



BUAP

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

**Dirección de Estudios de Posgrado del Área de la Salud
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**

Facultad de Medicina

Título de la tesis

Eficacia y seguridad de la infiltración entre la arteria poplítea y cápsula posterior de la rodilla como analgesia inmediata y mediata en el postoperatorio en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla en el Hospital Regional ISSSTE Puebla.

Para obtener el diploma en la especialidad de ANESTESIOLOGIA

Presenta

Dra. Daniela Guadalupe Lugardo Rodríguez

Asesor Experto: Dr. Marco Antonio Pérez Chávez

Asesor Metodológico: M.D., P.h.D. José Luis Gálvez Romero

Número de registro:

679.202



Puebla de Zaragoza a 14 de febrero de 2025

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, mis abuelitos, tíos, amigos, profesores y todos los que han estado conmigo en este camino. Una dedicatoria especial al cielo mami.

Autorización

Dr. Carlos Efren Ruiz Cancino Director Médico	Mtro. Mario Alberto Sorcia Aguilar Coordinación de enseñanza e investigación
M.D., Ph.D. José Luis Gálvez Romero Jefatura de Investigación	Dr. Marco Antonio Pérez Chávez Asesor Experto
	Dra. Daniela Guadalupe Lugardo Rodríguez Tesisista

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
ANTECEDENTES	3
Objetivos	Error! Bookmark not defined.
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
Material y Métodos	8
Población de estudio	8
Definición del grupo control	8
Definición del grupo a intervenir	8
Criterios de inclusión	8
Criterios de exclusión	8
Tipo de muestreo	9
Metodología para el cálculo del tamaño de la muestra y tamaño de la muestra	9
Descripción operacional de las variables	9
Técnicas y procedimientos empleados	12
Procesamiento y análisis estadístico	12
ASPECTOS ÉTICOS	12
RESULTADOS	12
DISCUSIÓN	Error! Bookmark not defined.
CONCLUSIONES	Error! Bookmark not defined.
Conclusiones específicas	Error! Bookmark not defined.
Conclusión general	Error! Bookmark not defined.
Recomendaciones	Error! Bookmark not defined.
Propuesta de mejora (algoritmo)	Error! Bookmark not defined.
Bibliografía	20
Anexos	22

RESUMEN

Antecedentes. el bloqueo de la cápsula posterior de la rodilla (IPACK por sus siglas en inglés) proporciona analgesia en la cápsula posterior de la rodilla sin comprometer la función motora y sensitiva de la pierna y el pie, siendo de utilidad en la cirugía de rodilla donde es necesario conocer su efecto postoperatorio.

Objetivo. Identificar la eficacia y seguridad del bloqueo IPACK como analgesia postoperatoria inmediata y mediata en artroplastia total de rodilla.

Material y métodos. Estudio experimental tipo ensayo clínico como objetivo comparativo, aleatorizado, prospectivo y prolectivo con conformación de grupos homodémico.

Resultados.

Se incluyeron 60 pacientes en total, divididos en dos grupos: grupo experimental (bloqueo IPACK con ropivacaína con dexametasona) de 31 pacientes y el grupo control (bloqueo IPACK con solución salina al 0.9%) conformado por 29 pacientes.

La intensidad de dolor posoperatorio, valorada mediante la Escala Visual Análoga (EVA), se midió a las 6, 12 y 24 horas (Tabla 1). A las 6 horas, el Grupo IPACK mostró una EVA media de 3.2 ± 1.0 , frente a 5.3 ± 1.2 en el Grupo Control ($p < 0.01$). Esta diferencia favorable al Grupo IPACK se mantuvo a las 12 horas (2.8 ± 0.9 vs. 4.7 ± 1.1 ; $p < 0.01$) y a las 24 horas (2.5 ± 0.8 vs. 4.2 ± 1.2 ; $p < 0.01$). De manera consistente, el requerimiento de rescate analgésico (principalmente opioides orales o intravenosos) fue menor en el Grupo IPACK (30% vs. 63%; $p < 0.05$).

No se documentaron eventos adversos importantes en ninguno de los grupos. De particular interés, no se reportaron casos de motor block extenso ni complicaciones vasculares derivadas de la infiltración. No se analizaron alteraciones cognitivas o delirium posoperatorio en este protocolo.

Conclusión.

El bloqueo IPACK redujo significativamente el dolor posoperatorio medido a las 6, 12 y 24 horas en comparación con la estrategia analgésica estándar, cumpliendo el objetivo de evaluar su eficacia.

No se observaron complicaciones mayores asociadas a la técnica IPACK ni diferencias en la incidencia de eventos adversos entre grupos, respaldando la seguridad de este bloqueo.

La implementación del bloqueo IPACK como parte del manejo multimodal de la artroplastia total de rodilla constituye una estrategia analgésica eficaz y segura, que disminuye la intensidad del dolor para lograr una pronta recuperación en el posoperatorio inmediato y mediato del paciente.

INTRODUCCIÓN

La artroplastia total de rodilla (ATR) es un procedimiento quirúrgico, indicado en pacientes que presentan gonartrosis (grado III - IV) de la articulación. Se han desarrollado diversas técnicas de analgesia para disminuir el dolor postoperatorio.

En el post operatorio inmediato y mediato del reemplazo total de rodilla, el manejo del dolor es fundamental para que el paciente lleve a cabo de manera precoz el proceso de rehabilitación y con ello evitar la pérdida de la funcionalidad.

Diversas técnicas de analgesia han sido desarrolladas actualmente con la finalidad de disminuir el dolor post operatorio en la ATR y de esta manera permitirle al paciente un inicio precoz a la rehabilitación.

Un control del dolor efectivo le otorga satisfacción al paciente, promueve la movilidad temprana, mejora la calidad de vida y disminuye el riesgo de sufrir dolor crónico en la fase postoperatoria.

Sin embargo, existe la dificultad de obtener un buen control de la analgesia postoperatoria, pero se ha tomado interés para el manejo del dolor postoperatorio de pacientes sometidos a ATR, mediante el bloqueo IPACK (infiltración entre la arteria poplítea y la cápsula posterior de la rodilla), el cual proporciona analgesia en la cápsula posterior de la rodilla sin comprometer la función motora y sensitiva de la pierna y el pie.

