



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



HOSPITAL GENERAL PACHUCA

TRABAJO TERMINAL

“COMPARACIÓN DE LA DURACIÓN Y CAMBIOS HEMODINÁMICOS DE LA ANALGESIA POSTOPERATORIA CON EL USO DE DEXMEDETOMIDINA MÁS ROPIVACAÍNA AL 0.75% VERSUS DEXMEDETOMIDINA MÁS BUPIVACAÍNA ISOBÁRICA AL 0.5% EN BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL EN FRACTURAS RADIO-CÚBITO DISTALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA”

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

ANESTESIOLOGÍA

QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO

ANA LAURA MENDOZA CAMPOS

M.C. ESP. ROSA MARÍA LÓPEZ ARRIETA
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

DR. EN C. TOMÁS EDUARDO FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
CODIRECTOR METODOLÓGICO DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, 20 DE OCTUBRE DE 2023
DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

"COMPARACIÓN DE LA DURACIÓN Y CAMBIOS HEMODINÁMICOS DE LA ANALGESIA POSTOPERATORIA CON EL USO DE DEXMEDETOMIDINA MÁS ROPIVACAÍNA AL 0.75% VERSUS DEXMEDETOMIDINA MÁS BUPIVACAÍNA ISOBÁRICA AL 0.5% EN BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL EN FRACTURAS RADIO-CÚBITO DISTALES EN EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA"

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA QUE SUSTENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

ANA LAURA MENDOZA CAMPOS

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DE 2023

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO



M. C. ESP. ENRIQUE ESPINOSA AQUINO
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

Enrique Espinosa Aquino

M. C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

Luis Carlos Romero Quezada

M. C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
COORDINADORA DE POSGRADO

María Teresa Sosa Lozada

DR. EN C. TOMÁS EDUARDO FERNÁNDEZ MARTÍNEZ
CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

Tomás Eduardo Fernández Martínez

POR EL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M. C. ESP. JOSÉ ANTONIO VÁZQUEZ NEGRETE
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

José Antonio Vázquez Negrete

M. C. ESP. SERGIO LÓPEZ DE NAVA Y VILLASANA
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

Sergio López de Nava y Villasana

M. C. ESP. LEONCIO VALDEZ MONROY
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA

Leoncio Valdez Monroy

M. C. ESP. ROSA MARÍA LÓPEZ ARRIETA
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
DIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

Rosa María López Arrieta





Hospital General de Pachuca

¡Vacunar a niñas y niños, evita la poliomielitis!

Dependencia:	Secretaria de Salud
U. Administrativa:	Hospital General Pachuca
Área generadora:	Departamento de Investigación
No. de Oficio:	177/2023

Asunto: Autorización de Impresión de Trabajo Terminal

Pachuca, Hgo., a 19 de octubre del 2023.

M.C. Ana Laura Mendoza Campos
Especialidad en Anestesiología

Me es grato comunicarle que se ha analizado el informe final del estudio:

Comparación de la duración y cambios hemodinámicos de la analgesia postoperatoria con el uso de dexmedetomidina mas ropivacaina al 0.75% versus dexmedetomidina mas bupivacaina isobárica al 0.5% en bloqueo de plexo braquial en fracturas radio-cubito distales en el Hospital General de Pachuca

El cual cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Investigación y por el Comité de Ética en Investigación, por lo que se autoriza la **Impresión de Trabajo Terminal**.

Al mismo tiempo, le informo que deberá dejar dos copias del documento impreso y un CD en la Dirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación, la cual será enviada a la Biblioteca.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.

Dr. Sergio López de Nava y Villasana
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

Dr. Leoncio Valdez Monroy.-Profesor Titular de la Especialidad de Anestesiología..

Dra. Rosa María López Arrieta.- Especialista en Anestesiología y Director de Trabajo Terminal.

ÍNDICE	Página
Resumen	1
Abstrac	2
I Marco teórico	3
II Antecedentes	6
III Justificación	13
IV Planteamiento del problema	14
IV.1 Pregunta de investigación	15
IV.2 Objetivos	15
IV.3 Hipótesis	16
V Material y métodos	16
V.1 Diseño de investigación	16
V.3 Ubicación espacio-temporal	17
V.3.1 Lugar	17
V.3.2 Tiempo	17
V.3.3 Persona	17
V.4. Selección de la población de estudio	17
V.4.1 Criterios de inclusión	17
V.4.2 Criterios de exclusión	17
V.4.3 Criterios de eliminación	18
V.5 Determinación del tamaño de muestra y muestreo	18
V.5.1 Tamaño de la muestra	18
V.5.2 Muestreo	18
V.6 Operacionalización de las variables	19
V.7 Instrumentos de recolección de la información	24
VI Aspectos éticos	27
VII Recursos humanos, físicos y financieros	28
VIII Resultados	29
IX Discusión	47
X Conclusiones	49
XI Recomendaciones	49

XII Bibliografía	50
XIII Anexos	57

INDICE DE FIGURAS	Página
Cuadro 1 Medidas de tendencia central y de dispersión en pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	32
Cuadro 2 Grupos de edad de pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	35
Fig. 1 Sexo de pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	36
Fig. 2 Clasificación ASA de pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	36
Fig. 3 Ocupación de pacientes con fractura radio-cubito del Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	37
Fig. 4 Estado civil de pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	37
Fig. 5 Escolaridad de pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	38
Fig. 6 Comorbilidades en pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	38
Fig. 7 Diabetes Mellitus en pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	39
Fig. 8 Hipertensión arterial en pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	39
Fig. 9 Obesidad en pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	40

Fig. 10 Abordaje de bloqueo del plexo braquial en el paciente con fractura radio- cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023	40
Cuadro 3 Escala EVA en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína	41
Cuadro 4. Analgesia de rescate en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína	42
Cuadro 5. Presión sistólica en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína	42
Cuadro 6 Presión diastólica en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína	45
Cuadro 7 frecuencia cardiaca en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína	46
Cuadro 8. Sat O ₂ en pacientes tratados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína	48
Cuadro 9 Bloqueo sensitivo en pacientes tratados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína	49
Cuadro 10 Bloqueo motor en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína	50

Abreviaturas

APS. (American Pain Society)

ASA. (Asociacion Americana de Anestesiología)

EVA. (Escala visual analógica)

EVERA. (Escala verbal analógica)

IV. (Intravenosa)

OMS. (Organización Mundial de la
Salud)

RESUMEN

Antecedentes: La adición de coadyuvantes a los anestésicos locales para la prolongación del bloqueo nervioso es una práctica común en la anestesia regional, aumentan la duración de la analgesia y al mismo tiempo mantienen un perfil de efectos secundarios seguros. **Objetivo:** Comparar la duración y cambios hemodinámicos de la analgesia postoperatoria con el uso de dexmedetomidina más ropivacaína al 0.75% versus dexmedetomidina más bupivacaína isobárica al 0.5% en bloqueo de plexo braquial en fracturas radio-cubito distales en el Hospital General de Pachuca. **Material y métodos:** Se realizó un ensayo clínico, al grupo 1 se le administró dexmedetomidina más ropivacaína 0.75% y al grupo 2 fue manejado con dexmedetomidina más bupivacaína 0.5%. **Resultados:** El dolor fue significativo a las 11 horas en el grupo de dexmedetomidina + ropivacaína (t-student 492.56 IC 95% 1.514 – 4.255, p= 0.000), la presión arterial sistólica al término de la cirugía (t- student 12.012, IC95%: 2.468-12-223, p=0.003), a los 30 minutos (t-student 5.20, IC95%: 3.624-14.375, p= 0.001), la presión arterial diastólica al término de la cirugía (t-student 0.190, IC95%: 2.625-9.605, p=0.000), a los 30 minutos (t-student 1.908, IC95%: 5.625-13.795, p= 0.000) a los 60 minutos (t-student 0.337, IC95% 2.135-10.325, p=0.003) y la frecuencia cardiaca a los 30 minutos (t-student 0.522 IC95%: 2.485-8.976, p= 0.000) se encontraron más bajas en el grupo de dexmedetomidina más bupivacaina y fueron significativos. EL bloqueo sensitivo fue más prolongado en el grupo de ropivacaína más dexmedetomidina (t-student 7.691, IC95% 1.507-4.184, p=0.000) pero su duración fue mayor en este grupo (t-student 14.524, IC95% 1.142-2.703, p=0.000). El inicio del bloqueo motor fue más prolongado en ropivacaína más dexmedetomidina (t-student 7.417, IC95% 1.278-4.183, p= 0.000) presentando significancia estadística y la duración del bloqueo motor no fue significativo. **Conclusiones:** El grupo de dexmedetomidina + bupivacaina controló mejor el dolor, pero este grupo presentó valores más bajos de presión arterial y frecuencia cardiaca, el inicio del bloqueo sensitivo, fue retardado en el grupo de dexmedetomidina más ropivacaína, pero su duración fue mayor, el inicio de bloqueo motor fue retardado en el grupo de dexmedetomidina más ropivacaína, la duración fue similar en ambos grupos.

Palabras claves: Dexmedetomidina, ropivacaína, bupivacaína, plexo braquial.

SUMMARY

Background: The addition of adjuvants to local anesthetics for nerve block prolongation is a common practice in regional anesthesia, increasing the duration of analgesia while maintaining a safe side effect profile. **Objective:** To compare the duration and hemodynamic changes of postoperative analgesia with the use of 0.75% dexmedetomidine plus ropivacaine versus 0.5% dexmedetomidine plus 0.5% isobaric bupivacaine in brachial plexus block in distal radioulnar fractures at the General Hospital of Pachuca. **Material and methods:** A clinical trial was conducted, group 1 was administered dexmedetomidine plus ropivacaine 0.75% and group 2 was managed with dexmedetomidine plus bupivacaine 0.5%. **Results:** Pain was significant at 11 hours in the dexmedetomidine + ropivacaine group (student's t-study 492.56 95% CI 1.514 – 4.255, p= 0.000), systolic blood pressure at the end of surgery (student's t-12.012, 95%CI: 2.468-12-223, p=0.003), at 30 minutes (student's t-student 5.20, 95%CI: 3.624-14.375, p= 0.001), diastolic blood pressure at the end of surgery (t-student 0.190, 95%CI: 2.625-9.605, p=0.000), at 30 minutes (t-student 1.908, 95%CI: 5.625-13.795, p= 0.000) at 60 minutes (t-student 0.337, 95%CI 2.135-10.325, p=0.003) and heart rate at 30 minutes (t-student 0.522 95%CI: 2.485-8.976, p= 0.000) were found lower in the dexmedetomidine plus bupivacaine group and were significant. Sensory blockade was longer in the ropivacaine plus dexmedetomidine group (student's t-study 7.691, 95%CI 1.507-4.184, p=0.000) but its duration was longer in this group (student's t-student 14.524, 95%CI 1.142-2.703, p=0.000). The onset of motor block was longer in ropivacaine plus dexmedetomidine (t-student 7.417, 95%CI 1.278-4.183, p= 0.000) presenting statistical significance and the duration of motor block was not significant. **Conclusions:** The dexmedetomidine + bupivacaine group controlled pain better, but this group had lower blood pressure and heart rate values, the onset of sensory block was delayed in the dexmedetomidine plus ropivacaine group, but its duration was longer, the onset of motor block was delayed in the dexmedetomidine plus ropivacaine group. The duration was similar in both groups.

Key words: Dexmedetomidine, ropivacaine, bupivacaine, brachial plexus.

I. Marco teórico

Plexo braquial

Se define como la red de nervios que inervan la extremidad superior, está formado por la unión de las ramas primarias ventrales de los nervios cervicales C5-C8 y el primer nervio torácico T1. Pueden presentarse variables anatómicas formadas por contribuciones de los nervios C4 y T2. (1)

Abordajes del plexo braquial

Interescalénico: Está indicada principalmente para una cirugía de hombro, sin embargo, puede utilizarse también para cirugía de húmero proximal y clavícula en su tercio distal. (2)

Supraclavicular: Abordaje indicado para cirugía de brazo y mano principalmente. (3) El abordaje se realiza a nivel de los troncos distales y las divisiones de los troncos principales del plexo braquial, es a este nivel donde se encuentra más compacto, razón principal de la corta latencia que presenta. (1)

Infraclavicular: Abordaje indicado para cirugía de brazo y mano. (4) Se realiza a nivel de los cordones, los cuales, reciben su nombre con respecto a la relación que tienen con la arteria axilar, sin embargo, a este nivel se observa una gran variabilidad anatómica con respecto a la verdadera ubicación de los cordones. (5)

Axilar: Abordaje indicado principalmente para cirugía de antebrazo y mano. Se realiza a nivel de nervios terminales. Todas las técnicas se basan en la relación que tienen los nervios terminales con la arteria axilar, sin embargo, es a este nivel del plexo braquial donde más variabilidad anatómica se presenta, lo cual explica las diferentes tasas de éxito reportadas entre un 60 y 100%. (1)

Dexmedetomidina

El problema de los bloqueos de nervio periférico, los cuales son comúnmente utilizados como analgesia (e inclusive anestesia) sobre todo en cirugías de extremidades, es que si no se utilizan asociados a un catéter de infusión continua, proveen una duración de efecto relativamente corto.(6) Es así como en la búsqueda de prolongar la duración del bloqueo monodosis, se han estudiado múltiples coadyuvantes, confirmándose hasta ahora solo las ventajas del uso de epinefrina y dexametasona en este ámbito, aumentando entre un 20-30 % la duración de la analgesia, en especial en bloqueos de plexo braquial, mientras que otros fármacos, como benzodiazepinas,

antiinflamatorios, o la clonidina, no han podido demostrar su efectividad real al adicionarse al anestésico local en bloqueos de nervio periférico.(7,8,9) Al ser la dexmedetomidina 5 veces más potente que otros α_2 agonistas y actuar específicamente a nivel de los receptores α_2 A/D, se puede utilizar en anestesia locorregional, adicionándola a los anestésicos locales, la cual brinda estabilidad hemodinámica y analgesia, mejorando la calidad anestésica, sin depresión respiratoria. (10) En los últimos 5-10 años se ha estudiado su efectividad como coadyuvante perineural en anestesia regional, obteniendo resultados hasta ahora prometedores. (11) Como complemento de los anestésicos locales la dexmedetomidina atenúa la inflamación perineural inducida por bupivacaína y promueve la recuperación médula espinal de lesiones regulando la apoptosis y suprimiendo inflamación. (12) (Anexo 1)

Ropivacaína

Es un anestésico local tipo amida de acción prolongada, desarrollado como enantiómero puro. Produce un bloqueo reversible de la propagación del impulso nervioso en las neuronas desplazando los iones sodio hacia el exterior a través de la membrana celular. (13) Después de la administración epidural pueden observarse efectos cardiovasculares indirectos (hipotensión, bradicardia), los que dependen de la extensión del bloqueo simpático simultáneo. Es menos cardiotoxica que la bupivacaína. En concentraciones altas presenta un efecto anestésico y analgésico sobre las fibras nerviosas, como también anestesia quirúrgica; mientras que en dosis bajas produce bloqueo sensorial (analgesia). El comienzo y la duración del efecto durante la anestesia epidural son similares a los que se obtienen con bupivacaína, pero el bloqueo motor es de menor intensidad y duración, aparece más tarde y no aumenta por la administración conjunta de adrenalina. Como este agente es un vasoconstrictor, puede prolongar la anestesia luego de infiltración o bloqueo nervioso periférico. (13) (Anexo 2)

