

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**“USO DE ANALGESIA MULTIMODAL INTRAARTICULAR
POSTOPERATORIA EN CIRUGÍA DE PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA”**

POR

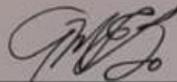
DRA. ANA VICTORIA GARCÍA RODRÍGUEZ

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

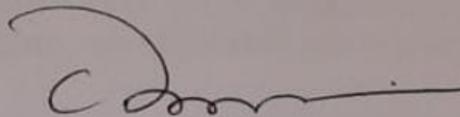
ENERO 2022

**USO DE ANALGESIA MULTIMODAL INTRAARTICULAR
POSTOPERATORIA EN CIRUGÍA DE PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA**

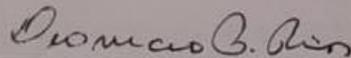
Aprobación de la Tesis:



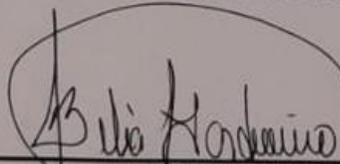
Dra. med. Ana María Espinosa Galindo
Director de Tesis



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado



Dr. med. Dionicio Palacios Ríos
Jefe del Servicio de Anestesiología



Dra. med. Belia Inés Garduño Chávez
Jefa de Enseñanza del Servicio de Anestesiología



Dr. med. Gustavo González Cordero
Coordinador de Investigación

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA

A mis padres.

Porque con su amor y su ejemplo han formado los cimientos de mi vida y han sido piedra angular de mi crecimiento y por ellos y para ellos es cada uno de mis logros.

A mi amado esposo Romel.

Porque eres como un arcoíris en la oscuridad, tu apoyo y tu aliento me han ayudado a levantarme cada vez que he caído, caminar de tu mano hace el trayecto mucho más ligero, soy afortunada por privilegio de compartir este logro contigo.

A mis maestros.

A los que me tendieron su mano y compartieron sus conocimientos conmigo, muchas gracias.

A mis compañeros de generación.

Gracias porque hicieron este camino mucho más llevadero, me regalaron su amistad y me ofrecieron un hombro donde reposar mis angustias en los tiempos más difíciles, su sonrisa y sus abrazos los llevaré por siempre en mi corazón.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. RESUMEN	1
CAPÍTULO II. INTRODUCCIÓN.....	5
CAPÍTULO III. HIPÓTESIS	8
CAPÍTULO IV. OBJETIVOS	9
CAPÍTULO V. METODOLOGÍA.....	10
CAPÍTULO VI. RESULTADOS.....	20
CAPÍTULO VII. DISCUSIÓN	24
CAPÍTULO VIII. CONCLUSIÓN	26
CAPÍTULO IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
CAPÍTULO X. ANEXOS.....	31
CAPÍTULO XI. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	32

CAPÍTULO I.

RESUMEN

Introducción: La cirugía de reemplazo total de rodilla es un procedimiento frecuentemente realizado en nuestra población debido a la alta incidencia de comorbilidades que conllevan a un desgaste severo de la articulación, lo cual provoca en el paciente dolor e incapacidad física que en múltiples ocasiones se vuelve incapacitante. Realizar una cirugía de esta complejidad es un reto importante para el anestesiólogo debido a que el dolor es uno de las principales molestias que se presentan en el postoperatorio, lo cual desencadena que el paciente tarde más días en recuperarse prolongando así su estancia hospitalaria y aumentando costos.

Existen diferentes vías y técnicas para el tratamiento del dolor realizadas por un anestesiólogo las cuales abarcan desde medicamentos orales, técnicas de control del dolor con infusiones continuas intravenosas o por catéter epidural, administración de medicamentos vía epidural y la administración de medicamentos intraarticulares, cada uno de éstos con sus ventajas y desventajas.

Nuestro compromiso con el paciente es ofrecerle el mejor método de tratamiento del dolor, siempre buscando las menores reacciones adversas posibles, promoviendo la recuperación rápida y que sea costo-efectiva para el paciente.

Objetivo: Éste trabajo tiene como objetivo comparar el efecto analgésico y las complicaciones postoperatorias, con el uso de analgesia multimodal intraarticular, vs la analgesia por catéter epidural con ropivacaína al 0.125 de concentración más fentanilo

2mcg/ml vs morfina epidural calculado de acuerdo con la fórmula de Ochi en la cirugía de reemplazo total de rodilla.

Métodos: El siguiente es un estudio de tipo ensayo clínico controlado, experimental, longitudinal, comparativo y prospectivo, con una duración aproximada de 12 meses.

Se incluyeron un total de 30 pacientes programados de forma electiva para cirugía de Artroplastía Total de Rodilla y Colocación de Prótesis Total por gonartrosis primaria unilateral, divididos en 3 grupos (10 pacientes por grupo).

Grupo 1. Analgesia multimodal intraarticular con los siguientes medicamentos Ropivacaína al 7.5% (20ml), ketorolaco 60mg y morfina 5mg y solución fisiológica 33ml dando un total de 60ml de volumen para infiltrar.

Grupo 2. Analgesia por catéter epidural con ropivacaína al 0.125% de concentración más fentanilo 200mcg por bomba de infusión elastomérica (Home-pump) de 100 ml (infusión 2 ml/h).

Grupo 3. Analgesia por catéter epidural con morfina de acuerdo con la fórmula de Ochi en dosis única.

En el postoperatorio se evaluó la presencia de dolor y los efectos adversos más frecuentemente relacionados con los medicamentos administrados (náusea y vómito) y si se requirió de medicamento analgésico de rescate para mitigar el dolor.

Resultados: En nuestro trabajo, se estudiaron a 30 pacientes que cumplieron los criterios de selección en el reclutamiento y que fueron aleatorizados en tres grupos de 10 pacientes.