El bloqueo IPACK resulta ser una excelente estrategia analgésica para lograr un adecuado control del dolor en el RTR, pronta rehabilitación y deambulación temprana del paciente, por lo que es necesario conocer en nuestro medio su eficacia.

De ahí el interés de este estudio debido a la elevada frecuencia de RTR en nuestro servicio.

El propósito de nuestro estudio fue evaluar la utilidad y seguridad analgésica del bloqueo posterior de la rodilla en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla.

ANTECEDENTES

Antecedentes generales

La artroplastia total de rodilla (ATR) se refiere a un tratamiento viable para la artrosis asintomática de rodilla refractaria a medidas conservadoras. Según el proyecto estimado, para el año 2030 se habrán realizado 3,48 millones de ATR al año. Sin embargo, aliviar los dolores posoperatorios después de una artroplastia total de rodilla es de vital importancia para la recuperación posoperatoria de los pacientes (Gemayel AC, Varacallo M., 2019).

La artrosis de rodilla es una de las principales causas de dolor musculoesquelético y discapacidad a nivel mundial en pacientes, es una patología articular con una prevalencia superior al 47%. En el año 2010, en EUA se registraron aproximadamente 9.9 millones adultos con OA de rodilla sintomática. La prevalencia en mayores de 45 años oscila de 7 a 19% en mujeres y de 6-13% en hombres, con un riesgo mayor (45%) en mujeres que en hombres (Prevención, Diagnóstico y Tratamiento (2014) (Uthman, O. A., van der Windt, D. A., Jordan, J. L., Dziedzic, K. S., Healey, E. L., Peat, G. M., & Foster, N. E. (2013).

La probabilidad de desarrollar artrosis aumenta con la edad. Los estudios han demostrado que la artrosis de rodilla en hombres de 60 a 64 años se encuentra con más frecuencia en la rodilla derecha (23 %) que en la rodilla izquierda (16,3 %), mientras que su distribución parece estar más equilibrada en las mujeres (rodilla derecha, 24,2 %); rodilla izquierda, (24,7%). La prevalencia de la artrosis de rodilla es mayor entre los 70 y los 74 años, llegando al 40 % (Andrianakos AA, Kontelis LK, Karamitsos DG, et al., 2003) (Michael JW, Schlüter-Brust KU, Eysel P. 2010).

La rodilla trabaja esencialmente en compresión bajo la acción de la gravedad. De manera accesoria posee un segundo grado de libertad: rotación sobre el eje longitudinal de la pierna, que solo aparece cuando la rodilla esta flexionada. Es por ello que debe de poseer una gran estabilidad en extensión máxima y adquirir una gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión (MacMahon PJ, Palmer WE. 2011).

Antecedentes específicos

La reciente técnica de ultrasonido que instruye la infiltración de anestésico local del espacio intermedio entre la arteria poplítea y la cápsula posterior de la rodilla (bloqueo IPACK) ha ofrecido una analgesia posterior espectacular de la rodilla. (Thobhani S, Scalercio L, Elliott CE. 2017).

Se coloca el transductor de ultrasonido para identificar el cóndilo femoral. Después de identificar la arteria poplítea, la punta de la aguja se coloca en la parte media derecha del hueso y la arteria poplítea. Se inyecta anestésico local en ese lugar (Guo, J., Hou, M., Shi, G. et al.2022).

García Hernández JA., y cols., (2021) hicieron un estudio observacional, analítico, de cohorte prospectivo, para evaluar la eficacia del bloqueo capsular versus bloqueo por infiltración entre la arteria poplítea y la cápsula de la rodilla (IPACK) en el manejo del dolor en pacientes tratados con RTR, observando que no se presentaron diferencias significativas entre ambas técnicas anestésicas, sin embargo, los grados de flexión

con el bloqueo capsular fueron más altos con respecto al bloqueo IPACK así mismo que con la escala visual análoga del dolor (EVA). Con el bloqueo IPACK, los pacientes percibieron una media en cuanto a la EVA de 5 a las 24 horas de postoperatorio y que a las 48 horas disminuyó alcanzando un valor medio de 3.8. Los dos bloqueos resultan ser eficientes para el manejo del dolor postoperatorio en pacientes con reemplazo articular de rodilla.

Ochroch J, et al. (2020) evaluaron a 119 pacientes quienes fueron aleatorizados para recibir un IPACK o un bloqueo simulado además de analgesia multimodal y un ACB, mediante la evaluación del dolor en la parte posterior de la rodilla 6 horas después de la cirugía, los pacientes que recibieron el bloqueo IPACK tuvieron menos dolor en la parte posterior de la rodilla 6 horas después de la cirugía en comparación con el bloqueo simulado: 21.7% vs 45.8%, $p < 0,01$. Hubo una mejoría marginal en otras medidas del dolor en las primeras 24 horas después de la cirugía. Sin embargo, los requerimientos de opioides, la calidad de la recuperación y las medidas funcionales fueron similares entre los dos grupos

Patterson ME., et al., (2020), determinaron si la infiltración de anestésico local entre el espacio intermedio entre la arteria poplítea y la cápsula de la rodilla (IPACK) proporciona beneficio en la artroplastia total de rodilla en 35 pacientes en el grupo IPACK y 34 en el grupo NO IPACK, observando que las puntuaciones de dolor promedio ($P = 0,0122$) y peor ($P = 0,0168$) en reposo fueron estadísticamente más bajas en el grupo IPACK. No hubo diferencias en las puntuaciones de dolor durante la fisioterapia ($P = 0,2080$). No hubo diferencias en el consumo de opioides en la PACU ($P = 0,7928$) ni a las 24 horas ($P = 0,7456$). Tampoco hubo diferencias en la duración de la estancia en la PACU ($P = 0,9426$) o en el hospital ($P = 0,2141$). Los riesgos específicos relacionados con esta técnica son la inyección vascular o la lesión nerviosa involuntaria debido a la proximidad de los vasos poplíteos y el nervio ciático a la cápsula posterior de la rodilla, por donde pasa la aguja durante la infiltración. (Ipack block. Hadzic A(Ed.) (2021).