Bupivacaína

La bupivacaína es un anestésico local que produce un bloqueo reversible de la conducción de los impulsos nerviosos impidiendo la propagación de los potenciales de acción en los axones de las fibras nerviosas autónomas, sensitivas y motoras por bloqueo de los canales de sodio; inhibiendo su flujo hacia el interior. La bupivacaína se compone de un anillo lipofílico de benceno unido a una amina terciaria hidrofílica por medio de hidrocarburo y un enlace amida. Es utilizada para infiltración del bloqueo nervioso, anestesia epidural y espinal. (14)

La bupivacaína al ser un anestésico local de larga duración está indicada en anestesia local para efectuar intervenciones de extremidades superiores. Su principal inconveniente es su potencial cardiotoxico. La toxicidad a nivel cardiovascular requiere mayor concentración sanguínea de anestésico local. Está correlacionada con la potencia anestésica del fármaco. En una primera fase producen un aumento de la tensión arterial y frecuencia cardíaca, por estimulación simpática, para posteriormente producir hipotensión por acción vasodilatadora y finalmente colapso cardiovascular. (15) (Anexo 3)

Dolor postquirúrgico

El control eficaz del dolor postoperatorio se ha convertido en una parte esencial de los cuidados peroperatorios y su adecuado tratamiento se relaciona directamente con la disminución de las complicaciones postoperatorias y de la estancia hospitalaria,(16) a pesar de los avances farmacológicos, tecnológicos y de la difusión de protocolos analgésico, de un 30 a un 75% de los pacientes sometidos a una intervención quirúrgica experimentan en algún momento dolor de moderado a intenso,(17) el dolor agudo postoperatorio se asocia a un aumento de morbilidad y de los costes,(18) a una disminución del confort del paciente y a un riesgo más elevado de desarrollar dolor crónico.(19) La actualización de las Guías del manejo del Dolor Agudo Postoperatorio de la American Pain Society (APS),(20) con el objetivo de promover la aplicación efectiva y segura del tratamiento del dolor postquirúrgico, y basada en la mejor evidencia disponible, realizó 32 recomendaciones, agrupadas según la calidad de la evidencia, de las que solo 4 se apoyan en evidencia de alta calidad. Se destaca, entre todas las recomendaciones, el uso de la analgesia multimodal, la analgesia regional y epidural en procedimientos específicos, las mínimas dosis de opioides, la preferencia de la vía oral frente a la intravenosa, y la modalidad de analgesia controlada por el paciente.

Escalas para evaluar el dolor

Escalas recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la pesquisa activa del dolor agudo, destaca la escala verbal análoga (EVERA) y la escala visual análoga (EVA). La EVERA consiste en que los pacientes asignan un puntaje a la intensidad del dolor en una escala de 0 a 10, esta escala se puede contestar de forma verbal sin necesidad de que físicamente el paciente trace una línea, a diferencia de la Escala visual análoga. Toma menos de 1 minuto para completar, es fácil de interpretar y se puede explicar de forma rápida al paciente. La EVA consiste en una

línea horizontal de 10 cm en un papel en la que sus extremos están delimitados por una marca que expresa “sin dolor” al lado izquierdo y “peor dolor que haya sentido” al lado derecho. Se le pide al paciente que marque una línea vertical cruzando la línea horizontal Indicando la intensidad del dolor. Por el reverso, se encuentra la misma línea superpuesta, con una graduación de 1 cm de ancho, lo que permite identificar la posición en la que se encuentra la línea marcada por el paciente. Esto indica el puntaje de intensidad del dolor asignado por el paciente en una escala de 0 a 10. Usando las dos estrategias, según el puntaje, el dolor se clasifica en: ausencia de dolor (puntaje = 0), dolor leve (puntaje = 1 un 3), dolor moderado (puntaje = 4 a 6) y dolor intenso (puntaje = 7 a 10). Se considera que un paciente tiene dolor moderado y que requiere manejo terapéutico intensivo si el paciente tiene un dolor con un puntaje > 4. (21) (Anexo 4)

I. Antecedentes

A nivel mundial las lesiones por fracturas corresponden el 12% de años de vida perdidos por discapacidad, originadas principalmente en caídas y accidentes de tráfico. De las cuales las fracturas de miembros superiores suelen ser recurrentes en el ámbito hospitalario.(22,23) En países como México, se estima que existe una prevalencia anual del 30 al 70% en caídas, donde del 10 al 15% resultan en una fractura, muchas de ellas en miembros superiores, ocupando la 6ª causa de morbilidad y la 5ª causa de muerte en las personas adultas mayores.(24,25) De manera específica a nivel nacional, por una parte, las fracturas de miembros superiores más prevalentes son las fracturas de radio distal con una incidencia estimada anual de 36.6 mujeres por cada 10 000 habitantes y 8.9 hombres por cada 10 000 habitantes,(26) lo cual representan el 16% de las lesiones agudas del aparato locomotor que se tratan en los centros de urgencias y el 75% de las fracturas del antebrazo.(27) Siendo los pacientes masculinos de 20 a 59 años los más prevalentes(28) y en mayores de 65 años o más el sexo femenino es el más afectado.(29) Las fracturas distales del cúbito suelen ocurrir en combinación con una fractura de radio.(30)

El dolor agudo postquirúrgico constituye uno de los principales problemas en el período postoperatorio de las cirugías ortopédicas de miembro superior, por su asociación con futuras complicaciones y la posibilidad de largas estancias hospitalarias, por tanto, es una prioridad su manejo efectivo. A nivel mundial se realizan cada año millones de procedimientos electivos que presentan dolor, y de estos pacientes aproximadamente entre el 40% y el 60% refiere dolor severo

en el postquirúrgico mal controlado. (31) La anestesia regional, en particular el uso de bloqueos de nervios periféricos, permite una anestesia localizada y específica tanto para el procedimiento quirúrgico como un complemento de la anestesia general para el control del dolor posoperatorio. Al centrarse en una ubicación específica, se pueden evitar los efectos adversos generalizados y sistémicos. (32) Durante la última década se ha observado un incremento del empleo de bloqueos regionales, y dentro de ellos se encuentra el bloqueo de plexo braquial. Este es el bloqueo que con mayor frecuencia se utiliza para todo tipo de cirugías de miembros superiores, en tal sentido, con diversas técnicas y abordajes se ha logrado un control analgésico postquirúrgico de mayor calidad en comparación con técnicas únicas como la anestesia general. (33) La adición de coadyuvantes a los anestésicos locales para la prolongación del bloqueo nervioso es una práctica común en la anestesia regional, (34) se han estudiado coadyuvantes que aumentan la duración de la analgesia y al mismo tiempo mantienen un perfil de efectos secundarios seguros (35) entre los más usados esta la dexmedetomidina. (36) La investigación sugiere que la adición de dexmedetomidina a los anestésicos locales puede prolongar los bloqueos de los nervios periféricos; sin embargo, los datos de seguridad clínica son limitados y pocos estudios han abordado los bloqueos de plexo braquial.

Para cirugías en el miembro superior, el bloqueo braquial es más ventajoso que la anestesia general, ya que brinda condiciones ideales para la cirugía y una analgesia satisfactoria que se extiende hasta el periodo postoperatorio. (37) El bloqueo del plexo braquial reduce el dolor, pero debido a su corta duración, el desafío sigue siendo aumentar la duración de la analgesia con disminución de los efectos secundarios. Se ha probado una variedad de adyuvantes perineurales, (38) para acelerar el tiempo de inicio y prolongar la duración de la analgesia de los bloqueos nerviosos con diversos grados de éxito. La ropivacaína es un anestésico local eficaz tanto para la anestesia intraoperatoria como para la analgesia posoperatoria. Para el bloqueo de los nervios periféricos, la ropivacaína es comparable a la bupivacaína y la levobupivacaina. (39) La combinación de la dexmedetomidina y ropivacaína se han asociado con una prolongación significativa de la duración del bloqueo sensorial y el alivio del dolor posoperatorio. (40)

Hasta hace unos años, la bupivacaína era el agente anestésico local más utilizado, ahora se está utilizando la ropivacaína y la levobupivacaina. (41) Ropivacaína tiene una eficacia comparable a la de la bupivacaína y se informa que es más segura y tiene menos efectos adversos en los sistemas neurológico y cardiovascular. (42) Aunque existen estudios que comparan pares de agentes

anestésicos, pocos estudios han comparado los tres agentes usando dexmedetomidina como coadyuvante. Se llevó a cabo un estudio, ochenta pacientes fueron asignados aleatoriamente a cuatro grupos de estudio: el grupo B, que recibió bupivacaína sola, y los grupos bupivacaína, levobupivacaína y ropivacaína (BD, LD y RD), que recibieron 25 mL de bupivacaína al 0.5 %, levobupivacaína al 0.5 % y ropivacaína al 0.75 %, respectivamente, junto con dexmedetomidina 0.5 µg/kg de peso corporal. Las duraciones de la analgesia observadas fueron 7 ± 0.7 , 13.4 ± 0.6 , 12.7 ± 1.0 y 12.5 ± 0.6 h en los grupos B, BD, LD y RD, respectivamente; estas diferencias fueron estadísticamente significativas ($F = 294.825$, $P < 0.001$). Los tiempos de inicio de los bloqueos sensoriales observados fueron de 11.3 ± 11.3 , 7.6 ± 0.8 , 8.1 ± 0.8 y 8.4 ± 0.8 min en los grupos B, BD, LD y RD, respectivamente, mientras que los tiempos de inicio de los bloqueos motores observados fueron de 17.1 ± 1.5 , 11.0 ± 0.9 , 10.3 ± 1.0 y 10.2 ± 0.7 min en los grupos B, BD, LD y RD, respectivamente. La dexmedetomidina agregada como coadyuvante a la bupivacaína, la levobupivacaína y la ropivacaína resultó en una mejora estadísticamente significativa de la duración de la analgesia. La dexmedetomidina utilizada como coadyuvante, a una dosis de 0.5 µg/kg de peso corporal, a 25 mL de bupivacaína al 0.5 % o levobupivacaína al 0.5 %, o ropivacaína al 0.75 % prolongó la duración de la analgesia y los bloqueos sensoriales y motores, también produjo un inicio más rápido de la sensibilidad, así como bloqueos motores con perfil hemodinámico estable y consecución de niveles de sedación satisfactorios con complicaciones mínimas.(41) Fritsch y cols.,(43) realizó un estudio en los que sometió a los pacientes a bloqueos de plexo braquial, utilizó 12 mL de ropivacaína al 0.5 % o ropivacaína al 0.5 % más 150 µg de dexmedetomidina. La mediana de duración del bloqueo nervioso fue de 18 h (intervalo de confianza del 95 %, 18–20) en el grupo de dexmedetomidina y de 14 h (intervalo de confianza del 95 %, 14–16) en el grupo de ropivacaína ($p = 0.0001$). La dexmedetomidina también redujo las puntuaciones de dolor durante las primeras 14 h después de la operación y aceleró significativamente el tiempo hasta el inicio del bloqueo sensorial ($p = 0.04$) y motor ($p = 0.002$). La dexmedetomidina redujo la frecuencia cardíaca pero la presión arterial se mantuvo estable. Los niveles plasmáticos de ropivacaína no fueron diferentes entre los grupos y los niveles plasmáticos de dexmedetomidina fueron relativamente bajos. No hubo eventos adversos ni secuelas neurológicas.

Tanto la dexmedetomidina perineural como la intravenosa (IV) pueden prolongar de manera efectiva la duración del analgésico del bloqueo del plexo braquial y reducir el consumo de opioides

sin prolongar el bloqueo motor. Abdallah y cols., (44) estudió noventa y nueve pacientes los cuales fueron aleatorizados para recibir bloqueo de plexo braquial utilizando 15 mL de ropivacaína al 0.5 % con 0.5 µg/kg de dexmedetomidina administrada por vía perineural (grupo Dex P), intravenosa (grupo Dex IV) o ninguna (grupo control). La duración de la analgesia fue de 10.9 h (10.0 a 11.8 h) y 9.8 h (9.0 a 10.6 h) para los grupos Dex P y Dex IV, respectivamente, en comparación con 6.7 h (5.6 a 7.8) para el grupo control ($p < 0.001$). La dexmedetomidina también redujo el consumo acumulado de morfina en 24 h a 63.9 mg (58.8 a 69.0 mg) y 66.2 mg (60.6 a 71.8 mg) para los grupos Dex P y Dex IV, respectivamente, en comparación con 81.9 mg (75.0 a 88.9 mg) para el grupo control ($p < 0.001$). Dex IV no fue inferior a Dex P para estos resultados. Ambas vías de dexmedetomidina redujeron el dolor y el consumo de opiáceos hasta 8 horas después de la operación y no prolongaron la duración del bloqueo motor. Al comparar la duración analgésica de la dexmedetomidina con la dexametasona como coadyuvantes de la ropivacaína 0.5% en bloqueos de plexo braquial, Margulis y cols., (45) reportó una mediana de 24 h (percentil 25-75) del consumo de opioides en equivalentes de morfina fue similar entre los grupos de 22.5 mg (10 - 30), 15 mg (0 - 30) y 15 mg (0 - 20.6) en los grupos de ropivacaína, dexmedetomidina, y dexametasona, respectivamente ($p = 0.130$). La mediana del consumo de opioides en equivalentes de morfina fue de 40 mg (25 - 67.5) en el grupo de ropivacaína, 30 mg (22 - 50.6) en el grupo de dexametasona y 52.5 mg (30 - 75) en el grupo de dexmedetomidina ($p = 0.278$). La mediana de las puntuaciones de dolor a las 24 h fue de 6 (5 a 8) en el grupo de control con ropivacaína, 7 (5.5 a 8) en el grupo de dexametasona y 7 (4 a 9) en el grupo de dexmedetomidina ($p = 0.573$). Sin embargo, el uso intraoperatorio de opioides fue significativamente menor con dexmedetomidina en comparación con dexametasona y ropivacaína simple al 0.5%. El perfil de efectos secundarios seguros de la dexmedetomidina la convierte en una alternativa razonable como coadyuvante para el bloqueo de los nervios periféricos cuando el uso de dexametasona puede estar contraindicado., Singh y cols., (46) también comparó la duración analgésica de los efectos de la dexmedetomidina y la dexametasona como coadyuvantes de la ropivacaína al 0.5% en bloqueos interescalénico. La mediana de 24 h (percentil 25-75) del consumo de opioides en equivalentes de morfina fue similar entre los grupos de 22.5 mg (10 - 30), 15 mg (0 - 30) y 15 mg (0 - 20.6) en los grupos de ropivacaína, dexmedetomidina, y dexametasona, respectivamente ($p = 0.130$). La mediana (percentil 25-75) 48 h después de la operación, la mediana del consumo de opioides en equivalentes de morfina fue de 40 mg (25 - 67.5) en el grupo de ropivacaína, 30 mg (22 - 50.6) en el grupo de

dexametasona y 52,5 mg (30 - 75) en el grupo de dexmedetomidina ($p = 0.278$). La mediana de las puntuaciones de dolor a las 24 h fue de 6 (5 a 8) en el grupo de control con ropivacaína, 7 (5.5 a 8) en el grupo de dexametasona y 7 (4 a 9) en el grupo de dexmedetomidina ($p = 0.573$). No hubo diferencia estadística en el consumo de opioides a las 24 y 48 h después de la operación al comparar dexmedetomidina, dexametasona y ningún coadyuvante. Sin embargo, el uso intraoperatorio de opioides fue significativamente menor con dexmedetomidina en comparación con dexametasona y ropivacaína simple al 0.5%.

