



CHMH

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

**USO DE INYECCIÓN PERIARTICULAR COMO TRATAMIENTO EN
EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO TEMPRANO DE
LA ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL CENTENARIO
HOSPITAL MIGUEL HIDALGO
TESIS**

PRESENTADA POR

Josué Rigoberto Navarrete López

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

ASESOR (ES)

**Dr. Ángel Martínez Hernández
Dra. María de la Luz Torres Soto**

Aguascalientes, Ags. 30 de enero del 2017



CHMH

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CARTA DE LIBERACION

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente informo que asesoré y revisé el trabajo de tesis del **DR. JOSUÉ RIGOBERTO NAVARRETE LÓPEZ**, residente de cuarto año del servicio de Traumatología y Ortopedia del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, titulado ***"USO DE INYECCIÓN PERIARTICULAR COMO TRATAMIENTO EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO TEMPRANO DE LA ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO."*** el cuál autorizo su impresión para la terminación de su especialidad.

Sin más por el momento:



DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO
Anestesiologa
Asesor Metodológico

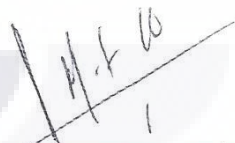


CARTA DE LIBERACION

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente informo que asesoré y revisé el trabajo de tesis del **DR. JOSUÉ RIGOBERTO NAVARRETE LÓPEZ**, residente de cuarto año del servicio de Traumatología y Ortopedia del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, titulado ***"USO DE INYECCIÓN PERIARTICULAR COMO TRATAMIENTO EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO TEMPRANO DE LA ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO."*** el cuál autorizo su impresión para la terminación de su especialidad.

Sin más por el momento:



DR. ANGÉL MARTÍNEZ HERNÁNDEZ
JEFE DE SERVICIO, TITULAR DEL CURSO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA Y
PROFESOR ADSCRITO DEL CHMH

C.c.p Dra. María Eugenia Paniagua Medina. Jefa de enseñanza e Investigación del C.H.M.H



CHMH

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CARTA DE ACEPTACIÓN

“USO DE INYECCIÓN PERIARTICULAR COMO TRATAMIENTO EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO TEMPRANO DE LA ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO.”

TESIS DE POSGRADO QUE SE REALIZA PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEdia PRESENTADA POR:

DR. JOSUÉ RIGOBERTO NAVARRETE LÓPEZ

ASESORES:

DR. ANGEL MARTINEZ HERNANDEZ

Asesor de Tesis, Jefe del servicio y Titular del curso de Ortopedia y Traumatología del Centenario Hospital Miguel Hidalgo y profesor adscrito

DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO

Asesor metodológico y Titular del curso de Anestesiología Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

DRA. MARIA EUGENIA PANIAGUA MEDINA

Jefa de enseñanza e investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Aguascalientes, Ags, Méx. Enero 2017



**PROGRESO
para
todos**

GOBIERNO DE AGUASCALIENTES



**100 AÑOS
POSADA**
CENTENARIO LUCTUOSO 1915 - 2015

**COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

CEI/050/16

Aguascalientes, Ags., a 23 de Marzo de 2016

**DR. JOSUÉ RIGOBERTO NAVARRETE LÓPEZ
MEDICO RESIDENTE IV DE TRAUMATOLOGÍA
Y ORTOPEDIA
PRESENTE .**

Estimado Dr. Navarrete López:

En cumplimiento de las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de Investigación Clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su reunión del día 22 de Marzo de 2016, revisó y decidió aprobar para que se lleve a cabo en este Hospital su Protocolo de tesis, titulado:

“USO DE INYECCIONES PERIARTICULARES COMO TRATAMIENTO EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO TEMPRANO DE LA ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”.

Agradeceré enviar a este Comité, informes periódicos sobre el avance y reporte final una vez concluido.

ATENTAMENTE

**DR. CARLOS ALBERTO DOMÍNGUEZ REYES
SECRETARIO TÉCNICO DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

c.c.p. DR. FELIPE DE JESÚS FLORES PARKMAN SEVILLA.- Jefe del Dpto. Enseñanza
DR. CARLOS RUBEN CHÁVEZ GALVÁN.- Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia.
DR. ANGEL MARTÍNEZ HERNÁNDEZ.- Prof. Titular Posgrado de Traumatología y Ortopedia y Asesor de Tesis.

CADR/cjg*



www.aguascalientes.gob.mx/HospitalHidalgo/
C. Galeana Sur 465, Colonia Obraje | Aguascalientes, Ags. | C.P. 20230
Tel: 01 (449) 994 67 20 | Fax: 01 (449) 994 67 48

Centenario
**HOSPITAL
MIGUEL HIDALGO**

**JOSUÉ RIGOBERTO NAVARRETE LÓPEZ
ESPECIALIDAD EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
P R E S E N T E**

Por medio de la presente se le informa que en cumplimiento de lo establecido en el Reglamento General de Docencia en el Capítulo XVI y una vez que su trabajo de tesis titulado:

“USO DE INYECCIÓN PERIARTICULAR COMO TRATAMIENTO EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO TEMPRANO DE LA ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO”

Ha sido revisado y aprobado por su tutor y consejo académico, se autoriza continuar con los trámites de titulación para obtener el grado de:
Especialista en Traumatología y Ortopedia

Sin otro particular por el momento me despido enviando a usted un cordial saludo.

**ATENTAMENTE
“SE LUMEN PROFERRE”
Aguascalientes, Ags., 18 de Enero de 2017.**


**DR. JORGE PRIETO MACÍAS
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

AGRADECIMIENTOS

Antes que todo quisiera agradecer a Dios por permitirme llegar a cumplir un objetivo más en mi vida.

Quiero agradecer a mi hermosa esposa Renny, por estar a mi lado y ser un apoyo incondicional en cada momento de este gran camino que hemos recorrido y que ahora disfrutaremos juntos.

A mis padres por el apoyo brindado, a los cuales les debo todo lo que soy, a ellos debo la lucha y entrega total ante lo que realizamos, así como ambos el amor propio. Gracias por escucharme cada momento y darme apoyo incondicional.

Quiero agradecer a mis 2 hermanas, de todas y de cada una recibí apoyo de alguna u otra manera, Nena y Danni, quienes de igual forma han colaborado para cumplir este gran logro que hoy festejo.

De igual manera agradecer a todos y cada uno de mis maestros: Dr. Ángel Martínez, Dr. Carlos Chávez, Dr. Enrique Cervantes, Dr. Arturo Molina, Dr. Gabriel Ortiz, Dra. Margarita Hernández, Dr. Abelardo Guzmán, Dr. Jesús López, Dr. Gerardo de León, Dr. Arnulfo Herrera, Dr. Gilberto Reina, Dra. Teresa González, todos influyeron en mi formación, de todos me llevo mucho, a todos admiro, y de todos

A mis compañeros de residencia, Hery Hernández, Gonzo González, El Güero Chávez y El Chunga Martínez, gracias por estos años, por compartir inolvidables experiencias, historias para recordar toda la vida y grandes enseñanzas juntos. Así como a todo el personal de este hospital, a todos y cada uno Gracias.

DEDICATORIA

Para mi esposa y mi familia el mejor regalo que Dios me ha dado. No hay palabras que describan lo agradecido que estoy con ustedes.
A todos mis pacientes mis mejores maestros.



ÌNDICE GENERAL

ÌNDICE GENERAL	1
ÌNDICE DE TABLAS	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPÍTULO I. MARCO TEORICO	7
1.1 Novedades de la Cirugía Reconstructiva de rodilla.....	7
1.1.1 La minimización de la pérdida de sangre.....	7
1.1.2 Gestión Patelar.....	8
1.1.3 Diseño del implante.....	10
1.1.4 Técnica quirúrgica.....	12
1.1.5 Cuidado posoperatorio: Terapia y Manejo del Dolor.....	13
1.2 Epidemiología.....	15
1.3 Síntomas y signos.....	16
1.3.1 Exploración física.....	17
1.4 Tratamiento.....	22
1.4.1 Manejo quirúrgico.....	23
1.4.2 Artroplastia total de Rodilla.....	24
1.4.3 Vías de conducción del dolor.....	25
1.4.4 Analgesia: vías de administración.....	25
1.5 Indicaciones.....	40
1.5.1 Contraindiciones.....	41
1.5.2 Interacciones.....	42
1.5.3 Reacciones adversas.....	42
1.6 Anatomía.....	47
1.6.1 Rótula.....	47

1.6.2 Fémur.....	49
1.6.3 Tibia	50
1.6.4 Ligamentos intraarticulares.....	53
1.6.5 Aparato Extensor.....	55
1.6.6 Irrigación e Inervación	57
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	59
2.1 Pregunta de investigación.....	59
2.2 Justificación	59
2.3 Hipótesis.....	59
2.4 Objetivo general.....	59
2.5 Tipo de estudio	59
2.6 Diseño	59
CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS	60
3.1 Definición del universo.....	60
3.2 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación.....	60
3.3 Variables.....	60
3.4 Descripción de procedimientos	61
3.4 Recursos para el estudio	62
3.4.1 Recursos humanos	62
3.4.2 Recursos Materiales.....	62
3.4.3 Recursos Financieros.....	63
3.5 Análisis estadístico	63
DISCUSIÓN	72
CONCLUSIONES	73
GLOSARIO	74
BIBLIOGRAFÍA	75
ANEXOS.....	77

ÌNDICE DE TABLAS

Tabla 1. RX: Escala Kellgren y Lawrence..... 21

Tabla 2. Tratamiento no farmacológico. 22

Tabla 3. Tratamiento farmacológico. 23

Tabla 4. Sexo. 64

Tabla 5. Edad de los pacientes. 65

Tabla 6. Rodilla afectada..... 65

Tabla 7. EVA a las 4 horas..... 66

Tabla 8. Eva a las 8hrs..... 67

Tabla 9. EVA a las 16hrs..... 67

Tabla 10. EVA a las 24 hrs..... 68

Tabla 11. Flexión pre quirúrgica. 68

Tabla 12. Flexión a las 4 horas..... 69

Tabla 13. Flexión a las 8 horas..... 69

Tabla 14. Flexión a las 16 horas..... 70

Tabla 15. Flexión a las 24 horas..... 70

Tabla 16. Sangrado..... 71

ÌNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Radiografías AP y Lateral..... 20

Figura 2. Telerradiografías en extremidades o Eje Mecánico. 21

Figura 3. Anatomía Rodilla. 47

Figura 4. Anatomía de rótula. 49

Figura 5. Anatomía fémur distal..... 50

Figura 6. Anatomía tibia proximal. 50

Figura 7. Anatomía tibia proximal vista superior. 51

Figura 8. Ligamentos de la rodilla..... 52

Figura 9. Ligamentos y meniscos de rodilla..... 55

Figura 10. Ligamentos colaterales..... 56

Figura 11. Arterias de la rodilla..... 58

Figura 12. Sexo..... 64

Figura 13. Rodilla principalmente afectada..... 66

Figura 14. Sangrado postquirúrgico. 71

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: Una de las razones por las que los pacientes son reacios a someterse a una operación de reemplazo de rodilla es la percepción dolorosa e implica un largo período de recuperación. Las inyecciones periarticulares de drogas multimodales (PMDI) proporciona una analgesia comparable al bloqueo del nervio femoral (FNB) aunque, las PMDI proporciona analgesia con efectos secundarios limitados. La morfina intratecal proporciona control del dolor, pero se asocia con tasas significativamente mayores de náuseas, vómitos y prurito. La inyección de medicamentos periarticulares en la artroplastia total de rodilla proporciona beneficios a corto plazo en términos de alivio del dolor, flexión de rodilla y los eventos adversos. **OBJETIVO:** Determinar si la inyección periarticular proporciona un alivio adecuado del dolor postquirúrgico en la ATR, en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo. **METODOLOGÍA:** Este estudio valorará el uso de la inyección periarticular como parte de un protocolo de dolor después de la artroplastia total de rodilla con respecto a: el dolor y flexión a las 4, 8, 16 y 24 hrs. del evento quirúrgico; sangrado postquirúrgico; y las complicaciones asociadas al uso de medicamentos intravenosos. En donde los pacientes reciben bloqueo espinal, sin administración de morfina intratecal, con administración de inyección periarticular. **RESULTADOS:** Se operaron un total de 18 pacientes. Fueron 12 mujeres y 6 hombres. La media de edad fue de 68 años. 100% de los pacientes sin efectos secundarios a los medicamentos administrados. Total de 10 rodillas del lado derecho (55.5%) y 8 del lado izquierdo (44.4%). En cuestión del dolor, ninguno de los pacientes refirió dolor intenso o intolerable. En la flexión de la rodilla se observó que a las 24 hrs postquirúrgica, el 100% de la muestra tuvo flexión de rodilla mayor a 90°. En cuanto al sangrado el 82% de los pacientes sangraron de 200 a 400 ml. Los valores de Hemoglobina prequirúrgica y postquirúrgica el valor de $p = 0.000$, que es significativo estadísticamente. **CONCLUSIONES:** El uso de la inyección periarticular como tratamiento en el control del dolor postoperatorio temprano de la artroplastia total de rodilla en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo es una excelente alternativa para la rehabilitación temprana, el control del sangrado postquirúrgico y la ausencia de efectos secundarios de analgésicos de administración sistémica en pacientes sometidos a dicho procedimiento.

ABSTRACT

INTRODUCTION: One of the reasons that patients are reluctant to undergo a knee replacement surgery is painful perception and involves a long period of recovery. Multi-modal drug injections (PMDI) provide analgesia comparable to femoral nerve block (FNB) although PMDI provides analgesia with limited side effects. Intrathecal morphine provides pain control but is associated with significantly higher rates of nausea, vomiting and pruritus. Injection of periarticular medications into total knee arthroplasty provides short-term benefits in terms of pain relief, knee flexion and adverse events. **OBJECTIVE:** To determine if the periarticular injection provides adequate relief of postoperative pain in the ATR, in the Centenario Hospital Miguel Hidalgo. **METHODOLOGY:** This study will evaluate the use of periarticular injection as part of a pain protocol after total knee arthroplasty with respect to: pain and flexion at 4, 8, 16 and 24 hrs. Of the surgical event; Post-operative bleeding; And complications associated with intravenous drug use. Where patients receive spinal block, without administration of intrathecal morphine, with administration of periarticular injection. **RESULTS:** A total of 18 patients were operated on. There were 12 women and 6 men.

The mean age was 68 years. 100% of patients without side effects to the medications administered. Total 10 knees on the right side (55.5%) and 8 on the left side (44.4%). In terms of pain, none of the patients reported severe or intolerable pain. In flexion of the knee, it was observed that at 24 h post-surgery, 100% of the sample had knee flexion greater than 90 °. As for bleeding, 82% of patients bleed from 200 to 400 ml. The values of preoperative and postsurgical hemoglobin the value of $p = 0.000$, which is statistically significant. **CONCLUSIONS:** The use of periarticular injection as a treatment in the control of early postoperative pain of total knee arthroplasty at the Centenario Hospital Miguel Hidalgo is an excellent alternative for early rehabilitation, control of postoperative bleeding and absence of side effects of analgesics of systemic administration in patients undergoing this procedure.

INTRODUCCIÓN

Una de las razones por las que los pacientes son reacios a someterse a una operación de reemplazo de rodilla es la percepción de que es increíblemente doloroso e implica un largo período de recuperación. La artroplastia total de rodilla está generalmente asociada con dolor postoperatorio de moderado a severo, que suele durar hasta 48 horas y es particularmente grave durante la movilización. Existen varios métodos disponibles para el manejo del dolor incluyendo opiáceos, intravenosos o intratecal, bloqueo nervioso periférico y el recientemente introducido método de analgesia de infiltración local (LIA).

Aunque los opiáceos IV son eficaces, aunque tienen la mayor desventaja de tener efectos secundarios incapacitantes, y la analgesia es a veces inadecuada, específicamente durante la movilización. Las inyecciones periarticulares de drogas multimodales (PMDI) o analgesia de infiltración local (LIA), proporciona una analgesia comparable al bloqueo del nervio femoral (FNB) durante la mayor parte del tiempo postoperatorio después de la artroplastia total de rodilla (ATR), según una reciente revisión sistemática y metaanálisis, señalaron que si bien FNB proporciona una excelente analgesia postoperatoria, las PMDI proporciona analgesia con efectos secundarios limitados.

La administración de morfina intratecal ha demostrado que proporciona el control del dolor, pero la morfina intratecal se asocia con tasas significativamente mayores de náuseas, vómitos y prurito. Por lo tanto, la morfina intratecal proporciona una analgesia satisfactoria durante al menos 24 horas, un período de tiempo cuando el dolor es a menudo más severo. Sin embargo, los efectos secundarios de la morfina intratecal que incluyen prurito, retención urinaria y depresión respiratoria lo que puede ser problemático para el paciente y requieren supervisión y monitoreo continuo. La técnica LIA se ha vuelto cada vez más popular en los últimos 5 a 10 años. Un anestésico local de acción prolongada (ropivacaína), un antiinflamatorio no esteroideo (Ketorolaco) y epinefrina se filtran intraoperatoriamente en la técnica LIA. Un número de estudios que apoyan la eficacia de LIA en TKA se han publicado recientemente, pero sólo unos pocos han comparado esta técnica con otras técnicas estándar para el manejo del dolor postoperatorio después de TKA. Hallazgos de menor dolor se encontraron en todos estos

estudios y la movilización podría lograrse antes de la LIA. Sin embargo, no se observó ninguna disminución en la duración hospitalaria.

La inyección de medicamentos periarticulares en la artroplastia total de rodilla proporciona beneficios a corto plazo en términos de alivio del dolor, menor sangrado, movimiento de la extremidad con elevación con extensión y flexión de rodilla y los eventos adversos.

Novedades de la Cirugía Reconstructiva de rodilla en el adulto.

CAPÍTULO I. MARCO TEORICO

1.1 Novedades de la Cirugía Reconstructiva de rodilla en el adulto.

1.1.1 La minimización de la pérdida de sangre

Una serie de acontecimientos potencialmente podrían minimizar los requerimientos de transfusión y complicaciones relacionadas con la anemia después de la artroplastia total de rodilla. En estudios recientes aleatorios continuaron la exploración de la eficacia y los modos óptimos de administración para algunos de estos agentes.¹

Muchos cirujanos han administrado ácido tranexámico para valorar la eficacia en la cirugía, relacionada con la pérdida de sangre después de la artroplastia total de rodilla. Este compuesto actúa en la disminución de pérdida de sangre, puede ser administrada por vía intravenosa, vía oral o por vía tópica en el sitio quirúrgico. Georgiadis et al. realizaron un estudio aleatorizado en el que se asignaron 101 pacientes a los que se les realizó artroplastia total primaria de rodilla los que recibieron una dosis tópica de TXA o una solución placebo. La medicación se aplicó intraarticular en la conclusión del procedimiento de la artroplastia y se deja reposar durante cinco minutos. Los pacientes fueron evaluados en el postoperatorio, mediante los niveles de hemoglobina, tasas de trombosis venosa profunda y la embolia pulmonar, así como las necesidades de transfusión en el postoperatorio. Los autores encontraron una mejoría significativa en el nivel de hemoglobina postoperatoria y menor pérdida de sangre con TXA, sin aumento de complicaciones, pero no pudieron demostrar una diferencia significativa entre los grupos en la necesidad de transfusión.