Se reportaron diferencias significativas en la evaluación del dolor en los 3 grupos de pacientes, siendo como mejor opción la administración continua de medicamento con una bomba de infusión elastomérica “Home-pump” con ropivacaína al 0.125 de concentración más fentanilo 2mcg/ml. Se observó una mayor severidad de dolor en pacientes del grupo de morfina vía epidural reportando incluso dolor superior a 7 con EVA y EVN. En el grupo de administración intraarticular con analgesia multimodal no se observan datos significativos para el alivio de dolor o incidencia de complicaciones adversas. Con respecto a la incidencia de náusea y vómito postoperatorio no hubo diferencias significativas.

Conclusión: En este estudio, la calidad de la analgesia con el uso de bomba de infusión continua por catéter epidural con ropivacaína fue superior a la administración de morfina epidural y a la administración intraarticular de analgesia multimodal. Las estadísticas reportan que la aparición de efectos adversos como náusea o vómitos no son significativos para este estudio.

CAPÍTULO II.

INTRODUCCIÓN

1.1 Marco Teórico

Más de la mitad de los pacientes postquirúrgicos experimentan dolor postoperatorio severo de forma innecesaria. La evidencia ha demostrado que un inadecuado tratamiento del dolor postoperatorio tiene consecuencias fisiológicas y psicológicas nocivas en los pacientes. Dentro de las cuales se encuentran: un aumento en la morbimortalidad, se prolonga la estancia hospitalaria, además de que produce una imagen negativa del medio sanitario o de la institución ante una población que cada día está mejor informada. ⁽¹⁾

El dolor causa un incremento de la actividad simpática con múltiples efectos en varios órganos y sistemas. En pacientes susceptibles se pueden inducir situaciones de isquemia miocárdica, al aumentar la frecuencia cardíaca, la presión arterial y el gasto cardíaco. Además, esta hiperactividad simpática incrementa la incidencia de íleo, retención urinaria, náusea y vómito postoperatorio ⁽²⁾.

Algunos estudios han demostrado que la náusea y vómito postoperatorios (NVPO) son los síntomas más temidos por los pacientes, incluso en algunas ocasiones más que el propio dolor. La incidencia general de vómito es del 30%, mientras que la incidencia de la náusea es del 50%. La NVPO puede alcanzar una incidencia del 80%, es una complicación que prolonga la estancia en la unidad de cuidados postoperatorios y puede elevar a la admisión hospitalaria, elevando los costos. ⁽³⁾

Existen factores de riesgo para NVPO específicos del paciente, entre ellos se encuentran el género femenino, ser no fumador, el antecedente de cinetosis o haber presentado NVPO en una cirugía previa. Existen otros asociados al procedimiento quirúrgico y entre ellos los más relevantes son el mayor tiempo quirúrgico y el tipo de cirugía, es decir, si ésta fue por laparoscopia, laparotomía, cirugía plástica, cirugía de mama, neurocirugía, otorrinolaringológica o cirugía de estrabismo. ⁽⁴⁾

Los opioides son la primera opción de tratamiento para el dolor posquirúrgico en el paciente no candidato a técnicas regionales. Los efectos adversos más comunes son náusea, vómito, prurito, sedación y retención urinaria. ⁽⁵⁾

Tradicionalmente se ha utilizado la analgesia neuroaxial de extremidad inferior, particularmente del reemplazo total de rodilla, sin embargo, recientemente se han desarrollado diversas alternativas para el tratamiento analgésico del paciente, como el uso de analgesia intraarticular en el que se han reportado buenos resultados. ⁽⁶⁾

1.2 Antecedentes

Durante la cirugía de reemplazo total articular de rodilla, se ha utilizado tradicionalmente la anestesia de bloqueo neuroaxial, en el que se administran fármacos anestésicos de tipo amidas como bupivacaína, ropivacaína, lidocaína, tetracaína; y opioides como el fentanilo, morfina, y buprenorfina, entre otros. La vida media y los posibles efectos adversos son muy variables entre los diversos anestésicos de tipo amidas, por lo que elegir el mejor para el paciente puede llegar a ser una tarea complicada. ⁽⁷⁾

Se ha demostrado en diversos estudios, que la analgesia por infiltración periarticular, cuando se usa como un componente del régimen de analgesia multimodal (infiltración de la herida con anestésico local, AINES intravenosos y/o opioides intravenosos de rescate) proporciona excelente alivio del dolor después de una cirugía mayor de reemplazo de articulaciones. ⁽⁸⁾

La analgesia con infiltración local, peri o intraarticular ha surgido como una técnica eficaz para controlar el dolor después de una cirugía de reemplazo total de rodilla, ya que es útil en el tratamiento del dolor, es sencilla de administrar, tiene un bajo nivel de infección y una baja tasa de toxicidad sistémica por el anestésico local. ⁽⁹⁾

Los pacientes que reciben infiltración con anestésico local reportan reducción del nivel de dolor de una manera significativa y puntajes en la escala visual análoga más bajos, reduciendo hasta un 33% del consumo de opioides en el segundo día postoperatorio y un 54% en el tercer día. ⁽¹⁰⁾

Una buena analgesia perioperatoria facilita la rehabilitación, mejora la satisfacción del paciente y puede reducir la estancia intrahospitalaria. ⁽¹¹⁾

Recientemente, se ha visto un creciente interés por el uso de infiltración local de analgesia como una alternativa para el control del dolor postoperatorio. Las ventajas de la infiltración local de analgesia residen en la habilidad de proveer control del dolor sin interferir con la motricidad del miembro inferior, permitiendo una movilización temprana del paciente. ⁽¹²⁾

La aplicación de analgesia mediante infiltración local, permite el uso de una amplia variedad de medicamentos, por lo cual en este estudio pretendemos encontrar una manera sistemática y efectiva de la aplicación del mismo.

