmovilización ⁽¹⁰⁾.

CAPÍTULO 2 - Propuesta de Protocolo ERAS en el HSJD para artroplastía primaria de cadera y de rodilla

Los protocolos ERAS pretenden ser una guía de cómo debe ser todo el proceso perioperatorio de los pacientes sometidos a cirugías complejas. Para esto, suelen revisar la evidencia de mejor calidad que se ha publicado respecto a ciertos puntos en los que se planea intervenir para tratar de obtener igual o mejores resultados quirúrgicos, con menos complicaciones y un tiempo de recuperación más rápido respecto al cuidado usual que se les da a estos pacientes. Adicional a la presentación de la evidencia, generan una recomendación por expertos en el tema para guiar la implementación de dicho protocolo. A continuación se detallará el protocolo del cuidado perioperatorio para pacientes sometidos a un reemplazo total de cadera y de rodilla, de acuerdo a las recomendaciones de la sociedad ERAS, escrito por Thomas W. Wainwright y colaboradores.

Este protocolo fue generado con el objetivo de resumir los distintos estudios hasta el momento que se han publicado respecto a componentes del ERAS para artroplastía de cadera y de rodilla para emitir recomendaciones en estos pacientes. Para lograr esto, se revisó la literatura, poniendo particular atención a los estudios tipo meta-análisis, randomizados controlados y prospectivos de cohorte que evalúan la eficacia de ciertas intervenciones para lograr alcanzar los criterios de egreso estandarizados de forma expedita. A partir de esta investigación se logran generar 17 recomendaciones, que pretenden educar al paciente, optimizar su estado preoperatorio, estandarizar y optimizar la técnica anestésica y la analgesia postoperatoria, minimizar las transfusiones perioperatorias y alcanzar la movilización temprana en el postoperatorio. Hasta el

momento, no hay suficiente evidencia para recomendar una técnica operatoria específica ⁽¹¹⁾.

El modelo ERAS o *fast-track* para reemplazo total de cadera y reemplazo total de rodilla ha demostrado una reducción de la estancia intrahospitalaria de 4-10 días a 1-3 días. Adicionalmente, se calcula que aproximadamente un 15% de estos pacientes se pueden manejar de forma ambulatoria si son seleccionados adecuadamente. En Dinamarca, a partir del año 2009, se implementó un sistema nacional coordinado de varios centros de alto volumen que adoptaron protocolos de atención perioperatoria. Con los estudios generados de esta experiencia se lograron obtener las bases para la implementación de protocolos para la atención perioperatoria de los pacientes sometidos a este procedimiento. A pesar de tener una descripción narrativa de estos protocolos, hasta el momento en el que se escribió este artículo, no se había realizado una revisión sistemática y basada en evidencia que guiará dicho trayecto perioperatorio. Para emitir estas recomendaciones, ERAS utiliza el sistema GRADE para determinar la calidad de la evidencia (Alta, moderada, baja y muy baja) y el mismo sistema GRADE para determinar la fuerza de la recomendación (fuerte vs. débil).

2.1 - Intervenciones preoperatorias

2.1.1 - Educación del paciente y optimización del paciente previo al ingreso hospitalario

Debido a que la mayoría de artroplastias primarias de miembros inferiores realizadas en el HSJD se programan de forma electiva, la mayoría de estas tienen una visita preoperatoria previa a su internamiento. Se considera que este contacto con el paciente tiene un enorme valor ya que permite optimizar al paciente antes de la intervención. Entre las intervenciones discutidas en el ERAS se mencionan las siguientes: (a) Entrega de información y educación al paciente, (b) cese de fumado, (c) cese de consumo de alcohol, (d) estudio y tratamiento de anemia preoperatoria.

a). Educación del paciente: nunca se ha logrado demostrar que la educación preparatoria del paciente mejore los resultados postoperatorios; sin embargo, sí se ha demostrado que reduce la ansiedad preoperatoria de los pacientes. Hay que recalcar que los resultados de estos estudios no son tan confiables, ya que hay mucha variabilidad en cuanto al tipo de información que se le da a los pacientes, cuándo se les da dicha información y quién es el facilitador de dicha información. Dicho esto, en el protocolo ERAS, publicado por Wainwright T, W. *et ál.* se genera una recomendación fuerte con un grado de evidencia bajo promoviendo la educación preoperatoria del paciente ⁽¹¹⁾.

En un estudio Cochrane realizado el año 2014, se realizó una revisión sistemática de los artículos disponibles a la fecha, respecto al impacto que tenía esta intervención a nivel de ansiedad y otras medidas de mejora en el postoperatorio. Se determinó en este estudio, que los pacientes sometidos a un reemplazo total de cadera, tenían una reducción en la escala de ansiedad utilizada de un 32.16/60 en los pacientes que no recibieron educación preoperatoria vs. un 29.88 en los pacientes que sí la recibieron. Los mismos autores concluyen que la relevancia clínica de esta intervención puede no ser muy significativa; sin embargo, al no tener potencial de efectos adversos, y tener posibles beneficios (en especial en pacientes depresivos, ansiosos o con expectativas irreales) es una intervención recomendada que se puede realizar en la cita de valoración preoperatoria ⁽¹²⁾.

Bajo este fundamento, se proporciona en el anexo 1, una propuesta de un *brochure* con información para darle al asegurado de la CCSS que vaya a ser sometido a esta intervención.

2. Cese de fumado: ya se ha demostrado que los pacientes referidos a un programa de cese de fumado, por lo menos 4 semanas antes de la cirugía asocian menos complicaciones postoperatorias, principalmente respiratorias y relacionadas a la herida quirúrgica. Por este motivo, ERAS emite una

recomendación fuerte con un nivel de evidencia alto para la referencia a una clínica de cese de fumado por lo menos 4 semanas antes de la cirugía ⁽¹¹⁾. Lindstrom, D. *et ál.* en el año 2008, publican un estudio randomizado controlado, en el cual comparan las complicaciones postoperatorias en un grupo que recibe una intervención con un programa de cese de fumado 4 semanas antes de ser sometidos a una cirugía. Concluyeron que se observó una reducción del riesgo relativo de complicaciones postoperatorias del 49% en el grupo de la intervención, con un NNT de 5 ⁽¹³⁾.

Adicionalmente, Singh *et ál.*, el año 2011, realizaron una revisión sistemática respecto al fumado y su relación con los resultados postoperatorios obtenidos en pacientes sometidos a reemplazo total de cadera y rodilla. Estos autores concluyen que los tabaquistas activos tienen un incremento en el riesgo de complicaciones postoperatorias y de mortalidad respecto a los pacientes extabaquistas o no tabaquistas ⁽¹⁴⁾. Posteriormente, en el año 2019, Matharu G, S. *et ál.* estudiaron los efectos del fumado en los resultados postoperatorios posterior a una artroplastía primaria de cadera o rodilla. Documentaron que tanto para la artroplastía de cadera como de rodilla, los tabaquistas activos tienen mayor riesgo de desarrollar infecciones del tracto respiratorio inferior, así como infarto agudo de miocardio en el postoperatorio. Adicionalmente, se documentó un mayor uso de analgésicos en el primer año posterior a la cirugía y mayor mortalidad postoperatoria ⁽¹⁵⁾. Por último, se cita un estudio del año 2014 de Cochrane por Thomsen *et ál.*, en el cual se concluyó que las intervenciones realizadas 4-8 semanas antes de la cirugía que incluyen una sesión semanal presencial y terapia de reemplazo nicotínico son las que mejor efecto tienen en cuanto a nivel del cese de fumado a los 12 meses y a nivel de complicaciones postoperatorias y de herida quirúrgica ⁽¹⁶⁾.

Por este motivo, se recomendará a todos los pacientes tabaquistas que vayan a ser sometidos a una artroplastía de cadera o rodilla, asistir a la clínica de cese de fumado 4 semanas antes de la intervención.

Sin embargo, cabe destacar que el hecho de que el paciente sea tabaquista no es una contraindicación como tal para el procedimiento, siempre y cuando el paciente sepa que el riesgo debido a su condición va a ser aumentado.

3. Cese del consumo de alcohol: en pacientes sometidos a RTR y RTC, Best *et ál.*, en el 2015, publicaron un estudio retrospectivo que documentó una mayor estancia intrahospitalaria, mayor tasa de complicaciones postquirúrgicas y médicas (trombocitopenia, lesión renal aguda, delirio, insuficiencia respiratoria, convulsiones, etc.) en los pacientes que consumían alcohol de forma nociva antes del procedimiento ⁽¹⁷⁾. Adicionalmente, el año 2012, se publicó un estudio Cochrane, el cual se enfocó en los resultados, posterior a la implementación de medidas dirigidas al cese del consumo de alcohol. Concluyen que hubo una reducción importante en las complicaciones postoperatorias; sin embargo, no documentó prolongación de estancia intrahospitalaria ni el uso de alcohol postoperatorio ⁽¹⁸⁾. Adicionalmente ya se ha publicado evidencia proveniente de otras guías ERAS que han documentado que el cese del consumo de alcohol antes de someterse a cirugía se relaciona con menos complicaciones postoperatorias ⁽¹¹⁾.

Por lo tanto, se sugiere que todos los pacientes que abusen del alcohol antes de la cirugía sean instruidos en cuanto al efecto negativo que puede tener esta condición de los resultados postoperatorios.

4. Detección y tratamiento de anemia preoperatoria: la anemia preoperatoria es un factor de riesgo para recibir una transfusión en el perioperatorio, tener mayor estancia hospitalaria, infecciones intrahospitalarias y readmisión ⁽¹¹⁾. Adicionalmente, el uso de sangre alogénica está asociado a una mayor estancia intrahospitalaria, infecciones del sitio quirúrgico y mortalidad ^(19, 20). Entre los

principales factores de riesgo para recibir una transfusión de sangre alogénica están: edad avanzada, anemia preoperatoria, sexo femenino, IMC < 30, ASA III o mayor y sangrado intraoperatorio importante ⁽²⁰⁾. Se ha visto que aproximadamente un 18% de los pacientes sometidos a artroplastía electiva de cadera y rodilla van a recibir una transfusión sanguínea en el perioperatorio ⁽²¹⁾.

La anemia preoperatoria (Hb < 13 g/dL) afecta a un 26% de los pacientes que van a ser sometidos a una cirugía ortopédica electiva ⁽²²⁾. La causa más frecuente es la deficiencia de hierro, responsable de más de la mitad de los casos de anemia preoperatoria. Esta condición aumenta el riesgo de transfundir sangre alogénica, infarto agudo de miocardio, evento cerebro vascular isquémico, lesión renal aguda y mortalidad a los 30 días. Adicionalmente, se calcula que un 42% de la población presenta deficiencias de hierro sin anemia y un 10% pueden presentar también deficiencias de vitamina B12 y ácido fólico. Estas condiciones, al tratarse de factores de riesgo modificables, también deben identificarse en el período perioperatorio y en caso de presentarse, corregirse antes de someter al paciente a una cirugía electiva con riesgo moderado-alto de sangrado (>10% de transfusión de sangre o >500 ml de sangrado), aún si la hemoglobina es >13 g/dL.

Las artroplastías de cadera y de rodilla tienen un riesgo de 15-18% de recibir transfusiones de sangre alogénica, por lo tanto, todos estos pacientes deberían tamizarse por anemia preoperatoria y deficiencia de hierro, vitamina B12 y ácido fólico; y estas deberán corregirse antes de someter a un paciente a una intervención electiva con un riesgo moderado-alto de sangrado perioperatorio ⁽²²⁾.

Por último, la anemia preoperatoria es el principal factor de riesgo para recibir una transfusión en el período perioperatorio. Adicionalmente, está asociado a una mayor estancia intrahospitalaria e infecciones, entre otras. Se ha visto que de los pacientes sometidos a RTR y RTC, tienen una prevalencia del 15-40% de anemia previo al procedimiento. Los estudios demuestran que el tratamiento de la anemia preoperatoria, el uso de eritropoyetina y el uso de dispositivos como el *cell saver*

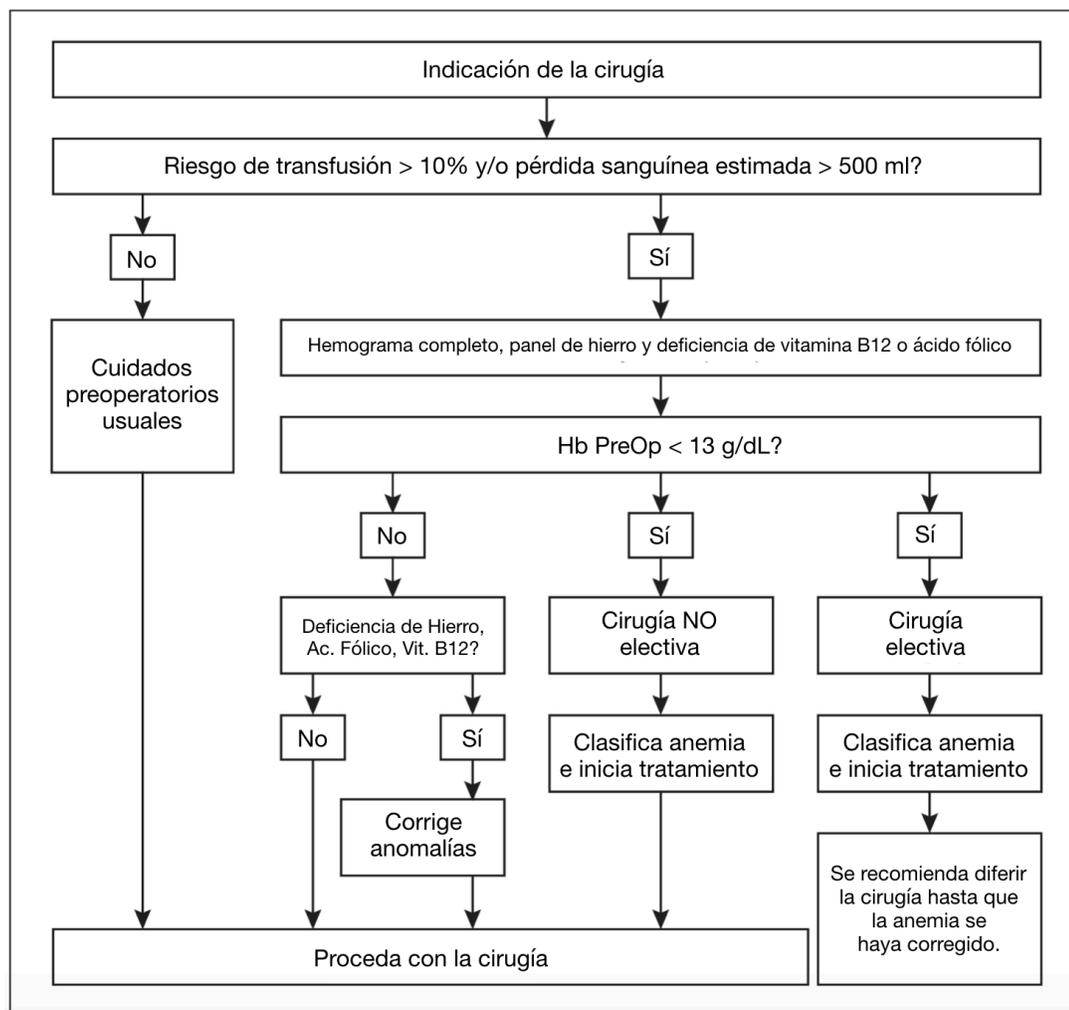


Figura 7. Algoritmo para el tamizaje y manejo de anemia preoperatoria (22).

han asociado menor uso de transfusiones de sangre alogénica perioperatoria. El tamizaje por anemia preoperatoria guiado por algoritmos de intervención ha probado reducir las transfusiones de GRE, readmisión, ingreso a UCI, estancia intrahospitalaria y costos. Por este motivo, ERAS emite una recomendación fuerte con un nivel de evidencia alto para el tamizaje de anemia preoperatoria, y en caso de encontrarla, su investigación y tratamiento previo a la intervención quirúrgica (11).

Con respecto al tema de la optimización preoperatoria, en el contexto del Hospital San Juan de Dios, para los pacientes que van a ser sometidos a un reemplazo total de cadera o de rodilla de forma electiva, todos tienen una valoración preoperatoria previo al ingreso hospitalario. Por este motivo, se considera que implementar de forma rutinaria, la referencia a la clínica de cese de fumado y el tamizaje y tratamiento de la anemia preoperatoria como una herramienta fácil de implementar que puede tener un impacto importante en los resultados postoperatorios obtenidos.

Se ha estudiado el efecto que pueda tener la fisioterapia preoperatoria para reducir el tiempo previo al egreso del paciente. Los estudios realizados han documentado que la fisioterapia preoperatoria puede mejorar los índices de dolor reportados en el postoperatorio temprano; sin embargo, el impacto clínico que tiene es muy bajo como para recomendarlo de forma sistemática, y no se ha demostrado que reduzca el periodo de convalecencia del paciente. Adicionalmente, se han logrado obtener estancias intrahospitalarias de 1-2 días sin la necesidad de implementar la fisioterapia preoperatoria. Si bien es cierto, ya hay estudios que han demostrado que la prehabilitación (concepto que enmarca la fisioterapia, nutrición y el abordaje psicológico preoperatorios) mejora la recuperación de pacientes en Cirugía General, nunca se ha logrado demostrar esto específicamente para RTC y RTR. Se cree que esta intervención puede beneficiar particularmente al paciente adulto mayor y a aquellos con criterios de fragilidad altos. Sin embargo se necesitan estudios que evalúen el efecto de esta intervención específicamente en pacientes sometidos a RTR y RTC antes de poder emitir una recomendación al respecto ⁽¹¹⁾.

Por lo tanto, se emite una recomendación fuerte con un grado de evidencia moderado especificando que la fisioterapia preoperatoria no es una intervención esencial.

2.1.3 - Ayuno preoperatorio

Respecto al ayuno preoperatorio, las guías actuales recomiendan no solo permitir, si no incentivar, la ingesta de líquidos claros (agua, jugo sin pulpa, café negro o té) y bebidas ricas en carbohidratos hasta 2 horas antes de la cirugía ya que no aumenta el contenido gástrico, mantiene el pH similar y no incrementa las complicaciones. Respecto al consumo de sólidos, lo permiten hasta 6 horas antes de la cirugía ⁽²³⁾. Para facilitar esto, se le debería de entregar esta información al paciente y la hora de su cirugía para poder apegarse a esta recomendación ⁽¹¹⁾. Como se discutió anteriormente, el mantener períodos de ayuno prolongado genera cambios que favorecen la liberación de hormonas contrarreguladoras que aumentan la resistencia de los tejidos periféricos a la insulina ⁽¹⁰⁾. Por este motivo se emite una recomendación fuerte con un grado de evidencia moderado, permitiendo la ingesta de líquidos claros 2 horas antes y la ingesta de sólidos 6 horas antes de la inducción anestésica. En el contexto del Hospital San Juan de Dios, se considera que este es un punto importante a trabajar ya que hasta la fecha, se siguen manteniendo prácticas de ayuno anticuadas, que pueden predisponer a que los pacientes diabéticos ingresen al quirófano con descompensaciones glicémicas, algún grado de deshidratación, además de una menor satisfacción de los pacientes por el período de ayuno prolongado.

En esta misma línea, también se emite una recomendación fuerte, con un nivel de evidencia moderado que sugiere que la ingesta de una carga de glucosa con bebidas ricas en carbohidratos puede mejorar la comodidad del paciente y la regulación de su metabolismo. Sin embargo, se hace la aclaración de que no ha demostrado una reducción de complicaciones ni reducir los tiempos de estancia hospitalaria en pacientes sometidos a esta intervención, por lo tanto, no se recomienda como una intervención esencial en estos pacientes.

En este protocolo se recomienda el apego a las guías internacionales de ayuno perioperatorio en cuanto a permitir la ingesta de líquidos hasta 2 horas antes de la cirugía y la ingesta de sólidos hasta 6 horas antes de la cirugía ⁽²³⁾.

2.1.4 - Medicación preanestésica

Respecto a la premedicación con sedantes y ansiolíticos, ya se ha documentado que el uso de sedantes de duración prolongada puede predisponer a los pacientes a períodos de hipoxia. Por lo tanto, no se indica la premedicación con la finalidad de ansiolisis o sedación en el preoperatorio. Sin embargo, sí se pueden utilizar sedantes de acción corta con la intención de facilitar la realización de un procedimiento, como lo sería la punción lumbar para el inicio de la anestesia espinal ⁽¹¹⁾.

Por este motivo, este protocolo no recomienda utilizar sedantes y ansiolíticos de duración prolongada para reducir la ansiedad de los pacientes. Sin embargo, se aclara que la utilización de sedantes de acción corta para la realización de procedimientos anestésicos, como bloqueos de nervio periférico o neuroaxiales, queda a discreción del anestesiólogo tratante.

2.2 - Protocolo Anestésico Estandarizado

Un componente fundamental para implementar un protocolo de ERAS en pacientes sometidos a artroplastía de cadera y rodilla, es el desarrollo de un protocolo anestésico estandarizado. Sin embargo, de los protocolos revisados y descritos hasta el momento, se ha visto mucha variabilidad entre estos. Consecuentemente, ha sido particularmente difícil generar recomendaciones al comparar distintas técnicas anestésicas. En esta sección del trabajo, se tratará el tema de la anestesia general balanceada vs. anestesia neuroaxial, se mencionarán de forma general las recomendaciones en cuanto a las distintas técnicas de analgesia perioperatoria. No obstante, cabe mencionar que en próximas páginas, se hará un desglose específico respecto a las técnicas de LIA y las distintas técnicas de analgesia regional periférica que se recomiendan para estos procedimientos.

2.2.1 - Uso de anestesia general vs. anestesia neuroaxial

El protocolo ERAS revisado hace énfasis en que, por lo general, los programas *fast-track* favorecen la técnica neuroaxial sobre la anestesia general balanceada. Estudios epidemiológicos (fuera del contexto de ERAS) han demostrado que la anestesia neuroaxial está asociada a mejores resultados postoperatorios que la anestesia general. Sin embargo, el mismo protocolo menciona 2 estudios randomizados, controlados, publicados en centros con programas de recuperación rápida establecidos que generaron dudas respecto a la reducción en las complicaciones cardiopulmonares y los fenómenos tromboembólicos que se ha observado en la anestesia neuroaxial al compararse con una anestesia general balanceada moderna ya que no se encontraron diferencias clínicas relevantes en la recuperación funcional, estancia intrahospitalaria, movilización e infecciones del tracto urinario. Para generar una recomendación al respecto, hace falta un estudio randomizado, controlado, comparando una anestesia general balanceada moderna con las técnicas neuroaxiales comúnmente utilizadas. Por este motivo, ERAS genera una recomendación fuerte con un grado de evidencia moderado en la cual se especifica que ambas técnicas anestésicas se consideran apropiadas como parte de un protocolo de anestesia estandarizado ⁽¹¹⁾.

Sin embargo, se hace la aclaración de que la mayoría de estudios multicéntricos de centros ERAS favorecen el uso de técnicas neuroaxiales ⁽¹¹⁾. Estudios de cohorte, retrospectivos revisados investigan la relación de los resultados perioperatorios con el tipo de anestesia administrado (24-26). Si bien es cierto, al día de hoy, no se ha logrado establecer la razón, estos estudios parecen indicar que el uso de la anestesia neuroaxial es favorable por encima de la anestesia general en términos de sangrado perioperatorio, transfusiones alogénicas, infecciones de sitio quirúrgico, entre otras. Se cree que el no instrumentar la vía aérea, reducir la probabilidad de atelectasias postoperatorias y la menor descarga noradrenérgica con su consecuente disminución en la presión arterial, pueden ser algunos de los factores contribuyentes. Estos estudios

concluyen que la mortalidad, tiempo de estancia hospitalaria prolongada (>75 percentil), los eventos tromboembólicos, el sangrado, las infecciones de sitio quirúrgico y los requerimientos de transfusión son menores cuando se utiliza anestesia neuroaxial ⁽²⁴⁾.

En el año 2013, Memtsoudis *et ál.* realizaron una revisión de bases de datos en Estados Unidos que incluyó 382 236 pacientes sometidos a artroplastia primaria de cadera y/o de rodilla y el tipo de anestesia al que fueron sometidos. Un 11% se realizó bajo anestesia neuroaxial, 14.2% bajo anestesia neuroaxial-general combinada y 74.8% bajo anestesia general. En este estudio se evidenció una menor mortalidad 30-días al utilizar técnicas neuroaxiales y neuroaxial-general combinada al compararlas con la técnica de anestesia general por si sola (0.10, 0.10 y 0.18%; $P < 0.001$). Las complicaciones: embolismo pulmonar, insuficiencia respiratoria, neumonía, eventos cerebrovasculares, y lesión renal aguda fueron menores en los pacientes sometidos a técnicas neuroaxiales o neuroaxial-general al compararlos con los pacientes sometidos a anestesia general únicamente, al igual que en los requerimientos de transfusiones de sangre alogénica. Por último, el estudio también determina que la anestesia neuroaxial y neuroaxial-general combinadas presentan menor incidencia de estancia intrahospitalaria prolongada (28,7%, 27,4% y 35,4% respectivamente) ⁽²⁵⁾. Finalmente, al analizar el análisis costo-beneficio, se han descrito menores tiempos de anestesia y en unidad de recuperación al utilizar anestesia neuroaxial vs. anestesia general. Esto, asociado a menores tiempos de estancia intrahospitalaria y menores tasas de complicaciones postoperatorias terminan generando un fuerte argumento económico para preferir las técnicas neuroaxiales sobre la anestesia general en estos pacientes ⁽²⁶⁾.

Es importante recalcar que los estudios poblacionales permiten obtener datos con respecto a la práctica clínica y su relación con los resultados perioperatorios, al analizar grandes bases de datos que permiten vencer limitaciones en cuanto al tamaño de la muestra para generar resultados con validez estadística. Sin embargo, esto lo hace a cambio de la posibilidad de demostrar causalidad, ya que

no se hace en un ambiente controlado. Entonces, a pesar de los numerosos estudios que demuestran mejores resultados perioperatorios con el uso de las técnicas neuroaxiales, la incapacidad que tienen estudios de cohorte retrospectivos para demostrar causalidad sigue siendo una de las principales fuentes de controversia al momento de recomendar una técnica sobre la otra. Adicionalmente, la técnica anestésica solo es uno de los múltiples factores que pueden influir en los resultados postoperatorios. Entonces, al no poder demostrar causalidad, y no poder eliminar otras variables de confusión al no ser estudios controlados, se deben interpretar los resultados de estos estudios con mucha cautela.

En el protocolo ERAS para RTC y RTR publicado el año 2020 por la sociedad ERAS, se emite una recomendación en la que establece que tanto una anestesia general moderna, como una técnica neuroaxial pueden ser utilizadas como componente de un protocolo ERAS. Esto lo hace con base en varios estudios randomizados, controlados de un centro con ERAS establecido que cuestiona la relevancia que tienen estos datos a la hora de comparar una anestesia neuroaxial con una anestesia general moderna que sigue los principios de ERAS en los pacientes sometidos a un RTC y RTR ^(11, 27, 28).

En el 2013, Harsten A. *et ál.* realizaron un estudio randomizado y consecutivo de 124 pacientes comparando los efectos del uso de anestesia general vs. anestesia espinal. Se eligieron pacientes sin factores de riesgo. Todos los pacientes se sometieron a un protocolo ERAS que se describirá a continuación. Antes de la cirugía todos los pacientes recibieron 400 mg de Celecoxib y 1 g de Acetaminofén; se les mantuvo la dosis de 200 mg de Celecoxib cada 12 horas y Acetaminofén 1 g cada 6 horas en el postoperatorio. Al final de la cirugía, de igual manera, todos los pacientes recibieron anestesia regional con LIA (150 mL de ropivacaína al 0.2% y epinefrina a 10 mcg/mL) con una técnica estandarizada propia del centro hospitalario. Además, cada paciente fue capacitado previo a la cirugía en el uso de una PCA (*patient controlled analgesia*) con morfina a dosis de 20 mcg/kg, para la analgesia de rescate en las primeras 24 horas. Posterior a esto

se les dejaba oxicontin 10 mg cada 12 horas (20 mg de morfina V.O = 6.6 mg morfina I.V) ⁽²⁷⁾.

Los pacientes sometidos a una anestesia general fueron inducidos por una TCI (*target controlled infusion*) con propofol y remifentanilo. La relajación neuromuscular fue alcanzada por medio de rocuronio a 0.6 mg/kg. Veinte minutos antes del fin de la cirugía se aplicó una dosis de 10 mg de oxiconona y se revirtieron con glicopirrolato y neostigmina. A los pacientes sometidos a la anestesia espinal se les administró 3 mL de bupivacaina al 0,5% y una infusión de propofol para inducir una sedación ligera durante la cirugía ⁽²⁷⁾.

Los resultados del estudio demostraron que los pacientes sometidos a anestesia general tenían un menor tiempo para cumplir criterios de egreso; sin embargo, ambos grupos fueron egresados el mismo día. El grupo de anestesia general también mostró menos náuseas y vómitos. Adicionalmente, el grupo de anestesia general presentó mayor dolor en las primeras dos horas, pero a las 6 horas el grupo de anestesia espinal tenía más dolor. Además, el grupo de anestesia general tuvo un menor uso de morfina, en promedio este grupo consumió 19 mg de morfina en las primeras 24 horas vs. 54 mg de morfina en el grupo de anestesia espinal. En el tema de movilización temprana, el grupo de anestesia general tuvo mejor función ortostática y 95% de los pacientes fue capaz de caminar 5 metros 6 horas después de la cirugía vs. un 30% del grupo de anestesia espinal. Además, el grupo de anestesia espinal mostró una menor satisfacción de paciente ya que estos eran más propensos a solicitar otro tipo de anestesia ⁽²⁷⁾.