Planteamiento del Problema

Se plantea que el número de prótesis de rodilla aumentará de manera significativa en los próximos 10 años hasta en un 180% debido al aumento de la cantidad de personas de tercera edad, el aumento en el desgaste articular, el sobrepeso u obesidad, por lo que tendrá un impacto social importante en la actual y la próxima década.

Actualmente existen múltiples opciones analgésicas para el dolor posterior a la cirugía mayor de rodilla, lo que ha proporcionado ventajas y a su vez desventajas dependiendo de la técnica empleada y de las condiciones comórbidas del paciente. La analgesia mediante bloqueo IPACK (infiltración entre arteria poplítea y cápsula posterior de la rodilla) ofrece ventajas en la analgesia sobre otras técnicas, pero se desconoce sus resultados en la efectividad de la analgesia, motivo de este proyecto que para llenar este vacío de información es necesario resolverlo mediante una investigación. Aunque una gran cantidad de literatura internacional ha logrado identificar esta efectividad en la ATR con IPACK, no se ha identificado en nuestro medio sus resultados.

Por lo cual nace la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la eficacia y seguridad del bloqueo IPACK como analgesia postoperatoria en artroplastia total de rodilla?

Objetivos

Objetivo general

Comparar la intensidad del dolor y complicaciones en el posoperatorio inmediato y mediato entre pacientes sometidos a bloqueo de la cápsula posterior de la rodilla con y sin ropivacaina al 0.375% con dexametasona 8 mg.

Objetivos específicos

- a) Comparar e identificar las características de los pacientes sometidos a cirugía de rodilla como edad, sexo, ASA.
 - b) Comparar y conocer la comorbilidad de los pacientes sometidos a artroplastia de rodilla mediante bloqueo IPACK
 - c) Comparar y describir el tiempo de cirugía de artroplastia total de rodilla.
 - d) Comparar y evaluar el tiempo de hospitalización
 - e) Comparar y determinar el dolor postoperatorio con escala EVA de pacientes sometidos a Artroplastia Total de Rodilla a las 6, 12 y 24 horas.
 - f) Comparar y documentar la presencia de rescate analgésico
- Comparar y observar la presencia de reacciones adversas al bloqueo IPACK

Material y Métodos

Objetivo: comparativo o analítico

Intervención del investigador: aleatorizado y doble ciego

Temporalidad: longitudinal

Direccionalidad: prospectivo

Conformación de grupos: homodémico

Población de estudio

Pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla. del Hospital Regional Puebla ISSSTE.

Definición del grupo control

Pacientes sometidos a bloqueo IPACK como analgesia postoperatoria en artroplastia total de rodilla del Hospital Regional Puebla ISSSTE.

Definición del grupo a intervenir

Pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla por gonartrosis grado III o IV

Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 años

Con artroplastia total de rodilla

Atendido en el Hospital Regional Puebla ISSSTE

Sometidos a bloqueo IPACK

Criterios de exclusión.

Aquellos con envío a otro hospital

Que presenten alta voluntaria para su atención

Que padezcan de déficit neurológico Mayor.

Con alteraciones psicológicas mayores, demencia

Alteraciones en perfil de coagulación, reacciones adversas al medicamento aplicado

Alergia a ropivacaína

Tipo de muestreo.

Aleatorio simple

Metodología para el cálculo del tamaño de la muestra y tamaño de la muestra

De acuerdo con Patterson (2020), si la disminución en la intensidad del dolor en el posquirúrgico inmediato en pacientes con bloqueo de la cápsula posterior de la rodilla, es de dos puntos con una desviación estándar de dos puntos, para descartar una hipótesis nula de no diferencia con una probabilidad de error tipo I del 5% y una potencia del 90%, entonces requerimos estudiar 25 pacientes por grupo; sin embargo, ante la posibilidad de pérdidas durante el seguimiento, consideraremos a 30 pacientes por grupo con una $n=60$.

Patterson, M. E., Vitter, J., Bland, K., Nossaman, B. D., Thomas, L. C., & Chimento, G. F. (2020). The effect of the IPACK block on pain after primary TKA: a double-blinded, prospective, randomized trial. *The Journal of Arthroplasty*, 35(6), S173-S177.

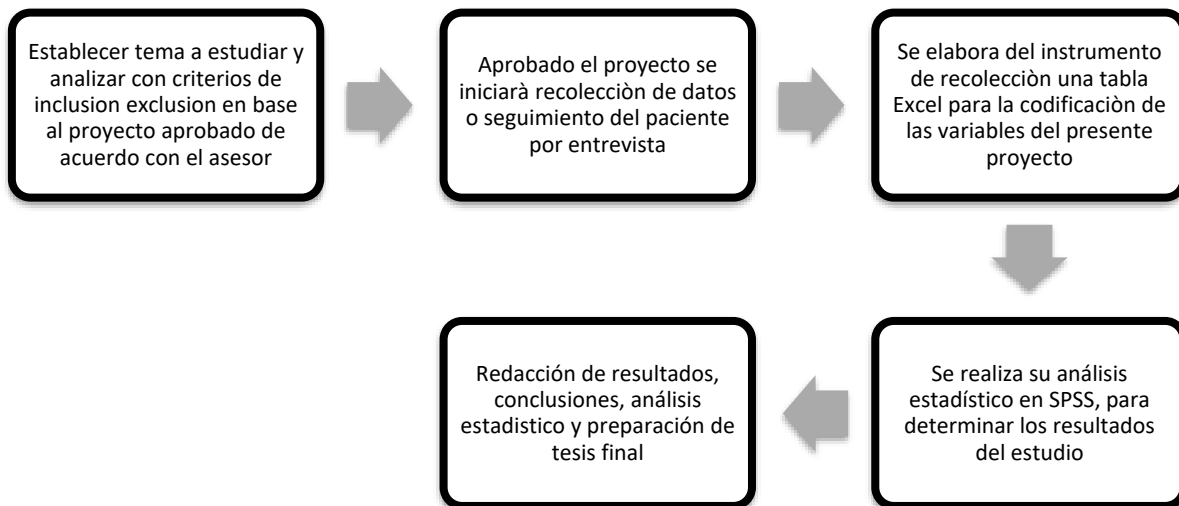
Descripción operacional de las variables.