En otro estudio, Martin et al. estudio cincuenta pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla y cincuenta pacientes sometidos a artroplastia total de cadera. Los pacientes fueron aleatorizados para recibir una solución de TXA tópica o solución salina normal. Los autores encontraron que los pacientes que recibieron la solución TXA tuvieron una disminución significativamente menor en los niveles de hemoglobina después de la operación. En general, entre la artroplastia total de cadera y la artroplastia total de rodilla, encontraron que los pacientes sometidos a la administración de TXA, necesitan menos de unidades de sangre transfundida en un 38.8%. No hubo diferencia significativa en términos de complicaciones, incluyendo tromboembolismo venoso y la duración de la estancia hospitalaria. Los autores concluyeron que el TXA tópica es segura, eficaz y económica, a pesar de que no investigaron a fondo los resultados económicos.²

Kusuma et al. valoro la eficacia de la trombina bovina, la cual se aplica tópicamente, para disminuir la pérdida de sangre asociada con artroplastia total de rodilla. En este estudio aleatorizado, los autores evaluaron ochenta pacientes, la mitad de los cuales recibieron la trombina al finalizar la artroplastia total de rodilla y la mitad de ellos no lo hicieron. Evaluaron la pérdida sanguínea postquirúrgica, los niveles de hemoglobina y la necesidad de transfusión sanguínea. Mientras que observaron significativamente menor descenso en los niveles de hemoglobina en el grupo de la trombina, los autores no encontraron una disminución de la pérdida sanguínea postquirúrgica o una disminución de la necesidad de transfusión en este grupo. Llegaron a la conclusión de que el pequeño efecto de la trombina no justificaba su costo.¹

1.1.2 Gestión Patelar

Para muchos cirujanos de artroplastia de rodilla, la gestión de la rótula es un asunto particularmente problemático. Al considerar si trabajar o no, la forma en que se trabaje, desensibilizar o no, o cómo evitar la liberación lateral, la gestión patelar es controvertido.

Para los cirujanos que optan por no manipular a rotula, hay un riesgo teórico de dolor en la rodilla y la rótula con artrosis progresiva degenerativa. Pulavarti et al. intento determinar si la denervación de la rótula podría mejorar la función después de la artroplastia total de rodilla en su estudio en el que 126 pacientes consecutivos fueron asignados al azar para

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

someterse a la denervación o no de la rótula durante la artroplastia total de rodilla. Los pacientes fueron evaluados a los tres, doce y veinticuatro meses valorando la satisfacción, la función, y otras medidas de resultado. Los autores encontraron que los pacientes que se sometieron a la denervación tenían mejores puntuaciones de dolor a los tres meses y una mayor satisfacción y mejor rango de movimiento en dos años, sin un aumento en el riesgo de complicaciones. No se encontraron diferencias significativas entre los dos grupos en términos de otras puntuaciones de resultado. Los autores sugirieron que la acción de alivio del dolor por denervación en los primeros tres meses probablemente condujo a un aumento de la amplitud de movimiento y el posterior aumento de la satisfacción a los dos años.²

Dos estudios prospectivos y aleatorizados evaluaron el impacto potencial de eversión en comparación con retracción lateral de la rótula durante la artroplastia total de rodilla. El primer estudio, realizado por Jenkins et al., Asignó al azar a 117 pacientes con eversión rotuliana (n = 57) o retracción lateral (n = 60) para la exposición durante la artroplastia total de rodilla. La medida de resultado primario fue la fuerza del cuádriceps en un año. Las medidas secundarias incluyeron la capacidad de elevación de pierna recta en el postoperatorio, el dolor, la distancia y la duración de la estancia hospitalaria. Los autores no encontraron diferencias entre los grupos en la fuerza del cuádriceps en un año o en las medidas de resultado secundarias atribuibles a la gestión de la rótula. Hicieron notar dos avulsiones del tendón rotuliano parciales en el grupo de eversión, pero ninguno de estos resultados afectado o habilitación revisión. En última instancia, los autores no pudieron recomendar retracción patelar lateral sobre eversión para la exposición en la artroplastia total de rodilla.

En el segundo estudio, realizado por Reid et al., Sesenta y seis pacientes fueron asignados al azar para someterse a una artroplastia total de rodilla con eversión rotuliana (n = 36) o subluxación rotuliana (n = 30). No se encontraron diferencias entre los grupos en las puntuaciones de dolor y flexión a los tres meses y un año. Curiosamente, encontraron una mayor extensión significativamente en el grupo de subluxación en comparación con el grupo de eversión en tres meses, pero la diferencia era clínicamente insignificante.¹

1.1.3 Diseño del implante

Los cambios en las características de diseño de implantes en la prótesis total de rodilla son enfocadas en la función y la satisfacción del paciente.

Ha habido preocupación de que los diseños de artroplastia total de rodilla de alta flexión en realidad no mejoran la flexión, y peor aún, pueden dar lugar a principios de aflojamiento aséptico.

Un estudio de Gremio y Labib aleatorizaron 278 pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla en el que se incluía un diseño de implante de alta flexión y el diseño estándar de prótesis total de rodilla. Valorando la flexión y extensión pre y postoperatoria de la rodilla a operar. En consecuencia, la flexión preoperatoria y contractura de flexión fueron los mismos para ambos grupos. A los dos años de seguimiento, los autores encontraron que los grupos de implantes tanto el estándar y el de alta flexión lograron una flexión media de 121°. También encontraron diferencias en las puntuaciones finales y llegaron a la conclusión de que un diseño de alta flexión, como un factor independiente y no contribuye al aumento de la flexión y no mejora los resultados en comparación con un diseño estándar.

En otro estudio prospectivo, de Lützner et al., 122 pacientes sometidos a una artroplastia total de rodilla con prótesis de retención de cruzados (CR) fueron aleatorizados para recibir un implante, ya sea con un diseño de alta flexión o un diseño estándar del mismo implante. En este estudio, los autores no sólo comparan movimiento preoperatorio y postoperatorio, sino también en el transoperatorio mide la flexión. No encontraron diferencias estadísticamente significativas en la flexión entre los grupos a un año de seguimiento. Un análisis multivariado reveló que la flexión preoperatoria fue el único factor que se correlaciona con la flexión de la rodilla definitiva. Los autores concluyeron que la flexión intraoperatoria no predice necesariamente la flexión final y que los pacientes con mala flexión preoperatoria es poco probable que se vean beneficiados por un diseño de prótesis total con implantes de alta flexión. Al parecer, en general, que la intención de proporcionar una mayor flexión de la clínica a través de diseños de alta flexión no se traduce en una diferencia significativa en los resultados del paciente.¹

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Schimmel et al. evalúa un diseño de implante con sustitución de cruzados con él podría lograr una mejor flexión en el posoperatorio de con un diseño PS estándar. En su estudio aleatorizado, 124 pacientes recibieron implante con sustitución de cruzados o un implante PS estándar del mismo fabricante. La evaluación primaria fue la flexión máxima en un año valorada en una radiografía lateral. Los resultados secundarios incluyeron puntuaciones funcionales y VAS (escala analógica visual) satisfacción por dos años después de la operación. Los autores no encontraron una diferencia entre los dos grupos en la flexión máxima (media, 127° Para el grupo de sustitución de cruzados y 125° para el grupo PS estándar). No hay diferencias significativas en la satisfacción o las puntuaciones funcionales entre los grupos. Sin embargo, los autores hicieron notar un aumento de la prevalencia de los resultados adversos relacionados con el implante de sustitución de cruzados incluyendo una mayor tasa de revisión (debido principalmente a la inestabilidad) y una mayor necesidad de manipulación bajo anestesia.¹

Un estudio relativamente sencillo evaluó los efectos de polietileno altamente reticulado (HXLPE) y su efecto sobre las partículas de desgaste en el líquido sinovial in vivo en artroplastia total de rodilla. Hinarejos et al. realizaron un estudio aleatorizado en treinta y cuatro pacientes que recibir un inserto HXLPE tibial o un inserto de polietileno convencional en prótesis total de rodilla PS. Evaluaron a los pacientes y realizaron aspiración del líquido sinovial de cada rodilla un año después de la operación. Los autores no encontraron diferencias significativas en la concentración, tamaño, morfología, o el número de partículas en el grupo HXLPE en comparación con el grupo de polietileno convencional. Visualizaron gran variación en el tamaño de las partículas entre los individuos de ambos grupos. De hecho, la variabilidad del tamaño de partícula en su análisis era mucho mayor que el demostrado en otros estudios similares realizados. Los autores atribuyen este fenómeno a las múltiples factores que pueden afectar el desgaste in vivo y concluyeron que HXLPE no puede ser un factor importante para determinar el desgaste en la artroplastia total de rodilla hasta un año después de la operación.

Un estudio final del diseño del implante se suma al debate en curso sobre los diseños móviles versus apoyo fijo para la artroplastia total de rodilla. Aggarwal y Agrawal presentaron su estudio a 4 y 6,5 años de seguimiento de cincuenta y seis pacientes que fueron asignados al azar a recibir una prótesis con apoyo fijo o apoyo móvil. Si bien

ambas prótesis eran del mismo fabricante, eran de diseño ligeramente diferente. Los parámetros a valorar incluyeron la flexión máxima, la satisfacción, la puntuación de la Sociedad de la rodilla, y la Puntuación de rodilla Oxford. Valorados a una media de 67,3 meses de seguimiento para el grupo de apoyo móvil y 66,4 meses para el grupo de apoyo fijo, el hallazgo más sorprendente fue la diferencia en la media de movimiento: 126,7° para el grupo de apoyo móvil y 110,5° para el grupo de apoyo fijo ($p = 0,011$). La satisfacción del paciente y las puntuaciones funcionales fueron similares entre los grupos. Es importante tener en cuenta que esta diferencia en la amplitud de movimiento no se ha sido visto tan consistentemente en otros estudios y puede depender de factores relacionados con el cirujano durante la colocación del implante.¹

1.1.4 Técnica quirúrgica

Además de las mejoras teóricas en implantes de artroplastia, las modificaciones de las técnicas tradicionales son importantes para los cirujanos. Desafortunadamente, la mayoría de los estudios de evaluación de la variedad de enfoques mínimamente invasivos han demostrado pocos.

El tipo Artrotomía se evaluó en dos estudios. En el primero, por Tomek et al., 129 pacientes fueron estudiados al azar a un abordaje pararrotuliano medial o un abordaje subvasto para la artroplastia total de rodilla. Además de los protocolos de rehabilitación idénticas, una advertencia importante en este estudio fue que todos los pacientes fueron tratados con técnicas quirúrgicas mínimamente invasivas. Los autores encontraron que el dolor en las puntuaciones de descanso fueron menores en el día postoperatorio 1 y el dolor con las puntuaciones de actividad fueron más bajos en el día postoperatorio 3 para el grupo subvasto. De lo contrario, las mediciones de dolor y consumo de estupefacientes no fueron diferentes entre los grupos en cualquier intervalo de tiempo. En cuanto a los resultados funcionales el paciente informó (deambulación, recreación y actividades de la vida diaria) que no difirió hasta ocho semanas después de la cirugía, y el Knee Society Score (KSS) no demostró una diferencia entre los grupos en uno y tres meses después de la cirugía.²

En un segundo estudio, Heekin y Fokin compararon lo que llamaron un abordaje pararrotuliano medial "mini" y una "mini" artrotomía subvasto para la artroplastia total de rodilla. Una vez más, se utilizaron técnicas mínimamente invasivas. Cuarenta pacientes fueron sometidos a artroplastia total de rodilla bilateral, con los procedimientos de una semana de diferencia, fueron asignados al azar a uno de los abordajes en la primera rodilla y el otro abordaje en la rodilla contralateral. Los autores no encontraron diferencias entre las técnicas en cuanto a la pérdida de sangre, la duración de la estancia hospitalaria, o las otras variables perioperatorias.¹

1.1.5 Cuidado posoperatorio: Terapia y Manejo del Dolor

Las mejoras en el manejo postoperatorio, incluyendo protocolos de dolor multimodales y programas de recuperación temprana, están contribuyendo a la reducción del dolor postoperatorio y la media de duración de la estancia hospitalaria después de la artroplastia total de rodilla.³

En un estudio realizado por Ko et al, 249 de artroplastia de rodilla con pacientes con dos semanas de hospitalizados, fueron asignados al azar uno de tres programas de tratamiento postoperatorio: uno a uno la terapia física, terapia física grupal, o un programa monitoreado con dos sesiones supervisadas. Utilizando la puntuación Oxford para rodilla como un resultado primario, los autores no encontraron ninguna diferencia en los resultados a las diez semanas y al año después de la cirugía. En términos de satisfacción de los pacientes, mientras que no hubo diferencias significativas entre los grupos, los pacientes que recibieron terapia física supervisada en el hogar deseaban más supervisión. Además, los autores no encontraron diferencias en los reingresos o necesidad de manipulación bajo anestesia entre los grupos, y concluyeron que la terapia física de uno a uno tras la artroplastia total de rodilla no es superior a los modelos basados en grupos o programas caseros incluso supervisados.¹

En otro estudio, Boese et al. estudiado el papel de las máquinas de CPM (movimiento pasivo continuo) después de la artroplastia total de rodilla. Ciento sesenta pacientes fueron asignados al azar a uno de tres grupos de tratamiento: uso de la máquina de CPM durante cinco horas al día que comienza inmediatamente después de la cirugía; el uso de

la máquina CPM hasta 90° de flexión durante las primeras veinticuatro horas después de la cirugía y luego de cinco horas al día; o sin el uso de la máquina de CPM. Los autores encontraron que el cambio en nivel de hemoglobina, hinchazón, y las puntuaciones de dolor no fueron significativamente diferentes entre los grupos y que todos los grupos logró un rango similar de movimiento. De hecho, la única medida de resultado que alcanzó significación fue un aumento de la estancia hospitalaria en el grupo que tuvo lugar la flexión a 90° con CPM después de la cirugía. Los autores concluyeron que CPM no es beneficioso o rentable.⁴

Lamplot et al. compararon la tradicional analgesia controlada por el paciente, contra un enfoque multimodal, incluyendo la inyección peri-articular, para el manejo del dolor después de la artroplastia total de rodilla en su estudio de treinta y seis pacientes. Los parámetros a evaluar fueron puntuaciones de dolor VAS, efectos secundarios de los medicamentos y equivalentes de morfina administrados, y el logro de flexión postquirúrgico. Los autores encontraron que el grupo multimodal utiliza significativamente menos narcótico, tuvieron significativamente menos dolor en cada día del postoperatorio, tenía menos dolor a las tres semanas después de la operación, y tuvo una mayor satisfacción. Además, el grupo multimodal tenía una mejor función hasta tres semanas después de la cirugía. A las seis semanas postoperatorio, no hubo diferencias. Estos hallazgos apoyan el enfoque multimodal para el tratamiento del dolor después de la artroplastia total de rodilla y una función disminuida de analgesia controlada por el paciente.⁵

En otro estudio del manejo del dolor, Safa et al. evaluaron el efecto de un bloqueo del nervio ciático adicional en el control del dolor después de la ATR total de rodilla. En este estudio doble ciego, bien controlado, 100 pacientes fueron asignados al azar a uno de tres grupos; un grupo recibió un bloque ciático y una simulación de inyección de la cápsula posterior (PCI), un segundo grupo recibió una PCI y una simulación de bloqueo ciático, y un tercer grupo recibieron una falsa PCI y un bloqueo ciático falso. Todos los pacientes fueron tratados con un bloqueo del nervio femoral y un amplio protocolo de dolor multimodal. Los autores encontraron que el grupo de bloqueos ciático utiliza significativamente menos opiáceos a los cuatro y ocho horas después de la cirugía, pero clínicamente, se trataba de una diferencia muy pequeña (0,29 mg de hidromorfona

controlada por el paciente más de doce horas). No hubo diferencias entre los grupos en las puntuaciones de dolor VAS, la capacidad funcional, o el tiempo de la descarga. Los autores llegaron a la conclusión de que un bloqueo del nervio ciático para la artroplastia total de rodilla tiene un efecto mínimo en el control del dolor y viene con el riesgo de debilidad motora. Ellos no recomiendan la inyección de la capsular posterior.¹

La náusea es otro problema común para los pacientes después de la artroplastia total de rodilla. Backes et al. investigaron el uso de dexametasona como un adyuvante para la gestión de las náuseas. 120 pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla y cadera fueron asignados al azar a uno de tres grupos: Grupo 1 recibió Zofran (ondansetrón), grupo 2 recibió 10 mg de dexametasona por vía intravenosa preoperatoriamente y Zofran, y el Grupo 3 recibieron 10 mg de dexametasona por vía intravenosa antes de la operación, Zofran, y una dosis adicional de 10 mg de dexametasona veinticuatro horas después de la cirugía. Los resultados mostraron que los Grupos 2 y 3 no sólo tuvieron significativamente menos náuseas, también tenían una longitud significativamente más corta de la estancia hospitalaria (media, 2,78 días en comparación con los 3,97 días). Grupo 3 también tenía una longitud significativamente más corta de la estancia que el grupo 2, que recibió sólo una dosis de dexametasona. Además, los grupos que recibieron dexametasona utilizaron menos medicación narcótica y fueron capaces de caminar más lejos en cada día del postoperatorio. Los autores no encontraron aumento significativo en el nivel de glucosa en sangre de los pacientes que recibieron la dexametasona. Se dio vigilancia especial de los pacientes diabéticos, en los que notaron un ligero aumento, pero juzgaron que fue clínicamente insignificante (9 a 25 mg / dL). Los autores concluyeron que, sobre la base de sus hallazgos, la dexametasona debe ser una parte de un protocolo integral en los pacientes sometidos a artroplastia total articular.¹

1.2 Epidemiología

Los estudios han demostrado que la osteoartritis de la rodilla en hombres entre los 60 y 64 años es muy frecuente con predominio en la rodilla derecha (23%) que en la izquierda (16.3%) la cual tiene una distribución muy similar en la mujer (rodilla derecha 24.2% izquierda 27.4%). La prevalencia de osteoartritis de la rodilla es más alta entre los 70 y 74 años llegando casi al 40% de la población. Cuando el diagnóstico está basado en los

signos y síntomas únicamente, la prevalencia en la población adulta es de alrededor del 10%. La evidencia radiológica de los signos típicos de osteoartrosis de la rodilla muchas veces no se correlacionan con los síntomas. Únicamente cerca del 15% de los pacientes con datos radiográficos de osteoartrosis de la rodilla se acompañan de dolor. La incidencia de esta patología en personas mayores de 70 años es de 1% por año.^{6,7}

La artrosis (OA) es una patología degenerativa de las articulaciones que se caracteriza por la degradación del cartílago articular hialino. El envejecimiento del organismo se asocia de forma importante con la presencia de esta patología. Una característica importante de la OA es su lenta progresión, de forma que la pérdida de la integridad articular sólo puede detectarse al cabo de años de evolución. En su fase final, la OA, refleja una insuficiencia de los procesos de reparación del cartílago, y da como resultado la degradación de la matriz extracelular (MEC), muerte de los condrocitos y la pérdida total de la integridad del cartílago. Sin embargo, el desarrollo de esta patología no sólo afecta al cartílago, sino a toda la estructura articular, incluyendo el hueso subcondral, el tejido sinovial, la cápsula articular y los tejidos blandos periarticulares.

La etiología exacta de la OA está lejos de ser totalmente entendida, a pesar de ser la patología reumatológica más común y, probablemente también la patología médica de cuya presencia hay constancia desde hace más años. Sí, sabemos que los cambios estructurales que observamos en la OA son debidos a la combinación de diversos factores que van desde factores mecánicos a bioquímicos. Entre los distintos factores que se han identificado últimamente, cabe destacar los factores mecánicos, por ser realmente importantes en el inicio y la evolución de la enfermedad y los factores endógenos, como la mutación del colágeno tipo II.⁸

1.3 Síntomas y signos

El diagnóstico positivo se basa, en primer lugar, en la historia clínica, con un dolor de características mecánicas, progresivo e incapacitante, de diferente localización según el compartimiento afectado. Se deben precisar las circunstancias que desencadenan la sintomatología (marcha, subidas o bajadas, escaleras, dolor tras una posición mantenida, chasquidos) y buscar signos asociados (derrame articular, pseudobloqueos dolorosos). Es común el aumento de la temperatura local y grados variables de aumento de volumen, se

presenta además hipotrofia muscular principalmente del cuádriceps, y podemos encontrar grados variables de deformidad. Son importantes los antecedentes traumáticos (fracturas articulares y lesiones ligamentosas o meniscales), profesionales, deportivos, y la obesidad, ya que pueden orientarnos hacia la artrosis.⁹

1.3.1 Exploración física

Inspección: Se realizará mediante comparación bilateral y en dos posiciones, de pie y bipedestación.

