



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL "DR. MIGUEL SILVA"



TESIS

"Manejo del dolor y rehabilitación temprana en pacientes post operados de artroplastia total de rodilla con y sin el uso de analgesia peri articular transquirúrgica"

**Que para obtener el grado de médico especialista en
Ortopedia**

Presenta:

Dr. Eduardo Villanueva Manzo

Asesor de Tesis:

Dr. Rafael Reyes Pantoja

Co- Asesora de Tesis

Dra. María Teresa Silvia Tinoco Zamudio

Morelia Michoacán, Diciembre de 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AUTORIZACION DE TESIS

DR. Raúl Leal Cantú

Tel: 443 376 30 61. Correo electrónico: Raulcantu63@live.com
Director del hospital General "Dr. Miguel Silva"

DR. Carlos Arturo Arean Martínez

Tel: 433 317 29 97. Correo electrónico: c_arean@yahoo.com
Jefe de enseñanza e investigación del Hospital General "Dr. Miguel Silva"

Dr. Rafael Reyes Pantoja

Tel: 443 155 06 09. Correo electrónico: rafaelreyes444@hotmail.com
Jefe del servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General "Dr. Miguel Silva"
Y Asesor de Tesis

Dr. Lázaro Chávez Amezcua

Tel: 443 325 39 41. Correo electrónico: lacham_50@hotmail.com
Jefe de enseñanza del curso de Traumatología y Ortopedia del Hospital General "Dr. Miguel Silva"

Dra. María Teresa Silvia Tinoco Zamudio

Tel: 443 337 09 67. Correo electrónico: mtstz@hotmail.com
Asesora estadística de tesis del Hospital General "Dr. Miguel Silva"

Dr. Eduardo Villanueva Manzo

Tel: 443 201 49 19. Correo electrónico: edvima_46@hotmail.com
Sustentante

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mi esposa Araceli Mora Mendoza quien siempre ha sido a lo largo de esta carrera mi mayor motivo y en quien en sus palabras encuentro siempre el impulso y las fuerzas para seguir cada día adelante en mi superación personal y académica. A ti con todo mi amor.

A mis padres, Luis Villanueva Valencia y Margarita Manzo Arteaga por haberme apoyado cada día de forma incondicional, alentándome alcanzar mis objetivos y que en su ejemplo dirijo mis pasos. A ustedes por quien ahora soy.

A mi mama Brigida Arteaga Robledo, quien desearía estuviera aquí para compartir con ella este logro.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por haberme permitido culminar esta etapa de mi vida profesional.

A mis hermanos, quienes siempre han estado a mi lado y con quienes comparto ahora este momento.

A mis maestros que con su apoyo y enseñanza, guiaron el desarrollo de mis habilidades y conocimientos para forjar el criterio con el que ahora cuento.

A mis compañeros residentes con quienes compartí esta etapa de mi vida, llena de anécdotas y experiencias, amigos y hermanos por especialidad.

A mí Hospital General “Dr. Miguel Silva” mi residencia por estos 4 años, donde tuve la dicha de atender a sus pacientes, bríndales mi atención y obtener en ellos la práctica y el ejercicio de mi especialidad.

INDICE

RESUMEN.....	7
INTRODUCCION.....	8
MARCO TEORICO.....	9
Osteoatrofis de rodilla.....	9 - 15
Anatomía de rodilla.....	15
Etiología.....	15
Fisiopatología.....	15 - 16
Epidemiología.....	16
Diagnostico.....	16 - 17
Tratamiento conservador.....	17 - 18
Artroplastia de rodilla.....	18
El dolor posterior a la artroplastia de rodilla.....	18 - 19
Consideraciones anestésicas en cirugía de rodilla.....	19 - 20
Manejo del dolor en cirugía de rodilla	20 - 21
Analgesia multimodal.....	22 - 24
Analgesia peri articular	24 - 29
Bloqueo del nervio periférico	29 - 30
Bloqueo del conducto aductor	30
Infiltración continúa de analgesia local.....	30 - 31
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	32 - 33
JUSTIFICACION.....	34 - 35
OBJETIVO GENERAL.....	36
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	36

MATERIAL, MÉTODOS Y DISEÑO	37
MUESTRA.....	37
DEFINICIÓN D ELAS UNIDADES DE OBSERVACIÓN.....	37
CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	38
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	38
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	38
DEFINICIÓN DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA.....	39
Descripción del estudio	39
Análisis estadístico.....	40
Variabes.....	40 - 43
Aspectos éticos.....	44 - 46
RESULTADOS	47 - 58
DISCUSIÓN.....	59 - 63
CONCLUSIONES.....	64 - 65
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66 - 68

RESUMEN

Introducción: El estudio pretende demostrar si se tiene mayor eficacia y seguridad con el uso de analgesia periarticular transquirúrgica con (Ropivacaina 245mg/32.6 ml, a una concentración 7.5mg/ml + Ketorolaco 30mg/1ml + Epinefrina 0.5mg/0.5ml), como coadyuvante al esquema convencional utilizado en este hospital con analgésicos y antiinflamatorios, para lo cual se realizó un ensayo clínico, farmacológico, comparativo, controlado, aleatorizado, doble ciego, prospectivo y longitudinal en los pacientes con diagnóstico de Gonartrosis grado III y IV que fueron tratados quirúrgicamente con artroplastia total de rodilla entre los meses de Mayo a Noviembre del 2017 en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”.

Materiales y Métodos: Con una muestra total de 52 pacientes, divididos en 2 grupos, 26 pacientes en cada grupo, para el grupo 1 se utilizó analgesia periarticular y el grupo 2 como grupo control, comparando el dolor y el inicio de la rehabilitación temprana, valorando con la escala de EVA, rango de movimiento articular en grados y la capacidad para elevar la extremidad en extensión, así como la necesidad de rescate en la analgesia, días de estancia hospitalaria, satisfacción del paciente y la presencia de efectos adversos, a las 24hrs, 48hrs y 2 semanas.

Resultados: Se realizó un análisis estadístico y en base al cual se obtuvieron como resultados; en la capacidad para la elevación de la extremidad en extensión, y rango de movimiento no existieron diferencias significativas estadísticamente tampoco para los días de estancia intrahospitalaria, se encontraron cambios significativos a las 24hrs en la valoración del EVA mientras que 16(30.77%) pacientes contaban con un EVA igual o menor a 4 del grupo 1 solo 1(1.92%) paciente del grupo 2 se encontraba en este rango, en 3(5.8%) pacientes del grupo 1 fue necesario el rescate a la analgesia mientras que del grupo 2 en 16(30.8%) pacientes, en cuanto a la satisfacción del grupo 1, 11(21.2%) pacientes refirieron una satisfacción excelente mientras que del grupo 2 3(5.8%) pacientes lo consideraron así, esta diferencia significativa dejo de existir en el transcurso de la evolución a las 48hrs y 2 semanas.

Conclusiones: Como conclusión se obtuvo que existen un mejor control del dolor y en relación a este una mayor satisfacción del paciente con una menor necesidad de uso en el rescate a la analgesia y que a pesar de que estas diferencias dejaron de ser significativas durante la evolución postquirúrgica, permaneció la tendencia de una mejor satisfacción a su evento quirúrgico en los pacientes del grupo 1, situación que favorece una mejor recepción del paciente a las indicaciones de cuidados y del progreso de la rehabilitación que va más allá de las 2 semanas de seguimiento que se obtuvieron con este estudio.

INTRODUCCION

En el presente estudio se analizó la eficacia y seguridad en el uso de la analgesia periarticular en los pacientes con diagnóstico de Gonartrosis grado III y IV de Kellgren Laurence, los cuales son sometidos a su tratamiento quirúrgico mediante artroplastia total de rodilla en el hospital General “Dr. Miguel Silva”.

El remplazo articular de rodilla es como tal una cirugía mayor en ortopedia, en la cual, la presencia de dolor importante no es la excepción ya que representa una importante manipulación de los tejidos blandos circundantes a las áreas de osteotomía femoral, paterla y tibial.

En el Hospital “Dr. Miguel Silva” posterior a remplazo articular de rodilla como protocolo y de acuerdo a lo referido en las guías de práctica clínica vigentes en nuestro país, se inicia un esquema de analgésico y AINES para el control del dolor, estos en ocasiones sin ser suficientes para un control adecuado, requiriendo del uso de opiáceos, en este caso tramadol. Sin embargo el uso de opiáceos suele asociarse con efectos secundarios tales como mareos, náuseas, vomito, retención urinaria entre otros disminuyendo así la satisfacción del paciente e incluso en ocasiones sin ser suficiente para lograr un adecuado control del dolor. El mantener un adecuado control del dolor postquirúrgico inmediato es de importancia ya que representa que el paciente puede iniciar con rehabilitación de la extremidad involucrada a las 24hrs, así evitando la presencia de complicaciones tales como artrofibrosis y atrofia muscular lo que limitaría una buena evolución.

La necesidad de ofrecer a los pacientes un procedimiento con una mejor satisfacción, asociado a un menor dolor postquirugico, menor consumo de opiáceos y una rehabilitación temprana necesarias para una evolución satisfactoria, sustentado en recomendaciones de las guías prácticas clínicas vigentes de nuestro país, así como en literatura internacional con un enfoque de analgesia multimodal en el paciente postoperado de artroplastia total de rodilla son la base de este trabajo de investigación.

MARCO TEORICO

Osteoartrosis de rodilla

La gonartrosis al igual que la artrosis de otras localizaciones puede atribuirse fundamentalmente a factores mecánicos. Por ejemplo la hiper presión que se produce en el cartílago de zonas de carga tras la extirpación de meniscos o bien tras la consolidación viciosa de fracturas de fémur o tibia.

La gonartrosis debe considerarse un trastorno mecánico focal que acaba destruyendo primero el cartílago articular y después el hueso subcondral.¹

La osteoartrosis como una enfermedad crónica está caracterizada por dolor y dishabilidad física, siendo la rodilla la articulación más afectada. La osteoartrosis es la enfermedad que presenta la mayor prevalencia afectando a la población adulta y que presenta limitación física, movilidad y utiliza con mayor frecuencia los servicios de salud a nivel mundial.²

Anatomía de rodilla

El tejido óseo se compone de cristales minerales incrustados en matriz orgánica, siendo 70% mineral representados por calcio y fósforo y en un 30% materia orgánica representada por colágeno, matriz acolagena y proteínas. La matriz ósea posee células mesenquimatosas que se diferencian en osteocitos, osteoblastos y osteoclastos.

La estructura ósea consta de 3 estructuras óseas; fémur, tibia y rótula.

La Rótula es el hueso sesamoideo de mayor tamaño en el organismo y se sitúa en la tróclea femoral, en forma de ovalo asimétrico, el espacio comprendido entre la rótula y el fémur comprende el compartimento anterior de la rodilla. En su cara posterior cuenta con 7 carillas articulares. La principal función biomecánica de la rótula consiste en incrementar el momento de fuerza que corresponde a la acción del cuádriceps.

La arquitectura del fémur distal es compleja en cuanto a su forma y dimensiones, los cóndilos son asimétricos, el cóndilo medial posee mayor tamaño y una curvatura de mayor simetría, el cóndilo lateral es ligeramente más ancho que el medial, a nivel del centro de la escotadura los cóndilos se separan por un surco llamado tróclea femoral.

La lamina tibial indica que las superficies femorales y tibiales no se corresponden exactamente. La lamina tibial medial es de mayor tamaño y su forma es casi plana con una superficie posterior recta. Por el contrario la superficie articular lateral es estrecha y casi convexa, ambas poseen una inclinación posterior de aproximadamente 10° . En una rodilla sana los meniscos aumentan la superficie de contacto incrementando el ajuste de la articulación, la porción central de la tibia se encuentra ocupada por la espina tibial y por delante de esta una depresión o fosa intercondilea anterior, donde se inserta desde su posición anterior a la posterior el asta anterior del menisco interno y externo, así como el ligamento cruzado anterior por detrás de esta región se encuentra las tuberosidades interna y externa, separadas por el surco intercondileo, que funcionan como estabilizadores del movimiento a ambos lados. En la fosa intercondilea posterior se inserta el menisco externo, menisco interno y el ligamento cruzado posterior. En la cara anterior destaca la tuberosidad, lugar de inserción del tendón rotuliano.

El cartílago articular está constituido por un tejido conectivo especializado compuesto por proteoglicanos hidratados en el seno de una matriz de fibrillas colágenas. La estructura del cartílago hialino no es uniforme pero puede dividirse en diferentes porciones según la disposición de las fibras de colágeno y condrocitos. La calcificación se lleva a cabo en el plano más profundo de la proliferación condrocítica, denominada línea de separación, por debajo de esta se encuentra una zona de cartílago calcificado que ancla el cartílago a la lámina subcondral. El cartílago es avascular por lo que se considera que obtiene sus nutrientes a partir de líquido sinovial.

Los meniscos son dos estructuras de fibrocartilago con forma de media luna que acentúan la profundidad de la articulación en la tibia para la recepción de los cóndilos femorales entre sus componentes principales incluye 75% de colágeno y del 8 al 13% de proteínas no colágenas, además de glucosaminoglicanos y glucoproteínas. El colágeno predominante en un 90% es el tipo 1. Las fibras de elastina que representan el 0.6% del peso seco del menisco facilitan la recuperación de la forma original del menisco después de una deformación.

Cada menisco ocupa aproximadamente los 2 tercios periféricos de la superficie articular correspondiente de la tibia. El borde periférico de cada menisco es grueso y convexo insertado a la capsula articular, el borde opuesto se adelgaza hasta constituir un borde libre y fino.

Los meniscos desempeñan diversas funciones importantes entre las que se incluyen: transmisión de la carga que soporta la rodilla a través de la articulación, mejora del ajuste entre las superficies articulares, distribución del líquido sinovial a través de la superficie articular y prevención de pinzamientos tisulares de partes blandas durante el movimiento.