Variable dependiente	Definición conceptual	Definición operacional	Clasificación metodológica	Escala de Medición	Valor	Instrumento de medición
Bloqueo IPACK	Es una técnica de bloqueo para cirugía de artroplastia de rodilla para analgesia postoperatoria	Bloqueo para analgesia de rodilla por medio de infiltración entre la arteria poplítea y la cápsula de la rodilla	Dependiente	Nominal dicotómica	0= bloqueo IPACK 1= sin bloqueo IPACK	Expediente clínico
Dolor postoperatorio	Sensación presente posterior a la cirugía de rodilla, caracterizada por ser un dolor agudo, limitado en el tiempo, predecible y	Se medirá en base a la escala visual análoga del dolor (EVA) del 1 a 10, a mayor puntuación mayor percepción de dolor	Independiente	Cualitativa Ordinal	Sin dolor: 0 Dolor leve: 2 a 3 Dolor moderado: 4, 5, 6 Dolor intenso: 7, 8, 9 El peor dolor experimentado: mayor o	Expediente clínico. Entrevista al paciente

	evitable				igual a 10	
Sexo	Característica fenotípica que define a una persona como hombre o mujer	Característica fenotípica que define a una persona como hombre o mujer	Independiente	Nominal dicotómica	0= hombre 1= mujer	Expediente clínico
Edad	Tiempo cronológico de vida	Tiempo de vida en meses	Independiente	Númerica continua	Años	Expediente clínico
Comorbilidad	Presencia de uno o más trastornos además del primario	Enfermedades no asociadas con el diagnóstico principal	Independiente	Nominal	Diabetes Hipertensión	Expediente clínico
Diabetes Mellitus	Trastorno metabólico caracterizado por hiperglucemia	Glicemia capilar y HbA1c elevadas	Independiente	Nominal	Mayor a 126 mg/dL en ayunas	Expediente clínico
Hipertensión arterial	Descontrol de las cifras tensional por un valor superior a 140/90 mmHg	Las cifras tensionales son superiores a 135/90 mmHg	Independiente	Nominal	Mayor a 135/90 mmHg	Expediente clínico
Tiempo de hospitalización	Es el número de días en que el paciente se hospitalizó	Número de días	Independiente	Númerica continua de razón	Días	Expediente clínico
Tiempo de la cirugía	Son los minutos empleados en la cirugía de artroplastia de rodilla	Número de minutos	Independiente	Númerica continua de razón	Minutos	Expediente clínico
Reacciones adversas	Presencia de efectos indeseables durante y	Si presenta náuseas, vómitos, lesión	Independiente	Cualitativa Nominal	0= presente 1= ausente	Expediente clínico

	después de la Cirugía	nerviosa involuntaria al poplíteo, ciático				
Rescate analgésico	Aplicación de analgésico en caso de persistir dolor	Aplicación parental de analgesia ante la presencia de dolor	Independiente	Cualitativa Nominal	0= presente 1= ausente	Expediente clínico
ASA	Estado de salud del paciente sometido a cirugía	ASA Valoración pre anestésica de su condición	Independiente	Cualitativa Ordinal	I II III	Expediente clínico

Técnicas y procedimientos empleados



Procesamiento y análisis estadístico.

Los datos serán recolectados en documentos foliados para cada caso, serán procesados en Excel para su análisis.

Las variables nominales serán expresadas en frecuencias y porcentajes; mientras que las variables numéricas serán expresadas en medidas de posición, medidas de tendencia central y de dispersión de datos.

Para la estadística inferencial, emplearemos chi cuadrada, t de Student o bien U de Manwhitney según sea la distribución normal o no normal de la variable, el objetivo de asociación, proporción o diferencia de promedios. Todos los cálculos se realizarán bajo el valor de $p < 0.05$.

ASPECTOS ÉTICOS.

Este proyecto se realizó bajo los principios éticos en materia de investigación.

Se vigiló en todo momento los principios de autonomía, beneficencia y no maleficencia, justicia y protección de datos personales. Se invitó a los participantes a través de consentimiento informado.

El proyecto fue evaluado y aprobado por los comités de investigación y ética en investigación del Hospital Regional ISSSTE Puebla. El número de registro del proyecto fue 679.202

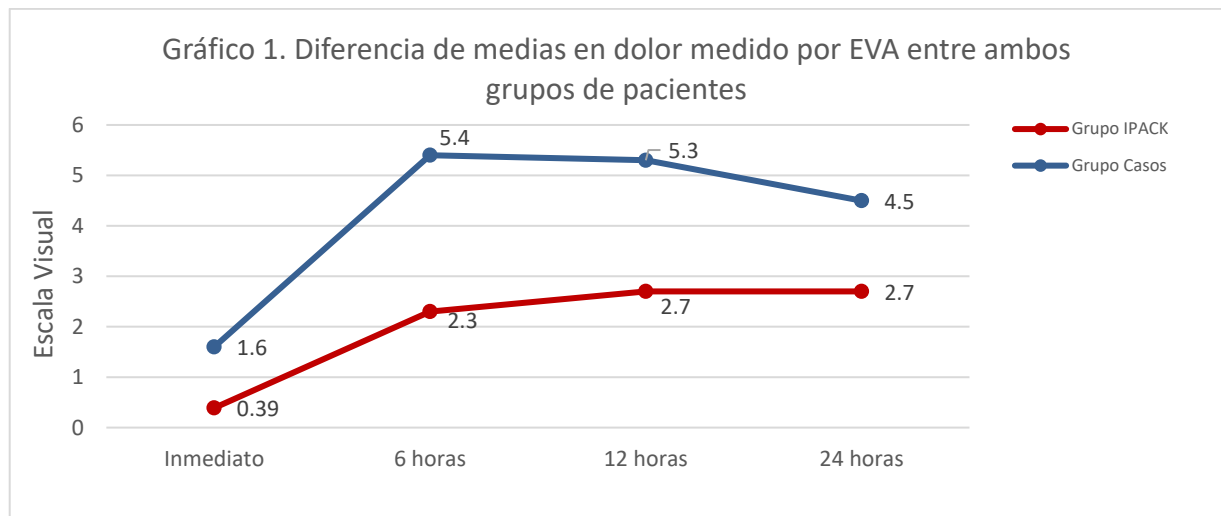
RESULTADOS

Se incluyeron 60 pacientes en total, divididos en dos grupos: grupo experimental (bloqueo IPACK con ropivacaína con dexametasona) de 31 pacientes y el grupo control (bloqueo IPACK con solución salina al 0.9%) conformado por 29 pacientes. El 55% de la muestra correspondió al sexo femenino (33) mientras que la edad media fue de 63.8 ± 3.7 años como se observa en la tabla 1. En cuanto a las comorbilidades, la hipertensión arterial sistémica estuvo presente en 55% de los pacientes, seguida de diabetes mellitus en 40%. El tiempo quirúrgico promedio fue de 95 ± 15 minutos mientras que el promedio de días de estancia intrahospitalaria fue de 1.17 ± 0.3 días.