En bipedestación se valorarán:

- 1) Desviaciones axiales, unilaterales o bilaterales. En el plano frontal se puede observar genu varo (rodillas separadas) o genu valgo (rodillas juntas). En el plano lateral, genu recurvatum (rodillas hacia atrás) o genu flexum (rodillas hacia delante).
- 2) Tipo de marcha (por ejemplo, la rigidez de rodilla en extensión origina marcha en circunducción), disimetrías, báscula pélvica, etc.

En decúbito supino se valorarán:

- 1) Actitudes viciosas.
- 2) Aumento de volumen
- 3) Rubor, equimosis o dermatopatías.
- 4) Cicatrices, tofos.
- 5) Varices, infiltrados celulíticos.
- 6) Disminución de la masa muscular, sobre todo de la extensora.
- 7) Palpación Se procederá a: Comprobar la temperatura local (aumentada en procesos inflamatorios) y los pulsos distales. Buscar puntos dolorosos (localizados preferentemente en inserciones de ligamentos colaterales, interlíneas articulares o hueco poplíteo).
- 8) Valoración del estado muscular.

Realizar una medición muscular comparativa con cinta métrica y tras contracción isométrica, rodeando a los muslos, a unos 10 cm por encima de la rótula. Se indican los centímetros de diferencia con respecto al miembro sano. La atrofia más frecuente, de

instauración rápida, es la cuadricipital, sobre todo, a expensas del vasto oblicuo interno, y suele ser secundaria a la inmovilidad.

Proceder al establecimiento de la fuerza o balance muscular del cuádriceps y de los flexores de la rodilla (éstos deben tener un 60%-70% de la fuerza de los cuádriceps).

9) Movilidad articular: La rodilla puede desarrollar tres movimientos; Flexión: activa 0°-130°. Pasiva, 0°-145° Extensión: activa: 0°. Pasiva, hasta -5° (recurvatum fisiológico). Estos dos movimientos se exploran en decúbito supino. La mayoría de las lesiones de rodilla limitan, principalmente, la flexión. Rotación: interna 10°. Externa 10°. Se explora en decúbito supino con la rodilla en flexión, estabilizando el fémur con una mano y con la otra se coge el talón para hacer girar la tibia.¹⁰

Objetivar la existencia de signos:

- El signo del cepillo consiste en la percepción de crujidos o roce de la rótula sobre la tróclea femoral, junto con dolor en la artrosis femoropatelar. La compresión de la rótula sobre el plano frontal (cóndilos femorales) produce dolor en el síndrome patelo-femoral, en las lesiones del cartílago articular y en la artrosis de rodilla.
- Signo de Bragard Con el paciente en decúbito supino y la rodilla flexionada 90°, se localiza el dolor en la interlínea articular con la punta del dedo. Éste desaparecerá al realizar la flexión de la rodilla y volverá a aparecer si manteniendo la rodilla en flexión y sujetando con la otra mano el pie, imprimimos un movimiento de rotación a la pierna orientando el talón hacia el lado doloroso, a la vez que se extiende la rodilla.
- Prueba de McMurray En decúbito supino y con las piernas extendidas se coge el talón con una mano y se flexiona completamente la pierna, colocando la otra mano sobre la rodilla de manera que el pulgar y la región tenar queden en contacto con la interlínea articular del menisco que vamos a explorar y, a la vez, se efectúa una rotación del talón hacia el interior o el exterior, según se vaya a explorar menisco interno o externo, después se procede a extender la pierna lentamente, mientras se palpa la interlínea articular. Si se produce un chasquido es posible que haya desgarrado del menisco explorado.
- Pruebas de compresión y distracción de Appley (grinding test) En decúbito prono y con la pierna en flexión de 90° se hace una compresión firme sobre el talón para presionar los meniscos y se efectúan movimientos de rotación interna y externa de

la tibia al mismo tiempo. Si esta maniobra despierta dolor, es probable un desgarro de menisco que, si se localiza en la región interna, corresponderá al menisco interno, y si lo hace del lado externo, corresponderá al menisco externo. Si en la misma posición se aplica tracción a la pierna, con rotación de la tibia en ambos sentidos, disminuirá la presión sobre los meniscos y aumentará la tensión sobre los ligamentos laterales, produciendo dolor en caso de lesión de los mismos.

- Signos de Steinmann I y II En decúbito supino y con la rodilla en flexión de 90°, se imprimen de forma alternativa a la tibia rotaciones internas y externas. Si la rotación externa origina dolor en la interlínea interna puede existir lesión del menisco interno. En cambio, si la rotación interna desencadena dolor en la interlínea articular externa puede haber lesión del menisco externo (Steinmann I). Cuando existe lesión meniscal el dolor a la presión se localiza en la parte anterior de la interlínea de la articulación. La flexión de la rodilla desplaza el punto doloroso hacia atrás y la extensión hacia delante (Steinmann II).⁹

El estudio radiológico no debe servir más que para confirmar las sospechas clínicas. En primer lugar, debemos contar con unas proyecciones anteroposteriores de la rodilla en carga y en flexión a 30° Para la objetivación de las desviaciones axiales en genu varo o en genu valgo, precisaremos una telemetría de ambas extremidades. El estudio específico de la articulación femoropatelar se realiza con las proyecciones axiales a 30, 60 y 90° para comprobar todo el recorrido de dicha articulación y poder valorar las variaciones y la estabilidad rotulianas, así como determinar cuál de las dos facetas rotulianas está más afectada. Radiológicamente, la artrosis de los diferentes compartimientos de la rodilla presenta los mismos signos que en las otras localizaciones: adelgazamiento de la interlínea articular, presencia de osteófitos, y esclerosis y quistes subcondrales.¹⁰

Para el estudio de la gonartrosis, en general, no deberían ser necesarias más exploraciones complementarias que las radiografías; sin embargo, en algunos casos pueden ser precisas para confirmar o descartar otras causas de dolor de rodilla. La gammagrafía ósea es una exploración muy sensible, aunque inespecífica, que permite valorar algunas entidades, como osteonecrosis, o fracturas por fatiga. La ecografía es útil para la búsqueda de lesiones quísticas o vasculares. La resonancia magnética (RM)

descarta lesiones asociadas de partes blandas, como ligamentos y meniscos. Por último, la artroscopia ya no debería incluirse entre las pruebas diagnósticas del dolor de rodilla, sino que ha de corresponder exclusivamente al grupo de medidas terapéuticas.⁸

Radiología convencional deberá realizarse de manera sistemática y comparativa, existiendo cinco proyecciones posibles:

- 1) Antero-posterior (con apoyo)
- 2) Lateral (30° de flexión)

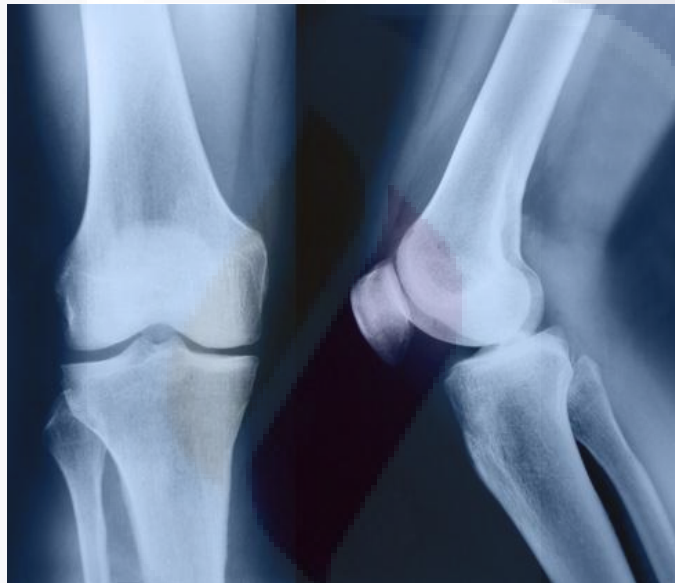


Figura 1. Radiografías AP y Lateral.

- 3) Para la escotadura intercondílea o de Túnel
- 4) Axiales de rótula.
- 5) Telerradiografías en extremidades o Eje Mecánico: para desviaciones axiales, disimetrías y valorar el varo – valgo del paciente.

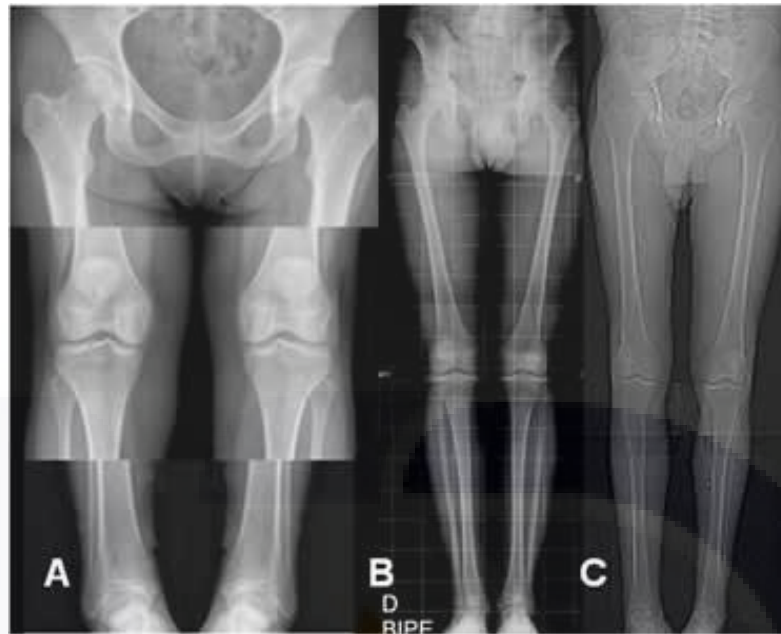
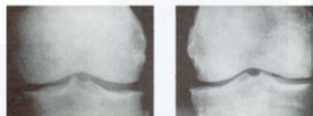
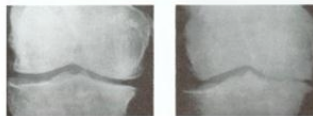





Figura 2. Telerradiografías en extremidades o Eje Mecánico.

Es conocida la ausencia de correlación clínico-radiológica. Pueden darse casos con una radiología rica en signos de artrosis con escaso dolor y viceversa. Sin embargo, recientemente se ha descrito una estrecha relación entre el grado de osteofitos y artrosis sintomática. La clasificación más utilizada es la de Kellgren y Lawrence.

Tabla 1. RX: Escala Kellgren y Lawrence.

RX: ESCALA KELLGREN Y LAWRENCE

GRADO 0	NORMAL	Normal	
GRADO 1	DUDOSA	Dudoso estrechamiento interlínea Posible osteofitosis	
GRADO 2	LEVE	Posible estrechamiento interlínea Osteofitosis	
GRADO 3	MODERADA	Estrechamiento interlínea Osteofitosis moderada Esclerosis leve Posible deformidad extremos óseos	
GRADO 4	GRAVE	Marcado estrechamiento interlínea Abundantes osteofitos Esclerosis grave Deformidad extremos óseos	

Kellgren JH, Lawrence JS. Radiological assessment of osteoarthritis. Ann Rheum Dis 1957;16:494-502

1.4 Tratamiento

El tratamiento para los pacientes con diagnóstico de gonartrosis deberá individualizarse, tomando en cuenta las variables existentes tales como edad, antecedentes de fracturas, índice de masa corporal, deformidades angulares, enfermedades concomitantes, sintomatología así como del grado de artrosis y la clasificación del mismo; puede ser de dos tipos conservador o quirúrgico.¹⁰

Tabla 2. Tratamiento no farmacológico.

TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO

Se recomienda la disminución de peso corporal combinado con un programa de ejercicio para mejorar la funcionalidad de la rodilla

Se recomienda realizar ejercicios isométricos de cuádriceps 3 veces por semana, con una intensidad submáxima y de duración de 5 a 6 segundos cada ejercicio, y ejercicios isométricos con intensidad submaxima de 10 a 15 repeticiones.

Se recomienda la prescripción de programas de flexibilidad y estiramiento previo a ejercicios de fortalecimiento para mejorar el dolor y la funcionalidad en el paciente con osteoartrosis de rodilla

Los ejercicios aeróbicos (como caminar o hacer bicicleta) han demostrado su efectividad en la mejora del dolor, la discapacidad y en la valoración global del paciente.

Algunas modalidades térmicas (calor y crioterapia) pueden ser efectivas para mejorar síntomas en el paciente con gonartrosis de rodilla.

Como medida preventiva importante para disminuir la carga de peso en la articulación afectada, se debe considerar la utilización de bastón, muletas o andadera.

El uso de cuñas y rodilleras mecánicas mejoran las desviaciones en varo o valgo y el dolor de la rodilla.

Se recomienda el uso de electro-estimulación con TENS para limitar el dolor, disminuir la rigidez articular

Tabla 3. Tratamiento farmacológico.

TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO
Se recomienda el uso de paracetamol como fármaco de primera línea para disminuir el dolor y mejorar el funcionamiento físico del paciente con osteoartrosis de rodilla.
Los AINES (antinflamatorios no esteroideos, son más efectivos que el paracetamol en la reducción del dolor y en la mejora del estado general y funcional, principalmente en los pacientes con dolor de moderado a grave.
Los inhibidores específicos de COX-2 (citocromo oxidasa), son mas eficaces que el paracetamol en la reducción del dolor y la inflamación, tiene eficacia similar a los AINES no selectivos y presentan menor tasa de efectos gastrointestinales. su uso a largo plazo se ha asociado con infarto al miocardio y cerebral
Los analgésicos opiáceos son alternativas útiles en pacientes en que los AINES (selectivos o no selectivos) estan contraindicados, no son eficaces y/o son pobremente tolerados, aunque hay que tener en cuenta sus efectos adversos y su potencial dependencia, sobre todo en edades avanzadas.
El uso de corticoesteroides intra-articulares esta indicado en pacientes con osteoartrosis de rodilla y exacerbación de dolor articular de rodilla, especialmente si se acompaña de derrame sinovial
La viscosuplementacion se recomienda en pacientes con osteoartrosis de rodilla, en quienes el tratamiento no farmacológico no ha sido exitoso o esta contraindicado.

1.4.1 Manejo quirúrgico

En pacientes menores de 50 años de edad se recomiendan:

- Osteotomías valguizantes o varizantes en aquellos que se identifique deformidad angular
- Condrolplastias
- Artroscopia

Criterios de selección para realizar artroplastia total de rodilla:

- Pacientes mayores de 55 años
- Artrosis bicompartimental
- Pacientes con dolor el cual no cede al manejo conservador o no quirúrgico.¹⁰

1.4.2 Artroplastia total de Rodilla

La última opción quirúrgica para las artrosis grado IV con afección de dos o más compartimientos es la prótesis total de rodilla (ATR). Su objetivo es eliminar el dolor, aumentar el arco de movilidad y corregir las desviaciones axiales mediante la sustitución de ambas superficies femorotibiales, y la femoropatelar. Existen diversas posibilidades según el caso y las preferencias del cirujano: las prótesis no constreñidas, en las que se sacrifica el ligamento cruzado anterior, pero se conserva el ligamento cruzado posterior; las prótesis semiconstreñidas, en las que se eliminan ambos ligamentos cruzados, pero cuyo diseño permite aumentar la estabilidad intrínseca del dispositivo y las constreñidas, que proporcionan una estabilidad tanto en el plano frontal como sagital, por lo que prescinde de los ligamentos cruzados y no requiere la integridad de los ligamentos colaterales.

La ATR proporciona primaria proporciona excelentes resultados superiores al 90% en los primeros 10 – 15 años, con un impacto positivo a la vida del paciente y sus actividades diarias.⁸

Analgesia

El dolor supone un importante problema para muchos de los pacientes hospitalizados, a veces por su patología de base, pero también por la gran variedad de técnicas diagnósticas, terapéuticas y quirúrgicas a las que se les somete. Hace relativamente poco tiempo que se le está prestando una mayor atención al tratamiento del dolor. Sin embargo, durante años se ha tratado el dolor de forma insuficiente, entre otras causas por miedo a los posibles efectos secundarios de los fármacos, como depresión respiratoria o inestabilidad cardiovascular, que pueden ser inducidas por opiáceos.

Hoy en día se dispone de una amplia variedad de técnicas y fármacos analgésicos, lo que unido a un mejor conocimiento de la fisiopatología del dolor, y al desarrollo de aparatos de monitorización continua de frecuencia respiratoria, pulsioximetría, capnografía, tensión arterial ,etc. permite realizar un tratamiento mejor, más racional e individualizado.¹¹

1.4.3 Vías de conducción del dolor

Para enmarcar el concepto de sensación dolorosa, comenzaremos por diferenciar fundamentalmente dos tipos de sensibilidad: sensibilidad especial, que procede de los órganos de los sentidos, e incluye las sensibilidades auditiva, visual, gustativa y olfativa; y sensibilidad general. Esta se divide a su vez en superficial o esteroceptiva, que capta estímulos que actúan sobre el revestimiento cutáneo; y profunda, que recoge sensibilidad de estructuras profundas tales como huesos, músculos, articulaciones (propioceptiva) y vísceras (enteroceptiva). Dentro de la sensibilidad superficial se distinguen otros tres tipos: táctil, que informa del contacto fino; térmica que informa del calor y del frío; y dolorosa o nociceptiva, que capta estímulos nocivos.^{11,12}

Se denomina nocicepción al fenómeno de detección, transducción y transmisión de un estímulo nocivo. Los estímulos térmicos, mecánicos o químicos capaces de producir daño tisular, son captados por receptores específicos llamados nociceptores, que los transmiten en forma de impulsos nerviosos a la médula por medio de fibras nerviosas aferentes. Desde la médula ascienden vías que conducen la información a centros supraespinales y desde éstos hasta la corteza cerebral, donde la sensación dolorosa se hace consciente.