JUSTIFICACIÓN

La analgesia postquirúrgica y el tratamiento de los efectos adversos postoperatorios son un reto diario para el anestesiólogo, es necesario encontrar la manera más eficaz y costo-efectiva para resolverlo. Se ha descrito que el tratamiento analgésico intraarticular es superior a la analgesia epidural, disminuyendo los días de estancia hospitalaria, el dolor postoperatorio, el índice de efectos adversos como náusea y vómito. El presente estudio pretende encontrar respuesta a dicha interrogante.

CAPÍTULO III.

HIPÓTESIS

Alternativa: El efecto analgésico post operatorio con el uso de la analgesia multimodal intraarticular resulta superior al uso de analgesia por catéter epidural con ropivacaína al 0.125 de concentración más fentanilo 2 mcg/ml en infusión continua y de morfina epidural dosis única en pacientes programados para remplazo total primario de rodilla.

Nula: El efecto analgésico post operatorio con el uso de la analgesia multimodal intraarticular no resulta superior al uso de analgesia por catéter epidural con ropivacaína al 0.125 de concentración más fentanilo 2 mcg/ml en infusión continua y de morfina epidural dosis única programados para remplazo total primario de rodilla.

CAPÍTULO IV.

OBJETIVOS

Objetivo General

1. Comparar el efecto analgésico y las complicaciones postoperatorias, con el uso de analgesia multimodal intraarticular vs la analgesia por catéter epidural con bomba de infusión elastomérica con ropivacaína al 0.125 de concentración más fentanilo 2mcg/ml vs morfina epidural dosis única calculada de acuerdo con la fórmula de Ochi en la cirugía de reemplazo total de rodilla.

Objetivos Específicos

- 1- Establecimiento de un protocolo de administración de la analgesia multimodal intraarticular para su utilización como agente analgésico para la cirugía electiva de reemplazo total de rodilla.
- 2- Evaluar el efecto analgésico postoperatorio mediante escala visual numérica y escala visual análoga.
- 3- Registrar la necesidad de la administración de opioides y analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINES), de acuerdo escala visual análoga, y escala visual numérica, como medicamentos de rescate en cada grupo del estudio.
- 4- Registrar y tratar los posibles efectos adversos observados en los grupos.

CAPÍTULO V.

METODOLOGÍA

Tipo de estudio: Ensayo clínico.

Diseño del estudio: Experimental, longitudinal, comparativo, prospectivo.

Duración aproximada del estudio: 12 meses.

Tipo de población y tamaño de muestra: Se incluyeron un total de 30 pacientes programados de forma electiva para cirugía de Artroplastia Total de Rodilla y Colocación de Prótesis Total por gonartrosis primaria unilateral, divididos en 3 grupos (10 pacientes por grupo).

Sitio de la Investigación: Los pacientes se seleccionaron desde la Consulta No. 15 del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la U.A.N.L. y las cirugías se llevaron a cabo en el Departamento de Terapéutica Quirúrgica del 5to piso del Hospital Universitario de la U.A.N.L.

Modo de aleatorización: Se prepararon previo al inicio del estudio, 30 sobres sellados en el que se incluirían el grupo al que pertenecería cada paciente. El paciente desconocía el grupo en el que estaría hasta el momento de revelar los resultados finales del estudio, por lo que a todos los pacientes se les aplicó la inyección intraarticular, quienes no pertenecían a el grupo de la aplicación intraarticular se administró solución salina, todos los pacientes que no pertenecían al grupo de morfina se administró el volumen correspondiente con solución salina, y a todos los pacientes se les colocó bomba de analgesia de infusión continua, quienes no pertenecen al grupo de bomba de infusión, la bomba se preparó con solución salina.

Metodología de Reclutamiento: Cada paciente hospitalizado para la realización de una cirugía electiva de remplazo total de rodilla, fue invitado a participar voluntariamente en el estudio. El investigador principal o uno de los co-investigadores (excepto estudiantes de pregrado) fueron los responsables de explicar los detalles del estudio, incluyendo los beneficios potenciales y riesgos del mismo, así como responder todas las dudas que pudiesen surgir. Al momento de aceptar, el paciente se le solicitó su firma en el consentimiento informado y se registró en el expediente su inclusión en el estudio.

La Jefatura del Servicio de Anestesiología se mantuvo informada acerca de la realización del protocolo para la capacitación en el uso de los medicamentos a administrar en el presente protocolo a Médicos Residentes de Anestesiología. Se dividieron a la población de estudio en 3 grupos: 1. Grupo de analgesia multimodal intraarticular, infiltración con ropivacaína 150 mg ketorolaco 60 mg y morfina 5 mg 2. Grupo analgesia por catéter epidural con bomba de infusión elastomérica con ropivacaína al 0.125 de concentración (2.4mg por hora) más fentanilo 2mcg/ml (200mcg), 3. Analgesia por catéter epidural con morfina dosis única de acuerdo con la fórmula de Ochi. ⁽¹³⁾.

Tamaño de la muestra y fundamento del cálculo

EQUIVALENCIA DE PROPORCIONES DE DOS POBLACIONES

$$n = \frac{2pq(K)}{\epsilon^2}$$

		$(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2$		
valor ϵ	0.3			
valor k	7.9	1.422		
valor p	0.9	0.18	n =	30
valor q	0.1			

Se realizó un cálculo de tamaño de muestra utilizando una fórmula de equivalencia de dos proporciones en dos poblaciones. Esperando una diferencia de al menos 2 puntos en la escala EVA según un estudio base como referencia utilizando una precisión del 80% y un poder estadístico del 90%, el resultado del cálculo fue de 10 pacientes por grupo, para un total de 30 pacientes.

Criterios de inclusión

1. Edad mayor a 18 años.
2. Reemplazo total de rodilla primario.
3. Procedimiento unilateral.
4. Deseo de participar voluntariamente en el estudio y firma de consentimiento informado.
5. Valoración preoperatoria con resultado entre ASA I y ASA II realizada y anexada en el expediente clínico ya sea por el Departamento de Medicina Interna, Cardiología o Anestesiología de nuestro hospital.