Tabla 1. Características demográficas generales	
Variable	n=60 n (%)
Grupo de estudio	
<i>Grupo Experimental (IPACK)</i>	31 (51.6)
<i>Grupo casos</i>	29 (48.4)
Género	
<i>Mujer</i>	33 (55)
<i>Hombre</i>	27 (45)
Edad*	63.8 (3.7)
Diabetes Mellitus	29 (48.3)
Hipertensión Arterial	30 (50)
Días de estancia hospitalaria *	1.17 (0.3)
Tiempo quirúrgico *	95.1 (15.2)
*Media (desviación estándar)	

Tras el contraste de las variables cuantitativas entre ambos grupos, no hubo diferencias significativas en la edad de los pacientes entre los grupos, sin embargo, el tiempo de estancia intrahospitalaria fue superior en el grupo control con un promedio de 1.34 ± 0.4 comparado con el grupo IPACK con 1 ± 0.1 , la cual mostró significancia estadística ($p < 0.05$) como se observa en la Tabla 2.

La intensidad de dolor posoperatorio fue valorada mediante la Escala Visual Análoga (EVA) y fue evaluada de manera inmediata, a las 6, 12 y 24 horas. En el gráfico 1 se observa el comportamiento de la diferencia de medias del dolor referido por los pacientes mediante EVA al inicio, 6, 12 y 24 horas.



Las variables cuantitativas mostraron una distribución normal, por lo que para determinar diferencia entre ambos grupos se empleo la prueba de T Student. El grupo IPACK reportó una media para dolor de 0.39 ± 0.6 comparado con el grupo control con 1.6 ± 1 mientras que, a las 6 horas, el Grupo IPACK registró menor intensidad de dolor con EVA media de 2.3 ± 0.9 , frente a 5.4 ± 1.1 en el Grupo Control ($p < 0.05$). Esta diferencia se mantuvo a las 12 horas (2.7 ± 0.9 vs. 5.3 ± 1.1) y a las 24 horas (2.7 ± 0.9 vs. 4.5 ± 1.1) las cuales demostraron ser estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

Tabla 2. Comparación de variables entre ambos grupos de estudio

Variable	Grupo experimental (IPACK) n = 31 $\bar{x} \pm DE$	Grupo control n = 29 $\bar{x} \pm DE$	* p
Edad	63.9 (± 4.1)	63.6 (± 3.2)	0.8
Días de estancia hospitalaria	1 (± 0.1)	1.34 (± 0.4)	0.001
EVA inmediato	0.39 (0.6)	1.6 (1)	< 0.001
EVA 6 horas	2.3 (0.9)	5.4 (1.1)	< 0.001
EVA 12 horas	2.7 (0.9)	5.3 (1.1)	< 0.001
EVA 24 horas	2.7 (0.9)	4.5 (1.1)	< 0.001
*Análisis mediante T Student considerando un valor significativo de $p < 0.05$			

De manera consistente, el requerimiento de rescate analgésico (principalmente opioides orales o intravenosos) fue menor en el Grupo IPACK (30% vs. 63%; $p < 0.05$). No se documentaron eventos adversos importantes en ninguno de los grupos. De particular interés, no se reportaron casos de motor block

extenso ni complicaciones vasculares derivadas de la infiltración. No se analizaron alteraciones cognitivas o delirium posoperatorio en este protocolo.

DISCUSIÓN

Los hallazgos demuestran que la aplicación del bloqueo IPACK ofrece una reducción significativa en la percepción del dolor posoperatorio, con diferencias estadísticamente relevantes desde las primeras 6 horas y durante al menos 24 horas tras la cirugía. Estos resultados son concordantes con la hipótesis

planteada y con estudios previos que señalan la utilidad del IPACK para bloquear la inervación sensitiva de la cápsula posterior de la rodilla sin comprometer la función motora.

La edad promedio de nuestros participantes (63.9 ± 4.1 para el grupo IPACK y 65.6 ± 8.2 para el grupo control) fueron similares a las características de los pacientes del estudio de Ochroch y colaboradores (67.7 ± 7.8 para el grupo IPACK y 63.6 ± 3.2 para el grupo control) ya que en ambos grupos no se encontraron diferencias significativas.

Nuestros resultados contrastan a los obtenidos por parte de García Hernández y colaboradores, quienes demostraron una media de EVA a las 24 horas de 5 ± 2.9 en los pacientes sometidos a bloqueo IPACK comparado con los sometidos a bloqueo capsular con media de 3 ± 1.7 pero no encontraron diferencias significativas tras el análisis mediante T Student.

Al igual que lo reportado por parte de Ochroch y colaboradores en su estudio en el 2020, en este estudio no se encontraron diferencias significativas en variables demográficas y comorbilidades de los grupos de estudio. Si bien, a pesar de la presencia de hipertensión y diabetes en los pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla, el efecto analgésico es consistente en ambos grupos, lo que descarta la modificación de efecto en la presencia de estas comorbilidades. La ausencia de complicaciones relevantes apoya la seguridad y eficacia durante el bloqueo y el procedimiento.

Un aspecto destacable fue la menor necesidad de analgesia de rescate en el grupo IPACK (33% vs 63%, $p < 0.05$). Esta reducción en el requerimiento de analgésicos adicionales coincide con lo reportado por Patterson et al. (2020), aunque en nuestro estudio la diferencia fue más notoria, posiblemente debido a variaciones en los protocolos de analgesia multimodal. Estos resultados respaldan la implementación sistemática del bloqueo IPACK como parte de un enfoque multimodal de analgesia en cirugía de reemplazo total de rodilla, facilitando la recuperación funcional temprana y reduciendo la necesidad de fármacos analgésicos adicionales.