1.4.4 Analgesia: vías de administración

Analgesia sistémica

Para poder tratar adecuadamente el dolor, en primer lugar es necesario diagnosticar la causa que lo produce, ya que tanto el fármaco como la técnica más indicados pueden variar dependiendo de la etiología. En segundo lugar es preciso valorar el estado general del paciente, la presencia o no de enfermedades concomitantes, o de circunstancias añadidas que puedan influir en la experiencia dolorosa de cada persona. Es importante recordar que el planteamiento terapéutico en un enfermo con dolor debe individualizarse siempre. En concreto, de cara al tratamiento de un cuadro doloroso en un paciente, habrá que tener en cuenta en primer lugar si se trata de un postoperado, un politraumatizado o un enfermo con un IAM, por ejemplo; por otro lado es importante valorar el estado hemodinámico del paciente, el estado de conciencia, si existe insuficiencia renal o

hepática, si padece algún trastorno de la coagulación, etc., circunstancias que pueden indicar o contraindicar el uso de determinados fármacos; además en muchos de estos pacientes, por ejemplo en aquellos conectados a ventilación mecánica, la agitación puede hacer parecer que precisan dosis mayores de analgesia; en estos casos es útil la asociación de sedantes.¹¹

Teniendo en cuenta las causas y el tipo de paciente, podremos elegir el fármaco más específico en cada caso, así como la vía de administración que proporcione el mayor efecto analgésico (según la intensidad del dolor) con los mínimos efectos secundarios. Los analgésicos se administrarán de forma regular, no a demanda, comenzando el tratamiento con el fármaco más débil al que pueda responder el dolor. Si es preciso se pueden emplear combinaciones de fármacos que se potencien entre si, disminuyendo las dosis necesarias y así los efectos indeseables. Esto se debe realizar mediante una pauta escalonada, comenzando con analgésicos menores a los que se asocian progresivamente opiáceos de mayor potencia, con o sin medicación coadyuvante del tipo de ansiolíticos, antidrepressivos, anticomiciales o corticosteroides. No se deben administrar conjuntamente dos fármacos del mismo grupo, porque esto no aumentaría la eficacia. Cuando un fármaco no es eficaz, no se debe administrar otro de potencia similar, sino que se pasará a otro de mayor potencia.¹²

La OMS propuso la denominada “Escalera terapéutica” como enfoque de tratamiento del dolor crónico. En el primer escalón se utilizan los antiinflamatorios no esteroideos; cuando no son efectivos a las dosis adecuadas, se pasa al siguiente escalón en el que se asocian AINE con opiáceos menores como la codeína, con o sin fármacos coadyuvantes. En tercer lugar se administrarían AINE junto con opiáceos potentes, con o sin coadyuvantes. El tratamiento se comienza siempre que sea posible por vía oral, cambiándose a la administración parenteral en el momento en que deja de ser efectivo o no se puede utilizar esta vía. Aunque esta pauta está enfocada hacia el tratamiento del dolor crónico, y en principio a la administración por vía oral, se puede extrapolar a cualquier otro tipo de dolor, teniendo en cuenta en el caso de los pacientes críticos que en general esta vía de administración no va a estar disponible, por lo que se pasará directamente a la administración parenteral.¹¹

Fármacos

Opiáceos

Los términos opiáceo y opioide pueden utilizarse indistintamente, aunque el término opiáceo definía originalmente a las sustancias derivadas del opio: morfina, codeína y otros análogos semisintéticos de la morfina; posteriormente se denominaron opioides, en sentido genérico, a todas las drogas naturales y sintéticas que se unen a los mismos receptores que la morfina.¹³

Los analgésicos opiáceos son un grupo de fármacos que se caracterizan por: 1) actúan sobre receptores farmacológicos específicos que se encuentran distribuidos en el SNC y SNP, produciendo analgesia; 2) producen farmacodependencia; 3) producen depresión respiratoria; 4) producen efectos psicológicos subjetivos.¹²

Mecanismo de acción

Los opioides ejercen su acción a través de la unión a receptores específicos que se encuentran ampliamente distribuidos en el SNC, así como en el ap. digestivo, sistema cardiovascular, endocrino, etc. Se han descrito cinco tipos diferentes de receptores opioides: mu, kappa, delta, sigma y épsilon; cada uno con diferentes efectos y localizaciones. Generalmente en anestesia y cuidados críticos solo se utilizan algunos de los opioides que actúan fundamentalmente sobre los receptores μ (agonistas puros). Los receptores μ median los efectos clásicos de la morfina; se han descrito dos subtipos: los μ_1 producen analgesia a nivel espinal y supraespinal, sedación, miosis, náuseas y vómitos, estreñimiento, retención urinaria, prurito, tolerancia; y los μ_2 se asocian a la depresión respiratoria y al desarrollo de tolerancia y dependencia física. Efectos sobre el SNC, a éste nivel producen fundamentalmente analgesia, alteraciones en el estado mental, miosis, depresión respiratoria, náuseas y vómitos. Efectos cardiovasculares, en pacientes sanos, las dosis terapéuticas de opiáceos no tienen un efecto significativo sobre la presión arterial ni sobre la frecuencia y el ritmo cardiacos. Pueden producir vasodilatación e hipotensión ortostática si los pacientes no se encuentran en decúbito supino. La administración rápida de grandes dosis de morfina puede ocasionar liberación de histamina, que disminuye las resistencias vasculares periféricas y produce hipotensión.

La morfina también atenúa la vasoconstricción refleja causada por el aumento de la PCO₂. Efectos gastrointestinales y genitourinarios, los opioides retrasan el vaciado gástrico, con lo que aumenta el riesgo de aspiración. Disminuyen la secreción gástrica, biliar y pancreática. Disminuyen el peristaltismo intestinal y aumentan el tono del esfínter anal, produciendo estreñimiento. A dosis terapéuticas aumentan el tono del uréter, músculo detrusor y esfínter vesical. Pueden ocasionar retención urinaria.¹²

Efectos adversos: Los más frecuentes son la sedación, somnolencia, náuseas, vómitos, depresión respiratoria, tolerancia, dependencia física, prurito, estreñimiento o retención urinaria.¹³

Antiinflamatorios no esteroideos

Grupo heterogéneo de fármacos, que se caracterizan por poseer un grado variable de actividad analgésica, antiinflamatoria y antipirética.

Mecanismo de acción

A nivel periférico inhiben la síntesis de prostaglandinas mediante la inactivación de la ciclooxigenasa, con lo cual bloquean la liberación de los metabolitos de la cascada del ácido araquidónico; que son las prostaglandinas, prostaciclina y tromboxanos.

A nivel central algunos poseen efectos sobre la nocicepción; al parecer ejercen su acción mediante la inhibición de neurotransmisores excitatorios como la sustancia P o el glutamato. El metamizol puede potenciar la actividad inhibitoria que ejerce la sustancia gris periacueductal sobre el asta posterior de la médula.^{11,12}

Técnicas convencionales

Vía oral

Si bien esta vía tiene la ventaja de ser indolora, cómoda para el paciente y económica; posee una serie de limitaciones, como la variabilidad en la biodisponibilidad dependiendo del fármaco administrado y del efecto de primer paso hepático (recordar que los opiáceos tienen baja biodisponibilidad por esta vía); además en pacientes postquirúrgicos con

retraso en el vaciado gástrico o disminución del peristaltismo intestinal, estaría prolongado el período de latencia por una disminución de la absorción del fármaco. Por otro lado, no debe emplearse la vía oral en pacientes con disminución del nivel de conciencia, en los que no pueda asegurarse la integridad de los reflejos protectores laríngeos, debido al riesgo de aspiración, por lo que su uso es limitado dentro de una unidad de cuidados intensivos.¹¹

Vía sublingual

No tiene el inconveniente de la vía oral al evitar el primer paso hepático, pero también es imprescindible la integridad de los reflejos laríngeos. Apenas se utiliza en pacientes críticos.

Vía rectal

Es particularmente útil en el tratamiento del dolor postoperatorio en niños. Tiene algunas ventajas, como que parte del fármaco evita el primer paso hepático, que la absorción no se ve afectada por la disminución de la motilidad intestinal y que puede administrarse también en pacientes con disminución del nivel de conciencia sin embargo como inconvenientes destacan la gran variabilidad de la absorción en los distintos pacientes, el retraso en la aparición de la analgesia, y que en ocasiones no se alcanza una analgesia suficiente.¹¹

Vía nasal

Se está estudiando la administración de opiáceos como el butorfanol por esta vía, que al parecer ofrece ciertas ventajas, como la rápida absorción sistémica, la mayor biodisponibilidad al evitar el primer paso hepático y que no es imprescindible la integridad de los reflejos.¹¹

Vía transdérmica

Esta vía de administración es relativamente nueva. Se suelen emplear parches de fentanilo; éstos se colocan sobre la piel y el fármaco se absorbe a través de ella. Existen parches con diferentes dosis según el efecto analgésico deseado. Tienen la ventaja de no ocasionar molestias al paciente, no requieren colaboración por parte de éste ni tampoco que estén conscientes, ofrecen una mayor biodisponibilidad al evitar el primer paso hepático, no dependen de la función gastrointestinal y no requieren equipamiento especial. Entre los inconvenientes se encuentran el prolongado período de latencia (entre 12 y 16 horas) hasta alcanzar concentraciones plasmáticas analgésicas, y que tarda en eliminarse una vez retirado el parche ya que en realidad actúa como un depósito intradérmico ya que la droga se va depositando en el interior de la piel, desde donde es absorbida. Esto puede ocasionar una prolongación del efecto y riesgo de sobredosificación.^{11, 12}

Vía subcutánea

Esta vía se ha utilizado frecuentemente para la administración de opioides como tratamiento del dolor en pacientes críticos. Está indicada cuando no se pueden administrar opiáceos por otras vías. Es fácil de aplicar, se pueden administrar bolos o infusiones continuas y permite alcanzar una buena analgesia. El inconveniente es que la absorción es lenta y depende del flujo sanguíneo cutáneo, el cual puede ser muy variable en pacientes críticos, por lo que la absorción puede ser errática o muy lenta si existe vasoconstricción periférica. El fármaco más empleado por esta vía es la morfina. Su biodisponibilidad es del 100% y las concentraciones plasmáticas alcanzadas son similares a las que se consiguen por vía intravenosa.¹²

Vía intramuscular

Es una de las formas más frecuentes de administración de analgésicos, sobre todo en pacientes inconscientes, niños o en aquellos en los que no es posible la deglución. Al igual que la vía subcutánea, tiene el inconveniente de que debido al grado variable de perfusión del tejido muscular, la absorción es errática y está sujeta a una gran variabilidad

individual en el período de latencia hasta que comienza el efecto analgésico, la intensidad y la duración del mismo.¹¹

Vía intravenosa

Es la vía principal de administración de fármacos analgésicos en una UCI. El inicio de acción es rápido, así mismo se alcanza rápidamente el efecto máximo y los niveles plasmáticos también descienden en poco tiempo. Es por tanto muy útil en el tratamiento del dolor agudo, pero la duración de la analgesia es relativamente corta, por lo que para mantener las concentraciones terapéuticas será necesaria la administración de bolos repetidos o bien la colocación de sistemas de infusión continua. Previamente a la colocación de una perfusión es preferible administrar una dosis de choque, con el fin de alcanzar rápidamente niveles terapéuticos del fármaco. El ritmo de infusión se puede calcular teniendo en cuenta la vida media de eliminación del fármaco administrado: la dosis requerida durante una vida media de eliminación será aproximadamente la mitad de la dosis de choque administrada para conseguir la concentración analgésica mínima efectiva (MEAC). Si la vida media de eliminación es, por ejemplo, 3 horas, habrá que calcular que dosis hay que administrar en esas 3 horas, para que los niveles plasmáticos se mantengan siempre por encima de la MEAC.¹²

Analgesia Locoregional

Es el grupo de técnicas opuesto a las de analgesia sistémica, en el sentido en que la analgesia afectará solamente a aquel territorio concreto donde sea precisa. Se trata de técnicas invasivas, ya que es preciso depositar el analgésico en zonas cercanas a las estructuras nerviosas que transmiten el dolor, lo que implica en general uno u otro tipo de punción.

La utilización de estas técnicas actualmente es escasa, no puede ser sino creciente, ya que en muchas situaciones permiten el alivio inmediato del dolor del enfermo con menores toxicidad y efectos secundarios que las técnicas de analgesia general.¹¹

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Ninguna de estas técnicas es inocua, y tanto el personal médico que las efectúa, como el personal de enfermería, como el auxiliar, debe conocer perfectamente, no solo el procedimiento para realizarlas, sino las posibles complicaciones y el modo de resolverlas. El material necesario debe estar asimismo protocolizado. Nunca se insistirá bastante en que debe disponerse de todo el material preciso para realizar una eventual RCP.¹⁴

En Anestesiología, en el caso de los dolores crónicos se emplean a menudo fármacos neurolícticos que lesionan las estructuras nerviosas conductoras de los impulsos dolorosos de forma más o menos permanente.

Anestésicos Locales

Se trata de un grupo de sustancias químicas con la propiedad de bloquear la conducción de los impulsos nerviosos de forma específica y reversible en el tiempo. En general su estructura es la de una cadena alquílica de tipo lineal, central, en general corta, a uno de cuyos extremos se encuentra una estructura hidrófila, que generalmente es una amina secundaria o terciaria, y al otro extremo, una estructura lipófila, que en general es un grupo aromático. Técnicamente son pues aminas, y , según el enlace entre grupo hidrofílico e hidrofóbico podrían ser nombradas como amino-amida, o amino-éster. En general se abrevia esta denominación, y se habla de anestésicos locales del grupo amida. o del grupo éster.

De los trabajos experimentales se deduce que tanto la forma neutra, como la catiónica tienen acciones sobre el canal de sodio. La forma catiónica es incomparablemente más potente sobre el canal que la forma neutra, por lo que se podría afirmar sin gran error que el bloqueo depende de la forma ionizada. No obstante, la forma neutra debe tener alguna cierta actividad, que ha sido comprobada en mezclas experimentales y en la benzocaína, que no dispone de un grupo amina terciario, pero todavía posee acciones anestésicas locales , aunque débiles.

Se define el bloqueo de conducción como la interrupción de la actividad de los canales de sodio, en un grado suficiente para impedir la transmisión del estímulo. La velocidad de unión y liberación de cada uno de los distintos anestésicos locales al receptor en el canal de Na es específica de cada uno, pero todos ellos tienen una característica común: la

unión es más débil cuando los canales están cerrados, y más intensa cuando los canales están abiertos. Ello define el término de bloqueo frecuencia-dependiente. Cuanto más frecuente es la estimulación de la fibra nerviosa, más elevado es el número de canales de Na activos, y por tanto más susceptible de ser bloqueada. Por ello, en general, los anestésicos locales muestran mayor potencia en los nervios con mayor frecuencia de estimulación.¹²

Se llama extinción del impulso a la probabilidad de que un impulso nervioso que llega a una zona, sea detenido en ella porque no existen condiciones favorables de propagación. Los anestésicos locales, dependiendo de la dosis que alcanzan en un punto de la fibra nerviosa, pueden impedir del todo la aparición del potencial de acción, o, a dosis inferiores, al menos impedir la propagación del impulso que llega. Este efecto depende de la potencia de cada agente, de su concentración en la zona, y por la presencia o ausencia de mielinización. Dado que las fibras mielinizadas son solamente accesibles en los nodos de Ranvier, y la conducción se efectúa de uno a otro de estos nodos, pequeñas concentraciones de anestésico pueden detener el paso del estímulo. En el caso de las fibras amielínicas, es necesaria una neutralización de una extensión mucho mayor de receptores.¹³

No todos los tipos de fibras nerviosas son bloqueadas al mismo tiempo. El periodo de latencia está relacionado con el tamaño de la fibra, la relación espacial de esta fibra dentro del nervio, y la concentración de anestésico local. Por ejemplo, en la analgesia espinal, las fibras simpáticas son bloqueadas en dermatomas más altos y con mayor rapidez que las que conducen la sensibilidad dolorosa o térmica, y estas antes que las que conducen impulsos motores. Las fibras nerviosas pueden ser divididas en tres categorías, A, B, y C. A su vez, el tipo A se subdivide en cuatro subtipos: alfa, beta, gamma y delta. Cada categoría o subcategoría se asocia generalmente con un tipo diferente de conducción nerviosa. Las fibras Alfa son las fibras conductoras más gruesas, y suelen estar asociadas con la conducción de impulsos motores. Las fibras Abeta están asociadas fundamentalmente con modalidades de conducción sensorial, sobre todo dolor y temperatura. Las fibras Agamma están asociadas con la sensibilidad propioceptiva muscular y de las articulaciones. Las fibras Adelta son las fibras A más finas y conducen dolor y sensibilidad táctil fina. Las fibras B son fibras preganglionares

simpáticas, y son más finas que las A; son las fibras más fáciles de bloquear de todas, ya que son las más finas de las mielinizadas. Las fibras C son las fibras más pequeñas, pero son amielínicas, conduciendo sensaciones de dolor, presión y temperatura. Son más resistentes al bloqueo.¹²

La potencia anestésica parece venir determinada fundamentalmente por la solubilidad de cada anestésico local en lípidos, lo cual puede estar explicado por la naturaleza lipídica de la membrana celular que el anestésico debe atravesar antes de llegar a su lugar de acción. Ello es evidente clínicamente, pues la etidocaína o la bupivacaína son más solubles en lípidos, y más potentes (40 y 10 veces a 1) que la lidocaína. Por ejemplo, cuando se añade un grupo hidrofóbico butilo al anillo aromático de la procaína, se sintetiza la tetracaína, que es cuarenta veces más potente que la molécula original. Si el grupo butilo se conjuga con un grupo hidrófilo, la potencia desciende drásticamente por debajo de la de la procaína. La duración del bloqueo parece venir determinado, a igualdad de otros supuestos, por la capacidad del anestésico local de unirse a las proteínas. La unión a proteínas está directamente relacionada con la liposolubilidad de cada compuesto, por lo que, en general un anestésico potente, suele ser además de larga duración.

El periodo de latencia, es decir, el tiempo que el anestésico local tarda en producir sus efectos, a igualdad de dosis y de distancia desde el lugar de inyección y la estructura blanco, parece depender, dentro del mismo grupo, del pKa de cada fármaco, de forma que los fármacos con pKa más elevado tienen también un periodo de latencia más largo.

Además, por su naturaleza dual, lipo e hidrofílica, los anestésicos locales pueden afectar a las membranas de forma inespecífica, produciendo cambios en su tensión superficial, a la manera de los anestésicos generales o de los detergentes.¹¹

Dependiendo de la estructura a anestesiar, la concentración y la cantidad de anestésico deberá variar. Además de la latencia, característica de cada fármaco, su absorción dependerá de lo vascularizado del lugar de inyección, de la solubilidad del anestésico en los tejidos, y de la difusión, que a su vez depende en parte de la concentración. La duración del bloqueo vuelve a depender de lo rápidamente que difunda el anestésico a

otros tejidos adyacentes o a la circulación general, y ello fundamentalmente en relación con la vascularización del tejido y de la propia naturaleza del anestésico.¹²

Prácticamente todos los anestésicos locales son vasodilatadores - excepto la cocaína, de uso solamente tópico sobre estructuras mucosas, y al parecer la ropivacaína, por lo que a menudo es ventajoso clínicamente añadirles un vasoconstrictor que disminuya su difusión hacia la sangre o los tejidos adyacentes. Habitualmente se emplea para este fin la adrenalina a dosis de 5 mcg/mL.¹⁴

El empleo de anestésicos locales está contraindicado absolutamente en casos de: alergia al fármaco, infección en el lugar de punción, alteraciones en la coagulación, o negativa del paciente.¹¹

Aunque temible, la verdadera reacción anafiláctica con aparición de urticaria generalizada, dolor articular, edemas en párpados, articulaciones y laringe, seguida de un cuadro de colapso cardiorespiratorio y muerte si no es tratado con rapidez, es muy rara. En general sucede con los anestésicos tipo ester, ya que el ácido paraaminobenzóico que produce su metabolismo es muy frecuente en conservantes alimentarios, colorantes, cosméticos, cremas solares, etc, y el organismo puede estar previamente sensibilizado. La alergia a los anestésicos del grupo amida, es rara, y se ha descrito para la lidocaína, aunque parece que en casi todos los casos es debida a un conservante, el metilparaben, también muy alergénico.

Existe un fenómeno que debe conocerse: la llamada "alergia del dentista". Poco tiempo después de la inyección de un anestésico local, que suele tener adrenalina, para un procedimiento odontológico, el paciente sufre un alarmante cuadro de vasodilatación, con enrojecimiento de la cara, palpitaciones, agitación, taquicardia, y si se determina, hipertensión. Si el dentista no está familiarizado con la reacción, suele poner al paciente la etiqueta de alérgico, etiqueta que se ha revelado como muy difícil de quitar. El fenómeno se ha relacionado con la inyección del anestésico en un lugar muy vascularizado y al mismo tiempo muy compacto en el que hay que emplear grandes presiones para la inyección, y parte del anestésico, con su adrenalina pasa al torrente sanguíneo. En general la reacción, aunque alarmante, es de escasa duración y no suele dar lugar a consecuencias importantes.

Más frecuentes son los cuadros de taquicardia por absorción sistémica de la adrenalina que a menudo acompaña al anestésico local, pero que, aunque desagradable para el paciente, no suele revestir gravedad.