Tras la revisión de los datos de la artroplastía primaria de cadera, en el 2015, Harsten. A. *et al.* realizaron un estudio randomizado y consecutivo con 120 pacientes en un mismo centro hospitalario. Igual que en el estudio anterior, todos los pacientes se sometieron a un protocolo ERAS. Antes de la cirugía todos los pacientes recibieron 400 mg de Celecoxib y 1 g de acetaminofén; se les mantuvo la dosis de 200 mg de Celecoxib cada 12 horas y acetaminofén 1 g cada 6 horas en el postoperatorio ⁽²⁸⁾.

Con la anestesia espinal, se realizó de la misma manera, se les administró 3 mL de bupivacaina al 0,5% y una infusión de propofol para inducir una sedación ligera durante la cirugía. El grupo de anestesia general se manejó igual, inducidos por una TCI (*target controlled infusion*) con propofol y remifentanilo con concentraciones plasmáticas objetivo de 5 ng/mL para el remifentanilo y 5 mcg/mL para propofol. Para la intubación se utilizó rocuronio a 0.6 mg/kg. Veinte minutos antes del fin de la cirugía se aplicó una dosis de 10 mg de oxicodona y se revirtieron con glicopirrolato y neostigmina ⁽²⁸⁾.

Igualmente, se dejó una bomba de PCA para las primeras 24 horas con morfina con dosis de 20 mcg/kg. Posterior a esas 24 horas, se retiró la bomba y se dejó con oxicontin a 10 mg cada 12 horas de rescate ⁽²⁸⁾.

En los resultados se encontró que la anestesia general cumplía con criterios de egreso antes pero se egresaron en el segundo día postoperatorio ambos grupos. El grupo que recibió anestesia general también presentó menos náuseas y una mejor función ortostática. Con respecto al consumo de morfina, fue igual en ambos grupos (27 mg en las primeras 24 horas en promedio). Con respecto a la movilización temprana un 43% de los pacientes de anestesia espinal era capaz de caminar 5 metros a las 6 horas posquirúrgicas vs. un 93% de los pacientes de anestesia general ⁽²⁸⁾.

Si se toman los resultados de los estudios mencionados, se demuestra que utilizando técnicas de anestesia general más modernas, bajo un contexto de ERAS, se puede acortar el tiempo de convalecencia y garantizar una adecuada seguridad con cualquiera de las dos técnicas. En estos dos estudios, los únicos eventos adversos descritos fueron trombosis venosa profunda, en el de artroplastía de rodilla (un caso en cada grupo), y fibrilación atrial en el de artroplastía de cadera, igual uno en cada grupo. Si bien es cierto que ambos estudios tenían muestras muy pequeñas para demostrar menor o mayor incidencia de mortalidad o eventos adversos, ambas técnicas parecen tener un mismo perfil de seguridad ^(27, 28).

Aunque aún se puede debatir la eficacia de una técnica sobre la otra, en nuestro contexto (en el cual aún no hay un protocolo de ERAS establecido y las técnicas utilizadas no son iguales a las descritas en los dos estudios mencionados) pareciera pertinente preferir, en los casos en que no hay contraindicación, las técnicas neuroaxiales. En el año 2019, en el *British Journal of Anesthesia* Memtsoudis, S. G. *et. ál.*, emiten una recomendación de consenso por el grupo “ICARUS”. Se basaron en una revisión sistemática y meta-análisis de la evidencia publicada hasta el momento. En este estudio se refuerzan los resultados discutidos previamente con respecto a los resultados y complicaciones perioperatorias con cada técnica ⁽²⁹⁾.

Por este motivo, en este protocolo se emite una recomendación débil con un bajo nivel de evidencia a favor del uso de la anestesia neuroaxial como técnica primaria para el reemplazo total de rodilla. Con respecto al reemplazo total de cadera, de igual forma emiten una recomendación fuerte con un nivel de evidencia moderado a favor de las técnicas neuroaxiales ⁽²⁹⁾.

2.2.2 - Uso de opioides neuroaxiales y catéter epidural lumbar:

Según las recomendaciones ERAS, el uso de opioides intratecales no está recomendado como técnica analgésica rutinaria para ninguno de los dos procedimientos ⁽¹¹⁾. Es importante recalcar que la utilidad de los opioides intratecales como analgésico es irrefutable. Cole P. J. *et ál.* publicaron en el año 2000, un estudio randomizado controlado a doble ciego que comparó la analgesia y el consumo de opioides en pacientes que recibieron anestesia espinal con bupivacaína y 300 mcg de morfina epidural + bomba de PCA vs. anestesia espinal con bupivacaína y solución salina + bomba de PCA. Se evidenció una importante reducción en el dolor postoperatorio en las primeras 24 horas y menor consumo de opioides con la PCA (20 mg vs. 38 ms) en el grupo que recibió morfina intratecal ⁽³⁰⁾. Kaczocha *et ál.* demostraron en 2018, que el uso de morfina espinal (200 mcg) al momento de administrar la anestesia espinal vs. placebo,

está asociado a menor consumo de opioides en las primeras 24 horas y menos dolor 4 horas posterior al procedimiento ⁽³¹⁾.

Sin embargo, su uso no es recomendado por la relación que tiene el uso de opioides intratecales con un mayor riesgo de retención urinaria, prurito y depresión respiratoria ⁽¹¹⁾. Además, en los pacientes sometidos a una artroplastía primaria de rodilla, ya se ha demostrado que el uso de otras técnicas como la LIA han demostrado menor puntaje en la escala visual análoga de dolor (0-100) en reposo (16.4 vs. 37.2) y en movimiento (39.1 vs. 57.0) durante las primeras 24 horas postquirúrgicas en los pacientes que recibieron LIA y analgesia multimodal, comparado con los que recibieron morfina espinal sin LIA y analgesia multimodal. Esto se mantuvo también en la escala visual análoga de dolor al movimiento a las 48 horas postquirúrgico (25.9 vs. 40.5) a favor del grupo de pacientes que recibió LIA + analgesia multimodal. Esta mejor analgesia, asociada a una menor incidencia de efectos adversos hace que se concluya que la analgesia con LIA es superior a la analgesia con morfina espinal para reemplazos de rodilla ⁽³²⁾.

Finalmente, Jia, X. *et aál.* publicaron en el año 2017, un meta-análisis que incluye 4 estudios randomizados controlados con un total de 242 pacientes comparando el uso de LIA (anestésico local + AINES + epinefrina) vs. morfina espinal (100-200 mcg al colocar anestesia espinal) en pacientes sometidas a artroplastía primaria de rodilla y de cadera. En este estudio demuestran que los pacientes que utilizaron LIA y analgesia multimodal tienen menor dolor en reposo y a la movilización en las primeras 24 horas que los pacientes quienes utilizaron morfina espinal. Adicionalmente, demuestran que los pacientes receptores de morfina espinal asocian una mayor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios y prurito ⁽³³⁾.

Por este motivo se concluye que, al tener opciones analgésicas más eficaces y con menos efectos adversos asociados, no se recomienda el uso de opioides intratecales como método de analgesia de elección en pacientes sometidos a RTC o RTR.

También se revisó la bibliografía publicada hasta el momento respecto al uso de los catéteres epidurales lumbares. En dicha revisión, se documenta un efecto analgésico favorable para las cirugías de miembros inferiores con la desventaja de que asociaban períodos de hipotensión, retención urinaria, pruritos y bloqueo motor importante. Debido a que actualmente se tienen a disposición alternativas para la analgesia postoperatoria menos invasivas e igual de efectivas, con menos efectos adversos, se emite una recomendación fuerte, con un grado de evidencia moderado en contra del uso rutinario de catéteres epidurales para los RTR y RTC ya que puede retrasar el tiempo de recuperación ⁽¹¹⁾.

En el año 1999, Wulf, H. *et al.* compararon el uso de anestesia y analgesia epidural con ropivacaína vs. anestesia general + PCA con morfina intravenosa para reemplazo de cadera. En este estudio se evidenció que el grupo que recibió anestesia y analgesia epidural (bolo de 15-25 mL de ropivacaína al 1% + infusión epidural de 4-6 mL por hora de ropivacaína al 0.2%) presentaba puntajes menores en la escala visual análoga de dolor, tanto en reposo como en movimiento, a las 24-48 horas postoperatorias ⁽³⁴⁾.

En el 2013, Pandazi, A. *et aél.*, realizaron un estudio randomizado controlado en el cual comparan un esquema de analgesia multimodal con analgesia epidural (ropivacaína al 0.2% a 4 mL por hora), una infiltración intraoperatoria periarticular y una PCA iv de morfina. En este estudio se demostró que tanto la infiltración periarticular intraoperatoria y el grupo de analgesia epidural tenían menores puntajes en la escala visual análoga del dolor, en reposo y en movimiento, a las 24 horas en comparación con el grupo de la PCA-IV de morfina. Ellos concluyen que ambas estrategias son eficaces como método de analgesia postoperatoria complementario; sin embargo, recomiendan la infiltración periarticular intraoperatoria ya que no tiene los efectos adversos asociados a la analgesia epidural ⁽³⁵⁾.

Al analizar estos dos estudios, se puede concluir que si bien es cierto que la analgesia epidural postoperatoria es eficaz para el manejo de dolor tras las artroplastías de miembros inferiores, existen otras alternativas iguales o más

eficaces. Los efectos adversos asociados al uso de la analgesia epidural como son: la hipotensión, retención urinaria, prurito, bloqueo motor e incluso, complicaciones serias como daño neurológico permanente y depresión respiratoria asociada al uso de opioides neuroaxiales. Al tomar en cuenta el costo beneficio y teniendo disponibles otras alternativas, no se puede recomendar el uso de catéteres epidurales para la analgesia postoperatoria para estos dos procedimientos ⁽¹¹⁾.

2.2.3 - Uso de LIA y bloqueos de nervio periférico

Respecto a las técnicas de analgesia regional, se desglosarán y se discutirán a profundidad las que serán recomendadas como parte de este protocolo; sin embargo, se mencionarán ahora las disposiciones emitidas por el panel de expertos del trabajo ERAS en el que se basa este trabajo. En él mismo, se menciona la ventaja que tiene la técnica de LIA sobre la de un bloqueo de nervio periférico, específicamente, su riesgo casi nulo de generar bloqueo motor. Esto permite a los pacientes movilizarse de forma temprana y más segura, por tener menor riesgo de caídas. Se ha generado cierto recelo a utilizar la técnica de LIA, con base en ciertos estudios que ponían en duda el riesgo de toxicidad sistémica por anestésicos locales, el efecto que pudiera tener en el cierre de la herida quirúrgica y a nivel de infecciones del sitio quirúrgico. Sin embargo ya se han estudiado las concentraciones plasmáticas de anestésico local alcanzadas con esta técnica y no llega a niveles tóxicos.

Varias series de casos han sido publicadas utilizando esta técnica analgésica y no se ha visto un riesgo incrementado de infección comparado con otras técnicas. La revisión de la literatura actual con respecto al uso de LIA no la respalda para el reemplazo total de cadera. Sin embargo, en cuanto al uso de LIA en reemplazo total de rodilla, ya se han publicado meta-análisis que respaldan el uso de LIA intraoperatoria, pero no el uso de un catéter en el postoperatorio. Hasta el momento, no se ha publicado ninguna recomendación específica en cuanto a la

técnica del LIA ni a la combinación ideal de fármacos, sus dosis ni sus concentraciones ⁽¹¹⁾. Más adelante se detallará el aspecto técnico de esta aplicación y las distintas opciones farmacológicas con las que se cuentan.

Aparte de la recomendación a favor de la LIA para el RTR, se menciona el Bloqueo de Nervio Femoral como una técnica analgésica eficaz para el RTR y RTC, con menor riesgo de hipotensión respecto al uso de catéter epidural, y menor consumo de opioides en el postoperatorio al compararlo con una PCA. Sin embargo tiene la desventaja de producir un bloqueo motor a nivel de cuádriceps, lo cual tiene un impacto negativo en la movilización temprana del paciente. Se plantea como alternativa el Bloqueo del Canal de Hunter (Canal de los aductores), ya que se ha demostrado que preserva la fuerza a nivel del cuádriceps, y tienen mejor movilización a las 48 horas que los pacientes con un bloqueo de nervio femoral. Por último, se menciona la posibilidad de adicionar el Bloqueo del Nervio Ciático a los regímenes analgésicos posterior a RTR y RTC; sin embargo, no han evidenciado proveer un beneficio substancial comparado a las técnicas multimodales que no incluyen este bloqueo ⁽¹¹⁾.

Por los motivos citados anteriormente, se emite una recomendación fuerte, con un nivel de evidencia alto para el uso de LIA en RTR, no así en RTC, adicionado a un régimen de analgesia multimodal. Las técnicas de bloqueo de nervio periférico proveen una analgesia equivalente, sin embargo, al tener un bloqueo motor, no se recomiendan como componentes esenciales de los protocolos ERAS ⁽¹¹⁾. Dicho esto, se aclara que en los últimos años se han publicado otras técnicas de analgesia regional, tanto para el RTC como para el RTR que hasta el momento no han generado evidencia de suficiente pero parecen ser muy prometedoras debido a que tienen un componente sensitivo importante, sin generar bloqueo motor. Dichas técnicas serán discutidas más adelante como técnicas analgésicas específicas para cada intervención por aparte.

2.2.4 - Profilaxis de náuseas y vómitos postoperatorios

Las náuseas y vómitos postoperatorios son uno de los eventos adversos más comunes en el periodo postoperatorio con una incidencia general de aproximadamente 30% y hasta un 80% en pacientes de alto riesgo. Aparte de ser sumamente incómodo para el paciente, aumentan el tiempo de estancia en la unidad de recuperación anestésica así como el costo de la atención perioperatoria. Para un manejo adecuado de esta entidad se recomienda: una herramienta para identificar el riesgo de presentar náuseas y vómitos postoperatorios, establecer intervenciones que reduzcan el riesgo basal de presentar NVPO, determinar la dosis y el momento óptimo para la profilaxis antiemética y generar un algoritmo que resuma la estratificación de riesgos, las intervenciones que reduzcan el riesgo basal, la profilaxis y el tratamiento de la NVPO ⁽³⁶⁾. Respecto a este tema, ERAS emite una recomendación fuerte, con un grado de evidencia moderado para tamizar a todos los pacientes por factores de riesgo de NVPO y dar una profilaxis y terapia antiemética adecuada según la presencia de estos factores de riesgo ⁽¹¹⁾.

Con respecto a la estratificación del riesgo de náuseas y vómitos postoperatorios, los factores de riesgo específicos son: sexo femenino, no tabaquista, historia de náuseas y vómitos perioperatorios o cinetosis y el uso de opioides postoperatorios. De acuerdo con esto, los pacientes pueden presentar 0, 1, 2, 3 y 4 factores de riesgo de sufrir NVPO; asocian aproximadamente una incidencia de 10%, 20%, 40%, 60% y 80%, respectivamente. Los pacientes con 0-1, 2 o 3-4 factores de riesgo, se catalogan como bajo, mediano o alto riesgo, respectivamente ⁽³⁶⁾.

Una vez estratificado el riesgo, se pueden implementar estrategias que reduzcan el riesgo basal de presentar NVPO: evitar la anestesia general utilizando anestesia regional, utilizar propofol para la inducción y el mantenimiento de la anestesia cuando no se puede usar anestesia regional, evitar el uso de óxido nitroso en cirugías que duren más de una hora, evitar el uso de anestésicos volátiles, minimizar el uso de opioides intra y post operatorios, mantener una adecuada hidratación y utilizar sugammadex en vez de neostigmina para la

reversión del bloqueo neuromuscular si se utilizó un relajante neuromuscular que revierta su acción con esta molécula .

Seguidamente podemos hablar de la profilaxis antiemética. Actualmente, la recomendación es utilizar profilaxis multimodal en los pacientes que presentan más de un factor de riesgo. De acuerdo con la guía revisada se puede administrar un gran número de agentes antieméticos para la prevención de NVPO. Sin embargo, en el HSJD se cuenta con las siguientes opciones ⁽³⁶⁾:

-Dexametasona: 4-8mg iv. al momento de la inducción.

-Dimenhidrinato: 1 mg/kg iv.

-Droperidol: 0.625 mg iv. al final de la cirugía.

-Granisetron: 0.35-3mg iv. al final de la cirugía.

-Metoclopramida: 10-20 mg iv.

En los pacientes que presentan 0, 1 o 2 factores de riesgo, se les administrarán dos agentes profilácticos. A continuación, se indicarán las combinaciones con mayor evidencia ⁽³⁶⁾.

- Ondansetron 4 mg IV o Granisetron 0.35 - 3 mg IV al final de la cirugía + Dexametasona 4-8 mg IV al momento de la inducción.

- Ondansetron 4 mg IV o Granisetron 0.35 - 3 mg IV + Droperidol 0.625 mg IV al final de la cirugía.

En los pacientes que tienen 3 o 4 factores de riesgo, se les pueden administrar 3 o 4 agentes. Si a pesar de utilizar estas técnicas, el paciente presentara NVPO, se deben emplear otros antieméticos de una clase diferente a los utilizados en la profilaxis como tratamiento de rescate. Más adelante se presenta un infográfico que guía al clínico con respecto a los pasos a seguir para la prevención y tratamiento de las náuseas y vómitos postoperatorios ⁽³⁶⁾.

Estas mismas guías emiten recomendaciones sobre la profilaxis antiemética en protocolos de recuperación rápida. Entre las cuales están:

1. Todos los pacientes deben recibir profilaxis de NVPO durante el perioperatorio (el número de medicamentos utilizados se determinará con base en el número de factores de riesgo que presenten). De igual manera se recomienda utilizar medicamentos con diferentes mecanismos de acción ⁽³⁶⁾.
2. También se recomienda aplicar el mayor número de intervenciones que reduzcan el riesgo basal, por ejemplo, TIVA con propofol, minimizar el tiempo de ayuno preoperatorio, utilizar bebidas ricas en carbohidratos, mantener una hidratación adecuada y utilizar analgesia multimodal con el objetivo de disminuir el uso de opioides ⁽³⁶⁾.

Con respecto a los protocolos para la recuperación rápida en cirugías ortopédicas, Tan, N. *et al.* realizaron un análisis observacional de las prácticas perioperatorias implementadas antes y después de la introducción de un protocolo de recuperación rápida. La adherencia a la implementación de medidas de profilaxis antieméticas incrementó de un 39% a un 56% y la incidencia de NVPO disminuyó de un 38% a un 26% (RR=0.57, 95% [CI], 0.43-0.76, P-value<0.001) ⁽³⁷⁾.

En conclusión, en este protocolo se recomienda la estratificación del riesgo de los pacientes, la aplicación de por lo menos un agente antiemético en todos, los pacientes y decidir si se administran más agentes con base en el riesgo establecido previamente. En caso de que sea necesario tratamiento de rescate, se recomienda utilizar un agente con un diferente mecanismo de acción ^(11, 36, 37).



Fig. 8 Náuseas y vómitos postoperatorios. Se presenta un infográfico con el manejo recomendado durante el perioperatorio para prevención y tratamiento de las NVPO. (1) Estratificación de riesgo, (2) Disminución del riesgo basal, (3 y 4) Administración de profilaxis antiemética con base en el número de factores de riesgo del paciente y (5) Tratamiento de rescate en caso de que el paciente presente náuseas y vómitos en el postoperatorio ⁽³⁶⁾.

2.2.5- Prevención de sangrado perioperatorio

Antifibrinolíticos

ERAS también menciona, entre las técnicas de prevención de pérdida sanguínea perioperatoria, el uso de ácido tranexámico. Se afirma que está bien documentado que tanto el RTC como el RTR son dos cirugías asociadas a una pérdida sanguínea importante y que generalmente, es corregida con la transfusión de hemocomponentes. Sin embargo, cada día se publican más artículos detallando los riesgos asociados a la transfusión de hemocomponentes (reacciones transfusionales, transmisión de enfermedades infectocontagiosas, coagulopatía, lesión renal, infecciones de sitio quirúrgico, etc.). Aparte de su conocido riesgo para la salud de los pacientes, aumenta de forma considerable el costo de la intervención y el tiempo de estancia intrahospitalaria. Por este motivo, la reducción de las pérdidas sanguíneas y por lo tanto, de la necesidad de transfusiones de hemocomponentes, es una intervención importante a la hora de implementar un protocolo de anestesia estandarizado ⁽¹¹⁾.

Liu, X. *et ál.* publicaron el año 2011, un estudio prospectivo calculando la pérdida sanguínea perioperatoria en 1232 pacientes, sometidos a artroplastía primaria de cadera unilateral. En dicho estudio se describe una pérdida sanguínea intraoperatoria promedio de 500 ml (400-600 ml), una pérdida sanguínea en los drenos quirúrgicos de 190 ml (100-270 ml) y una pérdida sanguínea “escondida” de 1050 ml (612-1603 ml) calculado los cambios en el hematocrito preoperatorio y en el hematocrito al tercer día postoperatorio. Se estima una pérdida sanguínea promedio de 1785 ml (1324 - 2351 ml) en los pacientes sometidos a este procedimiento ⁽³⁸⁾. En relación con la pérdida sanguínea en artroplastía primaria de rodilla unilateral, se estima que esta ronde los 1000 - 1350 ml (39,40). Entre los factores que aumentan el sangrado perioperatorio en el RTR son: sexo masculino, utilización de drenos postquirúrgicos y el no utilizar agentes fibrinolíticos ⁽⁴⁰⁾.

Debido a la asociación que hay entre la pérdida sanguínea intraoperatoria y la administración de transfusiones alogénicas, se desea investigar sobre prácticas clínicas que puedan reducir el sangrado intraoperatorio; la idea sería evitar

exponer a los pacientes a dichas transfusiones y a los riesgos asociadas a las mismas. Una de estas prácticas es el uso de fármacos antifibrinolíticos entre los cuales se encuentran la aprotinina, el ácido tranexámico (TXA) y el ácido epsilon-aminocaproico (EACA). Cochrane realizó una revisión sistemática de la eficacia de estos medicamentos para disminuir la pérdida sanguínea perioperatoria y la necesidad de transfusiones alogénicas. Asimismo, analizó la relación de estos tres medicamentos con eventos adversos, en particular fenómenos trombóticos, disfunción renal y muerte ⁽⁴¹⁾.

Este estudio resume la información de 252 estudios randomizados controlados que incluyen más de 25 000 pacientes. El análisis concluye que todos los medicamentos reducen las pérdidas sanguíneas perioperatoria y la necesidad de transfusiones alogénicas. Comparados contra un control, la aprotinina demostró una disminución del 34%(RR 0.66, 95% [CI] 0.60-0.72), el ácido tranexámico una disminución del 39%(RR 0.61, 95% [CI], 0.53-0.70), y el EACA una reducción del 19% (RR 0.81, 95% [CI], 0.67-0.99) en el riesgo de recibir transfusiones alogénicas ⁽⁴¹⁾.

En cuanto al riesgo de eventos adversos, la aprotinina no demostró un incremento en el riesgo de infarto agudo de miocardio, disfunción renal o mortalidad. Llama la atención este dato ya que dicha molécula fue retirada del mercado en mayo del 2008 debido a varios estudios (no randomizados) que alegaban una mayor incidencia de complicaciones cardiovasculares y muerte con su uso ⁽⁴¹⁾.

La utilidad del ácido tranexámico para reducir las pérdidas sanguíneas y el riesgo de transfusiones, ya ha sido demostrada en pacientes sometidos a cirugías de RTC y RTR. En estos estudios se vio una reducción del 60% del riesgo relativo a comparar el ácido tranexámico IV con placebo en las cirugías de RTC. Con respecto a la artroplastía de rodilla, el ácido tranexámico intravenoso redujo el riesgo relativo de transfusiones en un 81% al compararse con placebo ⁽⁴²⁾.

En Costa Rica, no se tiene disponible ácido tranexámico ni aprotinina. Por este motivo la revisión se enfocará principalmente en los estudios que utilizan el

EACA. Camarasa, M.A. *et ál.*, publicaron en el año 2006, un estudio randomizado controlado a doble ciego en pacientes sometidos a reemplazo total de rodillas. Compararon la pérdida sanguínea y las transfusiones en tres grupos de pacientes. Un grupo recibió TXA (10 mg/kg IV Previo al retiro del torniquete y 3 horas después), el segundo grupo recibió EACA (un bolo de 100 mg/kg IV previo al retiro del torniquete + infusión de 1 g/h IV por tres horas), y el tercer grupo recibió placebo. El grupo de TXA tuvo unas pérdidas sanguíneas externas de 787 mL. El grupo del EACA tuvo unas pérdidas de 810 mL. Mientras que el grupo control tuvo unas pérdidas de 1270 mL. Las pérdidas sanguíneas totales fueron de 1095 (TXA), 1104 (EACA) y 1784 (control); y el porcentaje de pacientes que recibió transfusiones fue de 2.8% (TXA), 12.5% (EACA) y 38,3% (control) ⁽⁴³⁾.

En el 2017, Boese, C. K. *et ál.*, compararon la incidencia de transfusiones, la pérdida sanguínea estimada y la caída en la concentración de hemoglobina en un estudio prospectivo, randomizado con dos grupos sometidos a reemplazo total de rodilla: uno recibió EACA intravenoso y el otro TXA. En el grupo de TXA, se administró un gramo 30 minutos antes de la incisión y un refuerzo de 1 g al iniciar el cierre de la herida quirúrgica. El grupo de EACA recibió 7 g antes de la incisión y un refuerzo de 7 g 30 minutos antes del cierre de la herida quirúrgica. Las pérdidas intraoperatorias en el grupo de TXA, fueron de 77 mL +/- 62 mL; y las pérdidas intraoperatorias en el grupo EACA fueron de 71 mL +/- 53 mL. La pérdida sanguínea total fue de 956 mL +/- 477 en el grupo de TXA vs. 1100 mL +/- 425 mL en el grupo de EACA. Con respecto a la caída de hemoglobina, no se vio ninguna diferencia relevante estadísticamente entre los dos; además no fue necesaria la transfusión en ninguno de los grupos. Los autores concluyen que si bien es cierto, hubo una mayor pérdida total en el grupo EACA, no se requirió ninguna transfusión de GRE. Por ende, se puede decir que la EACA es una alternativa aceptable al TXA para el RTR ⁽⁴⁴⁾.

En el estudio de Cochrane citado ⁽⁴¹⁾, también se realiza una comparación entre la mortalidad, la incidencia de infarto de miocardio, evento cerebrovascular, tromboembolismo pulmonar y lesión renal aguda. En estos estudios no se

demuestra ninguna diferencia estadísticamente significativa entre estos dos medicamentos.

Una vez establecida la no inferioridad del EACA y un perfil de seguridad equivalente respecto al TXA, se investigó la dosificación adecuada de este medicamento. Se administra un bolo de 100 mg/kg (5-10 g) intravenoso seguido de una infusión de 1 g por hora ⁽⁴⁵⁾. En el estudio mencionado de Camarasa et al., se utilizó un bolo IV de 100 mg/kg, seguido de una infusión continua de 1g por hora por las siguientes 3 horas ⁽⁴³⁾. Posteriormente en el estudio de Boese *et. al*, se utilizó un esquema de 7 g en bolo y un segundo bolo de 7 g a las dos horas. Al basarse en estos estudios, se considera que un esquema de 100 mg/kg seguido de una infusión de 1g por hora, por tres horas es un esquema aceptable que se puede implementar en nuestra institución ⁽⁴³⁻⁴⁵⁾.

En este protocolo se propone el uso de EACA como agente fibrinolítico para reducir las pérdidas sanguíneas perioperatorias y minimizar el riesgo de recibir transfusiones alogénicas de glóbulos rojos empacados utilizando el esquema de 100 mg/kg IV seguido de una infusión de 1 g por hora IV, por tres horas.

2.2.6 - Analgesia multimodal perioperatoria

ERAS también emite recomendaciones en cuanto a la analgesia multimodal, dentro de las cuales menciona diferentes grupos de medicamentos que se pueden utilizar de forma sinérgica con el objetivo de reducir el dolor postoperatorio y el consumo de opioides postoperatorios. Entre los medicamentos mencionados se encuentran: Acetaminofén, AINES, Gabapentinoides y Opioides. También forman parte de la analgesia multimodal las técnicas regionales que se discutieron anteriormente y en las cuáles se profundizará más adelante ⁽¹¹⁾.

Paracetamol

Es un medicamento que se prescribe de forma regular en los protocolos ERAS. Ya se ha documentado que reduce el consumo de opioides postoperatorios y el dolor en las primeras 24 horas, tanto en el RTR como en RTC. Además, se ha documentado que, en otro tipo de cirugías, se asocia a menor incidencia de NVPO. Adicionalmente, es un medicamento ampliamente utilizado, con muy pocos efectos adversos. Por este motivo este medicamento tiene una recomendación fuerte para su uso de forma rutinaria en el RTR y RTC, con un nivel de evidencia moderado ⁽¹¹⁾.

A continuación, se presenta la evidencia con respecto al uso de este medicamento como parte de un protocolo de analgesia multimodal.