Criterios de exclusión

1. Aquellos pacientes que en su valoración preoperatoria corresponden a un ASA III o se contraíndique el procedimiento en su valoración preoperatoria.
2. Déficit cognitivo.
3. Pacientes embarazadas o en periodo de lactancia.
4. Hipersensibilidad al principio activo o a cualquiera de los excipientes.
5. Pacientes que no deseen bloqueo epidural como técnica anestésica.
6. Pacientes con contraindicación de bloqueo epidural. (Pacientes con leucocitosis, alteración de tiempos de coagulación o con fiebre)

Criterios de Eliminación

1. Pacientes que por alguna razón no hayan podido realizar el seguimiento postoperatorio de tres días en el internamiento.
2. Pacientes que durante la cirugía hayan presentado complicaciones por alteraciones hemodinámicas.
3. Pacientes que durante el postoperatorio presenten alteraciones hemodinámicas que comprometan los signos vitales o alteración del estado de conciencia.

Técnica de anestesia epidural y subaracnoidea

En la sala de preoperatorio a los pacientes se les administró por vía intravenosa: midazolam a 0.04 mg/kg, y se dio carga intravenosa de cristaloides a 10 ml/ kg.

Después de la medicación preanestésica, el paciente fue llevado a la sala de quirófano en donde se colocó en decúbito supino, se le realizó monitorización tipo 1 (electrocardiografía, pulsioximetría y presión arterial no invasiva), se le administraron 5 L/min de oxígeno por medio de mascarilla facial sin reservorio y se registraron los signos vitales de inicio.

Se colocó al paciente en decúbito lateral, con las crestas iliacas y hombros acomodados perpendicularmente a la cama, para la colocación del bloqueo subaracnoideo y epidural, con abordaje por la línea media, el cual lo realizó el anestesiólogo designado a la sala de quirófano en cuestión.

Después de la asepsia y antisepsia de la región lumbar y seleccionado el espacio, L1-L2 o L2-L3, se infiltró la piel con 5 ml de lidocaína simple con aguja hipodérmica número 25; se utilizó aguja Touhy número 18 encontrando espacio epidural, posteriormente se utilizó aguja Withacre larga número 25, encontrando el espacio subaracnoideo.

Se preparó una solución en una jeringa de 5ml que contenía los siguientes elementos: 100mg de solución glucosada al 50%, 100mcg de adrenalina y 10mg de Tetracaína. Se colocó el catéter epidural inerte para la analgesia postoperatoria

El bloqueo sensitivo se evaluó de manera bilateral utilizando la prueba del piquete con aguja hipodérmica evaluada en la línea media clavicular; el bloqueo motor se evaluó con la escala de Bromage.⁽¹⁵⁾

Técnica quirúrgica

Las cirugías de la totalidad de los grupos se realizaron con la misma técnica quirúrgica, utilizando una prótesis total de rodilla modelo Vanguard, de la marca Biomet (Warsaw, IN), estabilizada anterior. Los pacientes fueron operados por 2 subespecialistas en cirugía articular de rodilla, profesores del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” como primer cirujano y como ayudantes quirúrgicos los médicos residentes de Ortopedia y Traumatología.

Previo al bloqueo neuroaxial subaracnoideo, se administró dosis profiláctica de antibiótico (Vancomicina 1 gr IV disuelta en 250 ml de Solución Fisiológica NaCl al 0.09% para dos horas, iniciándola 150 minutos previos al procedimiento quirúrgico). Con uso de torniquete a 100mmHg sobre de la presión sistólica del paciente y previo protocolo de asepsia y antisepsia lavado con clorhexidina al 2% la totalidad de la extremidad durante 6 minutos y con Duraprep® el área de la rodilla inmediatamente previo a la incisión inicial y colocación de campos estériles. Se realizó abordaje quirúrgico tipo Insall, parapatelar medial y se siguió la técnica quirúrgica convencional para la colocación de prótesis bicompartimental de rodilla.

Posteriormente se realizó cierre primario de la herida por capas (cápsula, tejido celular subcutáneo y piel) en ambos grupos.

Técnica de administración de la analgesia multimodal postoperatoria.

El sobre sellado fue abierto en el día preoperatorio para identificar a que grupo experimental al que pertenecería el paciente.

Posterior al reemplazo total de rodilla, se le otorgaron al cirujano traumatólogo 3 jeringas estériles con 20 mL de la solución preparada cada una, la cual contiene: morfina 5mg (5ml), ketorolaco 60mg (2ml), Ropivacaína al 7.5% (20ml), adrenalina 0.3 mg (0.3ml) y Suero fisiológico NaCl al 0.9 (33ml) dando un total de 60ml de solución, la cual se administró de manera intraarticular al término del procedimiento, la infiltración se realizó posterior al cierre de piel, y después a través del punto blando, ubicado 1 cm lateral al borde lateral del tendón rotuliano y por debajo del borde inferior de la rótula.

Para los pacientes pertenecientes a este grupo además por el catéter epidural se les colocó una bomba elastómerica de infusión continua (Home-pump) con solución fisiológica.

Técnica de administración de analgesia por catéter epidural con ropivacaína al 0.125 de concentración más fentanilo 2 mcg/ml.

Se colocó una bomba elastomérica de infusión continua por catéter epidural (Home-pump) de 100ml a razón de 2ml/h con ropivacaína a la concentración de 0.125 (2.4mg/h), la cual se preparó con 16ml de Ropivacaína (presentación 7.5mg/ml), fentanilo 200mcg y 80 ml de solución salina al 9% ⁽¹⁹⁾.

A este grupo de pacientes se le administraron 60ml de solución fisiológica intraarticular en rodilla y 1ml de solución salina por el catéter epidural.

Técnica de administración de morfina epidural.

Se administró una dosis única de morfina por catéter epidural de acuerdo a la fórmula de Ochi, $-0.0107 \times \text{edad} + 1.85$, la cual toma en consideración, la edad, el peso del paciente (kg) y la superficie corporal (m^2). (13).