Más graves son los cuadros tóxicos, derivados de un excesivo nivel sanguíneo del anestésico local, alcanzado bien por su inyección inadvertida en una vena o arteria, bien por un exceso de dosificación, o por una absorción extraordinariamente rápida desde los tejidos. La toxicidad suele estar relacionada directamente con la liposolubilidad, por la misma razón que esta estaba relacionada con la potencia y la duración del anestésico. A mayor fijación a las proteínas, más lenta es la resolución del cuadro tóxico, y menor tiempo transcurre entre las primeras manifestaciones y el cuadro violento de toxicidad neurológica. El lugar de inyección también influye, sobre todo por la capacidad de difusión y la vascularización local.¹¹

Todos los anestésicos locales, en concentración elevada, son neurotóxicos. El margen terapéutico depende de cada agente. Además se ha descrito toxicidad tisular o nerviosa debida a los agentes conservadores y tampones que llevan las preparaciones comerciales. En particular se ha asociado la cloroprocaina con los bisulfitos. La eliminación de estos ha hecho prácticamente desaparecer este tipo de toxicidad. De otro origen son algunas lesiones nerviosas que se producen cuando la inyección del anestésico se efectúa por error directamente en un nervio. En ese caso, la causa parece ser más la presión hidrostática, que produce ruptura de las fibras (axonolisis y axonotomesis) que el efecto del anestésico local.¹²

En orden creciente de concentraciones tóxicas pueden aparecer disartria, vértigo, tinnitus, cefalea, taquicardia, sequedad de boca, náusea y gusto metálico en la boca. Se trata de un cuadro alarmante, pero leve si no progresa. Cuando lo hacen puede aparecer letargia e incluso coma, hipotensión con aumento de la taquicardia y convulsiones. Finalmente aparece hipotensión brusca, bradicardia y parada cardiorespiratoria.

La mejor prevención es el conocimiento de las características de los anestésicos utilizados y de sus dosis máximas, un exquisito cuidado en no inyectarlos en una estructura vascular, y conocer los signos incipientes de toxicidad. Si se habla con

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

frecuencia con el enfermo, el primer signo suele ser que este comienza a hablar con lengua “estropajosa”. Como decíamos anteriormente, debe disponerse del material y conocimientos necesarios para practicar una RCP.¹¹

Infiltración local:

Para los propósitos habituales, la infiltración local se utiliza para pequeños procedimientos tales como suturas cutáneas, inserción de drenajes torácicos o abdominales, punciones o drenajes suprapúbicos, vías venosas o arteriales, etc. Con este fin es conveniente disponer al menos de dos tipos de anestésicos, uno de acción corta, y otro de acción larga. La utilización de uno u otro dependerá del procedimiento a realizar.¹¹

La procaína, un anestésico del tipo éster, está prácticamente abandonada, y se ha insertado en la tabla exclusivamente con propósitos comparativos, ya que en el pasado ha sido muy frecuentemente utilizado. La lidocaína tiene la ventaja de un escaso tiempo de latencia, y el inconveniente de su corta duración, por lo que es preferible su utilización cuando se trata de procedimientos que deban realizarse con cierta premura y cuya duración prevista no exceda de los 45 minutos o una hora. Por el contrario, la bupivacaína tiene un largo periodo de latencia y su duración es muy prolongada, por lo que podrá utilizarse en caso de desear una duración larga de la analgesia, aunque habrá que esperar un buen rato antes de iniciar el procedimiento.¹²

Morfina.

Es el opiáceo de referencia. Actúa como agonista de los receptores μ , kappa y delta. Se absorbe bien por todas las vías (oral, sc, im, iv, espinal) excepto la transdérmica. Por vía oral la biodisponibilidad es escasa debido al efecto de primer paso hepático, por lo que se requieren dosis mayores. Se metaboliza en el hígado y se elimina por vía renal en forma de metabolitos activos. La vida media de eliminación es de 2 a 4 horas, según la vía de administración. En la insuficiencia renal los metabolitos pueden acumularse prolongando el efecto de la morfina. Durante la hemodiálisis disminuyen las concentraciones de morfina y sus metabolitos, pero posteriormente aumentan por redistribución desde otros compartimentos. Con la hemofiltración no se modifican las concentraciones de estas

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

sustancias. Es relativamente poco liposoluble, por lo que tarda más tiempo que otros opiáceos en alcanzar el efecto máximo. Atraviesa lentamente y en pequeñas cantidades la barrera hematoencefálica. Se une a proteínas plasmáticas en un 30%, aunque esta fracción puede aumentar en situaciones de alcalosis. La acidosis metabólica aumenta la fracción libre y el tiempo de eliminación a nivel cerebral.¹³

Además del efecto analgésico, tiene acción antitusígena. Puede ocasionar cuadros de broncoespasmo mediados por la liberación de histamina cuando se administra a dosis altas. Produce vasodilatación, por lo que debe administrarse con precaución en pacientes hipovolémicos, en los que puede provocar hipotensión severa. Asimismo, puede ocasionar disminución de la frecuencia cardiaca a dosis mayores de 0.2 mg/k iv. Es muy útil en el tratamiento del edema agudo de pulmón, gracias a su efecto sobre la disminución de la precarga y la postcarga, la disminución del trabajo respiratorio y de la descarga simpática. También se emplea en pacientes con IAM, como se indicó anteriormente. Es el opiáceo por excelencia en el tratamiento del dolor postoperatorio, administrado tanto por vía intravenosa continua, en régimen de PCA o por vía epidural.¹⁴

Como analgésico iv se suele administrar en bolos de 2 a 5 mg, o bien en perfusión continua de 1 a 10 mg/h tras un bolo inicial.¹³

Ketorolaco.

Es un derivado del ácido acético. Tiene mayor actividad analgésica que antiinflamatoria. Posee también actividad antitérmica y antiagregante. Se absorbe rápidamente vía oral y parenteral. Tiene metabolismo hepático y se elimina por vía urinaria. Los efectos adversos más frecuentes son de tipo gastrointestinal: dispepsia, epigastralgia, náuseas, estreñimiento y diarrea; así como alteraciones del SNC: vértigos, mareos, cefaleas, desorientación.

Como otros AINE, debe utilizarse con precaución en pacientes con úlcera péptica, asma, insuficiencia renal, retención hídrica, alteraciones de la coagulación, cirróticos, epilépticos y alcohólicos.

Se administra en dosis im o iv de 30-50 mg c/ 6 h. Su uso por vía parenteral no debe prolongarse más de 5 días.

Está indicado en el dolor moderado-severo, principalmente el postoperatorio, donde puede disminuir los requerimientos de opiáceos. También es útil en dolores de tipo cólico. Al parecer, la administración parenteral de 30 mg de ketorolaco tiene una eficacia similar a 10 mg de morfina; sin embargo la acción analgésica apenas aumenta con dosis mayores.¹²

Ropivacaína

La ropivacaína es un anestésico local de acción prolongada, tipo amida. Su estructura y farmacocinética son similares a los de la bupivacaína, pero la ropivacaína parece ser menos arritmogénica que la bupivacaína. La ropivacaína es la forma S-isómerica, mientras que la bupivacaína es el R-isómero. El R-isómero se considera más cardiotoxico. Además, la ropivacaína es menos soluble en lípidos y se elimina a través del hígado con mayor rapidez que la bupivacaína, por lo que es menor la probabilidad de eventos adversos. Ropivacaína produce el alivio del dolor similar a la de la bupivacaína. Algunos estudios han demostrado un menor número de bloqueos motores y una menor duración de acción en comparación con la bupivacaína.¹³

Mecanismo de acción: la ropivacaína actúa al interferir con la entrada de sodio en las membranas de las células nerviosas. Igual que todos los anestésicos locales, la ropivacaína causa un bloqueo reversible de la conducción nerviosa por disminución de la permeabilidad de la membrana del nervio al sodio. Esto disminuye la tasa de despolarización de la membrana, lo que aumenta el umbral para la excitabilidad eléctrica. El bloqueo afecta a todas las fibras nerviosas en el siguiente orden: autonómicas, sensoriales y motoras, con la disminución de los efectos en el orden inverso. La pérdida de la función nerviosa es clínicamente la siguiente: dolor, la temperatura, el tacto, la propiocepción y el tono muscular esquelético.

Farmacocinética: La ropivacaína se administra por vía parenteral ya sea en forma de infusión epidural o mediante un bloqueo regional de algún nervio. La absorción de

ropivacaína es dependiente de la dosis total, de la concentración de fármaco administrado, de la vía de administración, de la condición hemodinámica / circulatoria paciente y de la vascularidad del sitio de administración.

Después de la inyección epidural, la ropivacaína muestra una absorción bifásica, con una fase inicial rápida (semi-vida media de 7 minutos) seguida de una fase más lenta. La semi-vida terminal es más larga después de la administración epidural que tras la administración intravenosa.

Después de la administración de ropivacaína el inicio de la acción se produce en 10-25 minutos para la administración epidural, 15-30 minutos para el bloqueo nervioso y 1-15 minutos para el bloqueo de campo, con una duración de 2-4 horas, 5-8 horas y horas 2-6, respectivamente. La ropivacaína se distribuye a todos los tejidos, con elevada unión a las proteínas, en particular a la glicoproteína alfa-1 ácida. La ropivacaína se metaboliza por el hígado.

Ropivacaína se excreta por vía renal con un 1% de la dosis en forma inalterada. La semi-vida terminal de la ropivacaína es de 1,8 horas después de la administración intravascular y de 4.2 después de la administración epidural.¹³

1.5 Indicaciones

Anestesia local, anestesia regional o anestesia quirúrgica:

Las dosis se indican a continuación son las que se consideran necesarias para producir un bloqueo exitoso y deben considerarse como indicativas para su uso en adultos. Pueden ocurrir variaciones individuales en el comienzo y la duración de la acción.

- Anestesia de menor importancia de un bloqueo nervioso y la anestesia de infiltración:

Administración regional de bloqueo:

- Adultos: 1-40 ml de una solución al 0,5% (5-200 mg), administrados en dosis crecientes.

Anestesia epidural lumbar: Administración epidural:

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- Adultos: 20-30 ml de una solución al 0,5% (75-150 mg), 15-25 ml de una solución al 0,75% (113-188 mg), o 15-20 ml de una solución 1,0% (150-200 mg) administrados en dosis crecientes.

Bloqueo de nervios periféricos, bloqueo del plexo braquial, etc: Administración regional

- Adultos: 35-50 ml de un 0,5 % de solución (175-250 mg), administrados en dosis crecientes.

Límites de dosis máxima: La dosis de anestésicos locales depende del procedimiento anestésico, el área a ser anestesiada, la vascularidad de los tejidos, el número de segmentos neuronales a ser bloqueados, la intensidad del cuadro, el grado de relajación muscular requerida, la duración de la anestesia deseada, la tolerancia individual y la condición física del paciente.

- Adultos: Los límites máximos de dosis de ropivacaína no se han establecido. Se han reportado dosis de hasta 770 mg de ropivacaína más de 24 horas para el dolor postoperatorio

1.5.1 Contraindicaciones

La administración intravenosa (con excepción de la anestesia regional con torniquete), el bloqueo retrobulbar y la anestesia raquídea (bloqueo subaracnoideo) deben ser evitado.

La anestesia regional intravenosa (bloqueo de Bier) no debe llevarse a cabo utilizando ropivacaína debido a la falta de experiencia clínica y el riesgo de alcanzar niveles tóxicos en sangre del fármaco.

La ropivacaína está contraindicada en pacientes con una conocida hipersensibilidad a los anestésicos locales tipo amida.

La ropivacaína se debe utilizar con precaución en pacientes con enfermedad cardiovascular, ya que estos pacientes pueden no ser capaces de compensar los efectos depresores cardíacos de ropivacaína. Los anestésicos locales se debe utilizar con precaución en pacientes con hipotensión, hipovolemia o deshidratación, miastenia grave,

shock, o enfermedad cardíaca. Los pacientes con insuficiencia cardíaca, y bloqueo AV, pueden ser menos capaces de compensar los cambios funcionales asociados con la conducción AV prolongada (es decir, relaciones públicas o prolongación del intervalo QT) causada por los anestésicos locales.

1.5.2 Interacciones

Los agentes inhibidores de la enzima CYP1A2 como la fluvoxamina y el verapamilo pueden producir un aumento de los niveles sistémicos de ropivacaína cuando se administran a al mismo tiempo, dando lugar a toxicidad.

1.5.3 Reacciones adversas

Se han reportado durante los ensayos clínicos con ropivacaína los siguientes eventos adversos: hipotensión (31,9-54,6%), bradicardia fetal (17,2%), náuseas (12,4%), bradicardia sinusal (4,3 a 22,9%), vómitos (6,5 a 19,5 %), parestesias (2.3 a 8.7%), dolor de espalda (4,9-19,3%), fiebre (3.4 a 7.7%), dolor de cabeza (3.1-16.4), dolor en general (5,3%), retención urinaria (1.3 a 7.7%) , mareos (2,4%), prurito (2.2 a 2.9%), hipoestesia (1.1 a 2.0%), y alteraciones fetales, incluyendo taquicardia fetal (2,1%) y sufrimiento fetal (1,2%), y trastornos neonatales como ictericia (3,6%), taquipnea (2,4%), fiebre (1,8%).

Otros eventos adversos que ocurren en menor medida son: escalofríos, anemia, hipertensión, taquicardia sinusal, ansiedad, oliguria, y angina de pecho.

Se puede producir un ardor transitorio se puede producir en el sitio de la inyección de ropivacaína.¹²

Epinefrina

La epinefrina endógena se produce principalmente a partir de la noradrenalina en la médula suprarrenal.

La epinefrina se puede administrar por inyección, inhalación, o por vía tópica en el ojo, siendo los efectos de la epinefrina exógena idénticos a los de la hormona endógena. Terapéuticamente, se puede administrar por vía intravenosa para su uso como un estimulante cardíaco y como un broncodilatador en casos de shock anafiláctico. Se administra tópicamente en el ojo como una ayuda para el diagnóstico y se combina a menudo con los anestésicos locales para prolongar la duración de la acción de estos agentes.¹⁵

Mecanismo de acción: La epinefrina tiene numerosos efectos complejos de órganos diana. Se trata de un potente agonista de los alfa y beta-receptores en todo el cuerpo, excepto para las glándulas sudoríparas y las arterias faciales. La epinefrina es un agonista adrenérgico no selectivo, que estimula los receptores alfa1-, alfa2, beta1 y beta2-adrenérgicos, aunque el grado de estimulación en estos receptores puede variar dependiendo de la dosis administrada (es decir, la concentración circulante de epinefrina en el receptor). La estimulación de los receptores alfa1 por la epinefrina produce vasoconstricción arteriolar. La estimulación de los receptores alfa2 presinápticos inhibe la liberación de norepinefrina a través de una retroalimentación negativa mientras que la estimulación de la post-sináptica de receptores alfa2 también conduce a la vasoconstricción arteriolar. La estimulación de los receptores beta1 induce una respuesta cronotrópica positiva y un efecto inotrópico positivo. La estimulación de los receptores beta2 por la epinefrina conduce a la vasodilatación arteriolar, la relajación del músculo liso bronquial, y la glucogenólisis. Con posterioridad a la unión en el receptor adrenérgico, las acciones intracelulares de epinefrina están mediados por el monofosfato de adenosina cíclico (cAMP). La producción de cAMP se ve aumentada por la estimulación beta y atenuada por la estimulación alfa.¹⁶

Los principales efectos terapéuticos de la epinefrina sistémica incluyen: relajación del músculo liso bronquial, estimulación cardíaca, vasodilatación en el músculo esquelético, y la estimulación de la glucogenólisis en el hígado y otros mecanismos calorigénicos. Los efectos de la epinefrina sobre el músculo liso son variados y dependen de la densidad relativa del receptor y de los efectos hormonales. Cuando se usa tópicamente en el ojo en pacientes con glaucoma de ángulo abierto, la epinefrina disminuye la presión intraocular, produce un breve midriasis, y puede mejorar el coeficiente de salida del humor acuoso.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Cuando se usa tópicamente sobre la piel o las mucosas, epinefrina constriñe las arteriolas, lo que produce la vasoconstricción local y la hemostasia en los vasos sanguíneos pequeños. La epinefrina principalmente ejerce su efecto relajante sobre el músculo liso bronquial a través de la estimulación de los receptores beta-2. La estimulación beta-2 también previene la secreción de los autocoides histamina y otros de los mastocitos, antagonizando su efecto sobre los órganos finales y revertiendo la broncoconstricción y el edema. Adicionalmente la alfa-estimulación puede disminuir las secreciones de la mucosa bronquial, atenuando el desarrollo de edema. Hay algunas pruebas de que las propiedades alfa de la epinefrina hacen que sea más eficaz que la los beta-agonistas puros para el tratamiento de algunas afecciones pulmonares tales como la bronquiolitis en niños.¹⁶

Los potentes efectos cardíacos de la epinefrina están mediados principalmente a través de la estimulación de los receptores beta1 en el miocardio. La estimulación de estos receptores resulta en aumento de los efectos tanto inotrópicos como cronotrópicos. La presión arterial sistólica se eleva por lo general como resultado de inotropía aumentada, a pesar de que la presión arterial diastólica se reduce debido a la vasodilatación inducida por la epinefrina. Como resultado, la presión del pulso se incrementa. La epinefrina indirectamente provoca una vasodilatación coronaria, en particular durante el paro cardíaco.

La epinefrina puede aumentar simultáneamente el suministro de oxígeno miocárdico (secundaria a la vasodilatación coronaria) y la demanda de oxígeno (secundaria a un efecto inotrópico positivo y efecto cronotrópico en el corazón). El aumento de la excitabilidad del miocardio y del automatismo aumentan notablemente las posibilidades de desarrollar arritmias.¹⁵

El flujo de sangre a los músculos esqueléticos se ve aumentado por la adrenalina a través de la estimulación beta-2, lo que resulta en vasodilatación. La estimulación de los receptores alfa-1 por la epinefrina produce vasoconstricción arteriolar mientras que la estimulación de los receptores beta-2 de adrenalina provoca vasodilatación arteriolar. En dosis terapéuticas normales, este efecto es sólo ligeramente contrarrestado por la

vasoconstricción causada por la alfa-estimulación. En dosis más altas, sin embargo, puede ocurrir la vasoconstricción y la elevación de tanto la resistencia vascular periférica y la presión de la sangre.

Los efectos metabólicos de la epinefrina se refieren principalmente a los procesos de regulación que el control de la concentración de glucosa en el plasma. Aumento en la beta-2-estimulación del músculo esquelético y la glucogenolisis hepática. La estimulación alfa de la gluconeogénesis hepática aumenta e inhibe la liberación de insulina por las células de los islotes pancreáticos. Además, en las células adiposas, beta-estimulación induce el catabolismo de los triglicéridos, por lo tanto aumentando plasmáticas de ácidos grasos libres.

Las concentraciones séricas de potasio fluctúan después de la administración de epinefrina. Inicialmente, se produce hiperpotasemia secundaria a la liberación de los iones de potasio de los hepatocitos. Sigue rápidamente una hipopotasemia a medida que los iones de potasio son absorbidos por el músculo esquelético.

Farmacocinética: La epinefrina se administra por inyección, por inhalación, o tópicamente en el ojo. La biodisponibilidad oral de la epinefrina es pobre, debido a su metabolismo rápido y extenso en el intestino y el hígado. Como resultado, la epinefrina no se administra por vía oral.

La epinefrina sin embargo, se absorbe bien cuando se administra sistémicamente por vía intramuscular (IM) o subcutánea (SC). La administración subcutánea es preferida a la intramuscular. El inicio de la acción tras la administración subcutánea es de 5-15 minutos, y la duración de la acción es de 1-4 horas. El comienzo de la acción después de la administración IM es variable, y la duración de la acción es de 1-4 horas. La absorción de una dosis IM puede aumentarse tanto cuantitativa como cualitativamente por masajear la zona de inyección, lo que aumenta el flujo sanguíneo local.

Tratamiento o la prevención de la hemorragia quirúrgica a lo largo de una incisión quirúrgica:

Administración tópica:

Adultos: se aplican tópicamente soluciones de 1:50.000 (0,002%) a 1:1000 (0,1%) de epinefrina.¹⁶

Contraindicaciones y precauciones

La epinefrina está absolutamente contraindicada en pacientes con hipersensibilidad al sulfito a menos que el paciente está siendo tratado por una condición emergente, como anafilaxia o parada cardíaca.

Aunque indicada para el glaucoma de ángulo abierto, la adrenalina está absolutamente contraindicada en glaucoma de ángulo cerrado, ya que puede agravar esta condición.