El menisco interno posee una forma semilunar casi perfecta con una longitud de 3.5cm, su asta posterior es considerablemente más ancha. Se encuentra firmemente insertado en la fosa intercondílea posterior inmediatamente por delante de la inserción del ligamento cruzado posterior. La inserción anterior es más variable generalmente se inserta a la fosa intercondílea anterior 7mm por delante de la inserción del ligamento cruzado anterior.

La inserción capsular periférica del menisco interno es continua y la del menisco externo interrumpida por el hiato poplíteo.

La capsula constituye una membrana fibrosa con diversas áreas de engrosamiento que pueden considerarse ligamentos discretos. La porción anterior de la capsula es delgada y en su punto central sustituida por el ligamento rotuliano. Proximalmente se inserta al fémur y distalmente presenta una inserción

circular sobre el borde tibial excepto en el punto donde el tendón poplíteo penetra a través del hiato. En su porción posterior, la capsula presenta fibras verticales que nacen de los cóndilos y de la fosa intercondílea del fémur. Esta banda ancha y aplanada se inserta proximalmente en el borde de la fosa intercondílea y la superficie posterior del fémur, próxima al borde articular.

El revestimiento sinovial es un tejido normalmente liso, de color rosado transparente. Los sinoviocitos incluyen 2 tipos diferentes de poblaciones celulares un grupo fagocítico y otro grupo con función de síntesis la membrana sinovial, reviste el interior de la articulación y se extiende proximalmente hasta el fondo de saco supra rotuliano.

En el interior de la articulación la membrana sinovial recubre los ligamentos cruzados y el tendón poplíteo, una vaina se extiende alrededor del tendón.

La cavidad sinovial posterior se comunica con la bolsa serosa poplíteica, situada entre el tendón semimembranoso y la cabeza medial del gemelo del tríceps sural en aproximadamente un 50% de la población.

Los ligamentos cruzados constan de una matriz colágena altamente organizada que representan 2 tercios de su peso seco siendo la mayor parte colágeno tipo I y en 10% tipo III.

Los ligamentos cruzados actúan estabilizando la rodilla e impidiendo el desplazamiento anteroposterior de la tibia sobre el fémur. La presencia de numerosas terminaciones nerviosas sensitivas también implica la función de propiocepción. Estos ligamentos son intra articulares pero al encontrarse revestidos por la membrana sinovial se consideran extra sinoviales. Su aporte sanguíneo lo reciben a partir de las ramas de la arteria articular media y 2 arterias articulares inferiores.

El ligamento cruzado anterior se origina en la superficie medial del cóndilo femoral externo por detrás de la escotadura intercondilia, en forma de segmento de círculo. La porción anterior de la inserción es casi recta y la porción posterior es

convexa. El ligamento discurre anteriormente, distalmente y medialmente hacia la tibia. La inserción tibial se encuentra orientada en sentido oblicuo y es más resistente que la inserción femoral.

El ligamento cruzado anterior representa el principal estabilizador estático de la rodilla, impidiendo la traslación anterior de la tibia sobre el fémur, siendo el 86% de la fuerza total que se opone a dicho movimiento el segmento anteromedial se tensa a los 90° de tensión y el segmento posterolateral se tensa a la extensión completa.

Ligamento cruzado posterior se origina en la porción posterior de la superficie lateral del cóndilo femoral interno en la escotadura intercondilia. La inserción tibial se localiza en una depresión posterior a la superficie superior intra articular de la tibia que puede extenderse hasta 1 cm. Inmediatamente proximal, respecto a la inserción tibial, envía una prolongación, que se funde con el asta posterior del menisco izquierdo.

El ligamento cruzado posterior se considera el principal estabilizador de la rodilla ya que se localiza próximo al eje central de rotación de la articulación y su potencia equivale casi al doble de la del ligamento cruzado anterior.

Se ha corroborado que el ligamento cruzado posterior representa el 95% de la fuerza total que se opone a la traslación posterior de la tibia sobre el fémur.

Aunque existen un considerable grado de variación, ha sido posible identificar los patrones predominantes de inervación en la rodilla. Se han determinado 2 grupos principales de nervios aferentes. Un grupo posterior que incluye la rama articular posterior del nervio tibial y los nervios obturadores. El segundo grupo es anterior e incluye las ramas articulares de los nervios femoral, ciático poplíteo externo y safeno. El nervio tibial deriva del nervio ciático en el centro del muslo. Se dirige hacia la fosa poplíteo situándose en el tejido adiposo por debajo de la fascia profunda. Una rama cutánea el nervio safeno externo desciende sobre la

superficie de los gemelos. Parten ramas para ambas cabezas del gemelo y los músculos plantar delgado, soleo y poplíteo, derivándose varias ramas articulares.

La capsula y ligamentos de las áreas anteromedial y anterolateral de la rodilla están inervados por el grupo aferente anterior en especial por las ramas articulares de los nervios que inervan el cuádriceps.

El plexo rotuliano se localiza frente a la rótula y el tendón rotuliano. Está constituido por las numerosas comunicaciones que existen entre las ramas terminales de los nervios cutáneos lateral, intermedio y medial del muslo y por la rama infra rotuliana del nervio safeno interno.

El nervio ciático poplíteo externo penetra en la fosa poplíteica en la cara lateral del nervio tibial y se dirige distalmente a lo largo del lado medial del bíceps posteriormente atraviesa superficialmente la porción lateral del cuello del peroné antes de penetrar en el peroné o lateral largo a través de un túnel fibroso y dividirse en el nervio peroneo lateral corto y tibial anterior.

Antes de atravesar el hiato del aductor, la arteria femoral emite una rama denominada arteria articular descendente. Este vaso, a su vez, emite la rama safena, una rama articular y la rama oblicua profunda. La rama safena se dirige distalmente junto con el nervio safeno interno y discurre entre el músculo sartorio antes de formar una anastomosis con la arteria articular inferior medial. La rama articular se extiende distalmente en el seno del vasto interno, formando una anastomosis con la arteria articular superior lateral y contribuyendo a la red vascular peri rotuliana. La rama oblicua profunda discurre a lo largo de la porción medial del fémur, aportando ramas para la región supracondilia de este así como ramas musculares colaterales. La rama poplíteica nace a partir del conducto de Hunter y penetra en la fosa poplíteica, emite numerosas ramas musculares y 5 ramas articulares.

La anastomosis anterior situada alrededor de la rodilla está constituida por las 4 arterias articulares inferiores y superiores, las ramas de la arteria articular

descendente, la rama descendente de la arteria femoral circunfleja lateral y las ramas recurrentes de la arteria tibial anterior. En su porción anterior la anastomosis forma un anillo vascular en torno a la rótula a partir del cual, según Scapinelli nacen de 9 a 12 arterias nutricias del polo inferior de la rótula que se dirigen en sentido proximal sobre la superficie.

La vena poplítea penetra en la fosa poplítea en el lado externo de la tibia, atraviesa la superficie de la arteria y se sitúa en el lado medial en la porción inferior de la fosa. A través de la fosa poplítea se interpone entre la arteria tibial y el nervio poplíteo interno.³

Etiología

La osteoartrosis es la enfermedad reumática más frecuente a nivel mundial y una de las principales causas de dolor articular y discapacidad de la población adulta. La prevalencia de la osteoartrosis incrementa con la edad siendo mayor en mujeres que en hombres, aunado a la edad y sexo femenino, otros factores de riesgo incluyen obesidad, trauma, factores genéticos, mecánicos y relacionados con la ocupación, así como de cirugías previas.⁴

Fisiopatología

Los cambios iniciales se localizan en el cartílago, secundario a consolidaciones viciosas, lesiones meniscales, inestabilidad de la rodilla en valgo o en varo, es probable que el trastorno más frecuente sea la fragmentación de la red de fibras de colágeno, debido a la fatiga, secundaria a los aumentos de presión en las superficies de contacto.

Los cambios en el hueso adyacente al cartílago son inapreciables hasta que el cartílago no ha desaparecido. Una vez ocurrido esto, el contacto de hueso-hueso y las alteraciones mecánicas resultantes, pueden explicar los fenómenos que ocurren en el hueso.

El dolor no llega a ser importante hasta que el hueso de la superficie articular no queda desnudo. La formación de osteofitos es una excepción a esta generalización ya que pueden formarse en los márgenes de la superficie articular indemne.

Los condrocitos del cartílago en el adulto no parecen tener capacidad de experimentar la mitosis. Por consiguiente la curación de los defectos del cartílago articular no puede darse. Aunque la curación no puede ocurrir, existe la posibilidad de formación de tejido cicatricial, fibroso. Como consecuencia la superficie ósea expuesta, puede quedar recubierta por fibrocartílago funcionalmente útil.⁵

No existe evidencia de que ninguno de los métodos que mejoran la reparación en los defectos localizados de cartílago, cumplan con todos los requisitos para una buena reparación.⁶

Epidemiología

Los estudios han demostrado que la osteoartrosis de rodilla en hombres entre los 60 y 64 años es muy frecuente, con predominio en la rodilla derecha 23%, que en la rodilla izquierda 16.3%, la cual tiene una distribución muy similar en mujeres. La prevalencia de osteoartrosis de rodilla es más alta entre los 70 y 74 años de edad 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 en la rodilla muchas veces no se correlacionan con los síntomas. Únicamente cerca del 15% de los pacientes con datos radiográficos de osteoartrosis de rodilla se acompañan de dolor. La incidencia de esta enfermedad en personas mayores de 70 años es del 1% por año.²

Diagnóstico

El diagnóstico de gonartrosis es eminentemente clínico, debiendo sospechar el diagnóstico en todo paciente mayor de 50 años de edad, que presenta rigidez matinal menor de 30 minutos, crepitación ósea, dolor persistente e insidioso, engrosamiento óseo de la rodilla, sin aumento de la temperatura articular local. La presencia de 3 de estos 6 criterios tiene una sensibilidad de 95% y una especificidad de 69%. Los hallazgos radiográficos en proyecciones anteroposterior (bilateral y en bipedestación con carga), lateral con flexión a 60° y axial patelar a 30, 60 y 90°, serán la disminución del espacio articular, osteofitos, esclerosis y quistes subcondrales que contribuyen a definir el pronóstico y manejo del paciente.

La clasificación empleada para gonartrosis de Kellgren y Lawrence, de acuerdo a sus hallazgos radiológicos, en la cual el grado 0 es normal, grado 1 con dudoso estrechamiento del espacio articular, grado 2 con posible disminución del espacio articular y osteofitos, grado 3 con estrechamiento del espacio articular, osteofitos, leve esclerosis y posible deformidad de los extremos óseos, grado 4 con marcada disminución del espacio articular, abundantes osteofitos, esclerosis grave y deformidad de los extremos óseos. Es importante destacar que no hay alteraciones de laboratorio específicas que definan el diagnóstico de gonartrosis.⁴

Tratamiento conservador

La gonartrosis, es como tal un proceso degenerativo de la articulación en la rodilla. Actualmente se cuenta con diversas modalidades no quirúrgicas para su manejo en estadios tempranos. El conocimiento más exacto de la biomecánica y de la bioquímica han ayudado para desarrollar diversas alternativas terapéuticas, dirigidas a la misma, entre las que se encuentran la fisioterapia, que se ha convertido en una de las principales modalidades en el tratamiento de la artrosis, debido a la ausencia de efectos secundarios, en la que los objetivos generales serán incrementar o mantener la función actual y prevenir futuras alteraciones articulares. Existen múltiples modalidades incluidas en la fisioterapia entre ellas;

ejercicios de fortalecimiento muscular y rango de movilidad, acondicionamiento aeróbico, uso de órtesis, asistencia en el apoyo con muletas, bastón o andador, hidroterapia, calor terapéutico mediante ultrasonido, terapia interferencial, electro estimulación transcutánea, crioterapia entre otros.

La educación del paciente es un aspecto importante en la que los objetivos son disminuir la ansiedad, que conozcan los métodos terapéuticos empleados y efectúen cambios de comportamiento cuando esto se considere necesario.

El uso de analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos para el control del dolor y de la inflamación local de la rodilla. Además el uso de condroprotectores tales como el ácido hialurónico y la glucosamina.⁷

Artroplastia de rodilla

En los pacientes con osteoartritis severa de la rodilla en quienes el manejo conservador ha fallado, la artroplastia total de rodilla es una opción quirúrgica que sugiere el remplazo de la articulación de la rodilla con componentes artificiales y que ha demostrado una alta efectividad en el tratamiento con una alta probabilidad de mejorar las condiciones físicas del paciente.

En el año 1860 Fergusson realizó el primer reporte de artroplastia de resección en la rodilla y Vernuli realizó la primera artroplastia de interposición usando capsula articular. El primer implante artificial fue realizado en los años 40, de los cóndilos femorales y en la siguiente década se intentó la sustitución de las plataformas tibiales, con fracaso secundario a la complejidad de los movimientos de la rodilla aun no comprendidos. La prótesis total condilar como fue definida por Insall, se inició su colocación en 1973, es a partir de este modelo protésico que se han desarrollado las prótesis actuales.

En el año 2003 en los Estados Unidos se efectuaron 402,100 artroplastias totales primarias de rodilla y se estima que para el año 2030 se observara un incremento del 673% que equivale a 3.48 millones de procedimientos de remplazos articulares primarios de rodilla. Lo anterior hace que las instituciones de salud en base a

crecimiento poblacional y el aumento en esperanza de vida hagan que se destine los recursos necesarios para cubrir la necesidad que se genera tanto económica como de personal.²

El dolor posterior a la artroplastia total de rodilla

El dolor se genera debido a la inflamación local y el daño de nervio por un trauma o cambio de temperatura. La manipulación a los tejidos causa la liberación local de mediadores inflamatorios tales como bradiquinina, prostaglandinas, sustancia P e histamina. Los receptores detectan cambios en el estímulo al dolor y la temperatura e iniciar señales aferentes en el sistema nervioso periférico, mediante fibras C no mielinizadas o fibras A mielinizadas. Las señales llegan al ganglio de la raíz dorsal y la sinapsis en el cuerno dorsal de la médula espinal. En esta intersección, la modulación espinal de las señales aferentes se produce a través de opioides, agonistas α_2 , y antagonistas del receptor N-metil-D-aspartato. La neurotransmisión es modulada por otras sustancias tales como ácido gamma-aminobutírico. De aquí, los tractos espinotalámicos llevan señales ascendentes, donde la modulación central puede ocurrir. Los diversos agentes utilizados como parte de esta modulación afectan a los nociceptores y a las diferentes regiones de las vías del dolor para lograr una reducción general del dolor percibido.

El control adecuado del dolor postoperatorio en pacientes sometidos a artroplastia total conjunta permite una rehabilitación más rápida y reduce la tasa de complicaciones postoperatorias. El manejo multimodal del dolor implica la introducción de menos dependencia de opioides y menos efectos secundarios. Casi todas las modalidades de manejo del dolor multimodal tienen un perfil de efectos secundarios seguros cuando se agregan. La artroplastia total de articulaciones es una de los procedimientos más exitosos. El tratamiento del dolor después de la artroplastia total de articulaciones es un aspecto importante de este procedimiento. Un control adecuado permite una rehabilitación más rápida y reduce el riesgo de complicaciones postoperatorias. El control del dolor es también un componente importante de la satisfacción en el paciente.⁸

Consideraciones anestésicas en cirugía de rodilla

El dolor de la rodilla debido a una artritis degenerativa severa ya no se considera una parte inevitable del envejecimiento, la artroplastia total de rodilla se lleva haciendo desde hace más de 25 años, los pacientes candidatos para artroplastia total de rodilla requieren de atención especial en el periodo peri operatorio y los estándares en anestesia favorecen el empleo de anestesia regional con pocas excepciones.

El bloqueo regional y epidural son similares en su capacidad de producir anestesia selectiva de las extremidades inferiores, aportando la ventaja de la relajación muscular. En el pasado, los prejuicios de los pacientes limitaban el empleo de la anestesia regional.

El mecanismo de acción de los agentes anestésicos locales comprende la transmisión de los estímulos nerviosos a través del axón de la célula nerviosa, que ocurre gracias a un aumento de la permeabilidad al sodio de la membrana celular. La presencia del anestésico local bloquea el flujo rápido del sodio que debe ocurrir para que la transmisión tenga lugar.⁹

Los pacientes posteriormente a una cirugía de rodilla pueden presentar dolor muy intenso, la movilización precoz y la fisioterapia de la articulación en el periodo postoperatorio empeoran aún más el dolor llegando a niveles intolerables. Las sustancias químicas liberadas desde los tejidos lesionados quirúrgicamente sensibilizan los receptores nociceptivos periféricos, provocando dolor. El manejo adecuado del dolor es por lo tanto un paso más para conseguir un resultado quirúrgico global satisfactorio.

Los narcóticos enterales y parenterales se emplearon en el pasado para controlar el dolor. Sin embargo, los narcóticos provocan somnolencia, vómitos y retención urinaria, alargando su estancia intrahospitalaria. Para evitar estos efectos adversos, se empezaron a probar las inyecciones intra articulares de anestésicos

locales. Existe importante bibliografía de información sobre medicaciones intra articulares. Se han ensayado anestésicos locales, narcóticos y analgésicos no esteroideos.¹⁰

Manejo del dolor en cirugía de rodilla

La Artroplastia total de rodilla, es el remplazo articular más frecuente y es evidentemente un procedimiento doloroso, desde las propias osteotomías hasta la manipulación de los tejidos blandos que esta involucra, independientemente del implante seleccionado sus dimensiones o la habilidad quirúrgica del cirujano en conjunto a la técnica empleada. Es por esta razón que el control del dolor adecuado postquirúrgico en la artroplastia total de rodilla, no siempre se logra de forma exitosa, habitualmente se emplean esquemas de analgésicos y antiinflamatorios no esteroideos de forma inicial por vía parenteral durante su estancia intrahospitalaria y de forma ambulatoria vía enteral, sin embargo estos suelen no ser insuficientes para una adecuada analgesia, requiriendo en la mayoría de los casos el uso de opioides logrando mejorar la sintomatología local en la rodilla intervenida pero en muchos casos presentando efectos secundarios indeseados, disminuyendo así la satisfacción del paciente.

Sing D.C. et al en su artículo, el uso prolongado de opiáceos predice de forma independiente, complicación en artroplastia total. El propósito de este estudio fue evaluar cómo el uso de opiáceos en el preoperatorio afecta los resultados tempranos después de la artroplastia total. Un total de 174 pacientes sometidos a artroplastia total fueron divididos en 3 grupos estratificados por el uso de opiáceos preoperatorio, el primero con opioides de acción corta, Vicodin, el segundo de acción prolongada, Oxycontin, el tercero sin el uso de opioides preoperatorio. Los primeros dos grupos presentaron los efectos secundarios del opioide incluyendo sedación, delirio, náuseas, vómitos, estreñimiento y prurito. Los pacientes con uso crónico de opioides requirieron altas dosis postquirúrgicas para el control del dolor. El uso de opioides se asocia con un mayor riesgo de caídas, sobredosis e hiperalgesia. En estos grupos se presentaron, fracturas peri protésicas, todos los

casos de artrofibrosis que requirieron manipulación estaban en los grupos opioides, entre otras complicaciones médicas tales como hipotensión aguda, lesiones renales, delirio prolongado e infecciones del tracto urinario. A pesar de estos riesgos, todos los estudios todavía han demostrado importantes mejoras postoperatorias en los usuarios de opiáceos, aunque en menor medida en comparación con sus homólogos no usuarios. Se concluye que el uso preoperatorio de los medicamentos opioides da como resultado un aumento de los índices de dolor, hospitalización prolongada y deben ser considerados como un grupo de alto riesgo, además de ser aconsejados adecuadamente.¹¹

Analgesia multimodal

En los últimos años se ha descrito la analgesia multimodal como una opción para lograr un adecuado control del dolor en pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla agregando a los efectos sistémicos de los analgésicos, antiinflamatorios no esteroideos y opioides, procedimientos para lograr una adecuada analgesia regional o incluso local.

Existen múltiples técnicas descritas en literatura internacional para el manejo del dolor post quirúrgico en artroplastia total de rodilla entre los que se encuentran, la colocación de catéter epidural, bloqueo regional de la extremidad involucrada femoral y ciático, bloqueo a nivel del conducto aductor, analgesia peri articular transquirúrgica, cada uno de ellos usados como métodos únicos o en combinación en un enfoque de analgesia multimodal.^{12, 13}

De acuerdo con Bono J.V. En los últimos 20 años, el tratamiento multimodal del dolor ha sido beneficioso para paciente sometido a cirugía de reemplazo total de articulaciones. Los estudios han demostrado que esta forma, en el manejo del dolor disminuye el consumo de opioides postoperatorios y los efectos adversos. La investigación se justifica en la puntuación de dolor postoperatorio y la satisfacción del paciente, de forma que los protocolos multimodales institucionales continúan evolucionando. El reemplazo total de rodilla y el reemplazo total de cadera pueden

proporcionar alivio del dolor y la restauración de la función en individuos con alteraciones musculoesqueléticas. Los procedimientos son extremadamente exitosos y esencialmente inigualables en el tratamiento de dolor en la osteoartritis. Durante las próximas décadas, la demanda de Estados Unidos se espera que aumente de manera significativa, posiblemente alcanzando proporciones epidémicas. Para el año 2030, se espera que el número de las artroplastias totales de cadera realizadas aumentara en un 174% y el número de artroplastias totales de rodilla podría llegar a cerca de 3,48 millones de procedimientos.

En el manejo del dolor preoperatorio, como complemento de estas medidas, varios agentes farmacológicos han demostrado eficacia en el manejo de la osteoartritis y también en el tratamiento de pacientes en el preoperatorio, el paracetamol y algún AINE en el día previo a el procedimiento individualmente o en combinación, limitando la sensibilización del sistema nervioso mediante la infiltración del nervio femoral. Realizando la cirugía de forma exitosa con anestesia general o epidural. Los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla a menudo se quejan de dolor posterior de la rodilla en el inmediato postoperatorio, para ayudar a aliviar el dolor en las articulaciones después de la artroplastia se puede emplear una combinación de medicamentos, incluyendo anestésicos locales, opiáceos, esteroides y antiinflamatorios inyectados en los tejidos blandos peri articulares, reportando alivio del dolor y disminución en el uso de analgésicos narcóticos en el postoperatorio por múltiples investigadores.

El anestésico local con epinefrina se inyecta cuidadosamente en el tejido sinovial, cápsula articular, periostio y estructuras ligamentosas, con el agregado potencial de proporcionar vasoconstricción de pequeños vasos en estos tejidos y disminución del sangrado. En los últimos 20 años, el manejo del dolor multimodal ha sido beneficioso para los pacientes sometidos a artroplastia total de cadera y rodilla. Los estudios han demostrado que esta forma de tratamiento del dolor disminuye el consumo de opioides postoperatorios y los efectos adversos relacionados.¹⁴

El uso de crioterapia mediante la aplicación de hielo al sitio de una artroplastia se ha reportado da como resultados el control del dolor mejorado por lo que bien debe ser considerada a este manejo multimodal. El frio ocasionado por el hielo trabaja reduciendo la inflamación, el metabolismo y la velocidad de conducción en el nervio. Es posible que la combinación de la aplicación de hielo con compresión para la prevención del edema, pudiera lograr una vasoconstricción y reducción de la inflamación. Kullenberg et al. Realizo un estudio prospectivo aleatorizado con pacientes tratados con artroplastia total de rodilla para recibir crioterapia o analgesia epidural. El consumo de opioide y los datos de EVA fueron equivalentes en los dos grupos. La evidencia actual apoya el uso de la crioterapia, ya que tiene poco o ningún efecto secundario. Hasta donde sabemos, no se han informado casos de hipotermia relacionada con la crioterapia y el riesgo teórico en el retraso de la cicatrización de heridas no ha sido demostrado.⁸

Analgesia peri articular

El dolor después de la artroplastia total de rodilla es grave en dos tercios de pacientes. El dolor puede ser un resultado de un traumatismo en el hueso, en los tejidos blandos o un resultado de hiperperfusión después de la liberar la isquemia. La forma óptima para el alivio del dolor será una que se aplica preoperatoria, perioperatoria y postoperatoriamente para evitar el establecimiento de la hipersensibilidad al dolor. El alivio del dolor permite la rehabilitación postoperatoria efectiva, en contraste con la analgesia epidural y el bloqueo femoral. Método alternativo para lograr un buen alivio del dolor postoperatorio es la infiltración local de anestésicos locales en el sitio quirúrgico. El uso de analgesia intraarticular para limitar el dolor postoperatorio después de la artroplastia de rodilla ha sido investigado, con diferentes resultados. Se desarrolló una técnica de analgesia de infiltración local por Kerr y Kohan en Sydney, Australia. Se realiza la infiltración de anestesia local de acción prolongada, Ropivacaína, un antiinflamatorio no esteroideo, Ketorolaco y Epinefrina durante la cirugía.¹⁵

Un ensayo aleatorizado, doble ciego para valorar el Efecto de la inyección de morfina peri articular para la artroplastia total de rodilla publicado en el 2016 por Iwakiri K al et En el que se trata de un ensayo prospectivo, de un solo centro, aleatorizado controlado con 102 pacientes programados para artroplastia total de rodilla unilateral. Se empleó una mezcla de esteroides, anestésicos locales, antiinflamatorios no esteroideos y epinefrina con o sin morfina (10 mg) a pacientes asignados al azar. Las puntuaciones de la escala visual análoga del dolor no difirieron entre los 2 grupos en ningún punto del tiempo postoperatorio. La escala numérica de náuseas calificada durante el período postoperatorio de 30 min a 9 h postquirúrgicas, con el número de los episodios de vómito y la dosis total de fármacos antieméticos administrados fue significativamente mayor en el grupo que se utilizó morfina. Los resultados de este estudio sugieren que la adición de morfina al cóctel multimodal en la inyección peri articular no es eficaz para aliviar el dolor postoperatorio, disminuir la inflamación o mejorar el rango de movimiento articular.¹⁶

Se ha informado de que los resultados relacionados con el dolor después de la artroplastia total de rodilla pueden variar con diferentes técnicas analgésicas y con las características del paciente. Barrington J.W. realizó un estudio donde los propósitos fueron comparar la infiltración local de bupivacaína vs Bupivacaína liposomal y examinar el efecto de las características del paciente en el dolor postoperatorio con artroplastia total de rodilla. La muestra del estudio incluyó 665 casos consecutivos con artroplastia total de rodilla realizados entre diciembre de 2011 y agosto de 2013. Las medidas primarias de resultados fueron la puntuación promedio de la escala visual análoga del dolor (EVA). Los análisis multivariantes investigaron la edad, raza, etnia, índice de masa corporal, sexo, cirujano y protocolo analgésico sobre los resultados.

El análisis demostró que el dolor postoperatorio fue mayor en las mujeres y pacientes más jóvenes. Aunque las puntuaciones medias de dolor en EVA promedio no fueron significativamente diferentes. No hubo diferencias en las

puntuaciones de EVA basadas en el índice de masa corporal del paciente, raza o etnia en esta muestra.

Este estudio mostró que en los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla primaria, el dolor postoperatorio fue menor en los hombres, en los pacientes mayores y los tratados con Bupivacaína liposomal. El conocimiento de estos puede ayudar en el desarrollo de protocolos multimodales de dolor y educación postoperatoria específica del paciente que reducen la dependencia de opiáceos y los eventos adversos relacionados con el dolor postoperatorio inmediato resultante de la artroplastia total de rodilla el cual puede ser grave y difícil de manejar. A pesar del éxito en la artroplastia de rodilla, el aliviar el dolor diario y mejorar la calidad de la vida de los pacientes en el postoperatorio temprano, disminuye un mayor riesgo de complicaciones, como un retraso en el funcionamiento normal, retraso en la rehabilitación, progresión del estado de dolor, estadía intrahospitalaria prolongada y un costo elevado de la atención, por lo que controlar eficazmente el dolor postoperatorio puede mejorar la satisfacción del paciente, promover la movilidad, inicio temprano de fisioterapia, que tendrá como resultado, menos complicaciones cardíacas y pulmonares, mejorar la recuperación funcional, mejorar la calidad de vida y reducir la probabilidad de desarrollar síndromes dolorosos crónicos.¹⁷

Motifard M. et al, en su ensayo aleatorizado doble ciego sobre la inyección preventiva de fármacos periarticular multimodal para el manejo postoperatorio del dolor en la artroplastia total de rodilla. Se incluyeron 137 pacientes, de 30 años a 80 años de edad que fueron divididos al azar en un grupo que recibió un cóctel de fármacos consistente en bupivacaína, sulfato de morfina, epinefrina y Ketorolaco. El segundo grupo de control recibió sólo epinefrina. Las inyecciones fueron administradas 15 minutos antes de la incisión. Fue valorado el rango de movimiento articular y la gravedad del dolor utilizando la escala analógica visual del dolor, a las 24 horas, 48 horas y seis semanas después operación. Existieron diferencias estadísticamente significativas en la escala EVA entre los dos grupos a las 24 horas, 48 horas y seis semanas después de la operación. En el rango de

movimiento articular hubo un resultado estadísticamente significativo entre los dos grupos a las 24 horas, 48 horas y seis semanas después de la operación. Se concluyó que la inyección multimodal periarticular incluyendo Bupivacaína, morfina y ketorolaco proporcionó un adecuado alivio al dolor postoperatorio, menor consumo de opioides y mejor rehabilitación temprana después de 48 horas de la cirugía.¹⁸

Najieb al et, en su ensayo prospectivo doble ciego sobre la eficacia de la analgesia periarticular en artroplastia total de rodilla en donde utilizo como coctel para la analgesia periarticular bupivacaína, epinefrina, clonidina y Ketorolaco.

Refiere que tienen un mejor resultado funcional y del manejo del dolor en el postoperatorio. Se mención que la dosis del agente anestésico puede alterar el resultado funcional y en el control del dolor.¹⁹

Se realizó un estudio prospectivo para valorar la inyección periarticular con Bupivacaína en el postoperatorio de artroplastia total de rodilla para el control del dolor por Yuenyongviwat V. al et, en el cual 60 pacientes que fueron sometidos artroplastia total de rodilla por el mismo cirujano fueron asignados al azar en dos grupos en un estudio doble ciego. En el grupo de inyección, los pacientes recibieron inyecciones periarticulares con bupivacaína al 0,25% antes del cierre de la herida mientras que el grupo de control, los pacientes recibieron una inyección salina normal al 0,9%. Ambos grupos recibieron el mismo procedimiento anestésico, control post-operatorio del dolor y el mismo protocolo de rehabilitación. En los resultados hubo una reducción significativa en el consumo de morfina post-operatorio en las primeros 6hrs después de la, pero no hubo diferencias significativas en el consumo de morfina entre 6hrs y 96hrs después de la operación, escala visual analógica y la duración de la estancia hospitalaria. Se demostró que la inyección con bupivacaína sola antes de cerrar la herida era un método eficaz para mejorar el control del dolor en las primeras horas disminuyendo el consumo de morfina y de sus efectos secundarios después de artroplastia total de rodilla.²⁰

Vendittoli P. al et. En un su estudio aleatorizado para la analgesia multimodal en pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla unilateral. Se comparó el consumo de morfina durante las primeras 24hrs después de la artroplastia unilateral total de rodilla en 42 pacientes que habían sido asignados al azar el primer grupo para recibir una mezcla de infiltración perioperatoria, consistente en anestésico local, ropivacaina y morfina autoadministrada y el segundo grupo con morfina autoadministrada solamente. El consumo de narcóticos para el control del dolor se asocia a efectos secundarios por lo que se valoraron los mismos, además los niveles plasmáticos del anestésico local y la rehabilitación postoperatoria. Hubo una alta satisfacción y buen control del dolor en ambos grupos, el consumo de morfina fue significativamente menor en el grupo de analgesia local que en el grupo de control. Ambos grupos lograron una cantidad similar de flexión de rodilla en el quinto día postoperatorio. Durante el período de cinco días después del procedimiento, los pacientes en el grupo de analgesia local informaron un total de 2,6 a 3,9hrs de náusea en comparación con 7,1 a 12,2hrs en el grupo de control. No se observaron complicaciones relacionadas con la infiltración del anestésico local y todas las concentraciones plasmáticas del anestésico local estaban por debajo del rango tóxico. Se concluyó que este protocolo multimodal de analgesia perioperatoria que incluyó la infiltración de un anestésico local proporciono mejor control del dolor y con efectos secundarios mínimos para los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla. Nuestro estudio también confirmó la seguridad del protocolo.²¹

Bush C. al et. En un ensayo aleatorizado para la inyección multimodal de fármacos en pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla en el que 64 pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla fueron asignados al azar, ya sea para recibir una inyección intraoperatoria que contiene ropivacaína, Ketorolaco, epimorfina y epinefrina y otro grupo sin recibir inyección. Se normalizó el régimen analgésico perioperatorio. Todos los pacientes de ambos grupos recibieron analgesia controlada por el paciente durante 24hrs después de la cirugía, seguido por la analgesia estándar. Las puntuaciones analógicas visuales para el dolor,

durante la actividad y en reposo así como la satisfacción del paciente se registraron en el preoperatorio, en el postoperatorio y a las 6 semanas de seguimiento. Los pacientes que habían recibido la inyección utilizaron significativamente menos analgesia controlada por el paciente a las 6hrs, 12hrs y 24hrs después de la cirugía. Además, tenían una mayor satisfacción del paciente y menores puntuaciones analógicas visuales para el dolor durante la actividad en la unidad de cuidados post-anestésicos y 4hrs después de la operación. No se observó toxicidad cardíaca o del sistema nervioso central. La inyección intraoperatoria periarticular con fármacos multimodales puede reducir significativamente los requerimientos de narcóticos y mejorar la satisfacción del paciente, sin riesgos aparentes, después de la artroplastia total de rodilla.²²

Bloqueo de nervio periférico

Fan L. al et en un estudio de meta análisis en el que realizo la comparación de la infiltración de analgesia peri articular vs el bloqueo de nervio periférico, con un total de 752 pacientes y 752 rodillas de los cuales 328 participantes usaron analgesia de infiltración local y 324 participantes bloqueo de nervio periférico. Obteniendo como conclusión que la aplicación de analgesia peri articular después de la artroplastia total de rodilla parece ser un método seguro para el control del dolor. Se ha demostrado que la analgesia peri articular tuvo mejor puntaje en el control del dolor que el bloqueo de nervio periférico, menor consumo de morfina y menor estancia hospitalaria. Se menciona que se necesitan más estudios a largo plazo para validar este estudio.²³

H. Wall al et. En el año 2015 realizo un protocolo para el ensayo controlado comparando la infiltración periarticular contra el bloqueo de nervio femoral como analgesia perioperatoria para prótesis total de rodilla. El bloqueo del nervio femoral, como una sola Infiltración perioperatoria o través de un catéter permanente ha demostrado mejorar el control postoperatorio del dolor y reducir el uso de analgésicos sistémicos.

La principal ventaja del bloqueo del nervio femoral es que evita los efectos sistémicos asociados con los efectos de bloqueos epidurales y analgésicos opioides. Sin embargo, puede estar asociada con complicaciones tales como punción vascular, daño nervioso, infección y disminución del control muscular. La disminución en la fuerza muscular de los cuádriceps puede retrasar la movilización postoperatoria. Además dado que la cápsula posterior de la articulación de la rodilla está inervada por las ramas del nervio ciático puede resultar en un alivio incompleto del dolor.

Por otra parte refiere que la analgesia periarticular se refiere a la administración simultánea de agentes anestésicos, opiáceos y antiinflamatorios no esteroides para producir alivio óptimo del dolor con la menor incidencia de efectos secundarios.²⁴

Bloqueo del conducto aductor

Gwam C.U. et al realizaron un estudio retrospectivo comparando el bloqueo del conducto aductor vs el bloqueo del conducto aductor más analgesia peri articular con el propósito de comparar sus resultados en cuanto a la duración de la estancia intrahospitalaria, nivel de dolor y el uso de opioides en pacientes con artroplastia total de rodilla. El primer grupo con 52 pacientes y el segundo con 75 pacientes, concluyendo que no hubo diferencias significativas en los niveles de dolor, estancia hospitalaria y los requerimientos de opiáceos entre los 2 grupos. El bloqueo del conducto aductor solo puede ser tan efectiva como en combinación con la analgesia peri articular en prótesis total de rodilla se menciona que se necesitan estudios prospectivos más amplios para verificar estos hallazgos.²⁵

Infiltración continúa de analgesia local

Sun et al. Realizo un metanálisis sobre la infiltración de analgesia continua en pacientes postoperados de prótesis de rodilla. La analgesia continua de infiltración local ha demostrado tener el mismo efecto que la analgesia periarticular en el manejo del dolor después de la artroplastia total de rodilla mientras que también

prolonga el efecto del control del dolor vía mediante la bomba y catéteres de agujeros múltiples. La ventaja de la analgesia continua de infiltración local es que permite la fisioterapia temprana porque no tiene ningún bloqueo motor que impacte la fuerza de los músculos. Varios ensayos controlados aleatorios han estimado la eficacia de la utilización de una bomba de infusión de anestésico local en pacientes, sin embargo, los efectos y la infección de la herida como complicaciones no han sido concluyentes. El meta análisis con un total de 903 pacientes, concluyo que la analgesia continua de infiltración local puede ser más eficaz a las 24 horas con reposo y a las 24 y 48 horas con movilización en comparación con el placebo. El hallazgo más importante de este estudio es que también puede aumentar la tasa de infección ya que se mantiene una vía al mantener el catéter para su infusión continua.²⁶

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La artrosis de rodilla es una enfermedad prevalente e incapacitante. En la experiencia del Hospital General Dr. Miguel Silva, se encuentra cada vez una mayor incidencia, relacionada a una mayor longevidad de la población en general con sobre peso y obesidad en edades productivas.

Actualmente los pacientes con gonartrosis grado III y IV de Kellgren y Lawrence son tratados con artroplastia total de rodilla como único tratamiento en dichos grados, posteriormente se inicia un proceso de rehabilitación, sin embargo es un proceso notoriamente doloroso, lo que puede reducir la capacidad de rehabilitación, factor que conduce a la limitación en el rango de movimiento articular, desarrollar dolor regional crónico y disminuir la satisfacción del paciente.

La guía de práctica clínica vigente para el tratamiento con artroplastia total de rodilla en pacientes mayores de 60 años, refiere que el alivio del dolor postoperatorio inadecuado puede retardar la recuperación, aumentar los días de hospitalización y un posible reingreso. Se refiere el uso de paracetamol, antiinflamatorios no esteroideos, inhibidores de la ciclooxigenasa 2 y opiáceos para el control de dolor, además se realiza la recomendación de realizar una infiltración inicial con Ropivacaina a dosis de 400mg posterior a la cirugía y diario por 5 días realizar infiltraciones de 150mg para mejorar el control del dolor.

En el hospital General Dr. Miguel Silva posterior a realizar la artroplastia total de rodilla se inicia con esquema de analgésico y antiinflamatorio no esteroideos parenterales, es necesario en la mayoría de los casos el uso de opioides (tramadol) para el manejo del dolor con los efectos secundarios al mismo tales como mareo, nauseas, vomito, cefalea, alteraciones en el sueño, ansiedad entre otras. En un número importante de pacientes no se logra un adecuado control del dolor lo que representa un aumento en los días de estancia intrahospitalaria y en los recursos que ello significa, además de ser un factor que retrasa la pronta rehabilitación en arcos de movimiento, fuerza muscular e inicio de la marcha.

El uso de la analgesia peri articular es controvertido. En un artículo de revisión realizado por Gibbs en el año 2012 en donde 13 estudios utilizaron la analgesia peri articular contra un grupo control, en los cuales los criterios de valoración utilizados incluyeron el dolor en reposo y durante el ejercicio utilizando la escala EVA y el consumo de opiáceos. Siete estudios concluyeron que la técnica de analgesia peri articular fue beneficiosa para proporcionar analgesia postquirúrgica y seis concluyeron que no existieron resultados significativos. Se refiere que el fracaso de los estudios puede explicarse por la falta de infiltración o el uso de dosis subterapéuticas.

Este estudio servirá para protocolizar el manejo del dolor desde el transoperatorio y el inicio de rehabilitación en el postquirúrgico inmediato de los pacientes con artroplastia total de rodilla en este hospital, identificado si se tiene mayor eficacia y seguridad con el uso de analgesia periarticular transquirúrgica con (Ropivacaina 245mg/32.6 ml, a una concentración 7.5mg/ml + Ketorolaco 30mg/1ml + Epinefrina 0.5mg/0.5ml), como coadyuvante al esquema convencional utilizado en este hospital con analgésicos y antiinflamatorios a base de (Diclofenaco 75mg IV cada 12hrs y Paracetamol 1gr VO cada 8hrs), en los pacientes con artroplastia total de rodilla versus en pacientes sin analgesia peri articular, a las 24hrs, 48hrs y 2 semanas postquirúrgicas.

JUSTIFICACION

La elaboración de este protocolo se justificó por el importante dolor que se presenta posterior a la artroplastia total de rodilla, el cual condiciona un retraso en su proceso de rehabilitación temprano y un aumento en los días de estancia intrahospitalaria como de los recursos necesarios para su tratamiento, pretendiendo lograr un adecuado control del dolor, con inicio a las 24hrs de rehabilitación, optimizando el tiempo para la reincorporación a la marcha e independencia de actividades cotidianas y prevenir el desarrollo de dolor regional crónico.

En el Hospital General Dr. Miguel Silva mensualmente se realizan en promedio 7 artroplastias totales de rodilla lo cual comprende un importante porcentaje de las cirugías electivas realizadas mensualmente, por el servicio de Traumatología y Ortopedia, además de jornadas quirúrgicas para artroplastias que se han implementado en los últimos 3 años con un promedio de 20 artroplastias por jornada.

En la actualidad los pacientes sometidos artroplastia total de rodilla requieren de opioide (Tramadol) para lograr el adecuado control del dolor sin lograr en ocasiones una analgesia completa y si con los efectos adversos que se pueden llegar a presentar, incrementando sus días de estancia intrahospitalaria y retrasando el inicio de su rehabilitación.

La incorporación de la analgesia peri articular preventiva podría proporcionar un control superior del dolor minimizando el uso de opioides por tanto de los efectos adversos relacionados con los mismos, mejorando la satisfacción y aumentando la capacidad para participar con seguridad en la rehabilitación postoperatoria temprana, mejorar los rangos de movimiento articular en grados, disminuyendo la posibilidad de dolor crónico regional, reducir los días de estancia intrahospitalaria y de los recursos empleados.

El presente trabajo trae como consecuencia ofrecer en forma oportuna el tratamiento de mayor beneficio y menor riesgo para el paciente en forma sustentada. Por lo que el presente trabajo brinda información valiosa y fidedigna de la analgesia periarticular transquirúrgica en pacientes con artroplastia total de rodilla, que permita establecer un protocolo en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital Dr. Miguel Silva para el manejo trans y postquirúrgico.

La factibilidad del estudio es buena ya que a este hospital acuden un gran número de pacientes con Gonartrosis grado III y IV de Kellgren y Lawrence que son tratados con artroplastia total de rodilla en los cuales se puede implementar el uso de analgesia peri articular durante el transquirúrgico, contando con las instalaciones, material, el personal y equipo para la realización del mismo, siendo el tratamiento sin costo para el paciente ya que el diagnóstico es cubierto por el CAUSES del seguro popular y por el patronato en el caso de las jornadas, únicamente se trató de seleccionar a los pacientes adecuados para el estudio.

Fue posible realizar este estudio en cuanto aspectos éticos se refiere, ya que se consideró clasificado de riesgo mayor al mínimo.

OBJETIVO GENERAL

Comparar eficacia y seguridad en el control del dolor y el inicio de la rehabilitación temprana en arcos de movimiento con la analgesia peri articular transquirúrgica como coadyuvante al esquema de analgesia actual con el uso de Ropivacaina 245mg/32.6 ml, a una concentración de 7.5mg/ml, Ketorolaco 30mg/1ml y Epinefrina 0.5mg/0.5ml contra el no uso de analgesia peri articular a las 24hrs, 48hrs y 2 semanas, en pacientes que son sometidos a prótesis total de rodilla en el hospital Dr. Miguel Silva.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar frecuencia y distribución de pacientes con gonartrosis tratados mediante artroplastia total de rodilla.
2. Determinar la eficacia de la analgesia periarticular en pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla para el control del dolor y el inicio de rehabilitación en fuerza muscular, arcos de movimiento con y sin uso de analgesia peri articular transquirúrgica mediante la escala de EVA, el rango de movimiento articular de la rodilla en grados y la capacidad para la elevación de la extremidad en extensión a las 24hrs, 48hrs y 2 semanas postquirúrgicas.
3. Identificar los efectos adversos al medicamento y la técnica en el uso de la analgesia peri articular en ambos grupos.
4. Conocer la frecuencia de rescate en la analgesia, días de estancia intrahospitalaria y satisfacción de los pacientes en ambos grupos.

MATERIAL, METODOS Y DISEÑO

Se realizó un ensayo clínico, farmacológico, comparativo, controlado, aleatorizado, doble ciego, prospectivo y longitudinal, en pacientes con diagnóstico de Gonartrosis grado III y IV a los cuales se les realizo artroplastia total de rodilla entre los meses de Mayo y Noviembre del 2017 en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”.

MUESTRA

Con una población aproximada de 90 artroplastias totales de rodilla por año, con un nivel de confianza del 95% y precisión del 8%, se realizara en una proporción del 30% y un tamaño de muestra de 53 pacientes, considerando una proporción esperada de pérdidas del 15% la muestra ajustada será de 62 pacientes.

DEFINICION DE LAS UNIDADES DE OBSERVACION

Pacientes con diagnóstico de gonartrosis caracterizada clínicamente por presenta rigidez matinal menor de 30 minutos, crepitación ósea, dolor persistente e insidioso, engrosamiento óseo de la rodilla, sin aumento de la temperatura articular local y radiológicamente con disminución del espacio articular, osteofitos, esclerosis y deformidad de los extremos óseos, los cuales fueron programados para artroplastia total de rodilla con y sin el uso de analgesia peri articular transquirúrgica.

CRITERIOS DE INCLUSION

- 1.- Pacientes que aceptaron participar con hoja de consentimiento informado de inclusión al estudio.
- 2.- Pacientes programados para artroplastia total de rodilla por gonartrosis.
- 3.-Pacientes que acudieron a su cita de valoración clínica a las 2 semanas por consulta externa.

CRITERIOS DE EXCLUSION

- 1.-Pacientes que no aceptaron la inclusión al protocolo.
- 2.- Pacientes con antecedentes de hipersensibilidad a alguno de los medicamentos.
- 3.- Pacientes con riesgo cardiovascular alto o con alteración en electrocardiograma en su valoración pre quirúrgica, debido al riesgo de realizar parte de la infiltración con epinefrina de forma accidental, intravascular.

CRITERIOS DE ELIMINACION

- 1.-Pacientes que aceptaron entrar en el estudio y posteriormente se retiraron del mismo voluntariamente.
- 2.-Pacientes que no acudieron a su cita de seguimiento requerida.
- 4.- Pacientes que solicitaron su alta voluntaria previa a la conclusión del proyecto.
- 3.-Pacientes que fallecieron durante el estudio.

DEFINICION DE VARIABLES Y UNIDADES DE MEDIDA

Descripción del estudio

Se consideraron los pacientes con Diagnostico de gonartrosis, los cuales fueron programados para artroplastia total de rodilla, previamente informando a los pacientes ampliamente sobre el proyecto y quienes aceptaron participar firmaron consentimiento informado junto a dos testigos e investigador.

Los pacientes posterior al remplazo articular son tratados habitualmente con (Diclofenaco 75mg IV cada 12hrs y Paracetamol 1gr VO cada 8hrs) a este manejo habitual se incluyó el uso de analgesia peri articular transquirúrgica con (Ropivacaina 245mg/32.6 ml, a una concentración de 7.5mg/ml, Ketorolaco 30mg/1ml y Epinefrina 0.5mg/0.5ml) La infiltración peri articular transquirúrgica se realizó previa a la colocación de los implantes femoral y tibial en la capsula posterior de la rodilla, después de las osteotomías respectivas, una vez colocados los implantes y previo al cierre por planos se infiltro la región de los colaterales y aparato extensor, periostio, capsula superomedial e inferomedial así como tejido celular subcutáneo.

Se realizaron dos grupos, su inclusión en alguno de los dos grupos fue aleatorizada y doble ciego, contando con el apoyo del servicio de anestesiología, se proporcionó la dosis de infiltración y se registró en uno de los grupos, siendo para el grupo numero 1 la aplicación de analgesia peri articular y para el grupo numero 2 infiltración con solución fisiológica.

Posteriormente fueron evaluados a las 24hrs, 48hrs y 2 semanas con la escala EVA, rango de movimiento articular de rodilla y la capacidad para la elevación de la extremidad en extensión, la necesidad de rescate para la analgesia con tramadol en ambos grupos con un EVA a partir de 6 (tramadol 200mg en 250cc de solución fisiológica para 12hrs), presencia efectos adversos y complicaciones a la infiltración, así como los días de estancia intrahospitalaria y satisfacción del paciente. Se comparó la eficacia y seguridad de la analgesia periarticular contra los pacientes sin analgesia.

ANALISIS ESTADISTICO

Se empleó estadística descriptiva. Para las variables continuas (edad) con promedio y su respectivo error estándar o desviación estándar, además su respectiva grafica de histograma. Para las cualitativas nominales se expresaron con su frecuencia y porcentaje en cada variable. Para la asociación de variables por grupo en tratamiento se empleó la Ch^2 . Los resultados estadísticamente significativos fueron cuando el valor de $p < 0.05$. Para el procesamiento de los datos se empleó el paquete estadístico SPSS versión 23.0. Se presentan tablas de contingencia y gráficos de barras de los resultados.

VARIABLES

Objetivo Especifico	Variable del estudio	Clasificación de la variable	Unidades de medida
Identificar frecuencia y distribución de pacientes con gonartrosis tratados mediante artroplastia total de rodilla.	Edad	Cuantitativa discreta	Años cumplidos
	Sexo	Cualitativa Nominal	Masculino/Femenino
	Extremidad con artroplastia total de rodilla.	Cualitativa Nominal	Izquierda/Derecha
Determinar la eficacia de la analgesia periarticular en pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla para el control del dolor y el inicio de rehabilitación en fuerza muscular, arcos de movimiento con y sin uso de analgesia peri articular transquirúrgica mediante la escala de EVA, el rango de movimiento articular de la rodilla en grados y la capacidad para la elevación de la extremidad en extensión a las 24hrs, 48hrs y 2 semanas postquirúrgicas.	Capacidad para elevar la extremidad en extensión	Cualitativa Dicotómica	Si/No
	Rango de movimiento para la extensión de	Cualitativa nominal	-10-0 grados

	la rodilla		
	Rango de movimiento para la flexión de rodilla	Cualitativa nominal	0-120 grados
	EVA	Cuantitativa discreta	1-10
Identificar los efectos adversos al medicamento y la técnica en el uso de la analgesia peri articular en ambos grupos.	Presento algún efecto adverso a la administración	Cualitativa Dicotómica	Si/No
	Dehiscencia de la herida	Cualitativa Dicotómica	Si/No
	Infección de la herida	Cualitativa Dicotómica	Si/No
Conocer la frecuencia de rescate en la analgesia, días de estancia intrahospitalaria y satisfacción de los pacientes en ambos grupos.	Requirió administración de opiáceo	Cualitativa Dicotómica	Si/No

Días de estancia intrahospitalaria	Cuantitativa Discreta	0-10
Satisfacción del paciente	Cualitativa ordinal	Excelente/ Buena/ Regular/ Mala/ Pésima

ASPECTOS ETICOS

El proyecto se realizó con pleno cumplimiento de las exigencias normativas y éticas que se establecen para la investigación para la salud en su título quinto, capítulo único del artículo 100, publicado en el Diario oficial de la federación el 7 de febrero de 1984, con última reforma publicada el 24/04/13, respetando la Declaración de Helsinki adaptado a la 18ª. Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, 1964 y revisado por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, 1975 y requiere de la autorización de las comisiones institucionales participantes.

Ley General de Salud:

La investigación en los seres humanos se desarrollara conforme a las siguientes bases:

- I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica.
- II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;
- III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;
- IV. Se deberá contar con el consentimiento informado por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;
- V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes.

VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, discapacidad, muerte del sujeto en quien se realice la investigación;

VII. Es responsabilidad de la institución de atención a la salud proporcionar atención médica al sujeto que sufra algún daño, si estuviere relacionado directamente con la investigación, sin perjuicio de la indemnización que legalmente corresponda.

Declaración de Helsinki

Es la misión del médico velar por la Salud de las personas. Los propósitos de la investigación biomédica que involucra a seres humanos deben ser mejorar los procedimientos diagnósticos, terapéuticos y profilácticos, y entender la etiología y patogénesis de la enfermedad.

El avance de la ciencia médica se fundamenta en la investigación que en última instancia debe descansar, en parte, en la experimentación con seres humanos. En el campo de la Investigación biomédica debe reconocerse una diferencia fundamental entre la investigación médica en que la meta principales el diagnóstico o la terapéutica, y aquella en el que el objetivo esencial es puramente científico. Debido a que es fundamental que los resultados de los experimentos de laboratorio se apliquen a seres humanos para incrementar el conocimiento científico, la Asociación Médica mundial ha preparado recomendaciones como guía para Investigación biomédica que involucre a seres humanos.

Debe sujetarse a principios científicos aceptados y deberá estar basada en experimentaciones adecuadas, así como en el conocimiento de la literatura científica.

El diseño y ejecución de cada procedimiento experimental deberá estar claramente formulado en un protocolo, el cual será enviado a un comité independiente para su consideración y guía.

Debe ser conducida solo por personas científicamente calificadas y bajo la supervisión de un médico clínico competente.

No debe ser llevada a cabo a menos que la importancia del objetivo este en proporción de los riesgos inherentes.

Debe respetar el derecho de cada sujeto a salvaguardar su integridad.

En la publicación de los resultados el médico está obligado a preservar la veracidad de los mismos.

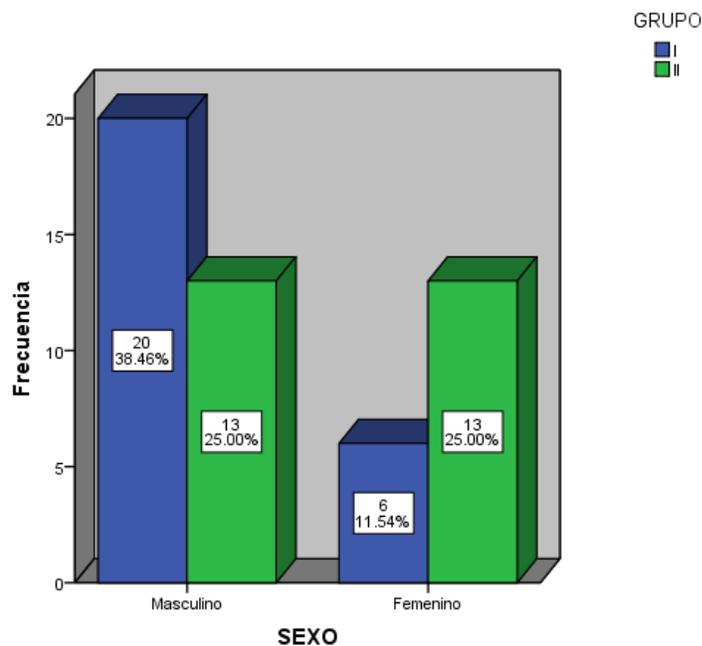
Cada sujeto potencial de ser informado de los objetivos, métodos, beneficios anticipados peligros potenciales y molestias que el estudio pueda provocar. El medio obtendrá el consentimiento informado por escrito.

RESULTADOS

Con una muestra de 54 pacientes que contaban con diagnóstico de gonartrosis grado III y IV según la clasificación de Kellgren y Lawrence y que fueron programados para artroplastia total de rodilla en el periodo comprendido entre los meses de Mayo a Noviembre del año 2017, de los cuales se excluyeron 3 pacientes, 1 por contar con cardiopatía y 2 que no aceptaron su inclusión en el estudio. Se analizó su evolución postoperatoria a las 24hrs, 48hrs y dos semanas.

Con un total de 52 artroplastias totales de rodilla divididos en los 2 grupos, con un total de 26 pacientes en el grupo 1 y 26 pacientes en el grupo 2. La edad media en el grupo 1 fue de 66.46 años y en el grupo 2 de 67.96 años con un rango de 48 a 83 años para el grupo 1 y de 50 a 82 años para el grupo 2. En cuanto a su distribución por sexo fue mayor en hombres con 33 (63.5%) pacientes, que en mujeres con 19 (36.5%) pacientes. Grafica I.

Distribución porcentual por sexo en pacientes con Artroplastia total de rodilla en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" 2017.

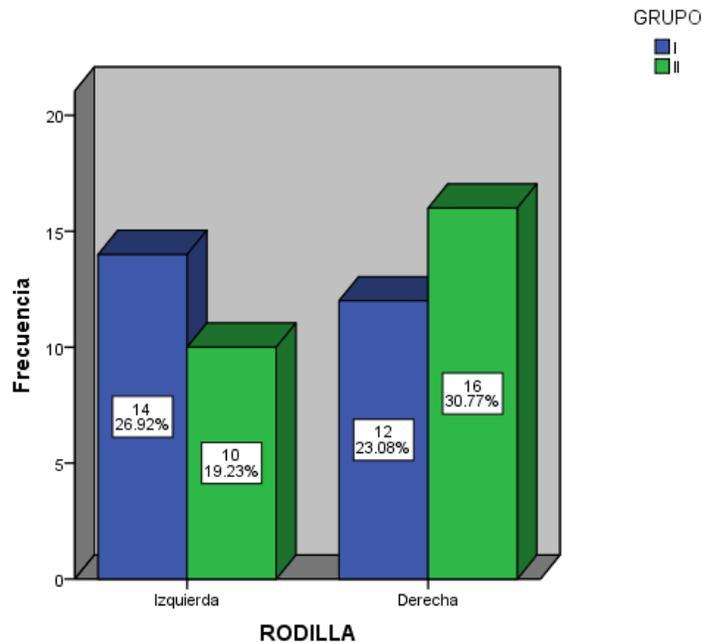


Fuente: Base de datos.

Grafica I.

En cuanto a la rodilla en la cual se realizó la artroplastia, 24 (46.1%) fueron en rodilla izquierda y 28 (53.9%) en rodilla derecha. Grafica II.

Distribución porcentual de rodilla con artroplastia total de rodilla en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" 2017.



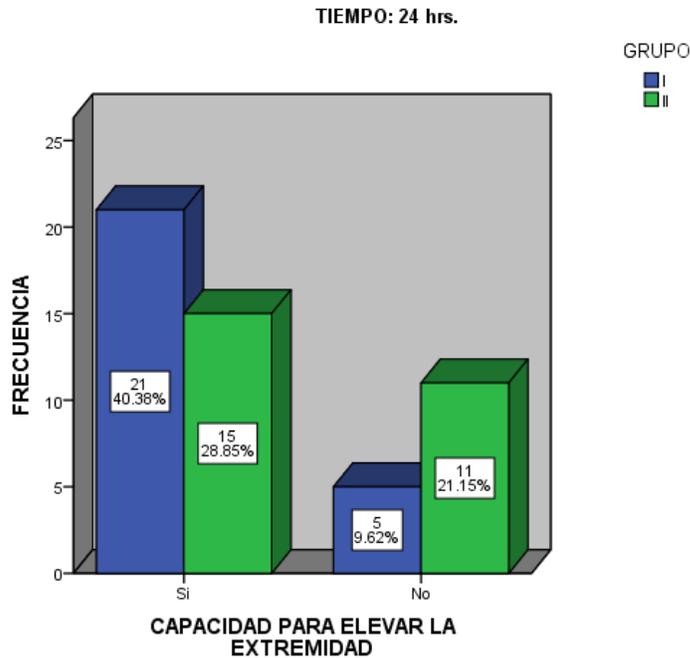
Fuente: Base de datos.

Grafica II.

Se interrogo a los pacientes sobre la presencia de comorbilidades entre las cuales se encontraron Diabetes Mellitus II, Hipertensión arterial sistémica y Artritis Reumatoide. Del grupo 1, 11(21.2%) pacientes contaban con alguna de estas comorbilidades mientras que en el grupo 2, 10(19.2%) contaba con alguna de ellas.

Se analizó la capacidad para elevar la extremidad, en el grupo 1, 21 (40.4%) pacientes lograron elevar la extremidad en extensión en las primeras 24hrs, en el Grupo 2, 15 (28.8%) pacientes lo lograron a las 24 horas. Con un valor de Chi^2 a las 24hrs de 3.250 y un valor de P no significativo de ($P=.071$) Grafica III.

Capacidad para elevar la extremidad en extensión a las 24hrs para ambos grupos en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" 2017.



Fuente: Base de datos.

Grafica III.

En la extensión máxima de la rodilla a las 24hrs, se observó que en el grupo 1, 14(26.9%) pacientes lograron extensión hasta -5 grados mientras en el grupo 2, 16 (30.8%) pacientes, a las 48hrs 15(28.8%) pacientes del grupo 1 tenían una extensión a -5 y en el grupo 2 18(34.6%) pacientes, en su seguimiento a las 2 semanas a su visita a la consulta externa los 26 pacientes del grupo 1 lograron una extensión a -5grados y del grupo 2,1 paciente lograba extensión a 0 grados y 25 a -5 grados. Tabla I.

Rango de movimiento a la extensión máxima a las 24hrs, 48hrs y 2 semanas para ambos grupos en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" 2017.

Extensión máxima de rodilla 24hrs	Grupo 1 N=26 F (%)	Grupo 2 N=26 F (%)	Chi²	Sig.
-5	14(26.9)	16(30.8)	3.250	.071
0	12(23.1)	10(19.2)		
Extensión máxima de rodilla 48hrs				
-5	15(28.8)	18(34.6)	.746	.388
0	11(21.2)	8(15.4)		
Extensión máxima de rodilla 2 semanas				
-5	26(50.0)	25(48.1)	1.020	.313
0		1(1.9)		

* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05); F (%) = Frecuencia (porcentaje)

Fuente: Base de datos.

Tabla I.

En la flexión de rodilla al igual que para la extensión no existieron cambios significativos en el valor de P a las 24hrs, 48hrs y 2 semanas como se muestra en la tabla II.

Rango de movimiento a la flexión máxima a las 24hrs, 48hrs y 2 semanas para ambos grupos en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" 2017.

Flexión máxima de rodilla 24hrs	Grupo 1	Grupo 2	Chi²	Sig.
15	1(1.9)	-	13.096	.218
20	-	2(3.8)		
25	1(1.9)	-		
30	6(11.5)	4(7.7)		
35	-	1(1.9)		
40	7(13.5)	10(19.2)		
45	3(5.8)	5(9.6)		
50	2(3.8)	4(7.7)		
60	2(3.8)	-		
70	3(5.8)	-		
80	1(1.9)	-		
Flexión máxima de rodilla 48hrs				
	1(1.9) 3(5.8) - 1(1.9) 3(5.8) 4(7.7) 3(5.8) 5(9.6) 6(11.5)	- 2(3.8) 1(1.9) - 3(5.8) 6(11.5) 7(13.5) 7(13.5) -	11.533	.173
Flexión máxima de rodilla 2 se.				
	- 6(11.5) 13(25.0) 7(13.5)	1(1.9) 9(17.3) 9(17.3) 7(13.5)	2.327	.507

* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05); F (%) = Frecuencia (porcentaje)

Fuente: Base de datos.

Tabla II.

En la valoración de la escala visual análoga del dolor (EVA) se encontraron cambios significativos a las 24hrs, demostrando una disminución del dolor en los pacientes que se encontraban en el grupo 1, con un valor de Chi² de 22.657 y (P=.000) En el grupo 1 con 16 (30.77%) pacientes con una valoración de EVA igual o

menor a 4 mientras que en el mismo rango para el grupo 2, 1(1.92%) como se muestra en la tabla III.

Valoración de (EVA) a las 24hrs de pacientes post operados de artroplastia total de rodilla en ambos grupos en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" 2017.

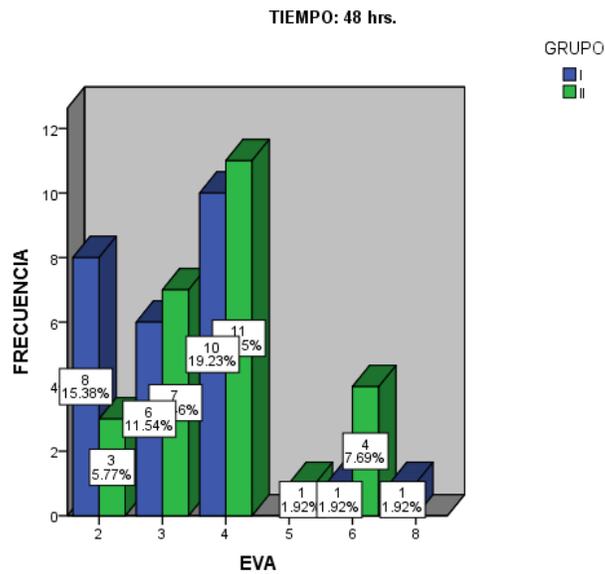
VARIABLE	Grupo 1 N=26 F (%)	Grupo 2 N=26 F (%)	Chi²	Sig.
EVA			22.657	.000*
2	3(5.8)	-		
4	13(25.0)	1(1.9)		
5	7(13.5)	9(17.3)		
6	2(3.8)	9(17.3)		
7	1(1.9)	5(9.6)		
8	-	2(3.8)		

* *Cifra estadísticamente significativa (P<0.05);* F (%) = Frecuencia (porcentaje)
Fuente: Base de datos.

Tabla III.

Sin embargo para las 48hrs, los resultados de la valoración de EVA fueron más homogéneos, sin que estos presentaran a este tiempo de evolución una diferencia significativa, con un valor de Chi² de 6.197 y (P=0.287). Tabla IV. A las 2 semanas en su seguimiento iguales ambos grupos con 25(48.08%) pacientes con EVA de 2 y 1(1.92%) pacientes valorados con un EVA de 3. Grafica V.

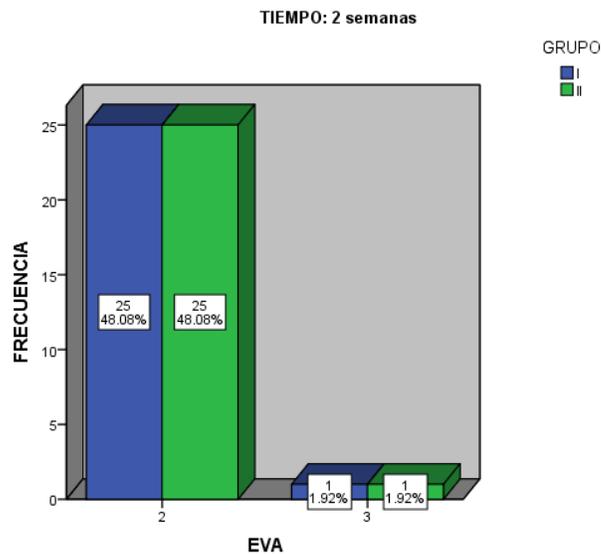
Valoración de (EVA) a las 48hrs de pacientes post operados de artroplastia total de rodilla para ambos grupos en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” 2017.



Fuente: Base de datos.

Grafica IV.

Valoración de (EVA) a las 2 semanas de pacientes post operados de artroplastia total de rodilla en ambos grupos en el Hospital General “Dr. Miguel Silva” 2017.



Fuente: Base de datos.

Grafica V.

Se valoró la presencia de efectos adversos a la infiltración peri articular, dehiscencia o la infección de la herida en ambos grupos, en los cuales no contamos con la presencia de alguna adversidad o complicación.

En relación a la escala visual análoga del dolor EVA se empleó tramadol para la analgesia de rescate, se encontraron cambios significativos en su uso mientras que en el grupo 1 se registró la necesidad de su empleo por un EVA mayor o igual a 6 en 3 (5.8%) pacientes, en el grupo 2 se empleó en 16 (30.8%) pacientes durante las primeras 24hrs posteriores al remplazo articular con un valor de Chi² 14.016 y un valor estadísticamente significativo de (P= .000). Tabla IV.

Uso de rescate a la analgesia a las 24hrs con EVA igual o mayor a 6 en los pacientes post operados de artroplastia total de rodilla para ambos grupos en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" 2017.

VARIABLE	GRUPO 1 N=26 F (%)	Grupo 2 N=26 F (%)	Chi²	Sig.
Rescate de analgesia.			14.016	.000*
Si	3(5.8)	16(30.8)		
No	23(44.2)	10(19.2)		

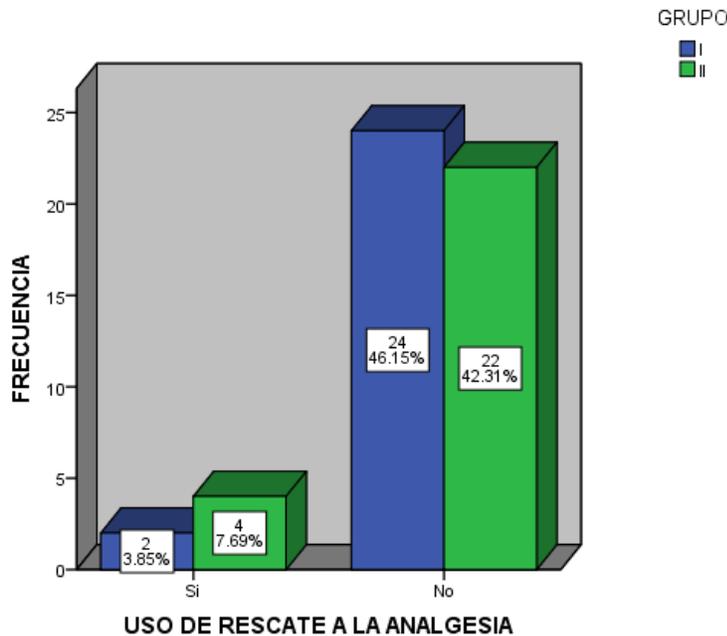
* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05); F (%) = Frecuencia (porcentaje)
Fuente: Base de datos

Tabla IV.

Sin embargo entre a las 48hrs los resultados fueron similares para ambos grupos, en el grupo 1, 2 (3.8%) pacientes requirieron administración de tramadol y en el grupo 2, 4 (7.7%) pacientes. Grafica VI. En su consulta de seguimiento a las 2 semanas en ninguno de los 2 grupos había existido la necesidad del empleo de tramadol como rescate de la analgesia.

Uso de rescate a la analgesia a las 48hrs con EVA igual o mayor a 6 en los pacientes post operados de artroplastia total de rodilla para ambos grupos en el Hospital General “Dr. Miguel Silva”2017.

TIEMPO: 48 hrs.

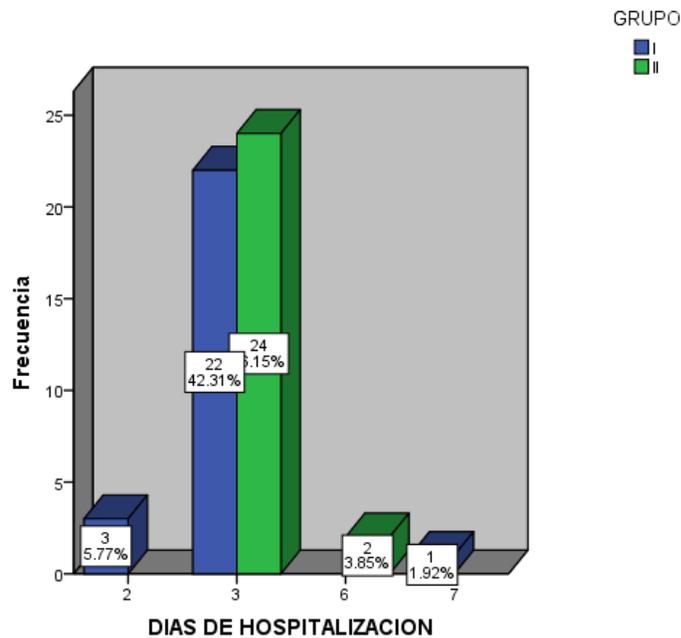


Fuente: Base de datos

Grafica VI.

Los días de estancia hospitalaria oscilaron entre los 2 y hasta los 7 días incluyendo el día previo a la artroplastia, el mayor número de altas se registró a los 3 días. Solo en el grupo 1 se registraron altas a los 2 días con 3 (5.8%) pacientes. A los 3 días en el grupo 1, 22 (42.3%) pacientes y en el grupo 2, 24 (46.2%) pacientes. En el día 6, 2 (3.8%) pacientes fueron dados de alta del grupo 2 y a los 7 días 1 (1.9%) paciente del grupo 1. Grafica VII.

Días de estancia intra hospitalaria en los pacientes post operados de artroplastia total de rodilla para ambos grupos en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" 2017.



Fuente: Base de datos.

Grafica VII.

La satisfacción del paciente respecto de su procedimiento quirúrgico y de acuerdo a su evolución fue interrogada, en los mismos intervalos de tiempo. Se encontraron cifras estadísticamente significativas únicamente a las 24hrs con un valor de χ^2 8.286 y valor significativo de ($P=.016$). En el grupo 1, 11(21.2%) pacientes referían una satisfacción excelente a su evolución mientras que solo 3(5.8%) pacientes del grupo 2, lo consideraban así. Con una satisfacción buena 15 (28.8%) pacientes del grupo 1, en comparación a 20(38.5%) pacientes del grupo 2 y por ultimo 3 (5.8%) pacientes del grupo 2 respondieron presentar una satisfacción regular. Tabla V.

Satisfacción de los pacientes con artroplastía total de rodilla a las 24hrs para ambos grupos en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" 2017.

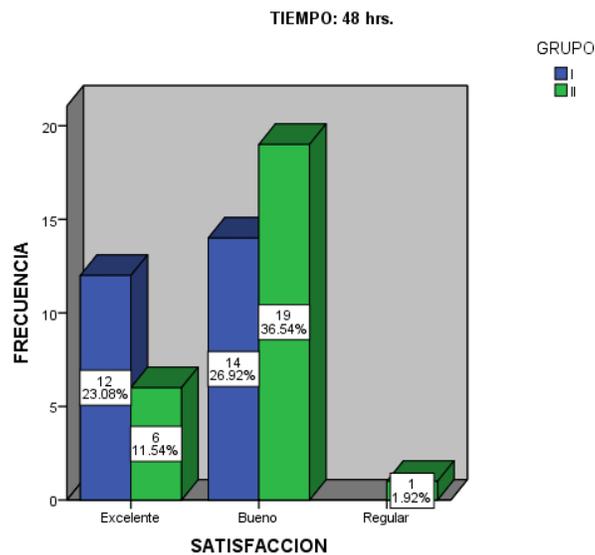
VARIABLE	Grupo 1 N=26 F (%)	Grupo 2 N=26	Chi ²	Sig.
Satisfacción			8.286	.016*
Excelente	11(21.2)	3(5.8)		
Buena	15(28.8)	20(38.5)		
Regular	-	3(5.8)		

* Cifra estadísticamente significativa (P<0.05); F (%) = Frecuencia (porcentaje)
Fuente: Base de datos.

Tabla V.

Sin embargo en el transcurso de la evolución se vio modificación en la satisfacción de los pacientes del grupo 2 mejorando está a las 48hrs y 2 semanas, por lo que la diferencia estadísticamente significativa desapareció en ambos grupos en ambos grupos. Graficas VIII y IX.

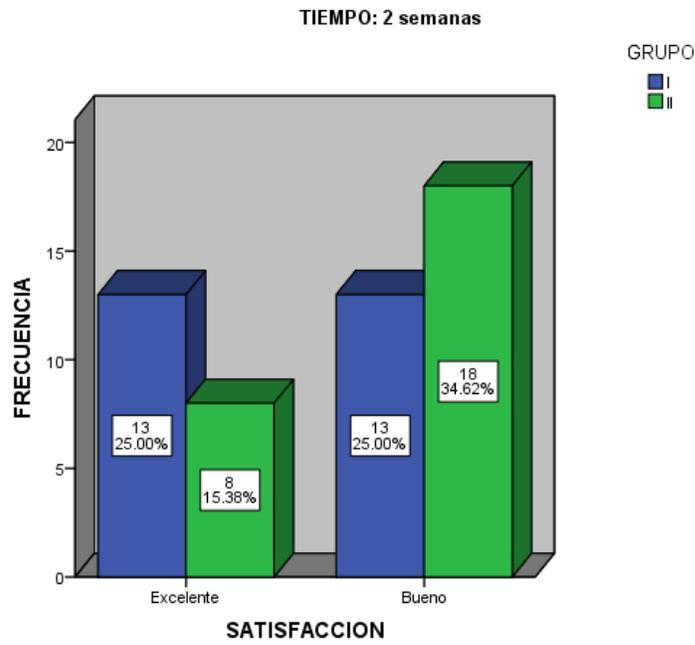
Satisfacción de los pacientes con artroplastía total de rodilla a las 48hrs para ambos grupos en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" 2017.



Fuente: Base de datos.

Grafica VIII.

Satisfacción de los pacientes con artroplastia total de rodilla a las 2 semanas para ambos grupos en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" 2017.



Fuente: Base de datos.

Grafica IX.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se analizó si se tiene mayor eficacia y seguridad con el uso de analgesia peri articular trans quirúrgica con (Ropivacaina 245mg/32.6 ml, a una concentración 7.5mg/ml + Ketorolaco 30mg/1ml + Epinefrina 0.5mg/0.5ml), como coadyuvante al esquema convencional utilizado en este hospital con analgésicos y antiinflamatorios a base de (Diclofenaco 75mg IV cada 12hrs y Paracetamol 1gr VO cada 8hrs).

Se valoró un total de 52 pacientes los cuales fueron sometidos a artroplastia total de rodilla en el Hospital General "Dr. Miguel Silva" que contaban con diagnóstico de Gonartrosis grado III y IV de Kellgren Lawrence, con una edad media de 67.21 años, con un mayor predominio en hombres que en mujeres y con una distribución similar en cuanto a la rodilla afectada, siendo mayor en la derecha, estos datos concuerdan con los encontrados en la guía práctica clínica CENETEC para el tratamiento de artroplastia total de rodilla en pacientes mayores de 60 años.

Se encontró con la presencia de por lo menos alguna comorbilidad en el 40.4% de los pacientes, tales como Diabetes Mellitus II e Hipertensión arterial sistémica que de acuerdo al grupo de edad es un factor de riesgo presentar dichos padecimientos referido por la guía práctica clínica CENETEC para el diagnóstico y tratamiento de hipertensión arterial sistémica y para el tratamiento de Diabetes Mellitus Tipo II.

Un aspecto que se valoró fue el inicio de la rehabilitación temprana comparando ambos grupos los parámetros considerados fue la elevación de la extremidad en forma activa así como la extensión máxima y la flexión máxima de la rodilla involucrada, en la cual no se encontraron cifras significativamente estadísticas durante su evolución, en contraste a lo referido en el artículo publicado por Motifard, inyección preventiva de fármaco peri articular en el manejo multimodal postoperatorio de artroplastia de rodilla publicado en el 2016. En el que se

incluyeron 137 pacientes, de 30 años a 80 años de edad que fueron divididos al azar en un grupo que recibió un cóctel de fármacos consistente en bupivacaína, sulfato de morfina, epinefrina y Ketorolaco y el segundo grupo de control recibió sólo epinefrina, valorando el rango de movimiento articular. En dicho estudio se refiere que hubo diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos a las 24 horas con ($P = 0,001$), 48 horas con ($P < 0,001$) y seis semanas con un valor de ($P < 0,001$) después de la operación.

En nuestra valoración no encontramos datos comparables con el estudio realizado por Motifard, sin embargo nuestra combinación de fármacos no fue la misma ya que no empleamos morfina en nuestra infiltración, el parámetro más destacable aunque no significativo que encontramos fue la elevación de la extremidad en extensión en las primeras 24hrs siendo mejor para el grupo 1, 21 pacientes del grupo 1 lograban realizarla mientras que del grupo 2, 15 pacientes lo realizaban de forma activa. Con un valor de Chi^2 3.250 y un valor de P ($P = .071$) mientras que para la extensión el valor de P fue de ($P = .575$) a las 24 hrs, ($P = .388$) a las 48hrs y ($P = .313$) a las 2 semanas y para la extensión fue de ($P = .218$) a las 24 hrs, ($P = .173$) a las 48hrs y ($P = .507$) a las 2 semanas.

Como menciona Parviz en su estudio del manejo del dolor posterior a la artroplastia, el dolor se genera debido a la inflamación local y el daño de nervio por un trauma o cambio de temperatura. La manipulación a los tejidos, causa la liberación local de mediadores inflamatorios tales como bradiquinina, prostaglandinas, sustancia P e histamina, momento en el que un AINE puede actuar para bloquear esta transmisión del dolor disminuyendo la liberación de estos agentes, un aspecto en el que se basa la infiltración periarticular con un AINE, por otra parte el uso de ropivacaina como anestésico local que logra a través de su mecanismo de acción ocasiona la disminución de la permeabilidad en los canales de sodio de toda terminación nerviosa evitando de esta forma su estimulación y aunado a epinefrina que disminuye su absorción y en forma local prolonga su tiempo de acción. En el caso de no contar con la infiltración o que esta

no sea suficiente en su dosis, los receptores detectan cambios en el estímulo al dolor y la temperatura e iniciar señales aferentes en el sistema nervioso periférico, mediante fibras C no mielinizadas o fibras A mielinizadas. Las señales llegan al ganglio de la raíz dorsal y la sinapsis en el cuerno dorsal de la médula espinal. En esta intersección, la modulación espinal de las señales aferentes se produce a través de opioides, de este punto los tractos espinotalámicos llevan dichas señales en forma ascendente donde podría ser susceptible a una modulación central.

Como menciona Koppolu en su artículo sobre las consideraciones anestésicas en cirugía de rodilla el dolor debe ser adecuadamente controlado para de esta forma favorecer la movilización precoz y tener un resultado satisfactorio global.

Nuestros pacientes fueron valorados con la escala visual análoga del dolor en los lapsos de 24hrs, 48hrs y 2 semanas posteriores a la artroplastia, se encontraron cambios estadísticamente significativos a las 24hrs, en el grupo 1, presentaron un EVA menor en comparación a el grupo 2, estas cifras dejaron de ser estadísticamente significativas en su evolución a las 48hrs y 2 semanas. Si bien la artroplastia es un evento electivo no deja de ser un procedimiento traumático y debemos considerar que el haber contado con un EVA menor en estas primeras horas, a pesar de que a las dos semanas esta diferencia entre los dos grupos no era significativa, si continuo siendo mayor la satisfacción en los pacientes que integraban el grupo 1.

El uso de opiáceos fue un aspecto a valorar en la evolución de los pacientes ya que estos pueden ocasionar mareo, somnolencia, vómitos, constipación y retención urinaria, y estos versen reflejados en la satisfacción del paciente. Sing D.C. al et en su artículo, refiere que el uso prolongado de opiáceos predice de forma independiente, complicación en artroplastia total, ya que los pacientes pueden presentar en relación a sus efectos secundarios caídas además de un difícil control del dolor, evolucionando a un dolor crónico regional, en su uso prolongado que puede ver limitada la adecuada rehabilitación y por ello el desarrollo de artrofibrosis.

En nuestros pacientes si en algún momento de su evolución postquirúrgica presentaban un EVA igual o mayor de 6 se indicaba la administración de tramadol como rescate a la analgesia sin que fuera valorada la frecuencia con la que los efectos secundarios al uso del tramadol se presentaron, existieron diferencias significativas. En las primeras 24hrs del grupo 1 solo 3 (5.8%) pacientes requirieron de su uso, mientras que 16 (30.8%) pacientes del grupo 2 necesitaron de rescate a la analgesia, pero a las 48hrs solo 4(7.7%) pacientes del grupo 2 habían requerido de dicho rescate por lo que las cifras no fueron significativas a este tiempo de evolución e igualándose a las 2 semanas con 0 pacientes por ambos grupos.

Los días de estancia hospitalaria no mostraron diferencias estadísticamente significativas encontrando que el mayor número de altas fue registrado a los 3 días incluyendo el día previo al procedimiento es decir a las 48hrs de haber realizado la artroplastia, teniendo como principal criterio para la decisión del egreso el tiempo de evolución que en base a la escala visual análoga del dolor, sin embargo a las 48hrs 86.6% de los pacientes contaban con EVA igual o menor a 5. Barrington J.W. en su estudio realizado en el año 2016 refiere la relación del control del dolor con la disminución de la estadía intra hospitalaria y por ello un menor costo económico, sin embargo no se especifica en el mismo los criterios utilizados para decidir el egreso de los pacientes post operados ni cuando se dio el mismo de su serie de pacientes.

Por último fue valorada la satisfacción del paciente durante su evolución postquirúrgica en los mismos intervalos de tiempo la cual podía ser excelente, buena, regular o mala, en ambos grupos se observó una relación de este aspecto junto al EVA y la necesidad de rescate a la analgesia siendo significativos los resultados durante las primeras 24 horas en donde del grupo 1 refería una mayor satisfacción en contraste al grupo 2 con un valor de ($P=0.16$). En el grupo 1, 11(21.2%) pacientes referían una satisfacción excelente a su evolución mientras que solo 3(5.8%) pacientes del grupo 2, lo consideraban así. debemos considerar que la presencia de menor dolor asociado al procedimiento quirúrgico así como la

menor necesidad de rescate a la analgesia con los efectos secundarios de la misma son el factor principal de la satisfacción inicial del paciente ante su procedimiento, logrando de esta forma que este sea más receptivo a las indicaciones médicas postquirúrgicas sobre su cuidado e inicio de rehabilitación factores que influyen en el éxito del procedimiento. Nuestros resultados son comparables a los encontrados por Bush C. al et. En un ensayo aleatorizado para la inyección multimodal de fármacos en pacientes postoperados de artroplastia total de rodilla, en el cual se dividieron los pacientes en dos grupos, uno para recibir una inyección intraoperatoria que contiene ropivacaína, Ketorolaco, epimorfina y epinefrina y otro grupo sin recibir inyección. Los pacientes que habían recibido la inyección, utilizaron significativamente menos analgesia controlada por el paciente a las 6hrs, 12hrs y 24hrs después de la cirugía. Además, tenían una mayor satisfacción del paciente y menores puntuaciones analógicas visuales para el dolor durante la actividad en la unidad de cuidados post-anestésicos y 4hrs después de la operación. Refieren que la inyección intra operatoria periarticular con fármacos multimodales puede reducir significativamente los requerimientos de narcóticos y mejorar la satisfacción del paciente, sin riesgos aparentes, después de la artroplastia total de rodilla.

CONCLUSIONES

Se logró identificar la eficacia y seguridad con el uso de la analgesia periarticular en pacientes que son sometidos a artroplastia total de rodilla en el servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital "Dr. Miguel Silva" logrando los objetivos específicos para este estudio e identificando cambios significativos en la comparación de ambos grupos a las 24hrs.

La edad media de los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla en el hospital Dr. Miguel Silva fue de 67.21 años. Con un rango de 48 a 83 años.

El género con mayor predisposición para gonartrosis de rodilla es el masculino con 33 (63.5%) pacientes mientras que el femenino con 19 (36.5%) pacientes.

No existe una diferencia significativa en cuanto a la rodilla afectada, 24 (46.1%) fueron en rodilla izquierda y 28 (53.9%) en rodilla derecha.

Los pacientes con analgesia periarticular lograron la elevación activa de la extremidad en extensión a las 24hrs en mayor porcentaje comparado con los que no la recibieron sin embargo esta diferencia no fue significativa.

No existe diferencia significativa para lograr la flexión y extensión máxima en el proceso de rehabilitación a las 24hrs, 48hrs y 2 semanas de los pacientes que recibieron analgesia periarticular en comparación a los que no la recibieron.

Existe un mejor control del dolor postquirúrgico en los pacientes con infiltración periarticular en las primeras 24hrs, 3 (9.7%) pacientes del grupo 1 presentaban un

EVA igual o mayor a 6 en comparación al grupo 2 con 16 (30.8%) pacientes que contaban con un EVA igual o mayor de 6.

No se presentaron efectos adversos a la aplicación de la analgesia periarticular que fue infiltrada previo a la colocación de los implantes definitivos, se infiltraba la dosis en la capsula posterior realizando tracción del embolo previo a la infiltración para evitar su aplicación intravascularmente posteriormente se colocó en la región de la capsula, los colaterales, periostio, cuádriceps y tejido celular subcutáneo periférico.

La necesidad de rescate para la analgesia fue estadísticamente significativa menor en las primeras 24hrs para los pacientes con analgesia periarticular, del grupo 1 solo 3 (5.8%) pacientes la requirieron en comparación a 16(30.8%) pacientes del grupo 2.

Los días de estancia intra hospitalaria vario entre los 2 y los 7 días, sin existir una diferencia significativamente estadística entre ambos grupos, la mayoría de los pacientes tuvieron una estancia intra hospitalaria de 3 días, del grupo 1, 22 (42.3%) pacientes y del grupo 2 24 (46.2%) pacientes.

Los pacientes con infiltración periarticular refirieron una mayor satisfacción a su procedimiento y evolución en las primeras 24hrs, 11(21.2%) pacientes del grupo 1 refirieron una satisfacción excelente mientras que solo 3(5.8%) pacientes del grupo 2 lo consideraron así, que a pesar de que dejo de ser esta diferencia significativo a la evolución, se mantuvo una mayor satisfacción en los pacientes del grupo 1, situación que se espera posterior a una artroplastia total de rodilla como parte de un resultado global que permite una mejor evolución.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Freeman MAR. Patología quirúrgica de osteoartritis. In Insall JN, Scott WN. Rodilla.: Marban Libros S. L.; 2006. p. 1429-1446.
2. Valenzuela Flores AA, Aldaco Gracia VD, Monroy Centeno J, Perez Hernandez J. Tratamiento con artroplastia total de rodilla en pacientes mayores de 60 años salud Cndete, editor. Mexico D.F.: CENETEC; 2011.
3. Clarke HD, Pedersen HB, Cushner FD. Anatomía. In Insall JN, W. Norman S. rodilla. 1st ed.: Marban Libros S. L.; 2006. p. 13-76.
4. Carrillo Ortega CA, Landeros Gallardo CA, Mendoza Salazar L. Diagnostico y tratamiento de la osteoartrosis de rodilla salud Cndete, editor. Mexico D.F.: CENETEC; 2009.
5. Wong M, Hunziker EB. Biología y biomecánica del cartílago articular. In Insall JN, Scott WN. Rodilla. 1st ed.: Marban Libros S. L.; 2006. p. 317-327.
6. Messner K. reparacion de las lesiones del cartilago articular. In Insall JN, Scott WN. Rodilla.: Marban Libros S. L.; 2006. p. 327-340.
7. Hungerford MW, Mont M, Hungerford DS. Tratamiento conservador de la artrosis de rodilla. In Insall JN, Scott WN. Rodilla. 1st ed.: Marbam Libros S. L.; 2006. p. 565-584.
8. Parvizi J, Miller AG, Gandhi K. Multimodal Pain Management After Total Joint Arthroplasty. The journal of bone and joint surgery. 2011 Junio 1; 93-A(11): p. 1075-1084.
9. Wade VD. Anestesia. In Insall JN, Scott WN. Rodilla. 1st ed.: Marban Libros S. L.; 2006. p. 1176-1192.
10. Koppolu S, Thiagarajah S. Consideraciones anestésicas en cirugía de rodilla: el paciente ambulatorio. In Insall JN, Scott WN. Rodilla. 1st ed.: Marban Libros S. L.; 2006. p. 1192-1199.
11. Sing DC, Barry JJ, Cheah JW, Vail TP, Hansen, EN. Long-Acting Opioid Use Independently Predicts Perioperative Complication in Total Joint Arthroplasty. The Journal of Arthroplasty. 2016 Febrero 5; 2(68): p. 1-5.
12. Moucha CS, Weiser MC, Levin EJ. Current Strategies in Anesthesia and Analgesia for Total Knee Arthroplasty. Journal American Academy of

Orthopaedic Surgeons. 2016 Marzo 16; 24: p. 60-73.

13. Bauer MCR, Pogatzki-Zahn EM, Zahn PK. Regional analgesia techniques for total knee replacement. *Curr Opin Anesthesiol.* 2014; 27: p. 501-506.
14. Bono JV, Claire E. R, Mehio AK. Pharmacologic Pain Management Before and After Total Joint Replacement of the Hip and Knee. *Clin Geriatr Med.* 2012; 28: p. 459-470.
15. Dobrydnjov I, Anderberg , Olsson , Shapurova O, Ange KA, Bergman S. Intraarticular vs. extraarticular ropivacaine infusion following high dose local infiltration analgesia after total knee arthroplasty. *Acta Orthopaedica.* 2011 Jun 28; 82(6): p. 692-698.
16. Iwakiri K, Minami , Ohta , Kobayashi. Effect of Periarticular Morphine Injection for Total Knee Arthroplasty: A Randomized, Double-Blind Trial. *The Journal of Arthroplasty.* 2016 Dec 19; 12(34): p. 1-6.
17. Barrington JW, Lovald ST, Ong KL, Watson HN, Emerson RH. Postoperative Pain After Primary Total Knee Arthroplasty: Comparison of Local Injection Analgesic Cocktails and the Role of Demographic and Surgical Factors. *The Journal of Arthroplasty.* 2016 May 2; 05(002): p. 1-5.
18. Motiffard M, Omidian , Badiei S. Pre-emptive injection of peri-articular-multimodal drug for post-operative pain management in total knee arthroplasty: a double-blind randomized clinical trial. *International Orthopaedics (SICOT).* 2016 Nov 21; 3357(2).
19. Nagieb , Budhiparama NC. Efficacy Of Multimodal Cocktail Periarticular Injection In Total Knee Arthroplasty : A Prospective Randomized Double-Blind Controlled Trial. ; 04.
20. Yuenyongviwat , Pornrattanamaneewong , Chinachoti , Chareancholvanich. Periarticular Injection with Bupivacaine for Postoperative Pain Control in Total Knee Replacement:A Prospective Randomized Double-Blind Controlled Trial. *Advances in Orthopedics.* 2012 Nov 26; 2012: p. 1-6.
21. Vendittoli PA, Makinen P, Drolet, Lavigne, Fallaha, Guertin MC. A Multimodal Analgesia Protocol for Total Knee Arthroplasty. *The journal of bone and joint surgery.* 2006 Feb; 88-A(2): p. 282-289.
22. Busch CA, Shore BJ, Bhandari R, Ganapathy, Macdonald SJ, Bourne RB, et al. Efficacy of Periarticular Multimodal Drug Injection in Total Knee Arthroplasty.

- The journal of bone and joint surgery. 2006 May; 88-A(5): p. 959-953.
23. Fan , Zhu , Zan , Yu X, Liu J, Sun Q, et al. The Comparison of Local Infiltration Analgesia with Peripheral Nerve Block following Total Knee Arthroplasty (TKA): A Systematic Review with Meta-Analysis. The Journal of Arthroplasty. 2015 Apr 1; 04(006).
 24. Wall H, Sprowson AP, Parsons N, Parsons H, Achten J, Balasubramanian S. Protocol for a single-centre randomised controlled trial of multimodal periarticular anaesthetic infiltration versus single-agent femoral nerve blockade as analgesia for total knee arthroplasty: Perioperative Analgesia for Knee Arthroplasty (PAKA). BMJ Open. 15 Oct 13; 5: p. 1-9.
 25. Gwam CU, Mistry JB, Khlopas , Chughtai , Thomas , Mont MA, et al. Does Addition of Multimodal Periarticular Analgesia to Adductor Canal Block Improve Lengths of Stay, Pain, Discharge Status, and Opioid Use After Total Knee Arthroplasty? The Journal of Arthroplasty. 2016 Nov 29; 11(049).
 26. Sun XL, Zhao ZH, Ma JX, Li FB, Li YJ, Meng XM, et al. Continuous Local Infiltration Analgesia for Pain Control After Total Knee Arthroplasty. Medicine Journal. 2016 Oct 16; 94(45).