En el año 2005, Sinatra *et al.*, compararon el uso de acetaminofén intravenoso (paracetamol) vs. placebo. En un estudio randomizado, controlado, a doble ciego, se le administró un gramo de paracetamol o placebo cada 6 horas a los pacientes que reportaban un dolor de moderado a severo. Adicionalmente, se les administró una PCA iv de morfina. Los pacientes que recibieron acetaminofén intravenoso, reportaron mejoría en el dolor que inició a los 15 minutos y duró hasta 6 horas. Con respecto a la dosis total de morfina recibida, el grupo de acetaminofén intravenoso recibió 38 mg +/- 35 mg y el placebo recibió 57 +/- 52 mg en 24 horas. Esto corresponde a una disminución del 33% de la dosis total de morfina administrada en 24 horas (46).

Ohnuma, T. *et ál.* publicaron en el año 2020, un estudio retrospectivo, analizando el uso de distintas combinaciones de analgesia multimodal para artroplastía de cadera y rodilla. En este, determinaron qué tanto las complicaciones pulmonares postoperatorias, como los equivalentes de morfina parenteral en las primeras 24 horas, redujeron de forma significativa al utilizar acetaminofén y AINES en comparación con el uso de cualquiera de estos medicamentos por si solos o ninguno de los dos ⁽⁴⁷⁾.

Takeda, Y. *et ál.* realizaron un estudio comparando el dolor postoperatorio y el consumo de opioides postoperatorio en dos grupos, uno siguiendo el protocolo institucional para RTC y el otro adicionando un bolo de acetaminofén intravenoso (1 g) y luego 1 g cada 6 horas. Utilizando escala numérica de dolor (0-10) se obtuvo una reducción de aproximadamente 1 punto en las primeras 24 horas. Adicionalmente, se documentó una reducción en la cantidad de opioide utilizado en las primeras 24 horas ⁽⁴⁸⁾. Por último se cita un estudio randomizado, controlado de pacientes sometidos a RTC en el cuál se evidencia que los pacientes que recibieron acetaminofén intravenoso 1 g cada 6 horas e Ibuprofeno 400 mg cada 6 horas en el postoperatorio tuvieron una reducción en el consumo de morfina postoperatoria en las primeras 24 horas de 16 mg al compararlo contra el grupo de acetaminofén 1 g cada 6 horas y placebo; y una reducción de 6 mg al compararlo con el grupo de Ibuprofeno 400 mg cada 6 horas y placebo ⁽⁴⁹⁾.

Una vez establecida la utilidad del acetaminofén intravenoso para el manejo del dolor postoperatorio como parte de una analgesia multimodal, se presenta evidencia de estudios que comparan el uso de acetaminofén intravenoso con el uso de acetaminofén vía oral.

Yu, S. *et ál.* comparan dos protocolos de analgesia multimodal para RTR de los cuáles uno utiliza acetaminofén intravenoso (1 g cada 6 horas #2 dosis) y luego acetaminofén vía oral de rescate vs. el mismo protocolo utilizando acetaminofén vía oral 1 gramo cada 6 horas. En sus resultados evidencian que el grupo que utilizó acetaminofén intravenoso presento una reducción en la dosis de morfina utilizada en las primeras 24 horas (6.2 mg morfina vs. 13.3 mg morfina) y en total (48.5 mg vs. 66.1 mg morfina). Adicionalmente reportan una reducción en el dolor postoperatorio en las primeras 8 horas en el grupo de acetaminofén intravenoso (2.0/10 vs. 4.0/10) ⁽⁵⁰⁾. Contrario a este estudio, Westrich, G., *et ál.* publican un estudio randomizado controlado que compara el uso de acetaminofén intravenoso contra el acetaminofén vía oral como parte del protocolo de analgesia multimodal en los pacientes sometidos a RTC. En este estudio no se evidencian diferencias en el uso de opioides postoperatorios ni en el dolor postoperatorio ⁽⁵¹⁾.

Por último, una revisión sistemática que estudia el dolor y consumo de opioides en el postoperatorio en más de 1695 pacientes determinó que la evidencia es inconclusa respecto al efecto que tiene la vía de administración del paracetamol y su efecto analgésico postoperatorio. Tampoco se encontraron diferencias en resultados secundarios como el consumo de opioides en las primeras 24 horas, necesidad de rescate analgésico, satisfacción del paciente, tiempo de recuperación, náuseas y vómitos postoperatorios, entre otros. Se concluye entonces que no hay suficiente evidencia para recomendar el uso de paracetamol intravenoso fuera del contexto de un estudio clínico o de una contraindicación para el uso de este agente por la vía oral ya que el costo del acetaminofén intravenoso es considerablemente más alto que su presentación oral ⁽⁵²⁾. Cabe resaltar que en la mayoría de los estudios incluidos en esta revisión se utilizó el acetaminofén oral 30 - 60 minutos antes de la inducción anestésica.

Debido a que en nuestra institución no se cuenta con acetaminofén intravenoso en la lista oficial de medicamentos y que el uso del mismo es considerablemente más costoso, se propone el uso rutinario de acetaminofén vía oral 1 g 60 minutos previo a la inducción y luego 1 gramo cada 6 horas durante el tiempo de estancia hospitalaria como parte del plan de analgesia multimodal en los pacientes que no tengan ninguna contraindicación para su uso ⁽⁵⁰⁻⁵²⁾.

Anti-inflamatorios no esteroideos

La evidencia es clara en que los AINES reducen el dolor y el uso de opioides posterior a los RTC y RTR. Estos medicamentos son fundamentales en los esquemas de analgesia multimodal utilizados en los distintos protocolos de ERAS que se han instaurado para estas intervenciones. Ya se ha logrado demostrar que no aumentan el sangrado intraoperatorio y que evitar el uso de AINES en el postoperatorio por el riesgo de desplazamientos de la prótesis no está fundamentado en la evidencia. Su uso sí puede estar asociado a síntomas gastrointestinales, exacerbaciones asmáticas, LRA y morbilidad cardiovascular. Por este motivo se debe individualizar el fármaco a utilizar y la dosis apropiada de

acuerdo a cada paciente. ERAS emite una recomendación fuerte, con un nivel de evidencia alto a favor del uso de AINES en pacientes sin contraindicaciones como parte de la analgesia multimodal postoperatoria ⁽¹¹⁾. En el HSJD se cuentan con diclofenaco sódico para uso intramuscular e ibuprofeno vía oral. Si bien es cierto, se ha visto una eficacia comparable entre los AINES y los inhibidores de la COX-2, la mayoría de protocolos de recuperación rápida revisados utilizan estos últimos como parte de la analgesia multimodal ya que asocian menos efectos adversos ^(53,54).

Varias guías enfocadas en el uso de analgesia multimodal para cirugía ortopédica recomiendan el uso de AINES en combinación con paracetamol ^(53, 54) El uso de AINES sistémicos ha demostrado ser superior al placebo para reducir el consumo de opioides y reducir el dolor postoperatorio al compararse con placebo; sin embargo, no se administran como método analgésico único ⁽⁵⁴⁾. Se recomienda la combinación de AINES, paracetamol y opioides potentes para el dolor severo (mayor de 7 en la escala análoga del dolor) o se utiliza AINES, paracetamol y opioide débil para el tratamiento de dolor leve a moderado (3-7 en la escala). Es importante resaltar que el uso de AINES convencionales debe tomar en consideración pacientes o poblaciones de riesgo para presentar eventos adversos. Dentro de dichas complicaciones se puede nombrar aumentos en el sangrado, úlceras pépticas, morbilidad cardiovascular, exacerbaciones asmáticas y lesión renal aguda ⁽⁵⁴⁾.

Husted, H. *et ál.*, demuestra en su artículo del 2014, en forma concluyente que el miedo de fallos en la fijación de la prótesis debido a interferencia de los AINES con la cicatrización ósea no está fundamentado; ya que se han realizado estudios que comparan mediante análisis radioestereométrico la movilidad máxima de los componentes protésicos dos años después de la cirugía y no se encontró diferencia entre el grupo placebo y el grupo expuesto a AINES por tres semanas postoperatorias. Aún así, sí se ha demostrado su eficacia analgésica y mejores rangos de movimiento en los primeros tres días postoperatorio; y ha mantenido esta tendencia en los primeros años después de la cirugía ⁽⁵⁵⁾.

Se revisó un estudio realizado por Martínez, L. *et al.* publicado en el año 2019, en el cual compara la utilidad de AINES convencionales en la reducción del consumo de opioides postoperatorios. En el estudio se encontró que el diclofenaco mostró una reducción del 17-50% y el ibuprofeno una reducción del 22-46% del consumo de opioides vs. placebo. En esta comparación los estudios que utilizaron diclofenaco, usaban diferentes presentaciones de este medicamento (75 mg intramuscular cada 12 horas, 75 mg IV cada 12 horas o 75-150 mg PR en 24 horas). Con respecto al uso de ibuprofeno, se revisaron estudios que utilizaban dosis de 800 mg IV cada 6 horas, ninguno vía oral ⁽⁵⁶⁾. Aún así el uso del ibuprofeno vía oral a dosis de 600 mg preoperatorios y luego 600 mg cada 6 horas, sí se ha recomendado en otras guías de analgesia multimodal para cirugía ortopédica.

En este protocolo se recomendará el uso del diclofenaco intramuscular a dosis de 75 mg preoperatorio y luego, Ibuprofeno 600 mg V.O cada 6 horas en combinación con el esquema de acetaminofén descrito anteriormente ⁽⁵⁶⁾. Esta recomendación se hace en base a la disponibilidad de medicamentos, tomando en cuenta que la vía de administración intramuscular puede tener una absorción impredecible en el periodo perioperatorio.

Metamizol

El metamizol (dipirona) es un AINES cuyo uso analgésico es controversial. Varios países principalmente América del Norte, Europa, Australia y Japón restringieron su uso debido a su asociación con trastornos hematológicos potencialmente mortales como lo es la agranulocitosis. Existe amplia literatura asociando el Metamizol con la agranulocitosis. La incidencia reportada de esta complicación va desde 1 por cada 1439 prescripciones hasta menos de 1 por cada millón de prescripciones. A pesar de que la incidencia reportada es muy variable, las revisiones de agranulocitosis inducidas por medicamentos no citoreductores demuestran que la agranulocitosis inducida por dipirona es la más frecuente. Es

importante resaltar que su incidencia aumentaba a mayores dosis acumuladas del fármaco ⁽⁵⁷⁾.

En el 2014, se realizó un estudio en Alemania, en el que se documentó una incidencia de agranulocitosis inducida por metamizol de 0.96 por cada millón de habitantes. Sin embargo, a pesar de los reportes de agranulocitosis inducida por metamizol, este medicamento es ampliamente utilizado a nivel nacional. Se recomienda evitar el uso concomitante de otras sustancias mielotóxicas y la detección temprana de posibles alteraciones hematológicas ⁽⁵⁸⁾.

Adicionalmente, se han reportado otros eventos adversos como la nefritis intersticial crónica, complicaciones gastrointestinales, reacciones alérgicas y anemia aplásica. Al analizar la mortalidad asociada a este medicamento se reporta como un 0.25 por cada millón de usuarios. Esta mortalidad es menor que la reportada en el uso de aspirina y diclofenaco (1.85 por cada millón de usuarios y 5.92 por cada millón de usuarios respectivamente ⁽⁵⁷⁾.

En este mismo artículo, se hizo una revisión sistemática de 8 estudios que comparaban metamizol vs. placebo vs. analgésicos orales. Se aclara que sólo se analizaron estudios que usaban metamizol vía oral (500-1000 mg) y metamizol intramuscular (2000 mg). No se revisó ninguno que utilizara metamizol intravascular. Se documentó que más del 70% de los pacientes tuvo un alivio de más del 50% del dolor inicial vs. un 30% en los pacientes que recibieron placebo. Al compararse con otros analgésicos orales (incluidos ibuprofeno, acetaminofén y aspirina) el metamizol tuvo un alivio de más del 50% en un 75% de los participantes vs. 67% en los que recibieron paracetamol. Al compararse 500 mg de metamizol oral con 600 mg de aspirina, un 66% de los tratados con metamizol refirió un alivio de más de un 50% del dolor vs. 49% de los que recibieron aspirina. En relación con el ibuprofeno, el metamizol oral 500 mg vs. 400 mg de ibuprofeno oral, mostró que los pacientes tratados refirieron alivios del 50% del dolor virtualmente idéntico con ambos fármacos. En todos estos casos, los datos fueron insuficientes para generar un análisis de validez estadística. En esta población, la

capacidad del estudio se vio limitada en la documentación de sus eventos adversos ⁽⁵⁷⁾.

A pesar de esta controversia, el metamizol es ampliamente utilizado en el manejo del dolor agudo en diversos países. En el 2012, un estudio Holandés sugirió que no se cuenta con suficiente evidencia para justificar el retiro del metamizol debido a su riesgo de agranulocitosis y concluye (que basado en la literatura actual) el metamizol merece un rol en el manejo del dolor agudo postoperatorio ya que parece tener un mejor perfil de seguridad y una eficacia mejor o comparable con otros AINES ⁽⁵⁹⁾.

Aparte de esto, las guías alemanas para el manejo del dolor agudo postoperatorio, consideran el metamizol como un agente de primera línea para el tratamiento de dolor perioperatorio con un excelente balance entre su eficacia y efectos adversos. De hecho, se reporta que el metamizol es el agente analgésico no opioide más comúnmente utilizado en ese país ⁽⁶⁰⁾.

En el 2016, Konijnenbelt-Peters, J. *et aál.*, proponen al metamizol como un agente alternativo para la analgesia perioperatoria en pacientes con contraindicaciones para los AINES (específicamente por un riesgo aumentado de sangrado digestivo alto, úlceras gastro-duodenales o insuficiencia renal). Además, las guías de la asociación de anestesiólogos de Holanda, proponen al metamizol como una alternativa al uso de AINES. Al compararse con otros analgésicos comúnmente utilizados, el metamizol (500 mg vía oral) era el medicamento no opioide con menor NNT (número necesario para tratar) para un 50% de alivio a las 4-6 horas postoperatorio; al compararse con aspirina 600 mg vía oral, celecoxib 200 mg vía oral, diclofenaco sódico 50 mg vía oral y paracetamol 500-1000 mg vía oral. Una vez establecida su eficacia analgésica, se documentó una menor cantidad de efectos gastrointestinales, eventos cardiovasculares adversos y menor toxicidad renal en comparación al uso de otros AINES ⁽⁶¹⁾.

Respecto al uso del Metamizol en pacientes alérgicos a los AINES, es importante recalcar que las reacciones de hipersensibilidad a los AINES se dividen en dos grandes grupos, reacciones de tipo A (predecibles y relacionadas al

mecanismo de acción farmacológico) y reacciones de tipo B (impredicibles y relacionadas a la respuesta inmunológica del paciente). El mecanismo por el cual el grupo A induce hipersensibilidad es por la liberación de mediadores vasoactivos, mientras que el grupo B lo hace mediante la activación de una respuesta tipo IgE (puede generar angioedema, urticaria, anafilaxia de forma inmediata) o mediante la activación de linfocitos T (reacción tardía). En el grupo A cualquier fármaco que genere inhibición COX-1 fuerte va a generar reacción cruzada, mientras que en el grupo B la reacción va a ocurrir a un tipo específico de droga ^(62,63).

Como se observa en la tabla 1, que describe el tipo de reacción asociada a AINES y las manifestaciones clínicas de cada una, los pacientes que generan reacciones anafilácticas ante la exposición a un AINES mediadas por IgE o los que generan reacciones tardías mediadas por linfocitos T lo hacen a un tipo de AINES específico, por lo cual no generan reacción cruzada al exponerse a un AINES de otro tipo (ver tabla 2). Por este motivo, los pacientes que generaron este tipo de reacciones, no tienen un mayor riesgo que la población general de presentar una reacción anafiláctica al exponerse a un AINES de otro grupo. Por este motivo, se recomienda que con todos los pacientes con una historia de alergia a AINES se realice un estudio de su reacción de hipersensibilidad para determinar la probabilidad de presentar una reacción cruzada ^(62,63).

Tabla 1. Tipo de reacción medicamentosa y manifestación clínica inducida por AINES

Tipo Reacción	Manifestación clínica	Momento de aparición	Comorbilidades	Reacción cruzada	Mecanismo Fisiopatológico
Enf. respiratoria Exacerbada por AINES	Broncoespasmo, disnea, congestión nasal y rínoorrea.	Agudo (inmediato - horas)	Asma, rinitis o sinusitis.	Reacción cruzada	Tipo A - No alérgico Inhibición COX-1
Enf. cutánea exacerbada por AINES	Habones y/o angioedema	Agudo (inmediato - horas)	Urticaria crónica	Reacción cruzada	Tipo A - No alérgico Inhibición COX-1
Urticaria/angioedema Inducido por AINES	Habones y/o angioedema	Agudo (inmediato - horas)	Sin comorbilidades asociadas	Reacción cruzada	Tipo A - No alérgico Desconocido probable Inhibición COX-1
Urticaria/angioedema o anafilaxia inducida por único AINES	Habones, angioedema y/o anafilaxia	Agudo (inmediato - horas)	Sin comorbilidades asociadas	No presenta reacción cruzada	Tipo B - Alérgico Mediado por IgE
Reacciones tardías Inducidas por único AINES	Síntomas variables: urticaria, Sd. Stevens-Johnson, nefritis intersticial, etc.	Tardía (Hasta 24 horas tras la exposición)	Sin comorbilidades asociadas	No presenta reacción cruzada	Tipo B - Alérgico Mediado por linfocitos T

Tabla 2. Clasificación de AINES y medicamentos en grupo	
Acido salicílico	Acido acetil-salicílico (Aspirina), ácido salicílico
Ácido acético carbo y heterocíclicos	Indometacina, sulindaco, ketorolaco.
Ácidos propiónicos	Ibuprofeno, naproxeno, ketoprofeno, dexketoprofeno,
Acido fenilacético	Diclofenaco
Acido enólico	Meloxicam, piroxicam, tenoxicam
4-Acetaminofenol	Paracetamol
Pirazolonas	Dipirona, propifenazona, fenilbutazona, oxifenilbutazona, azapropazona
Diariheterocíclicos	Celecoxib, eterocoxib, parecoxib, lumeracoxib

Tabla 2. Clasificación de AINES y medicamentos en grupo

Al analizar el riesgo-beneficio, el uso de metamizol pareciera ser una opción válida en los pacientes que tienen alguna contraindicación en el uso de AINES para el manejo del dolor postoperatorio. Si es importante recalcar, que no se encontró ningún estudio que discutiera el uso de la terapia combinada de metamizol con otros AINES en el perioperatorio. Debido a que el uso de otros AINES tiene mayor respaldo en la literatura, se recomienda el manejo del dolor postoperatorio por medio de los AINES. Sin embargo, se sugiere el uso del metamizol cuando estos no sean la primera opción; siempre que se tomen en cuenta los posibles efectos adversos ⁽⁵⁷⁻⁶³⁾.

Gabapentinoides y ketamina

Varios meta-análisis han sido publicados, demostrando una reducción en el consumo de opioides postoperatorio, NVPO, mejoras en el sueño posterior a RTR y RTC con el uso de los gabapentinoides. Sin embargo, se han visto asociados a sedación que puede afectar la movilización temprana. Por este motivo se emite una recomendación fuerte, con un nivel de evidencia moderado en contra del uso rutinario de este medicamento como parte de la analgesia multimodal. Lo mismo se recomienda respecto a la ketamina ⁽¹¹⁾.

Opioides

Los programas de ERAS siempre enfatizan el deseo por minimizar el uso de opioides postoperatorios. Sin embargo, el uso suplemental y racional de opioides forma parte de estos programas cuando son requeridos. Su eficacia como analgésicos está más que descrita ya que son los medicamentos más eficaces para este propósito. Sin embargo, sus efectos adversos se han asociado con retrasos en la recuperación y en prolongación de la estancia hospitalaria. Su uso racional permite una transición entre las técnicas de analgesia regional y la analgesia multimodal sin opioide. Por este motivo, ERAS emite una recomendación fuerte con un nivel de evidencia alto respaldando el uso de opioides como parte de la analgesia multimodal cuando el paciente lo requiera. Específicamente menciona la oxycodona ya que es el opioide más utilizado en los protocolos revisados ⁽¹¹⁾.

En el 2008, el grupo Prospect emitió recomendaciones para la analgesia perioperatoria en los pacientes sometidos a RTR. Posteriormente, múltiples estudios se han realizado evaluando el uso de analgesia multimodal para disminuir el consumo de opioides postoperatorios. Al considerar lo anterior y para continuar con dicha estrategia terapéutica, los últimos protocolos recomiendan el uso preoperatorio de presentaciones de oxycodona oral de liberación prolongada (10-20 mg). Adicionalmente, sugieren el uso de opioides para el manejo del dolor postoperatorio de acuerdo con la severidad de este. Cuando el dolor es leve a

moderado, se recomienda el uso de tramadol 50 mg vía oral cada 6 horas con la posibilidad de incrementarlo hasta 100 mg cada 6 horas (máximo 400 mg al día). En caso de que los pacientes presenten dolor severo en el postoperatorio, se recomienda el uso de oxycodona 5-10 mg vía oral cada 3 horas. En caso de no aliviar con la última opción, se recomienda el uso de hidromorfona 0.2 - 0.6 mg IV cada 3 horas ^(64,65).

Debido a que no se cuenta con oxycodona de liberación prolongada en el Hospital en estudio, es difícil extrapolar las prácticas recomendadas en estos protocolos a la práctica clínica diaria. Sin embargo, se sabe que la 15 mg de oxycodona oral equivale a 30 mg de morfina oral o 10 mg morfina I.V y que 0.2 -0.6 mg de hidromorfona IV equivale a 1 - 3 mg de morfina IV (1 mg de hidromorfona IV equivale a 5 mg de morfina IV) ^(66, 67).

De esta manera y sin tener la alternativa de adherirse a lo que recomiendan los distintos programas ERAS, se propone una opción comparable con los medicamentos que tenemos disponibles en la institución basándonos en las dosis equianalgésicas de los distintos opioides al compararlos con morfina.

Dosis Equianalgésicas de opioides al compararlos con morfina (66-68)*

Morfina V.O 30 mg = 10 mg Morfina I.V

Tramadol V.O/I.V 10 mg = 1 mg Morfina I.V

Oxycodona V.O 15 mg = 30 mg Morfina V.O

Hidromorfona I.V 1 mg = 5 mg Morfina IV.

*Se aclara que estas guías de conversión son inexactas y provienen de comparaciones de la potencia del efecto farmacológico. Debido al amplio polimorfismo genético observado en el metabolismo del tramadol, no es un fármaco con una potencia analgésica tan predecible. Sin embargo, al administrarse vía oral y tener un pico de acción a las 3 horas y un efecto

analgésico que dura 6 horas se escoge como sustituto para los protocolos que utilizan oxycodona.

En este protocolo se plantea el uso de tramadol 50-100 mg vía oral en el preoperatorio (equivale a 7-15 mg Oxycodona) y 50-100 mg c/6h dolor leve a moderado en el postoperatorio ^(67,68); esto en complemento con la analgesia multimodal previamente mencionada. Si el paciente persistiera con un dolor de moderado a severo, se indicaría un bolo de morfina IV 1-3 mg (equivalente a 0.2-0.6 mg Hidromorfona) cada 3 horas con el objetivo de que el paciente tolere los ejercicios de la movilización temprana ⁽⁶⁹⁾. Cabe recordar que en el apartado de náuseas y vómito posoperatorio, se indica el uso de agentes antieméticos en los pacientes que van a utilizar opioides postoperatorios. Se recomienda vigilar por la posible aparición de efectos adversos como: prurito, estreñimiento, náuseas, sedación, depresión respiratoria y en el caso de tramadol, convulsiones. Este plan analgésico no aplica para pacientes que reporten uso crónico de opioides.

En conclusión, la combinación de distintos analgésicos orales ha demostrado tener un efecto aditivo para el manejo del dolor postoperatorio. Esto reduce el uso de opioides disminuyendo la aparición de efectos adversos asociados a su uso. Adicionalmente, cabe resaltar que el uso de opioides postoperatorios es el principal factor de riesgo para el abuso de los mismos a largo plazo. El uso de la analgesia oral multimodal es fundamental en distintos protocolos de recuperación rápida ejemplares, en los cuales los AINES y el paracetamol son los más utilizados y los que tienen una recomendación fuerte con un grado de evidencia alto y moderado, respectivamente. Adicionalmente, a pesar de que uno de los objetivos de las analgesias oral multimodal y las técnicas de anestesia regional es reducir al máximo el uso de opioides postoperatorios, ERAS emite una recomendación fuerte con un grado de evidencia alto para el uso de opioides postoperatorios como analgesia de rescate en este grupo poblacional ⁽¹¹⁾.

Existe evidencia que respalda que el uso de glucocorticoides a altas dosis, gabapentinoides y ketamina en el perioperatorio reduce el dolor y el consumo de opioides en las primeras 24 horas; pero se necesitan más estudios para poder

recomendar estos medicamentos de forma rutinaria por lo tanto no se mencionarán en este estudio ⁽¹¹⁾.

Otros aspectos importantes respecto a la analgesia multimodal

El manejo adecuado del dolor postoperatorio es un pre-requisito fundamental para cualquier protocolo de recuperación rápida. El concepto de la analgesia multimodal, engloba el uso de múltiples medicamentos con diferentes mecanismos de acción y administrados por diferentes rutas con el objetivo de inhibir las diferentes vías de la conducción del dolor en forma simultánea; además optimizan las vías descendentes de modulación del dolor ⁽⁶⁹⁾. Este concepto se ilustra en la figura 9.

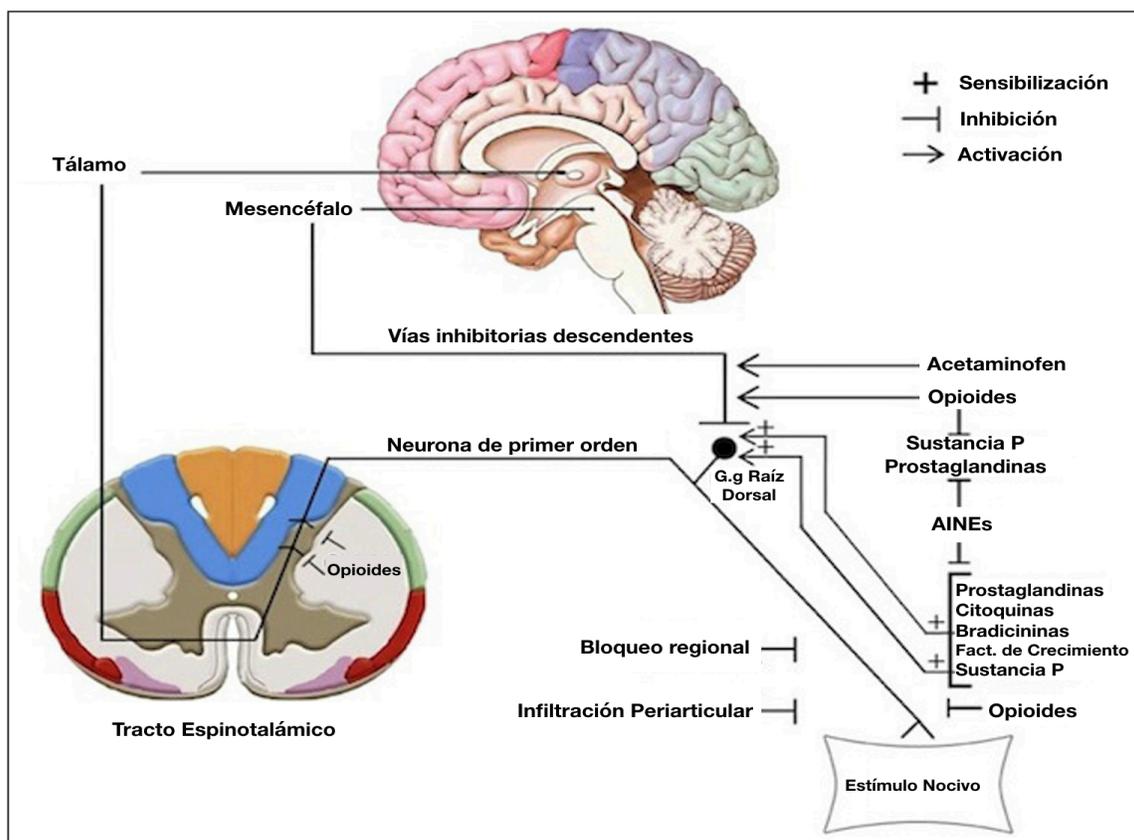


Fig. 9 Se señalan elementos clave de la vía de transmisión del dolor, así como el razonamiento farmacológico detrás del uso de la analgesia multimodal. Es importante recalcar los diferentes sitios de acción de los distintos medicamentos que, al administrarse de forma concomitante dentro de un esquema de analgesia multimodal, producen el efecto sinérgico deseado.

Figura 9. Vías de transmisión del dolor y sitio de acciones de distintos fármacos utilizados durante la analgesia multimodal

Analgesia preventiva

La analgesia preventiva es uno de los pilares del manejo multimodal del dolor. Se basa en el principio de iniciar terapéuticas analgésicas previas al inicio del estímulo quirúrgico. De esta manera se previene la producción de mediadores proinflamatorios y la sensibilización central y periférica; disminuyendo así el riesgo del dolor crónico neuropático y optimizando el manejo del dolor agudo. Durante el período postoperatorio y las fases de rehabilitación, también es importante administrar los medicamentos analgésicos de forma profiláctica para mantener el dolor al mínimo y evitar así picos de dolor. Basándose en los principios teóricos de la analgesia preventiva, ésta debería iniciarse con la educación del paciente respecto a sus expectativas y el cuidado perioperatorio que va a recibir; interviniendo así el componente psicológico asociado al dolor ⁽⁶⁹⁾.