El perfil de efectos secundarios mínimos de la dexmedetomidina la convierte en una alternativa razonable como coadyuvante para el bloqueo de los nervios periféricos cuando el uso de dexametasona puede estar contraindicado. El manejo del dolor después de los procedimientos de las extremidades superiores es un gran desafío para el anestesiólogo. Para mejorar la analgesia y facilitar la movilización se puede utilizar la anestesia regional. La anestesia regional reduce la incidencia de complicaciones perioperatorias, como trombosis venosa profunda, embolia pulmonar, pérdida de sangre, complicaciones respiratorias y muerte. (47)

Al comparar la clonidina y la dexmedetomidina en bloqueos de nervios periféricos en términos de duración del bloqueo motor y sensitivo, así como analgesia postoperatoria y cambios hemodinámicos y sedación. Se reportó que los pacientes que recibieron bupivacaína 0.5% (20 mL) + clonidina 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$, se clasificaron en el Grupo A y los que recibieron bupivacaína 0.5% (20 mL) + dexmedetomidina 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ se clasificaron en el Grupo B. La duración de la analgesia fue significativamente mayor en el Grupo B en comparación con el Grupo A (media + desviación estándar = 764 ± 17.573 min vs. 526 ± 9.958 min, respectivamente, $p = 0.001$). El tiempo medio para el inicio de un bloqueo sensorial, así como un bloqueo motor fue significativamente menor en el Grupo B en comparación con el Grupo A ($p = 0.001$). La duración media del bloqueo sensorial y motor fue mayor en el Grupo B en comparación con el Grupo A ($p = 0.001$). El grupo dexmedetomidina (Grupo B) proporciona una acción analgésica más rápida y prolongada sin mayores efectos adversos. (48)

Los coadyuvantes perineurales, maximizan la calidad y la duración de la analgesia de los bloqueos nerviosos, se sometieron a 100 pacientes a cirugía ortopédica electiva de miembros superiores bajo bloqueo del plexo braquial. El grupo I recibió 150 μg de buprenorfina y el grupo II recibió 50 μg

de dexmedetomidina, agregados por vía perineural a 30 mL de bupivacaína al 0.375 %. La duración de la analgesia postoperatoria se prolongó significativamente en el Grupo II (937.6 ± 179.1 min vs. 1280.4 ± 288.8 min). El inicio de los bloqueos sensoriales y motores fue más breve en el Grupo II ($p < 0.05$). La duración de los bloqueos sensoriales y motores se prolongó significativamente en el Grupo II ($p < 0.05$). El número de analgésicos de rescate requeridos en las primeras 24 horas fue menor en el Grupo II (1.98 ± 0.62 vs. 0.8 ± 0.64). Aunque los niveles de frecuencia cardíaca y presión arterial fueron más bajos en el Grupo II, todos los pacientes estaban hemodinámicamente estables. (49)

Un total de 60 pacientes fueron asignados aleatoriamente en 2 grupos (grupos D y C), 30 pacientes en cada grupo. Cada paciente recibió 40 mL de ropivacaína al 0.375% (grupo C) o 40 mL de ropivacaína al 0.375% mezclada con 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de dexmedetomidina (grupo D). Se analizaron 28 pacientes de cada grupo. La duración de la anestesia fue mayor en el grupo D en comparación con el grupo C (759 vs. 634 minutos, $p < 0.05$) y el tiempo de analgesia postoperatoria efectiva fue mayor en el grupo D en comparación con el grupo C (986 vs 789 minutos, $p < 0.05$). El tiempo de inicio de los bloqueos sensoriales y motores no fue significativamente diferente entre los 2 grupos ($p > 0.05$). La EVA fue similar en los 2 grupos a las 6 y 12 h del bloqueo ($p > 0.05$), pero fue menor en el grupo D a las 24 h del bloqueo en comparación con el grupo C ($p < 0.05$). La dosis acumulada de tramadol de rescate durante las primeras 48 h del postoperatorio fue significativamente menor en el grupo D en comparación con el grupo C ($p < 0.05$). No se observaron cambios significativos en los signos vitales en ninguno de los grupos. La adición de 1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ de dexmedetomidina a la ropivacaína prolonga la duración de la anestesia y el tiempo efectivo de analgesia postoperatoria para bloqueo de plexo braquial. La EVA a las 24 h del bloqueo y la demanda de tramadol de rescate durante las primeras 48 h del postoperatorio son menores también sin efectos secundarios en el grupo de estudio. (50) Se estudiaron a 50 pacientes que fueron sometidos a cirugía de miembro superior bajo bloqueo supraclavicular del plexo braquial ecoguiado. Mediante dos grupos de 25 cada uno, denominado grupo R o control con ropivacaína y grupo experimental o DR con ropivacaína + dexmedetomidina. Edad media en el grupo DR 43.4 ± 18.3 años, sexo masculino en 16 (64%). El grupo R mostró edad media de 44.2 ± 14.4 años, sexo masculino en 15 (60%). De los efectos adversos con bradicardia en DR y R en 8 (32%), hipotensión arterial en grupo DR 5 (20%) y R con 1 (4%). Escala Bromage en II se observa el grupo DR con 16 (64%) y el R 11 (44%); $p <$

0.069. El estudio demostró que la dexmedetomidina perineural significativamente prolongó el tiempo de analgesia postoperatoria, reduciendo el tiempo de instalación del bloqueo y prolongando el efecto analgésico predominantemente sensitivo sobre el motor, mejorando y facilitando el movimiento en sujetos, permitiendo una temprana deambulación y movilización del miembro afectado. La ausencia de otros efectos secundarios previamente mencionados, hacen de éste fármaco una excelente opción como coadyuvante del bloqueo regional de nervios periféricos.(51)

El dolor posoperatorio es una problemática frecuente tanto para el paciente como para el médico, ya que constituye un pilar fundamental para rápida recuperación, se estudiaron 64 pacientes los cuales fueron sometidos a cirugía de miembro superior los pacientes que fueron manejados con ropivacaína más dexmedetomidina como coadyuvante presentó un tiempo significativamente más corto desde el punto de vista estadístico para el inicio del bloqueo sensitivo (10 min frente a 14 min; $p = 0.001$), una duración más prolongada del bloqueo sensitivo (12 h frente a 6 h; $p = 0.001$), un menor tiempo para el inicio del bloqueo motor(14 min frente a 20 min; $p = 0.001$), una duración no tan prolongada del bloqueo motor (6 h frente a 4 h min; $p = 0.001$), y una duración más prolongada de la analgesia postoperatoria (12 h frente a 4-6 h; $p = 0.001$). El uso de coadyuvantes como la dexmedetomidina en adición a los anestésicos locales, provee una mayor eficacia y duración analgésica y constituye una alternativa viable en la búsqueda de la prevención del dolor postoperatorio. (52)

Moreno Baños, (53) realizó un ensayo clínico, prospectivo, aleatorizado con pacientes de 18 a 60 años de edad, sometidos a cirugía de extremidad superior, ASA I-II. A través de aleatorización simple, se asignaron en uno de dos grupos para recibir un bloqueo supraclavicular ecoguiado con ropivacaína 0.5% a 2 mg/kg sin sobrepasar 20 ml de volumen (Grupo R= 35) ó ropivacaína 0.5% a 2 mg/kg sin sobrepasar 20 ml de volumen + dexmedetomidina 1 mcg/kg (Grupo RD= 35) peso real. Se evaluó la analgesia, el bloqueo sensitivo, el bloqueo motor y los efectos adversos a los 10, 20 y 30 minutos y a las 6, 12 y 24horas. El grupo RD presentó un tiempo significativamente más corto desde el punto de vista estadístico para el inicio del bloqueo sensitivo ($10,75 \pm 2,71$ frente a

16,75 ± 2,96 min; p = 0,003), una duración más prolongada del bloqueo sensitivo (379,40 ± 55,09 frente a 211,60 ± 47,88 min; p = 0,002), un menor tiempo para el inicio del bloqueo motor (14,35 ± 2,58 frente a 20,25 ± 4,13 min; p = 0,003), una duración más prolongada del bloqueo motor (312 ± 49,91 frente a 184,7 ± 36,76 min; p = 0,002), y una duración más prolongada de la analgesia postoperatoria (413,73 ± 89,92 frente a 197,35 ± 28,67 min; p = 0,002). Ningún paciente presentó efectos adversos.

Miguel Díaz (54) realizó un estudio de investigación de tipo experimental, prospectivo, longitudinal y comparativo en el hospital Centro Médico ISSEMYM Ecatepec, mediante una revisión sistemática de pacientes que fueron sometidos a una artroscopia de hombro; se crearon dos grupos: Grupo A: Aquellos pacientes que recibieron analgesia con Ropivacaína + Dexmedetomidina intraarticular y el Grupo B: Aquellos pacientes que recibieron analgesia con Ropivacaína intraarticular. Se midió el dolor postoperatorio con la escala numérica análoga (ENA) a las 0, 4, 8 y 12 horas. La eficacia analgésica parece tener una mayor proporción en los pacientes del grupo A (83.73%) las cuales presentaron ENA 2.243 con p estadísticamente significativa, por otro lado, los pacientes del grupo B, presentaron un ENA de 3.514.

II. Justificación

La búsqueda de un coadyuvante apropiado que dé como resultado un bloqueo nervioso más prolongado y de mayor calidad daría como resultado una disminución de las puntuaciones de dolor, una disminución de la necesidad de analgésicos y, por lo tanto, una disminución del consumo de opiáceos, lo que a su vez reduciría los efectos secundarios de los narcóticos, como la sedación y depresión respiratoria.

El control del dolor agudo postoperatorio en cirugía de miembro superior ha resultado en muchas ocasiones ineficaz con los analgésicos por vía intravenosa y oral.

Una vía alterna se puede lograr con la administración de agentes en el espacio perineural, dando como ventaja durante el postoperatorio proporcionar al paciente una analgesia más potente, duradera y selectiva. Así mismo, un adecuado manejo del dolor se ve reflejado en la disminución de la morbilidad, una temprana movilización, y una corta estancia hospitalaria. Debido a esto, el manejo del dolor es un componente esencial en la práctica anestésica y quirúrgica moderna.

En esta unidad hospitalaria no se dispone de estudios al respecto, así como el número de procedimientos quirúrgicos electivos y de urgencias que se realizan en miembro superior son frecuentes, por lo que la realización de dicha investigación permitirá proporcionar una estrategia para el control del dolor postoperatorio con mayor duración y menor utilización de medicamentos de rescate.

IV. Planteamiento del problema

La realización de cirugías de miembro superior de forma anual, tanto de índole ortopédica como de cirugía plástica de forma programada o de urgencia, representa uno de los procedimientos que se realizan con mayor frecuencia, y que para su realización el tipo de técnica de forma usual que se emplea es mediante anestesia general o sedación. Sin embargo, la anestesia regional (bloqueo de plexo braquial) tiene el potencial de proporcionar excelentes condiciones quirúrgicas en aquellos pacientes que representan un desafío y reto para el anestesiólogo, ya sea debido a comorbilidades preexistentes que le pudieran añadir un mayor riesgo si son sometidos a anestesia general, por lo que constituye una alternativa menos traumática y fiable, además de proporcionar un mejor control de dolor en el postoperatorio. Se han utilizado una variedad de anestésicos locales (lidocaína, mepivacaina, bupivacaina, ropivacaína). Buscando intencionadamente que el anestésico empleado produzca mínimos efectos secundarios, y efecto motor menor al efecto sobre la sensibilidad. Algunos autores han utilizado algunas mezclas de los anestésicos locales con opioides con la finalidad de mejorar el efecto analgésico y acortar el tiempo de latencia del bloqueo, la ropivacaína constituye una opción segura, eficaz, menos cardiopélica, arritmogénica, y neurotóxica comparada con otros anestésicos locales, así como beneficiosa para el control efectivo del dolor posoperatorio,

pero la duración del bloqueo sensorial aún no es suficiente para evitar la administración de medicamentos que complementen y prolonguen la analgesia. Se han estudiado varios coadyuvantes para su administración en el bloqueo de plexo braquial, entre los que se incluyen los opioides y no opioides. La bupivacaína al ser un anestésico local de larga duración está indicada en anestesia local para efectuar intervenciones de extremidades superiores, su principal inconveniente es su potencial cardiotoxico. La dexmedetomidina, un agonista selectivo de los receptores adrenérgicos alfa-2, se ha utilizado como coadyuvante durante la anestesia local y regional. Los estudios han puesto de manifiesto la seguridad y eficacia de su empleo en su adición con anestésicos locales en varias técnicas de anestesia regional, como a nivel subaracnoideo, epidural, caudal. No obstante, existe aún conocimiento limitado acerca de la eficacia analgésica y la utilidad clínica de la inclusión de dexmedetomidina con anestésicos locales durante el bloqueo del plexo nervioso.

Por tal motivo surge la siguiente pregunta de investigación:

IV.1 Pregunta de investigación

¿La administración de dexmedetomidina en combinación con ropivacaína al 0.75% en el bloqueo de plexo braquial mejora la duración analgésica y no presenta cambios hemodinámicos en comparación con la dexmedetomidina más bupivacaína al 0.5% en el Hospital General de Pachuca?

IV.2 Objetivos

Objetivo general:

Comparar la duración y cambios hemodinámicos de la analgesia postoperatoria con el uso de dexmedetomidina más ropivacaína al 0.75% versus dexmedetomidina más bupivacaína isobárica al 0.5% en bloqueo del plexo braquial en fracturas radio-cubito distales en el Hospital General de Pachuca.

Objetivos específicos

1. Caracterizar a la población de estudio de acuerdo a las variables sociodemográficas y clínicas
2. Evaluar la analgesia postoperatoria a través de la escala EVA, EVERA y analgesia de rescate, en pacientes con manejo de ropivacaína al 0.75% más dexmedetomidina comparado con la administración de dexmedetomidina más bupivacaína al 0.5% en bloqueo de plexo braquial en fracturas de radio-cubito distales en el Hospital General de Pachuca.

3. Identificar el tiempo de inicio y duración del bloqueo motor y sensitivo del plexo braquial con el uso de ropivacaína al 0.75% más dexmedetomidina comparado con la administración de bupivacaína al 0.5% más dexmedetomidina en fracturas de radio- cubito distales en el Hospital General de Pachuca.

4. Identificar los cambios en la presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno en los pacientes con bloqueo del plexo braquial con ropivacaína más dexmedetomidina comparado con bupivacaína más dexmedetomidina en fracturas radio- cubito distales en el Hospital General de Pachuca

5. Comparar el uso de analgesia de rescate entre los dos grupos de estudio en el Hospital General de Pachuca

IV.3 Hipótesis

H_i:

La administración de ropivacaína al 0.75% más dexmedetomidina como coadyuvante en el bloqueo del plexo braquial incrementa la duración de analgesia postoperatoria y no modifica las variables hemodinámicas comparado con la bupivacaína al 0.5% más dexmedetomidina.

H₀:

La administración de ropivacaína al 0.75% más dexmedetomidina como coadyuvante en el bloqueo del plexo braquial no incrementa la duración de analgesia postoperatoria y si modifica las variables hemodinámicas comparado con la bupivacaína al 0.5% más dexmedetomidina.

V. Material y métodos

V.1 Diseño de investigación

Se realizó un ensayo clínico

V.3 Ubicación espacio-temporal

V.3.1 Lugar

La investigación se llevó a cabo en el servicio de Anestesiología del Hospital General de Pachuca.

V.3.2 Tiempo

La investigación se llevó a cabo durante el periodo de junio 2023 a febrero 2024.