En este grupo de pacientes se administraron 60ml de solución fisiológica intraarticular en rodilla y se colocó una bomba de infusión continua por catéter epidural (Home-pump) con solución fisiológica.

Parámetros por evaluar:

Se obtuvieron los datos generales del paciente: edad, género, peso, talla, índice de masa corporal y antecedentes personales. El dolor se evaluó con la Escala Visual Numérica (EVN) y Escala Visual Análoga (EVA) a las 2 horas postoperatorias en recuperación, posteriormente en los días 1, 2 y 3 de estancia intrahospitalaria se realizaron visitas cada 12 horas, evaluando así la necesidad del uso de opioides, AINES y antieméticos durante su internamiento, además de posibles efectos adversos que surgieron durante el postoperatorio.

Tabla 1. Parámetros y variables por evaluar.

		2 horas postoperatorio	Día 1	Día 2	Día 3
EVA	7:00 hrs				
	19:00 hrs				
EVN	7:00 hrs				
	19:00 hrs				
Náusea	7:00 hrs				
	19:00 hrs				
Vómito	7:00 hrs				
	19:00 hrs				
Uso de AINES	7:00 hrs				
	19:00 hrs				
Uso de opioides	7:00 hrs				
	19:00 hrs				
Uso de antieméticos	7:00 hrs				
	19:00 hrs				

1.- Sí 2.-No

Valoración postoperatoria y seguimiento intrahospitalario

Un residente de Anestesiología valoró al paciente en el área de recuperación como se realiza habitualmente, donde se le realizó la evaluación del dolor con las Escalas EVA y EVN a las 2 horas de su ingreso en el área, además de consignar el uso de opioides, AINES o antieméticos. Posteriormente uno de los Investigadores acudió a valorar al paciente a su habitación a las 7:00 horas y las 19:00 horas de los días 1°, 2° y 3° de estancia hospitalaria.

Egreso del paciente

Se dio de alta al paciente por el Servicio de Traumatología y Anestesiología, indicación médica en el segundo y tercer día postoperatorio de acuerdo a la evolución del paciente, si no existiese ningún tipo de contraindicación, con indicaciones de egreso en receta médica y seguimiento por la Consulta Externa a las dos semanas.

Consideraciones éticas

El presente protocolo fue enviado para su autorización al Comité de Ética e Investigación de la Facultad de Medicina y Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la U.A.N.L, siendo aprobado el día 12 de abril del 2021. El presente protocolo no provee ningún tipo de ganancia financiera o comercial por su realización, por lo que los autores declararon no tener ningún tipo de conflicto de interés por su realización.

Los pacientes que presentaron dolor postoperatorio no fueron desprovistos de analgesia. Se utilizaron AINES u opioides según la intensidad de dolor y la condición del paciente.

Análisis estadístico

Se realizó utilizando el programa computacional SPSS versión 21.0 para Mac®. Estadística descriptiva. Se obtuvo media, desviación estándar, IC al 95%, resultado mínimo y resultado máximo para cada parámetro de medición incluido en el presente estudio. Estadística inferencial. Se realizaron pruebas de correlación paramétrica (ANOVA y t-student) de dos colas, para determinar si existía diferencias significativas entre los resultados promedio obtenidos entre los distintos grupos para cada parámetro de medición, de la misma forma se realizaron pruebas de t-student de dos colas para determinar si existían diferencias significativas entre las medias de cada parámetro de

medición paramétrico entre los distintos grupos del estudio, tomando como significativo un valor de p inferior a 0.05. Para las variables categóricas se utilizó la prueba de chi-cuadrada.

Cronograma de actividades

Actividad	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC-ENE
Elaboración de protocolo	X									
Registro del protocolo ante el Comité de Investigación	X	X	X							
Reclutamiento y recolección de información				X	X	X	X	X	X	
Captura de datos					X	X	X	X	X	X
Análisis de datos e interpretación de resultados									X	X
Redacción de tesis									X	X

CAPÍTULO VI.

RESULTADOS

28 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. La mediana de edad fue de 64.5 [59.4819;67.3038] años. Se observaron 5 hombres y 23 mujeres. La mediana de IMC fue 31.1045 [30.5055;35.5624]. Encontrando como comorbilidad con mayor asociación la obesidad. La tabla 1 resume las características basales de la población.

Se eliminaron 2 pacientes que no concluyeron el estudio debido a retiro accidental del catéter epidural, por lo cual no se concluyó el tiempo de la analgesia postoperatoria y se requirió de la administración de analgesia intravenosa.

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes

	N, Proporción IC95%
GENERO.H	5,0.18[0.075,0.3622]
COMORBILIDADES	
HIPERTENSIÓN ARTERIAL	14,0.5[0.3263,0.6737]
HIPERCOLESTEROLEMIA	7,0.25[0.1242,0.4361]
OBESIDAD	14,0.5[0.3263,0.6737]
GOTA	1,0.04[-0.0066,0.1976]
HIPOTIROIDISMO	2,0.07[0.0082,0.2355]
DIABETES	12,0.43[0.2661,0.6108]
NUMERO DE COMORBILIDADES	
1	3,0.11[0.0307,0.2834]
2	8,0.29[0.1539,0.4767]
3	11,0.39[0.2329,0.5737]
4	4,0.14[0.049,0.3178]
5	2,0.07[0.0082,0.2355]
IMC	
NORMAL	2,0.07[0.0082,0.2355]
OBESIDAD	15,0.54[0.3619,0.7084]
SOBREPESO	11,0.39[0.2329,0.5737]
ASA	
2	3,0.11[0.0307,0.2834]
	Mediana, RI
EDAD	64.5[59.4819;67.3038]
PESO	83.5[79.0195;92.9805]
TALLA	1.6[1.579;1.6502]
IMC	

	31.1045[30.5055;35.5624]
--	--------------------------

El uso de Home pump se asoció a menor escala de EVA($p<0.001$) y EVN($p<0.001$) en comparación con la infiltración y el uso de morfina. Tabla 2 ,3. Figura 1.