Los medicamentos utilizados para la analgesia preventiva ya se discutieron anteriormente a profundidad, por lo tanto solo se mencionarán y se propondrá su esquema de administración. Estos suelen administrarse en el área preoperatoria e incluyen AINES, acetaminofén y opioides. Algunos artículos evidencian que el uso de gabapentinoides y ketamina pueden también integrarse a este concepto pero ERAS aún no sugiere su implementación de forma rutinaria. Adicionalmente los glucocorticoides, específicamente la dexametasona, también pueden ser beneficiosos con este fin ⁽⁶⁹⁾.

Anestesia espinal

Se estableció que esta es la técnica de elección en nuestro ámbito. En lo que respecta el concepto de analgesia multimodal, tiene el beneficio de prevenir que el estímulo doloroso ascienda al cerebro; minimizando así la respuesta fisiológica ^(65,69).

Analgesia regional periférica

Estas técnicas tienen como objetivo bloquear la inervación sensitiva de la zona de injuria quirúrgica. Con respecto a la literatura revisada, existen bloqueos que intervienen la transmisión nerviosa tanto para el RTC como para el RTR ⁽⁶⁹⁾.

El LIA es otra herramienta en el armamento de la analgesia multimodal, ésta actúa en el sitio primario de lesión. La realiza el cirujano en el intraoperatorio y tiene como objetivo inhibir la vía del dolor al actuar en el sitio de injuria primario ^(65,69). Más adelante se profundizará en la aplicación de esta técnica.

Resumen de protocolo

- Área Preoperatoria

- Acetaminofén 1 g V.O.
- Diclofenaco 75 mg I.M.
- Tramadol 100 mg V.O.
- Bloqueo regional periférico (en caso de utilizarse).

- Manejo Intraoperatorio

- Anestesia Espinal (sin opioide) + Sedación ligera.
- LIA (RTR).

- Fase postoperatoria

- Acetaminofén 1g vía oral cada 6 horas.
- Ibuprofeno 600 mg vía oral cada 6 horas.
- Tramadol 50-100mg cada 6 horas (no exceder 400mg al día) para dolor es leve o moderado.
- Morfina IV 1-3 mg cada 3 horas para dolor es severo.

*Considerar el uso de Metamizol en caso de factores de riesgo específicos mencionados para AINES. Fuentes: ver referencias 65, 69, 70, 71.

2.2.7 - Mantenimiento de la normotermia

ERAS recomienda con un alto nivel de evidencia el uso de métodos activos de calentamiento preoperatorios e intraoperatorios ⁽¹¹⁾.

La hipotermia se define como una temperatura corporal menor a 36 C°. Las complicaciones de la hipotermia perioperatoria incluyen: coagulopatía, aumento de pérdidas sanguínea y requerimiento de transfusiones, infecciones de sitio quirúrgico, altera el metabolismo de ciertos fármacos, prolonga el período de recuperación, aumenta el consumo miocárdico de oxígeno y genera escalofríos y malestar ⁽⁷²⁾.

Es importante entender la termorregulación y cómo esta se ve afectada tanto por la anestesia general como por la anestesia espinal ya que en ellas el cuerpo tiene una pérdida sustancial de temperatura. Los principales mecanismos de termorregulación pueden dividirse en repuestas autonómicas o de comportamiento. Las repuestas de comportamiento son por mucho las más importantes pero no son un factor que se pueda modificar en el perioperatorio. En los adultos las repuestas de tipo autonómico son la vasodilatación precapilar y la sudoración; y la vasoconstricción periférica y los escalofríos y temblor ⁽⁷²⁾.

La anestesia general y la anestesia neuroaxial, ambas inducen cambios sustanciales que alteran la termorregulación (generan vasodilatación, disminuyen el metabolismo e inhiben el temblor). En caso de utilizar estas dos técnicas de forma combinada, el efecto es sinérgico y por ende, la hipotermia es mayor. Para entender la etiología de la hipotermia perioperatoria, se presenta la siguiente figura número 10.

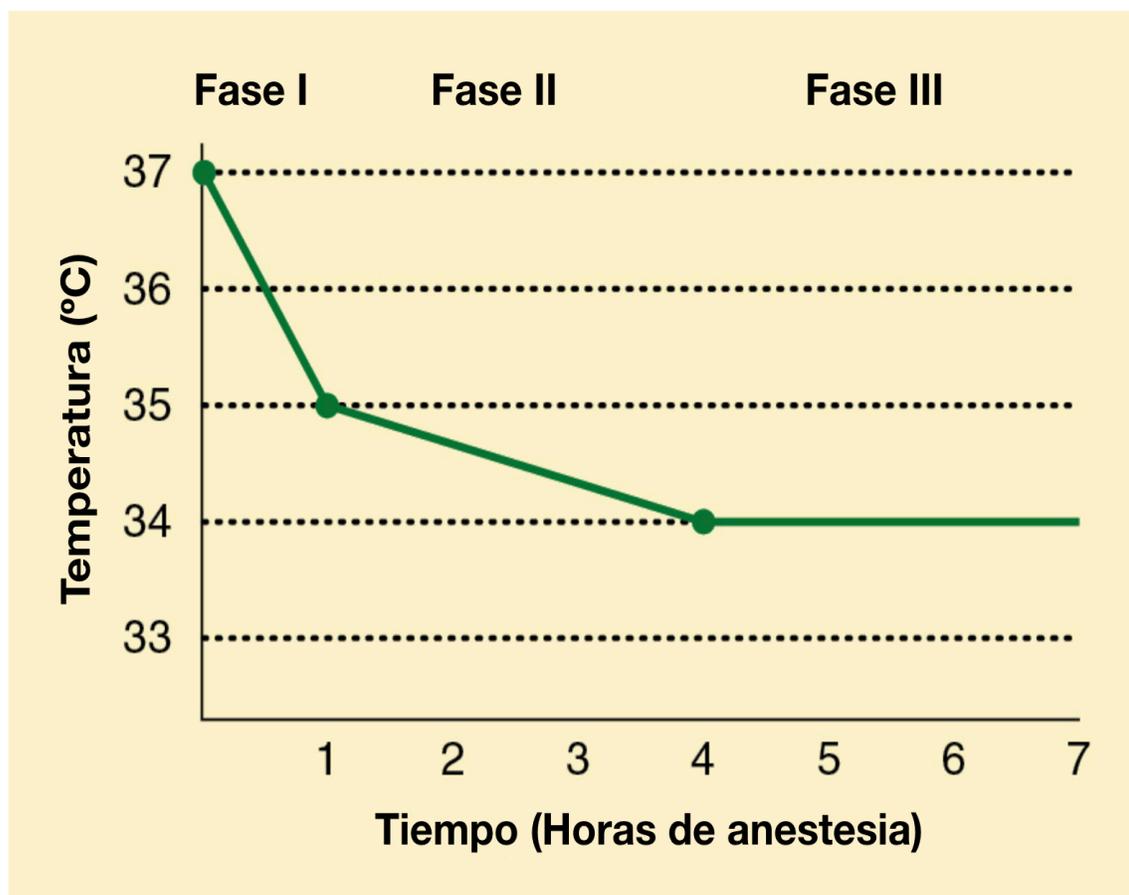


Fig. 10 Fase I: La temperatura disminuye 1-2 °C en la primer hora debido a la redistribución del calor corporal del compartimiento central al compartimiento periférico. Fase II: Posteriormente ocurre una disminución gradual en las siguientes 3-4 horas debido a la pérdida de calor hacia el ambiente. Fase III: Finalmente, se alcanza una meseta cuando el cuerpo se enfría lo suficiente como para activar los mecanismos de termorregulación que se habían visto alterados por la anestesia

Figura 10. Las tres fases de la pérdida de calor durante el intraoperatorio

En un paciente en el que no se utilizan métodos de prevención de hipotermia, la temperatura central disminuye como se ilustra en la siguiente figura 10. Inicialmente la temperatura disminuye 1-2 °C en la primera hora, debido a la redistribución del calor corporal del compartimiento central al compartimiento periférico. Posteriormente, se observa una disminución gradual en las siguientes 3-4 horas debido a la pérdida de calor hacia el ambiente. Finalmente, se alcanza una meseta cuando el cuerpo se enfría lo suficiente como para activar los mecanismos de termorregulación que se habían visto alterados por la anestesia (72).

Dentro de las consecuencias fisiológicas de la hipotermia perioperatoria leve (35-36 grados) podemos hablar de una coagulopatía inducida por la inhibición de la agregación plaquetaria y de la función de enzimas de la cascada de la coagulación. Además altera la función inmunológica mediante tres mecanismos. Primero produce una vasoconstricción periférica postoperatoria lo cual reduce la perfusión del sitio quirúrgico disminuyendo la disponibilidad de oxígeno para la generación de radicales libres. En segundo lugar, reduce la activación inmunológica sistémica y la diapedesis de las células inmunológicas hacia el sitio quirúrgico. En un tercer lugar, retrasa el proceso de cicatrización lo cual puede predisponer a la recontaminación. Se ha visto que aumenta la duración de la acción de algunos relajantes musculares y agentes hipnóticos (prolongando los tiempos de recuperación post anestesia). La hipotermia también aumenta la concentración plasmática de norepinefrina promoviendo la hipertensión y taquicardia. Esto asociado a una alta incidencia de temblor postoperatorio genera un aumento considerable en el consumo miocárdico de oxígeno ⁽⁷²⁾. Además, este incremento en la activación simpática y concentración plasmática de catecolaminas se han asociado a un aumento de la resistencia periférica de la insulina al exacerbar el estrés quirúrgico ⁽¹⁰⁾.

Adicionalmente, la ASA recomienda la monitorización de la temperatura como parte de los cuidados estándares anestésicos en los pacientes sometidos a anestesia general por más de 30 minutos o cirugías prolongadas bajo anestesia neuroaxial ⁽⁷²⁾.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Excelencia Clínica (NICE) y las guías ERAS 2020 (incluida una errata publicada en el 2020), se emite una recomendación fuerte con un alto nivel de evidencia para la utilización de medidas de calentamiento activo y la administración de líquidos precalentados en todos los pacientes sometidos a cirugía ^(11,73).

El NICE sugiere que la temperatura ambiente sea de por lo menos 21 C antes de que el paciente se exponga a los métodos de calentamiento activos. Entre los métodos descritos para mantener la temperatura intraoperatoria, están:

Administración de líquidos intravenosos precalentados, la utilización de métodos convectivos, la irrigación del sitio quirúrgico con líquidos precalentados y la humidificación de los gases anestésicos ⁽⁷³⁾.

En el HSJD, se recomienda implementar las siguientes medidas: tratar de mantener la temperatura de SOP mayor o igual a 21 C°, precalentar al paciente utilizando mantas térmicas en el pre- e intraoperatorio, la irrigación del sitio quirúrgico con líquidos precalentados, administración de líquidos intravenosos precalentados, así como la monitorización de la temperatura de acuerdo a los estándares de la ASA. Cabe destacar que, es mucho más sencillo prevenir la hipotermia mediante el calentamiento previo del paciente que revertirla. Esto debido a que se logra disminuir el efecto de redistribución inicial al disminuir el gradiente de temperatura entre el compartimento central y el periférico ^(11,72,73).

2.2.8 - Profilaxis antibiótica

La profilaxis antibiótica es fundamental como medida preventiva en contra de las infecciones de sitio quirúrgico. En el caso de las intervenciones que nos conciernen, las infecciones relacionadas a estas cirugías son complejas y difíciles de tratar. ERAS no emite ninguna recomendación respecto al tipo de antibiótico a utilizar. Meta-análisis ha demostrado que la profilaxis antibiótica reduce el riesgo absoluto de una infección un 8%, y el riesgo relativo es 81% menor comparado a no administrar profilaxis. Adicionalmente, se ha estudiado el uso de prótesis impregnadas con antibióticos para los RTR y RTC pero no se ha demostrado su eficacia, por lo tanto no se emite ninguna recomendación al respecto. ERAS emite una recomendación fuerte, con un grado de evidencia moderado recomendando el uso rutinario de profilaxis antibiótica sistémica. Hasta el momento no existe ninguna guía internacional que defina la profilaxis antibiótica para estos procedimientos ya que existen diferencias con respecto a la profilaxis recomendada propia de cada país; existen variaciones incluso entre los hospitales de este mismo país ⁽¹¹⁾.

Es importante recalcar que la implementación de una adecuada estrategia de profilaxis antibiótica genera una reducción del riesgo relativo comparado con el placebo de un 81% en la incidencia de infecciones de sitio quirúrgico ⁽¹¹⁾.

Con respecto al uso de prótesis impregnadas con antibiótico, la evidencia es insuficiente como para recomendar su uso de forma rutinaria. En el Hospital, el protocolo para la profilaxis antibiótica sistémica recomendado es: vancomicina 1 gramo I.V 60 minutos antes de pasar a sala de operaciones.

2.2.9 - Profilaxis anti-trombótica

Esta es una de las principales formas de evitar una de las complicaciones más temidas en el postoperatorio, la trombosis venosa profunda y el tromboembolismo pulmonar. El año 2012, el American College of Chest Physicians (ACCP) emitió guías para la profilaxis trombótica. En estas se sugiere un mínimo de 10-14 días de profilaxis antitrombótica en pacientes sometidos a RTR o RTC. Otras guías emitidas, como las NICE del Reino Unido publicadas el año 2018, abogan por la movilización temprana y tromboprofilaxis por 14 días en RTR y 28 días para RTC. Sin embargo, la mayoría de los estudios que respaldan esta práctica son anticuados y se basan en grupos de pacientes que se sometieron a reemplazos articulares bajo cuidados perioperatorios obsoletos. Las guías más recientes (Sociedad Europea de Anestesiología) enfocadas en protocolos ERAS proveen las recomendaciones para un escenario de tromboprofilaxis para cirugía *fast-track*. En estas guías se aboga por tromboprofilaxis solo durante la estancia hospitalaria para pacientes hospitalizados menos de 5 días, y se destaca la necesidad de realizar más estudios para guiar la tromboprofilaxis de pacientes que tengan estancias hospitalarias más prolongadas, o que tengan mayor riesgo de desarrollar un fenómeno trombótico en casa ⁽¹¹⁾.

El tromboembolismo venoso, que abarca la trombosis venosa profunda y el tromboembolismo pulmonar, es una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes hospitalizados y conlleva un importante riesgo de morbilidad y mortalidad. Se calcula que la incidencia postoperatoria, sin ninguna profilaxis

puede ser de hasta 60% para pacientes sometidos a cirugía ortopédica mayor. Sin embargo, se considera un evento altamente prevenible con adecuado plan de prevención ⁽¹⁰⁾. Es importante recordar que la naturaleza de una intervención quirúrgica se relaciona de una u otra manera con los 3 componentes esenciales de la “triada de Virchow”: Estasis venosa (inmovilidad), Hipercoagulabilidad (Estrés quirúrgico) y daño tisular (injuría directa). El riesgo es aún mayor cuando se trata de cirugías que involucran la pelvis o miembros inferiores ⁽⁷⁴⁾.

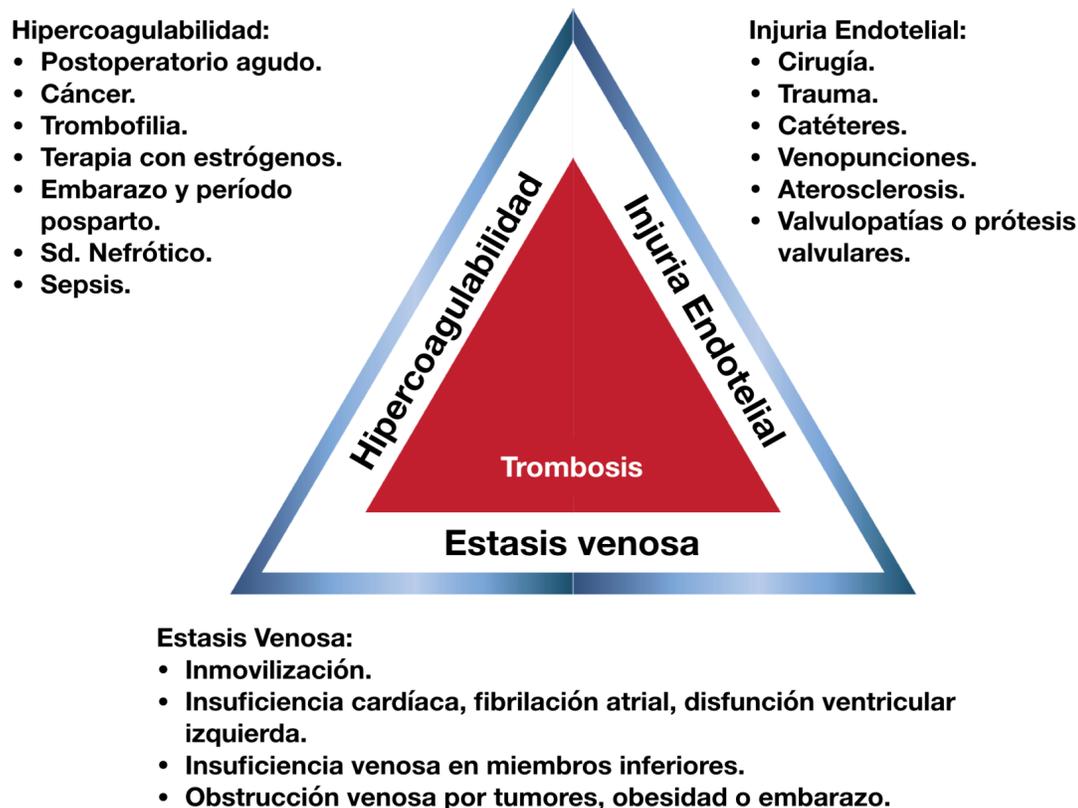


Figura 11. Los tres componentes de la triada de Virchow

Los 3 componentes esenciales de la triada de Virchow: Hipercoagulabilidad, estasis venosa e injuria endotelial. Se puede observar como en el perioperatorio, todos estos 3 componentes de ven alterados, predisponiendo de forma importante a los pacientes a presentar un tromboembolismo venoso.

Aparte del riesgo aumentado de tromboembolismo venoso al someterse a una cirugía ortopédica de alto riesgo, hay factores relacionados con el paciente que pueden aumentar el riesgo de presentar esta enfermedad. Por este motivo, para implementar un adecuado plan de prevención, es fundamental que se evalúe el riesgo tromboembólico de cada paciente previo a la cirugía. De este modo se puede estratificar el riesgo y se puede captar pacientes que tengan condiciones que compliquen la toma de decisiones (*stents* coronarios, fibrilación atrial, trombocitopenia inducida por heparina, etc.) ⁽¹⁰⁾. La implementación obligatoria de una herramienta para estratificación de riesgo de tromboembolismo venoso al momento de ingreso hospitalario ha logrado >90% de cumplimiento de esta norma en el Reino Unido y además ha logrado disminuir la incidencia de eventos trombóticos hospitalarios prevenibles de un 37.5% a un 22% ⁽⁷⁵⁾. Esta herramienta involucra la identificación de factores de riesgo asociados al paciente y al motivo de ingreso hospitalario, tanto para la aparición de un tromboembolismo venoso, como para presentar sangrado. A continuación, en la figura número 12 se presenta dicha herramienta:

					
Estratificación de riesgo para Tromboembolismo Venoso					
Movilidad - todos los pacientes	√		√		√
Pacientes Quirúrgicos		Pacientes médicos con movilidad reducida		Pacientes médicos en los cuáles NO se espera movilidad reducida	
Realice valoración de riesgo trombosis vs sangrado			Valoración de riesgo completa		
Riesgo de trombosis					
Relacionado al paciente	√	Relacionados al motivo de ingreso	√		
Cáncer activo o en tratamiento		Movilidad reducida por 3 o más días			
Edad > 60 años		Artroplastia de rodilla o cadera			
Deshidratación		Fractura de cadera			
Trombofilia conocida		Tiempo de anestesia > 90 min			
Obesidad (IMC > 30)		Cirugía de pelvis o miembros inferiores con un tiempo de anestesia > 60 minutos.			
1 o > comorbilidades: Cardiopatía, enfermedad metabólica, endocrina o respiratoria, proceso infeccioso agudo, enfermedades reumatológicas.		Cirugía de emergencia debido a patología intraabdominal o patología inflamatoria			
Antecedente o familiar de primer grado con tromboembolismo venoso		Ingreso a UCI			
Uso de terapia de reemplazo hormonal		Cirugía con reducción significativa de la movilidad			
Anticonceptivo a base de estrógeno					
Várices con flebitis					
Embarazo o < 6 semanas postparto					
Riesgo de sangrado					
Relacionado al paciente	√	Relacionados al motivo de ingreso	√		
Sangrado activo		Neurocirugía, cirugía de columna u ojo			
Condiciones que predispongan a sangrado		Procedimientos con alto riesgo de sangrado			
Uso concomitante de anticoagulación		Punción lumbar/epidural/anestesia espinal en las próximas 12 horas			
Evento Cerebrovascular Agudo		Punción lumbar/epidural/anestesia espinal en las últimas 4 horas			
Trombocitopenia < 75.000 plaquetas					
HTA mal controlada (>230/120 mmHg)					
Trastornos de la coagulación hereditarios sin tratamiento (Hemofilia o Enf. Von Willebrand's)					

Figura 12. Herramienta para la estratificación de riesgo de fenómenos tromboembólicos en el perioperatorio

El objetivo de implementar esta herramienta es analizar el riesgo-beneficio de la implementación de medidas profilácticas farmacológicas. Para los pacientes cuyo riesgo de sangrado sea mayor que el riesgo de presentar un tromboembolismo venoso se deben implementar medidas no farmacológicas, las cuales se discutirán más adelante ⁽⁷⁶⁾.

Tromboprofilaxis

La tromboprofilaxis se puede dividir en medidas farmacológicas y medidas no farmacológicas. Esto permite a los médicos tratantes escoger entre una amplia gama de opciones en caso de que tengan algún factor que impida las medidas recomendadas por las guías ⁽¹⁰⁾. Sin importar el método utilizado, hay que hacer énfasis en que la movilización temprana y mantener un adecuado estado de hidratación en el perioperatorio son fundamentales para prevenir el tromboembolismo venoso. Adicionalmente, las guías sugieren recomendarle a todos los pacientes suspender cualquier método anticonceptivo a base de estrógeno o la terapia de reemplazo hormonal 4 semanas antes de la cirugía ⁽⁷⁶⁾.

Tromboprofilaxis No Farmacológicas

Las medias de compresión elástica son el pilar de la tromboprofilaxis no farmacológica. Estas medias están diseñadas para generar una compresión graduada (idealmente 14-18 mmHg en el tobillo y 14-15 mmHg alrededor de la pantorrilla). Su mecanismo de acción es a través de la reducción del diámetro de las venas al comprimirlas, aumentando la velocidad de flujo y previniendo la estasis venosa. Adicionalmente, aumentan la eficacia de la contracción muscular para movilizar la sangre en miembros inferiores. Es fundamental educar a los pacientes respecto a su uso, escoger medias del tamaño ideal para cada paciente y colocarlas de forma adecuada. Deben removerse por lo menos una vez al día por motivos de higiene y para revisar que no hayan generado ninguna lesión mecánica. Además hay que considerar que están contraindicadas en pacientes con enfermedad arterial periférica, bypass en la zona afectada, neuropatía

periférica, algunas condiciones dermatológicas, edema severo o deformidades en miembros inferiores que condicionen su adecuada colocación ^(10,76).

Para los pacientes que tengan algún inconveniente utilizando las medias de compresión elástica, se puede utilizar como alternativa los dispositivos de compresión neumática intermitente ^(10, 76).

Tromboprofilaxis Farmacológica

Entre los medicamentos disponibles para la tromboprofilaxis farmacológica se encuentran la heparina no fraccionada, heparinas de bajo peso molecular (enoxaparina, dalteparina y tinzaparina), fondaparinux, agentes antiplaquetarios (aspirina, clopidogrel y dipyridamol), los cumarínicos (warfarina), anticoagulantes orales directos (Inhibidores directos del factor Xa: Rivaroxanan, apixaban y edoxaban; Inhibidores directos del factor IIa: Dabigatran).

A continuación, en la figura número 13, se presenta un esquema de la cascada de la coagulación y cómo estos agentes intervienen en la misma:

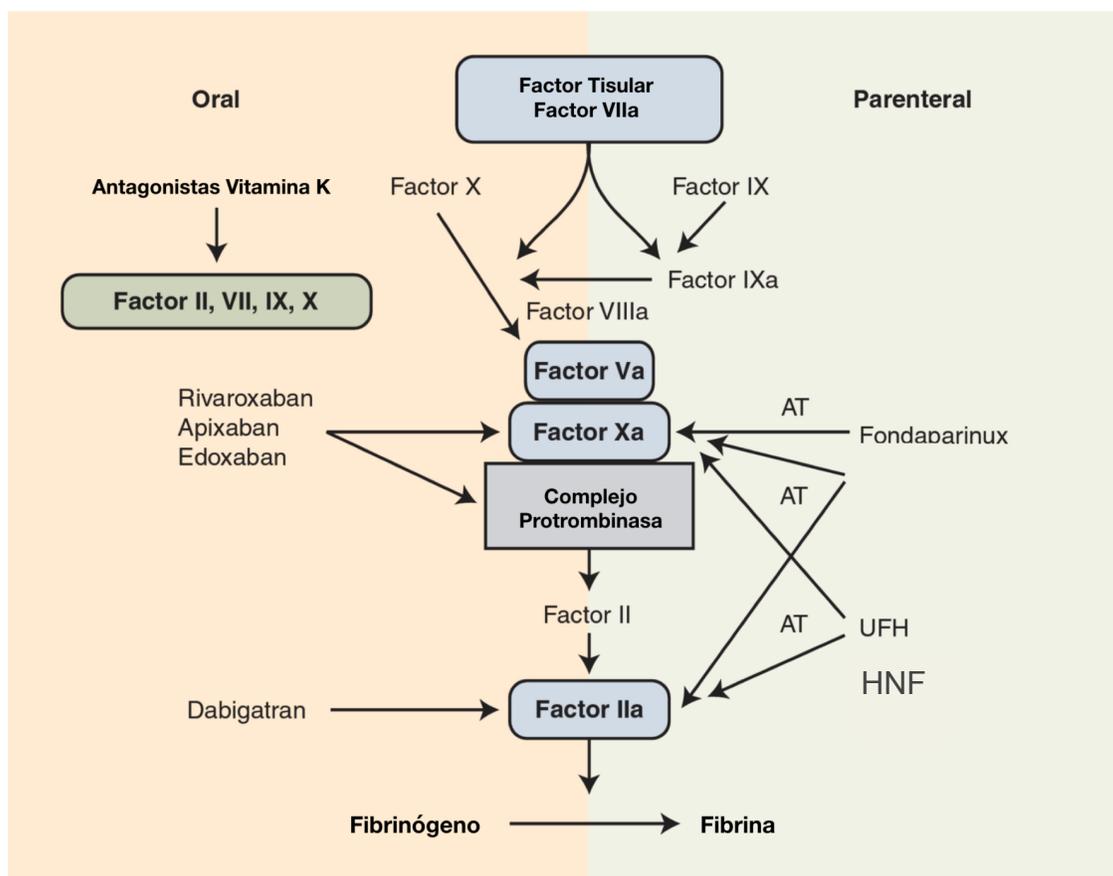


Figura 13. Cascada de la coagulación y el sitio de acción de los diferentes fármacos anticoagulantes utilizados en el perioperatorio

Con base en esto, se siguen las medidas recomendadas por el NICE en el 2018 ⁽⁷⁶⁾.

De acuerdo con estas guías se recomiendan las siguientes tres opciones para la profilaxis farmacológica en pacientes sometidos a RTC ⁽⁷⁶⁾:

- Heparina de bajo peso molecular por 10 días seguido de 28 días de aspirina.
- Heparina de bajo peso molecular por 28 días combinado con medias de compresión elástica.
- Rivaroxaban por 5 semanas.

En el caso de los RTR, recomiendan alguna de las siguientes ⁽⁷⁶⁾:

- Aspirina por 14 días.
- Heparina de bajo peso molecular 14 días.
- Rivaroxaban por 14 días.

Al compararlo con otras guías disponibles, la ACCP recomienda alguno de los siguientes agentes farmacológicos ⁽⁷⁵⁾ :

- Heparina de bajo peso molecular.
- Fondaparinux HBPM
- Anticoagulantes orales directos
- Heparina no fraccionada a dosis bajas
- Warfarina
- Aspirina + un dispositivo de compresión neumática intermitente.

En las guías mencionadas no se hace referencia al esquema de dosificación de cada medicamento. Sin embargo, al revisar la información aprobada por la FDA se obtienen las siguientes recomendaciones de los medicamentos aprobados en la CCSS:

- Heparina de bajo peso molecular (enoxaparina): 30 mg S.C c/12 horas o 40 mg S.C c/24 horas >12 horas postoperatorio para reemplazo total de cadera; y 30 mg S.C c/12 horas > 12 horas postoperatorio para reemplazo total de rodilla.
- Warfarina: Iniciar 5 mg cada día V.O con un INR objetivo entre 2-3, iniciando 12-24 horas P.O.
- Heparina no fraccionada: 5000 Uds S.C cada 12 horas iniciando 12 horas postoperatorio.