V.3.3 Persona

Pacientes de cirugía electiva o urgente con diagnóstico de fracturas radio-cubito distales, en los que esté indicado el bloqueo del plexo braquial.

V.4 Selección de la población de estudio

V.4.1 Criterios de inclusión

- 1) Pacientes que se sometieron a procedimientos quirúrgicos de forma electiva o de urgencia de miembro superior por fractura de radio-cubito distales con indicación para manejo con bloqueo de plexo braquial
- 2) Edades entre 18 a 70 años
- 3) Sexo femenino y masculino
- 4) Contaron con valoración preanestésica
- 5) Contaron con consentimiento informado

V.4.2 Criterios de exclusión

- 1) Pacientes con infección local
- 2) Pacientes que estén utilizando anticoagulantes
- 3) Alergia a los anestésicos locales
- 4) Enfermedad obstructiva crónica de las vías respiratorias
- 5) Paresia contralateral de los nervio frénico o laríngeo recurrente
- 6) Déficit neurológico previo del brazo afectado
- 7) Estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) de III o superior
- 8) Índice de masa corporal mayor de 35 kg/m²
- 9) Afección psiquiátrica o cognitiva
- 10) Uso crónico de opioides (más de 6 meses)
- 11) pacientes con enfermedades cardiovasculares (bloqueo AV) o alteraciones hemodinámicas importantes

V.4.3 Criterios de eliminación

- 1) Alta voluntaria del paciente
- 2) Bloqueo de plexo braquial fallido o insuficiente
- 3) Retiro voluntario del paciente

V.5 Determinación del tamaño de muestra y muestreo

V.5.1 Tamaño de la muestra

- Se utilizaron los datos del estudio publicado por Moolagani y cols., (31) que demostró que la dexmedetomidina como coadyuvante prolongó la duración promedio de la analgesia postoperatoria comparada con bupivacaína sola de 7 ± 0.7 a 12.5 ± 0.6 h en pacientes que habían recibido un bloqueo del plexo braquial y para detectar una diferencia clínicamente significativa en la duración de la analgesia de 1 h entre los grupos y obtener una potencia del estudio del 90% con un error alfa del 5%. Para este estudio el cálculo estableció que se requiere un tamaño de muestra de 23 pacientes en cada grupo.

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

- n = sujetos necesarios en cada una de las muestras
- Z_{α} = Valor Z correspondiente al riesgo deseado (1.645)
- Z_{β} = Valor Z correspondiente al riesgo deseado (1.282)
- S^2 = Varianza de la variable cuantitativa que tiene el grupo control o de referencia. (0.7) (31)
- d = Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar (datos cuantitativos) (0.6)³¹

Sustituyendo:

$$n=2(1.645+1.282)^2 \times 0.7^2 / 0.6^2 =23$$

V.5.2 Muestreo

Se realizó muestreo aleatorio simple a través de una tabla generada en computadora donde se asignó a cada paciente a uno de los dos grupos de forma aleatoria.

V.6 Definición operacional de variables

Variable Independiente: Administración de ropivacaína al 0.75% más dexmedetomidina y bupivacaína más dexmedetomidina

Variable dependiente: Analgesia postoperatoria, variables hemodinámicas, escala de dolor

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
Variables independientes				
Sexo	Condición orgánica masculina o femenina de los seres vivos en base a sus caracteres genotípicos y fenotípicos. (62)	Se definirá como masculino al espécimen que posee los órganos adecuados para posibilitar la fecundación y femenino al ser vivo que tiene órganos para ser fecundado	Cualitativa nominal 1.- Masculino 2.- Femenino	Expediente clínico
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo (62)	Tiempo en años que una persona ha vivido desde que nació	Cuantitativa, Discreta	Expediente clínico
Ocupación	Situación que ubica a la persona de acuerdo con sus actividades (62)	Actividad laboral que realiza la persona entrevistada en el momento del estudio	Cualitativa Categórica 1.- Ama de casa 2.- Empleado 3.- Obrero 4.- Comerciante 5.- Otros	Expediente clínico
Estado civil	Situación legal de unión entre dos sujetos (62)	Relación legal que tiene el entrevistado con su pareja	Cualitativa Categórica 1.- Unión libre 2.- Casado 3.- Divorciado 4.- Viudo 5.- Soltero	Expediente clínico
Escolaridad	Periodo de tiempo de una persona asiste a la escuela (62)	El nivel de instrucción de una persona es el grado más elevado de estudios realizados o en curso	Cualitativa categórica 1.- Ninguna 2.- Primaria 3.- Primaria incompleta 4.- Secundaria 5.- Secundaria incompleta 6.- Preparatoria 7.- Preparatoria incompleta 8.- Licenciatura	Expediente clínico

			9.- Licenciatura incompleta 10.- Posgrado 11.- Posgrado incompleto	
Comorbilidades	Término utilizado para describir dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona. (65)	Antecedente de enfermedades descritas en el expediente clínico	Cualitativa nominal 1.- Hipertensión arterial 2.- Diabetes mellitus 3.- Obesidad 4.- Insuficiencia renal 5.- Cardiopatía 6.- Otros	Expediente clínico
ASA	El sistema de clasificación es simplemente evaluar el grado de “enfermedad” del paciente o “estado físico” antes de seleccionar el anestésico o realizar la cirugía (66)	La clasificación ASA evalúa al paciente en 6 categorías: ASA I: Un paciente sano normal ASA II: Un paciente con enfermedad sistémica ASA III: Un paciente con enfermedad sistémica grave que no es potencialmente mortal. ASA IV: Un paciente con una enfermedad sistémica grave que es una amenaza constante para la vida ASA V: Un paciente moribundo que no se espera que sobreviva sin la operación ASA VI: un paciente con muerte cerebral cuyos órganos están siendo extraídos con la intención de trasplantarlos a otro paciente	Cualitativa categórica 1.- ASA I 2.- ASA II 3.- ASA III 4.- ASA IV 5.- ASA V 6.- ASA VI	Expediente clínico
Fármaco anestésico utilizado en el bloqueo del plexo braquial	Fármaco administrado vía perineural en el bloqueo del plexo braquial (36)	Se utilizarán los dos esquemas de anestesia propuestos: 1) Ropivacaína 0.75% más dexmedetomidina V	Cualitativa nominal 1. Ropivacaína más dexmedetomidina 2.- Bupivacaina	Encuesta

		2) Bupivacaina 0.5% más dexmedetomidina 1 µg/kg	más dexmedetomidina	
Abordaje del plexo braquial	Vía de acceso para el bloqueo que se realiza a nivel de las raíces distales y/o los troncos del plexo braquial (1)	Descrito en hoja postquirúrgica en el expediente clínico	Cualitativa nominal 1.- Interescalénico o 2.- Supraclavicular 3.- Infraclavicular 4.- Axilar	Expediente clínico
Variable dependiente				
Bloqueo del plexo braquial	Periodo de acción del anestésico administrado en el bloqueo del plexo braquial (33)	Bloqueo sensitivo: Tiempo transcurrido entre la administración del anestésico y la sensibilidad al pinchazo. Bloqueo motor: Tiempo transcurrido entre la administración del anestésico y la reducción de la fuerza motora, y se evaluarán en 6 momentos posterior al bloqueo del plexo braquial	Cualitativa categórica Grado 0 – Sin bloqueo sensitivo Grado 1 – Pérdida de la sensibilidad al tacto fino Grado 2 – Pérdida de la sensibilidad al tacto grueso Grado 0 – sin bloqueo motor Grado 1 – bloqueo motor parcial Grado 2 - bloqueo motor completo	Encuesta
Dolor	Una experiencia sensitiva desagradable acompañada de una respuesta afectiva, motora, vegetativa e, incluso, de la personalidad”. Escala visual analógica (EVA) de 1 a 10 cm (21)	Se aplicará la escala de EVA en el periodo postquirúrgico y su evaluación se realizará cada hora durante tres horas	Cualitativa categórica 1. 0= sin dolor 2. 1-2 = dolor leve 3. 3-5 dolor moderado 4. 6-8= dolor severo 5. 9-10= dolor intenso	Encuesta
Presión sistólica	Valor máximo de la tensión arterial en sístole (cuando el corazón se contrae). Es el primer ruido que se escucha al desinflar el mango del	Se realizará el monitoreo y su registro se realizará en la hoja de anestesia y enfermería, las mediciones que se tomarán serán basal,	Cualitativa nominal 1) Normal (Entre 91 a 119mmHg)	Encuesta

	baumanómetro, valores normales entre 91 a 119 mmHg (63)	durante la cirugía, al término de la cirugía a los 30, 60, 120, 150 y 180 minutos después de la cirugía	2) Presión arterial sistólica alta (mayor a 119 mmHg) 3) Presión arterial sistólica baja (menor a 91 mmHg)	
Presión diastólica	Valor mínimo de la tensión arterial cuando el corazón está en diástole o entre latidos cardíacos (63)	Es el último ruido que se escucha al desinflar el mango de baumanómetro, su registro en la hoja de anestesiología correspondiente valores normales entre 61 a 79 mmHg, las mediciones que se tomarán serán basal, durante la cirugía, al término de la cirugía a los 30, 60, 120, 150 y 180 minutos después de la cirugía	Cualitativa nominal 1) valores normales entre 61 a 79 mmHg 2) Presión diastólica baja menor a 61 mmHg 3) presión diastólica alta Mayor a 79 mmHg	Encuesta
Frecuencia cardiaca	Veces que el corazón realiza el ciclo cardiaco completo, en un minuto (63)	Número de latidos por minuto. valores normales entre 60 y 90 latidos por minuto, las mediciones que se tomarán serán basal, durante la cirugía, al término de la cirugía a los 30, 60, 120, 150 y 180 minutos después de la cirugía	Cuantitativa nominal 1) valores normales entre 60 y 90 latidos por minuto 2) Frecuencia cardiaca baja menor a 60 latidos por minuto 3) Frecuencia cardiaca alta mayor a 90 latidos por minuto	Encuesta
Saturación de O ₂	Es un caso particular de saturación que se utiliza para indicar la cantidad de oxígeno en fluidos corporales, generalmente en la sangre (63)	Las mediciones que se tomarán serán basales, durante la cirugía, al término de la cirugía a los 30, 60, 120, 150 y 180 minutos después de la cirugía	Cualitativa nominal 1) Normal arriba de 90% 2) Sat O ₂ menor a 90%	Encuesta
Analgesia de rescate	Desaparición provocada de sensación de dolor Se utiliza cuando el paciente no presenta disminución de dolor con la	Aplicación de anestésicos de acuerdo con la escala del dolor en el periodo postquirúrgicos, se anotará el tipo de	Cualitativa dicotómica 1.- Sí 2.- No	Encuesta

	administración previa de analgesia (64)	analgésico, dosis y tiempo de aplicación	Analgésico <hr/> Dosis <hr/> Tiempo de realizada la cirugía y aplicación del analgésico <hr/> horas	
--	---	--	--	--

V.7 Instrumentos de recolección de la información



Secretaría de Salud de Hidalgo
 Hospital General de Pachuca
 Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación
 Departamento de Investigación



Comparación de la duración y cambios hemodinámicos de la analgesia postoperatoria con el uso de dexmedetomidina más ropivacaína al 0.75% versus dexmedetomidina más bupivacaina isobárica al 0.5% en bloqueo de plexo braquial en fracturas radio-cubito distales en el Hospital General de Pachuca

Recolección de datos

Nombre		Expediente
Edad	Sexo	Grupo
	1) Femenino	1) Ropivacaína más DEX
	2) Masculino	2) Bupivacaina más DEX
Peso:	Talla:	
ASA	Ocupación	
1.- ASA I	1.- Ama de casa	
2.- ASA II	2.- Empleado	
3.- ASA III	3.- Obrero	
4.- ASA IV	4.- Comerciante	
5.- ASA V	5.- Otros	
6. ASA VI		
Comorbilidades	Estado civil	
1.- Hipertensión arterial	1.- Unión libre	
2.- Diabetes mellitus	2.- Casada	
3.- Obesidad	3.-Divorciada	
4.- Insuficiencia renal	4.- Viuda	
5.- Cardiopatía	5.- Soltero	
6.- Otros		

	<p>Escolaridad</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Ninguna 2.- Primaria 3.- Primaria incompleta 4.- Secundaria 5.- Secundaria incompleta 6.- Preparatoria 7.- Preparatoria incompleta 8.- Licenciatura 9.- Licenciatura incompleta 10.- Posgrado 11.- Posgrado incompleto
<p>Abordaje de bloqueo de plexo braquial</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Interescalénico 2.- Supraclavicular 3.- Infraclavicular 4.- Axilar 	

Variables hemodinámicas								
	Basal	Durante la cirugía	Al término de la cirugía	30 min	60 min	120 min	150 min	180 min
Presión sistólica								
Presión diastólica								
Frecuencia cardiaca								
Sat O ₂								

Evaluación del bloqueo sensitivo	
Tiempo de inicio	Minutos

Duración	Horas						
Grado-sensación	15 min	30 min	60 min	90 min	120 min	150 min	180 min
0= Sin bloqueo sensitivo							
1= Pérdida de la sensibilidad al tacto							
2= Pérdida de la sensibilidad al tacto grueso							

Evaluación del bloqueo motor							
Tiempo de inicio	Minutos (min)						
Duración	Horas						
Fuerza motora	15 min	30 min	60 min	90 min	120 min	150 min	180 min
0= Sin bloqueo motor							
1= Bloqueo motor parcial							
2= Bloqueo motor completo							

Evaluación del dolor postoperatorio	
Tiempo (horas)	EVA (Puntos) o EVERA (en el caso del paciente que no sepa leer o escribir)
Salida del quirófano	
1 h	
2 h	
3 h	

Analgesia de rescate	
Tiempo (horas, h)	

1 h	1) Sí 2) No
2 h	1) Sí 2) No
3 h	1) Sí 2) No
Tipo de analgésico:	
Dosis	

VI. Aspectos éticos

De acuerdo con el artículo 17 del reglamento de la Ley General de Salud, en su fracción III, mencionando que se investigará con riesgo mayor que el mínimo, al emplear medicamentos analgésicos aprobados plenamente por indicación terapéutica y que dice:

III.- Investigación con riesgo mayor que el mínimo: Son aquellas en que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, entre las que se consideran: estudios radiológicos y con microondas, ensayos con los medicamentos y modalidades que se definen en el artículo 65 de este Reglamento, ensayos con nuevos dispositivos, estudios que incluyan procedimientos quirúrgicos, extracción de sangre 2% del volumen circulante en neonatos, amniocentesis, y otras técnicas invasoras o procedimientos mayores, los que empleen métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos y los que tengan control con placebos, entre otros.

Tomando en cuenta lo anterior y al administrar fármacos anestésicos ya establecidos y registrados en la Secretaría de Salud, implicando un procedimiento rutinario de intervención anestésica para cirugía, se considera un proyecto de Investigación con riesgo mayor que el mínimo.

Se realizó consentimiento informado apegado a los artículos 20, 21 y 22 de Ley General de Salud en materia de Investigación (Anexo 5)

V.2 Análisis estadístico de la información

Los datos fueron recolectados de forma manual, luego fueron codificados para crear una base de datos en la plataforma del paquete software estadístico SPSS versión 20.0. se obtuvieron tablas de frecuencias absolutas y relativas porcentuales, y tablas cruzadas, complementadas por diagramas de barras

Se usó la prueba *t*-Student para comparar la duración de la analgesia, del bloqueo, y la hemodinámica en varios períodos de tiempo. Se calculó RR entre las variables categóricas.