Se deberá tener cuidado para evitar la extravasación de adrenalina, ya que puede causar necrosis de los tejidos y/o reacciones en gangrena y otros sitios en el área circundante. La adrenalina nunca debe inyectarse en extremidades, como dedos, dedos de los pies, la nariz y los genitales, ya que puede causar necrosis tisular grave debido a la vasoconstricción de los vasos sanguíneos pequeños. La inyección en estas áreas de anestésicos locales que contienen epinefrina también se debe evitar.¹⁶

Reacciones adversas

La administración sistémica de epinefrina puede conducir a la estimulación generalizada del SNC que se manifiesta como miedo, ansiedad, nerviosismo, insomnio, nerviosismo, agitación psicomotora, deterioro de la memoria, dolor de cabeza y desorientación

La extravasación de epinefrina, especialmente con inyecciones repetidas o con altas tasas de infusión, puede resultar en una reacción en el lugar de inyección que conduce a daño tisular grave y necrosis tisular. En caso de extravasación se deben infiltrar 5-10 mg de fentolamina diluida en 10-15 ml de solución salina para antagonizar la vasoconstricción y reducir y / o prevenir la descamación y necrosis tisular.¹⁵

La acidosis metabólica secundaria a la acumulación de ácido láctico se ha asociado con la administración prolongada o a sobredosis de epinefrina.¹⁶

1.6 Anatomía

La rodilla es, ante todo, una articulación sinovial de tipo trocleartrosis que permite la flexión y extensión; sin embargo los movimientos de bisagra se combinan con deslizamiento y rodamiento, así como con rotación alrededor de un eje vertical. Pese a que la rodilla está bien diseñada su función suele alterarse cuando se hiperextiende.^{9,10}

Consta de tres estructuras óseas; fémur, tibia y rótula, los cuales constituyen tres compartimentos diferentes y parcialmente separados: los compartimentos medial, lateral y femorrotuliano.¹⁰

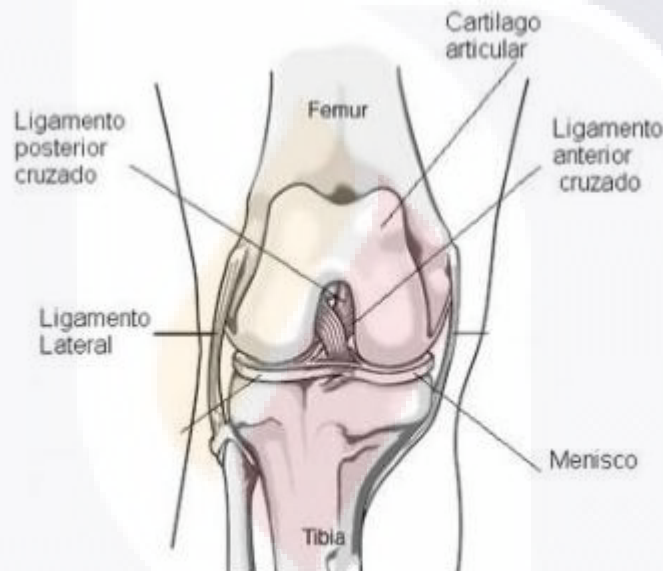


Figura 3. Anatomía Rodilla.

1.6.1 Rótula

Es el hueso sesamoideo de mayor tamaño del organismo y se sitúa la tróclea femoral. Presenta forma de óvalo asimétrico con el vértice situado distalmente. Las fibras del tendón del cuádriceps envuelven su porción anterior y se funden con el ligamento rotuliano distalmente.

La articulación situada entre la rótula y la tróclea femoral constituye el compartimento anterior o femorrotuliano.

En la región posterior de la rótula se describen siete carillas. Las carillas mediales y laterales se dividen verticalmente en tercios iguales mientras que la séptima carilla es irregular y se localiza a lo largo del extremo del borde medial de la rótula. Visto en su conjunto la carilla medial es más pequeña y ligeramente convexa; la carilla lateral, que ocupa aproximadamente dos tercios de la rótula, posee una convexidad sagital y una concavidad coronal.¹⁰

Las carillas están recubiertas por el cartílago hialino de mayor grosor de todo el organismo que puede llegar a los 6.5 mm de espesor. Aun no se han llegado a determinar las causas de la degeneración denominada condromalacia, que pueden experimentar adolescentes y adultos jóvenes, que afecta a ésta superficie articular y que se diagnostica mediante artroscopia.⁹

La tróclea femoral está separada de los cóndilos medial y lateral del fémur a través de unas crestas poco diferenciables, aunque la cresta lateral es más prominente, la rótula encaja en la tróclea de forma imperfecta, variando la zona de contacto entre ésta y el fémur según la posición, a medida que la rótula se desliza a lo largo de la superficie femoral.

En la posición de 10° a 20° de flexión, el polo distal de la rótula contacta en primer lugar con la tróclea en una estrecha banda que atraviesa ambas carillas, la medial y la lateral.

A medida que aumenta el grado de flexión, el área de contacto se desplaza proximal y lateralmente. La zona más extensa de contacto se alcanza aproximadamente a los 45° de flexión dando lugar a una zona elipsoidal que se continúa a través del centro de las carillas medial y lateral. A los 90°, el área de contacto ha desplazado a la porción superior de las carillas rotulianas medial y lateral, si se incrementa el grado de flexión el área de contacto se divide en dos zonas separadas medial y lateral.

La principal función biomecánica de la rótula consiste en incrementar el brazo del momento de fuerza que corresponde a la acción de cuádriceps.¹⁰

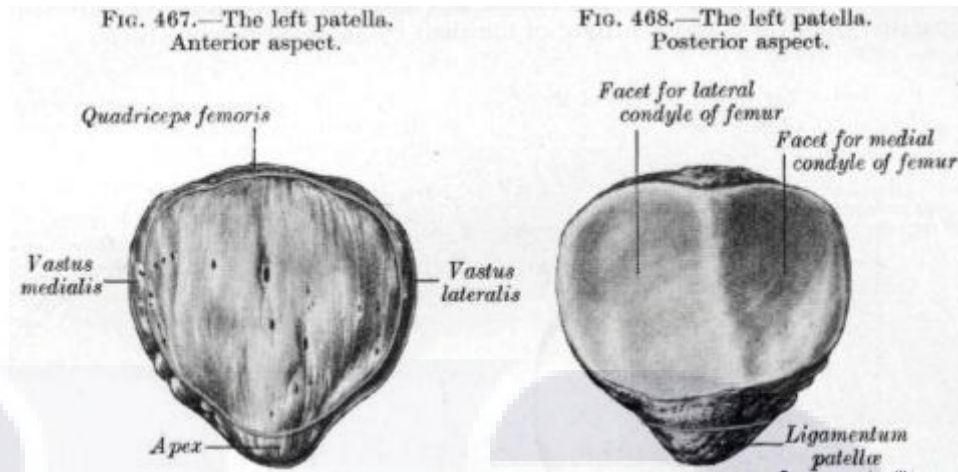


Figura 4. Anatomía de rótula.

1.6.2 Fémur

La arquitectura del fémur distal es compleja, así mismo esta zona constituye el lugar de inserción de numerosos ligamentos y tendones. En cuanto a su forma y dimensiones, los cóndilos femorales son asimétricos; el cóndilo medial posee mayor tamaño y una curvatura de mayor simetría. El cóndilo lateral, visto lateralmente, presenta un radio de curvatura que se acentúa notablemente en su porción posterior.

Si se observan superficialmente los cóndilos articulados con la tibia, se aprecia que el cóndilo lateral es más corto que el medial. El eje mayor del cóndilo lateral es ligeramente mayor y se sitúa en un plano más sagital que el eje mayor del cóndilo medial el cual se orienta formando un ángulo medio de 22° que se abre en su porción posterior.

El cóndilo lateral es levemente más ancho que el medial a nivel del centro de la escotadura intercondílea. Anteriormente los cóndilos se separan a través de un surco: la tróclea femoral. El surco se localiza ligeramente lateral. La reproducción de esta relación anatómica es importante para la mecánica femorrotuliana después de la sustitución completa de la rodilla.

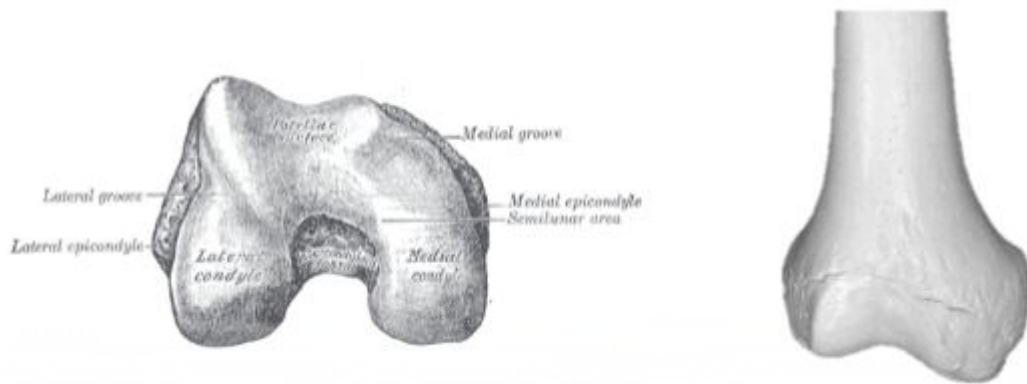


Figura 5. Anatomía fémur distal.

1.6.3 Tibia

La lámina tibial medial es de mayor tamaño y su forma es casi plana, con una superficie posterior recta que destaca en la radiografía. Por el contrario, la superficie articular de la lámina lateral, que es más estrecha, es casi convexa. Ambas presentan una inclinación posterior de aproximadamente 10° con respecto a la diáfisis tibial, sin embargo, la falta de correspondencia entre las superficies articulares femoral y tibial es más aparente que real.

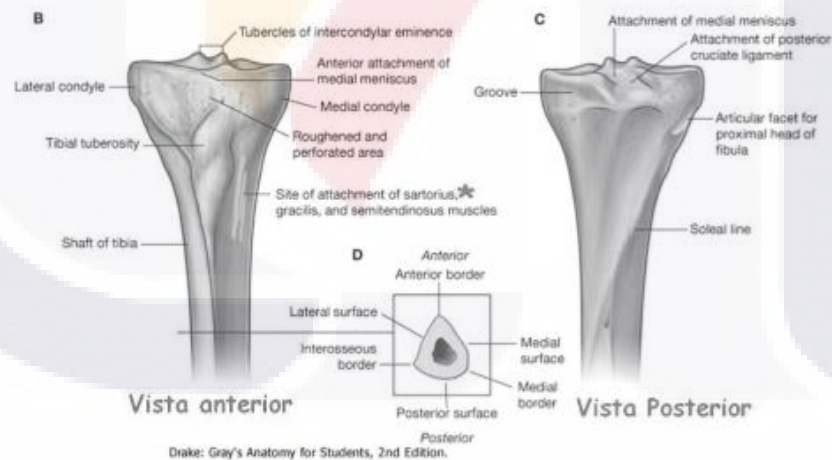


Figura 6. Anatomía tibia proximal.

En una rodilla sana los meniscos aumentan considerablemente el área de contacto, incrementando el ajuste entre las superficies articulares.

Por detrás de ésta región existen dos elevaciones: la tuberosidad interna y externa, se encuentran separadas por una depresión acanalada: el surco intercondíleo; en la fosa

intercondílea posterior, por detrás de las tuberosidades, se inserta el menisco externo y a continuación, en sentido posterior, el menisco interno.

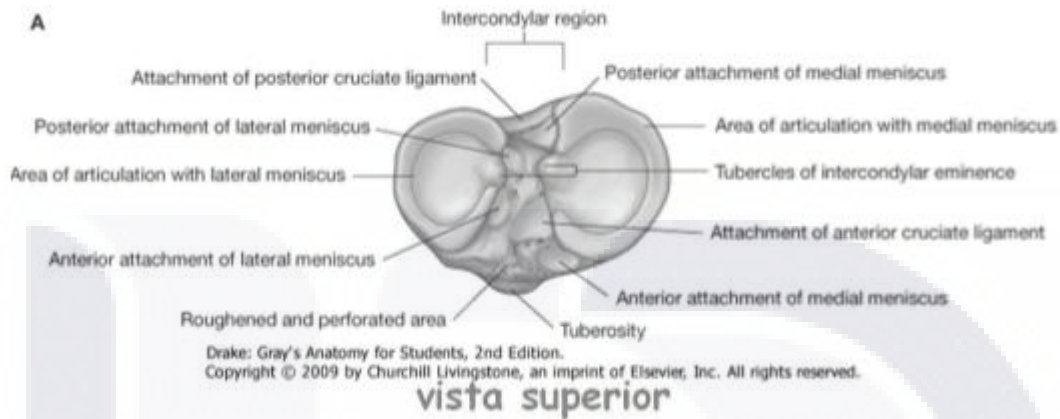


Figura 7. Anatomía tibia proximal vista superior.

Hacia atrás se inserta el ligamento cruzado posterior sobre el borde de la tibia situado entre las tuberosidades, en la cara anterior de la tibia, la prominencia ósea más destacada es la tuberosidad, que corresponde al lugar de la inserción del tendón rotuliano.

La estabilidad de la rodilla depende de:

- fuerza y acciones de los músculos circundantes y sus tendones
- ligamentos que comunican el fémur con la tibia.

El músculo más importante que estabiliza la rodilla es el cuádriceps femoral, sobre todo las fibras inferiores de los músculos vasto medial y lateral.¹⁰

Cápsula de la articulación de la rodilla

La cápsula es fina y presenta defecto en algunas zonas, la cápsula fibrosa, robusta, se inserta en el fémur por arriba, justo proximal a los bordes articulares de los cóndilos y también a la fosa intercondílea, por detrás, la cápsula fibrosa presenta un defecto en el cóndilo lateral que permite la salida del tendón del músculo poplíteo de la articulación para insertarse en la tibia. Por la parte inferior, la cápsula fibrosa se adhiere al borde articular de la tibia, salvo en la zona de cruce del tendón del músculo poplíteo con el hueso, la rótula y el ligamento rotuliano sirven de cápsula por la parte anterior.

La membrana sinovial se refleja desde la cara posterior de la articulación sobre los ligamentos cruzados y los separa de la cavidad articular. ⁹

La cavidad articular de la rodilla se extiende por arriba hasta la rótula, en forma de bolsa suprarrotuliana, ésta se sitúa en la profundidad del músculo articular de la rodilla y del vasto intermedio, la membrana sinovial de la cápsula articular se prolonga con el revestimiento sinovial de esta bolsa que suele propagarse hasta 5 cm por encima de la rótula. ⁹

Ligamentos extra capsulares de la articulación de la rodilla

La cápsula fibrosa está reforzada por 5 ligamentos extra articulares:

- ligamento rotuliano
- ligamento colateral peroneo
- ligamento colateral tibial
- ligamento poplíteo oblicuo
- ligamento poplíteo arqueado

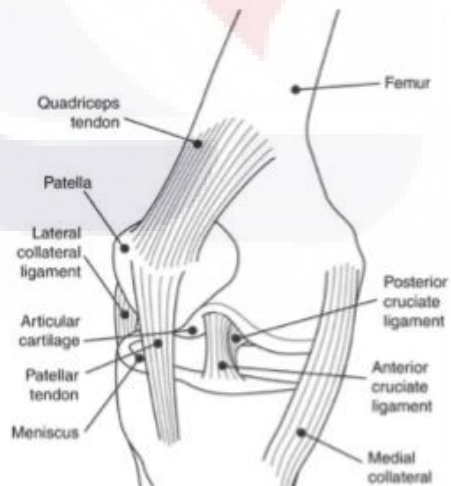


Figura 8. Ligamentos de la rodilla.

El ligamento rotuliano es el ligamento anterior de la rodilla que se une con los retináculos rotulianos medial y lateral, expansiones aponeuróticas de los músculos vastos medial y lateral y de la fascia profunda que los envuelve. Los retináculos que soportan la cápsula articular de la rodilla en la cara lateral.

Es una banda fibrosa, gruesa y fuerte que pasa desde el vértice y los bordes adyacentes de la rótula hasta la tuberosidad de la tibia.

El ligamento colateral peroneo, redondo, con forma de cordón, es muy fuerte. Se extiende hacia abajo desde el epicóndilo lateral del fémur hasta la cara lateral del peroné. El tendón de músculo poplíteo discurre en la profundidad del ligamento colateral del peroné y lo separa del menisco lateral.

El ligamento colateral tibial es una banda plana y robusta que va desde el epicóndilo medial del fémur hasta el cóndilo medial y la parte superior de la cara medial de la tibia, en el punto central, las fibras profundas del ligamento colateral tibial están firmemente unidas al menisco medial. Es más débil que el colateral peroneo y se daña con más frecuencia.

El ligamento poplíteo oblicuo es una expansión del tendón del músculo semimembranoso que endereza la cápsula fibrosa por la parte posterior. Emerge detrás del cóndilo tibial y sigue su curso superolateral hasta insertarse en la porción central de la cara posterior de la cápsula fibrosa.

El ligamento poplíteo arqueado también endereza la cápsula fibrosa por detrás. Sale de la cara posterior del peroné, sigue un curso superomedial sobre el tendón del músculo poplíteo y se extiende sobre la superficie posterior de la articulación de la rodilla.¹⁰

1.6.4 Ligamentos intraarticulares

Son los ligamentos cruzados y los meniscos. El tendón poplíteo también tiene un trayecto intraarticular parcial.

El ligamento cruzado anterior es el más débil de los dos, nace de la zona intercondílea anterior de la tibia justo detrás de la inserción del menisco medial, se extiende hacia arriba, hacia atrás y hacia el lado para insertarse en la porción posterior de la cara medial del cóndilo lateral del fémur.

Tiene una irrigación escasa. Se relaja cuando se flexiona la rodilla y se tensa cuando se extiende por completo, impidiendo el desplazamiento posterior del fémur sobre la tibia y la hiperextensión de la rodilla.

Cuando se flexiona la articulación en ángulo recto la tibia no puede desplazarse porque está sujeto por el ligamento cruzado anterior.

El ligamento cruzado posterior es el más poderoso de los dos, nace en la región intercondílea posterior de la tibia, se dirige hacia arriba y hacia delante por la cara medial del ligamento cruzado anterior hasta insertarse en la porción anterior de la cara lateral del cóndilo medial del fémur. Se tensa durante la flexión de la rodilla evitando el desplazamiento anterior del fémur sobre la tibia o el desplazamiento posterior de la tibia sobre el fémur. Es el principal estabilizador del fémur con la rodilla flexionada o soportando peso. ⁹

Meniscos de la rodilla

Son láminas semilunares de fibrocartílago sobre la cara articular de la tibia que ensanchan la superficie y actúan absorbiendo los choques. Tienen forma de cuña en corte transversal y se adhieren de manera firme a la región intercondílea de la tibia. Los bordes externos se insertan en la cápsula fibrosa de la articulación de la rodilla.

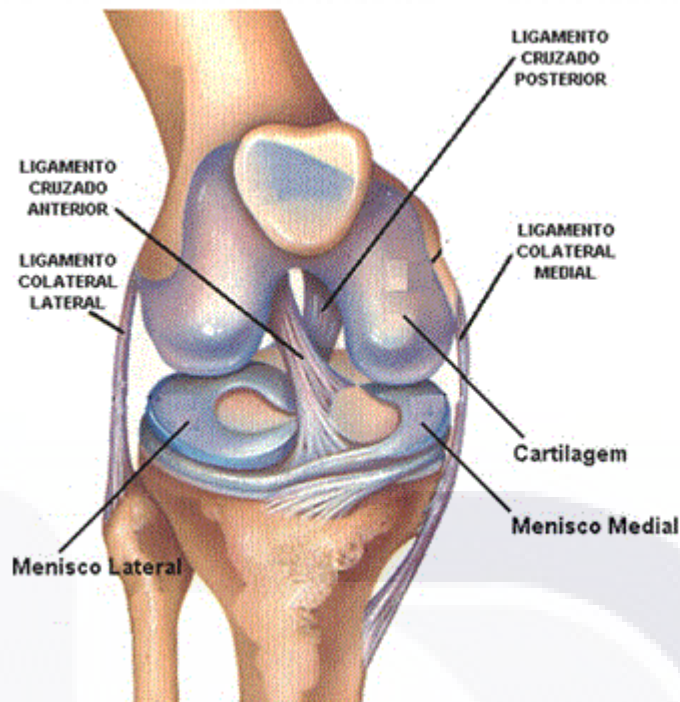


Figura 9. Ligamentos y meniscos de rodilla.