- Aspirina: 81-160 mg V.O cada día como medida de tromboprofilaxis extendida posterior a un ciclo corto de tromboprofilaxis con anticoagulante, asociado a un dispositivo de compresión neumática intermitente.

Sin embargo, se recomienda el uso de heparinas de bajo peso molecular por encima de las otras opciones por un mínimo de 10-14 días con la posibilidad de extenderlo hasta 35 días ^(75, 76). En el contexto del ERAS, la mayoría de estas guías no aplican ya que mucha de la evidencia en la que se basan son con estudios previos a la implementación de estos protocolos. Los últimos datos presentados por los programas de ERAS en Dinamarca, han encontrado que el uso de la tromboprofilaxis farmacológica solo durante el período intrahospitalario, no documenta una mayor incidencia de tromboembolismo venoso; por lo tanto solo recomienda continuarlo en grupos de alto riesgo. Dos centros recomiendan el uso de la tromboprofilaxis hasta el momento del egreso, y los otros dos por siete días. Todos estos centros inician la tromboprofilaxis de 6-8 horas postoperatoria con una heparina de bajo peso molecular ^(10,71).

En nuestra institución si se fuera a implementar un protocolo ERAS, existe evidencia para implementar una tromboprofilaxis farmacológica con enoxaparina 30 mg S.C cada 12 horas o 40 mg S.C cada día, iniciando > 12 horas en el postoperatorio; mantenerlas por 5-7 días. Sin embargo hasta no implementar los otros puntos de este protocolo, se expondría a los pacientes a un riesgo incrementado de presentar esta complicación. Por lo tanto, se recomienda seguir las guías del Reino Unido o las actuales intrahospitalarias.

2.3 - Factores Quirúrgicos Perioperatorios

2.3.1 - Técnica Quirúrgica recomendada

ERAS emite algunas recomendaciones en cuanto a aspectos quirúrgicos, sin embargo este tema no será discutido a profundidad ya que no es algo sobre lo que se pueda tener injerencia desde el punto de vista del anestesiólogo. Respecto a la

técnica quirúrgica, ERAS no emite ninguna recomendación ya que la evidencia no es concluyente a favor de ninguna en especial ⁽¹¹⁾. Más adelante en el trabajo se hará una descripción detallada del procedimiento quirúrgico tanto para reemplazo total de cadera como reemplazo total de rodilla.

Se emiten recomendaciones respecto al uso de torniquete para RTR. Específicamente se hace énfasis en la falta de evidencia de que el torniquete disminuya la pérdida sanguínea perioperatoria ni mejora la calidad de la cementación al colocar las prótesis articulares. Adicionalmente se ha demostrado que el uso de torniquete genera edema que puede enlentecer la rehabilitación, aumenta el riesgo de trombosis y de complicaciones a nivel de la herida quirúrgica. Por este motivo, en este protocolo se emite una recomendación fuerte, con un grado de evidencia moderado en contra del uso de torniquete para RTR. Tampoco se recomienda el uso de drenajes a nivel del sitio quirúrgico ni sondas vesicales ⁽¹¹⁾.

2.4 - Postoperatorio

2.4.1 - Soporte nutricional postoperatorio

Décadas atrás, la práctica usual era mantener períodos de ayuno prolongados, sobretodo en cirugías que involucraban el tracto gastrointestinal. Conforme surgió nueva evidencia que cuestionaba esta práctica, los estudios subsecuentes fueron demostrando mejorías en la cicatrización en los grupos que reanudaron la dieta de forma temprana. Con el advenimiento de los protocolos ERAS, el reinicio temprano de la dieta se convirtió en la práctica usual en las cirugías colorrectales ⁽¹⁰⁾.

Conforme se fueron estudiando los efectos del ayuno prolongado, el reinicio temprano de la dieta se convirtió en una práctica más generalizada, con el objetivo de hacerle frente a las demandas metabólicas aumentadas y al estado catabólico inducido por el estrés perioperatorio. Para esto, la estrategia adoptada fue la reducción del tiempo de ayuno prolongado que ya se discutió anteriormente en este trabajo (6 horas sólidos y 2 horas líquidos claros, incluyendo las bebidas ricas

en carbohidratos) y el reinicio temprano de la dieta para reducir el estrés quirúrgico inducido en el período perioperatorio. La seguridad del inicio temprano de la dieta en el período postoperatorio fue evidenciada en un meta-análisis publicado el año 2009, en el cuál no se documentó ningún aumento en la incidencia de complicaciones perioperatorias (exceptuando menos náuseas y vómitos postoperatorios) con el reinicio temprano de la dieta al compararse con el reinicio tardío de la misma ⁽¹⁰⁾.

Debido a que existe un beneficio teórico de esta práctica bien documentado en grupos poblacionales sometidos a cirugías del tracto gastrointestinal, el protocolo ERAS publicado en el 2020 para RTC y RTR recomienda el reinicio temprano de la dieta una vez que el paciente cumple con criterios de recuperación anestésica. Cabe aclarar que al momento de dicha publicación, no se habían publicado estudios comparando el reinicio temprano de la dieta en pacientes sometidos a estos procedimientos ⁽¹⁾. Se considera apropiado el reinicio de la vía oral apenas 2 horas dentro el período postoperatorio. Si el paciente se logra hidratar de forma adecuada, se calcula que consumen 800 ml de líquido en el postoperatorio, siendo totalmente innecesario mantener soluciones de “mantenimiento” en el postoperatorio. Si se siguen los períodos de ayuno de acuerdo a las guías presentadas y se reinicia la dieta oral de forma temprana, se logra minimizar el uso de líquidos intravenoso en el perioperatorio ⁽⁷⁷⁾.

Adicionalmente, Kim, J. *et ál.* publicaron en el 2018, un estudio randomizado controlado de 140 pacientes en el cual se estudiaba el efecto del inicio temprano de la dieta (< 4 horas) vs. el inicio tardío de la dieta (>8 horas) en el período postoperatorio. En este estudio no se logran demostrar diferencias en la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios, apetito ni tiempo transcurrido hasta la primera deposición ⁽⁷⁸⁾. Respaldando así la recomendación emitida en el protocolo ERAS revisado.

Por este motivo se considera que en la institución, se debería permitir el reinicio de la dieta una vez que el paciente se haya recuperado de los efectos de

la anestesia, por lo general esto no suele tardar más de 2 horas para la mayoría de los pacientes (10, 11, 77, 78).

2.4.2 - Movilización Temprana

En cuanto a la movilización temprana, se ha visto que hasta un 15% de los pacientes son candidatos a un manejo ambulatorio para este procedimiento cuando son seleccionados adecuadamente, y de forma rutinaria se les da egreso al 1 o 2 día de estancia hospitalaria. Para lograr estos objetivos, se ha demostrado que la movilización temprana es fundamental. Aparte de mejorar la rehabilitación desde un punto de vista funcional, se ha descrito que evitar el encamamiento prolongado reduce efectos fisiopatológicos perioperatorios como la resistencia a la insulina, atrofia muscular, riesgo de tromboembolismo y mejora la función pulmonar. Por este motivo, ERAS emite una recomendación fuerte, con un alto nivel de evidencia promoviendo esta práctica (11).

Los fisioterapeutas juegan un papel fundamental durante la implementación de un protocolo ERAS, promoviendo la ambulación temprana y acelerando la recuperación a las actividades de vida diaria del paciente (10). Se ha documentado la utilidad de la fisioterapia preoperatoria en otros tipos de cirugía, demostrando una menor incidencia de complicaciones pulmonares y tromboembolismo venoso (10, 79). En el período postoperatorio los pacientes tienen una disfunción muscular multifactorial. Dicha función se ve afectada tanto por el daño a tejidos periarticulares, la inflamación y el dolor asociado, así como la atrofia debido a la inmovilidad y el encamamiento prolongado.

Entre las funciones más importantes del fisioterapeuta como integrante del equipo ERAS, está la de facilitar el retorno de actividades diarias del paciente (deambulación, levantarse de una silla, subir escaleras) de forma independiente ya que son parte de los criterios de egreso hospitalario (79). Jensen, C. B. *et ál.* documentaron en el 2020 que la principal causa para que los pacientes no logren cumplir con los criterios de egreso el mismo día de la cirugía es la falta de

movilización (81%). En este mismo estudio se identifican las principales causas para lograr la movilización temprana: Bloqueo motor (44%), logística (24%) y dolor (19%)⁽⁸⁰⁾.

Guerra M. L. *et ál.* realizaron una revisión sistemática de publicaciones randomizadas controladas que estudiaran el efecto de la movilización temprana en el tiempo de estancia hospitalaria de los pacientes sometidos a reemplazo total de rodilla o cadera. Los pacientes que tenían movilización temprana durante las primeras 24 horas (ponerse de pie y/o caminar) reportaron una reducción de 1.8 días en el tiempo de estancia hospitalaria al compararlos con el grupo control. Algunos de los estudios revisados evidenciaban mejorías en los rangos de movimiento y fuerza muscular y también es importante recalcar que no se documentó un aumento en resultados adversos postoperatorios⁽⁸¹⁾.

Si bien es cierto se ha establecido que la movilización temprana tiene un alto nivel de evidencia a la hora de reducir el tiempo de estancia hospitalaria, no se ha especificado en los estudios mencionados cuáles son las intervenciones intrahospitalarias más eficaces para mejorar la movilización temprana, los rangos de movimiento y minimizar el dolor. Henderson K. G., *et ál.* realizaron una revisión sistemática y meta-análisis el 2018 respecto a la rehabilitación para reemplazo total de rodilla. Demostraron que la fisioterapia acelerada (primeras 24 horas) enfocada en la recuperación de actividades de vida diaria reduce el tiempo de estancia hospitalaria 3.5 días y mejora los rangos de movimiento y la actividad independiente. Con respecto a las actividades específicas recomendadas no se emite ninguna recomendación y se basa en “prácticas habituales”⁽⁸²⁾.

Una vez demostrado que la movilización temprana es eficaz y segura, es momento de definir dicho concepto. A pesar de variar sustancialmente entre las publicaciones revisadas, en general incluye las intervenciones realizadas por el personal de atención en salud (no exclusivamente, el fisioterapeuta) que involucren actividades como: sentarse, ponerse de pie, deambulación independiente con ayudas mecánicas y ejercicios de movilización pasiva iniciados en las primeras 24 horas postoperatorias para prevenir el desacondicionamiento

muscular y cardiovascular. A pesar de ser un punto clave en el ERAS ya que ha demostrado reducir estancia hospitalaria, mejorar rangos de movimiento y reducir complicaciones postoperatorias ^(10, 11, 79-82), este sigue siendo uno de los puntos del ERAS que tienen menor adherencia.

Para la implementación de esta práctica en el HSJD, se recomienda una educación preoperatoria del paciente en cuanto a su participación en la rehabilitación temprana, así como la educación del personal de salud en cuanto a las intervenciones que puede tomar para facilitar el retorno de la independencia funcional del paciente. En cuanto al aspecto anestésico, es importante que el dolor postoperatorio sea manejable para permitirle al paciente participar de forma adecuada en la rehabilitación temprana, evitando también utilizar prácticas que generen bloqueo motor prolongado. Una vez establecida la importancia de estos aspectos para lograr la movilización temprana, se recomiendan intervenciones que fomenten el retorno de la independencia a la hora de realizar actividades de vida diaria (sentarse, ponerse de pie, deambulación con ayuda mecánica) ^(10, 11, 81, 82).

2.4.3 - Criterios de egreso estandarizados

Una parte fundamental de cualquier protocolo ERAS para RTR y RTC es que los pacientes sean egresados a sus hogares lo antes posible, pero cumpliendo criterios de egreso objetivos de que el paciente ha logrado alcanzar ciertas metas que indican que el paciente va a tener una adecuada recuperación sin someterlos a un riesgo incrementado de complicaciones postoperatorias. Por lo general, se incluyen elementos como: vestirse de forma independiente, poder levantarse / sentarse en una silla por sí solo, lograr cuidado personal de forma independiente, caminar de forma independiente ayudado por muletas o andadera y poder caminar por lo menos 70 metros con una andadera. Respecto a estos criterios de egreso, ERAS emite una recomendación fuerte, con un bajo nivel de evidencia fomentando el uso de criterios de egreso de los pacientes de forma rutinaria ⁽¹¹⁾.

Husted, H. publicó en 2012, un análisis sobre los aspectos clínicos y organizacionales de los protocolos *fast-track* para las artroplastías de cadera y de rodilla. Con respecto a los criterios de egreso, menciona que por lo general, los

criterios de egreso se basan más en la práctica empírica o circunstancias situacionales (ayuda en el hogar, acceso a hospital en caso de complicaciones) que en la evidencia. Por lo tanto, sugiere cambiar esta práctica hacia la implementación de criterios de egreso específicos, conocidos tanto por el personal de salud como por el paciente, para estandarizar cuando los pacientes pueden ser egresados a su hogar. Se recomienda la implementación de criterios de egreso funcionales por encima de los criterios de egreso basado en tiempo de estancia hospitalaria ⁽⁸³⁾.

Se revisaron los criterios de egreso en dos hospitales con protocolos ERAS implementados. Uno de estos utiliza los siguientes: poder vestirse, utilizar el escusado, caminar > 30 metros con ayuda mecánica y poder subir escaleras. Adicionalmente el paciente debe tener una adecuada analgesia utilizando únicamente medicamentos orales. En lo que respecta a la analgesia, se considera adecuado un EVA-reposo <3/10 y EVA-actividad <5/10. Los pacientes que tengan fiebre o una reducción en la Hb severa se mantienen hospitalizados ⁽⁸⁴⁾. En el otro los pacientes son egresados al poder realizar las siguientes actividades de forma independiente: vestirse, acostarse y levantarse, sentarse y ponerse de pie, cuidado personal, movilizarse con andadera/muletas y poder caminar > 70 metros. Adicionalmente se requiere de una analgesia postoperatoria adecuada (EVA-actividad < 5) con el uso exclusivo de analgésicos orales ⁽⁸⁴⁾. En ambos protocolos *fast-track* se ha demostrado que no hay ningún incremento en las readmisiones debido a complicaciones postoperatorias ^(84,85).

Husted H. *et ál.* realizaron un estudio de cohorte de pacientes ingresados de forma consecutiva para RTC y RTR para determinar cuáles son las principales causas que prolongan la estancia hospitalaria. Concluye que el dolor, mareos y debilidad generalizada son responsables de que 80% de los pacientes no cumplan los criterios de egreso, mientras que aspectos organizacionales del otro 20% ⁽⁸³⁾. Estos hallazgos probablemente no sean extrapolables al Hospital San Juan de Dios ya que no se cuenta con un protocolo de ERAS establecido y por el momento probablemente el componente organizacional tenga un peso bastante importante.

En cuanto a los criterios de egreso, con base en los protocolos revisados, se recomienda que los pacientes sean egresados cuando puedan realizar las siguientes actividades de forma independiente: cuidado personal, vestirse, sentarse/acostarse y ponerse de pie, caminar con ayuda mecánica (muleta o andadera), caminar 30-70 metros. Respecto a aspectos clínicos de la evolución postoperatoria, se debe contar con un adecuado plan de analgesia oral postoperatorio (EVA-reposo <3 y EVA-actividad < 5) ^(84, 85).

CAPÍTULO 3 - Intervenciones específicas para reemplazo total de cadera

Sección 3.1 - Anatomía relevante y generalidades del procedimiento

El reemplazo total de cadera revolucionó el tratamiento de la osteoartritis de cadera desde su descripción en los años 60. Desde entonces, la técnica quirúrgica ha evolucionado y se han descrito distintos abordajes ⁽⁸⁶⁾. Las prótesis utilizadas en este procedimiento consisten de un componente femoral, uno acetabular, y una superficie de carga. La mayoría de estos sistemas constan de distintas partes: vástago femoral, cabeza femoral, el componente acetabular y un revestimiento acetabular. Hay distintos tipos de prótesis para este procedimiento y no existe suficiente evidencia para sugerir una sobre otra. La fijación de los componentes protésicos a su estructura ósea correspondiente se puede realizar sin cemento o cementando con metilmetacrilato ⁽⁸⁶⁾.

Con respecto a las técnicas quirúrgicas utilizadas, se han descrito 3 abordajes: anterior, lateral y posterior. Cada abordaje tiene sus ventajas y desventajas pero es importante conocerlos desde el punto de vista anestesiológico. El abordaje anterior directo se realiza con el paciente en posición supina y una mesa de tracción especializada que permite la tracción al miembro intervenido para mejorar la exposición articular. La incisión quirúrgica se realiza 2-4 cm lateral a la espina ilíaca anterosuperior en dirección a la cara lateral de la rodilla. Seguidamente, se realiza una incisión en la fascia lata y se disecciona un plano entre el músculo tensor de la fascia lata y el músculo sartorio. Posteriormente, se

sigue un plano entre el músculo recto femoral y el glúteo medio hasta exponer la cápsula articular. En este punto se realiza una incisión a nivel de la cápsula articular, exponiendo así los componentes articulares y permitiendo realizar la osteotomía femoral y remover la cabeza del fémur. Una vez retirada la cabeza femoral se expone el acetábulo esto permite preparar la superficie articular para la colocación del componente acetabular ⁽⁸⁶⁾.

Una vez expuesto el acetábulo y preparada la superficie, se coloca el componente acetabular. Seguidamente se manipula la extremidad para exponer el fémur proximal para así fijar el vástago femoral y colocarle la prótesis de la cabeza femoral. Las ventajas de este abordaje son que salvaguarda los músculos permitiendo así una movilización más temprana y bajos índices de dislocación.

Con respecto al abordaje lateral, este se realiza con el paciente en decúbito lateral, y se realiza una incisión longitudinal a nivel del trocánter mayor. Posteriormente se disecciona la fascia lata preservando al músculo glúteo mayor. Seguidamente se corta el glúteo medio exponiendo así la cápsula articular. Después de esto, se realiza la osteotomía femoral, el retiro de la cabeza del fémur y la preparación del acetábulo. Una vez colocados los componentes protésicos, se procede a reparar la cápsula articular y el músculo glúteo medio. El 60% de los reemplazos de cadera en Canadá se realizan mediante este abordaje ya que provee una excelente exposición del acetábulo y el fémur proximal; adicionalmente se ha visto que tienen una menor tendencia a luxarse ⁽⁸⁶⁾.

En el caso del abordaje posterior, se realiza una incisión 5 cm distal al trocánter mayor que se dirige a la espina iliaca postero superior. Este abordaje se caracteriza por una incisión en el glúteo mayor, el músculo piriforme y los rotadores externos. Una vez expuesta la cápsula articular, se realiza la osteotomía de fémur proximal y la colocación de los componentes protésicos. Seguidamente, se procede a la reparación de los grupos musculares afectados. Este abordaje es el que se utiliza de forma más frecuente a nivel internacional. La ventaja de este abordaje es la adecuada visualización; sin embargo, tiene la desventaja de afectar

varios grupos musculares; se cree que por esto es que tiene la mayor tasa de dislocación ⁽⁸⁶⁾.

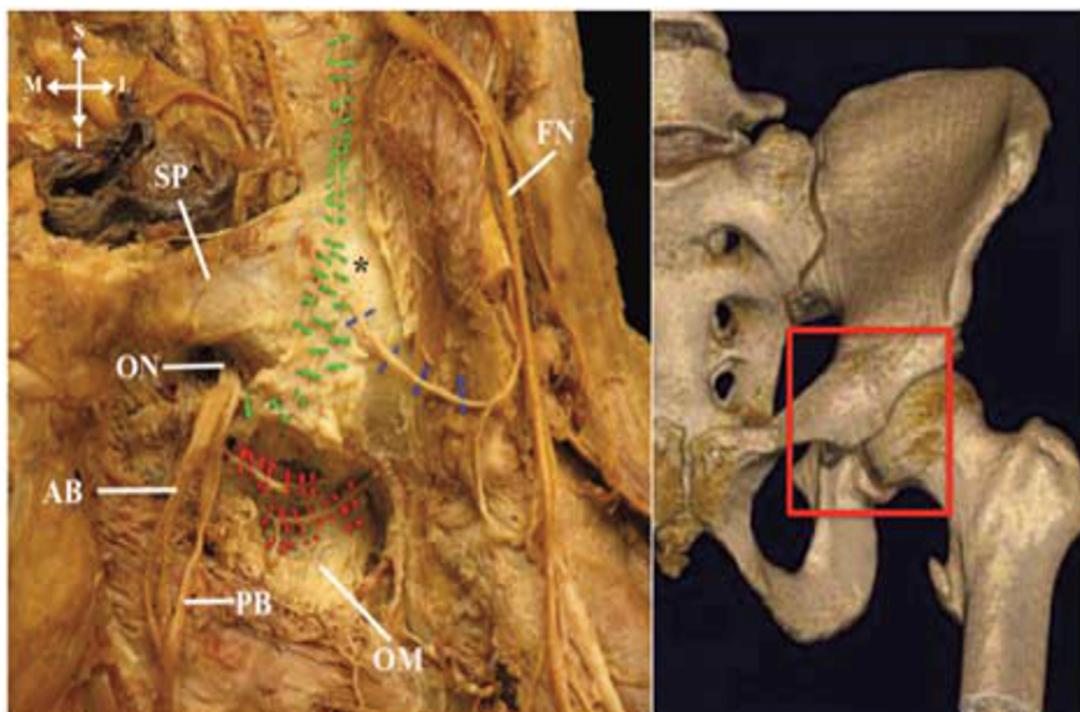
Sección 3.2 - Inervación de la articulación de la cadera

Birnbaum *et ál.*, publicaron en 1997 un artículo pionero describiendo la inervación de la articulación de la cadera. En dicho estudio, se realizó una disección de cadáveres con microscopios de alta potencia para determinar la inervación de la cápsula articular de la cadera ⁽⁸⁷⁾. La inervación de la cápsula articular anterior se puede dividir en cuatro cuadrantes: superolateral, superomedial, inferolateral e inferomedial. Esta inervación está dada por ramas del nervio femoral (supra e infra inguinales), nervio obturador y el nervio obturador accesorio ⁽⁸⁷⁾.

El nervio femoral provee la inervación de los cuadrantes inferolateral, superolateral y superomedial de la cápsula articular. Esta inervación fue dada por ramas suprainguinales (altas) en la mayoría de los casos. El nervio obturador y el nervio obturador accesorio, fueron responsables de la inervación de la parte medial de la cápsula articular; principalmente el componente inferomedial. El nervio obturador accesorio es una variante anatómica descrita en un 8-29% de los pacientes. Sin embargo, en este estudio, dicho nervio se encontró en el 54% de los pacientes ⁽⁸⁸⁾.

Inervación de los cuadrantes de la cápsula articular anterior de la cadera (n = 13 cadáveres)				
Nervio	Superolateral	Superomedial	Inferolateral	Inferomedial
N.n Femoral	10/13	9/13	12/13	7/13
N.n Femoral Alto	9/13	8/13	8/13	5/13
N.n Femoral Bajo	1/13	1/13	4/13	2/13
N.n Obturador	Ninguno	Ninguno	4/13	11/13
N.n Obturador Alto	Ninguno	Ninguno	1/13	7/13
N.n Obturador Bajo	Ninguno	Ninguno	3/13	4/13
N.n Obturador Accesorio	Ninguno	5/13	Ninguno	7/13

Tabla 3. Inervación de los cuadrantes de la cápsula articular anterior en la cadera



Ramas articulares:

■ Nervio Femoral ■ Nervio Obturador ■ Nervio Obturador Accesorio

Figura 14 Inervación de la cápsula articular anterior de la cadera La cápsula articular anterior de la cadera: Se observa la inervación de dicha cápsula por parte del nervio femoral (azul), obturador (rojo) y obturador accesorio (verde). En la imagen de la derecha se resalta en el cuadrado rojo, la porción de la cadera que ha sido disecada y se enseña del lado izquierdo. SP: Sínfisis púbica, FN: Nervio femoral, ON: Nervio obturador, AB: Rama anterior, PB: Rama posterior.

La cápsula articular posterior es inervada por el plexo sacro, principalmente por ramas del nervio del músculo cuadrado femoral, ramas del nervio glúteo superior y ramas articulares del nervio ciático. Las ramas articulares del nervio del músculo cuadrado femoral inervaron la porción postero-inferior de la cápsula articular. El nervio glúteo superior enerva la parte postero-lateral de la cápsula articular. Finalmente, las ramas del nervio ciático inervan la parte posterosuperior⁽⁸⁷⁾.

Nervio	Región de la cápsula enervada
N.n Femoral	Anterolateral
N.n Obturador	Anteromedial
N.n Glúteo Superior	Posterolateral
N.n del Músculo cuadrado femoral	Posteroinferior
N.n Ciático	Posterosuperior

Tabla 4. Inervación de la cápsula articular posterior de la cadera

3.3 - Técnica de Analgesia Regional en Artroplastía Total de Cadera

Este trabajo no pretende realizar una revisión exhaustiva de las técnicas de analgesia regional perioperatoria descritas para la artroplastía total de cadera. En cambio basará su esquema de analgesia en lo recomendado por el ERAS ⁽¹¹⁾. Desde que se describió el uso de LIA como método de analgesia perioperatoria, su eficacia siempre ha sido debatida.

De acuerdo con el protocolo ERAS de referencia, la técnica de LIA no está recomendada para el manejo postoperatorio del dolor en los pacientes sometidos al RTC; siempre y cuando se utilice un protocolo perioperatorio de analgesia multimodal.

Solovyova, O. *et ál.*, realizaron un estudio prospectivo, randomizado, controlado en el cual se separaba a los pacientes en tres grupos. El primer grupo recibió LIA intraoperatoria, seguido de una infusión continua de anestésico local. El segundo grupo recibió LIA intraoperatoria seguido de una infusión continua de solución salina. Finalmente, el tercer grupo recibió LIA con solución salina + una infusión continua de solución salina. Todos los pacientes recibieron acetaminofén, celecoxib y pregabalina como métodos de analgesia multimodal perioperatoria y una PCA intravenosa con hidromorfona⁽⁸⁹⁾.

El estudio concluye, que no hubo diferencias significativas en el consumo de opioides en el intraoperatorio, en la unidad de recuperación anestésica ni en las primeras 24 horas postoperatorias. No hubo variaciones significativas en el grado de satisfacción de los pacientes respecto al plan de anestesia.

En una revisión sistemática publicada el año 2014, por Andersen, L., *et ál.* se analizan diferentes técnicas de analgesia regional (LIA, catéter epidural, bloqueo de nervio femoral) para la artroplastía total de cadera. Este estudio concluye que el uso de LIA u otras técnicas de analgesia regional como el uso de catéter epidural, opioide intratecal o bloqueo de nervio femoral no parece ser necesario para obtener un adecuado manejo del dolor postoperatorio en los pacientes sometidos a un reemplazo total de cadera siempre y cuando se utilice un esquema de analgesia multimodal perioperatorio (AINES, acetaminofén, gabapentinoide) y puede estar asociado a efectos adversos ⁽⁹⁰⁾.

La sociedad ERAS, en su guía publicada para artroplastía primaria de cadera, no recomienda el uso de LIA ni de bloqueos regionales para el manejo del dolor postoperatorio, siempre y cuando se administre un esquema de analgesia multimodal postoperatoria ⁽¹¹⁾.

Por este motivo, en este trabajo no se recomienda el uso de ninguna técnica analgésica regional para el manejo del dolor postoperatorio de forma rutinaria. Esta recomendación se hace con base en la evidencia revisada que concluye que en el contexto de una analgesia multimodal sistémica perioperatoria se logra obtener una adecuada analgesia y la implementación de dichas técnicas puede más bien estar asociada a efectos adversos.

En el Anexo 1, se describirá una técnica de analgesia regional prometedora publicada recientemente conocida como el bloqueo PENG.

CAPÍTULO 4 - Reemplazo total de rodilla

4.1 - Anatomía relevante y generalidades del procedimiento

La rodilla está compuesta por dos articulaciones, la articulación tibiofemoral y la articulación patelofemoral. La articulación tibiofemoral se compone por los cóndilos convexos del fémur y los cóndilos tibiales que son más pequeños y tienen una superficie casi plana. Los meniscos son dos discos cartilagosos en forma de luna localizados en medio de la articulación, estas estructuras transforman las superficies casi planas de la tibia en dos asientos para los cóndilos femorales. La articulación patelofemoral se compone de la patela, un hueso triangular más ancho en su parte superior y contiene siete facetas; su relación articular con el fémur tampoco es congruente y depende de la acción estabilizadora del cuádriceps y los ligamentos alares. Tiene como principales funciones ⁽⁹¹⁾:

1. Aumentar la polea del músculo cuádriceps
2. Garantizar la estabilidad durante cargas
3. Permite la transmisión de fuerzas del fémur a la tibia
4. Tiene una función de protección cuando la rodilla esta en flexión.

A grandes rasgos un reemplazo total de rodilla implica la osteotomía de las superficies articulares dañadas de la rodilla, seguido por una reparación de dichas superficies con componentes protésicos de polietileno y metal. Un RTR tiene como objetivo garantizar una función lo más parecida a una rodilla normal y la larga duración del implante ⁽⁹²⁾.