Respecto al tiempo quirúrgico, no se encontraron diferencias significativas entre grupos, aunque se observó una tendencia hacia menor estancia en el grupo IPACK, pero por otra parte la estancia hospitalaria si demostró diferencia entre los grupos y fue superior en el grupo control (1.34 ± 0.4) comparado con el grupo IPACK con 1 ± 0.1 . Este resultado difiere de lo presentado por parte de Tang y colaboradores en 2022, quienes no demostraron diferencia en las estancias de los pacientes sometidos a

ambos bloqueos. Esto sugiere que, si bien el control del dolor es superior con IPACK, otros factores institucionales y protocolos de rehabilitación pueden influir en la duración de la hospitalización.

La ausencia de complicaciones graves relacionadas con el bloqueo IPACK respalda la seguridad de la técnica cuando es realizada por personal capacitado y con guía ecográfica. No se observaron casos de bloqueo motor extenso ni complicaciones vasculares, lo cual representa una ventaja significativa sobre otras técnicas de bloqueo regional. En contraste con nuestro estudio, Tang y colaboradores si presentaron 3 casos de eventos adversos (nausea) en los pacientes sometidos al bloqueo estándar.

La fortaleza principal de este estudio radica en su diseño aleatorizado y el tamaño muestral adecuado, que permitió detectar diferencias significativas en los desenlaces principales. Además, la homogeneidad en las características basales entre grupos fortalece la validez interna de los resultados. Esto tiene implicaciones clínicas importantes, ya que sugieren que el bloqueo IPACK debería considerarse como parte del protocolo estándar de manejo analgésico en artroplastia total de rodilla, especialmente considerando su perfil favorable de eficacia y seguridad.

Una limitación del estudio fue la evaluación del dolor solo hasta las 24 horas postoperatorias, lo que no permite establecer conclusiones sobre el efecto analgésico a más largo plazo. Futuros estudios podrían enfocarse en el seguimiento prolongado para evaluar el impacto del bloqueo IPACK en la rehabilitación y la satisfacción del paciente a mediano y largo plazo. Es importante señalar que la técnica debe realizarse por personal entrenado y bajo condiciones adecuadas para mantener estos resultados positivos.

Para investigaciones futuras, sería valioso explorar la combinación óptima de anestésicos locales y adyuvantes, así como evaluar el impacto del bloqueo IPACK en desenlaces funcionales específicos y calidad de vida a largo plazo. También sería interesante realizar análisis de costo-efectividad considerando la reducción en el uso de analgésicos de rescate y la potencial disminución en la estancia hospitalaria.

CONCLUSIONES

- Conclusiones específicas
 1. El bloqueo IPACK demostró menor nivel de dolor posoperatorio entre sus pacientes a las 6, 12 y 24 horas en comparación con la estrategia analgésica estándar, demostrando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ($p < 0.05$).
 2. Se comparó las características en pacientes sometidos a cirugía de reemplazo de rodilla
 3. No se observaron complicaciones mayores asociadas a la técnica IPACK ni diferencias en la incidencia de eventos adversos entre grupos, respaldando la seguridad de este bloqueo.
- Conclusión general

La implementación del bloqueo IPACK como parte del manejo multimodal de la artroplastia total de rodilla constituye una estrategia analgésica eficaz y segura, que disminuye la intensidad del dolor para lograr una pronta recuperación en el posoperatorio inmediato y mediato del paciente.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar este tipo de bloqueo siempre de forma guiada por ultrasonido para disminuir el riesgo de complicaciones, así como tener un adecuado rango de seguridad respecto a las dosis anestésicas.

Al disminuir considerablemente el dolor postoperatorio se recomienda su empleo evaluando las comorbilidades de cada paciente para lograr una adecuada recuperación.

PROPUESTA DE MEJORA

Se propone que este tipo de bloqueo al disminuir en gran medida el nivel de dolor posoperatorio se incluya de forma rutinaria en pacientes que son sometidos a artroplastia total de rodilla como manejo multimodal del dolor.

Se propone realizar una capacitación al servicio de anestesiología en este tipo de bloqueo para que todos tengan los recursos y conocimientos necesarios para poder llevarlo a cabo.

Bibliografía

- García Hernández JA., Cadivani Maloni F. Bloqueo capsular versus bloqueo IPACK: Comparación en el manejo del dolor en pacientes con reemplazo total de rodilla. Revista Científica CMDLT. 2021; 15(1):
- Gemayel AC, Varacallo M. Técnicas de reemplazo total de rodilla, en StatPearls. Start Pearls Publishing Copyright. 2021.
- Guo J, Hou M, Shi G, Bai N, Huo M. iPACK block (local anesthetic infiltration of the interspace between the popliteal artery and the posterior knee capsule) added to the adductor canal blocks versus the adductor canal blocks in the pain management after total knee arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. J Orthop Surg Res. 2022 Aug 12;17(1):387
- Guo, J., Hou, M., Shi, G. et al. Bloqueo iPACK (infiltración anestésica local del espacio entre la arteria poplítea y la cápsula posterior de la rodilla) agregado a los bloqueos del canal aductor versus los bloqueos del canal aductor en el manejo del dolor después de una artroplastia total de rodilla: una revisión sistemática y un metanálisis. J Orthop Surg Res 17, 387 (2022).
- Hussain N, Brull R, Sheehy B, Dasu M, Weaver T, Abdallah FW. Does the addition of iPACK to adductor canal block in the presence or absence of periarticular local anesthetic infiltration improve analgesic and functional outcomes following total knee arthroplasty? A systematic review and meta-analysis. Reg Anesth Pain Med. 2021 Aug;46(8):713-721.
- Ipack block. Hadzic A(Ed.), (2021). Hadzic's Peripheral Nerve Blocks and Anatomy for Ultrasound-Guided Regional Anesthesia, 3e. McGraw
- Laorueangthana A, Rattanaprichavej P, Rasamimongkol S, Galassi M. Anterior vs Posterior Periarticular Multimodal Drug Injections: A Randomized, Controlled Trial in Simultaneous Bilateral Total Knee Arthroplasty. J Arthroplasty. 2017 Jul;32(7):2100-2104.
- MacMahon P, Palmer WE. A Biomechanical Approach to MRI of Acute Knee Injuries. American Journal Of Roentgenology. 2011;197(3):568-577.
- Michael JW p., Schlüter-Brust K, Eysel P. The Epidemiology, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Osteoarthritis of the Knee. Deutsches Ärzteblatt International. marzo 2010.
- Ochroch J, Qi V, Badiola I, Grosh T, Cai L, Graff V, Nelson C, Israelite C, Elkassabany NM. Analgesic efficacy of adding the IPACK block to a multimodal analgesia protocol for primary total knee arthroplasty. Reg Anesth Pain Med. 2020 Oct;45

- Ochroch J, Qi V, Badiola I, Grosh T, Cai L, Graff V, Nelson C, Israelite C, Elkassabany NM. Analgesic efficacy of adding the IPACK block to a multimodal analgesia protocol for primary total knee arthroplasty. *Reg Anesth Pain Med*. 2020 Oct;45(10):799-804
- Patterson ME, Vitter J, Bland K, Nossaman BD, Thomas LC, Chimento GF. The Effect of the IPACK Block on Pain After Primary TKA: A Double-Blinded, Prospective, Randomized Trial. *J Arthroplasty*. 2020 Jun;35
- Tang X, Jiang X, Lei L, Zhu W, Fu Z, Wang D, Chen J, Ning N, Zhou Z. IPACK (Interspace between the Popliteal Artery and the Capsule of the Posterior Knee) Block Combined with SACB (Single Adductor Canal Block) Versus SACB for Analgesia after Total Knee Arthroplasty. *Orthop Surg*. 2022 Nov;14(11):2809-2821.
- Tang X, Lai Y, Du S, Ning N. Analgesic efficacy of adding the IPACK block to multimodal analgesia protocol for primary total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res*. 2022 Sep 29;17(1):429. doi: 10.1186/s13018-022-03266-3. Erratum in: *J Orthop Surg Res*. 2022 Dec 26;17(1):565.
- Thobhani S, Scalercio L, Elliott CE, Nossaman BD, Thomas LC, Yuratich D, Bland K, Osteen K, Patterson ME. Novel Regional Techniques for Total Knee Arthroplasty Promote Reduced Hospital Length of Stay: An Analysis of 106 Patients. *Ochsner J*. 2017 Fall;17(3):233-238.
- Upshaw WC, Richey JM, Tassin JP, Frolov MV, Miller BC, Kaye AJ, Sterritt J, Fox CJ, Ahmadzadeh S, Shekoohi S, Kaye AD. IPACK Block Efficacy for Acute Pain Management after Total Knee Replacement: A Review. *Curr Pain Headache Rep*. 2024 Mar 23. doi: 10.1007/s11916-024-01237-3. Epub ahead of print.
- Uthman OA, Van Der Windt DAWM, Jordan JL, et al. Exercise for lower limb osteoarthritis: systematic review incorporating trial sequential analysis and network meta-analysis. *BMJ*. 2013;34
- Vichainarong C, Kampitak W, Tanavalee A, Ngarmukos S, Songborassamee N. Analgesic efficacy of infiltration between the popliteal artery and capsule of the knee (iPACK) block added to local infiltration analgesia and continuous adductor canal block after total knee arthroplasty: a randomized clinical trial. *Reg Anesth Pain Med*. 2020 Nov;45(11):872-879
- Wang JH, Ma HH, Chou TA, Tsai SW, Chen CF, Wu PK, Chen WM. Does the Addition of iPACK Block to Adductor Canal Block Provide Improved Analgesic Effect in Total Knee Arthroplasty? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Knee Surg*. 2023 Mar;36(4):345-353.
- Xiumei T, Yahao L, Siwei D, Ning N. Correction: Analgesic efficacy of adding the IPACK block to multimodal analgesia protocol for primary total knee arthroplasty: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Orthop Surg Res*. 2022 Dec 26;17(1):565. doi: 10.1186/s13018-022-03460-3. Erratum for: *J Orthop Surg Res*. 2022 Sep 29;17(1):429.

Anexos

1. Formato de hoja de recolección de datos.

Hospital Regional ISSSTE Puebla
Puebla, Puebla a _____ de _____ de 202__

Hoja de recolección de datos

Título del protocolo: Eficacia y seguridad de la infiltración entre la arteria poplítea y cápsula posterior de la rodilla como analgesia inmediata y mediata en el postoperatorio en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla en el Hospital Regional ISSSTE Puebla .

Investigador principal: Daniela Guadalupe Lugardo Rodríguez

Investigador asociado: Marco Antonio Perez Chavez

Nombre del paciente: _____

Cédula: _____

Número telefónico de contacto: _____

Numero telefónico de contacto adicional: _____

Sexo: Hombre / Mujer Edad: _____ años

Diagnóstico: _____

Cirugía realizada: _____

Tipo de paciente: Control / IPACK

Tiempo anestésico: _____ minutos Tiempo quirúrgico: _____ minutos

Hora de ingreso a UCPA: ____: ____ hrs

Nivel de dolor al término de cirugía por ENA: _____

Hora de alta de Unidad de Cuidados Post Anestésicos: ____: ____ hrs

Nivel de dolor al egreso a domicilio por ENA: _____

Tiempo de estancia en UCPA: _____ minutos

¿Requirió analgésicos adicionales durante su estancia en la UCPA?: Si / No

Nivel de dolor a las 24 horas postquirúrgicas por ENA: _____

¿Presentó algún evento adverso en el periodo evaluado?: Si / No

¿Cuál?: _____

Nombre y firma de quien realizó registro: _____

Establecer tema a estudiar y analizar con criterios de inclusion exclusion en base al proyecto aprobado de acuerdo con el asesor



Aprobado el proyecto se iniciará recolección de datos o seguimiento del paciente por entrevista



Se elabora del instrumento de recolección una tabla Excel para la codificación de las variables del presente proyecto