Tabla 2. Eficacia del tratamiento del dolor en la escala EVA de los diferentes tratamientos

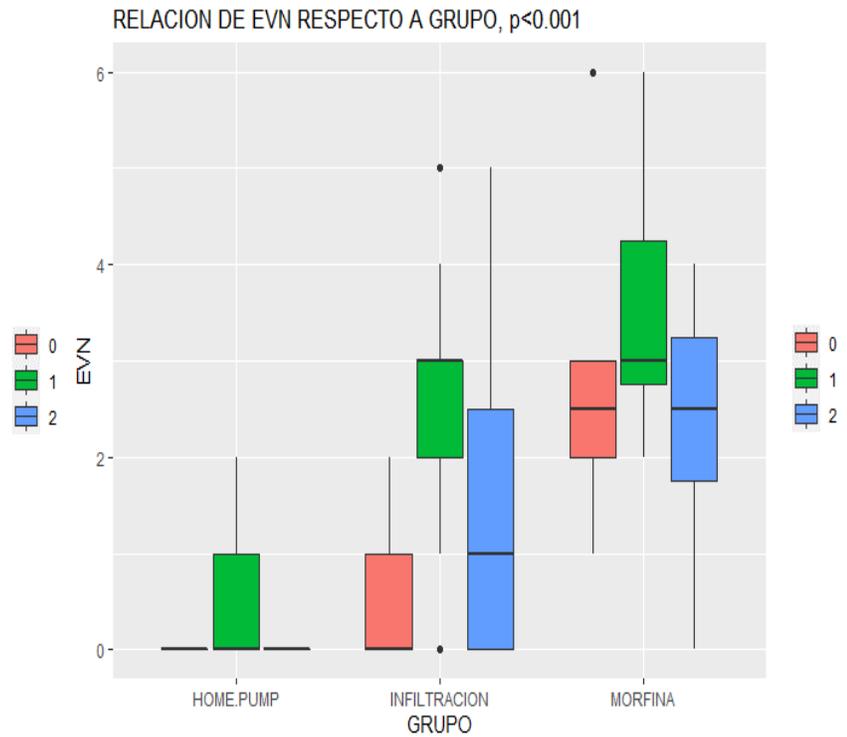
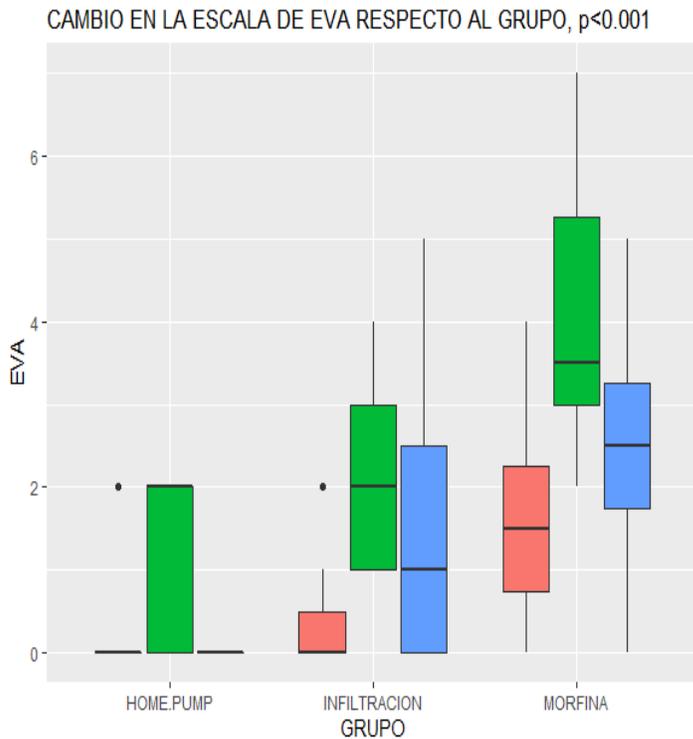
EVA				
	T0	T1	T2	p
HOME PUMP	0 [0 , 0]	2 [0 , 2]	0 [0 , 0]	<0.001***
MORFINA Mediana, RI	0 [0.75 , 2.25]	2 [3 , 5.25]	1 [1.75 , 3.25]	
INFILTRACION Mediana, RI	1.5 [0 , 0.5]	3.5 [1 , 3]	2.5 [0 , 2.5]	

*** Indica hallazgo altamente significativo

Tabla 3. Eficacia del tratamiento del dolor en la escala EVN de los diferentes tratamientos

EVN				
	T0	T1	T2	p
HOME PUMP	0 [0 , 0]	0 [0 , 1]	0 [0 , 0]	<0.001***
MORFINA	0 [2 , 3]	3 [2.75 , 4.25]	1 [1.75 , 3.25]	
INFILTRACION	2.5 [0 , 1]	3 [2 , 3]	2.5 [0 , 2.5]	

*** Indica hallazgo altamente significativo



En el análisis exploratorio no se observaron diferencias respecto a los grupos en las escalas EVA y EVN.

El uso de Home-pump se asoció a menores escala de EVA en relación a la morfina (Diferencia 2.26, IC 95 [1.31, 3.22], $p < 0.001$) pero no a la infiltración (Diferencia 0.88, IC 95% [0.001, 1.766], $p = 0.0505$).

El uso de Home-pump se asoció a menor escala de EVN respecto a los grupos de Morfina (Diferencia 2.72 IC 95 [1.86-3.58], $p < 0.001$) e infiltración (Diferencia 1.39, IC 95% [0.59, 2.19], $p < 0.001$). La infiltración se asoció a menor escala de EVN en comparación con morfina (1.32, IC 95% [0.50, 2.15], $p < 0.001$)

CAPÍTULO VII.