En 1972, Insell y sus colegas propusieron la prótesis que marcó un antes y un después en las cirugías de reemplazo total de rodilla. Las prótesis usadas al día de hoy son variantes de este diseño ya que fue la primera que reemplaza los tres compartimientos de la rodilla: componente femoral, componente tibial y componente patelar. Consiste en una bandeja metálica tibial con espaciadores de poliestileno que pueden o no mantener el LCP. El método de fijación puede ser por

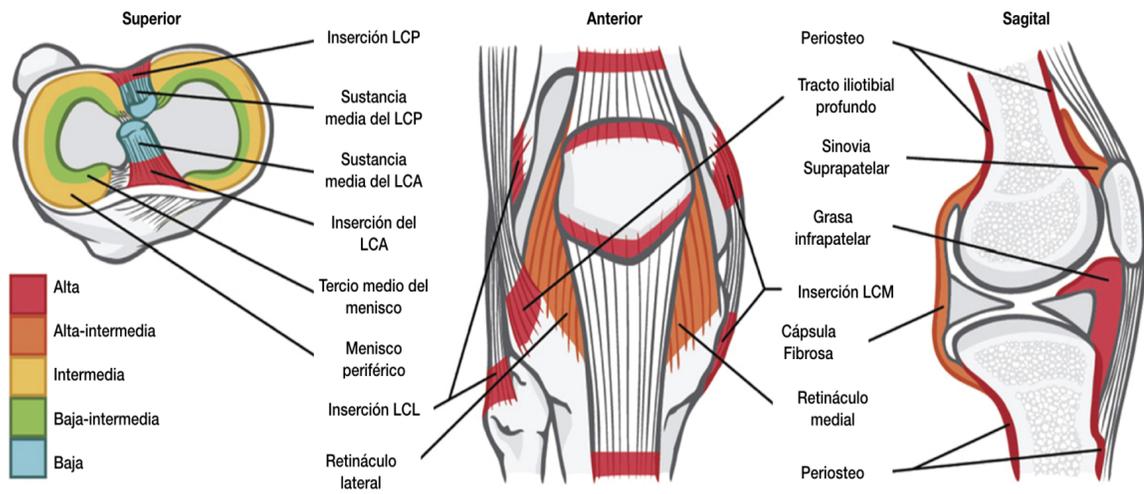
medio de cemento o recaer en crecimiento óseo en cuyo caso se facilita con hidroxapatita y cambios de la superficie de la prótesis ⁽⁹²⁾.

La rodilla es típicamente intervenida por un acceso medial parapatelar, superior al tendón del cuádriceps por el borde medial de la patela y en un curso inferior hacia el aspecto medial de la tuberosidad tibial. De esta manera se permite eversión lateral y subluxación de la patela. En casos de deformidades, o de rodilla valga, se puede utilizar un acceso lateral. Una vez que se ingresa a la articulación se realiza una resección de tejido blando (meniscos, LCA y LCP dependiendo del tipo de prótesis) así como de osteofitos en los bordes del hueso ⁽⁹²⁾.

Según la alineación de la deformidad, se realizan liberaciones de la cápsula y ligamentos colaterales (en caso de una rodilla vara el tejido blando medial está tenso y el lateral laxo; vs. una rodilla valga donde el tejido lateral es el que está tenso y el medial laxo.). Así como limpieza de sangre y grasa de las superficies óseas por medio de lavados pulsados y secados con una esponja limpia. Posteriormente se prueba la movilidad en flexión/extensión, rotaciones y valgo/varo. En este punto se coloca el cemento, si se fuera a usar, en la tibia, fémur, prótesis y patela. Se remueve el exceso y se deja secar por 10 minutos, posterior a esto se realiza un lavado y se remueve cualquier excedente. El cierre de la incisión se realiza comenzando por el retináculo, seguido de la grasa, tejido subcutáneo y finalmente la piel ⁽⁹²⁾.

4.2 - Inervación de la articulación de la Rodilla

La inervación de la rodilla está dada por 4 nervios principales, el nervio femoral, obturador, tibial y peroné común. La mayoría de los nociceptores están localizados a nivel de la cápsula articular, la inserción del ligamento cruzado anterior y posterior, la inserción de los ligamentos colaterales, el retináculo lateral, la grasa infrapatelar, el periosteo y el hueso subcondral ⁽⁹³⁾.



Datos: LCP: Ligamento cruzado posterior; LCA: Ligamento cruzado anterior; LCM: Ligamento cruzado lateral

Figura 15. La concentración de nociceptores en la articulación de la rodilla

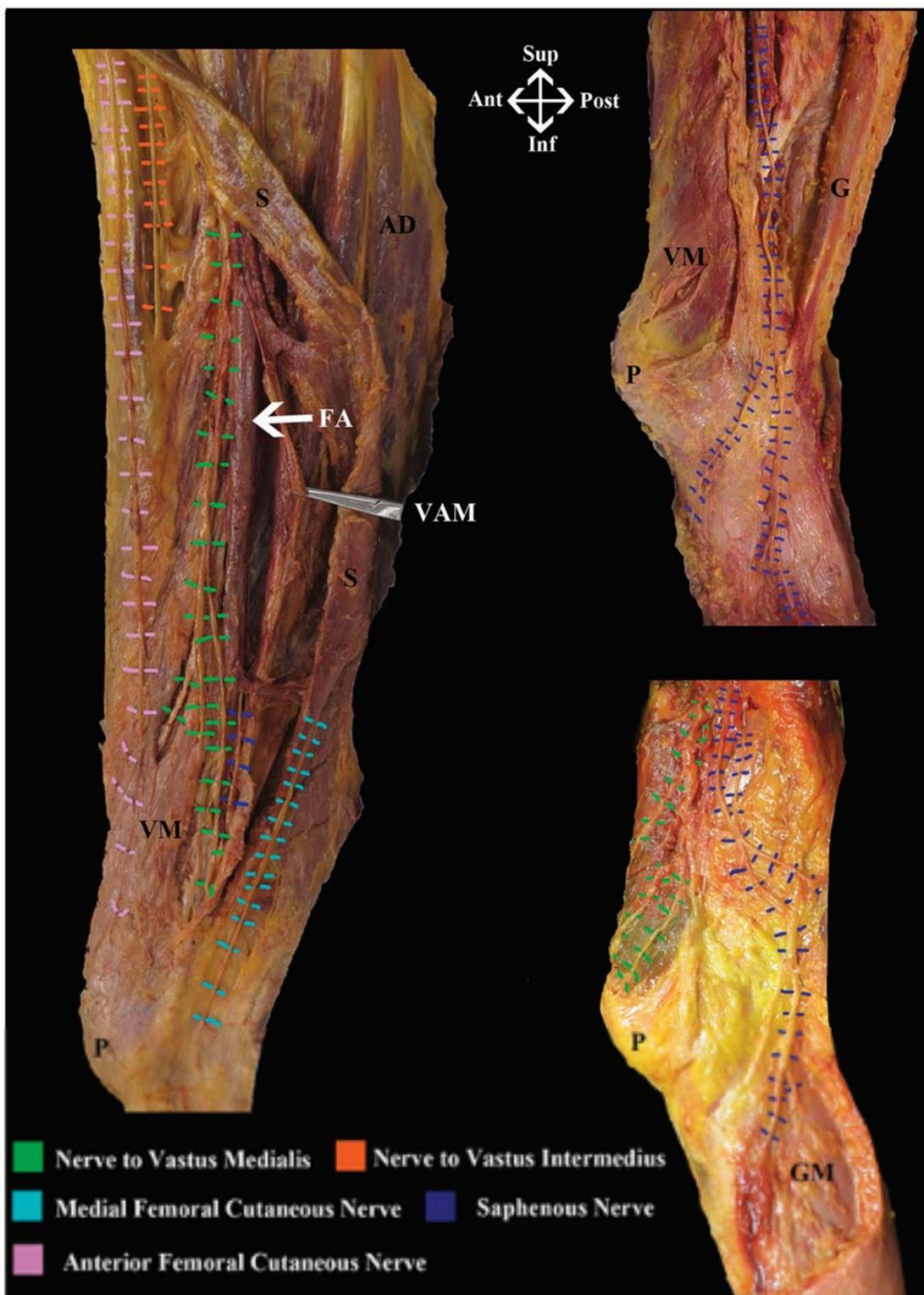


Figura 16. Inervación de la cápsula anterior de la rodilla. S= Sartorio, AD= Aductores, FA=Arteria femoral, VAM=Músculo Vasto Anterior, VM= Músculo vasto medial, P=Patela, G=Gracilis, GM= Gastrocnemio

Como se observa en la figura 16, la cápsula anteromedial de la rodilla está inervada por dos nervios que discurren por el canal de los aductores, el nervio safeno y el nervio del vasto medial, ambos provenientes del nervio femoral. El canal de los aductores (Hunter) es un túnel intermuscular que contiene importantes estructuras neurovasculares. Se origina a nivel del ápice del triángulo femoral y termina en el hiato de los aductores, donde la arteria femoral se convierte en la arteria poplítea. El nervio safeno sigue la trayectoria de la arteria femoral a lo largo del canal de Hunter hasta su final donde emerge al tejido subcutáneo. El nervio del vasto medial ingresa al canal de Hunter lateral a la arteria femoral a nivel del ápice del triángulo femoral. En su porción más proximal provee varias ramas motoras que ingresan al músculo vasto medial, sin embargo en su porción más distal provee otras ramas que atraviesan el músculo sin dar ramas motoras al mismo y terminan inervando la cápsula de la rodilla en su parte superior y medial. Estos dos nervios emiten ramas a nivel del tercio distal del canal de Hunter que se juntan para formar un plexo nervioso profundo que yace entre la arteria femoral y el fémur. Este plexo emite los nervios geniculares medial y anterior, y adicionalmente inerva el aspecto anteromedial de la cápsula articular. Contrario a la información brindada por otros estudios, pareciera que el nervio obturador tiene un rol mucho más modesto a la hora de inervar la cápsula articular de lo que se pensaba anteriormente (ver tabla 5) ⁽⁹⁴⁾.

Nervio	Origen dentro del Canal de los Aductores, n(%)	Contribución a la inervación de la rodilla
N.n Vasto Medial (ramas intramusculares)	20 (100)	+++
N.n Vasto Medial (ramas extramusculares)	7 (35)	++
N.n Safeno (rama infrapatelar)	11 (55)	++
Plexo profundo formado por ramas del N.n Vasto Medial y del N.n Safeno (N.n Genuales profundos)	18 (90)	+++
Rama Anterior del N.n Obturador	2 (10)	+/-

Tabla 5. Nervios del canal de los aductores y su contribución relativa a la inervación de la parte anteromedial de la articulación de la rodilla.

La relevancia clínica de estos hallazgos es que proveen la base anatómica que explica el porqué el bloqueo del canal de los aductores provee una analgesia comparable al bloqueo del nervio femoral, sin generar el mismo grado de debilidad a nivel de cuádriceps. Esta información en el contexto de ERAS es muy valiosa ya que permite realizar bloqueos de un carácter estrictamente sensitivo. Adicionalmente, al haber estudiado el trayecto del nervio femoral desde su origen, se determina que el punto ideal para administrar el anestésico local es exactamente en la mitad del canal de Hunter para evitar afectar las ramas motoras del nervio vasto medial que emite en su porción proximal, pero bloqueando las ramas que emite este nervio para la inervación de la cápsula articular anteromedial de la rodilla ⁽⁹⁴⁾.

Con respecto a la inervación de la parte posterior de la rodilla, está dada por ramas del nervio obturador (específicamente su rama posterior) y por ramas del nervio ciático (Nervio tibial y peroneo común). Específicamente, estudios han demostrado que el nervio obturador posterior emite unas ramas que a nivel de los

cóndilos femorales se bifurcan e inervan el componente superomedial de la cápsula articular posterior. Adicionalmente, tanto el nervio ciático como el nervio peroné común tienen proyecciones que inervan la parte anterolateral y posterolateral de la cápsula articular.

El nervio tibial emite una rama articular que se bifurca a nivel del borde superior del cóndilo medial femoral y genera la rama superior del nervio tibial así como la rama inferior. Estos dos nervios transcurren por la zona intercondílea y se entrelazan para formar un plexo nervioso profundo que inerva la cápsula posterior de la rodilla. Esto sienta las bases para discutir una técnica de analgesia regional periférica que está siendo ampliamente investigada conocida como bloqueo IPACK (Inter-espacio entre la arteria poplítea y la cápsula posterior de la rodilla). Esta técnica es particularmente atractiva ya que, así como el bloqueo del canal de los aductores, no genera ningún grado de bloqueo motor. Esta técnica también será discutida en las siguientes secciones ⁽⁹⁵⁾.

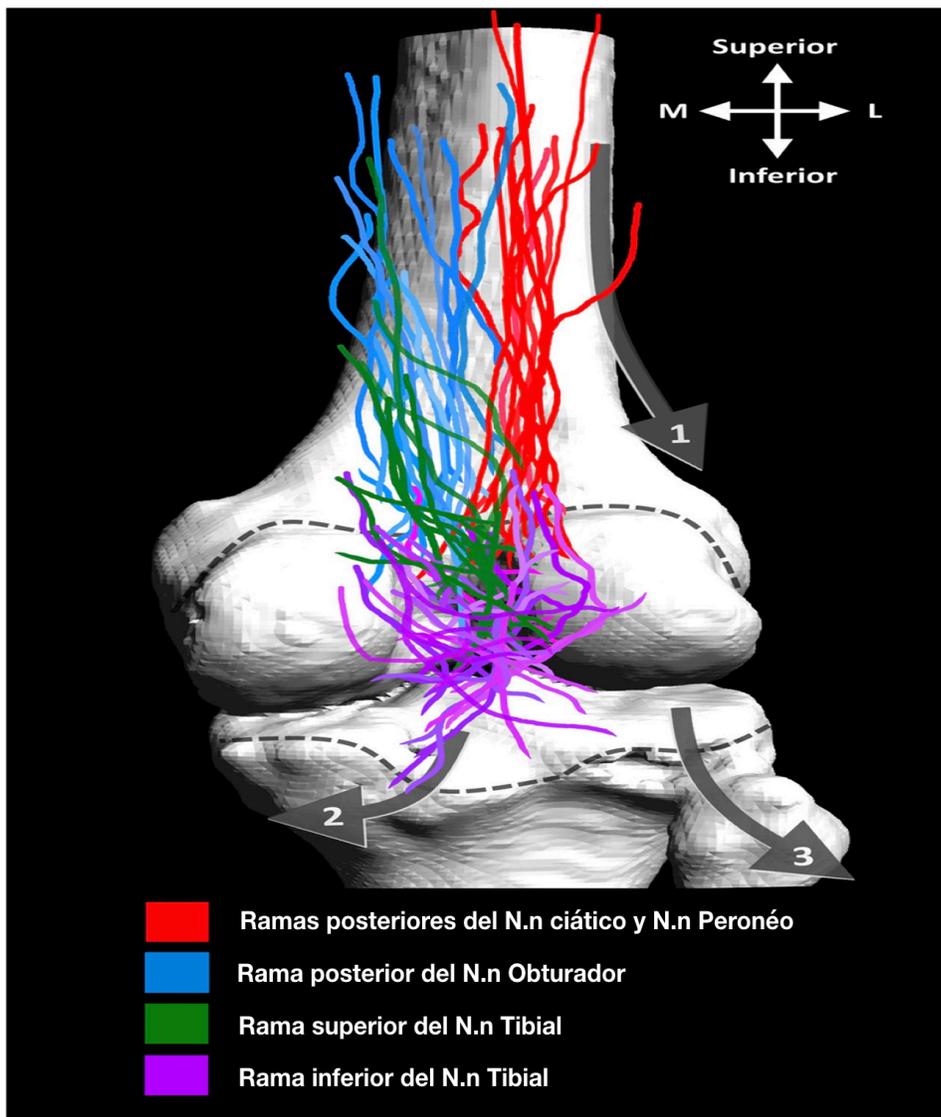


Figura 17. Mapa de frecuencia de la inervación de la cápsula posterior de la rodilla. Vista Posterior.

Datos: Las flechas indican el curso del (1) Nervio genicular lateral superior y la ramas del nervio peronéo y ciático. (2) Nervio genicular medial inferior, (3) Nervio peronéo recurrente. Las líneas punteadas representan la inserción de la cápsula articular de la rodilla.

Esta discusión provee la información relevante para los siguientes capítulos en los cuales se discutirán técnicas analgésicas empleadas para el manejo de dolor postoperatorio en los pacientes sometidos a reemplazo total de rodilla.

4.3 - Técnicas de Analgesia Regional para artroplastía total de rodilla

La artroplastía total de rodilla históricamente ha estado asociada a un dolor postoperatorio severo. Un manejo inadecuado resulta en una limitada capacidad de recuperación y participación en el proceso de rehabilitación y puede terminar en peores resultados a largo plazo. Adicionalmente, ha estado asociado a un alto consumo de opioides en el postoperatorio exponiendo a los pacientes a todos sus efectos adversos ⁽⁹⁶⁾.

Se han descrito más de diez diferentes modalidades de manejo postoperatorio para este procedimiento. Por lo tanto, no es práctico realizar estudios randomizados controlados entre cada uno de ellos. Por este motivo la evidencia con respecto a cuál es la técnica más eficaz continua siendo controversial ⁽⁹⁷⁾.

La sociedad ERAS en su guía para reemplazo total de cadera y reemplazo total de rodilla, determina que la mayoría de la evidencia apoya el uso de LIA intraoperatoria no así el de LIA con infusión continua mediante el uso de un catéter periarticular ⁽¹¹⁾. Adicional a esta técnica, se ha visto que tanto el uso del catéter epidural continuo como un bloqueo de nervio femoral continuo, son técnicas analgésicas efectivas; sin embargo, ambas están asociadas a efectos adversos que pueden prolongar la estancia hospitalaria. Por este motivo se han descrito técnicas analgésicas más selectivas como el bloqueo de canal de Hunter que parece tener un efecto analgésico comparable al del nervio femoral pero preserva la fuerza muscular en el cuádriceps. Estos dos bloqueos (bloqueo de nervio femoral y bloqueo de canal de los aductores) se enfocan en la inervación sensitiva de la parte anteromedial de la articulación de la rodilla. Por esto, se ha estudiado el uso de bloqueos nerviosos que tienen como objetivo bloquear los nervios que inervan la cara posterior de la articulación. Entre estos está descrito el bloqueo del nervio ciático, que si bien es cierto provee una adecuada analgesia, está asociado a debilidad y pie caído. Por lo tanto, ERAS no lo recomienda ⁽¹¹⁾.

Recientemente se ha descrito una nueva técnica conocida como IPACK. Este nuevo bloqueo es una alternativa para proveer analgesia a la cara posterior de la rodilla que es exclusivamente sensitiva. Si bien es cierto, no está recomendada en el ERAS, la evidencia se ha ido acumulando en favor de adicionar esta técnica al bloqueo del canal de los aductores ⁽⁹⁸⁻¹⁰¹⁾.

Debido a que el ERAS recomienda el uso de LIA para reemplazo total de rodilla y sugiere utilizar bloqueos regionales predominantemente sensitivos, como lo son el bloqueo del canal de los aductores y el IPACK, a continuación se describirán dichas técnicas.

4.3.1 - LIA

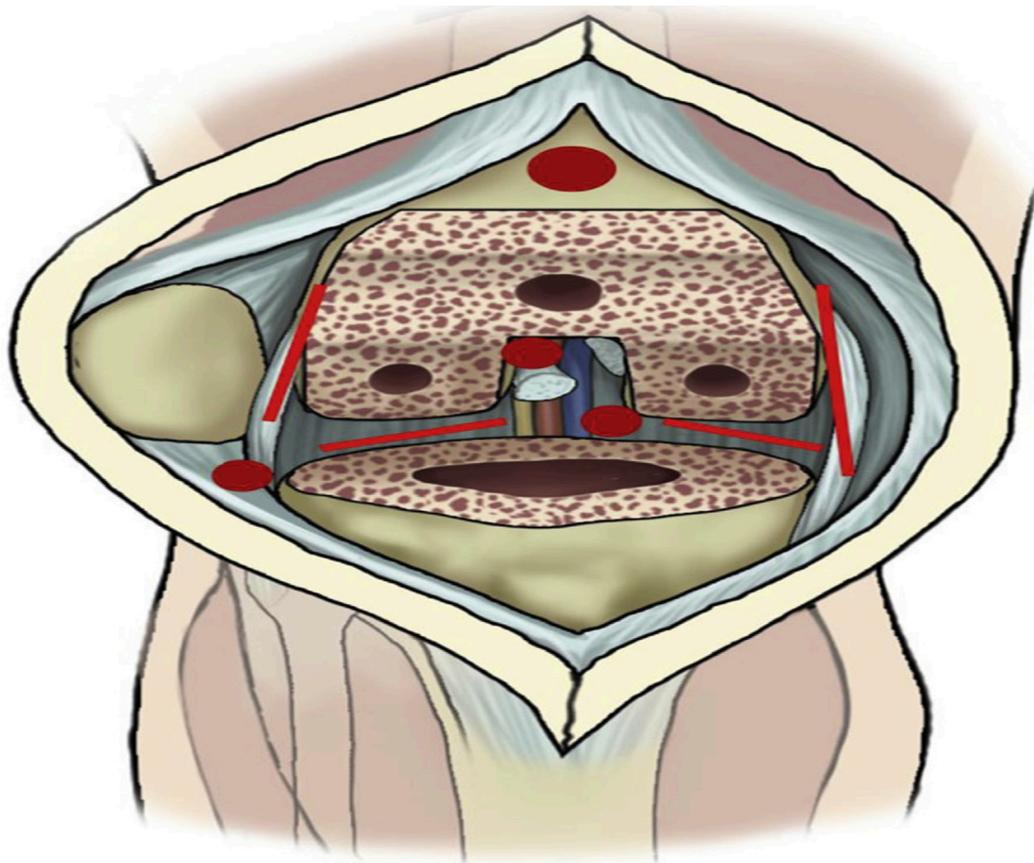
Los estudios cadavéricos e histológicos han determinado que las siguientes 8 zonas de la rodilla son las que tienen mayor percepción sensorial. Las zonas mencionadas son el tendón del cuádriceps, retináculo medial, tendón patelar y grasa infrapatelar, ligamento colateral medial inserción del ligamento cruzado posterior, inserción del ligamento cruzado anterior, ligamento colateral lateral y retináculo lateral.

Por este motivo la técnica recomendada de LIA, habla de la infiltración en dichos sitios.

La técnica recomendada por Guild 3, *et ál.*, habla de la infiltración del área de la inserción femoral del ligamento cruzado anterior y la inserción tibial del ligamento cruzado posterior; también en la cápsula posteriomedial siguiendo por el borde posterior residual del menisco medial y la inserción posterior de la cápsula; y así continua hacia los bordes residuales medial y anterior del menisco.

Seguidamente, se pasa al compartimiento lateral de la articulación, realizando una infiltración hacia el aspecto posterolateral de la cápsula a lo largo del borde posterior residual del menisco lateral y la inserción posterior de la cápsula; posteriormente se sigue a los residuos medial y anterior del menisco lateral. Cuando se realizan las infiltraciones en el área posterior de la rodilla, se debe ser cuidadoso de no inyectar en la arteria poplitea. Por lo tanto se debe

realizar aspiración antes de cualquier infiltración en la región posterior de la rodilla. Los estudios han demostrado que la ubicación de dicha arteria es variable pero está aproximadamente a 2 cm de la cápsula posterior en flexión y se ubica lateral de la línea media en 95% de los pacientes ⁽¹⁰²⁾.



Datos: Las zonas mencionadas son el tendón del cuádriceps, retináculo medial, tendón patelar y grasa infrapatelar, el ligamento colateral medial, la inserción del ligamento cruzado posterior, inserción del ligamento cruzado anterior, ligamento colateral lateral y retináculo lateral.

Figura 18. Las 8 regiones de la rodilla con mayor cantidad de nociceptores.

Una vez que el cemento está seco, se realiza una infiltración en el tendón del cuádriceps y la almohadilla suprapatellar, en la almohadilla grasa y los mililitros restantes en la región del condilo femoral en la región del canal de Hunter. Las infiltraciones se realizan en alicuotas de 2-3mL en cada ubicación ⁽¹⁰²⁾.

Una revisión sistemática de la eficacia analgésica de LIA en la artroplastía de rodilla demostró que la mayoría de estudios reportaron que los grupos de pacientes que recibieron LIA reportaron menos dolor y consumo de opioides que los grupos control. Este estudio también determinó que el uso de catéteres a nivel periarticular para la administración de anestésico local, no tiene suficiente evidencia como para ser recomendada. La composición de la solución utilizada para la técnica de LIA es altamente variable y hay pocos estudios comparando la eficacia de distintos tipos de mezcla ⁽⁹⁰⁾.

4.3.2 - Bloqueo del canal de los aductores

El bloqueo del nervio femoral ha sido ampliamente estudiado como método de analgesia postoperatoria para el reemplazo total de rodilla; sin embargo, se ha visto asociado a debilidad en el cuádriceps, aumento en el riesgo de caídas y menor adhesión al plan de rehabilitación temprana. Un meta-análisis de los estudios comparando bloqueo de canal de los aductores con bloqueo del nervio femoral, reporta no inferioridad para la analgesia en reposo y en movimiento, sin diferencias significativa en el consumo de opioides en las primera 48 horas, mejor capacidad de ambulación, mayor distancia recorrida y una tendencia a menor estancia hospitalaria (sin embargo, no fue estadísticamente significativa en el grupo al que se administró bloqueo del canal de los aductores) ⁽¹⁰³⁾.

Como se describió, la inervación de la porción anteromedial de la rodilla está dada principalmente por ramas articulares del nervio del vasto medial y ramas articulares del nervio safeno, con muy poca contribución del nervio obturador anterior. Estos nervios discurren por el canal de Hunter a nivel del muslo. Este es la explicación anatómica de la eficacia analgésica de este bloqueo ⁽⁹⁴⁾.

El canal de Hunter es un túnel triangular que está delimitado a nivel superior por el músculo sartorio, a nivel medial por el músculo aductor mayor y a nivel lateral por el músculo vasto medial. Por el discurren el nervio safeno, el nervio del vasto medial, la arteria femoral y la vena femoral. Se propone como sitio ideal de la administración del anestésico local el punto medio entre el ápice del triángulo femoral y el hiato de los aductores, generalmente a la mitad del muslo (94,100, 104). Se realiza una punción en plano de lateral a medial hasta ingresar al canal de Hunter. El volumen administrado es variable pero por lo general es de 15-20 ml de anestésico local. Es importante recalcar que el uso de volúmenes muy altos puede hacer que el anestésico local se distribuya en forma proximal y termine generando un bloque de ramas motoras del nervio femoral, produciendo debilidad de cuádriceps (104).

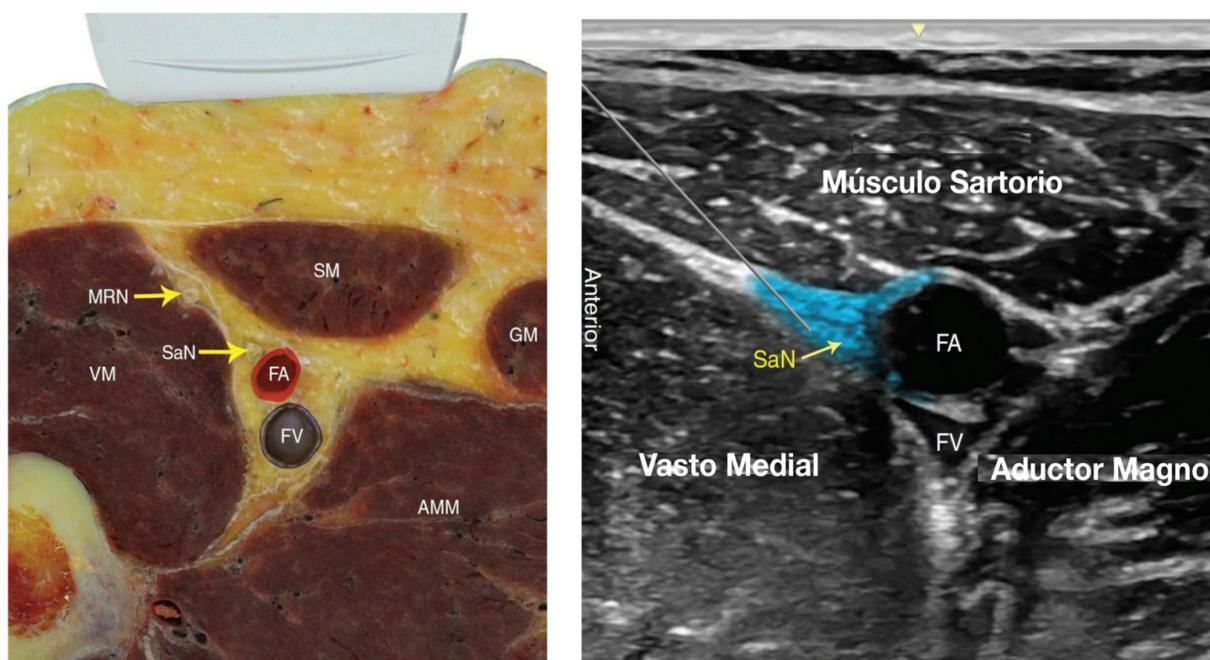


Figura 19. Representación del Bloqueo del canal de aductores. SM = Músculo sartorio, MRN = N.n Vasto Medial, SaN = N.n Safeno, VM = Músculo Vasto Medial, AMM = Músculo Aductor Magno, GM = Músculo Grácilis, FA = Arteria Femoral, FV = Vena Femoral.