VII. Recursos humanos, físicos y financieros

Recursos Humanos

Investigador principal:

M.C. Ana Laura Mendoza Campos

Asesor clínico:

M. C. Esp. Dra. Rosa María López Arrieta

Médica adscrita al servicio de anestesiología del Hospital General Pachuca

Asesores Universitarios:

Dr. Tomás Eduardo Fernández Martínez

Recursos Físicos

Expediente Clínico.

Una computadora HP con recursos electrónicos y software especializado en análisis estadístico.

Una impresora para entregar los avances y resultados finales.

Recursos materiales

Hojas para la recopilación de los datos.

Lápices.

Bolígrafos.

Engrapadora estándar.

Grapas estándar.

Equipo de cómputo con acceso a internet.

Impresora.

Cartuchos de tinta.

Hojas bond tamaño carta y oficio.

Revistas médicas de investigación electrónicas.

Libros de metodología de la investigación.

Recursos financieros

Estimados en \$ 8,000 y serán a cargo del investigador responsable.

VIII. Resultados

La edad promedio de la población estudiada fue de 43.67 años, una edad mínima de 18 y máxima de 75 años, la presión sistólica basal promedio fue de 127 mmHg, una presión mínima de 100 mmHg y una máxima de 146 mmHg, durante la cirugía presentaron una presión sistólica promedio de 119 mmHg, al término de la cirugía de 118 mmHg, se hicieron evaluaciones en el postquirúrgico y, a los 180 minutos la presión sistólica promedio fue de 122 mmHg. En relación a la presión diastólica promedio basal fue de 78 mmHg y al finalizar las evaluaciones es decir a los 180 minutos la presión promedio fue de 69 mmHg, la frecuencia cardiaca inicial fue de 76 L/min y a los 180 minutos se encontró en los 69 L/min, la Sat O₂ promedio basal fue de 94.9% y al finalizar las evaluaciones fue de 95.2% como se puede observar en el cuadro 1.

Cuadro 1 Medidas de tendencia central y de dispersión en pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023

Variables	Medidas de tendencia central y dispersión					
	Media	Mediana	Desv.tip.	Varianza	Mínimo	Máximo
Edad	43.67	40	18.08	327.08	18	75
Presión sistólica basal	127.038	129	10.09	101.99	100	146
Presión sistólica durante la cirugía	119.15	122	8.65	74.91	96	129
Presión sistólica al término de la cirugía	118.55	122	9.42	88.91	98	128
Presión sistólica a los 30 minutos	118.30	121	10.58	111.94	98	139
Presión sistólica a los 60 minutos	118.28	120	8.30	68.91	102	131
Presión sistólica a los 120 minutos	118.73	119.5	8.52	72.67	100	137

Presión sistólica a los 150 minutos	119.55	120	7.69	59.27	102	133
Presión sistólica a los 180 minutos	122	123	7.78	60.66	100	140
Presión diastólica basal	78.51	79	7.74	60.01	100	140
Presión diastólica durante la cirugía	70.57	71	6.31	39.81	57	82
Presión diastólica al término de la cirugía	69.78	70	6.92	48.01	57	81
Presión diastólica a los 30 minutos	70.26	68.5	8.72	76.20	55	89
Presión diastólica a los 60 minutos	70.42	69.5	7.92	62.87	53	89
Presión diastólica a los 120 minutos	69.75	70	5.53	30.58	57	83
Presión diastólica a los 150 minutos	70.88	70	5.66	32.14	60	85
Presión diastólica a los 180 minutos	72.84	73.5	5.36	28.76	61	84
Frecuencia cardíaca basal	76.36	77	8.34	69.68	55	94

Frecuencia cardiaca durante la cirugía	69.32	70	6.67	44.53	48	80
Frecuencia cardiaca al término de la cirugía	68.19	69	5.91	35.02	50	78
Frecuencia cardiaca a los 30 minutos	68.36	68	6.45	41.64	52	81
Frecuencia cardiaca a los 60 minutos	67.15	67	5.66	32.13	51	76
Frecuencia cardiaca a los 120 minutos	66.78	67	4.96	24.64	51	76
Frecuencia cardiaca a los 150 minutos	68	68.5	5.05	25.52	52	78
Frecuencia cardiaca a los 180 minutos	69.05	69.5	5.36	28.76	54	79
Sat O ₂ basal	94.98	96	3.43	11.78	72	97
Sat O ₂ durante la cirugía	95.38	95	1.08	1.18	93	99
Sat O ₂ al término de la cirugía	95.42	95	1.27	1.62	93	99
Sat O ₂ a los 30 minutos	95.32	95	1.14	1.32	94	99
Sat O ₂ a los 60 minutos	95.15	95	1.16	1.34	93	99
Sat O ₂ a los 120 minutos	95	95	0.92	0.86	93	98

Sat O ₂ a los 150 minutos	95.11	95	0.80	0.65	93	98
Sat O ₂ a los 180 minutos	95.21	95	0.82	0.67	94	98

Fuente: Base de datos y cálculos propios

Se realizaron grupos de edad, el grupo con mayor número de pacientes se encontró entre los 49 y 58 años de edad 12 pacientes (25%) como se muestra en el cuadro 2.

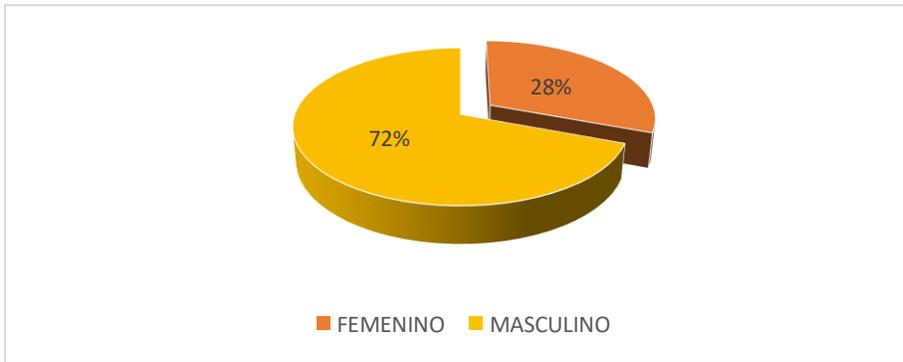
Cuadro 2 Grupos de edad de pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023

Grupo de edad	No.	Porcentaje
<= 18	1	2
19 – 28	11	23
29 – 38	10	21
39 – 48	2	6
49 – 58	12	25
59 – 68	5	11.5
69 – 78	5	11.5

Fuente: Base de datos y cálculos propios

El sexo masculino fue el que predominó en la población estudiada, 33 pacientes (72%)

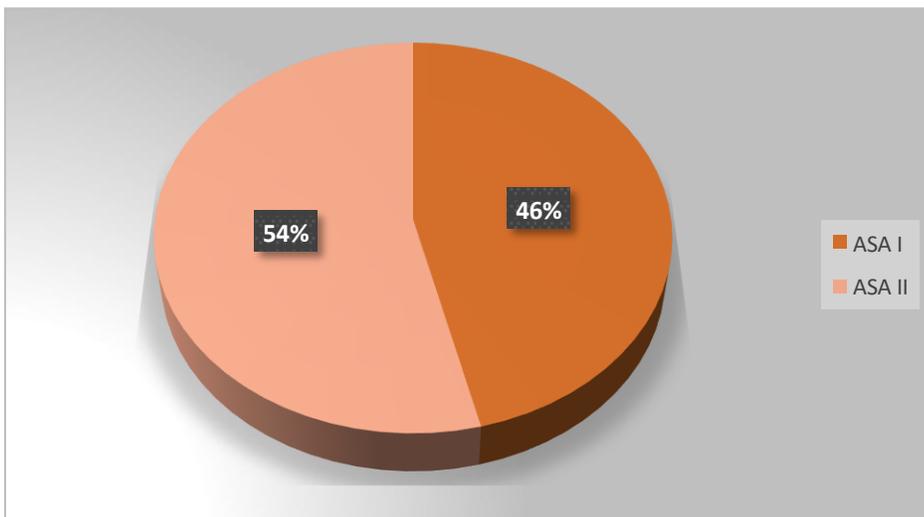
Fig. 1 Sexo de pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023



Fuente: Formulario

La clasificación ASA que presentaron fue ASA II, 25 pacientes (54%) y ASA I, 21 pacientes (46%)

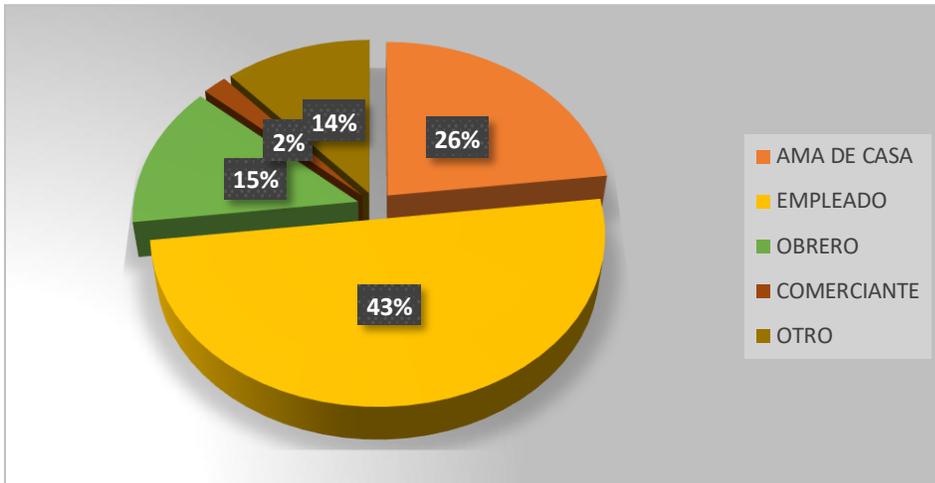
Fig. 2 Clasificación ASA de pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023



Fuente: Formulario

De la muestra analizada 20 pacientes (43% %) eran empleados, 12 (26%) eran ama de casa, obreros 7 pacientes (15%) como se puede apreciar en la fig. 2

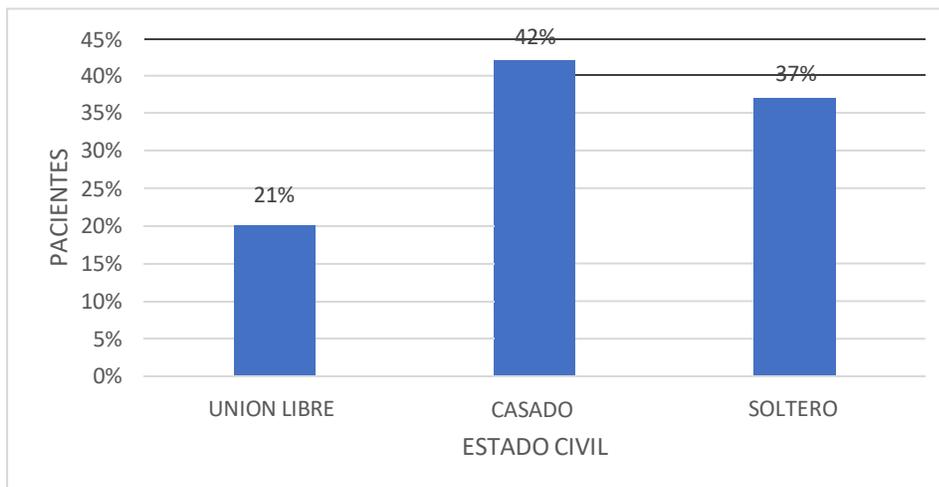
Fig. 3 Ocupación de pacientes con fractura radio-cubito del Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023



Fuente: Formulario

En relación al estado civil predominaron los casados 22 pacientes (42%)

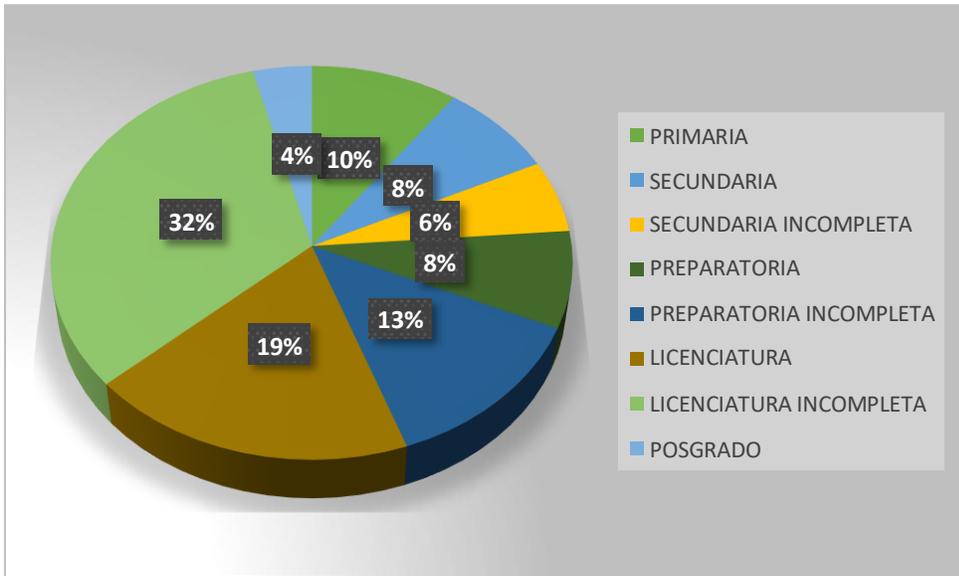
Fig. 4 Estado civil de pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023



Fuente: Formulario

Su grado escolar fue el siguiente: Licenciatura incompleta en 17 (32%), licenciatura completa 10 (19%), preparatoria incompleta 7 (13%) lo más frecuente.