DISCUSIÓN

La cirugía de reemplazo total de rodilla es un procedimiento que se realiza con alta frecuencia en nuestro medio debido a la gran cantidad de comorbilidades que precipitan a la aparición de desgaste intraarticular.

Más de la mitad de los pacientes postquirúrgicos experimentan dolor postoperatorio severo de forma innecesaria. La evidencia ha demostrado que un inadecuado tratamiento del dolor postoperatorio tiene consecuencias fisiológicas y psicológicas nocivas en los pacientes. Dentro de las cuales se encuentran: un aumento en la morbimortalidad, se prolonga la estancia hospitalaria, además de que produce una imagen negativa del medio sanitario o de la institución ante una población que cada día está mejor informada. ⁽¹⁾

Los medicamentos opioides son la primera opción de tratamiento para el dolor posquirúrgico en el paciente no candidato a técnicas regionales. Los efectos adversos más comunes son náusea, vómito, prurito, sedación y retención urinaria. ⁽⁵⁾

El propósito de realizar este estudio se enfocó en encontrar una manera efectiva y segura para aliviar el dolor postoperatorio en las cirugías de reemplazo total de rodilla.

Existen múltiples y diversas formas de proveer analgesia postoperatoria en este tipo de cirugía, entre ellas podemos encontrar, técnicas de analgesia intravenosa, utilizando medicamentos como opioides, analgésicos no esteroideos, inhibidores selectivos de la ciclo-oxigenasa, entre otros; otras técnicas que también han sido de utilidad son las de analgesia regional, utilizando bloqueos de nervios periféricos como el bloqueo de nervio femoral o el nervio del canal de los aductores, sin embargo ambas técnicas no carecen de

efectos adversos.

Al administrar una anestesia neuroaxial para llevar a cabo la cirugía del paciente, contamos con una vía que nos permite seguir administrando medicamento al paciente sin la necesidad de otro sitio de invasión como es en el caso de la aplicación de una analgesia regional, evitando de ésta manera arriesgar al paciente a presentar algún tipo de lesión nerviosa o riesgo de infección en el sitio donde se realiza.

La analgesia multimodal intraarticular es una modalidad de alivio de dolor donde se aprovecha el abordaje quirúrgico ya realizado por el cirujano para administrar medicamento directamente en la rodilla, cumpliendo con los principios de absorción de medicamento en el área tratada y bloqueando las terminaciones nerviosas que se encuentran en el lugar, la finalidad de realizar este tipo de técnica es disminuir la cantidad de medicamento que se recibe por vía venosa y evitar otro sitio de punción.

Si bien en este trabajo hemos encontrado que la analgesia intraarticular cumple con su propósito de aliviar el dolor, no demuestra ser superior a la técnica de infusión continua de anestésico local por catéter epidural con bomba elastomérica (Home-pump).

La bomba elastomérica (Home-pump) provee el beneficio de administrar analgesia continua de una manera segura y le permite al paciente tener la movilidad adecuada para iniciar ejercicios de recuperación temprana o incluso realizar un mejor aseo personal. Se consideran bombas seguras y fáciles de utilizar ya que no necesitan de ningún cuidado especial. Otra ventaja del uso de este tipo de analgesia para aliviar el dolor, es que al ser una infusión continua de medicamento no permite que se presente un pico elevado y abrupto de dolor, dándole al paciente una sensación de bienestar prolongado.

El uso de analgesia con morfina como dosis única hasta hace algunos años se consideraba el “gold estándar” para tratamiento del dolor postoperatorio, sin embargo con el advenimiento de nuevas técnicas para el control del dolor después de una cirugía la morfina ha caído en desuso tomando en cuenta los efectos adversos que pudieran

presentar los pacientes tales como: retención urinaria, depresión respiratoria, o problemas en piel como exantema o eritema con prurito.

De forma general en este trabajo se encontraron resultados significativos para el uso de analgesia en infusión continua con bomba elastomérica (Home-pump) epidural con ropivacaína al 0.125% más fentanilo 2mcg/ml dando como mejor resultados para analgesia postoperatoria, siendo el grupo de infiltración de analgesia multimodal intraarticular no significativo para alivio de dolor y resultando el grupo de morfina epidural como una técnica de poco alivio de dolor postoperatorio.

CAPÍTULO VIII.

CONCLUSIÓN

En nuestro estudio, se encontraron estadísticas altamente significativas para el alivio del dolor en cuanto a la técnica de analgesia postoperatoria utilizada, siendo como mejor opción el uso de una analgesia por infusión continua con bomba de Home-pump con ropivacaína al 0.125% de concentración más fentanilo 2mcg/ml, la utilización de morfina en vía epidural no se considera una buena técnica de analgesia postoperatoria, la técnica por infiltración intraarticular no demuestra ser mejor que la infusión continua de medicamento epidural.

En este trabajo se afirma la hipótesis nula: el efecto analgésico post operatorio con el uso de la analgesia multimodal intraarticular no resulta superior al uso de analgesia por catéter epidural con ropivacaína al 0.125 de concentración más fentanilo 2 mcg/ml en infusión continua y de morfina epidural dosis única programados para un remplazo total primario de rodilla.