Debido a que la evidencia pareciera respaldar el uso de esta técnica como parte de la analgesia multimodal perioperatoria en los pacientes sometidos a artroplastía total de rodilla, en este trabajo se propone su uso para la analgesia postoperatoria en RTR de forma opcional. Esto debido a que la sociedad ERAS en su protocolo para artroplastía de rodilla no lo recomienda como parte esencial para la analgesia postoperatoria.

3.3.3 - Bloqueo IPACK

Como se discutió anteriormente, la inervación de la parte posterior de la rodilla está dada por la rama posterior del nervio obturador (porción superomedial), ramas articulares del nervio tibial y ramas articulares del nervio peroné común ⁽⁹⁵⁾. La mayoría de estas ramas se entrelazan y forman un plexo profundo que puede ser bloqueado al administrar anestésico local en el plano tisular entre la arteria poplítea y la cápsula posterior de la rodilla. Esto se hace con el objetivo de bloquear de forma selectiva las ramas sensitivas que inervan la articulación de la rodilla, manteniendo la función motora del nervio tibial y peroné común íntegra. Este bloqueo se introdujo en el año 2012 ⁽¹⁰⁵⁾.

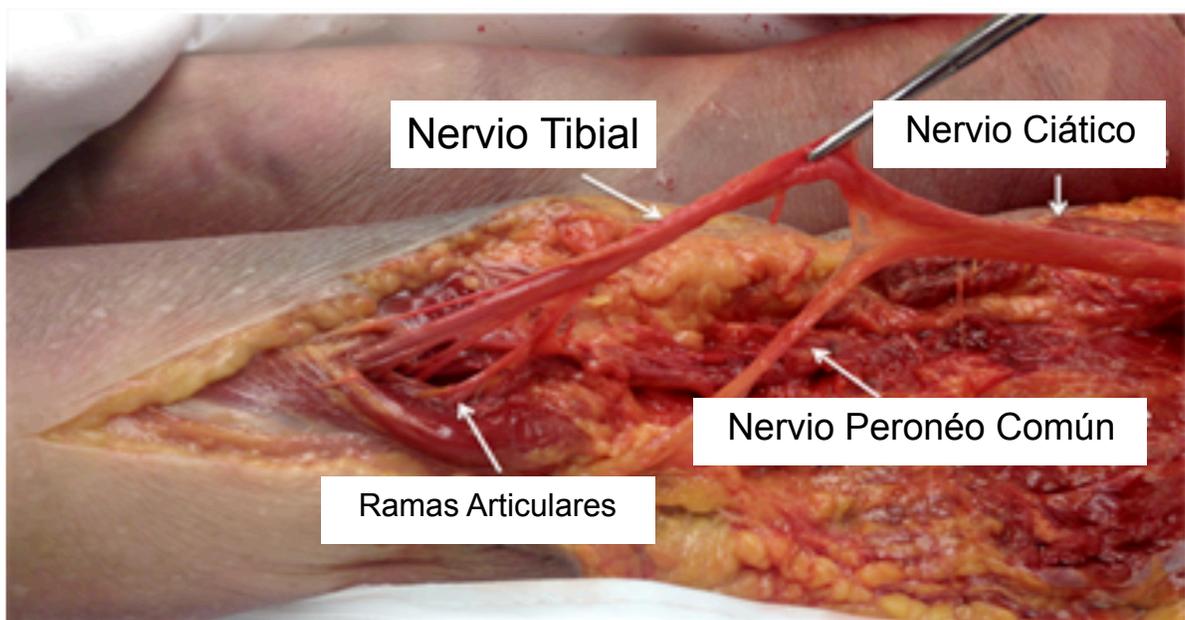


Figura 20. Inervación de la cápsula articular posterior de la rodilla

En una publicación especial del ASRA, el Dr. Sanjay Sinha, quien describió el uso de este bloqueo por primera vez, revisa dos técnicas para la aplicación de este bloqueo. La primera la realiza con el paciente en la posición prona, utilizando un transductor convexo o un transductor lineal a nivel de la fosa poplítea donde se visualizan los cóndilos femorales y la arteria poplítea. En este punto los cóndilos femorales se ven como estructuras hiperecóticas curvilíneas discontinuas y la arteria poplítea se encuentra en el centro de la pantalla pulsando. De este punto se desliza el transductor en dirección cefálica hasta que la imagen cambia de los cóndilos femorales hacia una línea hiperecótica continua que es el fémur en su porción supracondílea. La aguja entonces se inserta en dirección medial a lateral con una orientación paralela al fémur, a lo largo del tejido que se encuentra entre el fémur y la arteria poplítea ⁽¹⁰⁵⁾.

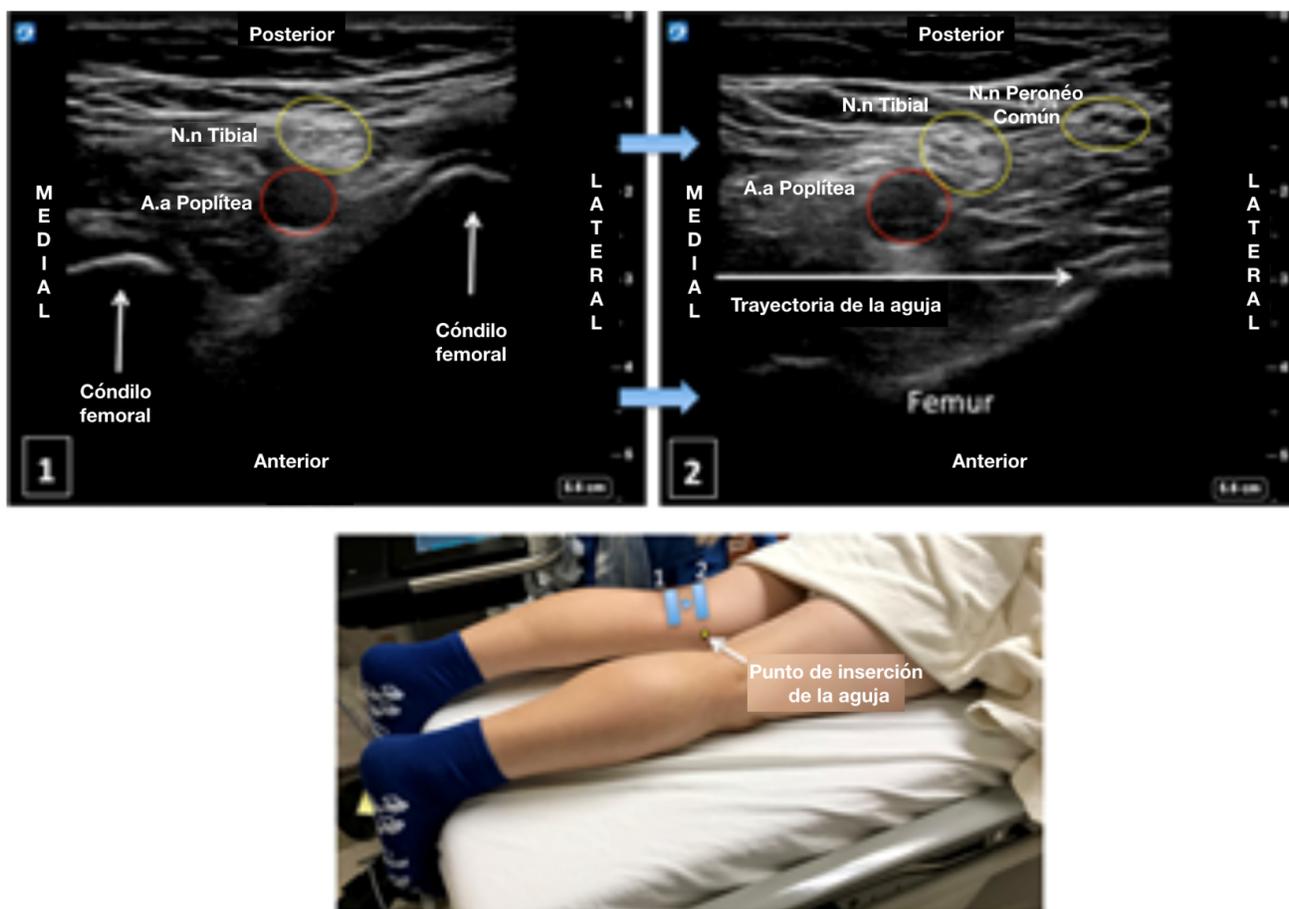


Figura 21. Representación del Boqueo IPACK. Paciente en la posición prona, utilizando un transductor lineal a nivel de la fosa poplítea. (1) Se visualizan los cóndilos femorales, la arteria poplítea y el nervio tibial. En este punto los cóndilos femorales se ven como estructuras hiperecóticas curvilíneas discontinuas y la arteria poplítea se encuentra en el centro de la pantalla. (2) Se desliza el transductor en dirección cefálica hasta que la imagen cambia de los cóndilos femorales hacia una línea hiperecótica continua que es el fémur en su porción supracondílea. La aguja se inserta en dirección medial a lateral con una orientación paralela al fémur, a lo largo del tejido que se encuentra entre el fémur y la arteria poplítea.

Se inserta la aguja hasta llegar 2 cm laterales al borde lateral de la arteria poplítea; se inyecta anestésico local conforme se va retirando la aguja. Típicamente se utilizan 20mL de bupivacaína al 0.25% con epinefrina 1:200,000 (rango de 15-25mL). Este mismo procedimiento se puede hacer con el paciente en supino con la rodilla flexionada y la cadera en rotación externa. No se recomienda introducir la aguja más de dos cm lateral al borde lateral de la arteria poplítea para evitar infiltrar anestésico local alrededor del nervio peroneo común ⁽¹⁰⁵⁾.

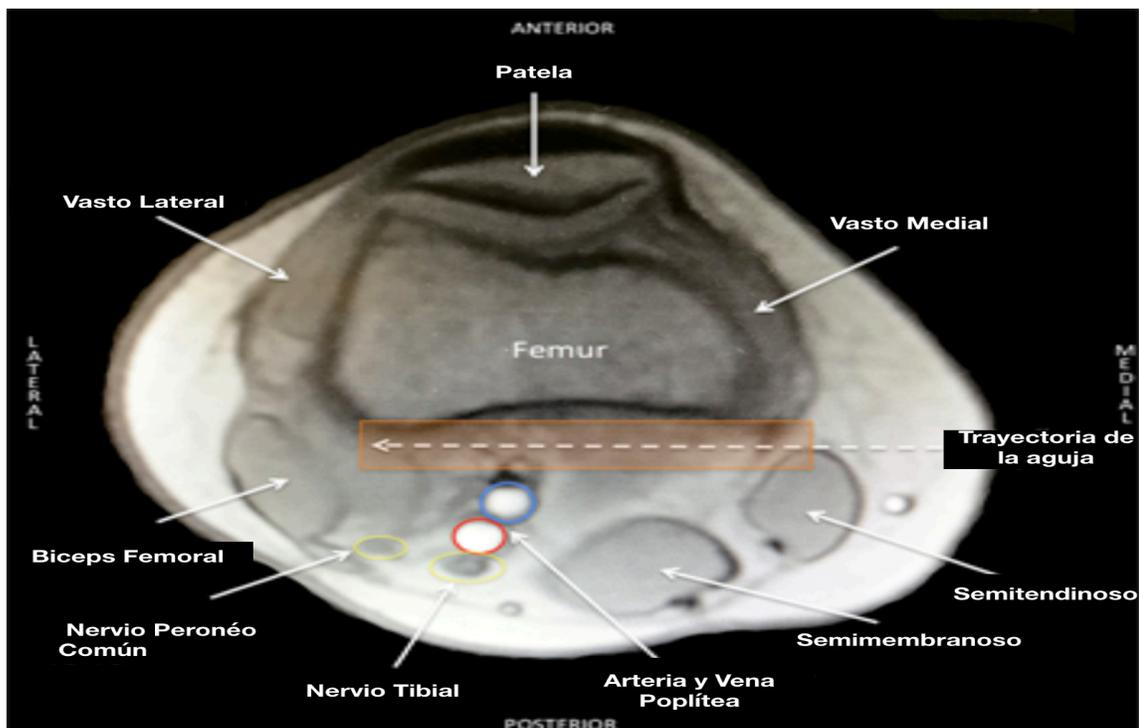


Figura 22. Representación de Bloqueo IPACK.

Al realizar el bloqueo en posición supina, el transductor se coloca en el tercio inferior del muslo, visualizando el fémur y los vasos femorales. El transductor se desliza en dirección caudal, siguiendo la arteria femoral hasta que ingresa a la fosa políteica. En este punto, se mueve hacia posterior e inferior para visualizar la porción diafisaria del fémur, por encima de los cóndilos femorales. De igual manera la aguja se introduce en plano de medial a lateral a lo largo del tejido que se encuentra entre el fémur y la arteria poplítea. Se inserta la aguja hasta llegar 2 cm laterales al borde lateral de la arteria poplítea ⁽¹⁰⁵⁾.

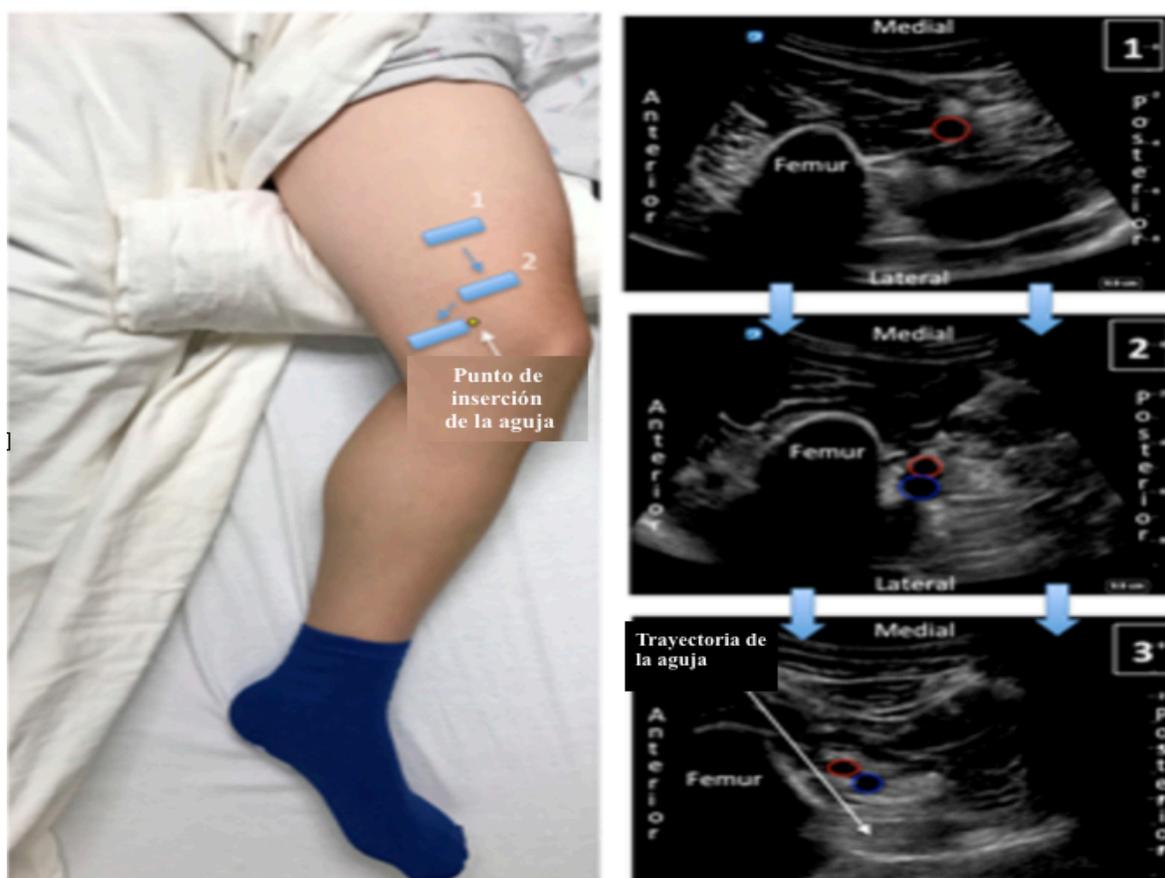


Figura 23. Secuencia de imágenes ultrasonográficas recomendada para la colocación del bloqueo IPACK

CONCLUSIONES

El aumento en la práctica de las artroplastias totales de cadera y rodilla plantea una necesidad a nivel país de idear soluciones que puedan amedrentar las consecuencias tanto económicas como a nivel de paciente y personal. En este estudio se plantearon los beneficios de la aplicación de un protocolo ERAS en las unidades de atención a los pacientes en otros países. Adicionalmente, se plantearon las recomendaciones para la implementación de uno de estos protocolos en el Hospital San Juan de Dios (HSJD).

Si bien es cierto, el beneficio de la implementación de un protocolo ERAS recae en la atención interdisciplinaria y la constante investigación e innovación; la aplicación del protocolo al pie de la letra en nuestro país no es posible. Esto no debe desmotivarnos sino instarnos a buscar una manera alternativa de solventar las necesidades y limitaciones en el sistema de salud costarricense. Es por esto que como conclusión de esta revisión se plantea un protocolo de fácil interpretación adecuado a los medicamentos y recursos del HSJD. Dicho protocolo es producto del análisis de las recomendaciones de ERAS y la revisión de amplios artículos para posibilitar la implementación de la mayor cantidad de recomendaciones del mismo en el Hospital San Juan de Dios.

Es importante resaltar que para que dicho protocolo tenga una verdadera eficacia es necesaria la comunicación y el trabajo interdisciplinario. Por lo tanto la implementación de este protocolo no recae en un solo servicio, sino que debe ser estudiado por las diferentes disciplinas para de esa manera escuchar diferentes puntos de vista y aportes que enriquezcan la intervención del paciente. Al establecer un canal de comunicación entre las diferentes especialidades que atienden al paciente se benefician tanto el usuario como los diferentes campos. De todas maneras ya están tratando al paciente las diferentes especialidades, pero al utilizar el protocolo optimizamos dichas intervenciones basándonos en evidencia y exigiendo una constante revisión.

Para la implementación de un protocolo ERAS, es necesaria la creación de un equipo ERAS en el hospital. Dicho equipo debería de ser integrado por el

cirujano, el personal de enfermería, soporte nutricional, equipo de fisioterapia y el anestesiólogo. Este equipo tiene como responsabilidad velar por la formación de los profesionales que van a tratar a los pacientes sometidos a este procedimiento. Además deben velar por que se realice una verdadera adhesión al protocolo por parte de los profesionales de salud, para garantizar que dicho protocolo se aplique. Por último, deben realizar las auditorias para controlar el apego a las guías y analizar los resultados, posterior a su implementación.

Si bien es cierto, puede parecer retador implementar este protocolo en este momento, el hecho de ir añadiendo puntos de la guía garantiza mejorías en la intervención y puede ser una manera de ir alcanzando las metas poco a poco. Es importante recalcar que no hay ninguna intervención que haya demostrado tener mas peso que las demás en el resultado que las otras; es por esto que es importante que cada miembro del equipo se comprometa a cumplir a conciencia las intervenciones que le corresponden para obtener la mayor cantidad de beneficios para el paciente. Es también por esto, que al tener un equipo interdisciplinario la responsabilidad es compartida y se comprende la importancia de cada eslabón y por tanto una verdadera optimización de la experiencia del paciente tanto en el pre, intra y postoperatorio. Las mejorías que se alcanzarían con esta implementación ayudarían no solo al paciente, sino también la parte económica de la institución; pero aun más importante, mantendría a nuestra institución como un estandarte del manejo medico de primer mundo.

BIBLIOGRAFÍA

1. John Charnley(1961). Arthroplasty of the Hip: A New Operation. The Lancet Volume 277, Issue 7187 1129-1132. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(61\)92063-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(61)92063-3)
2. Ackerman et ál. (2019). The Projected Burden of Primary Total Knee and Hip Replacement for Osteoarthritis. BMC Musculoskeletal Disorders 20:90. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2411-9>.
3. Martínez Tello David. (2017). Infecciones en artroplastías de cadera y rodilla, identificación de la relación entre proceso infeccioso y factores de riesgo: análisis retrospectivo durante el período de enero del 2014 a diciembre 2016 en el servicio de ortopedia y traumatología del Hospital San Juan de Dios. Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica.
4. David P. Gwynn-Jones, Ginny Martin & Chris Crane. (2016). Enhanced Recovery After Surgery for Hip and Knee Replacements. Orthopaedic Nursing Volume 36, Number 3, 203-210.
5. Hu et ál. (2019). An Enhanced Recovery after Surgery Program in Orthopedic Surgery: a Systematic Review and Meta-analysis. Journal of Orthopaedic Surgery and Research. Volume 14:77.
6. Loeser, Richard F., Hunter, David., Ramirez, C., Mónica. (2019). Pathogenesis of Osteoarthritis. UpToDate.
7. March, Lyn, Cross, Marita., Hunter, David. (2019). Epidemiology and risk factors for osteoarthritis. UpToDate.
8. Doherty, Michael., Abhishek, Abhishek., Hunter, David. (2019). Clinical Manifestations and diagnosis of osteoarthritis. UpToDate.
9. Engelman, R. M., Rousou, J. A., Flack, J. E., Deaton, D. W., Humphrey, C. B., Ellison, L. H., ... Pekow, P. S. (1994). Fast-track recovery of the coronary bypass patient. The Annals of Thoracic Surgery, 58(6), 1742–1746. doi: 10.1016/0003-4975(94)91674-8

10. Ljungqvist, O., Francis, N., Urman R., (2020). Enhanced Recovery After Surgery A Complete Guide to Optimizing Outcomes. First Edition. Springer. eBook.
11. Thomas W Wainwright, Mike Gill, David A McDonald, Robert G Middleton, Mike Reed, Opinder Sahota, Piers Yates & Olle Ljungqvist (2019) Consensus statement for perioperative care in total hip replacement and total knee replacement surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations, *Acta Orthopaedica*, 91:1, 3-19, DOI: 10.1080/17453674.2019.1683790.
12. McDonald, S., Page, M. J., Beringer, K., Wasiak, J., & Sprowson, A. (2014). Preoperative education for hip or knee replacement. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.cd003526.pub3
13. Lindström, D., Azodi, O. S., Wladis, A., Tønnesen, H., Linder, S., Nåsell, H., ... Adami, J. (2008). Effects of a Perioperative Smoking Cessation Intervention on Postoperative Complications. *Annals of Surgery*, 248(5), 739–745.
14. SINGH, J. A. (2011). Smoking and Outcomes After Knee and Hip Arthroplasty: A Systematic Review. *The Journal of Rheumatology*, 38(9), 1824–1834.
15. Matharu, G. S., Mouchti, S., Twigg, S., Delmestri, A., Murray, D. W., Judge, A., & Pandit, H. G. (2019). The effect of smoking on outcomes following primary total hip and knee arthroplasty: a population-based cohort study of 117,024 patients. *Acta Orthopaedica*, 2019; 1-9. Doi: 10.1080/17453674.2019.1649510.
16. Thomsen, T., Villebro, N., & Møller, A. M. (2014). Interventions for preoperative smoking cessation. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi: 10.1002/14651858.cd002294.pub4
17. Best, M. J., Buller, L. T., Gosthe, R. G., Klika, A. K., & Barsoum, W. K. (2015). Alcohol Misuse is an Independent Risk Factor for Poorer Postoperative Outcomes Following Primary Total Hip and Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 30(8), 1293–1298.

18. Oppedal, K., Møller, A. M., Pedersen, B., & Tønnesen, H. (2012). Preoperative alcohol cessation prior to elective surgery. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.cd008343.pub2
19. Kim, J. L., Park, J.-H., Han, S.-B., Cho, I. Y., & Jang, K.-M. (2017). Allogeneic Blood Transfusion Is a Significant Risk Factor for Surgical-Site Infection Following Total Hip and Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis.
20. Hart, A., Khalil, J. A., Carli, A., Huk, O., Zukor, D., & Antoniou, J. (2014). Blood Transfusion in Primary Total Hip and Knee Arthroplasty. Incidence, Risk Factors, and Thirty-Day Complication Rates. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 96(23), 1945–1951.
21. Song, K., Pan, P., Yao, Y., Jiang, T., & Jiang, Q. (2019). The incidence and risk factors for allogenic blood transfusion in total knee and hip arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 14(1). doi:10.1186/s13018-019-1329-0
22. Gómez-Ramírez, S., Bisbe, E., Shander, A., Spahn, D. R., & Muñoz, M. (2019). Management of Perioperative Iron Deficiency Anemia. *Acta Haematologica*, 21–29. doi:10.1159/000496965
23. Smith, I., Kranke, P., Murat, I., Smith, A., O’Sullivan, G., Sreide, E., ... in’t Veld, B. (2011). Perioperative fasting in adults and children. *European Journal of Anaesthesiology*, 28(8), 556–569. doi:10.1097/eja.0b013e3283495ba1
24. Opperer, M. (2014). Perioperative outcomes and type of anesthesia in hip surgical patients: An evidence based review. *World Journal of Orthopedics*, 5(3), 336. doi:10.5312/wjo.v5.i3.336
25. Memtsoudis, S. G., Sun, X., Chiu, Y.-L., Stundner, O., Liu, S. S., Banerjee, S., ... Sharrock, N. E. (2013). Perioperative Comparative Effectiveness of Anesthetic Technique in Orthopedic Patients. *Anesthesiology*, 118(5), 1046–1058. doi:10.1097/aln.0b013e318286061d.
26. Cozowicz, C., Memtsoudis, S. G. (2015). General versus spinal anesthesia in joint arthroplasties. *Annals of Translational Medicine*, 2015;3(12):161. doi: 10.3978/j.issn.2305-5839.2015.06.11.

27. Harsten, A., Kehlet, H., & Toksvig-Larsen, S. (2013). Recovery after total intravenous general anaesthesia or spinal anaesthesia for total knee arthroplasty: a randomized trial. *British Journal of Anaesthesia*, 111 (3): 391-9 (2013).
28. Harsten, A., Kehlet, H., Jung, P., & Toksvig-larsen, S. (2014). Total intravenous general anaesthesia vs. spinal anaesthesia for total hip arthroplasty: a randomised, controlled trial. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 59(3), 298–309. doi:10.1111/ aas.12456
29. Memtsoudis, S. G., Cozowicz, C., Bekeris, J., Bekere, D., Liu, J., Soffin, E. M., ... Sharrock, N. E. (2019). Anaesthetic care of patients undergoing primary hip and knee arthroplasty: consensus recommendations from the International Consensus on Anaesthesia-Related Outcomes after Surgery group (ICAROS) based on a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*. doi:10.1016/ j.bja.2019.05.042
30. Cole, P. J., Craske, D. A., & Wheatley, R. G. (2000). Efficacy and respiratory effects of low-dose spinal morphine for postoperative analgesia following knee arthroplasty. *British Journal of Anaesthesia*, 85(2), 233–237. doi:10.1093/bja/ 85.2.233.
31. Kaczocha, M., Azim, S., Nicholson, J., Rebecchi, M. J., Lu, Y., Feng, T., ... Benveniste, H. (2018). Intrathecal morphine administration reduces postoperative pain and peripheral endocannabinoid levels in total knee arthroplasty patients: a randomized clinical trial. *BMC Anesthesiology*, 18(1). doi:10.1186/ s12871-018-0489-5
32. McCarthy, D., McNamara, J., Galbraith, J., Loughnane, F., Shorten, G., & Iohom, G. (2019). A comparison of the analgesic efficacy of local infiltration analgesia vs. intrathecal morphine after total knee replacement. *European Journal of Anaesthesiology*, 36(4), 264–271. doi:10.1097/eja. 0000000000000943.
33. Jia, X., Ji, Y., Huang, G., Zhou, Y., & Long, M. (2017). Comparison of intrathecal and local infiltration analgesia by morphine for pain management in

- total knee and hip arthroplasty: A meta-analysis of randomized controlled trial. *International Journal of Surgery*, 40, 97–108. doi:10.1016/j.ijssu.2017.02.060
34. Wulf, H., Biscopig, J., Beland, B., Bachmann-Mennenga, B., & Motsch, J. (1999). Ropivacaine Epidural Anesthesia and Analgesia Versus General Anesthesia and Intravenous Patient-Controlled Analgesia with Morphine in the Perioperative Management of Hip Replacement. *Anesthesia & Analgesia*, 89(1), 111– 116. doi:10.1097/00000539-199907000-00019
35. Pandazi, A., Kanellopoulos, I., Kalimeris, K., Batistaki, C., Nikolakopoulos, N., Matsota, P., ... Kostopanagiotou, G. (2013). Periarticular infiltration for pain relief after total hip arthroplasty: a comparison with epidural and PCA analgesia. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 133(11), 1607–1612. doi:10.1007/s00402-013-1849-8
36. Gan, T. G., Belani, K.G., Bergese, S., Chung, F., Diemunsch, P., Habib, A. S., ... Philip, B. K. (2020). Fourth consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesthesia and Analgesia*, Special Article XXX, Volume XXX, Number XXX (2020).
37. Tan, N. L. T., Hunt, J. L., & Gwini, S. M. (2018). Does implementation of an enhanced recovery after surgery program for hip replacement improve quality of recovery in an Australian private hospital: a quality improvement study. *BMC Anesthesiology*, 18(1). doi:10.1186/s12871-018-0525-5
38. Liu, X., Zhang, X., Chen, Y., Wang, Q., Jiang, Y., & Zeng, B. (2011). Hidden Blood Loss After Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Arthroplasty*, 26(7), 1100– 1105.e1. doi:10.1016/j.arth.2010.11.013
39. Prasad, N., Padmanabhan, V., & Mullaji, A. (2006). Blood loss in total knee arthroplasty: an analysis of risk factors. *International Orthopaedics*, 31(1), 39–44.
40. Hu el ál. (2018) Blood loss of total knee arthroplasty in osteoarthritis: an analysis of influential factors *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* (2018) 13:325.

doi:10.1186/s13018-018-1038-0

41. Henry, D. A., Carless, P. A., Moxey, A. J., O'Connell, D., Stokes, B. J., Fergusson, D. A., & Ker, K. (2011). Anti-fibrinolytic use for minimising perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi: 10.1002/14651858.cd001886.pub4
42. A. Fillingham, Yale., B. Ramkumar, Dipak, et. al. (2018). Tranexamic acid use in total joint arthroplasty: the clinical practice guidelines endorsed by the American association of hip and knee surgeons, American society of regional anesthesia and pain, American academy of orthopedic surgeons, hip society and knee society. *The Journal of arthroplasty* 33 (2018) 3065-3069.
43. Camarasa, M. A., Ollé, G., Serra-Prat, M., Martín, A., Sánchez, M., Ricós, P., ... Opisso, L. (2006). Efficacy of aminocaproic, tranexamic acids in the control of bleeding during total knee replacement: a randomized clinical trial. *British Journal of Anaesthesia*, 96(5), 576–582. doi:10.1093/bja/ael057
44. Boese, C. K., Centeno, L., & Walters, R. W. (2017). Blood Conservation Using Tranexamic Acid Is Not Superior to Epsilon-Aminocaproic Acid After Total Knee Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 99(19), 1621–1628. doi: 10.2106/jbjs.16.00738
45. Verstraete, M. (1985). Clinical Application of Inhibitors of Fibrinolysis. *Drugs*, 29(3), 236–261. doi:10.2165/00003495-198529030-00003
46. Sinatra, R. S., Jahr, J. S., Reynolds, L. W., Viscusi, E. R., Groudine, S. B., & Payen- Champenois, C. (2005). Efficacy and Safety of Single and Repeated Administration of 1 Gram Intravenous Acetaminophen Injection (Paracetamol) for Pain Management after Major Orthopedic Surgery. *Anesthesiology*, 102(4), 822– 831. doi:10.1097/00000542-200504000-00019
47. Ohnuma, T., Raghunathan, K., Ellis, A. R., Whittle, J., Pyati, S., Bryan, W. E., ... Krishnamoorthy, V. (2020). Effects of Acetaminophen, NSAIDs, Gabapentinoids, and Their Combinations on Postoperative Pulmonary Complications After Total Hip or Knee Arthroplasty. *Pain Medicine*.