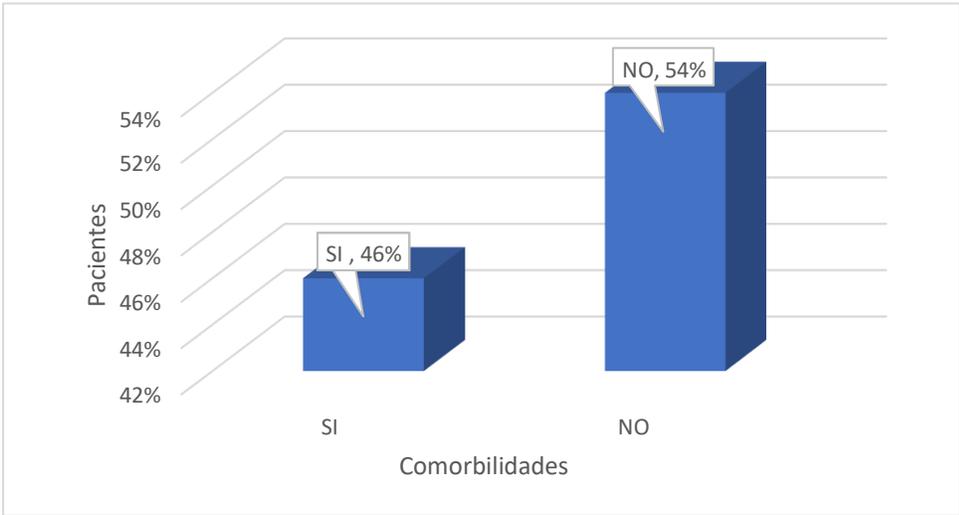
Fig. 5 Escolaridad de pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023



Fuente. Formulario

Se revisó el antecedente de comorbilidades y en 28 pacientes (46%) si, las presentaban

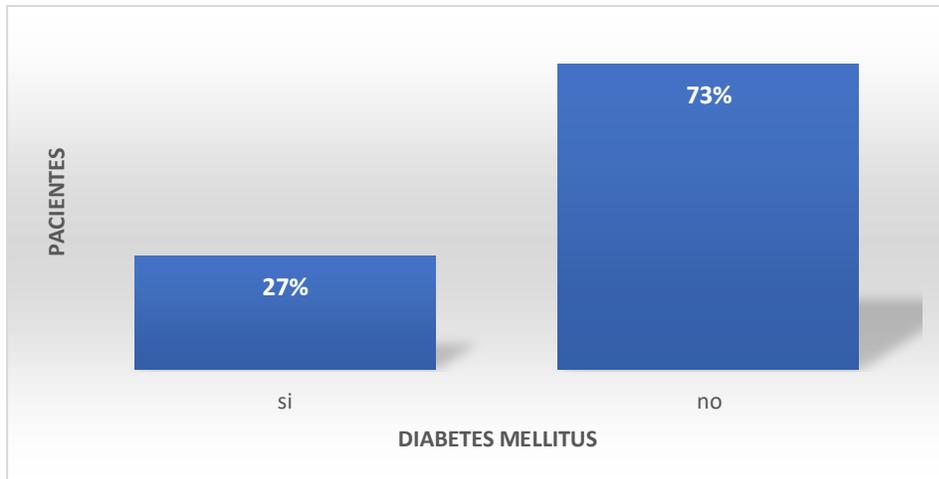
Fig. 6 Comorbilidades en pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023



Fuente: Formulario

La diabetes mellitus fue una de las comorbilidades observadas en 12 pacientes (73%)

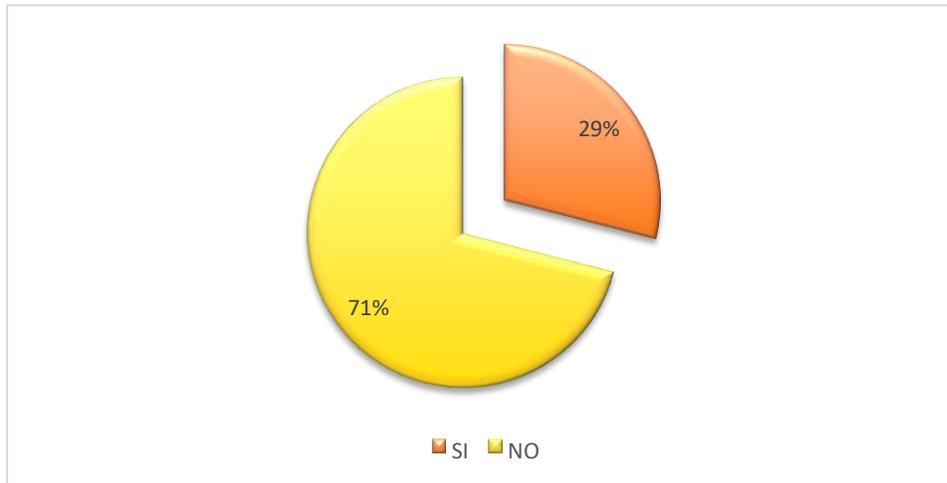
Fig. 7 Diabetes Mellitus en pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023



Fuente: Formulario

Hipertensión arterial se presentó en 15 pacientes (29%)

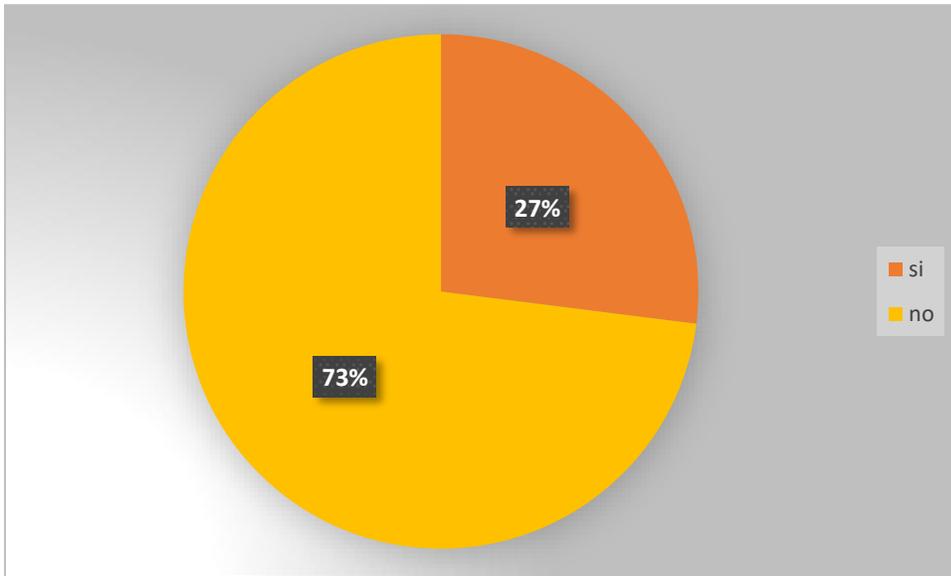
Fig. 8 Hipertensión arterial en pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023



Fuente: Formulario

La obesidad se observó en 14 pacientes (27%)

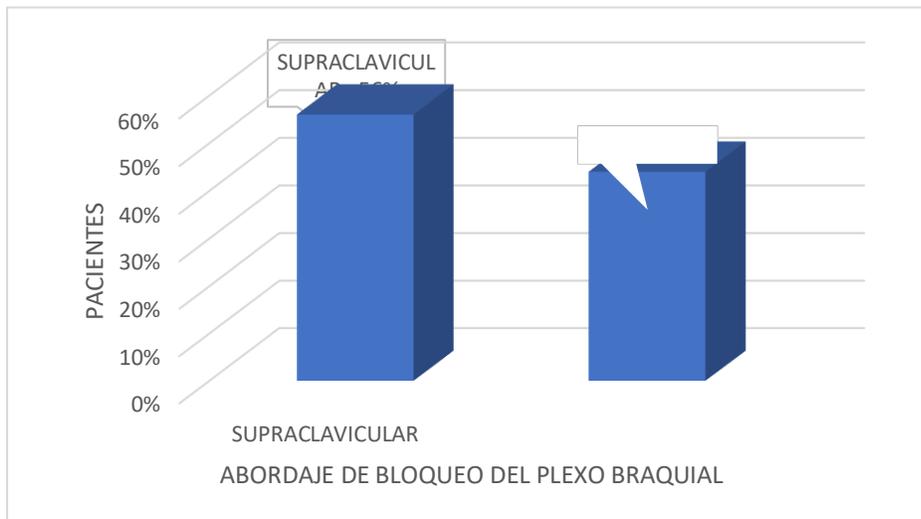
Fig. 9 Obesidad en pacientes con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023



Fuente. Formulario

El abordaje de bloqueo que más se realizó fue el supraclavicular en 26 pacientes (56%)

Fig. 10 Abordaje de bloqueo del plexo braquial en el paciente con fractura radio-cubito en el Hospital General de Pachuca durante el periodo de julio a septiembre del 2023



Fuente: Formulario

Se llevaron a cabo evaluaciones en diferentes momentos posterior a la cirugía en los dos grupos de estudio, el dolor moderado se presentó a las 11 horas en el grupo que fue manejado con dexmedetomidina + ropivacaína, y fue estadísticamente significativo (t-student 492.568, IC 95% 1.514 – 4.255, p= 0.000).

Cuadro 3 Escala EVA en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína

EVA	Grupo de tratamiento	Media	IC 95%		P
			Inferior	Superior	
EVA a la hora	Dexmedetomidina + ropivacaína	0	-0.183 – 0.030		0.155
	Dexmedetomidina + bupivacaína	0.07			
EVA a las 2 horas	Dexmedetomidina + ropivacaína	0	-0.367 - 0.060		0.155
	Dexmedetomidina + bupivacaína	0.153			
EVA a las 3 horas	Dexmedetomidina + ropivacaína	0	-0.367 – 0.060		0.155
	Dexmedetomidina + bupivacaína	0.153			
EVA a las 5 horas	Dexmedetomidina + ropivacaína	0.192	-0.193 – 0.578		0.322
	Dexmedetomidina + bupivacaína	0			
EVA a las 6 horas	Dexmedetomidina + ropivacaína	0	-0.462 – 0.155		0.322
	Dexmedetomidina + bupivacaína	0.153			
EVA a las 7 horas	Dexmedetomidina + ropivacaína	0	-1.320 – 0.089		0.085
	Dexmedetomidina + bupivacaína	0.615			

EVA a las 8 horas	Dexmedetomidina + ropivacaína	0	-2.723 – (-0.534)	0.004
	Dexmedetomidina + bupivacaína	1.615		
EVA a las 9 horas	Dexmedetomidina + ropivacaína	0.038	-1.983 – (-0.016)	0.046
	Dexmedetomidina + bupivacaína	1.038		
EVA a las 10 horas	Dexmedetomidina + ropivacaína	1.692	-1.190 – 1.575	0.781
	Dexmedetomidina + bupivacaína	1.5		
EVA a las 11 horas	Dexmedetomidina + ropivacaína	2.884	1.514 – 4.255	0.000
	Dexmedetomidina + bupivacaína	0		
EVA a las 12 horas	Dexmedetomidina + ropivacaína	0.730	-0.261 – 1.338	0.182
	Dexmedetomidina + bupivacaína	0.192		

Fuente: Base de datos y cálculos propios

La analgesia de rescate se comportó muy similar en los dos grupos de estudio no se observó significancia estadística (RR 2.083 IC 95% 0.177-24.505 p= 0.552)

Cuadro 4. Analgesia de rescate en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína

	Analgesia de rescate	RR	IC 95%		P
			Inferior	Superior	

Dexmedetomidina + ropivacaína	25	2.083	0.177	24.505	0.552
Dexmedetomidina + bupivacaína	24				

Fuente: Base de datos y cálculos propios

Se llevó a cabo el análisis de la presión sistólica en los dos grupos de estudio se observaron valores bajos asociados en el grupo de dexmedetomidina + bupivacaína al término de la cirugía y a los 30 minutos (t-student 12.012, IC95% 2.468-12.223, p= 0.003, t-student 5.200, IC95% 3.624 – 14.375, p= 0.001 respectivamente)

Cuadro 5. Presión sistólica en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína

Presión sistólica	Grupo de tratamiento	Media	IC 95%		P
			Inferior	Superior	
Presión sistólica basal	Dexmedetomidina + ropivacaína	129.7	-0.087 – 10.856		0.053
	Dexmedetomidina + bupivacaína	124.3			
Presión sistólica durante la cirugía	Dexmedetomidina + ropivacaína	121.307	-0.405 – 9.021		0.072
	Dexmedetomidina + bupivacaína	117			
Presión sistólica al término de la cirugía	Dexmedetomidina + ropivacaína	122.2	2.468-12.223		0.003
	Dexmedetomidina + bupivacaína	114.8			
Presión sistólica a	Dexmedetomidina + ropivacaína	122.8			

los 30 minutos	Dexmedetomidina + bupivacaína	113.8	3.624 – 14.375	0.001
Presión sistólica a los 60 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	120.7	0.508 – 9.414	0.029
	Dexmedetomidina + bupivacaína	115.8		
Presión sistólica a los 120 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	120.4	-1.232 – 8.155	0.144
	Dexmedetomidina + bupivacaína	117		
Presión sistólica a los 150 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	120.6	-2.174 – 6.404	0.326
	Dexmedetomidina + bupivacaína	118.5		
Presión sistólica a los 180 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	122.7	-2.821 – 5.898	0.481
	Dexmedetomidina + bupivacaína	121.2		

Fuente: Base de datos y cálculos propios

La presión diastólica también se encontró con valores más bajos en el grupo de manejado con dexmedetomidina + bupivacaína en la evaluación inicial (t-student 0.098, IC95% 1.601 – 9.705, p=0.007), continuó baja en este mismo grupo al término de la cirugía, a los 30 y 60 minutos (t-student 0.190, IC 95% 2.625 – 9.605, p= 0.000, t-student 1.908, IC95% 5.625 – 13.759, p= 0.000, t-studen 0.337, IC95% 2.135 – 10.325, p= 0.003 respectivamente) con significancia estadística

Cuadro 6 Presión diastólica en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína

Presión diastólica	Grupo de tratamiento	Media	IC 95%		P
			Inferior	Superior	

Presión diastólica basal	Dexmedetomidina + ropivacaína	81.3	1.601 – 9.705	0.007
	Dexmedetomidina + bupivacaína	75.6		
Presión diastólica durante la cirugía	Dexmedetomidina + ropivacaína	72.1	-0.281 – 6.589	0.071
	Dexmedetomidina + bupivacaína	69		
Presión diastólica al término de la cirugía	Dexmedetomidina + ropivacaína	72.8	2.625 – 9.605	0.000
	Dexmedetomidina + bupivacaína	66.7		
Presión diastólica a los 30 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	75.1	5.625 – 13.759	0.000
	Dexmedetomidina + bupivacaína	65.4		
Presión diastólica a los 60 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	73.5	2.135 – 10.325	0.003
	Dexmedetomidina + bupivacaína	67.3		
Presión diastólica a los 120 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	71.6	0.890 – 6.725	0.011
	Dexmedetomidina + bupivacaína	67.8		
Presión diastólica a los 150 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	72.3	-0.239 – 5.931	0.069
	Dexmedetomidina + bupivacaína	69.4		
Presión diastólica a	Dexmedetomidina + ropivacaína	74.5		

los 180 minutos	Dexmedetomidina + bupivacaína	71.1	0.524 – 6.244	0.021
-----------------	-------------------------------	------	---------------	-------

Fuente: Base de datos y cálculos propios

Al evaluar la frecuencia cardiaca en los diferentes tiempos posterior a la cirugía los valores bajos se asociaron al grupo de dexmedetomidina + bupivacaína a los 30 minutos (t-student 0.522, IC95% 2.485 – 8.976, p=0.000)

Cuadro 7 frecuencia cardiaca en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína

Frecuencia cardiaca	Grupo de tratamiento	Media	IC 95%		P
			Inferior	Superior	
Frecuencia cardiaca basal	Dexmedetomidina + ropivacaína	77.6	-1.981 – 7.289		0.255
	Dexmedetomidina + bupivacaína	75			
Frecuencia cardiaca durante la cirugía	Dexmedetomidina + ropivacaína	70.1	-2.150 – 5.304		0.399
	Dexmedetomidina + bupivacaína	68.5			
Frecuencia cardiaca al término de la cirugía	Dexmedetomidina + ropivacaína	69.6	-0.218 – 6.218		0.067
	Dexmedetomidina + bupivacaína	66.6			
Frecuencia cardiaca a los 30 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	71.2	2.485 – 8.976		0.000
	Dexmedetomidina + bupivacaína	65.4			
Frecuencia cardiaca a	Dexmedetomidina + ropivacaína	69			

los 60 minutos	Dexmedetomidina + bupivacaína	65.2	0.849 – 6.842	0.012
Frecuencia cardiaca a los 120 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	67.9	-0.365 – 5.058	0.088
	Dexmedetomidina + bupivacaína	65.6		
Frecuencia cardiaca a los 150 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	68.9	-0.947 – 4.640	0.190
	Dexmedetomidina + bupivacaína	67		
Frecuencia cardiaca a los 180 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	69.8	-1.326 – 4.634	0.270
	Dexmedetomidina + bupivacaína	68.2		

Fuente: Base de datos y cálculos propios

Las evaluaciones de Sat O₂ realizadas no mostraron significancia estadística

Cuadro 8. Sat O₂ en pacientes tratados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína

Sat O ₂	Grupo de tratamiento	Media	IC 95%	P
--------------------	----------------------	-------	--------	---

			Inferior	Superior	
Sat O ₂ basal	Dexmedetomidina + ropivacaína	94.4	-2.947 – 0.870		0.279
	Dexmedetomidina + bupivacaína	95.5			
Sat O ₂ durante la cirugía	Dexmedetomidina + ropivacaína	95	-1.271 – (-0.112)		0.020
	Dexmedetomidina + bupivacaína	95.7			
Sat O ₂ al término de la cirugía	Dexmedetomidina + ropivacaína	94.9	-1.589 – (-0.256)		0.007
	Dexmedetomidina + bupivacaína	95.8			
Sat O ₂ a los 30 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	94.9	-1.343 – (-0.117)		0.020
	Dexmedetomidina + bupivacaína	95.6			
Sat O ₂ a los 60 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	94.6	-1.588 – (-0.411)		0.001
	Dexmedetomidina + bupivacaína	95.6			
Sat O ₂ a los 120 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	94.5	-1.310 – (-0.382)		0.000
	Dexmedetomidina + bupivacaína	95.4			
Sat O ₂ a los 150 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	94.7	-1.102 – (-0.282)		0.001
	Dexmedetomidina + bupivacaína	95.4			

Sat O ₂ a los 180 minutos	Dexmedetomidina + ropivacaína	94.9	-1.010 – (-0.142)	0.010
	Dexmedetomidina + bupivacaína	95.5		

Fuente: Base de datos y cálculos propios

El tiempo de inicio del bloqueo sensitivo fue más prolongado en el grupo de dexmedetomidina + ropivacaína (t-student 7.691, IC95% 1.507-4.184, p=0.000) pero su duración fue mayor en este grupo (t-student 14.524, IC95% 1.142-2.703, p=0.000)

Cuadro 9 Bloqueo sensitivo en pacientes tratados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína

Bloque sensitivo	Grupos de tratamiento	Media	IC 95%		P
			Inferior	Superior	
Tiempo de inicio del bloqueo sensitivo	Dexmedetomidina + ropivacaína	17.4	1.507	4.184	0.000
	Dexmedetomidina + bupivacaína	14.6			
Duración de bloqueo sensitivo	Dexmedetomidina + ropivacaína	10.6	1.142	2.703	0.000
	Dexmedetomidina + bupivacaína	8.7			

Fuente: Base de datos y cálculos propios

El inicio del bloqueo motor fue más prolongado en dexmedetomidina + ropivacaína (t-student 7.417, IC95% 1.278-4.183, p= 0.000) presentando significancia estadística y la duración del bloqueo motor fue similar en ambos grupos no fue estadísticamente significativo

Cuadro 10 Bloqueo motor en pacientes manejados con dexmedetomidina + ropivacaína versus dexmedetomidina + bupivacaína

Bloqueo motor	Grupos de tratamiento	Media	IC 95%		P
			Inferior	Superior	
Tiempo de inicio del bloqueo motor	Dexmedetomidina + ropivacaína	22.8	1.278	4.183	0.000
		20.11			
Duración de bloqueo motor	Dexmedetomidina + ropivacaína	8.7	-0.340	1.109	0.291
		8.3			

Fuente: Base de datos y cálculos propios

IX. Discusión

En México las fracturas de miembros superiores más prevalentes son las fracturas de radio distal con una incidencia estimada anual de 36.6 mujeres por cada 10 000 habitantes y 8.9 hombres por cada 10 000 habitantes,(26) siendo los pacientes masculinos de 20 a 59 años los más prevalentes(28) y en mayores de 65 años o más el sexo femenino es el más afectado.(29) Los resultados que encontramos coinciden con los reportados por la literatura en relación a la edad, sin embargo se observó una disminución después de los 59 años de edad y fue más prevalente en el sexo masculino contrario a lo referido en la literatura.

El bloqueo de plexo braquial es el que con mayor frecuencia se utiliza para todo tipo de cirugías de miembros superiores, en tal sentido, con diversas técnicas y abordajes se ha logrado un control analgésico postquirúrgico de mayor calidad en comparación con técnicas únicas como la anestesia general. (33) El abordaje de bloqueo supraclavicular está indicado para cirugía de brazo y mano principalmente, (3) el abordaje axilar también está indicado principalmente para cirugía de antebrazo y mano. Sin embargo, es a este nivel del plexo braquial donde más variabilidad anatómica se presenta, lo cual explica las diferentes tasas de éxito reportadas entre un 60 y 100%,

(1) y quizás pudiera ser una causa de que en nuestro estudio el abordaje que predominó fue el supraclavicular.

La adición de coadyuvantes a los anestésicos locales para la prolongación del bloqueo nervioso es una práctica común en la anestesia regional, (34) entre los más usados esta la dexmedetomidina. (36) Sin embargo, los datos de seguridad clínica son limitados y pocos estudios han abordado los bloqueos de plexo braquial. Para el bloqueo de los nervios periféricos, la ropivacaína es comparable a la bupivacaína, (39) pero es más segura y tiene menos efectos adversos en los sistemas neurológico y cardiovascular. (42) Razón por la cual realizamos el presente estudio para evaluar la duración y los cambios hemodinámicos de la analgesia posoperatoria usando ropivacaína versus bupivacaína agregando dexmedetomidina como adyuvante, en un estudio reportaron que la bupivacaína + dexmedetomidina incrementó la duración de la analgesia,(48) otro estudio reportó que el uso de ropivacaína más dexmedetomidina presentó mejor control del dolor a las 24 horas del bloqueo,(50) no coincidimos con estos resultados, en este estudio se incrementó el dolor a las 11 horas en el grupo de dexmedetomidina + ropivacaína con significancia estadística, al analizar el uso de analgesia de rescate en ambos grupos no se observaron diferencias significativas.

En un estudio en el que sometieron a 100 pacientes a cirugía ortopédica electiva de miembros superiores bajo bloqueo del plexo braquial, en el grupo que se utilizó bupivacaína más dexmedetomidina, el inicio de los bloqueos sensoriales y motores fue más breve ($p < 0.05$), la duración de los bloqueos sensoriales y motores se prolongó significativamente ($p < 0.05$). (49) Resultados similares a los que observamos en el inicio del bloqueo sensitivo y motor este fue más breve en los pacientes que se utilizó dexmedetomidina + bupivacaína, pero en relación a la duración del bloqueo sensitivo fue más prolongado en el paciente que recibieron dexmedetomidina + ropivacaína, la duración del bloqueo motor se comportó muy similar en ambos grupos. Los niveles de frecuencia cardíaca y presión arterial pueden ser más bajos con el uso de dexmedetomidina + bupivacaína, pero hemodinámicamente se pueden encontrar estables. (49) Los resultados que observamos fueron muy similares, las constantes hemodinámicas que se presentaron más bajas fueron la presión sistólica, presión diastólica y frecuencia cardíaca en el grupo de dexmedetomidina más bupivacaína.

X. Conclusiones

La edad promedio de la población estudiada fue de 43 años, una edad mínima de 18 y máxima de 75 años con predominio del sexo masculino

El dolor se incrementó a las 11 horas en el grupo de dexmedetomidina más ropivacaína siendo estadísticamente significativo

Los valores de presión arterial sistólica, diastólica y frecuencia cardiaca fueron más bajos en el grupo de dexmedetomidina más bupivacaína.

El inicio del bloqueo sensitivo se prolongó con el uso de dexmedetomidina + ropivacaína, pero su duración fue mayor comparado con el uso de dexmedetomidina más bupivacaina,

El inicio del bloqueo motor fue más prolongado con el uso de dexmedetomidina y ropivacaína y su duración fue similar en ambos grupos

La analgesia de rescate se comportó similar en ambos grupos, no presentaron significancia estadística

XI. Recomendaciones

Los estudios de este tipo no pueden ser concluyentes, por lo que se recomienda la ampliación y realización de estudios con mayor número de pacientes.

XII. Bibliografia

1. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, Ilfeld BM, McCartney CJ, Franco CD, et al. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding, 2008. *Reg Anesth Pain Med.* 2009; 34:134-170.
2. Winnie AP. Interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg.* 1970; 49:455-466
3. Winnie A, Collins V. The subclavian perivascular technique of brachial plexus anesthesia. *Anesthesiology.* 1954; 25:353
4. Wilson J, Brown D. Infraclavicular braquial plexus block: parasagittal anatomy important to the coracoid technique. *Anesth Analg.* 1998; 87:870-887.
5. Hall RJ. Hydrochlorate of cocaine. *N Y Med J.* 1884; 40:643-646
6. Ilfeld BM. Continuous peripheral nerve blocks: a review of the published evidence. *Anesth Analg* 2011;113(4):904-25. DOI: 10.1213/ANE.0b013e3182285e01.
7. Kirksey MA, Haskins SC, Cheng J, Liu SS. Local anesthetic peripheral nerve block adjuvants for prolongation of analgesia: a systematic qualitative review. *PLoS ONE* 2015;10(9): e0137312. DOI: 10.1371/journal.pone.0137312.
8. Brummett C, Williams B. Additives to local anesthetics for peripheral nerve blockade. *Int Anesthesiol Clin* 2011;49(4):104-16. DOI: 10.1097/AIA.0b013e31820e4a49.
9. El-Baradey GF, Elshmaa NS. The efficacy of adding dexamethasone, midazolam, or epinephrine to 0.5 % bupivacaine in supraclavicular brachial plexus block. *Saudi J Anaesth* 2014;8(1): S78-S83. DOI: 10.4103/1658-354X.144083.
10. Vanda G, Yazbek-karam and Marie M. Aouad, perioperative uses of dexmedetomidine m.e.j. *Anesth* 2006;18 (6).
11. Andersen J, Grevstad U, Siegel H, Dahl JB, Mathiesen O, Jaeger P. Does dexmedetomidine have a perineural mechanism of action when used as an adjuvant to ropivacaine? a paired, blinded, randomized trial in healthy volunteers. *Anesthesiology* 2017;126(1):66-73. DOI: 10.1097/ALN.0000000000001429.

12. Lin, Xue-Ping Yang, Subarachnoid and epidural dexmedetomidine for the prevention of post-anesthetic shivering: a meta-analysis and systematic review, *Drug Design, Development and Therapy* 2019.
13. Katzung, Bertram G. *Farmacología Básica*. Séptima edición. Ed Manual Moderno. 1999. P.p. 502-505.
14. Salazar, c., & González, M. efecto analgésico del fentanyl más bupivacaína pesada para anestesia espinal en cesáreas. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil Facultad de Ciencias Médicas. 2013
15. Bonet, R. Anestésicos locales. *Offarm*, 2011;30(5), 42-46.
16. Kehlet H, Wilmore DW. Evidence-based surgical care and the evolution of fast-track surgery. *Ann Surg* 2008;248(2):189-98. DOI: 10.1097/SLA.0b013e31817f2c1a.
17. Zaslansky R, Rothaug J, Chapman CR, Bäckström R, Brill S, Fletcher D, et al. Pain out: the making of an international acute pain registry. *Eur J Pain* 2015 Apr;19(4):490-502.
18. Rawal N. Current issues in postoperative pain management. *Eur J Anaesthesiol* 2016 Mar;33(3):160-71
19. Gewandter JS, Dworkin RH, Turk DC, Farrar JT, Fillingim RB, Gilron I. Research design considerations for chronic pain prevention clinical trials: IMMPACT recommendations. *Pain* 2015 Jul;156(7):1184-97.
20. Chou R, Gordon DB, de Leon-Casasola OA, Rosenberg JM, Bickler S, Brennan T, et al. Management of postoperative pain: A clinical practice guideline from the American Pain Society, the American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine, and the American Society of Anesthesiologists; Committee on Regional Anesthesia, Executive Committee, and Administrative Council. *J Pain* 2016 Feb;17(2):131-57.
21. Ministerio de Salud. Norma General Técnica N° 32 - Programa Nacional de Alivio del Dolor y Cuidados Paliativos. Quinta ed. Santiago, Chile 2009.

22. Organización Mundial de la Salud (OMS).Trastornos musculo esqueléticos. 2021. Recuperado de: <https://www.who.int/es/newsroom/factsheets/detail/musculoskeletal-conditions>
23. Domínguez, G.L. G y Orozco V.S.L. Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. Acta médica Grupo Ángeles. 2017;15(4),275-286.
24. Lovato-Salas, F., Luna-Pizarro, D., Oliva-Ramírez, S.A., Flores-Lujano, J., y Núñez-Enríquez, J.C. Prevalencia de fracturas de cadera, fémur y rodilla en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" del Instituto Mexicano del Seguro Social. Acta ortopédica mexicana, 2015;29(1),13-20.
25. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de enfermedades [CENAPRECE]. Prevención y atención de caídas en la persona adulta mayor. 2015; Recuperado de: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/adulto/descargas/pdf/Guia_Caidas_2aa.pdf
26. Hernández-González, E.H., Mosquera-Betancourt, G., y Quesada-Rodríguez, R. Tratamiento quirúrgico de fractura de radio distal con placa volar bloqueada Synthes de doble columna. Revista Archivo Médico de Camagüey, 2019;23(1),122-130
27. Rotella, J. M., Rotella, P. S., Martínez M. F., y Moreno F. J. M. Fracturas del extremo distal del radio: resultados funcionales y radiográficos de 2 técnicas diferentes. Revista Latinoamericana de Cirugía Ortopédica,2016;1(4), 143–150.
28. Domínguez, G.L.G y Orozco V.S.L. Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. Acta médica Grupo Ángeles.2017;15(4),275-286.
29. Acosta, O.C., Tamez, M. Y., Murillo, R. J., Peña, M.V., y Villa, C.J. Infiltración intraarticular con sulfato de magnesio y bupivacaina en fracturas de radio distal. Estudio piloto. Acta Ortopédica Mexicana 2017;31(5), 217-221.
30. Prommersberger, K.J., y Schmitt, R. Spezielle Aspekte der Frakturen am distalen Unterarm. Der Radiologe. 2020.doi:10.1007/s00117-020-00689-z

31. Abella P, Arias F, Barsella A. Control inadecuado del dolor agudo postoperatorio: prevalencia, prevención y consecuencias. Revisión de la situación en Latinoamérica. *Rev Mex Anesthesiol* 2021;44(3):190–9.
32. Prabhakar A, Lambert T, Kaye RJ, Gagnard SM, Ragusa J, Wheat S, et al. Adjuvants in clinical regional anesthesia practice: A comprehensive review. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2019 Dec 1;33(4):415–23.
33. Marco J, Guamba A, Herrera R, Gallardo S. Manejo del dolor en el postoperatorio de cirugías articulares. Nuevos enfoques. *Rev Cuba Reumatol*. 2019;21(1):56–62.
34. Imani F, Zaman B, De Negri P. Postoperative pain management: role of adjuvant dexmedetomidine. *Anesth Pain Med*. 2020; 10(6): e112176. doi: 10.5812/aapm.112176.
35. Imani F, Farahmand Rad R, Salehi R, Alimian M, Mirbolook Jalali Z, Mansouri A, et al. Evaluation of the addition of dexmedetomidine to ropivacaine in pediatric caudal epidural block: a randomized, double-blind clinical trial. *Anesth Pain Med*. 2021; 11 (1): e112880. doi: 10.5812/aapm.112880.
36. Imani F, Rahimzadeh P, Khademi SH, Narimani Zamanabadi M, Sadegi K, Abolfazli-Karizi A. Comparison of transforaminal triamcinolone and dexmedetomidine in radicular low back pain: a double-blind randomized clinical trial. *Anesth Pain Med*. 2019; 9(5): e96117. doi: 10.5812/aapm.96117.
37. Casetti A, Bacierello M. Enantiomeric local anesthetics, can ropivacaine and levobupivacaine improve our practice. *Curr Drug Ther* 2006; 1:85-9.
38. Bruce BG, Green A, Blaine TA, Wesner LV. Brachial plexus blocks for upper extremity orthopedic surgery. *J Am Acad Orthop Surg*. 2012; 20:38–47.
39. Schoenmakers KP, Wegener JT, Stienstra R. Effect of volume of local anesthetic (15 vs 40 mL) on duration of ultrasound-guided single-shot axillary brachial plexus block: a prospective randomized, observer-blind trial. *Reg Anesth Dolor Med*. 2012; 37 :242–7.
40. Nema N, Badgaiyan H, Raskaran S, Kujur S, Vaskle P, Mujalde M, et al. Effect of addition of dexmedetomidine to ropivacaine hydrochloride (0.75%) in brachial plexus block through

supraclavicular route in upper limb surgeries: A clinical comparative study. *J Evol Med Dent Sci*. 2014; 55:12612–21.