El menisco medial tiene forma de C y es más ancho por detrás que por delante, su extremo anterior se inserta en la región intercondílea anterior, delante de la inserción del ligamento cruzado anterior; el extremo posterior se inserta en la región intercondílea posterior, delante de la inserción del ligamento cruzado posterior. El menisco lateral es casi circular, más pequeño y con mayor movilidad que el medial. El tendón del músculo poplíteo separa el menisco lateral del ligamento colateral del peroné, el ligamento meniscofemoral posterior, una cinta tendinosa fuerte, junta el menisco lateral con el ligamento cruzado posterior y el cóndilo medial del fémur.⁹

1.6.5 Aparato Extensor

La fijación de la rodilla en extensión es una adquisición de origen biológico reciente en la que no se han desarrollado músculos diferentes de los de otros mamíferos, y que para alcanzar estos complejos niveles biomecánicos ha sido necesaria la hipertrofia del mayor hueso sesamoideo del organismo: la rótula.

El aparato extensor de la rodilla está compuesto por la asociación de estructuras musculares, tendinosas y óseas: tróclea femoral, patela, musculatura cuadricepsal, tendón

del cuádriceps, tendón rotuliano, alerón rotuliano medial (retináculo medial, vasto medial), alerón rotuliano lateral (retináculo lateral, vasto lateral, fascia lata).

La patela está integrada dentro del aparato extensor de la rodilla. Su misión es formar un complejo funcional que trabaje sincrónicamente para hacer más eficaces y económicos los movimientos de la rodilla (extensión) y permitir la postura erecta (estática).

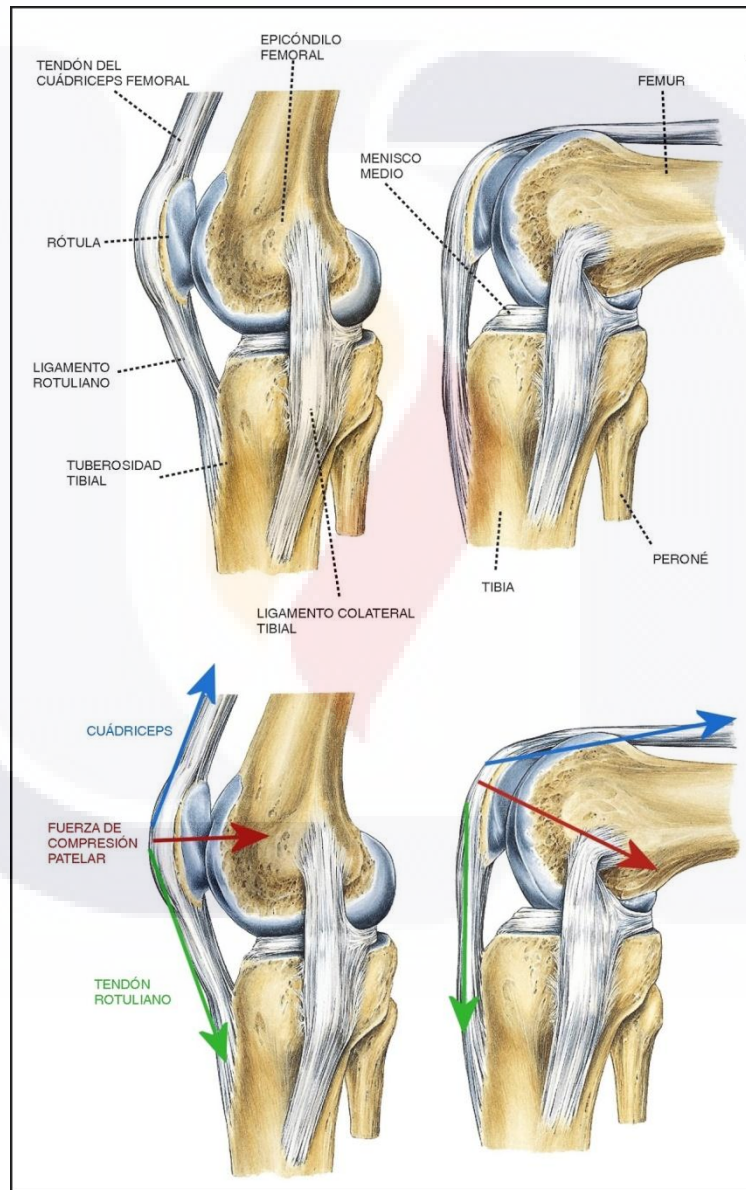


Figura 10. Ligamentos colaterales.

1- Aumenta el momento de fuerza del músculo, que es la distancia entre el CIM (Centro Instantáneo del Movimiento) y el eje de la fuerza de tracción muscular. Si no hubiera rótula esta distancia sería mucho menor. Además, esta distancia varía según los grados de flexión de la pierna: a los 90° es cuando la acción de polea rotuliana es más acusada. A los 60°, aunque es menor, persiste el efecto. Pero a partir de los 45° la rótula se halla muy pegada al hueso, entre los dos cóndilos y apenas ejerce esa función de polea. Cuando llega a los 15° esta función, como ya se comentaba, es prácticamente nula; el cuádriceps pierde potencia.

- 2- Facilita el deslizamiento del cuádriceps sobre los cóndilos (como un sesamoideo).
- 3- Mantiene centrado el aparato extensor, evitando el deslizamiento lateral del tendón.
- 4- Actúa como cojinete o zapata de freno de la articulación. Este efecto se aprecia en los operados de rótula con su extirpación (patelectomía), que no pueden detener bruscamente la flexión o extensión de la pierna.

El aparato extensor de la rodilla es el elemento cinético de la rodilla y al mismo tiempo el elemento estabilizador de la articulación.

En situación bípeda hay una estabilidad completa, tanto en el plano lateral como en el antero-posterior.

En posición monopódica (sobre una pierna), la rodilla queda inestable, y ha de buscar las posiciones de máxima estabilidad. La rodilla se autoestabiliza al apoyarse sobre una sola pierna y la extensión, tutelada por el cuádriceps, es muy importante. Esta extensión no suele ser total, sino que existe cierto grado de flexión.

1.6.6 Irrigación e Inervación

Irrigación

Está dada por ramas descendentes y de la rodilla de las arterias femoral, poplítea y circunfleja femoral lateral en el muslo, y de la arteria circunfleja peronea y de las ramas recurrentes de la arteria tibial anterior de la pierna. La arteria poplítea sale del canal de

Hunter y entra en el hueco poplíteo, corre verticalmente hacia abajo hacia la aponeurosis del músculo poplíteo y termina en el borde distal de éste dividiéndose en las arterias tibiales anterior y posterior. Da numerosas ramas musculares y articulares con numerosas anastomosis formando algunas un círculo vascular que rodea la rótula.

Inervación

Los nervios que inervan los músculos que cruzan o actúan sobre la articulación de la rodilla, también inerva a la articulación. Por tanto, hay inervación por ramos de los nervios obturador y safeno (medialmente), femoral (anteriormente), tibial (posteriormente) y peroneo común (lateralmente) siendo estos dos últimos los componentes del nervio ciático.

El nervio ciático poplíteo interno pasa a través del hueco poplíteo y el ciático poplíteo externo pasa a través del gemelo externo y detrás de la cabeza del peroné y se continúa distalmente.¹⁰



Figura 11. Arterias de la rodilla.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Pregunta de investigación

¿Es útil el uso de la inyección periarticular como tratamiento en el control del dolor postoperatorio temprano de la artroplastia total de rodilla en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo?

2.2 Justificación

Este estudio valorara el uso de la inyección periarticular como parte de un protocolo de dolor después de la artroplastia total de rodilla con respecto al dolor postoperatorio, el uso de medicamentos intravenosos, sangrado, función del cuádriceps y las complicaciones asociadas al uso de medicamentos.

2.3 Hipótesis

La inyección periarticular mejora el control del dolor y la función en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla en el postquirúrgico inmediato en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

2.4 Objetivo general

El objetivo del presente estudio es determinar si la inyección periarticular proporciona un alivio adecuado del dolor postquirúrgico en la ATR, en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

2.5 Tipo de estudio

Estudio Transversal (Cross-sectional)

2.6 Diseño

- Observacional
- Transversal
- Prospectivo
- Descriptivo
- Analítico

CAPÍTULO III. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 Definición del universo

Todos los pacientes con diagnóstico de gonartrosis tricompartmental que se sometan a ATR en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

3.2 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Criterios de inclusión:

Pacientes sin distinción de sexo ni edad.
Pacientes con diagnóstico radiológico de gonartrosis tricompartmental.
Firmar consentimiento y sean sometidos a una artroplastía total de rodilla.

Criterios de exclusión:

Pacientes que no acepten el estudio.
Pacientes alérgicos a algún medicamento de los utilizados en el estudio.

Métodos de selección de muestra

Consulta externa.
Muestreo no probabilístico por conveniencia.

3.3 Variables

Independientes:

- Edad
- Sexo
- Rodilla afectada
- Peso
- Flexo-extensión prequirúrgica
- Hb prequirúrgica
- Sangrado postquirúrgico

- Efectos secundarios a analgesia local

Dependientes

- Escala de valoración analógica (EVA) a las 4, 8, 16 y 24 hrs postquirúrgicas
- Escala de valoración analógica (EVA) a 1 semana y a 1 mes del procedimiento quirúrgico.
- Flexo-extensión postquirúrgica a las 4, 8, 16 y 24hrs.
- Hb postquirúrgica

3.4 Descripción de procedimientos

Ingresarán al estudio todos los pacientes con diagnóstico radiológico de gonartrosis tricompartmental (Kellgren y Lawrence) a ser sometidos a artroplastia total de rodilla en servicio de Ortopedia y Traumatología en el periodo comprendido de Octubre 2015 a Junio 2016, se explicará a los pacientes la finalidad del estudio y se dará el consentimiento informado.

Se realizara de forma indiscriminada a todos los pacientes sometidos a dicho procedimiento de ATR la administración de la inyección periarticular como protocolo de control del dolor y rehabilitación precoz.

Técnica de infiltración

Se prepara una solución en base a ropivacaina 200 mg, epinefrina 100 mcg, ketorolaco 30 mg y morfina 5 mg aforados a 120 ml con solución salina 0.9%, los cuales fueron infiltrados por el cirujano en los tejidos blandos a nivel de la herida quirúrgica, en la zona de la artrotomía o incisión capsular y en el tendón del cuádriceps y el ligamento infrapatelar inyectando 60 ml de la solución. Las inyecciones se realizaron sistemáticamente en todos los tejidos que habían sido traumatizados durante la cirugía, en la cápsula posterior, los ligamentos colaterales, el periostio femoral y tibial después de los cortes óseos y antes de la cementación y colocación de la prótesis se infiltraron los 60 ml restantes de la infusión.

Cirugía

Todos los pacientes recibieron una prótesis total de rodilla Genesis II de la marca de Smitt & Nephew, utilizando un abordaje parapatelar medial estándar. La cirugía se realizó con un torniquete femoral para minimizar la pérdida de sangre y mejorar las condiciones operativas. Se dejaron drenajes en la articulación de la rodilla después de la operación (Drenovac) y fue retirado después de 48 horas. Enoxaparina sódica 40 mg (equivalente a 4.000 UI) se administró por vía subcutánea cada 24 hrs como trombopprofilaxis, comenzando 6 hrs posterior a la cirugía. Los paquetes de hielo se aplicaron alrededor de la articulación de la rodilla cada 2 hrs por 15 min durante las primeras 24 hrs. lo cual es una rutina en nuestro hospital. Toda la extremidad inferior tenía un vendaje compresivo o medias de compresión durante el postoperatorio.

Se evaluara el dolor con la escala de EVA, la flexión en grados de la rodilla, y el sangrado postquirúrgico a las 4, 8, 16 y 24 hrs, de realizado el procedimiento quirúrgico así como la Hb pre y postquirúrgica y los posibles efectos secundarios a la analgesia local en cada uno de los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

3.4 Recursos para el estudio

3.4.1 Recursos humanos

Médicos adscritos y Residentes del servicio de Traumatología y Ortopedia, Enfermeras y personal de archivo clínico y de laboratorio del Centenario Hospital Miguel Hidalgo.

Pacientes con diagnóstico radiológico de gonartrosis tricompartmental (Kellgren y Lawrence) a ser sometidos a artroplastia total de rodilla en servicio de Ortopedia y Traumatología

3.4.2 Recursos Materiales

Se utilizará el expediente clínico, instrumental para colocación de prótesis total de rodilla, componentes definitivos de la prótesis total de rodilla, una inyección periarticular

(ropivacaina 0.5% 200 mg, epinefrina 100 mcg, ketorolaco 30 mg y morfina 5 mg aforados a 120 ml con solución salina 0.9%), exámenes de laboratorio pre y postquirúrgicos por paciente.

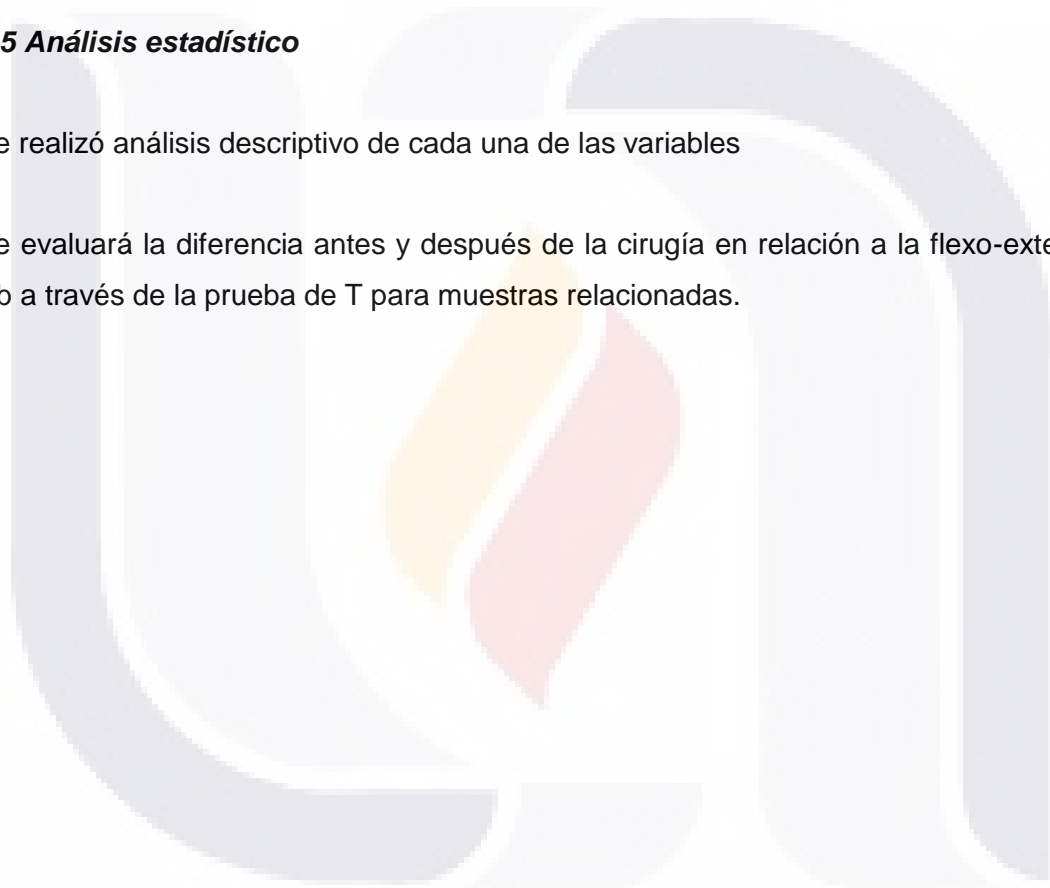
3.4.3 Recursos Financieros

Proporcionados por el investigador y el paciente.

3.5 Análisis estadístico

Se realizó análisis descriptivo de cada una de las variables

Se evaluará la diferencia antes y después de la cirugía en relación a la flexo-extensión y Hb a través de la prueba de T para muestras relacionadas.



RESULTADOS

Se operaron un total de 18 pacientes de artroplastia total de rodilla utilizando inyección periarticular como método para el control del dolor postquirúrgico, en el periodo comprendido de Octubre 2015 a Junio 2016, los cuales cumplieron los criterios de inclusión. De acuerdo a la distribución por sexo, se encontró un predominio del femenino sobre el masculino, fueron 12 mujeres y 6 hombres.

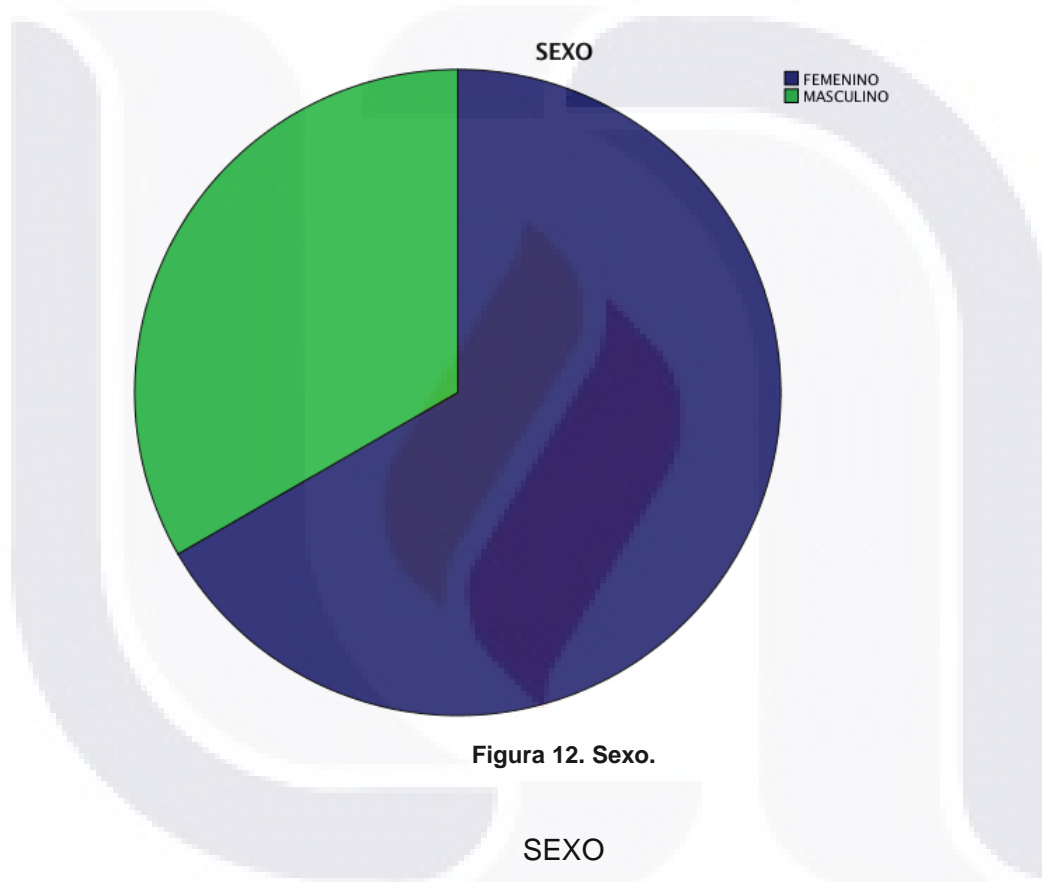


Figura 12. Sexo.

Tabla 4. Sexo.

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Fem	12	66.7
	Masc	6	33.3
	Total	18	100.0

La media de edad de los paciente en general fue de 68 años (rango 56-79 años).