CAPÍTULO IX.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Dihle A, Helseth S, et al. Using the American Pain Society's Patient Outcome Questionnaire to Evaluate the Quality of Postoperative Pain Management in a Sample of Norwegian Patients. *J Pain* 2006; 7 (4): 272-280.
2. Christopher L. Wu, et al. Correlation of Postoperative Pain to Quality of Recovery in the Immediate Postoperative Period. *Reg Anesth Pain Med* 2005; 30: 516-522.
3. Tong J. Gan Consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. 2014;118:85–113
4. Gan TJ, Meyer T, Apfel CC, et al. Consensus guidelines for managing postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg*. 2003 Jul;97(1):62-71.
5. Practice Guidelines for Acute Pain Management in the Perioperative Setting: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Acute Pain Management. *Anesthesiology* 2 2012, Vol.116, 248-273. doi:10.1097/ALN.0b013e31823c1030.
6. Ian R. Slade, Ron E. Samet, *Regional Anesthesia and Analgesia for Acute Trauma Patients*. 2018.
7. Weinstein, S. M., Baaklini, L. R., Liu, J., Poultsides, L., Cozowicz, C., Poeran, J. Memtsoudis, S. G. (2018). Neuraxial anaesthesia techniques and postoperative outcomes among joint arthroplasty patients: is spinal anaesthesia the best option? *British Journal of Anaesthesia*. doi:10.1016/j.bja.2018.05.071
8. Stephen Yu MD et al. *Pain Control and Functional Milestones in Total Knee Arthroplasty: Liposomal Bupivacaine versus Femoral Nerve Block Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2016.
9. Seangleulur, A., Vanasbodeekul, P., Prapaitrakool, S., Worathongchai, S., Anothaisintawee, T., McEvoy, M., ... Thakkinstian, A. (2016). The efficacy of local infiltration analgesia in the early postoperative period after total knee arthroplasty.

- European Journal of Anaesthesiology, 33(11), 816–831.
doi:10.1097/eja.0000000000000516
10. Goyal N, McKenzie J, Sharkey PF, Parvizi J, Hozack WJ, Austin MS. The 2012 Chitranjan Ranawat award: intraarticular analgesia after TKA reduces pain: a randomized, double-blinded, placebo-controlled, prospective study. *Clin Orthop Relat Res.* 2013; 471(1):64–75. doi:10.1007/s11999-012-2596-9
 11. Constant A Busch Efficacy of periarticular multimodal drug injection in total knee arthroplasty. A randomized trial 2006 May;88(5):959-63. doi: 10.2106/JBJS.E.00344.
 12. Chen Li, Ji Qu, Su Pan and Yang Qu Local infiltration anesthesia versus epidural analgesia for postoperative pain control in total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis Li et al. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research* (2018) 13:112
 13. Genro Ochi, Yamane C, Arai T: Potimum doce of epidural morphine postsurgical analgesia. *J Anesth* 4: 35-39, 1990.
 14. Peter S. Staats. Interventional pain management. The effect of pain on survival. *Anesthesiol Clin N Am* 2003; 21: 825–833.
 15. Craig, D., & Carli, F. Bromage motor blockade score – a score that has lasted more than a lifetime. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal Canadien D’anesthésie*, (2018). 65(7), 837–838. doi:10.1007/s12630-018-1101-7
 16. Girish PJ, Ogunnaik BO. Consequences of Inadequate Postoperative Pain Relief and Chronic Persistent Postoperative Pain. *Anesthesiol Clin North America* 2005; 23: 21– 36.
 17. Gadsden J. Local anesthetics: clinical pharmacology and rational selection. NYSORA. 2013. Available at: <https://www.nysora.com/local-anesthetics-clinical-pharmacology-and-rational-selection>. Accessed May 7, 2018.
 18. Bramlett K, Onel E, Viscusi ER, Jones K. A randomized, double-blind, dose-ranging study comparing wound infiltration of DepoFoam bupivacaine, an extended-release liposomal bupivacaine, to bupivacaine HCl for postsurgical analgesia in total knee arthroplasty. *Knee.* 2012;19(5):530-536.

19. Soffin EM. Anesthesia and analgesia for total knee arthroplasty: a narrative review. [Minerva Anesthesiol.](#) 2018 May 28. doi: 10.23736/S0375-9393.18.12383-2
20. Teng Y, Jiang J, Chen S, et al. Periarticular multimodal drug injection in total knee arthroplasty. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014; 22(8):1949–1957. doi:10.1007/s00167-013-2566-0
21. Bhasin S, Dhar M, Sreevastava DK, Comparison of Efficacy of Epidural Ropivacaine versus Bupivacaine for Postoperative Pain Relief in Total Knee Replacement Surgeries. *Anesth Essays Res.* 2018 Jan-Mar;12(1):26-30. doi: 10.4103/aer.AER_134_17.
22. Hamilton, T. W., Athanassoglou, V., Mellon, S., Strickland, L. H., Trivella, M., Murray, D., & Pandit, H. G. (2017). Liposomal bupivacaine infiltration at the surgical site for the management of postoperative pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews.*doi:10.1002/14651858.cd011419.pub2
23. Bergese, S., Ramamoorthy, Patou, Bramlett, Gorfine, & Candiotti. (2012). Efficacy profile of liposome bupivacaine, a novel formulation of bupivacaine for postsurgical analgesia. *Journal of Pain Research*, 107. doi:10.2147/jpr.s30861

CAPÍTULO X.
ANEXOS

Escala visual numérica



Escala visual categórica



Escala visual analógica



CAPÍTULO XI.
RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

Ana Victoria García Rodríguez

Candidata para obtención de Grado de Especialidad en Anestesiología

Tesis: “USO DE ANALGESIA ULTIMODAL INTRAARTICULAR POSTOPERATORIA EN CIRUGIA DE PRÓTESIS TOTAL DE RODILLA”

Campo de Estudio: Ciencias de la salud, Medicina, Anestesiología

Datos personales: Nacida en Monterrey Nuevo León, México el 13 de Junio del 1992.

Hija de José Guadalupe García Aguirre y Ana Julia Rodríguez Blanco.

Carrera de Médico Cirujano y Partero.
Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León.
Médico Cirujano y Partero.
Agosto del 2009- julio 2015.
Monterrey, Nuevo León, México.

Maestría en educación basada en competencias.
Universidad del Valle de México
Fecha de terminación Diciembre 2021.

Diplomado en Medicina Tradicional China y Acupuntura.
Instituto Alcocer, 2017.

Preparatoria, Universidad TecMilenio campus las torres.
Agosto del 2007- julio del 2009
Monterrey, Nuevo León, México.