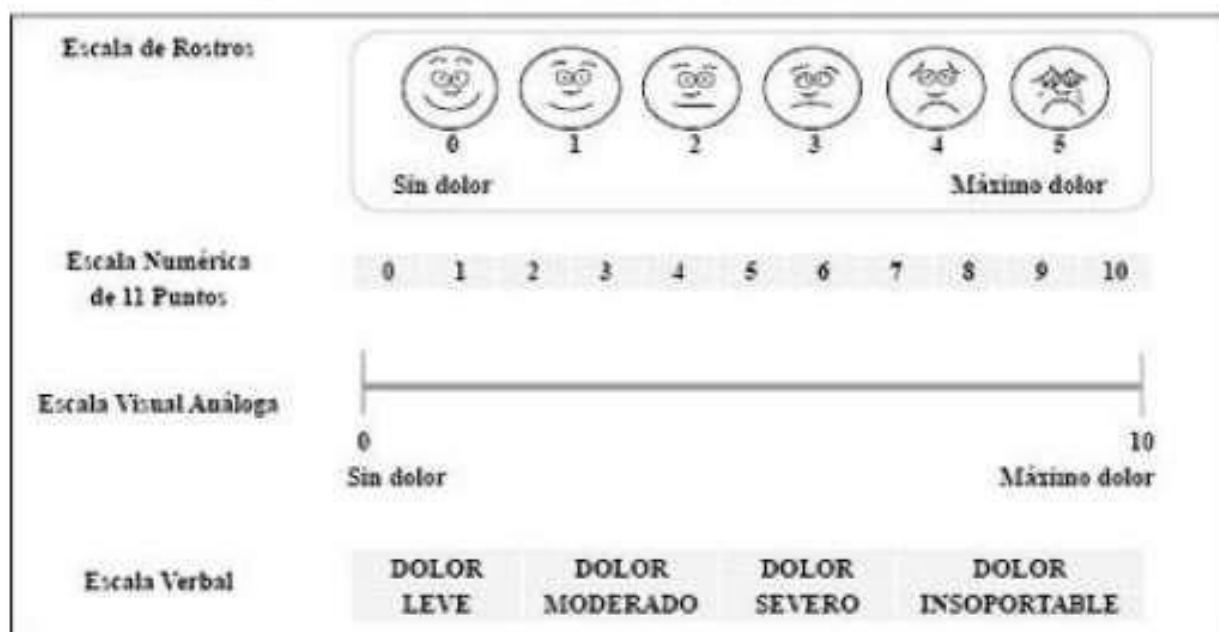


2. Fotografías o imágenes de los procedimientos que realizaron (si aplica).



3. Escalas empleadas

Figura 1. Escalas para valoración de la intensidad del dolor



4. Formato de consentimiento informado.

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Título del protocolo: Eficacia y seguridad de la infiltración entre la arteria poplítea y cápsula posterior de la rodilla como analgesia inmediata y mediata en el postoperatorio en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla en el Hospital Regional ISSSTE Puebla.

Investigador principal: Daniela Guadalupe Lugardo Rodríguez
Sede donde se realizará el estudio: Hospital Regional ISSSTE Puebla
Teléfono y horario donde localizarlo: 9221257085 Horario: 08:00 a 15:00 horas

Investigador asociado: Marco Antonio Perez Chavez
Sede donde se localiza: Hospital Regional ISSSTE Puebla
Teléfono y horario donde localizarlo: 2221765912, Horario: 08:00 a 15:00 Horas

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO. Con la información obtenida de este trabajo se podrá realizar un seguimiento del dolor en el periodo postoperatorio en los pacientes de cirugía de artroplastia total de rodilla con notable posibilidad de mejorar el protocolo de manejo analgésico en todos estos pacientes.

De esta forma se podrá brindar un mejor servicio al paciente durante su estancia hospitalaria, evitar mayor tiempo de hospitalización y la satisfacción del paciente por la calidad de la atención al egreso a domicilio.

OBJETIVO DEL ESTUDIO. Medir la eficacia y seguridad de la infiltración entre la arteria poplítea y la capsula posterior de la rodilla con Ropivacaina al 0.375% mas dexametasona como analgesia en el postoperatorio en pacientes sometidos a artroplastia total de rodilla

BENEFICIOS DEL ESTUDIO. En estudios realizados anteriormente por otros investigadores se ha observado que la analgesia mediante la realización del bloqueo IPACK brinda mayor confort y menos dolor en los pacientes. Este estudio permitirá que en un futuro otros pacientes puedan beneficiarse del conocimiento obtenido y brindar la misma calidad de atención

PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO. En caso de aceptar participar en el estudio se le realizarán algunas preguntas sobre usted, sus hábitos y sus antecedentes médicos, y la autorización de realizar un bloqueo perianal con anestésico local, en el cual usted no tendrá ninguna molestia, puesto que se encontrará bajo efectos anestésicos. El riesgo de este procedimiento es mínimo, debido a la seguridad y dosis del fármaco que se emplea (Ropivacaina 0.375%)

RIESGOS ASOCIADOS CON EL ESTUDIO.

Este estudio consta de las siguientes fases:

- La primera implica la realización ecoguiada en quirófano del bloqueo IPACK al, la cual no causará ninguna molestia, puesto que se realizará bajo efecto de bloqueo neuroaxial
- La segunda parte del estudio consistirá en preguntar cuanto dolor siente después de su cirugía a las 3, 6, 12 y 24 h postquirúrgicas

Los riesgos consisten sobre todo en reacciones alérgicas al anestésico local, que se pueden identificar durante su estancia hospitalaria y se le da tratamiento y seguimiento.

En caso de que usted desarrolle algún efecto secundario o requiera otro tipo de atención, está se le brindará en los términos que siempre se le ha ofrecido.

ACLARACIONES.

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- Si decide participar en el estudio puede retirarse en el momento que lo desee, - aun cuando el investigador responsable no se lo solicite-, informando las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- En el transcurso del estudio usted podrá solicitar información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- En caso de que usted desarrolle algún efecto adverso secundario no previsto, - tiene derecho a una indemnización, siempre que estos efectos sean consecuencia de su participación en el estudio.
- Usted también tiene acceso a las Comisiones de Investigación y Ética del Instituto en caso de que tenga dudas sobre sus derechos como participante del estudio, solicitando información a través de: (proporcionar nombre de un integrante del comité, teléfono y horario de localización).
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado anexa a este documento.