48. Takeda, Y., Fukunishi, S., Nishio, S., Yoshiya, S., Hashimoto, K., & Simura, Y. (2019). Evaluating The Effect of Intravenous Acetaminophen in Multimodal Analgesia After Total Hip Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial. *The Journal of Arthroplasty*. doi:10.1016/j.arth.2019.02.033.
49. Thybo, K. H., Hägi-Pedersen, D., Dahl, J. B., Wetterslev, J., Nersesjan, M., Jakobsen, J. C., ... Mathiesen, O. (2019). Effect of Combination of Paracetamol (Acetaminophen) and Ibuprofen vs Either Alone on Patient-Controlled Morphine Consumption in the First 24 Hours After Total Hip Arthroplasty. *The PANSOID Randomized Clinical Trial. JAMA*, Vol 321(6), 562-571.
50. Yu, S., Eftekhary, N., Wiznia, D., Schwarzkopf, R., Long, W. J., Bosco, J. A., & Iorio, R. (2019). Evolution of an Opioid Sparse Pain Management Program for Total Knee Arthroplasty With the Addition of Intravenous Acetaminophen. *The Journal of Arthroplasty*. doi:10.1016/j.arth.2019.08.013.
51. Westrich, G. H., Birch, G. A., Muskat, A., Padgett, D., Goytizolo, E., Bostrom, M., ... YaDeau, J. (2019). IV vs. Oral Acetaminophen as A Component of Multimodal Analgesia After Total Hip Arthroplasty: A Randomized, Blinded Trial. *The Journal of Arthroplasty*. doi:10.1016/j.arth.2019.02.030.
52. Mallama, M., Valencia, A., Rijs, K., Rietdijk, W. J. R., Klimek, M., & Calvache, J. A. (2020). A systematic review and trial sequential analysis of intravenous vs. oral peri-operative paracetamol. *Anaesthesia*. doi:10.1111/anae.15163
53. Pitchon, D. N., Dayan, A. C., Schwenk, E. S., Baratta, J. L., & Viscusi, E. R. (2018). Updates on Multimodal Analgesia for Orthopedic Surgery. *Anesthesiology Clinics*, 36(3), 361–373. doi:10.1016/j.anclin.2018.05.001.
54. Fischer, H. B. J., Simanski, C. J. P., Sharp, C., Bonnet, F., Camu, F., Neugebauer, E.

- A. M., ... Kehlet, H. (2008). A procedure-specific systematic review and consensus recommendations for postoperative analgesia following total knee arthroplasty. *Anaesthesia*, 63(10), 1105–1123. doi:10.1111/j.1365-2044.2008.05565.x.
55. Husted, H., Gromov, K., Malchau, H., Freiberg, A., Gebuhr, P., & Troelsen, A. (2014). Traditions and myths in hip and knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica*, 85(6), 548–555. doi:10.3109/17453674.2014.971661.
56. Martinez, L., Ekman, E., & Nakhla, N. (2019). Perioperative Opioid-Sparing Strategies: Utility of Conventional NSAIDs in Adults. *Clinical Therapeutics*. doi:10.1016/j.clinthera.2019.10.002.
57. Hearn, L., Derry, S., & Moore, R. A. (2016). Single dose dipyron (metamizole) for acute postoperative pain in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.cd011421.pub2.
58. Blaser, L. S., Tramonti, A., Egger, P., Haschke, M., Krähenbühl, S., & Rätz Bravo, A. E. (2014). Hematological safety of metamizole: retrospective analysis of WHO and Swiss spontaneous safety reports. *European Journal of Clinical Pharmacology*, 71(2), 209–217. doi:10.1007/s00228-014-1781-z.
59. Koster, H. T., Avis, H. J., Stevens, M. F., & Hollmann, M. W. (2012). Metamizol bij postoperatieve pijnbestrijding [Metamizole in postoperative pain management]. *Nederlands tijdschrift voor geneeskunde*, 156(14), A4323.
60. Pogatzki-Zahn, E., Chandrasena, C., & Schug, S. A. (2014). Nonopioid analgesics for postoperative pain management. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 27(5), 513–519. doi:10.1097/aco.000000000000113.
61. Konijnenbelt-Peters, J., van der Heijden, C., Ekhart, C., Bos, J., Bruhn, J., & Kramers, C. (2017). Metamizole (Dipyron) as an Alternative Agent in Postoperative Analgesia in Patients with Contraindications for Nonsteroidal Anti-Inflammatory Drugs. *Pain practice : the official journal of World Institute of Pain*, 17(3), 402–408. <https://doi.org/10.1111/papr.12467>.
62. Laidlaw, T. M., & Cahill, K. N. (2017). Current Knowledge and Management of Hypersensitivity to Aspirin and NSAIDs. *The journal of allergy and clinical*

- immunology. In practice, 5(3), 537–545. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2016.10.021>
63. Torres, M. J., Barrionuevo, E., Kowalski, M., & Blanca, M. (2014). Hypersensitivity reactions to nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Immunology and allergy clinics of North America*, 34(3), 507–viii. <https://doi.org/10.1016/j.iac.2014.04.001>.
64. Pitchon, D. N., Dayan, A. C., Schwenk, E. S., Baratta, J. L., & Viscusi, E. R. (2018). Updates on Multimodal Analgesia for Orthopedic Surgery. *Anesthesiology Clinics*, 36(3), 361–373. doi:10.1016/j.anclin.2018.05.001.
65. Gaffney, C. J., Pelt, C. E., Gililand, J. M., & Peters, C. L. (2017). Perioperative Pain Management in Hip and Knee Arthroplasty. *Orthopedic Clinics of North America*, 48(4), 407–419. doi:10.1016/j.ocl.2017.05.001.
66. Patanwala, A. E., Duby, J., Waters, D., & Erstad, B. L. (2007). Opioid Conversions in Acute Care. *Annals of Pharmacotherapy*, 41(2), 255–267. doi:10.1345/aph.1h421
67. Pozek, J. J., Goldberg, S. F., Baratta, J. L., & Schwenk, E. S. (2017). Practical Management of the Opioid-Tolerant Patient in the Perioperative Surgical Home. *Advances in anesthesia*, 35(1), 175–190. <https://doi.org/10.1016/j.aan.2017.07.009>
68. Grond, S., & Sablotzki, A. (2004). Clinical Pharmacology of Tramadol. *Clinical Pharmacokinetics*, 43(13), 879–923. doi:10.2165/00003088-200443130-00004
69. Russo, M. W., Parks, N. L., & Hamilton, W. G. (2017). Perioperative Pain Management and Anesthesia. *Orthopedic Clinics of North America*, 48(4), 401–405. doi:10.1016/j.ocl.2017.06.006.
70. Halawi, M. J., Grant, S. A., & Bolognesi, M. P. (2015). Multimodal Analgesia for Total Joint Arthroplasty. *Orthopedics*, 38(7), e616–e625. <https://doi.org/10.3928/01477447-20150701-61>
71. Husted, H., Solgaard, S., Hansen, T. B., Søballe, K., & Kehlet, H. (2010). Care principles at four fast-track arthroplasty departments in Denmark. *Danish medical bulletin*, 57(7), A4166.

72. Sessler, D. I. (2016). Perioperative thermoregulation and heat balance. *The Lancet*, 387(10038), 2655–2664. doi:10.1016/s0140-6736(15)00981-2.
73. Hypothermia: prevention and management in adults having surgery. London: National Institute for Health and Care Excellence (UK); 2016 Dec. (NICE Clinical Guidelines, No. 65.) Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554181/>
74. Falck-Ytter, Y., Francis, C. W., Johanson, N. A., Curley, C., Dahl, O. E., Schulman, S., ... Colwell, C. W. (2012). Prevention of VTE in Orthopedic Surgery Patients. *Chest*, 141(2), e278S–e325S. doi:10.1378/chest.11-2404.
75. Roberts, L. N., Porter, G., Barker, R. D., Yorke, R., Bonner, L., Patel, R. K., & Arya, R. (2013). Comprehensive VTE Prevention Program Incorporating Mandatory Risk Assessment Reduces the Incidence of Hospital-Associated Thrombosis. *Chest*, 144(4), 1276–1281. doi:10.1378/chest.13-
76. National institute for Health and Care Excellence. Venous thromboembolism in over 16s: reducing the risk of hospital-acquired deep vein thrombosis or pulmonary embolism. [Online]2018. [Cited:June 20, 2020]. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng89>.
77. Horosz, B., Nawrocka, K., & Malec-Milewska, M. (2016). Anaesthetic perioperative management according to the ERAS protocol. *Anaesthesiology intensive therapy*, 48(1), 49–54. <https://doi.org/10.5603/AIT.2016.0006>
78. Kim, J.-W., Park, Y.-G., Kim, J.-H., Jang, E.-C., & Ha, Y.-C. (2018). The Optimal Time of Postoperative Feeding After Total Hip Arthroplasty: A Prospective, Randomized, Controlled Trial. *Clinical Nursing Research*, 105477381879107. doi:10.1177/1054773818791078
79. Boden I, Skinner EH, Browning L, et al. Preoperative physiotherapy for the prevention of respiratory complications after upper abdominal surgery: pragmatic, double blinded, multicentre randomised controlled trial. *BMJ*. 2018;360:j5916. (2018). *AORN Journal*, 108(4), 461–467. doi:10.1002/aorn.12369

80. Jensen, C. B., Troelsen, A., Nielsen, C. S., Otte, N. K. S., Husted, H., & Gromov, K. (2020). Why are patients still in hospital after fast-track, unilateral unicompartmental knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica*, 1–6. doi: 10.1080/17453674.2020.1751952.
81. Guerra, M. L., Singh, P. J., & Taylor, N. F. (2014). Early mobilization of patients who have had a hip or knee joint replacement reduces length of stay in hospital: a systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 29(9), 844– 854. doi: 10.1177/0269215514558641.
82. Henderson, K. G., Wallis, J. A., & Snowdon, D. A. (2018). Active physiotherapy interventions following total knee arthroplasty in the hospital and inpatient rehabilitation settings: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*, 104(1), 25–35. doi:10.1016/j.physio.2017.01.002
83. Husted, H. (2012). Fast-track hip and knee arthroplasty: clinical and organizational aspects, *Acta Orthopaedica*, 83:sup346, 1-39, DOI: 10.3109/17453674.2012.700593.
84. Ascione, F., Braile, A., Romano, A. M., di Giunta, A., Masciangelo, M., Senorsky, E. H., ... Marzano, N. (2019). Experience-optimised fast track improves outcomes and decreases complications in total knee arthroplasty. *The Knee*.
85. Husted, H., Lunn, T. H., Troelsen, A., Gaarn-Larsen, L., Kristensen, B. B., & Kehlet, H. (2011). Why still in hospital after fast-track hip and knee arthroplasty? *Acta Orthopaedica*, 82(6), 679–684. doi: 10.3109/17453674.2011.636682.
86. Petis, S., Howard, J. L., Lanting, B. L., Vasarhelyi, E, M. (2015) Surgical approach in primary total hip arthroplasty: anatomy, technique and clinical outcomes. *Can J Surg*, Vol. 58, No. 2, April 2015.
87. Birnbaum, K., Prescher, A., Heßler, S., & Heller, K.-D. (1997). The sensory innervation of the hip joint - an anatomical study. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 19(6), 371–375. doi:10.1007/bf01628504.

88. Short, A. J., Barnett, J. J. G., Gofeld, M., Baig, E., Lam, K., Agur, A. M. R., & Peng, P. W. H. (2017). Anatomic Study of Innervation of the Anterior Hip Capsule. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 1. doi:10.1097/aap.0000000000000701.
89. Solovyova, O., Lewis, C. G., Abrams, J. H., Grady-Benson, J., Joyce, M. E., Schutzer, S. F., ... Sinha, S. K. (2013). Local Infiltration Analgesia Followed by Continuous Infusion of Local Anesthetic Solution for Total Hip Arthroplasty. *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*, 95(21), 1935–1941. doi:10.2106/jbjs.l.00477
90. Andersen, L. Ø., & Kehlet, H. (2014). Analgesic efficacy of local infiltration analgesia in hip and knee arthroplasty: a systematic review. *British Journal of Anaesthesia*, 113(3), 360–374. doi:10.1093/bja/aeu155
91. Vaienti, E., Scita, G., Ceccarelli, F., & Pogliacomi, F. (2017). Understanding the human knee and its relationship to total knee replacement. *Acta bio-medica : Atenei Parmensis*, 88(2S), 6–16. <https://doi.org/10.23750/abm.v88i2-S.6507>
92. Martin G, M., Roe, J., Hunter, D. (2019). Total Knee Arthroplasty. UpToDate.
93. Pepper, A. M., Mercuri, J. J., Behery, O. A., & Vigdorichik, J. M. (2018). Total Hip and Knee Arthroplasty Perioperative Pain Management. *JBJS Reviews*, 6(12), e5. doi:10.2106/jbjs.rvw.18.00023
94. Burckett-St. Laurant, D., Peng, P., Girón Arango, L., Niazi, A. U., Chan, V. W. S., Agur, A., & Perlas, A. (2016). The Nerves of the Adductor Canal and the Innervation of the Knee. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 41(3), 321–327. doi:10.1097/aap.0000000000000389
95. Tran, J., Peng, P. W. H., Gofeld, M., Chan, V., & Agur, A. M. R. (2019). Anatomical study of the innervation of posterior knee joint capsule: implication for image-guided intervention. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 44(2), 234–238. doi:10.1136/rapm-2018-000015

96. Cullom, C., & Weed, J. T. (2017). Anesthetic and Analgesic Management for Outpatient Knee Arthroplasty. *Current Pain and Headache Reports*, 21(5). doi: 10.1007/s11916-017-0623-y
97. Terkawi, A. S., Mavridis, D., Sessler, D. I., Nunemaker, M. S., Doais, K. S., Terkawi, R. S., ... Nemergut, E. C. (2017). Pain Management Modalities after Total Knee Arthroplasty. *Anesthesiology*, 126(5), 923–937. doi:10.1097/aln.0000000000001607
98. Elliott, C. E., & Thobhani, S. (2014). The adductor canal catheter and interspace between the popliteal artery and the posterior capsule of the knee for total knee arthroplasty. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*, 18(4), 126–129. doi:10.1053/j.trap.2015.10.011
99. Thobhani, S., Scalercio, L., Elliott, C. E., Nossaman, B. D., Thomas, L. C., Yuratich, D., Bland, K., Osteen, K., & Patterson, M. E. (2017). Novel Regional Techniques for Total Knee Arthroplasty Promote Reduced Hospital Length of Stay: An Analysis of 106 Patients. *The Ochsner journal*, 17(3), 233–238.
100. Sankineani, S. R., Reddy, A. R. C., Eachempati, K. K., Jangale, A., & Gurava Reddy, A. V. (2018). Comparison of adductor canal block and IPACK block (interspace between the popliteal artery and the capsule of the posterior knee) with adductor canal block alone after total knee arthroplasty: a prospective control trial on pain and knee function in immediate postoperative period. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. doi:10.1007/s00590-018-2218-7.
101. Kim, D. H., Beathe, J. C., Lin, Y., YaDeau, J. T., Maalouf, D. B., Goytizolo, E., ... Memtsoudis, S. G. (2018). Addition of Infiltration Between the Popliteal Artery and the Capsule of the Posterior Knee and Adductor Canal Block to Periarticular Injection Enhances Postoperative Pain Control in Total Knee Arthroplasty. *Anesthesia & Analgesia*, 1. doi:10.1213/ane.0000000000003794

102. Guild III. G, N., Galindo, R, P., Marino, J., Cushner, F., D., Scuderi, G., R. (2015). Periarticular regional analgesia in the total knee arthroplasty. A review of the neuroanatomy and injection technique. *Orthop Clin N Am*, 46 (2015) 1-8. doi: 10.1016/j.ocl.2014.09.016.
103. Kuang, M., Xu, L., Ma, J., Wang, Y., Zhao, J., Lu, B., & Ma, X. (2016). Adductor canal block versus continuous femoral nerve block in primary total knee arthroplasty: A meta-analysis. *International Journal of Surgery*, 31, 17–24. doi:10.1016/j.ijvsu.2016.05.036
104. Hadzic, A., (2017). *Hadzic's Textbook of Regional Anesthesia and Acute Pain Management*. Second Edition . McGraw-Hill Education. Kindle Edition
105. <https://www.asra.com/asra-news/article/158/how-i-do-it-infiltration-between-poplite>.
106. Kearns, R., Macfarlane, A., Grant, A., Puxty, K., Harrison, P., Shaw, M., Anderson, K., & Kinsella, J. (2016). A randomised, controlled, double blind, non-inferiority trial of ultrasound-guided fascia iliaca block vs. spinal morphine for analgesia after primary hip arthroplasty. *Anaesthesia*, 71(12), 1431–1440. <https://doi.org/10.1111/anae.13620>
107. Hebbard, P., Ivanusic, J., & Sha, S. (2011). Ultrasound-guided supra-inguinal fascia iliaca block: a cadaveric evaluation of a novel approach. *Anaesthesia*, 66(4), 300–305. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2044.2011.06628.x>
108. Qian, Y., Guo, Z., Huang, J., Zhang, Q., An, X., Hu, H., Zhu, F., & Wang, X. (2020). Electromyographic Comparison of the Efficacy of Ultrasound-guided Suprainguinal and Infrainguinal Fascia Iliaca Compartment Block for Blockade of the Obturator Nerve in Total Knee Arthroplasty: A Prospective Randomized Controlled Trial. *The Clinical journal of pain*, 36(4), 260–266. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000795>
109. <https://www.nysora.com/regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/lower-extremity-regional-anesthesia-for-specific-surgical-procedures/ultrasound-guided-fascia-iliaca-block/>

ANEXOS

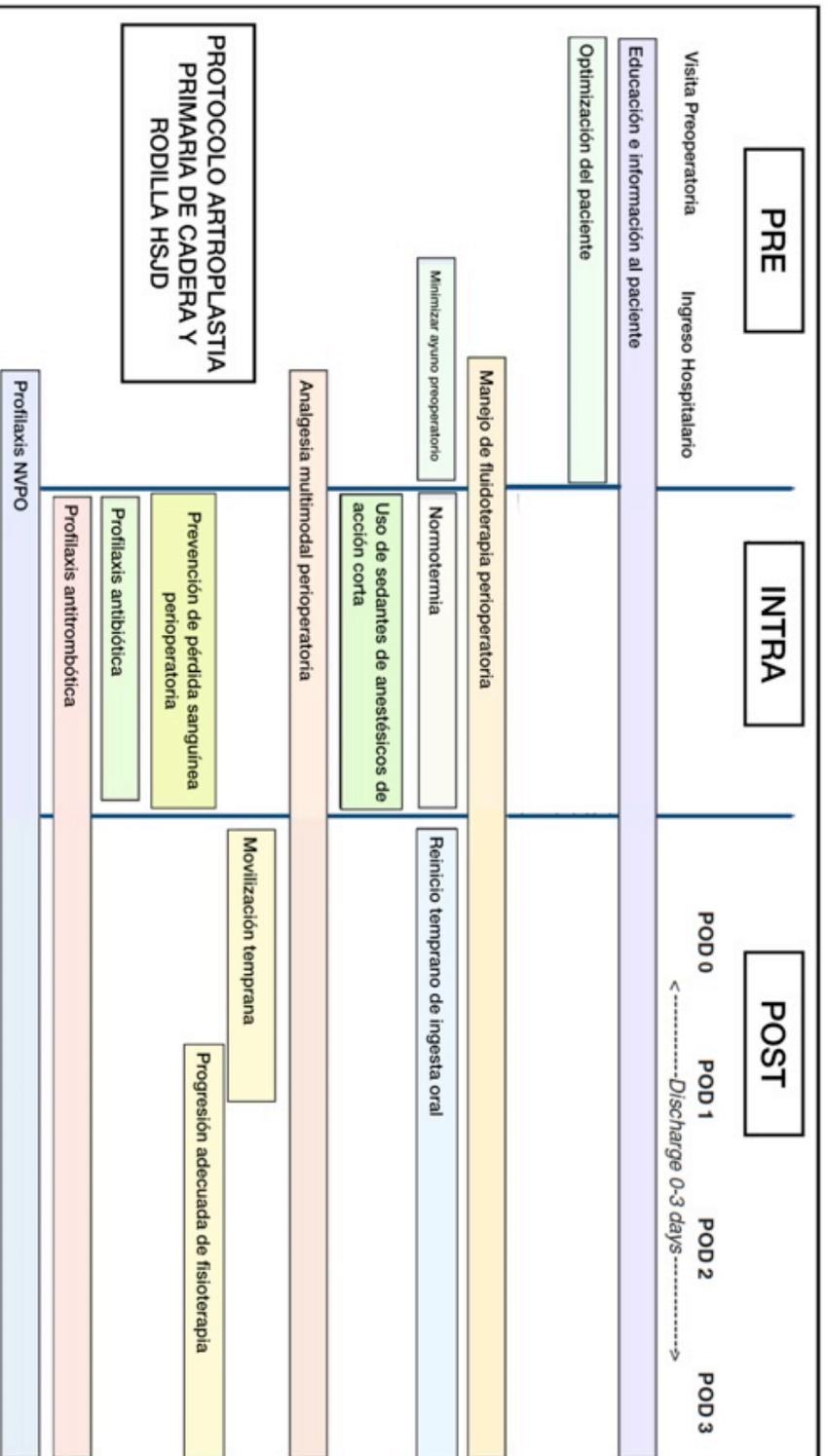
1. Propuesta de Brochure con educación al paciente sometido a artroplastía de cadera y rodilla.

Reemplazo Articular de Miembros inferiores

¿Qué es un reemplazo total de rodilla? Un reemplazo total de rodilla es la sustitución de la parte inferior del fémur y superior de la tibia por una prótesis.

¿Qué es un reemplazo total de cadera? Un reemplazo total de cadera es la sustitución de la parte superior del fémur y su sitio de articulación en la pelvis por una prótesis.

<p>¿Para qué se realizan?</p> <p>Buscan aumentar la movilidad, aliviar el dolor y mejorar la calidad de vida de los pacientes.</p> 	<p>Preguntas frecuentes</p> <p>-Los principales riesgos son la formación de coágulos y la infección (recibirás medicamentos para esto). -Estarás internado 1 o 2 días en promedio. -Usualmente se utiliza anestesia de la cintura para abajo.</p> 
<p>Elige un acompañante</p> <p>Puedes elegir alguien que te acompañe a las citas, en tu casa y en el momento del egreso para que escuche las recomendaciones médicas y te asista.</p> 	<p>Antes del hospital</p> <p>-Visita preoperatoria: Se verá tu historia clínica, medicamentos y exámenes. -Recordá darle al profesional toda la información médica necesaria. Por ejemplo, si debes suspender medicamentos y suplementos que tomes. -Acondioná tu casa de habitación (elimina obstáculos, buena iluminación de noche, ayuda de acompañante)</p> <p><i>Este es el momento para evacuar dudas.</i></p> 
<p>Hospitalización</p> <p>-Ingresarás al hospital el día antes de tu cirugía. Se te puede dar un jabón especial para bañarte el día antes y el día de la cirugía. -Es normal que te sientas ansioso, recuerda traer algo para distraerte y que esta cirugía mejorará tu calidad de vida.</p> 	<p>Postoperatorio</p> <p>-Podrás recibir alimentos una vez que salgas de la unidad de recuperación. -Se te tomarán muestras de sangre para valorar tu evolución -Recibirás medicamentos para alivio de dolor así como náuseas y vómitos. -Recibirás visita de terapia física para practicar actividades básicas como traslados en la cama, vestirse, ir al baño y caminar con ayuda mecánica. -El personal médico y de enfermería revisará tu herida a menudo. También te darán indicaciones de como limpiarla y cuidarla. -Al momento del egreso, recibirás la información de los cuidados postoperatorios. Toma nota si no se te dan por escrito. Tu acompañante también debería estar presente.</p> 
<p>Día de la cirugía</p> <p>-Toma los medicamentos con poca agua. -Recuerda no ingerir alimentos sólidos 6 horas antes de la cirugía; y líquidos, dos horas antes. -Antes de la cirugía tu Anestesiólogo puede repetirte algunas preguntas, si tienes alguna duda con respecto a la anestesia este es el momento. -Una vez finalizado el procedimiento, se te llevará a la unidad de recuperación. -Terapia física dará inicio a la rehabilitación lo antes posible. -Es normal que experimentes incomodidad, es importante encontrar un balance entre el alivio del dolor y la adecuada movilidad.</p> 	



PROTOKOLO ARTROPLASTIA PRIMARIA DE CADERA Y RODILLA HSJD

PROTOKOLO DE ANALGESIA MULTIMODAL PERIOPERATORIO

Preoperatorio:

- Acetaminofen 1 gr VO 60 min antes.
- Diclofenaco 75 mg IM 60 minutos antes.
- Tramadol 100 mg VO 60 min antes.
- Bloqueo Regional:
 - RTC: PENG.
 - RTR: Canal Aductores + IPACK.

Intraoperatorio:

- Anestesia espinal.
- No utilizar opioides neuroaxiales ni catéteres epidurales.
- RTR: LIA

Postoperatorio:

- Acetaminofen 1 gr VO c/6 hrs.
- Ibuprofeno 600 mg c/6 hrs.
- Opiode de rescate:
 - Dolor Leve (EVA < 3):
 - Tramadol 50-100 mg VO c/6 hrs (Max 400 mg por día).
 - Dolor Mod-sev (EVA > 3):
 - Morfina 1-3 IV c/3 hrs

Postoperatorio:

- Reinicio temprano de ingesta oral.
- Tratamiento de rescate para NVPO.
- Movilización e inicio fisioterapia temprana.
- Inicio de profilaxis antitrombótica farmacológica / no farmacológica.
- Criterios de egreso estandarizados:
 - Cuido personal independiente.
 - Vestirse solo.
 - Sentarse e incorporarse solo.
 - Caminar con ayuda mecánica 30 mts.
- Analgesia oral postoperatoria adecuada:
 - EVA reposo <3.
 - EVA movimiento <5.

Preoperatorio:

- Visita preoperatoria.
- Entrega de información y educación del paciente.
- Cese de alcohol y fumado 4 semanas previo al procedimiento.
- Tamizaje y tratamiento de anemia preoperatoria.
- Ayuno: Líquidos <2 hrs, sólidos < 6 hrs.

Intraoperatorio:

- Uso de anestésicos de acción corta.
- Priorizar uso de anestesia neuroaxial.
- Evitar uso de opioides neuroaxiales y catéteres epidurales.
- Estratificar riesgo de NVPO e individualizar uso de profilaxis antiemética según riesgo.
 - Utilizar dexametasona si es posible.
- Profilaxis antibiótica.
- Profilaxis anti-trombótica NO farmacológica.
- Mantenimiento de normotermia.
- Anti-fibrinolíticos:
 - Ác e-aminocaprílico (Bolo + infusión)
- Anestesia Regional:
 - RTC: PENG.
 - RTR: LIA / Canal Aductores + IPACK.