Tabla 5. Edad de los pacientes.

PACIENTES	EDAD
1	67 años
2	74 años
3	79 años
4	62 años
5	58 años
6	75 años
7	72 años
8	56 años
9	69 años
10	67 años
11	74 años
12	79 años
13	72 años
14	59 años
15	75 años
16	72 años
17	60 años
18	69 años
MEDIANA	68 años

De los posibles efectos secundarios de los medicamentos administrados a los pacientes en el actual estudio, no se observó ninguno, 100% de los pacientes sin efectos secundarios a los medicamentos administrados en las inyecciones periarticulares.

Rodilla afectada

Tabla 6. Rodilla afectada.

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Derecha	10	55.6
	Izquierda	8	44.4
	Total	18	100.0

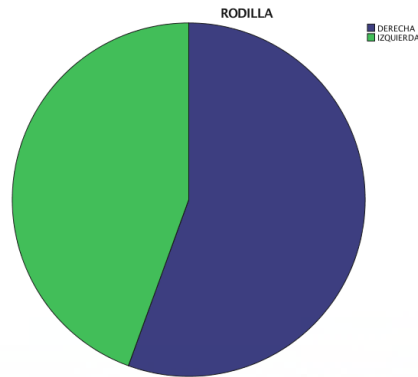


Figura 13. Rodilla principalmente afectada

La rodilla mayormente afectada en estos pacientes fue la derecha, con un total de 10 rodillas del lado derecho (55.5%) y 8 del lado izquierdo (44.4%).

En cuestión del dolor, se valoró con la escala visual analógica (EVA) a las 4, 8, 16 y 24 hrs postquirúrgicas, tomando como referencia los siguientes parámetros, 0= ausencia del dolor, 1-3= dolor leve, 4-6= dolor moderado, 7-9= dolor intenso y 10= dolor insoportable, encontrando los siguientes resultados:

EVA a las 4 horas

Tabla 7. EVA a las 4 horas.

		Frecuencia	Porcentaje
Dolor	Ausente (EVA 0)	10	55.6
	Leve (EVA 1 a 3)	6	33.3
	Moderado (EVA 4 a 6)	2	11.1
	Total	18	100.0

A las 4 hrs, más del 50% de los pacientes refirieron ausencia del dolor.

EVA a las 8 hrs

Tabla 8. Eva a las 8hrs.

	Frecuencia	Porcentaje
Dolor Ausente (EVA 0)	4	22.2
Leve (EVA 1 a 3)	10	55.6
Moderado (EVA 4 a 6)	4	22.2
Total	18	100.0

A las 8 hrs. Disminuye la analgésica por lo que se agrega a la valoración el dolor moderado, aun así los pacientes se refieren con dolor tolerable, esto se puede atribuir a la movilización de la rodilla.

La mínima valoración fue del 0 por 4 pacientes representando el 22.2%, y la máxima valoración reportada fue de 4 de EVA en 4 pacientes (22.2%).

EVA a las 16 hrs

Tabla 9. EVA a las 16hrs.

	Frecuencia	Porcentaje
Dolor Leve (EVA 1 a 3)	14	77.8
Moderado (EVA 4 a 6)	4	22.2
Total	18	100.0

En las 16 hrs. Postquirúrgicas, la mayoría de los pacientes expresa dolor leve, y desaparece la ausencia del dolor, ya que para este momento los pacientes han iniciado la deambulación.

8 pacientes (44.4%) expresaron 2 de EVA, siendo la mínima referida, en cambio la máxima valoración referida fue 5 de EVA por 2 pacientes representando el 11.1% del total.

EVA a las 24 hrs

Tabla 10. EVA a las 24 hrs.

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Leve (EVA 1 a 3)	10	55.6
	Moderado (EVA 4 a 6)	8	44.4
	Total	18	100.0

A las 24 hrs. pasadas la intervención quirúrgica, 55.5% de los pacientes refirieron un 3 de EVA y el resto 44.4% expreso 4 de EVA.

Aunque llama la atención de que ninguno de los pacientes del estudio refirió dolor intenso o intolerable. Lo cual coincide con lo referido en la literatura.

Sólo a un paciente se le administro dosis de rescate en base de Ketorolaco 30 mg IV dosis única a las 16 hrs del evento quirúrgico, el cual expreso EVA de 5.

En relación a la flexión de la rodilla se valoró dependiendo de los grados de flexión logrados por el paciente a las 4, 8, 16 y 24 hrs del evento quirúrgico, expresados como flexión funcional con un ángulo de flexión igual o mayor de 90°, y no funcional con una ángulo de flexión por debajo de 89°, en donde se obtuvieron los siguientes resultados:

Flexión pre quirúrgica

Tabla 11. Flexión pre quirúrgica.

		Frecuencia	Porcentaje
Válidos	Funcional (igual o mayor de 90°)	6	33.3
	No funcional (de 89° o menos)	12	66.7
	Total	18	100.0

Se valoró la flexión prequirúrgica en donde el 66.7% de los pacientes tuvieron una flexión prequirúrgica menor de 89°, lo que es común por el grado de artrosis.

Se observa que evidentemente dos terceras partes de los pacientes tuvieron flexión no funcional en el prequirúrgico.

Flexión a las 4 horas

Tabla 12. Flexión a las 4 horas.

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos No funcional (de 89° o menos)	18	100.0

A las 4 hrs. El 100 % de los paciente tenía una flexión no funcional, ya que en el postquirúrgico inmediato se registra una disminución de la fuerza muscular, lo que pudo influir en esta frecuencia.

Se obtuvo que el 55.5% de la muestra (10 pacientes) alcanzaron 70° de flexión lo cual fue el mayor rango y 2 pacientes (11.1%) tuvieron el menor rango que fue de 30°.

Flexión a las 8 horas

Tabla 13. Flexión a las 8 horas.

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Funcional (igual o mayor de 90°)	6	33.3
No funcional (de 89° o menos)	12	66.7
Total	18	100.0

A las 8 hrs se observó mejoría en la flexión de la rodilla, que traduce una evolución esperada, con respecto a la valoración a las 4 hrs.

El mayor ángulo de flexión fue de 90° en un 33.3% de los pacientes (6), y el menor 60° que corresponde al 11.1% (2 pacientes).

La flexión a las 8 horas volvió a la registrada en el pre quirúrgico.

Flexión a las 16 horas

Tabla 14. Flexión a las 16 horas.

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Funcional (igual o mayor de 90°)	16	88.9
No funcional (de 89° o menos)	2	11.1
Total	18	100.0

A las 16 hrs de valoración la gran mayoría de los pacientes ya tenían una rodilla funcional en relación al ángulo de flexión, en donde obtuvimos 16 pacientes con flexión mayor de 90° y la mínima de 80° por 2 personas que representa el 11.1%.

Flexión a las 24 horas

Tabla 15. Flexión a las 24 horas.

	Frecuencia	Porcentaje
Válidos Funcional (igual o mayor de 90°)	18	100.0

En la última valoración a las 24 hrs postquirúrgica, el 100% de la muestra tuvo flexión de rodilla mayor a 90°. Este resulta apoya mi hipótesis en relación a que la inyección periarticular mejora la función precoz en los pacientes sometidos a ATR, ya que con el método convencional estos resultados se obtienen hasta las 48 hrs del postquirúrgico. Aunque no se puede concluir que esto es debido a la infiltración periprotésica.

En cuanto al sangrado se valoró en mililitros totales a las 24 hrs postquirúrgico, de los 18 pacientes del estudio, 6 (33.3%) tuvieron el menor índice de sangrado con 200 ml, en cuanto al mayor sangrado resulto del 800 ml en 1 paciente (5.5%) el cual de nuestra muestra fue el único que requirió transfusión sanguínea (1 PG) por presentar 8.7 gr/dL de hemoglobina postquirúrgica. Se puede ver que el 82% de los pacientes sangraron de 200 a 400 ml, lo cual es menor a lo esperado en este procedimiento quirúrgico.

SANGRADO

Tabla 16. Sangrado.

		Frecuencia	Porcentaje
Mililitros	200	6	33.3
	300	1	5.6
	400	6	33.3
	500	4	22.2
	800	1	5.6
	Total	18	100.0

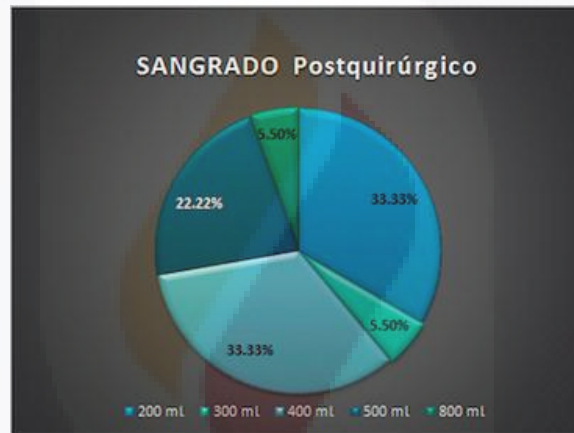


Figura 14. Sangrado postquirúrgico.

Los valores de Hemoglobina prequirúrgica y postquirúrgica se encontraron entre los rangos de 14.9 a 11.4 gr/dL con una media de 14.08 gr/dL. Y de 11.1 a 8.7 gr/dL con una media de 9.8 gr/dL respectivamente.

Usé una prueba T para muestras relacionadas. El valor de $p = 0.000$, que es significativo estadísticamente. Esto quiere decir que hubo diferencia significativa entre los registros de Hb entre el pre y post quirúrgico de los pacientes.

Sin embargo, la necesidad de transfusión en mi muestra, se limitó a un solo paciente, por lo que la disminución de la Hb post quirúrgica no se tradujo en síntomas clínicos que ameritaran reposición de hemoderivados.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio nos hacen asumir que la infiltración periprotésica mejora: La intensidad del dolor que los pacientes experimentan en el postquirúrgico inmediato. La funcionalidad en los grados de flexión de rodilla (90° o más) se logran de manera precoz (24 hrs).

El promedio de sangrado en el post operatorio también disminuye. Específicamente en esta serie de casos no se presentaron efectos secundarios evidentes atribuibles a los medicamentos administrados.

Es de llamar la atención que ningún paciente refirió dolor intenso ni insoportable, por tal motivo asumo que es un adecuado método de control del dolor.

En la muestra del estudio tuvimos 4 pacientes con antecedente de artroplastia de rodilla contralateral a la revisada en la investigación, a los cuales se les hizo la pregunta intencionada de ¿Cuándo le dolió más? A lo que los 4 pacientes respondieron que en la cirugía anterior.

En cuanto al sangrado se obtuvieron resultados menores a los referidos en la literatura, los cuales son reportados de 300-1500 ml en las primeras 24 hrs, (promedio 500 ml), y en mi estudio las cifras obtenidas fueron entre 200 a 400 ml totales en la mayoría de los pacientes, siendo solo un paciente el que presento sangrado de 800 ml por lo que requirió transfundir 1 PG.

En relación a la Hb obtuvimos una diferencia significativa, aunque esto no expresa los resultados vistos, ya que solo a un paciente se necesitó transfundir, lo que es menor a lo referido en la literatura.

El presente estudio deberá de compararse con un grupo con el método convencional de analgesia en las cirugías de artroplastia total de rodilla para valorar el peso de una contra otra, e incluir una muestra mayor, y estar en frecuente comunicación con el equipo anestésico para así lograr resultados óptimos.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación no nos permiten concluir categóricamente los beneficios de la infiltración periprotésica en la evolución postquirúrgica de los pacientes.

No obstante, observamos evidencia de valor clínico que nos permite asumir que la estrategia terapéutica efectivamente funciona en la disminución del grado de dolor, en la funcionalidad temprana de la rodilla pos operada y en el sangrado postquirúrgico cuantificado.

Encontramos un puntaje de dolor menor con el uso de inyección periprotésica sobre el movimiento, lo cual es importante porque un mejor alivio del dolor permite a los pacientes movilizarse fácilmente y ayuda a la fisioterapia.

Esto último es particularmente importante después de la cirugía de rodilla, ya que puede promover la deambulación y la rehabilitación más rápido. De hecho, encontramos un tiempo más corto para reintegrarse a la deambulación.

El sangrado no se demostró estadísticamente menor, mas sin embargo se observó mediante cuantificación del mismo, que la mayoría de los pacientes tuvieron sangrado de 200 a 400 ml totales, lo que es poco para el tipo de procedimiento quirúrgico.

El uso de la inyección periarticular como tratamiento en el control del dolor postoperatorio temprano de la artroplastia total de rodilla en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo es una excelente alternativa para la rehabilitación temprana, el control del sangrado postquirúrgico y la ausencia de efectos secundarios de analgésicos de administración sistémica en pacientes sometidos a dicho procedimiento.

GLOSARIO

Inyección periarticular: Es la aplicación de medicamento que se halla situado alrededor de una articulación, mediante una aguja y jeringa.

Artroplastia total de rodilla (ATR): Reemplazo artificial de la articulación de la rodilla en sus tres compartimientos mediante la implantación de componentes metálicos y una superficie de polietileno de ultralata densidad.

Postoperatorio temprano o precoz: Evolución clínica de las primeras 24 horas posterior a un procedimiento quirúrgico mayor.

LIA: Analgesia de infiltración local.

Osteoartrosis de rodilla: La osteoartrosis de rodilla (OA) es una enfermedad articular caracterizada por degeneración, pérdida del cartílago y alteración del hueso subcondral, asociado a cambios en los tejidos blandos.

PMDI: Inyección periarticular de drogas multimodal.

FNB: Bloqueo del nervio femoral.

Flexión de rodilla: El principal movimiento de la rodilla es el de flexión-extensión realizado respecto al eje transversal, siendo la flexión activa de 140° con la cadera en flexión y de 120° con la cadera en extensión. La flexión pasiva llega hasta los 160°.

La Escala Analógica Visual (EVA): es otro abordaje válido para medir el dolor y conceptualmente es muy similar a la escala numérica. La EVA más conocida consiste en una línea de 10 cm. con un extremo marcado con “no dolor” y otro extremo que indica “el peor dolor imaginable”. El paciente marca en la línea el punto que mejor describe la intensidad de su dolor. La longitud de la línea del paciente es la medida y se registra en milímetros. La ventaja de la EVA es que no se limita a describir 10 unidades de intensidad, permitiendo un mayor detalle en la calificación del dolor.

Hb: Se denomina hemoglobina a la proteína presente en el torrente sanguíneo que permite que el oxígeno sea llevado desde los órganos del sistema respiratorio hasta todas las regiones y tejidos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Teng Y, Jiang J, Chen S, et al. Meta-analysis Finds Periarticular Injection Effective for Short-Term Pain Control in TKA. *Knee Surg Deportes Traumatol Arthrosc.* 2014; 22: 1949-1957.
2. Teng Y, Jiang J, Chen S, Zhao L, Cui Z, Khan MS, Du W, Gao X, Wang J, Xia Y. Periarticular multimodal drug injection in total knee arthroplasty. . *The Journal of Bone & Joint Surgery* 2015; 97-a (10): 278-285.
3. Wang C, Cai X, Yan S. Comparación de la inyección de drogas multimodal periarticular y bloqueo del nervio femoral para el manejo del dolor postoperatorio en artroplastia total de rodilla: una revisión sistemática y meta - Análisis. *J de artroplastia.* 2015; 10 (5): 2005-2015.
4. Tsukada S, M Wakui, control Hoshino A. Periarticular Injection Recommended over Epidural for Bilateral TKA. *J Bone Joint Surg Am.* 2015; 97 (5): 367-73.
5. Tietje T, Davis AB, Rivey MP. Periarticular Cocktail Has Advantages Over Intraarticular Bupivacaine Infusion in TKA, *J Pharm Pract* 2014; 8: 128-132
6. Kelley TC, Adams MJ, Mulliken BD, Dalury DF. La eficacia de la analgesia multimodal protocolo perioperatorio con la inyección de medicamentos periarticular en la artroplastia total de rodilla: un estudio aleatorizado, doble ciego. *J artroplastia.* 2013; 28 (8): 1274-1277.
7. Essving, K. Axelsson, E. Åberg, H. Spännar, A. Gupta, A. Lundin, Local Infiltration Analgesia Versus Intrathecal Morphine for Postoperative Pain Management After Total Knee Arthroplasty: A Randomized Controlled Trial *International Anesthesia Research Society.* October 2011; 113 (4): 230-243.
8. Kethy M. Jules-Elysee, Amanda K. Goon, Geoffrey H. Westrich, Douglas E. Padgett, David J. Mayman, Amar S. Ranawat, Chitranjan S. Ranawat, Yi Lin, Richard L. Kahn, Devan D. Bhagat, Enrique A. Goytizolo, Yan Ma, Shane C. Reid, Jodie Curren, and Jacques T. Yadeau, Patient-Controlled epidural or pain regimen with periarticular injection after hip arthroplasty. *The Journal of Bone & Joint Surgery* 2015; 97-a (10): 278-285.
9. S. terry Canale, James H. Beaty. Campbell. *Cirugía ortopédica edición 12 en español* 2013. Editorial Marbán. 2013. Vol. 1, sección III, capítulo 6, Artroplastia de rodilla: 217

– 275.

10. John N. Insall, W. Norman Scott. Insall y Scott. Rodilla. Vol. I, sección I, cap., 2 Anatomía de rodilla: 13-76
11. Bello Cámara, Gil Cebrian, Saldaña González, Sánchez Rivera. Principios de urgencias, emergencias y cuidados críticos. Cap. 12, Sedación y analgesia: 598-634.
12. De Backer D .Treatment of shock .Acta Clin Belg. 2011 Nov-Dec;66(6):438-42. Review
13. Scott DA, Emanuelsson B, Mooney PH, et al. Pharmacokinetics and efficacy of long-term epidural ropivacaine infusion for postoperative analgesia. Anesth Analg 1997;85;1322—30.
14. Larabee TM, Liu KY, Campbell JA, Little CM. Vasopressors in cardiac arrest: a systematic review. Resuscitation. 2012 Aug;83(8):932-38
15. Xanthos T, Pantazopoulos I, Demestiha T, Stroumpoulis K. Epinephrine in ventricular fibrillation: friend or foe? A review for the Emergency Nurse.J Emerg Nurs. 2011 Jul;37(4):408-12;
16. Hartling L, Bialy LM, Vandermeer B, Tjosvold L, Johnson DW, Plint AC, Klassen TP, Patel H, Fernandes RM.Epinephrine for bronchiolitis. Cochrane Database Syst Rev. 2011 Jun 15;(6): 1121-1140.

ANEXOS

Anexo A. Visto bueno de realización de tesis

31 DE OCTUBRE DE 2015

DR FELIPE DE JESUS FLORES PARKMAN SEVILLA
PRESENTE

POR MEDIO DE LA PRESENTE DOY EL VISTO BUENO A QUE EL MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA DR JOSUE RIGOBERTO NAVARRETE LOPEZ REALICE SU PROYECTO DE TESIS TITULADO: "USO DE INYECCIONES PERIARTICULARES COMO TRATAMIENTO EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO TEMPRANO DE LA ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO."

SIN MAS POR EL MOMENTO AGRADEZCO SU ATENCION
GRACIAS

DR CARLOS RUBEN CHAVEZ GALVAN
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

31 DE OCTUBRE DE 2015

DR FELIPE DE JESUS FLORES PARKMAN SEVILLA
PRESENTE

POR MEDIO DE LA PRESENTE DOY EL VISTO BUENO A QUE EL MEDICO RESIDENTE DE TERCER AÑO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA DR JOSUE RIGOBERTO NAVARRETE LOPEZ REALICE SU PROYECTO DE TESIS TITULADO: "USO DE INYECCIONES PERIARTICULARES COMO TRATAMIENTO EN EL CONTROL DEL DOLOR POSTOPERATORIO TEMPRANO DE LA ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO."

SIN MAS POR EL MOMENTO AGRADEZCO SU ATENCION
GRACIAS

DR ANGEL MARTINEZ HERNANDEZ
MEDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
PROFESOR TITULAR DE CURSO DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
ASESOR DE TESIS
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO