

TECNOLÓGICO DE MONTERREY



Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud

Programa Multicéntrico de Especialidades Médicas

“Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica”

Tesis para obtener el grado de:

Especialista en Anestesiología

Presenta:

Dr. Omar Ortiz Sandoval

Director de tesis:

Dr. Daniel Chora de la Garza

Codirector de tesis:

Dr. José de Jesús Terán Guevara

Monterrey, Nuevo León, México

Septiembre, 2019

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

A - 1/45


Los Integrantes del Comité aprueban la tesis del Dr. Omar Ortiz Sandoval, que presenta para cubrir el requisito parcial de obtención del grado de:

ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

Comité de Tesis



Dr. Daniel Chora de la Garza
Director del Comité de Sinodales



Dr. José de Jesús Terán Guevara
Sinodal



Dr. Oswaldo Cuauhtémico Zamudio Méndez
Sinodal



Dr. Fernando Cantú Flores

Director Académico del Programa en Anestesiología

Protocolo:

PLCAPOSTREG

Titulado:

“BLOQUEO DE NERVIO FEMORAL VS CANAL DE LOS ADUCTORES GUIADOS POR ULTRASONIDO, COMO MÉTODO DE ANALGESIA POSTOPERATORIA EN CIRUGÍA DE PLASTÍA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR VÍA ARTROSCÓPICA: UN ESTUDIO RETROSPECTIVO COMPARATIVO”

Versión	1.0
Fecha de versión	30 de septiembre de 2019

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

1.0 Índice

2.0	DATOS DE IDENTIFICACIÓN	7
2.1.	Autores y grados	7
2.1.1	Investigador principal	7
2.1.2	Co-investigadores	7
2.1.3	Asesor clínico.....	7
2.1.4	Asesor metodológico y estadístico	7
2.2.	Instituciones participantes.....	7
2.3.	Departamentos participantes	7
2.4.	Area de investigación.....	7
3.0	LISTA DE ABREVIATURAS.....	8
4.0	SÍNTESIS (resumen, abstract)	9
5.0	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
6.0	ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	11
6.1.	Antecedentes.....	11
6.2.	Justificación.....	19
7.0	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN, OBJETIVOS E HIPOTESIS	20
7.1.	Pregunta de investigación.....	20
7.2.	Objetivo principal.....	20
7.3.	Objetivos secundarios.....	20
7.4.	Hipótesis	21
7.4.1	Hipotesis nula	21
7.4.2	Hipotesis alterna.....	21
8.0	DISEÑO DEL ESTUDIO	21
8.1.	Descripción del estudio.....	21

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

8.2.	Fundamentos para el diseño del estudio.....	21
8.3.	Fundamentos para la población de pacientes	21
9.0	MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
9.1.	Pacientes.....	21
9.2.	Criterios de inclusión	21
9.3.	Criterios de exclusión.....	22
10.0	EVALUACIONES DEL ESTUDIO	22
10.1.	Historia clínica y datos demográficos	22
10.2.	Intervenciones y exploración física.....	22
11.0	METODOLOGÍA	23
11.1.	Metodología de la investigación.....	23
11.1.1	Selección de muestra	23
11.1.2	Recopilación de datos	23
11.2.	Variables	24
11.3.	Técnicas de análisis estadístico.....	25
11.3.1	Análisis iniciales.....	25
11.3.2	Análisis de población.....	26
11.3.3	Análisis comparativo	26
11.3.4	Programas utilizados para análisis de datos	26
12.0	RESULTADOS	26
13.0	DISCUSIÓN.....	32
13.1.	Limitaciones	34
14.0	CONCLUSIONES	35
15.0	CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	36

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

15.1.	Cumplimiento con las leyes y regulaciones	36
15.2.	Confidencialidad	36
16.0	RIESGOS PREVISIBLES Y PROBABLES	36
16.1.	Reducción de sesgo.....	36
17.0	PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO FÍSICO Y/O EMOCIONAL	36
18.0	FINANCIAMIENTO Y RECURSOS.....	37
18.1.	Financiamiento	37
18.2.	Recursos humanos.....	37
18.3.	Recursos materiales.....	37
19.0	CRONOGRAMA.....	38
	38
20.0	BIBLIOGRAFÍA.....	38
21.0	CURRICULUM VÍTAE DEL RESIDENTE	43

2.0 DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Protocolo: PLCAPOSTREG.

Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral Vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de Analgesia Postoperatoria en cirugía de Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

2.1. Autores y grados

2.1.1 Investigador principal

Dr. Daniel Chora de la Garza.

Médico Especialista en Anestesiología.

Médico Subespecialista en Medicina del Dolor y Anestesia Regional.

Profesor adjunto del servicio de Anestesiología.

2.1.2 Co-investigadores

Dr. Omar Ortiz Sandoval.

Médico Residente de Anestesiología.

2.1.3 Asesor clínico

Dr. José de Jesús Terán Guevara.

Médico Especialista en Anestesiología.

Profesor de cátedra del servicio de Anestesiología.

2.1.4 Asesor metodológico y estadístico

Dr. Salomón Alvarado Ramos.

Médico Especialista en Anestesiología.

Profesor de cátedra del servicio de Anestesiología.

2.2. Instituciones participantes

Hospital San José del Tecnológico de Monterrey – TecSalud.

Hospital Zambrano Hellion – TecSalud.

2.3. Departamentos participantes

Departamento de Anestesiología.

2.4. Area de investigación

Analgesia postquirúrgica.

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

3.0 LISTA DE ABREVIATURAS

AL	Anestésico Local	ICH	International Council for Harmonisation
ATR	Artroplastía Total de Rodilla	IV	Intravenoso (a)
BED	Bloqueo Epidural	Kg	Kilogramos
BCA	Bloqueo del Canal de los Aductores	kHz	kiloHerz
BNF	Bloqueo del Nervio Femoral	LCA	Ligamento Cruzado Anterior
BNP	Bloqueo de Nervio Periférico	M	Masculino
BNSS	Bloqueo del Nervio Safeno Subartorial	m ²	metro cuadrado
BSA	Bloqueo Subaracnoideo	mg	miligramos
CDA	Canal de los Aductores	ml	mililitros
cm	centímetros	mV	milivoltios
CMZH	Centro Médico Zambrano Hellion	N	muestra
DE	Desviación Estándar	N°	número
ECN	Escala de Calificación Numérica	Na+	ion sodio
ECV	Escala de Calificación Verbal	NL	Nuevo León
EIH	Estancia Intrahospitalaria	PLCA	Plastía de Ligamento Cruzado Anterior
et al.	y otros	PO	Postoperatorio(a)
EU	Estados Unidos	SNC	Sistema Nervioso Central
EVA	Escala Visual Análoga	US	Ultrasonido
F	Femenino	α	alfa
h	horas	μg	microgramos
HSJ	Hospital San José		

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: "Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo".

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

4.0 SÍNTESIS (resumen, abstract)

Titulo	Bloqueo de Nervio Femoral Vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de Analgesia Postoperatoria en cirugía de Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo.
Fase de estudio	Fase IV.
Tipo de estudio	Replicativo, de tipo observacional, retrospectivo, longitudinal y analítico inferencial.
Clasificación del estudio Según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Artículo N° 17	Investigación sin riesgo.
Objetivo Principal	Identificar la mejor técnica analgésica regional periférica para el manejo del dolor postoperatorio en cirugía artroscópica de rodilla con PLCA, de las otorgadas en los hospitales del sistema TecSalud.
Objetivos secundarios	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Comparar e identificar qué bloqueo periférico requirió menor número y dosis de rescates con medicamentos opioides. 2.- Determinar el nivel de satisfacción del paciente con cada bloqueo y el control de su dolor, evidenciado con la EVA. 3.- Detectar variantes en el desempeño (potencialización o debilitamiento) de la analgesia y efectos adversos dependientes del tipo de fármaco empleado en cada técnica. 4.- Conocer cómo el sexo del paciente influye en la tolerancia al dolor y detectar cuál técnica está vinculada al mejor manejo del dolor postoperatorio para cada uno. 5.- Definir qué grupo de edad es más o menos propenso al dolor, y qué técnica es la mejor para cada uno. 6.- Conocer cómo algunas comorbilidades propias del paciente influyen en el nivel de dolor y cuál técnica analgésica periférica es mejor para cada una.
Hipótesis Nula	Las diferentes técnicas regionales proporcionan analgesia postoperatoria similar después de la cirugía de ligamento cruzado anterior.
Hipótesis alterna	Las diferentes técnicas regionales proporcionan analgesia postoperatoria distinta después de la cirugía de ligamento cruzado anterior.
Pregunta de Investigación	¿Qué técnica de anestesia regional periférica es superior en el control

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

	del dolor postoperatorio para cirugía artroscópica de rodilla con PLCA en instituciones hospitalarias del sistema TecSalud?
Grupo a investigar	Personas sometidas a artroscopía de rodilla más plastía de ligamento cruzado anterior en los hospitales San José y Zambrano Hellion del sistema TecSalud (Monterrey, NL).
“N”	61.
Resultados	Se estudiaron los registros de 22 pacientes con bloqueo del canal de los aductores y 39 pacientes con bloqueo del nervio femoral. Sin encontrar diferencias significativas en la demografía, las medias de puntuación en la escala visual análoga en las primeras seis horas y en las siguientes dieciocho no fueron diferentes entre los grupos (M 1.27, ± 2.81 , $P=0.1273$; M 0.64, ± 2.08 , $P=0.5081$) y la tendencia en el uso de opioides se mostró baja sin ser diferente entre los grupos (27.27%, $p=0.1817$, ODD 2.55). La cantidad de horas postoperatorias en que fue requerida la administración de opioides fue similar entre los grupos (M 3.32, ± 6.74 , $P=0.6374$) y se determinó a este periodo como un factor pronóstico en la necesidad de opioide. No hubo diferencia relevante en los días de estancia intrahospitalaria para los dos grupos (M 2.59, ± 0.67 , $P=0.0732$).
Conclusión	Se determinó a la técnica CDA como no inferior en calidad analgésica en el presente estudio. Teóricamente el bloqueo del CDA acelera la movilización y facilita la rehabilitación del paciente, evitando las complicaciones de la inmovilización y acortando la duración de la hospitalización, reduciendo el riesgo de caídas y aportando al mismo tiempo un nivel equiparable de analgesia que el de su contraparte en esta tesis. De este estudio concluimos que ambas técnicas aportan beneficios similares y pueden ser consideradas efectivas y seguras en el manejo multimodal del dolor de los pacientes postoperados de PLCA vía artroscópica en los hospitales del sistema TecSalud.
Duración aproximada del estudio	1 año.

5.0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El dolor y los efectos secundarios por el uso de opiáceos para mitigarlo son la principal causa de retardo en el egreso hospitalario para pacientes sometidos a cirugía artroscópica con PLCA. El uso de nuevas técnicas regionales periféricas brinda beneficios similares o quizás superiores a lo establecido (analgesia IV y neuraxial), y son ya adoptadas y utilizadas entre nuevas y viejas generaciones de anestesiólogos en nuestro país. No obstante, no existe documentación suficiente o evidencia del control

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

del dolor y evolución de los pacientes sometidos a estas técnicas en nuestro medio y en este tipo de cirugía.

6.0 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

6.1. Antecedentes

Con el desarrollo cada vez mayor de técnicas quirúrgicas, ha aumentado el estudio del dolor postoperatorio (PO) y se han encontrado múltiples evidencias en la literatura que demuestran que su mal manejo repercute en la morbilidad postoperatoria, complicando la recuperación del paciente y retrasando la rehabilitación del mismo a largo plazo, provocando mayor consumo de fármacos analgésicos, y por consiguiente incrementando los costos¹.

Las dos medidas principales utilizadas para cuantificar los síntomas del dolor en los pacientes son el consumo de medicación opioide postoperatoria (de rescate) y las escalas de dolor. Las escalas de dolor comúnmente utilizadas incluyen la escala visual análoga (EVA), la escala de calificación verbal (ECV) y la escala de calificación numérica (ECN). Aunque estos métodos se basan en sentimientos subjetivos, son altamente reproducibles y confiables². En los países occidentales, alrededor del 40% de los pacientes ambulatorios y hasta el 70% de los pacientes hospitalizados sufren dolor de intensidad moderada a severa después de una operación según la EVA, con cirugías ortopédicas identificadas como las que tienen la tasa más alta de quejas por dolor. La mejora en el tratamiento del dolor agudo es crucial para el bienestar de los pacientes y para reducir la cronicidad de este. De los pacientes que se someten a procedimientos quirúrgicos de rutina, entre el 10% y el 50% pueden sufrir de dolor PO crónico, especialmente los pacientes femeninos que presentaron dolor previo a la cirugía³.

La terapia tradicional para el manejo del dolor perioperatorio moderado a severo se fundamenta en el uso de medicamentos opioides y sigue siendo un método importante para reducir el dolor postoperatorio. Sin embargo, su uso conlleva efectos indeseables con variabilidad en cada individuo como náuseas, vómitos y depresión respiratoria entre otros, que pueden orillar a complicaciones más graves; por lo que se han evaluado otras rutas de control del dolor con el fin de reducir el consumo de opioides y mejorar la recuperación del paciente. La analgesia multimodal implica el uso de combinaciones de una variedad de drogas, cada una con un mecanismo de acción diferente. Este enfoque multimodal para el control del dolor ha demostrado ser un medio eficaz en la reducción del dolor PO, mejora la satisfacción del paciente y disminuye el consumo total de opioides en el período perioperatorio⁴.

Los expertos recomiendan considerar el uso de bloqueos nerviosos con anestésicos locales (AL) en conjunto con medicamentos y vías adicionales para optimizar la eficacia y minimizar los efectos adversos. La analgesia regional en sus distintos abordajes y variedades de bloqueos nerviosos periféricos (BNP) ha demostrado tener una alta efectividad para el control del dolor causado por el tratamiento quirúrgico⁵.

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: "Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastia de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo".

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

La analgesia regional, mediante el bloqueo de nervios periféricos, es cada vez más popular debido a las técnicas de visualización por ultrasonido (US), que proporcionan una mejor localización de su trayecto en la anatomía. Los efectos positivos sobre el dolor postoperatorio y el consumo reducido de opioides tras su uso son bien conocidos. En un meta-análisis de Cochrane, Chan et al. apoyaron el uso de anestesia regional para la analgesia postoperatoria después de la artroplastia total de rodilla⁶.

Los anestésicos locales previenen o alivian el dolor al interrumpir la conducción nerviosa. "Bloquean" la generación y conducción de impulsos nerviosos uniéndose a una subunidad (α) de un canal específico que transporta iones Na^+ en la superficie de la neurona, evitando la afluencia de este ion a la célula y manteniendo su potencial eléctrico basal de 60-70 mV (estado no conductible), deteniendo la transmisión de la onda de despolarización que progresa por la longitud del nervio⁷.

Comúnmente se utilizan adyuvantes en combinación con el anestésico local a la hora de realizar bloqueos de nervios periféricos. La adición de un vasoconstrictor a una AL retrasa su absorción vascular, aumentando la duración del contacto del fármaco con los tejidos nerviosos. El efecto neto es la prolongación del bloqueo hasta en un 50% y una disminución en la absorción sistémica del anestésico. La epinefrina es el vasoconstrictor más utilizado en el BNP, pero sus efectos varían significativamente entre los diferentes tipos de AL y bloqueos nerviosos individuales. Por ejemplo, debido a que la lidocaína es un vasodilatador natural, el efecto vasoconstrictor de la epinefrina como adyuvante es más pronunciado en comparación con su uso con ropivacaína, que tiene su propio efecto vasoconstricción leve⁷.

La clonidina es un agonista alfa-2-adrenérgico parcial selectivo de acción central. Debido a su capacidad de reducir la acción simpática sobre el sistema nervioso central (SNC), la clonidina actúa como un fármaco antihipertensivo. Un meta-análisis reciente mostró que la clonidina prolonga la duración del bloqueo sensorial y motor en aproximadamente 1,5 a 2 horas. Sin embargo, sus efectos secundarios, especialmente la sedación, la hipotensión ortostática y el desmayo, deben considerarse al ser utilizada. Estos dos últimos efectos, en particular, pueden interferir con la movilización postoperatoria del paciente y su estancia intrahospitalaria (EIH). La hipotensión potencialmente mortal o la bradicardia, no se han demostrado cuando se usa clonidina en BNP⁷.

La dexmedetomidina, un agonista α_2 más reciente, comenzó siendo utilizada clínicamente para sedación y ansiólisis en la unidad de cuidados intensivos. Su afinidad por unirse al receptor α_2/α_1 es 1600:1 en comparación con la clonidina (220:1) y su uso perioperatorio se confina a la premedicación, la disminución del delirio, la atenuación de la respuesta al estrés por la anestesia y la cirugía, y al tratamiento del dolor postoperatorio con resultados positivos⁸. Hay estudios que han demostrado su propiedad analgésica prolongada por vía epidural^{9,10} y caudal en la población pediátrica^{11,12}, y su idea de administración perineural se concibió en la última década, luego del uso exitoso de la clonidina en los bloqueos nerviosos.

Se ha encontrado que la dexmedetomidina prolonga significativamente la duración de los BNP con efectos secundarios sistémicos mínimos y sin neurotoxicidad significativa¹³. Un meta-análisis sobre su uso en combinación con AL concluyó que aumenta la analgesia PO aproximadamente 5 h con los riesgos mínimos de hipotensión y bradicardia, sin encontrar diferencia en la duración de la analgesia asociada con la vía sistémico o perineural¹⁴.

En un ensayo clínico aleatorizado en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla (ATR), la dexmedetomidina en su uso con bupivacaína para BNF a una dosis de 2 µg/kg, produjo una duración mayor de la analgesia PO y un consumo de opioides menor que el grupo control, ambos estadísticamente significativos y sin encontrar ningún efecto adverso importante¹⁵.

Es bien conocido que el uso de esteroides prolonga el efecto los bloqueos motor y sensitivo de los AL cuando se usan en conjunto tanto de forma perineural como IV. El esteroide más estudiado y usado como adyuvante de estas dos formas actualmente es la dexametasona. El mecanismo y el sitio de acción por el cual la dexametasona ejerce sus efectos analgésicos y anestésicos siguen siendo especulativos. Se cree que aplicada de forma perineural suprime localmente la excitabilidad de las fibras nociceptivas (o tipo C) a través de cambios en el receptor de glucocorticoides y cambios en la función del canal iónico. La prolongación del efecto anestésico local también puede ser explicada por la vasoconstricción inducida por dexametasona.

Ensayos clínicos descritos en la literatura informaron que la dexametasona intravenosa y la dexametasona perineural prolongan de manera similar la duración del bloqueo motor después del bloqueo nervioso periférico. Sin embargo, Abdallah et al. fueron los primeros en demostrar que la dexametasona IV prolonga la duración del bloqueo motor en mayor grado que la aplicación perineural. Los efectos analgésicos de la dexametasona administrada sistémicamente probablemente surjan de una variedad de mecanismos, estos incluyen efectos antiinflamatorios periféricos y centrales al unirse a receptores celulares, modificando la transcripción génica y la síntesis de proteínas, y finalmente inhibiendo la producción de prostaglandinas, leucotrienos y citoquinas proinflamatorias. La dosis terapéutica mínima de dexametasona intravenosa capaz de prolongar la duración de la analgesia después de un BNP no ha sido dilucidada. No obstante, el estado actual de la evidencia respalda una dosis de hasta 8 mg para la aplicación perineural de dexametasona¹⁶.

La aplicación de ultrasonido permite la visualización no invasiva de estructuras tisulares. Las imágenes de ultrasonido en tiempo real son imágenes integradas resultantes de la reflexión de las superficies de los órganos y la dispersión dentro de tejidos heterogéneos. La ecografía es un procedimiento interactivo que involucra al operador, el paciente y los instrumentos de ultrasonido. Aunque la física detrás de la generación, propagación, detección y transformación de ultrasonido en información práctica es bastante compleja, su aplicación clínica es mucho más simple. El sonido viaja como una onda longitudinal mecánica en la que el movimiento de las partículas de ida y vuelta es paralelo a la dirección del recorrido de la onda. El ultrasonido es sonido de alta frecuencia y se refiere a vibraciones mecánicas superiores a 20 kHz¹⁷.

A medida que la onda de ultrasonido viaja a través del tejido, está sujeta a una serie de interacciones, las más importantes son las siguientes: reflexión, dispersión y absorción. Cuando una onda de ultrasonido encuentra límites entre diferentes medios, parte del ultrasonido se refleja y otra parte se transmite. La reflexión de una onda de sonido es muy similar a la reflexión óptica. Parte de su energía se envía de vuelta al medio de origen. La mayoría de las interfaces escaneadas son algo irregulares y curvas. La dispersión es la redirección del sonido en cualquier dirección por superficies rugosas o por medios heterogéneos. Normalmente, la intensidad de la dispersión es mucho menor que la intensidad de reflexión directa (tipo espejo) y es independiente de la dirección de la onda original de sonido incidente. En cuestión de bloqueos nerviosos guiados por US, la visualización del nervio blanco o diana no está significativamente influenciado por la dispersión cercana al mismo. La absorción se define como la conversión directa de energía de sonido en calor. En otras palabras, la exploración por ultrasonido genera calor en el tejido. Las frecuencias más altas se absorben a una velocidad mayor que las frecuencias más bajas. Sin embargo, una mayor frecuencia de escaneo proporciona una mejor resolución axial. Si la penetración del US no es suficiente para visualizar las estructuras de interés, se selecciona una frecuencia más baja para aumentar la penetración. Frecuencias entre 6 y 12 MHz típicamente producen una mejor resolución para la formación de imágenes de los nervios periféricos porque se localizan más superficialmente. Para la mayoría de las aplicaciones clínicas, las frecuencias inferiores a 2 MHz o superiores a 15 MHz rara vez se utilizan debido a una resolución insuficiente o una penetración insuficiente, respectivamente¹⁷.

Los equipos de US convierten los ecos recibidos por el transductor en puntos visibles, y forman una imagen anatómica en la pantalla de la máquina. Se usan dos tipos de transductores de escaneo en anestesia regional: lineal y curvo. Un transductor lineal puede producir líneas de exploración paralelas y una pantalla rectangular, llamada exploración lineal, mientras que un transductor curvado produce una exploración curvilínea y una imagen en forma de arco. En la exploración clínica, incluso una capa muy delgada de aire entre el transductor y la piel puede reflejar prácticamente todo el ultrasonido, dificultando cualquier penetración en el tejido. Por lo tanto, se aplica un medio de acoplamiento, generalmente un gel acuoso, entre las superficies del transductor y la piel para eliminar la capa de aire. Las máquinas de ultrasonido utilizadas actualmente en anestesia regional proporcionan una imagen bidimensional o "corte"¹⁷.

Todos los nervios periféricos son similares en estructura. La neurona es la unidad funcional básica responsable de la conducción de los impulsos nerviosos y consiste en un cuerpo celular (soma) que contiene un núcleo grande. El cuerpo celular está unido a varios procesos de ramificación, llamados dendritas, y un solo axón. Las dendritas reciben mensajes entrantes; los axones realizan mensajes salientes, varían en longitud y solo hay uno por neurona. En los nervios periféricos los axones son muy largos y delgados y también se les llama fibras nerviosas, el tejido conjuntivo las une para formar un nervio. Es así como el tejido conectivo de un nervio periférico es una parte importante de él, y de acuerdo con su posición en la arquitectura nerviosa se denomina epineuro, perineuro o endoneuro. El epineuro rodea todo el nervio y lo mantiene aislado al tejido conectivo a través del cual corre. Cada

grupo de axones que se agrupa dentro de un nervio forma un fascículo, y éste está rodeado de perineuro. Es en este nivel donde se encuentra la barrera nerviosa-sanguínea y constituye la última barrera protectora del tejido nervioso. El endoneuro es el fino tejido conectivo dentro de un fascículo que rodea a cada fibra nerviosa o axón individual¹⁸.

La primera correlación entre la histología del nervio y su imagen ecográfica (eco textura) fue realizada por Fornage et al. Los fascículos se corresponden con imágenes redondeadas oscuras en el monitor o hipocogénicas (poca reflexión del eco); y el tejido conectivo que los envuelve, así como el perineuro que rodea al grupo de fascículos, se visualiza más hiperecogénico (mayor reflexión del eco) o brillante. El tejido conectivo de los nervios varía su ecogenicidad según el ángulo de incidencia del haz de ultrasonidos. Es necesario orientar la sonda lo más perpendicular posible al nervio para observar su verdadera ecotextura. Además del tamaño del nervio, la frecuencia del transductor y el ángulo de incidencia de la sonda, hay que tener en cuenta que la visibilidad de este patrón fascicular puede estar influido por la localización anatómica del nervio, las partes blandas que los rodean y la profundidad de su trayecto¹⁹.

Aunque la inervación del tronco es simple, la inervación de las extremidades, parte del cuello y la pelvis es muy compleja. En estas áreas, los nervios forman una intrincada red neuronal (plexo) tan pronto como abandonan el neuroeje o columna vertebral. Los cuatro plexos nerviosos principales son el plexo cervical, el plexo braquial, el plexo lumbar y el plexo sacro. El plexo lumbar está formado por la rama ventral de los nervios espinales L1-L3 y la rama superior de L4. En aproximadamente el 50% de los casos, hay una contribución de T12. Las ramas principales del plexo lumbar son los nervios iliohipogástrico, ilioinguinal, genitofemoral, cutáneo femoral lateral, obturador y femoral¹⁸.

La lesión del ligamento cruzado anterior (LCA) es una de las afecciones ortopédicas más extensamente estudiadas, con más de 1100 manuscritos publicados en el año 2013. Los autores comúnmente informan que aproximadamente 200,000 lesiones de LCA ocurren por año en los Estados Unidos (EU), con 100,000 a 150,000 de estas en proceso de reconstrucción. Con un número creciente de jóvenes participando en atletismo de alto nivel y personas mayores que permanecen activas por más tiempo, la incidencia de lesión del LCA y su reconstrucción van en aumento²⁰.

Entre 1994 y 2006, tanto el número de reconstrucciones del LCA como su incidencia aumentaron en los EU (de 32,9/100,000 en 1994; a 43,5/100,000 en 2006), con un mayor número en pacientes menores de 20 años, en aquellos mayores a 40, y en pacientes mujeres²¹. En 2006, se realizaron un total de 129,836 reconstrucciones en los EU, y la tasa anual sigue aumentando².

En Finlandia, un estudio de cohortes de 46,000 adolescentes encontró una incidencia de lesión del LCA de 60.9 por 100,000 persona-año²². Una base de datos sueca demostró una incidencia de lesión de 78 por 100.000 persona-año, pero mostró que solo el 36% de estos casos se someten a reconstrucción²³. Un estudio de Nueva Zelanda demostró una incidencia de reconstrucción de LCA de 36.9 por 100,000 persona-año²⁴.

Existe también un número creciente de reconstrucciones de LCA de manera ambulatoria; se ha encontrado un aumento del 43% de las reconstrucciones realizadas en este entorno en 1994, al 95% en 2006²¹. La realización de procedimientos en un entorno ambulatorio reduce significativamente el costo para el sistema de atención médica; sin embargo, solo debe hacerse si no aumenta el riesgo o la incomodidad para el paciente. Si bien las técnicas artroscópicas han contribuido a esta tendencia, el aumento se debe en mayor medida a avances en técnicas de anestesia y analgesia regional, y al reconocimiento de las ventajas de los regímenes analgésicos multimodales²⁵.

La recuperación y la rehabilitación postoperatoria son mejores cuando el dolor del paciente está bajo control. Esto hace que la analgesia sea la clave del éxito, al tiempo que se evitan los opiáceos que pueden causar efectos secundarios (náusea, vómito, prurito, depresión respiratoria, sedación) y que además son incompatibles con el alta del paciente. La analgesia multimodal es la más apropiada y puede incluir una combinación de diferentes métodos. Los bloqueos nerviosos regionales como inyección única o continua con catéter pueden complementar los medicamentos orales para aliviar el dolor. Una revisión reciente de la literatura sobre analgesia y reconstrucción de LCA ambulatoria encontró que actualmente no existe un protocolo de analgesia o “estándar de oro” para este tipo de procedimiento²⁶.

La articulación de la rodilla está inervada anteriormente por ramas del nervio femoral. En su lado medial recibe ramas de la división posterior del nervio obturador, mientras que ambas divisiones del nervio ciático suministran su lado posterior¹⁸. El bloqueo del nervio femoral (BNF) produce anestesia del muslo anterior y medial hasta la rodilla (incluida la misma), así como una franja variable de piel en la porción medial de la pierna y el pie. También aporta ramificaciones a las fibras articulares de la cadera y la rodilla. La orientación por ultrasonido comienza con la identificación de la arteria femoral pulsante a nivel del pliegue inguinal. Si no se reconoce de inmediato, al deslizar el transductor medial y lateralmente se verá el vaso. Inmediatamente lateral al vaso y profundo a la fascia iliaca está el nervio femoral, es típicamente hiperecogénico y de forma aproximadamente triangular u ovalada. El nervio se encuentra en un surco en el músculo iliopsoas debajo de la fascia iliaca. Otras estructuras que se pueden visualizar son la vena femoral (medial a la arteria) y ocasionalmente la fascia lata (superficial en la capa subcutánea). Debido a la proximidad de la arteria femoral relativamente grande, la ecografía puede reducir el riesgo de punción arterial que a menudo se produce con este bloqueo con el uso de técnicas que no son de ultrasonido. El nervio femoral generalmente se visualiza a una profundidad de 2 a 4 cm. En un paciente adulto, 10 a 20 ml de anestésico local son adecuados para un bloqueo exitoso²⁷. El BNF tiene una baja tasa de complicaciones cuando se realiza con la técnica adecuada. Los informes de eventos adversos graves relacionados son raros. Sin embargo, se han informado casos de perforación vascular y hematoma, inflamación local, infección, neuroplejía transitoria y permanente³.

Williams et al. en un estudio de 2006 investigó el uso de bloqueos continuos utilizando catéteres del nervio femoral en 3 grupos: el grupo 1 recibió una solución salina en bolo e infusión; el grupo 2 recibió un bolo de levobupivacaína al 0.25% e infusión de solución salina; y el grupo 3 recibió un bolo de levobupivacaína al 0.25% e infusión. El grupo placebo consumió significativamente más opioides de

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

rescate (oxicodona) que cualquiera de los otros 2 grupos. El grupo 3 tuvo puntajes de dolor en la ECN más bajos. Los pacientes con reconstrucciones de LCA con aloinjerto tuvieron significativamente menos dolor. Aunque este estudio no mostró ninguna complicación con el uso de catéter perineural, se ha demostrado que los catéteres aumentan los riesgos de infección²⁵.

El BNF a menudo se presenta con parálisis motora temporal de los músculos flexores del muslo, especialmente el cuádriceps, que puede llegar a causar la caída del paciente en el PO. Guirro et al. en un estudio prospectivo que utilizó el BNF para la analgesia PO luego de la reconstrucción de LCA, informó que dos pacientes sufrieron caída, ambos presentaron parálisis motora y la caída no se asoció a otras causas (cardíaca o neurológica). Otros autores han asociado que esta parálisis motora con el bloqueo en una sola dosis parecía ser más intensa con bupivacaína que con ropivacaína. Los estudios que evaluaron las inyecciones únicas contra la infusión continua de anestésico local no encontraron diferencias con respecto a la parálisis motora entre ellas³. Un estudio de Luo et al, concluyó que los pacientes pediátricos y adolescentes tratados con BNF para analgesia PO después de la PLCA tenían déficits isocinéticos significativos en la extensión de la rodilla y la fuerza de flexión a los 6 meses, en comparación con los pacientes que no recibieron un bloqueo nervioso. Los pacientes sin bloqueo tenían 4 veces más probabilidades de cumplir con los criterios de autorización para volver a actividades deportivas a los 6 meses²⁸.

Se han probado varias técnicas para el control del dolor postoperatorio en PLCA y no hay consenso en la literatura actual sobre la técnica más apropiada. A pesar de sus efectos adversos, los cuales pueden ser vigilados, y bajo indicaciones de no deambulación temprana y asistencia para la bipedestación, evitar caídas en el PO; el BNF se ha utilizado con éxito para tratar el dolor postoperatorio, ayuda a reducir la administración de opioides y es una opción interesante, es fácil de realizar, es de bajo costo y puede usarse en combinación con anestesia general o espinal³.

El nervio safeno es una rama sensorial terminal del nervio femoral. Suministra inervación al aspecto medial de la pierna hasta el tobillo y el pie. También envía ramas infrapatelares a la articulación de la rodilla. El músculo sartorio desciende en dirección lateral a medial a través de la parte anterior del muslo y forma un "techo" sobre el canal de los aductores en la mitad inferior del muslo. El músculo aparece como una forma trapezoidal debajo de la capa subcutánea de tejido adiposo. Los límites laterales del canal triangular están formados por el vasto medial anteriormente y el aductor largo o mayor posteriormente, y recibe el nombre de canal aductor o canal de los aductores (CDA)²⁹. Llamado también canal subsartorial o de Hunter, es un espacio aponeurótico que se extiende desde el ápice del triángulo femoral hasta una abertura en el aductor mayor a través del cual los vasos femorales alcanzan la fosa poplítea. Sin embargo, debido a su pequeño tamaño y la ausencia de un componente motor, las técnicas convencionales de localización nerviosa, como la estimulación de parestesias y la neuroestimulación, tienen un éxito inconsistente³⁰. El nervio safeno generalmente se visualiza por ultrasonido como una estructura pequeña, redonda e hiperecogénica anterior a la arteria. La vena femoral acompaña a la arteria y al nervio safeno, que se puede identificar a una profundidad de 2-3 cm. El objetivo es colocar la punta de la aguja justo por delante de la arteria femoral, en la profundidad

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: "Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo".

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

del músculo sartorio, y depositar 5-10 ml (o hasta 20 ml para el bloqueo del conducto aductor) de anestésico local hasta que se disemine de manera periarterial confirmado con visualización de ultrasonografía²⁹.

La inyección de un volumen relativamente grande de anestésicos locales en el CDA teóricamente anestesiara los nervios que atraviesan el conducto: el nervio safeno, el nervio del vasto medial y la rama posterior del nervio obturador. Todos estos envían contribuciones sensoriales a la rodilla. Sin embargo, el canal aductor corre en continuación al triángulo femoral, y un gran volumen inyectado en el canal puede extenderse hasta esta zona³¹. Un estudio previo del bloqueo del canal de los aductores (BCA) con resonancia magnética mostró que 30 ml inyectados a través de un catéter llenan todo el canal aductor. Es posible que este gran volumen pueda dar lugar a la difusión de las fibras motoras del nervio femoral fuera del canal del aductor y causar un mayor bloqueo motor al deseado³². Pero estudios recientes solo demostraron reducciones mínimas en la fuerza muscular del cuádriceps después de la inyección de 30 ml de ropivacaína al 0.75%³³. El CDA se extiende en gran distancia en dirección cefalocaudada y está rodeado de planos musculoaponeuróticos (no de ligamentos rígidos ni de paredes óseas), por lo que además existe la posibilidad de compresión nerviosa iatrogénica después de la inyección de un volumen alto de solución anestésica local³⁰. Jaeger et al. encontraron que reducir el volumen de 30 a 10 ml de ropivacaína al 0,1% no tuvo un impacto significativo en la fuerza muscular del cuádriceps y mostró un nivel de analgesia equivalente a la macrodosis contraparte³¹.

En un estudio aleatorizado comparativo entre el BNF y el BCA (dosis única) en pacientes sanos no sometidos a cirugía, se evaluó la fuerza motora de la extremidad y su funcionalidad con distintas pruebas (prueba de la silla imaginaria, por ejemplo). El hallazgo más importante de este estudio fue que el BCA solo redujo la fuerza del cuádriceps en un 8% en comparación con la basal, mientras que el BNF redujo la fuerza del cuádriceps en un 49%. Se comprobó además que el BCA conserva la capacidad de deambular mejor que el BNF. Este estudio confirma que el BCA es principalmente un bloqueo sensorial, que sí proporciona analgesia adecuada y equivalente al BNF, pero se necesitan estudios futuros para comparar el efecto analgésico en un entorno clínico³².

En reconstrucción de LCA, los aloinjertos procedentes de banco (cadavéricos) e injertos autólogos semitendinosos pueden tener niveles aceptables de control del dolor PO con los regímenes analgésicos multimodales tradicionales. La reconstrucción mediante autoinjerto de tendón rotuliano es el tipo de reconstrucción más dolorosa. No obstante, los pacientes que se someten a la reconstrucción con injertos autólogos de tendón rotuliano obtienen mejores resultados con la administración de bloqueos del nervio femoral. Chisholm et al., en un estudio prospectivo comparativo entre el bloqueo del nervio subsartorio (BNSS) y el BNF, no encontraron diferencias significativas en las puntuaciones de dolor en la ECN entre los grupos. Además, el consumo de narcóticos no fue significativamente diferente entre los grupos. El BNSS o del canal de los aductores, proporciona una analgesia posoperatoria similar y adecuada cuando se compara con el BNF después de la reconstrucción artroscópica del LCA con autoinjerto de tendón rotuliano³⁴.

Por otra parte, El Ahi et al., también en pacientes con PLCA con injerto rotuliano autólogo, demostraron que el BCA mantiene una mayor potencia del cuádriceps, pero con una menor analgesia en comparación con BNF. Por tratarse de un aloinjerto autólogo, el tendón rotuliano (o tendón de la corva) generalmente se “cosecha” y es puramente inervado por las fibras motoras del nervio femoral. Esto puede explicar la mejor analgesia lograda con el grupo del BNF en comparación con la del grupo del BCA³⁵.

En conclusión, el BCA es una opción altamente reproducible y de bajo riesgo en el tratamiento de pacientes con dolor significativo después de la cirugía artroscópica de rodilla, es fácil de realizar y es bien tolerado en pacientes despiertos. La tasa de éxito de este bloqueo es alta, reportada en 96% de los sujetos, los cuales experimentan pérdida de la sensación de frío minutos después de su aplicación^{33,36}. El BCA mejoró el dolor en reposo y dinámico hasta 8 horas PO y redujo el consumo acumulativo de analgésicos opioides durante 24 horas, al mismo tiempo que conservaba la fuerza motora del miembro pélvico³⁷.

La ambulación temprana después de la PLCA es uno de los objetivos más importantes de la anestesia moderna. Minimiza los riesgos relacionados con la cama, mejora la recuperación del paciente y permite el alta hospitalaria temprana. La evidencia reciente de déficits de fuerza persistentes en pacientes que reciben BNF destaca la necesidad de alternativas efectivas. En virtud de la ubicación anatómica distal donde se realiza el bloqueo del canal de los aductores ofrece una ventaja importante al preservar la fuerza del músculo cuádriceps femoral, al tiempo que proporciona un alivio del dolor a la rodilla que es comparable al BNF. Sin embargo, la generalización de estos beneficios para la PLCA es problemática debido a las diferencias en generadores de dolor entre la ATR (en donde ha sido bien estudiado) y la reconstrucción del LCA (en la que varios estudios en la literatura difieren). La efectividad analgésica del BCA después de PLCA aún no se ha estudiado adecuadamente, la pregunta sobre los posibles beneficios analgésicos y conservadores del BCA en el contexto de reconstrucción de LCA sigue sin respuesta^{35,38}.

6.2. Justificación

La reconstrucción o plastía del ligamento cruzado anterior es uno de los procedimientos ortopédicos más frecuentes. La contraindicación más importante para regresar a casa, y causa principal del alta retrasada en procedimientos ambulatorios y de corta estancia intrahospitalaria, es el dolor postoperatorio y los efectos secundarios relacionados con el uso de opiáceos de rescate. La recuperación y la rehabilitación postoperatoria son mejores cuando el dolor del paciente está bajo control. Esto hace que la analgesia y la deambulacion temprana sean la clave del éxito. Una revisión reciente de la literatura sobre analgesia en reconstrucción de ligamento cruzado anterior encontró que actualmente no existe un protocolo o “gold standard” para control del dolor PO.

El bloqueo del nervio femoral es una técnica analgésica eficaz para la reconstrucción ambulatoria del ligamento cruzado anterior; sin embargo, debilita el músculo cuádriceps, un resultado que

preferiblemente debe ser evitado por la incompatibilidad para la deambulaci3n y el riesgo de caídas, llevando a la necesidad de alternativas efectivas. En virtud de la ubicaci3n anatómica distal donde se realiza, el bloqueo del canal de los aductores ofrece una ventaja importante, la preservaci3n de la fuerza del m3sculo cuádriceps al tiempo que proporciona un alivio del dolor a la rodilla que es comparable al bloqueo del nervio femoral.

Existe amplia evidencia de los beneficios de la analgesia regional periférica aplicada a cirugía de artroplastía total de rodilla. Sin embargo, la generalizaci3n de estos resultados para la artroscopía de rodilla con reconstrucci3n de ligamento cruzado anterior es problemática, dadas las diferencias en los generadores del dolor entre la artroplastía total de rodilla y la PLCA, y debido a que existe poca evidencia publicada. La evidencia preliminar de los ensayos del BCA en el contexto de la reconstrucci3n del LCA es inconsistente, estos estudios adolecen de varias deficiencias metodológicas importantes. Por lo tanto, la pregunta sobre los posibles beneficios analgésicos y conservadores del BCA en el contexto de la PLCA sigue sin respuesta.

7.0 PREGUNTA DE INVESTIGACI3N, OBJETIVOS E HIPOTESIS

7.1. Pregunta de investigaci3n

¿Qué t3cnica de analgesia regional periférica es superior en el control del dolor postoperatorio para cirugía artroscópica de rodilla con PLCA en instituciones hospitalarias del sistema TecSalud?

7.2. Objetivo principal

Identificar la mejor t3cnica analgésica regional periférica para el manejo del dolor postoperatorio en cirugía artroscópica de rodilla con PLCA, de las otorgadas en los hospitales del sistema TecSalud.

7.3. Objetivos secundarios

- 1.- Comparar e identificar qué bloqueo periférico requiri3 menor número y dosis de rescates con medicamentos opioides.
- 2.- Determinar el nivel de satisfacci3n del paciente con cada bloqueo y el control de su dolor, evidenciado con la EVA.
- 3.- Detectar variantes en el desempeño (potencializaci3n o debilitamiento) de la analgesia y efectos adversos dependientes del tipo de fármaco empleado en cada t3cnica.
- 4.- Conocer cómo el sexo del paciente influye en la tolerancia al dolor y detectar cuál t3cnica está vinculada al mejor manejo del dolor postoperatorio para cada uno.
- 5.- Definir qué grupo de edad es más o menos propenso al dolor, y qué t3cnica es la mejor para cada uno.
- 6.- Conocer cómo algunas comorbilidades propias del paciente influyen en el nivel de dolor y cuál t3cnica analgésica periférica es mejor para cada una.

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versi3n 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

7.4. Hipótesis

7.4.1 Hipotesis nula

Las diferentes técnicas regionales proporcionan analgesia postoperatoria similar después de la cirugía de ligamento cruzado anterior.

7.4.2 Hipotesis alterna

Las diferentes técnicas regionales proporcionan analgesia postoperatoria distinta después de la cirugía de ligamento cruzado anterior.

8.0 DISEÑO DEL ESTUDIO

8.1. Descripción del estudio

Se trató de un estudio replicativo, de tipo observacional, retrospectivo, longitudinal y analítico inferencial.

8.2. Fundamentos para el diseño del estudio

Se aseguró una reducción del sesgo en comparación a estudios prospectivos, ensayos clínicos o casos y controles, y se evitó además la exposición de pacientes a fuentes de riesgo de integridad física y emocional por estudios experimentales. Las opciones o grupos a estudiar se trataron de intervenciones analgésicas con historial de uso en nuestro ámbito, hubo muestra suficiente e interés por estudiar la evolución de estos pacientes y comprobar la hipótesis planteada.

8.3. Fundamentos para la población de pacientes

Los pacientes estudiados contaron con la solvencia económica suficiente para ser sometidos al tipo de procedimiento estudiado en nuestros hospitales, los cuales cuentan con la tecnología y los materiales necesarios para su tratamiento quirúrgico e intervención analgésica, su personal se encuentra capacitado para el registro de las variables estudiadas y el resguardo de la información se consideró seguro y confiable (expedientes clínicos y archivo).

9.0 MATERIALES Y MÉTODOS

9.1. Pacientes

Personas sometidas a artroscopía de rodilla más plastía de ligamento cruzado anterior en los hospitales San José y Zambrano Hellion del sistema TecSalud, de julio del 2018 a agosto del 2019.

9.2. Criterios de inclusión

- Edad y género indistintos.
- Diagnóstico preoperatorio de lesión de ligamento cruzado anterior.

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: "Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo".

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

- Pacientes sometidos a cirugía artroscópica de rodilla con PLCA.

9.3. Criterios de exclusión

- Pacientes que rechacen o no hayan recibido técnicas regionales periféricas de analgesia (analgesia neuraxial y/o endovenosa).
- Bloqueo regional periférico sin uso de ultrasonido descrito en la técnica.
- Pacientes que hayan desarrollado infección durante el periodo postquirúrgico.
- Pacientes que hayan generado reacción o alergia a anestésicos locales, intoxicación o alguna complicación transanestésica reportada.
- Procedimientos de osteotomía y colocación de injerto osteocondral asociados.
- Reconstrucción de múltiples ligamentos.
- Síndrome congénito o adquirido que comprometa la integridad de la extremidad.
- Historia de alteraciones inflamatorias neurodegenerativas.
- Lesión previa de plexo nervioso lumbar y/o intervención de este.
- Pacientes que hayan estado en tratamiento con quimioterapia.
- Embarazo.
- Síndromes dolorosos que requieran opioides en casa previo a la cirugía y estancia intrahospitalaria.
- El origen del injerto (banco de tejidos o autólogo) y la reconstrucción de menisco no se considerarán criterios de exclusión.

10.0 EVALUACIONES DEL ESTUDIO

10.1. Historia clínica y datos demográficos

Se utilizaron el reporte de la evaluación preanestésica y la historia clínica del paciente en el expediente para recolectar información sobre edad, sexo, antecedentes patológicos y de importancia para el análisis (alergias, enfermedades crónico-degenerativas, antecedentes quirúrgicos, enfermedades neuro-degenerativas o síndromes congénitos, etc.). Se verificó que no hubiesen criterios de exclusión en los pacientes, y de haberlos éstos fueron omitidos del estudio. Sólo se seleccionaron candidatos para muestra del estudio y análisis de sus variables.

10.2. Intervenciones y exploración física

Del registro transanestésico y notas de recuperación anestésica, se tomó información sobre somatometría, técnica anestésica y analgésica empleada (grupos principales de estudio), tipo de anestésico local, volumen, concentración, si fue utilizado algún adyuvante en la mezcla farmacológica del bloqueo, duración del procedimiento y si se reportaron incidentes transanestésicos o en unidad de cuidados postanestésicos (criterios de exclusión). El tipo de cirugía, el origen del injerto y las intervenciones realizadas (número de ligamentos reconstruidos, menisectomía, etc.) fueron tomados de la nota postoperatoria del cirujano. Para las variables del estado postoperatorio se tomaron datos

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: "Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo".

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

de las notas de evolución médicas y registros de enfermería (incluidos los del servicio de analgesias), sobre las valoraciones del dolor en la EVA, consumo de opioides, deambulaci3n, registro de caídas y días de estancia intrahospitalaria.

11.0 METODOLOGÍA

11.1. Metodología de la investigaci3n

11.1.1 Selecci3n de muestra

La poblaci3n estudiada fueron los pacientes ingresados al Hospital San Jos3 (HSJ) y Centro M3dico Zambrano Hellion (CMZH) del sistema TecSalud en la ciudad de Monterrey, del 1 de julio del 2018 al 31 de agosto del 2019. Se seleccionaron de entre ellos para muestra del protocolo a los pacientes que fueron operados de artroscopía de rodilla m3s plastía de ligamento cruzado anterior y que adem3s se haya anexo a su esquema analgésico una t3cnica regional perif3rica, cumpliendo con los criterios de inclusi3n previamente mencionados. El tamaño de muestra fue estimado tomando una proporci3n de eventos de dolor severo en pacientes manejados de forma convencional de 30%(P1) y una relaci3n de evento de 5%(P2) de riesgo a desarrollar dolor severo. Se calcul3 con un coeficiente de confianza del 95% ($Z\alpha$, $Z\beta$), contando con un tamaño muestral de 67 pacientes a revisar.

C3lculo de Muestra			
$Z\alpha$	1.96	N =	$[Z\alpha\sqrt{2*p(p-1)}+Z\beta\sqrt{P1(1-P1)+P2(1-P2)}]^2$
$Z\beta$	1.96		$(P2 - P1)^2$
p1	0.3		
p2	0.05	N =	$[1.96\sqrt{2*0.175(0.175-1)}+1.96\sqrt{(0.30(1-0.3)+.05(1-0.05))}] = 67$ 67
P	0.175		$(0.05 - 0.3)^2$

11.1.2 Recopilaci3n de datos

Cada dos semanas en lunes se visit3 el departamento de archivo de ambos hospitales sin importar cu3l instituci3n, al compartir las dos su base de datos en la digitalizaci3n de expedientes se visit3 en su momento la que fuera m3s c3moda y cercana por cuesti3n de actividades clínicas y acad3micas cotidianas. Se recopil3 en cada visita la informaci3n de los procedimientos realizados en cada hospital en las últimas dos semanas (desde la última recolecci3n), específicamente artroscopías de rodilla con PLCA. La recopilaci3n de los datos se realiz3 en un horario de 16:00-18:00 h de manera privada desde las computadoras del departamento de expedientes clínicos y archivo, y capturando en otra computadora port3til la informaci3n en un formato de programa Excel con la codificaci3n específica para cada variable a estudiar. No se registr3 informaci3n adicional a la ya descrita, cada paciente conserv3 su n3mero de episodio y no fue utilizado su nombre para evitar trabajar con datos de identificaci3n personal, pero sí poder diferenciar a cada caso en particular. Se excluyeron tambi3n a la persona tratante (cirujano) y el anestesiólogo de cada

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: "Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como m3todo de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artrosc3pica: un estudio retrospectivo comparativo".

Versi3n 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., M3xico

caso con mismos fines de confidencialidad. Para los expedientes que fueron solicitados en forma física por falla en su captura digital (captura incompleta o ausente), cada uno fue regresado al departamento, íntegro y en las mismas condiciones en que fue recibido.

11.2. Variables

Variable	Unidades	Nombre Operativo	Codificación	Clasificación	Descripción	Procesos Iniciales
Demográficas						
Edad	años	EDAD	NA	Cuantitativa discreta	Años cumplidos del paciente	Valor absoluto, media y DE.
Sexo	F/M	SEXO	1=Masculino 2=Femenino	Cualitativa nominal	Sexo biológico del paciente.	% de acuerdo a clasificación, contingencias, distribuciones.
Índice de masa corporal	Kg/m ²	IMC	NA	Cuantitativa continua	Índice de masa corporal del paciente al momento de la cirugía	Tendencia central, desviación estándar, prueba T de Student o Mann Whitney según distribución.
Hospital	NA	HOSP	1= Hospital San José Tec de Monterrey 2= Hospital Zambrano Hellion	Cualitativa nominal	Hospital en el que se encuentra internado.	% de acuerdo a clasificación, contingencias, distribuciones.
Antecedentes Personales						
Diabetes Mellitus	Sí/No	DM	1=Sí 2=No	Cualitativa nominal	El paciente padece o no DM.	% de acuerdo a clasificación, contingencias, distribuciones.
Hipertensión arterial sistémica	Sí/No	HAS	1=Sí 2=No	Cualitativa nominal	El paciente padece o no HAS.	% de acuerdo a clasificación, contingencias, distribuciones.
Alergias	Sí/No	ALER	1=Sí 2=No	Cualitativa nominal	El paciente padece de algún tipo de alergia.	% de acuerdo a clasificación, contingencias, distribuciones.
Cirugía artroscópica de rodilla previa	Sí/No	ARTR	1=Sí 2=No	Cualitativa nominal	El paciente fue o no sometido a artroscopia de rodilla previa (con o sin PLCA).	% de acuerdo a clasificación, contingencias, distribuciones.
Técnica analgésica						
Técnica regional periférica empleada	NA	REG	1=Bloqueo de canal de los aductores 2=Bloqueo femoral único	Cualitativa nominal	Bloqueo regional aplicado.	% de acuerdo a clasificación, contingencias, distribuciones.
Fármaco y concentración empleados	NA	AL	1=Bupivacaína 2=Ropivacaína 3=Lidocaína	Cualitativa nominal	Anestésico local (y concentración)	% de acuerdo a clasificación,

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: "Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo".

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

			4=Mezcla farmacológica		del mismo) utilizado.	contingencias, distribuciones.
Uso de adyuvantes	NA	ADYU	1=Ninguno 2=Dexametasona 3=Clonidina 4=Dexmedetomidina 5=Otro	Cualitativa nominal	Uso de fármacos adyuvantes al AL.	% de acuerdo a clasificación, contingencias, distribuciones.
Volumen empleado	ml	VOL	NA	Cuantitativa discreta	Volumen en mililitros del AL o mezcla.	Tendencia central, desviación estándar, prueba T de Student o Mann Whitney según distribución.
Estado postoperatorio						
Puntaje EVA	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	EVA	NA	Cualitativa ordinal	Puntaje en la Escala Visual Análoga.	% de acuerdo a clasificación, contingencias, distribuciones.
Uso de medicamento opioide de rescate	Sí/No	OPIO	1=Sí 2=No	Cualitativa nominal	Uso de opioides (en equivalentes de morfina) para rescate.	% de acuerdo a clasificación, contingencias, distribuciones.
Días de estancia intrahospitalaria	días	EIH	NA	Cuantitativa discreta	Número de días de internamiento hospitalario.	Tendencia central, desviación estándar, prueba T de Student o Mann Whitney según distribución.
Tiempo quirúrgico reportado	min	TOX	NA	Cuantitativa discreta	Duración de la cirugía en minutos.	Tendencia central, desviación estándar, prueba T de Student o Mann Whitney según distribución.
Origen del aloinjerto	NA	INJ	1=Aloinjerto. 2=Autoinjerto.	Cualitativa nominal	Lugar de obtención del injerto de ligamento cruzado	% de acuerdo a clasificación, contingencias, distribuciones.

11.3. Técnicas de análisis estadístico

11.3.1 Análisis iniciales

Se determinaron valores de tendencia central, desviación estándar, análisis de normalidad e histogramas de frecuencia para variables cuantitativas. Se calcularon proporción de frecuencia,

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastia de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

porcentajes en relación con el total de entradas, y proporción de frecuencia para escalas al estudiar variables categóricas.

11.3.2 Análisis de población

Se evaluaron datos demográficos y antecedentes que pudiesen prevalecer en la muestra y que pudieran ser de interés.

11.3.3 Análisis comparativo

Se agrupó a los pacientes según el método de analgesia empleado, Grupo de Canal de los Aductores [G1] y Grupo de Bloqueo Femoral [G2], a partir de este punto de comparación se estudiaron las relaciones entre las variables paramétricas y no paramétricas. Las variables de tendencia central se compararon con T de Student ajustado a normalidad de dos colas los grupos de interés a tomar como significativos valores de P menor a 0.05, en caso de no ser paramétrica se estudió con la prueba pertinente de acuerdo con la cantidad de categorías presentes en la variable. Otros resultados fueron interpretados por el autor reportándose datos interesantes para el estudio. Se realizó MANOVA en los casos que fue requerida para múltiples variables a comprar.

Para los muestreos categóricos a comparar se empleó prueba de Fisher de 2 colas para describir las diferencias entre los grupos de comparación, se tomó significativo P menor a 0.05.

Se elaboró dispersión y regresión para datos significativos correlacionables. Se estudió la muestra para observar factores de riesgo/beneficio al analizar grupos y subgrupos (Coeficiente de Momios OD, Riesgo Relativo RR, Numero Necesario a Tratar), así como para establecer Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Negativo y Predictivo Positivo de los indicadores de interés del equipo investigador.

11.3.4 Programas utilizados para análisis de datos

IBM SPSS v25 ° R 3.4.4 ° 2016 MSO Excel 16.0.6925.

12.0 RESULTADOS

Se estudiaron los registros de 22 pacientes con bloqueo del canal de los aductores y 39 pacientes con bloqueo del nervio femoral, en la modalidad de dosis única o “single shot” para todos los casos. Al comparar los parámetros de demografía no se observaron diferencias en la edad (M 33.82, ± 15.17 , $P=0.4417$); igualmente, el índice de masa corporal no mostró diferencias entre ambos grupos (M 25.59, ± 5.94 , $P=0.7355$); y tampoco se evidenció ventaja estadísticamente significativa de género en el total de la muestra ($P=0.1578$). Al comparar los grupos para casos con antecedente de alergias, la tendencia más baja se encontró en el grupo CDA (4.55%) sin diferencias significativas en los cálculos entre ambos grupos ($p=0.6451$, ODD 0.4167). Por el contrario, el grupo BNF mostró la tendencia más baja para casos con antecedente de cirugía artroscópica de rodilla previa, pero sin diferencias entre los grupos (30.77%, $p=0.9999$, ODD 1.05) (Figura 1).

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

Características de la muestra.

TABLA 1

		CDA	Femoral	P	
		M, DE	M, DE		T Test
Edad	años	33.82 ±15.17	30.87 ±13.74	0.4417	0.7746
Índice de masa corporal	Kg/m ²	25.59 ±5.94	25.18 ±3.55	0.7355	0.3394
		N, %	N, %		O. R.
Sexo	M	13 (59.09%)	30 (76.92%)	0.1578	0.4333
	F	9 (40.91%)	9 (23.08%)	0.1578	2.3077
Hospital	*HSJ	11 (50%)	11 (28.21%)	0.1039	2.5455
	*CMZH	11 (50%)	28 (71.79%)	0.1039	0.3929
Diabetes Mellitus tipo 2		0 (0%)	0 (0%)	0.9999	--
Hipertensión arterial sistémica		2 (9.09%)	0 (0%)	0.1262	--
Alergias		1 (4.55%)	4 (10.26%)	0.6451	0.4167
Cirugía artroscópica de rodilla previa		7 (31.82%)	12 (30.77%)	0.9999	1.05

(HSJ) Hospital San José, (CMZH) Centro Médico Zambrano-Hellion.

Figura 1

La técnica anestésica con ventaja en el número de casos fue el bloqueo epidural, siendo las diferencias entre ambos grupos significativas en los balances (95.45%, p=0.0454, ODD 7.2414). Se observó una baja en la dimensión de eventos para el bloqueo subaracnoideo (4.55%), habiendo también diferencias significativas al comparar (p=0.0454, ODD 0.1381). No se encontraron casos de cirugías realizadas bajo anestesia general. En el análisis de la farmacoterapia para el bloqueo se evidenciaron diferencias importantes en la concentración de anestésico local (M 0.59, ±0.15, P=0.0021); la ropivacaína fue el anestésico local de elección en la mayoría de los casos para ambos grupos, sin diferencias en los mismos (90.91%, p=0.1262, ODD 0); no hubo diferencias relevantes en el volumen utilizado para realizar el bloqueo regional periférico (M 15.23, ±4.22, P=0.9676); y la tendencia de uso de dexametasona, único fármaco encontrado como adyuvante, fue alta sin ser significativamente distinta entre los grupos (81.82%, p=0.1762, ODD 0.2432) (Figura 2).

Intervención.

TABLA 2

		CDA	Femoral	P	
		M, DE	M, DE		T Test
Concentración	%	0.59 ±0.15	0.5 ±0.07	0.0021	3.2236
Volumen	ml	15.23 ±4.22	15.26 ±1.12	0.9676	-0.0408
Tiempo quirúrgico	min	116.09 ±63.1	140.08 ±29.9	0.0485	-2.015
		N, %	N, %		O. R.
Tipo de anestesia	*BED	21 (95.45%)	29 (74.36%)	0.0454	7.2414
	*BSA	1 (4.55%)	10 (25.64%)	0.0454	0.1381
	*AGB	0 (0%)	0 (0%)	0.9999	--
Anestésico local	bupivacaína	2 (9.09%)	0 (0%)	0.1262	--
	ropivacaína	20 (90.91%)	39 (100%)	0.1262	0
Dexametasona		18 (81.82%)	37 (94.87%)	0.1762	0.2432
Origen del injerto	aloinjerto	14 (63.64%)	13 (33.33%)	0.0321	3.5
	autoinjerto	8 (36.36%)	26 (66.67%)	0.0321	0.2857

(BED) bloqueo epidural, (BSA) bloqueo subaracnoideo, (AGB) anestesia general balanceada.

Figura 2

Hubo diferencia de cerca de 20 minutos en el tiempo quirúrgico entre los grupos (M 116.09, ±63.1, P=0.0485); además, el grupo de pacientes con bloqueo del CDA recibió más aloinjertos o material proveniente de banco de tejidos (63.64%, p=0.0321, ODD 3.5), mientras que el grupo de BNF fue más propenso a la cosecha de autoinjertos (66.67%, p=0.0231, ODD 0.2857). Para las evaluaciones de niveles de dolor, las medias de puntuación en la escala visual análoga en las primeras seis horas y en las siguientes dieciocho no fueron diferentes (M 1.27, ±2.81, P=0.1273; M 0.64, ±2.08, P=0.5081) (Figuras 3 y 4). La tendencia en el uso de opioides se mostró baja sin ser diferente entre los grupos (27.27%, p=0.1817, ODD 2.55); y la cantidad de horas postoperatorias en que fue requerida la administración de estos fue similar entre los grupos (M 3.32, ±6.74, P=0.6374) (Figuras 3 y 5). Finalmente, no hubo diferencia relevante en los días de estancia intrahospitalaria para los dos grupos (M 2.59, ±0.67, P=0.0732) (Figura 3).

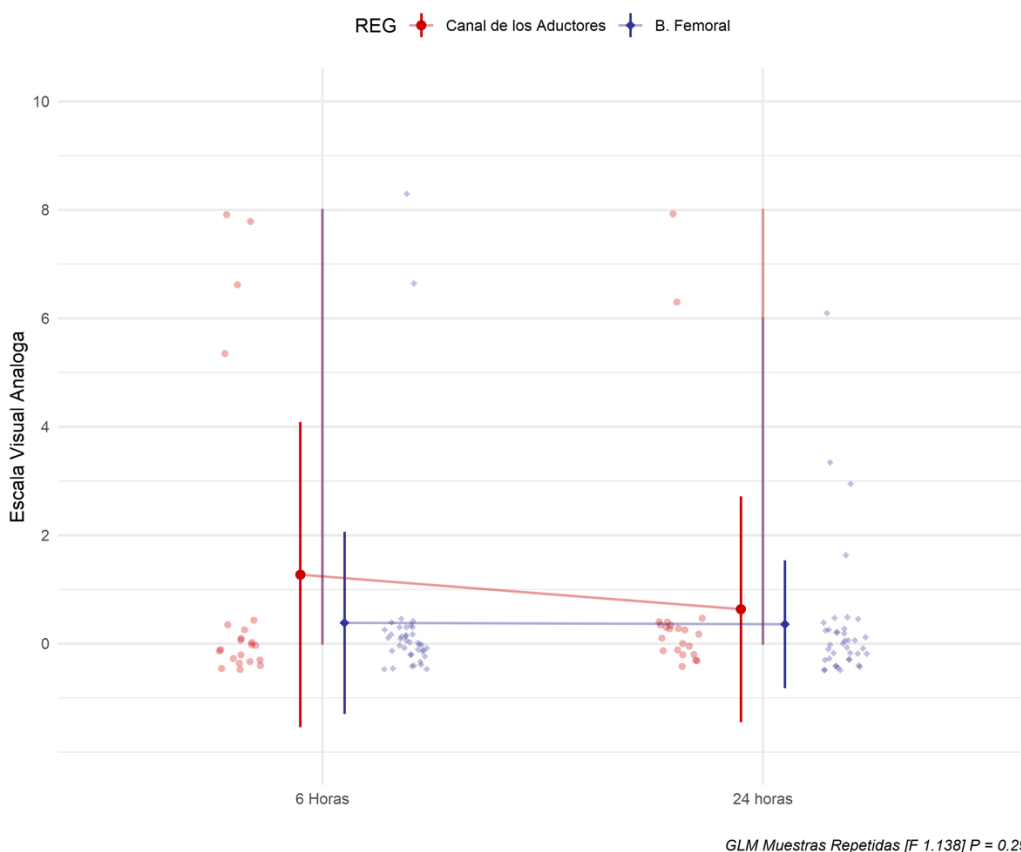
Resultados.

TABLA 3

	CDA	Femoral	P	
	M, DE	M, DE		T Test
Puntaje *EVA a las 6 h	1.27 ±2.81	0.38 ±1.68	0.1273	1.5467
Puntaje *EVA a las 24 h	0.64 ±2.08	0.36 ±1.18	0.5081	0.6658
Horas *PO al uso de opioide	3.32 ±6.74	2.33 ±8.32	0.6374	0.4738
Días de *EIH	2.59 ±0.67	2.87 ±0.52	0.0732	-1.8242
	N, %	N, %		O. R.
Uso de analgésico opioide	6 (27.27%)	5 (12.82%)	0.1817	2.55

(EVA) escala visual análoga, (PO) postoperatorias, (EIH) estancia intrahospitalaria.

Figura 3



GLM Muestras Repetidas [F 1.138] P = 0.29

Figura 4

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

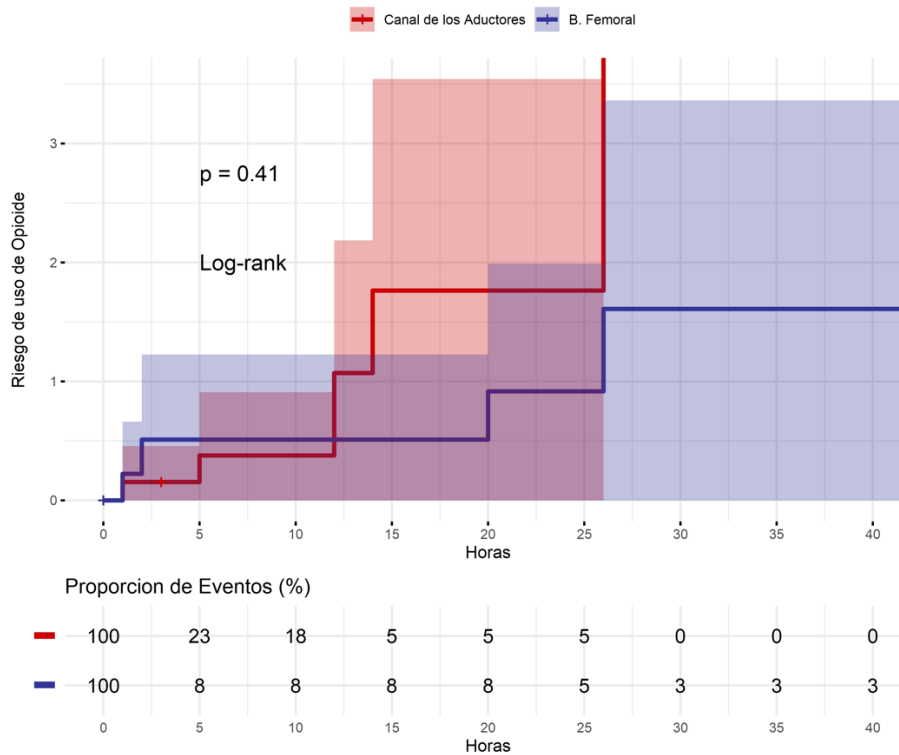


Figura 5

Se determinó a las horas postquirúrgicas como un factor pronóstico en necesidad de opioide (AUROC = 0.9945, J 1 hr SEN 100%, ESP 98%), calculando un 2.83 OR (IC 1.53 - 5.86, P=0.0116) de aumento en la probabilidad de requerir opioide por cada hora que transcurre en el posquirúrgico, además este aumento de riesgo no se ve afectado por el grupo de estudio de los pacientes (Figuras 6, 7 y 8). No se encontró diferencia en los niveles de analgesia y el tipo de injerto utilizado (ANOVA P=0.239), tampoco si se dividía la muestra entre variedad de injerto y requerimiento de opioide a las 6 horas (M 3.75, ±4.35, P=0.6657) o 24 horas (M 3.5, ±4.12, P=0.134). Tampoco se observaron diferencias en los niveles de dolor cuando se consideraba el género del paciente a las 6 (P=0.1878) o 24 horas (P=0.3482); así como con la presencia o no de dexametasona, la cual no provocó diferencias en las percepciones de dolor a las 6 (P=0.4663) o 24 horas (P=0.5433) (Figura 6). No encontramos reportes de caídas en ninguno de los expedientes estudiados.

Predictores de requerimiento de opioide.

TABLA 4

	AUROC	J	ESP	SEN	OR	IC	P
Edad	0.5873	19.5	80.00	45.45	0.99	0.96 - 1.02	0.4924
Índice de masa corporal	0.5509	23.8	40.00	81.82	1.01	0.93 - 1.1	0.8157
Concentración de *AL	0.5945	0.55	84.00	36.36	5.74	0.23 - 135	0.2807
Volumen	0.5736	17.5	88.00	36.36	1.06	0.93 - 1.21	0.4181
Tiempo quirúrgico	0.56	141.5	74.00	54.55	1.01	1 - 1.02	0.1244
Puntaje *EVA a las 6 h	0.7145	2.5	98.00	45.45	1.33	1.13 - 1.6	0.0013
Puntaje *EVA a las 24 h	0.6682	2.5	98.00	36.36	1.56	1.18 - 2.44	0.0096
Horas *PO al uso de opioide	0.9945	1	98.00	100.00	2.83	1.53 - 5.86	0.0116
Días de *EIH	0.6145	2.5	34.00	81.82	1.6	0.85 - 3.13	0.1612

(AL) anestésico local, (EVA) escala visual análoga, (PO) postoperatorias, (EIH) estancia intrahospitalaria.

Figura 6

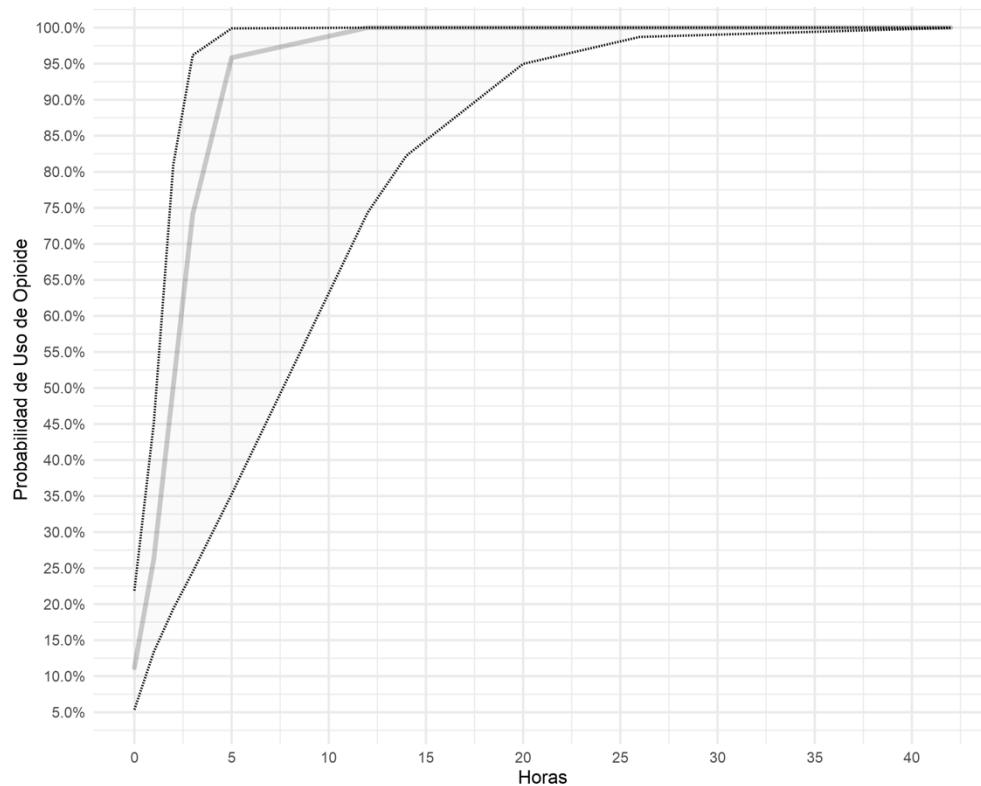


Figura 7

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

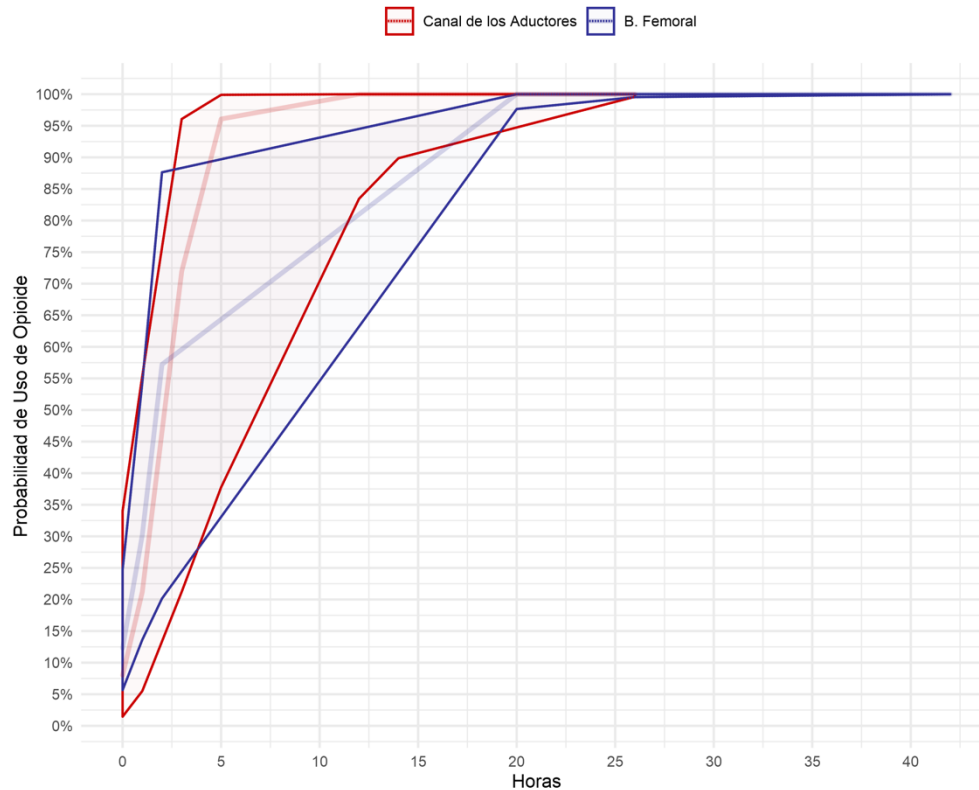


Figura 8

13.0 DISCUSIÓN

Durante décadas el bloqueo del nervio femoral se ha utilizado para otorgar analgesia después de la cirugía de miembros inferiores^{39,40}, tradicionalmente ha sido empleado en materia de cirugía artroscópica y plastía del ligamento cruzado anterior³⁴. Sin embargo tiene limitaciones en el contexto de procedimientos ambulatorios por el importante bloqueo motor que puede llegar a lograr sobre la extremidad, que si bien en nuestro medio la PLCA no se realiza habitualmente bajo este régimen, su impacto en la fuerza muscular hace vulnerable al paciente ante caídas³. Recientemente, el bloqueo del CDA ha ganado preferencia como técnica analgésica para la cirugía artroscópica de rodilla sobre el BNF por su equiparable eficacia en el control del dolor con menor reducción de la fuerza del músculo cuádriceps, 8% con respecto a la basal en comparación con un 49% de reducción de la fuerza observada con el bloqueo femoral³².

El principal objetivo de este estudio fue valorar la superioridad entre estas dos técnicas de analgesia regional periférica para un procedimiento específico en relación con el beneficio global o confort de los pacientes, y su impacto sobre la estancia intrahospitalaria.

Los resultados demostraron, al igual que un estudio prospectivo por Sehmbi et al. y un meta-análisis por Abdallah et al., que ninguna de las dos técnicas fue mejor que la otra en el control del dolor postoperatorio^{37,38} y el consumo de opioides tampoco fue diferente entre estas en similitud con Chisholm

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

y colaboradores³⁴. En contraste con El Ahl y asociados, quienes en un ensayo observaron puntajes de dolor similares a las 12 h después de la cirugía entre grupos de características similares, pero concluyeron que el bloqueo del CDA proporcionaba analgesia inferior en función de los diferentes puntajes de dolor y mayor consumo de analgésicos opioides en el intervalo de 12 a 24 h (momento en que los efectos de ambos bloqueos comenzaban a desaparecer)³⁵; nosotros observamos puntuaciones similares en la EVA para ambos grupos pasadas 6 y 24 h del procedimiento, y sin influencia distinta en los días de hospitalización.

Anteriormente Davis, según un reporte de caso, demostró que 15 ml eran suficientes para llenar el canal de los aductores en cadáveres⁴¹. Encontramos que el volumen más utilizado para realizar ambos bloqueos fue también de 15 ml y el anestésico más usado fue la ropivacaína, posiblemente por su menor nivel de bloqueo motor ya conocido. Sin embargo, Wulf et al. en un estudio comparativo entre bupivacaína y ropivacaína para BNF identificaron bloqueo motor importante de la extremidad a las 4 h de administración del AL, incluso con la concentración más baja de ropivacaína (0.2%) y sin encontrar ventaja entre los medicamentos⁴². Por otra parte, Johnston y asociados encontraron que el volumen de ropivacaína al 0.5% requerido para producir una reducción del 30% en la fuerza del cuádriceps después del bloqueo del CDA en el 50% de los pacientes fue de 46.5 ml, y el volumen calculado para el mismo efecto en el 95% de los sujetos resultó ser de 50.32 ml. Dado que el volumen administrado de AL para el bloqueo del CDA es comúnmente igual o inferior a 30 ml, la posibilidad de encontrar una reducción del cuádriceps superior al 30% es muy pequeña⁴³. En nuestro estudio no hubo medición del grado de bloqueo motor de la extremidad. Sin embargo hablando del BNF, este no parece estar exento de reducción en la fuerza a pesar del AL elegido ni de su concentración a diferencia del bloqueo del CDA, el cual podría verse privilegiado en este aspecto.

En la PLCA realizada con autoinjerto, el tendón “cosechado” puede ser de origen semitendinoso o rotuliano (el más común). El tendón rotuliano es innervado exclusivamente por las fibras motoras del nervio femoral y según El Ahl, esto puede explicar por qué el BNF otorgó mejor control del dolor en su estudio en comparación con el bloqueo del CDA, el cual contó con el beneficio ya mencionado de un menor bloqueo motor pero sacrificando analgesia, característica observada en especial en los casos en que el injerto fue de origen autólogo³⁵. En cambio, Chisholm et. al aseguraron que el bloqueo del CDA proporcionó una analgesia postoperatoria similar y adecuada en comparación con el BNF, después de la reconstrucción artroscópica del LCA con autoinjerto de tendón rotuliano³⁴. En nuestro estudio no evidenciamos diferencia en el control del dolor PO entre ambas técnicas analgésicas para pacientes que fueron sometidos a PLCA con autoinjerto.

La vía más utilizada para la adición de dexametasona en este estudio fue la perineural (92.7%), y la dosis media encontrada fue de 4.2 mg. Anteriormente, estudios en bloqueos nerviosos periféricos para extremidad superior ya habían demostrado que se puede obtener una duración prolongada de la analgesia mediante la adición de dexametasona intravenosa o perineural a la terapia farmacológica^{16,44}. Más tarde, Chisholm y asociados estudiaron la adición de 1 y 4 mg de dexametasona a la inyección perineural de bupivacaína para bloqueo safeno subsartorial en reconstrucción de LCA. Encontraron

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

aumento significativo de la duración del bloqueo de 8 a 13 h en comparación con un tercer grupo de bupivacaína sola en ambos grupos. No hubo diferencias significativas en el uso de analgésicos no opioides y opioides en los tres grupos. Sin embargo, los pacientes en el grupo de 4 mg de dexametasona reportaron puntuaciones de dolor más bajas en reposo y una mejor satisfacción del paciente⁴⁵. Aunque no hubo medición de las horas francas de duración del bloqueo para este estudio, nuestros hallazgos coinciden con la literatura al no haberse evidenciado puntajes asociados a dolor moderado ni severo, ni elevado consumo de opioides para ambos grupos, en los cuales la dexametasona fue el único adyuvante utilizado.

Recientemente, Abdallah y colaboradores en un ensayo aleatorizado y comparativo entre los abordajes proximal, medio y distal para el bloqueo del CDA en reconstrucción de LCA, evidenciaron que la inyección proximal de 20 ml de ropivacaína al 0.5% disminuyó en mayor proporción el consumo de opioides y los efectos secundarios relacionados a estos. No se encontraron diferencias en el impacto sobre la fuerza de los cuádriceps entre las distintas ubicaciones de inyección, lo que confirma la hipótesis de varios autores precedentes; la potencia analgésica del bloqueo del CDA depende del sitio de aplicación de este, pero rechaza la idea de que una inyección proximal causaría mayor bloqueo motor de la extremidad por mayor cercanía con el triángulo femoral⁴⁶. Aunque no fue una variable reconocida en este estudio, se encontraron registros anestésicos para el grupo CDA con especificación del nivel de inyección con respecto a la extremidad. Cabe destacar que de entre los pocos casos que lo notificaron, la inyección proximal no figuró en los hallazgos.

Según nuestros resultados, podemos inferir que el momento más susceptible para requerir opioides es luego de la primera hora, y se podría definir como el intervalo de seguridad postoperatorio. Además, por cada hora que pasa se eleva 2.83 veces el riesgo de necesitar opioides para evitar puntuaciones elevadas en la EVA, que como es lógico fue una variable potentemente predictora para el uso de opioides. Ni la edad, el sexo, el IMC, la concentración del AL, ni el origen del injerto fueron factores para determinar el requerimiento de opioides. Aunque hubo diferencia significativa en el tiempo quirúrgico entre ambos grupos, esta variable no se vio relacionada con el puntaje en la EVA o el uso de opioides. Primordialmente como objetivo de este estudio, tampoco se encontró al tipo de técnica regional periférica como una variable predictora para la necesidad de analgésicos opioides en el PO para cirugía artroscópica de rodilla con PLCA.

13.1. Limitaciones

Existen varias limitaciones para este estudio. La principal fue la imposibilidad de realizar un estudio de diseño prospectivo, preferentemente ciego y aleatorizado, que midiera de manera objetiva el impacto sobre la fuerza del músculo cuádriceps, las horas PO de inicio de la deambulaci3n, el puntaje en la EVA para dolor dinámico, y la duraci3n de los bloqueos motor y sensitivo para cada grupo. Al no ser variables usuales de captura en el expediente, se limitó a valorar únicamente los días de estancia intrahospitalaria, en conjunto con los puntajes en la EVA al reposo y el consumo de opioides, como marcadores de influencia o impacto global en los pacientes.

No se incluyó un grupo control "sin bloqueo" ya que la analgesia regional, periférica o tradicionalmente neuraxial, es el estándar de atención en nuestros hospitales para este tipo de procedimiento. Además, va en contra de las normas de ética y responsabilidad del anestesiólogo, el exponer al paciente a la mayor probabilidad de experimentar dolor PO, por lo que encontrar casos sin el uso de analgesia multimodal o puramente intravenosa es extremadamente raro en la actualidad, salvo ciertas circunstancias o contraindicaciones.

La técnica que cada operador utilizó en la realización de sus bloqueos no pudo ser presenciada, medida o calificada, y mucho menos generalizada. Limitación importante hablando del grupo CDA, que cuenta con más formas distintas de abordaje que el BNF, y que ya se conocen influyentes en la calidad de la analgesia PO. No se encontró como un hábito común de quien aplica el bloqueo especificar el lugar donde lo hizo, y de haberse especificado en el registro anestésico, carecería de valor por la imposibilidad de objetivar el sitio anatómico en que realmente fue aplicado. Se reconoce esta limitación dentro del diseño del estudio.

La distribución de la muestra no fue equivalente para los grupos. A pesar de haber resultado similares en demografía, características de la intervención o técnica analgésica, y resultados; se consideró a este desbalance como otra limitación importante para encontrar diferencias significativas en ciertas variables de la investigación.

14.0 CONCLUSIONES

Se determinó a la técnica CDA como no inferior en calidad analgésica en el presente estudio, teóricamente el bloqueo del CDA debería acelerar la movilización y facilitar la rehabilitación del paciente, evitando las complicaciones de la inmovilización como la trombosis venosa profunda y el embolismo pulmonar entre otras, posiblemente acortando la duración de la hospitalización, reduciendo el riesgo de caídas, y aportando al mismo tiempo un nivel equiparable de analgesia que el de su contraparte en esta tesis. Sin embargo, dada la similitud en los días de estancia hospitalaria para todos los pacientes en el estudio y por la ausencia de caídas en el total de la muestra, podemos decir que el BNF con todo y sus limitaciones ya mencionadas, no aparenta ser una técnica inconveniente al no ser la reconstrucción de LCA un procedimiento de carácter ambulatorio en nuestras instituciones.

De este trabajo concluimos que ambas técnicas aportan beneficios similares y pueden ser consideradas buenas y seguras en el manejo multimodal del dolor para el paciente postoperado de PLCA por artroscopía en los hospitales del sistema TecSalud. Debido a las limitaciones del estudio, es necesario realizar un ensayo prospectivo que aporte mayor control sobre las variables, que permita poner a prueba hipótesis preexistentes en esta rama en nuestra población, y que a la vez pueda llegar a ser impulso de nuevas hipótesis por resultados inesperados.

15.0 CONSIDERACIONES ÉTICAS

15.1. Cumplimiento con las leyes y regulaciones

Este estudio se realizó en total conformidad con la guía de la ICH E6 de las Buenas Prácticas Clínicas y con los principios de la Declaración de Helsinki, con las leyes y regulaciones de México, lo que haya brindado la mayor protección al individuo.

15.2. Confidencialidad

En la elaboración de esta investigación, la información que se obtuvo del expediente clínico fue resguardada en una base de datos, se codificaron sólo las variables mencionadas y se omitieron datos personales de identificación del paciente y evidencia de su estatus económico y social (nombre, domicilio, teléfono, ocupación, estado civil, compañía aseguradora o particular, etc.), que pudiesen afectar la privacidad de este. Se llevó a cabo el procesamiento de la información codificada y la obtención de resultados, en observancia de la normativa nacional de privacidad de datos personales.

16.0 RIESGOS PREVISIBLES Y PROBABLES

16.1. Reducción de sesgo

La recopilación de los datos fue realizada por un solo individuo (co-investigador) y se trató de información concreta, objetiva y codificada; capturada del expediente clínico de cada paciente en privado y de forma aislada y sin distractores. Se usó siempre el mismo recurso material (computadora portátil y programas de almacenamiento y análisis de datos) y no hubo recursos humanos adicionales, por lo que la capacitación de personal quedó exenta.

La selección de pacientes fue de acuerdo con los criterios de exclusión con el objetivo de homogeneizar la muestra, se descartaron pacientes con alguna afección que pudiese intervenir de manera directa con la analgesia y/o la tolerancia hacia el dolor, y se eliminaron aquellos pacientes en los que se hubo reportado complicaciones asociadas a la anestesia y/o aplicación del bloqueo regional.

Pacientes con procedimientos quirúrgicos reportados adicionales a la artroscopía de rodilla y reconstrucción del LCA (otros ligamentos, osteotomía, etc.) fueron también excluidos. Sin embargo, la menisectomía no se consideró criterio de exclusión, al ser un procedimiento habitualmente realizado durante la artroscopía de rodilla y con poca influencia en el dolor postoperatorio.

17.0 PROTECCIÓN FRENTE AL RIESGO FÍSICO Y/O EMOCIONAL

Al tratarse de una investigación sin riesgo y un estudio retrospectivo, no hubo interacción con el paciente, de modo que no existió ningún carácter de riesgo a juzgarse que pudiera alterar su integridad por el estudio. El presente estudio no contempló la aplicación de alguna medida de intervención, se realizó

solo la recolección de los datos necesarios para comprobar su hipótesis y poder sustentar la mejor técnica analgésica con el mejor pronóstico para la población futura.

Es necesario señalar que los procedimientos de analgesia regional a evaluar en este estudio son terapéuticas bien estudiadas por separado en la literatura médica, y son empleadas en la actualidad siguiendo los estándares obligatorios propios a cada institución en seguridad del paciente y calidad de la atención médica.

18.0 FINANCIAMIENTO Y RECURSOS

18.1. Financiamiento

Por ser un estudio de tipo retrospectivo y analítico transversal, no fue necesario ningún tipo de financiamiento o apoyo económico para la realización de este. Los pacientes estudiados fueron intervenidos por vía particular o a través de algún seguro de gastos médicos mayores, información que no fue relevante para el estudio y que fue ignorada para asegurar la integridad de la privacidad del individuo. Al tratarse de pacientes con episodios o casos concluidos, los insumos empleados durante su internamiento, así como los gastos de estancia intrahospitalaria estuvieron ya solventados para el momento de la recopilación.

18.2. Recursos humanos

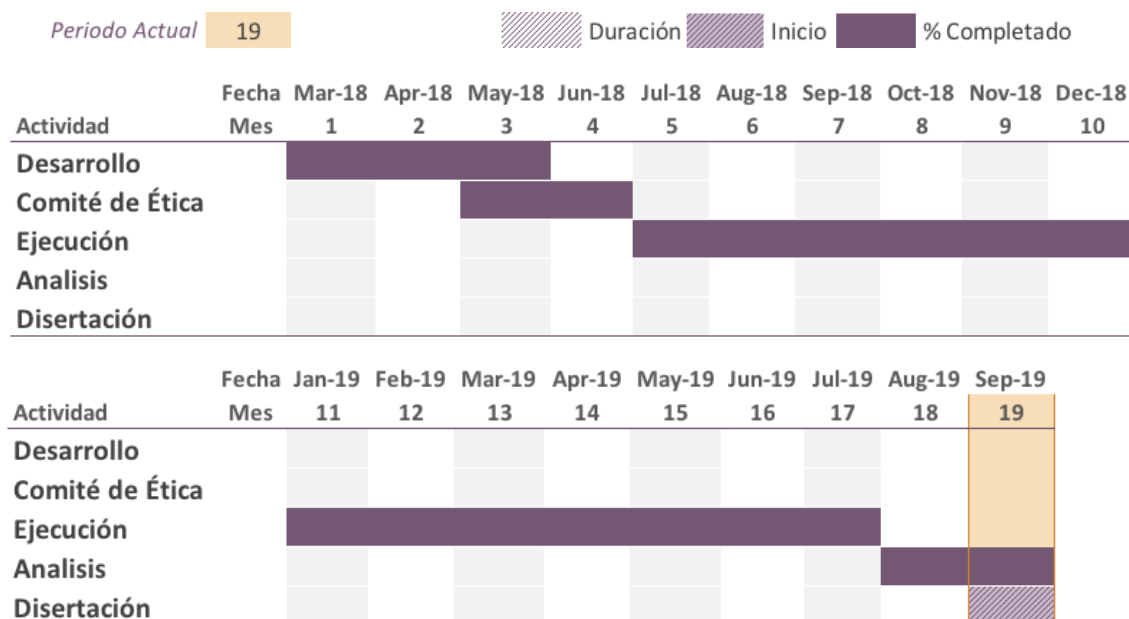
Residentes de Anestesiología del Programa Multicéntrico de Residencias Médicas ITESM-SSA, que pudieron dar aviso de casos presenciados de analgesia regional periférica para PLCA, además de los casos recopilados por el co-investigador del diario de quirófano de ambos hospitales.

18.3. Recursos materiales

Computadora portátil MacBook Air (13 pulgadas, 2015) con procesador de 1.6 GHz Intel Core i5 memoria de 8 GB 1600 MHz DDR3, disco duro Macintosh HD, pantalla Intel HD Graphics 6000 1536 MB, sistema operativo macOS High Sierra (versión variable por actualizaciones periódicas).

Programa de captura y análisis de datos IBM SPSS v25 ° R 3.4.4 ° 2016 MSO Excel 16.0.6925.

19.0 CRONOGRAMA



20.0 BIBLIOGRAFÍA

1. American Pain Society, The Joint Commission. Pain: current understanding of assessment, management and treatments. *Natl Pharm Counc.* 2010;(December):105. doi:www.jcaho.org/news+room/health+care+issues/pm+monographs.htm
2. Secrist ES, Freedman KB, Ciccotti MG, Mazur DW, Hammoud S. Pain management after outpatient anterior cruciate ligament reconstruction: A systematic review of randomized controlled trials. *Am J Sports Med.* 2016;44(9):2435-2447. doi:10.1177/0363546515617737
3. Guirro UB ueno do P, Tambara EM illa, Munhoz FR einaldi. Femoral nerve block: Assessment of postoperative analgesia in arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction. *Brazilian J Anesthesiol.* 2013;63(6):483-491. doi:10.1016/j.bjane.2013.09.001
4. Helander EM, Menard BL, Harmon CM, et al. Multimodal Analgesia, Current Concepts, and Acute Pain Considerations. *Curr Pain Headache Rep.* 2017;21(1):3. doi:10.1007/s11916-017-0607-y
5. Barash PG. *Clinical Anesthesia.* 7th ed. Lippincott Williams & Wilkins; 2013.
6. Jakobsson J, Johnson MZ. Perioperative regional anaesthesia and postoperative longer-term outcomes. *F1000Research.* 2016;5(0):2501. doi:10.12688/f1000research.9100.1
7. Gadsden J. Local Anesthetics: Clinical Pharmacology and Rational Selection. NYSORA: Foundations of Regional Anesthesia. <https://www.nysora.com/local-anesthetics-clinical-pharmacology-and-rational-selection>. Published 2013. Accessed May 17, 2018.
8. Halaszynski T. Dexmedetomidine: A look at a promising new avenue of use. *Saudi J Anaesth.*

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: "Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo".

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

2012;6(2):104. doi:10.4103/1658-354X.97019

9. Saravana Babu M, Verma A, Agarwal A, Tyagi C, Upadhyay M, Tripathi S. A comparative study in the post-operative spine surgeries: Epidural ropivacaine with dexmedetomidine and ropivacaine with clonidine for post-operative analgesia. *Indian J Anaesth.* 2013;57(4):371. doi:10.4103/0019-5049.118563
10. Zeng XZ, Xu YM, Cui XG, Guo YP, Li WZ. Low-Dose Epidural Dexmedetomidine Improves Thoracic Epidural Anaesthesia for Nephrectomy. *Anaesth Intensive Care.* 2014;42(2):185-190. doi:10.1177/0310057X1404200204
11. Tong Y, Ren H, Ding X, Jin S, Chen Z, Li Q. Analgesic effect and adverse events of dexmedetomidine as additive for pediatric caudal anesthesia: a meta-analysis. Lonnqvist P-A, ed. *Pediatr Anesth.* 2014;24(12):1224-1230. doi:10.1111/pan.12519
12. El Shamaa H, Ibrahim M. A comparative study of the effect of caudal dexmedetomidine versus morphine added to bupivacaine in pediatric infra-umbilical surgery. *Saudi J Anaesth.* 2014;8(2):155. doi:10.4103/1658-354X.130677
13. Brummett CM, Norat MA, Palmisano JM, Lydic R. Perineural Administration of Dexmedetomidine in Combination with Bupivacaine Enhances Sensory and Motor Blockade in Sciatic Nerve Block without Inducing Neurotoxicity in Rat. *Anesthesiology.* 2008;109(3):502-511. doi:10.1097/ALN.0b013e318182c26b
14. Schnabel A, Reichl SU, Weibel S, et al. Efficacy and safety of dexmedetomidine in peripheral nerve blocks. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(10):745-758. doi:10.1097/EJA.0000000000000870
15. Packiasabapathy S, Kashyap L, Arora M, et al. Effect of dexmedetomidine as an adjuvant to bupivacaine in femoral nerve block for perioperative analgesia in patients undergoing total knee replacement arthroplasty: A dose–response study. *Saudi J Anaesth.* 2017;11(3):293. doi:10.4103/sja.SJA_624_16
16. Abdallah FW, Johnson J, Chan V, et al. Intravenous dexamethasone and perineural dexamethasone similarly prolong the duration of analgesia after supraclavicular brachial plexus block: A randomized, triple-arm, double-blind, placebo-controlled trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2015;40(2):125-132. doi:10.1097/AAP.0000000000000210
17. Daquan X. Ultrasound Physics. NYSORA: The New York School of Regional Anesthesia.
18. Franco C. Essentials of Regional Anesthesia Anatomy. NYSORA: Foundations of Regional Anesthesia.
19. Peer S. High Resolution Sonography of the Peripheral Nervous System: General Considerations and Technical Concept. In: *High-Resolution Sonography of the Peripheral Nervous System.* Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. doi:10.1007/978-3-540-49084-5_1
20. Spindler KP, Wright RW. Anterior Cruciate Ligament Tear. *N Engl J Med.* 2008;359(20):2135-2142. doi:10.1056/NEJMcp0804745

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastia de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

21. Mall NA, Chalmers PN, Moric M, et al. Incidence and trends of anterior cruciate ligament reconstruction in the United States. *Am J Sports Med.* 2014;42(10):2363-2370. doi:10.1177/0363546514542796
22. Parkkari J, Pasanen K, Mattila VM, Kannus P, Rimpela A. The risk for a cruciate ligament injury of the knee in adolescents and young adults: a population-based cohort study of 46 500 people with a 9 year follow-up. *Br J Sports Med.* 2008;42(6):422-426. doi:10.1136/bjsm.2008.046185
23. Nordenvall R, Bahmanyar S, Adami J, Stenros C, Wredmark T, Felländer-Tsai L. A Population-Based Nationwide Study of Cruciate Ligament Injury in Sweden, 2001-2009. *Am J Sports Med.* 2012;40(8):1808-1813. doi:10.1177/0363546512449306
24. Gianotti SM, Marshall SW, Hume PA, Bunt L. Incidence of anterior cruciate ligament injury and other knee ligament injuries: A national population-based study. *J Sci Med Sport.* 2009;12(6):622-627. doi:10.1016/j.jsams.2008.07.005
25. Mall NA, Wright RW. Femoral Nerve Block Use in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction Surgery. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2010;26(3):404-416. doi:10.1016/j.arthro.2009.08.014
26. Baverel L, Cucurulo T, Lutz C, et al. Anesthesia and analgesia methods for outpatient anterior cruciate ligament reconstruction. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2016;102(8):S251-S255. doi:10.1016/j.otsr.2016.08.007
27. Arthur A, Ine L, Catherine V, Ana M. L. Ultrasound-Guided Femoral Nerve Block. NYSORA: The New York School of Regional Anesthesia. <https://www.nysora.com/ultrasound-guided-femoral-nerve-block-2>. Published 2017. Accessed May 19, 2018.
28. Luo TD, Ashraf A, Dahm DL, Stuart MJ, McIntosh AL. Femoral nerve block is associated with persistent strength deficits at 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction in pediatric and adolescent patients. *Am J Sports Med.* 2015;43(2):331-336. doi:10.1177/0363546514559823
29. Bendtsen TF, Lopez AM, Clark TB. Ultrasound-Guided Saphenous (Subsartorius/Adductor Canal) Nerve Block. NYSORA: The New York School of Regional Anesthesia. <https://www.nysora.com/ultrasound-guided-saphenous-subsartoriusadductor-canal-nerve-block>. Published 2017. Accessed May 21, 2018.
30. Manickam B, Perlas A, Duggan E, Brull R, Chan VWS, Ramlogan R. Feasibility and efficacy of ultrasound-guided block of the saphenous nerve in the adductor canal. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34(6):578-580. doi:10.1097/AAP.0b013e3181bfbf84
31. Jæger P, Koscielniak-Nielsen ZJ, Hilsted KL, Fabritius ML, Dahl JB. Adductor Canal Block with 10 mL Versus 30 mL Local Anesthetics and Quadriceps Strength: A Paired, Blinded, Randomized Study in Healthy Volunteers. *Reg Anesth Pain Med.* 2015;40(5):553-558. doi:10.1097/AAP.0000000000000298
32. Jaeger P, Nielsen ZJK, Henningsen MH, Hilsted KL, Mathiesen O, Dahl JB. Adductor Canal Block versus Femoral Nerve Block and Quadriceps Strength A Randomized, Double-blind, Placebo-

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: "Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastia de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo".

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

- controlled, Crossover Study in Healthy Volunteers. *Anesthesiology*. 2013;118(2):409-415. doi:10.1097/ALN.0b013e318279fa0b
33. Espelund M, Grevstad U, Jaeger P, et al. Adductor canal blockade for moderate to severe pain after arthroscopic knee surgery: a randomized controlled trial. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2014;58(10):1220-1227. doi:10.1111/aas.12407
 34. Chisholm MF, Bang H, Maalouf DB, et al. Postoperative Analgesia with Saphenous Block Appears Equivalent to Femoral Nerve Block in ACL Reconstruction. *HSS J*. 2014;10(3):245-251. doi:10.1007/s11420-014-9392-x
 35. El Ahl M. Femoral nerve block versus adductor canal block for postoperative pain control after anterior cruciate ligament reconstruction: A randomized controlled double blind study. *Saudi J Anaesth*. 2015;9(3):279. doi:10.4103/1658-354X.154708
 36. Espelund M, Fomsgaard JS, Haraszuk J, Mathiesen O, Dahl JB. Analgesic efficacy of ultrasound-guided adductor canal blockade after arthroscopic anterior cruciate ligament reconstruction: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol*. 2013;30(7):422-428. doi:10.1097/EJA.0b013e328360bdb9
 37. Sehmbi H, Brull R, Shah UJ, et al. Evidence Basis for Regional Anesthesia in Ambulatory Arthroscopic Knee Surgery and Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Anesth Analg*. 2019;Feb 128(2):223-2338. doi:10.1213/ANE.0000000000002570
 38. Abdallah FW, Whelan DB, Chan VW, et al. Adductor canal block provides noninferior analgesia and superior quadriceps strength compared with femoral nerve block in anterior cruciate ligament reconstruction. *Anesthesiology*. 2016;124(5):1053-1064. doi:10.1097/ALN.0000000000001045
 39. Allen HW, Liu SS, Ware PD, Nairn CS, Owens BD. Peripheral Nerve Blocks Improve Analgesia After Total Knee Replacement Surgery. *Anesth Analg*. 1998;87(1):93-97. doi:10.1097/00000539-199807000-00020
 40. Wang H, Boctor B, Verner J. The Effect of Single-Injection Femoral Nerve Block on Rehabilitation and Length of Hospital Stay After Total Knee Replacement. *Reg Anesth Pain Med*. 2002;27(2):139-144. doi:10.1053/rapm.2002.29253
 41. Davis JJ, Bond TS, Swenson JD. Adductor canal block: more than just the saphenous nerve? *Reg Anesth Pain Med*. 2009;34(6):618-619. doi:10.1097/AAP.0b013e3181bfbf00
 42. Wulf H, Löwe J, Gnutzmann KH, Steinfeldt T. Femoral nerve block with ropivacaine or bupivacaine in day case anterior crucial ligament reconstruction. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010;54(4):414-420. doi:10.1111/j.1399-6576.2009.02200.x
 43. Johnston DF, Sondekoppam R V., Giffin R, Litchfield R, Ganapathy S. Determination of ED50 and ED95 of 0.5% Ropivacaine in Adductor Canal Block to Produce Quadriceps Weakness. *Reg Anesth Pain Med*. 2017;42(6):731-736. doi:10.1097/AAP.0000000000000638
 44. Desmet M, Braems H, Reynvoet M, et al. I.V. and perineural dexamethasone are equivalent in

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: "Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastia de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo".

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

increasing the analgesic duration of a single-shot interscalene block with ropivacaine for shoulder surgery: a prospective, randomized, placebo-controlled study. *Br J Anaesth*. 2013;111(3):445-452. doi:10.1093/bja/aet109

45. Chisholm MF, Cheng J, Fields KG. Perineural Dexamethasone with Subsartorial Saphenous Nerve Blocks in ACL Reconstruction. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc*. 2017;25(4):1298–1306. doi:10.1007/s00167-016-4120-3
46. Abdallah FW, Mejia J, Prasad GA, et al. Opioid- and Motor-sparing with Proximal, Mid-, and Distal Locations for Adductor Canal Block in Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *Anesthesiology*. June 2019. doi:10.1097/ALN.0000000000002817

21.0 CURRICULUM VÍTAE DEL RESIDENTE



Omar Ortiz Sandoval

28 años Mexicano Soltero

Fecha de nacimiento: 7 de marzo de 1991.

CURP: OISO910307HCLRN06 RFC: OISO9103071F2

Contacto:

Dr. Juan de Dios Treviño #203 Int. A1, Col. San Jerónimo.
Monterrey, N.L., CP. 63640.

Tel. (81) 22 34 63 09 Cel. (614) 2 35 61 46

dr.omarortiz@outlook.com

Idiomas:

Español como lengua materna.

Inglés, puntaje TOEFL 627 (2015).

Desempeño laboral

- Residente de Anestesiología (actualidad, 4to año).
Programa Multicéntrico de Residencias Médicas ITESM-SSA.
Monterrey, Nuevo León.
- Médico Pasante en Servicio Social (febrero 2015 – enero 2016).
Jurisdicción 7, zona 2, C.S.R. El Puerto, CLUES: NLSSA002762.
Linares, Nuevo León.
- Médico Eventual en la Sección 50 del SNTE (febrero 2015 – enero 2016).
Linares, Nuevo León.

Educación

- Licenciatura: Médico Cirujano (agosto 2009 – diciembre 2014).
“Escuela de Medicina del Tecnológico de Monterrey” (ITESM).
Monterrey, Nuevo León.
- Bachillerato (agosto 2006 - mayo 2009).
“Prepa Tec” Campus Chihuahua (ITESM).
Chihuahua, Chihuahua.

Educación médica – Internado de pregrado

- Pediatría (Enero – Marzo, 2013).
Hospital Regional Materno Infantil (Secretaría de Salud).
Hospital San José (Tec Salud).
Centro Médico Zambrano Hellion (Tec Salud).
Clínica de Atención Médica - CAM (Fundación Santos y De la Garza Evia).
Monterrey, Nuevo León.
- Ginecología (Abril – Junio, 2013).
Hospital Metropolitano "Dr. Bernardo Sepúlveda" (Secretaría de Salud).
Hospital San José (Tec Salud).
Centro Médico Zambrano Hellion (Tec Salud).
Hospital Regional Materno Infantil (Secretaría de Salud).
Monterrey, Nuevo León.

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

- Cirugía/urología (Julio – Septiembre, 2013).
Hospital Sección 50 (Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación - SNTE).
Centro Médico Zambrano Hellion (Tec Salud).
Hospital Metropolitano "Dr. Bernardo Sepúlveda" (Secretaría de Salud).
Monterrey, Nuevo León.
- Medicina interna (Octubre – Diciembre, 2013).
Hospital San José (Tec Salud).
Centro Médico Zambrano Hellion (Tec Salud).
ISSSTE León (ISSSTE).
Hospital Metropolitano "Dr. Bernardo Sepúlveda" (Secretaría de Salud).
Monterrey, Nuevo León.
- Medicina crítica/Cuidados intensivos (enero - marzo, 2014).
Hospital CIMA Chihuahua, rotación con el Dr. Fernando Aguilera Almazán.
Chihuahua, Chihuahua.
- Neurología, dermatología y psiquiatría (abril - junio, 2014).
Instituto Jalisciense de Salud Mental - SALME.
Hospital Civil de Guadalajara.
Instituto Dermatológico de Jalisco "Dr. José Barba Rubio".
Guadalajara, Jalisco.
- Geriátría, reumatología, otorrinolaringología y oftalmología (julio - septiembre, 2014).
Hospital Civil de Guadalajara.
Centro de Retina Médica y Quirúrgica.
Hospital Puerta de Hierro.
Guadalajara, Jalisco.
- Traumatología y ortopedia, radiología y emergencias (octubre - diciembre, 2014).
Hospital CIMA Chihuahua.
Chihuahua, Chihuahua.

Certificados (cursos y talleres)

- “Curso de Colocación de Accesos Vasculares Guiados por Ultrasonido” (Agosto 2018).
Asociación Mexicana en Ultrasonografía Crítica y Urgencias (AMUSCU).
Hospital San José Tec Salud.
Monterrey, Nuevo León.
- Completion of Training Course "Protecting Human Research Participants" (Mayo 2018).
The National Institutes of Health (NIH), Web-training Course.
Monterrey, Nuevo León.
- “Curso-Taller en Cadáver de Anestesia Regional Guiada por Ultrasonido” (Junio 2017).
Módulo III: Tórax y Abdomen.
Facultad de Medicina de la UANL.
Monterrey, Nuevo León.
- “Curso-Taller en Cadáver de Anestesia Regional Guiada por Ultrasonido” (Febrero 2017).
Módulo II, Extremidad Pélvica.
Facultad de Medicina de la UANL.
Monterrey, Nuevo León.
- “Certified Basic Life Support (BLS) and Advanced Cardiovascular Life Support (ACLS)” (Febrero 2016).
American Heart Association (AHA).

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México

Hospital San José Tec Salud.

Monterrey, Nuevo León.

- “Certified Pediatric Advanced Life Support (PALS)” (Febrero 2016).
American Heart Association (AHA).
Hospital Zambrano Hellion Tec Salud.
San Pedro Garza García, Nuevo León.
- “Certified Professionals in Healthcare Quality” (2013).
Institute for Healthcare Improvement (IHI) - Modalidad virtual.
Monterrey, Nuevo León.
- Curso de médicos y enfermeras del programa académico “Estrategia Integral de Atención a la Nutrición” (EslAN – Julio 2015).
Modalidad virtual (duración de 44 horas).
Linares, Nuevo León.
- Capacitación prueba EDI (Evaluación del Desarrollo Infantil - Abril de 2015).
Oficinas de la Jurisdicción #7 de Secretaría de Salud del Estado de Nuevo León.
Montemorelos, Nuevo León.
- Taller de capacitación: “Generalidades del programa PROSPERA y estrategia de fortalecimiento de los talleres comunitarios para el autocuidado de la salud” (Abril 2015).
Oficinas de la Jurisdicción #7 de Secretaría de Salud del Estado de Nuevo León.
Montemorelos, Nuevo León.

Reconocimientos y diplomas

- Diploma de desarrollo estudiantil durante estudios de bachillerato.
Mayo de 2009, Chihuahua, Chihuahua.
- Alto rendimiento académico por puntaje sobresaliente en el examen EXANI II aplicado por el Centro Nacional de Evaluación (CENEVAL).
Mayo de 2009, Chihuahua, Chihuahua.
- Beca al mérito académico para estudios de Médico Cirujano (ITESM).
Noviembre de 2008, Chihuahua, Chihuahua.

Actividades extracurriculares

- Miembro del equipo representativo de tenis.
ITESM Campus Chihuahua (agosto 2007 – diciembre 2011).
Chihuahua, Chihuahua.
- Miembro del equipo representativo de tiro con arco.
ITESM Campus Chihuahua (agosto 2008 – diciembre 2011).
Chihuahua, Chihuahua.
- Miembro del club de tiro con arco “Arqueros del Sol” (2009-2011).
Chihuahua, Chihuahua.
- Asistente de dirección escénica en obra de teatro, “La casa de Bernarda Alba” (2008).
Chihuahua, Chihuahua.
- Actor de reparto en obra de teatro musical “Grease” (2006).
Chihuahua, Chihuahua.

Protocolo: PLCAPOSTREG Titulado: “Bloqueo de Nervio Femoral vs Canal de los Aductores guiados por ultrasonido, como método de analgesia postoperatoria en Plastía de Ligamento Cruzado Anterior vía artroscópica: un estudio retrospectivo comparativo”.

Versión 1.0, fechado el 30 de septiembre del 2019, Monterrey, N.L., México