41. Moolagani RV, Annabhaktula A, Vighala P, Pilla PE. A comparative study of the effects of dexmedetomidine added as an adjuvant to bupivacaine, levobupivacaine, and ropivacaine on brachial plexus blocks: a prospective, randomized, triple-blind study. *Int J Adv Med Health Res* 2022; 9:42-8

42. Kuthiala G, Chaudhary G. Ropivacaine: A review of its pharmacology and clinical use. *Indian J Anaesth* 2011; 55:104-10.

43. Fritsch, G., Danninger, T., Allerberger, K., Tsodikov, A., Felder, T. K., Kapeller, M., ... & Brummett, C. M. Dexmedetomidine added to ropivacaine extends the duration of interscalene brachial plexus blocks for elective shoulder surgery when compared with ropivacaine alone: a single-center, prospective, triple-blind, randomized controlled trial. *Regional Anesthesia & Pain Medicine*, 2014; 39(1), 37-47.

44. Abdallah, FW, Dwyer, T., Chan, VW, Niazi, AU, Ogilvie-Harris, DJ, Oldfield, S., ... & Brull, R. IV and perineural dexmedetomidine similarly prolong duration of analgesia after interscalene brachial plexus block: a randomized, three-arm, triple-blind, placebo-controlled trial. *Anesthesiology*, 2016; 124(3), 683-695.

45. Margulis, R., Francis, J., Tischenkel, B., Bromberg, A., Pedulla, D., Grtisenko, K., ... & Vydyanathan, A. Comparison of dexmedetomidine and dexamethasone as adjuncts to ultrasound-guided interscalene block in arthroscopic shoulder surgery: a randomized double-blind placebo-controlled study. *Anesthesiology and Pain Medicine*, 2021; 11(3).

46. Singh, N., Gupta, S., & Kathuria, S. Dexmedetomidine vs dexamethasone as an adjunct to 0.5% ropivacaine in ultrasound-guided supraclavicular block of the brachial plexus. *Journal of Anesthesiology, Clinical Pharmacology*, 2020; 36(2), 238.

47. Modig J. Influence of regional anesthesia, local anesthetics, and sympathomimetics on the pathophysiology of deep vein thrombosis. *Act Chir Scand Suppl*. 1989; 550 :119–24.

48. Sreeja, R., Mathew, A., & Velayuden, M. Effect of added alpha 2 agonists with local anaesthetic in infraclavicular brachial plexus block: a comparative study between dexmedetomidine and clonidine. *Anesthesia, Essays and Researches*,2020;14(4), 638.
49. Lomate, P. A., & Mane, M. V. Efficacy of multimodal analgesia with perineural buprenorphine or dexmedetomidine for surgeries performed under ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block. *Journal of Anaesthesiology, Clinical Pharmacology*,2020; 36(1), 66.
50. He, WS, Liu, Z., Wu, ZY, Sun, HJ, Yang, XC, & Wang, XL. The effect of dexmedetomidine on brachial plexus block by coracoid approach under dual stimulation. *Medicine*,2018; 97(39).
51. Galeote, J. M. Efectividad de la dexmedetomidina con ropivacaína al 0.5% vs. ropivacaína al 0.5% como adyuvante analgésico en el bloqueo del plexo braquial supraclavicular ecoguiado. [tesis posgrado] Mexico, Universidad Autonoma de Queretaro. 2021
52. Garay Morales, P. Eficacia analgésica del bloqueo de plexo braquial con ropivacaína más dexmedetomidina en cirugía de miembro superior [tesis posgrado] México, Centro Médico ISSEMYM Toluca de abril a julio de 2019.
53. Moreno Baños, A. Bloqueo de plexo supraclavicular ecoguiado para analgesia posoperatoria usando ropivacaína vs ropivacaína con dexmedetomidina en cirugías de miembro superior [tesis posgrado], México, Universidad Autónoma del Estado de México, Hospital General José Vicente Villada, periodo marzo a octubre 2020.
54. Miguel Díaz, E. Eficacia analgésica postoperatoria de ropivacaína más dexmedetomidina vs ropivacaína vía intraarticular en artroscopia de hombro [tesis posgrado] México, Centro Médico ISSEMYM Ecatepec. 2021
55. Afonso J, Reis F. Dexmedetomidine: current role in anesthesia and intensive care. *Rev Bras Anesthesiol* 2012;62(1):118-33. DOI: 10.1016/S0034-7094(12)70110-1.
56. Dyck JB, Maze M, Haack C, Vuorilehto L, Shafer SL. The pharmacokinetics and hemodynamic effects of intravenous and intramuscular dexmedetomidine hydrochloride in adult human volunteers. *Anesthesiology* 1993;78(5):813-20.

57. Vilo S, Rautiainen P, Kaisti K, Aantaa R, Scheinin M, Manner T, et al. Pharmacokinetics of intravenous dexmedetomidine in children under 11 yr of age. *Br J Anaesth* 2008;100(5):697-700. DOI: 10.1093/bja/aen070.
58. Chrysostomou C, Schmitt CG. Dexmedetomidine: sedation, analgesia and beyond. *Expert Opin Drug Metab Toxicol* 2008;4(5):619-27. DOI: 10.1517/17425255.4.5.619.
59. De Wolf AM, Fragen RJ, Avram MJ, Fitzgerald PC, Rahimi-Danesh F. The pharmacokinetics of dexmedetomidine in volunteers with severe renal impairment. *Anesth Analg* 2001;93(5):1205-9.
60. Panzer O, Moitra V, Sladen RN. Pharmacology of sedative-analgesic agents: dexmedetomidine, remifentanyl, ketamine, volatile anesthetics, and the role of peripheral mu antagonists. *Crit Care Clin* 2009;25(3):451-69. DOI: 10.1016/j.ccc.2009.04.004.
61. Mayank Gupta, Priyanka Gupta, Dhananjay Kumar, Effect of 3 Different Doses of Intrathecal Dexmedetomidine (2.5µg, 5µg, and 10 µg) on Subarachnoid Block Characteristics: A Prospective Randomized Double Blind Dose-Response Trial, *Pain Physician* 2016.
62. Real Academia de la lengua Española: Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. [13 de octubre 2023]. Recuperado a partir de: <https://dle.rae.es>.
63. Normal Blood Pressure Range Adults. Health and Life. Archivado desde el original el 30 de enero de 2016.
64. Sáez, V. P. Revisión: efecto de la analgesia preventiva en el dolor postoperatorio. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 2012; 59(1), 43-50.
65. Gervas J, Santos I. A complexidade da comorbilidade. *Rev Port Clin Geral*. 2007; 23(2):181-9
66. Patient A, Foundation S, Visnjevac O, Arora P, Nader ND. The Effect of Adding Functional Classification to ASA Status for Predicting 30-Day Mortality. 2015;121(1):110–6

IV. Anexos

Anexo 1



**Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General de Pachuca
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e
Investigación
Departamento de Investigación**



Dexmedetomidina

Farmacodinamia y farmacocinética

La DEX es la forma dextro del enantiómero medetomidina, derivado metilado de la detomidina, agonista de receptores de imidazolina. Presenta una afinidad por receptores α -2: α -1 mucho más específica (1620:1) que su precursor clonidina (200:1), razón por la cual presenta menores efectos adversos que esta última.⁵⁵

Su vía de administración es principalmente intravenosa, sin embargo, también puede absorberse sistémicamente a través de vía subcutánea, así como bucal o intramuscular, reportándose para esta última una biodisponibilidad de 100%. Su latencia aproximada es de 15 minutos, alcanzando su pico plasmático más alto en 60 minutos tras infusión continua en la dosis sugerida por fabricante (Precedex®; Abbott Labs.) de 0.2-0.7 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$, con una vida media de eliminación ($t_{1/2}$ □) de 120-150 minutos.⁵⁶

Su eliminación total del plasma es independiente de la edad, dado ello, dosis similares de infusión pueden usarse en niños y adultos. Sin embargo, en mayores de 65 años se ha reportado mayor riesgo de hipotensión y bradicardia (dosis-dependiente), recomendando así una reducción en la dosificación en esta población.⁵⁷

Por otra parte, su duración está directamente relacionada con su capacidad de vínculo a la albúmina y glicoproteína α -1, la cual permanece constante a pesar de las diversas concentraciones del fármaco. Dado lo anterior, en personas con disfunción hepática o desnutrición importante, la

fracción de vínculo disminuye, aumentando así la fracción libre, debiéndose reducir la dosis también en estos pacientes.⁵⁸

Su metabolismo ocurre en el hígado a través citocromo P450, no existiendo metabolitos activos o tóxicos conocidos (los cuales se eliminan en un 95% por orina), pudiendo usarse con seguridad en pacientes con falla renal.⁵⁹

Además, su efecto puede revertirse de manera dosis-dependiente con el antagonista α -2 selectivo atipamezol, sin embargo, este fármaco no está aprobado para uso en humanos, y dado ello, se encuentra habitualmente disponible en el arsenal farmacológico de veterinarias.⁶⁰



Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General de Pachuca
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e
Investigación
Departamento de Investigación



Anexo 2

Ropivacaína

Farmacocinética y farmacodinamia

Su concentración plasmática depende de la vía de administración, de la dosis, y de la vascularización en el sitio de inyección. En el espacio peridural, la absorción es completa y bifásica. La ropivacaína es extensamente metabolizada, principalmente por hidroxilación aromática y posterior conjugación, y la eliminación por vía renal es total. Se ha considerado eficaz en anestesia local y beneficioso para la analgesia postoperatoria cuando se usa sola, sin embargo, la duración del bloqueo sensorial no es suficiente para proporcionar analgesia a largo plazo y evitar el uso postoperatorio de opioides.¹³

Reacciones secundarias y adversas

En ausencia de sobredosis o inyección intravascular inadvertida, las reacciones adversas son raras e incluyen hipotensión arterial, bradicardia, reacciones alérgicas (en la mayoría de los casos shock anafiláctico severo), neuropatías, disminución del cordón espinal (síndrome de la arteria espinal anterior, aracnoiditis). La administración de dosis altas o la inyección intravenosa inadvertida pueden ocasionar hipotensión, náuseas, vómitos, parestesias, aumento de la temperatura, cefaleas, retención urinaria, mareos, hipertensión, calambres, taquicardia, ansiedad, hipoestesia.¹³



Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General de Pachuca
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e
Investigación
Departamento de Investigación



Anexo 3

Bupivacaina

a) Propiedades fisicoquímicas

Se encuentra como un polvo blanco cristalino o incoloro, es soluble en agua y en alcohol y tiene un pKa de 8.2. En solución acuosa posee un pH de 4 y 6.5.

b) Mecanismo de acción

Actúa causando un bloqueo reversible de la conducción de impulsos a lo largo de las fibras nerviosas, provocando cambios en las membranas nerviosas que impiden la despolarización, bloqueando de este modo la propagación del impulso, este proceso y es denominado estabilización de la membrana. Esto se logra impidiendo la apertura de los canales de sodio y manteniendo a las fibras en estado de polarización completa. La bupivacaina es un fármaco de prolongado tiempo de latencia, provocan menor grado de bloqueo motor que los otros anestésicos en concentraciones de 0.5% o inferiores, por lo tanto, es valioso para analgesia prolongada, debido a una disociación más lenta a partir de los canales de sodio que es 70 veces más potente que la lidocaína para bloquear la conducción cardiaca. La bupivacaina actúa inhibiendo la entrada de sodio durante la conducción nerviosa cuando se une al receptor en el canal de sodio (R-LA), bloqueando la activación normal y lo llevándolo hasta una posición donde se alcanza un estado inactivado. La bupivacaina penetra desde el lado axoplasmico al canal, lo que hace que posteriormente se vuelva impermeable al sodio e inhiben de forma selectiva su permeabilidad y a su vez no se presente excitación por las corrientes a nivel local como se muestra a continuación: Los anestésicos locales como la bupivacaina alteran el mecanismo por el que los iones de sodio consiguen entrar al axoplasma del nervio, iniciando de este modo un potencial de acción.

c) Farmacodinamia

La acción de la bupivacaina se inicia entre 5 a 10 minutos y la anestesia máxima se obtiene entre 15 - 25 minutos después de administrada. La duración varía según el tipo de bloqueo; en el bloqueo peridural es de 3 a 5 horas. En bloqueos periféricos es alrededor de 5 a 6 horas. En el bloqueo raquídeo; la acción inicia de 3 a 7 minutos y se tiene anestesia durante 3 a 5 horas. La concentración toxica en el plasma es de 4.5 mcg/ml.

d) Farmacocinética

1. Absorción: su absorción se da en el sitio de administración y la velocidad varía dependiendo de la vascularización de la zona donde es administrada.
2. Distribución: se une en gran medida a proteínas plasmáticas cerca de un 95% principalmente a la glicoproteína acida. No atraviesa fácilmente barrera hematoencefálica.
3. Metabolismo: es metabolizado por el CYP3A4 por medio de reacciones de oxidación, desalquilación y glucorinación dando lugar a metabolitos como lo son la pipecolixidina, desbutibupivacaina y 4- hidroxibupivacaina fármacos con vida media más prolongada que la bupivacaína, pero no son activas., el aclaramiento hepático depende de la función de la fracción libre de bupivacaína circundante.
4. Excreción: cerca de un 4-10% se excreta directamente por la orina sin estar alterado. La vida media de la bupivacaina se encuentra entre 8 horas para neonatos y 1.5-5.5 horas en adultos.

g) Contraindicaciones

La bupivacaina está contraindicada en pacientes con sensibilidad conocida a esta y otras amidas. No es recomendada para la anestesia regional intravenosa.

h) Reacciones adversas

En la revisión bibliográfica realizada de reacciones adversas asociadas al uso de soluciones de bupivacaína (hiperbárica, simple o isobárica y con epinefrina) solo se especifican las generadas por el anestésico local, mas no por los aditivos de las soluciones, solamente las delimitaciones para el procedimiento a realizar como el uso de soluciones con vasoconstrictores en bloqueos periféricos de áreas distales con circulación comprometida, ya que se corre el riesgo de generar necrosis isquémica por vasoconstricción.⁶

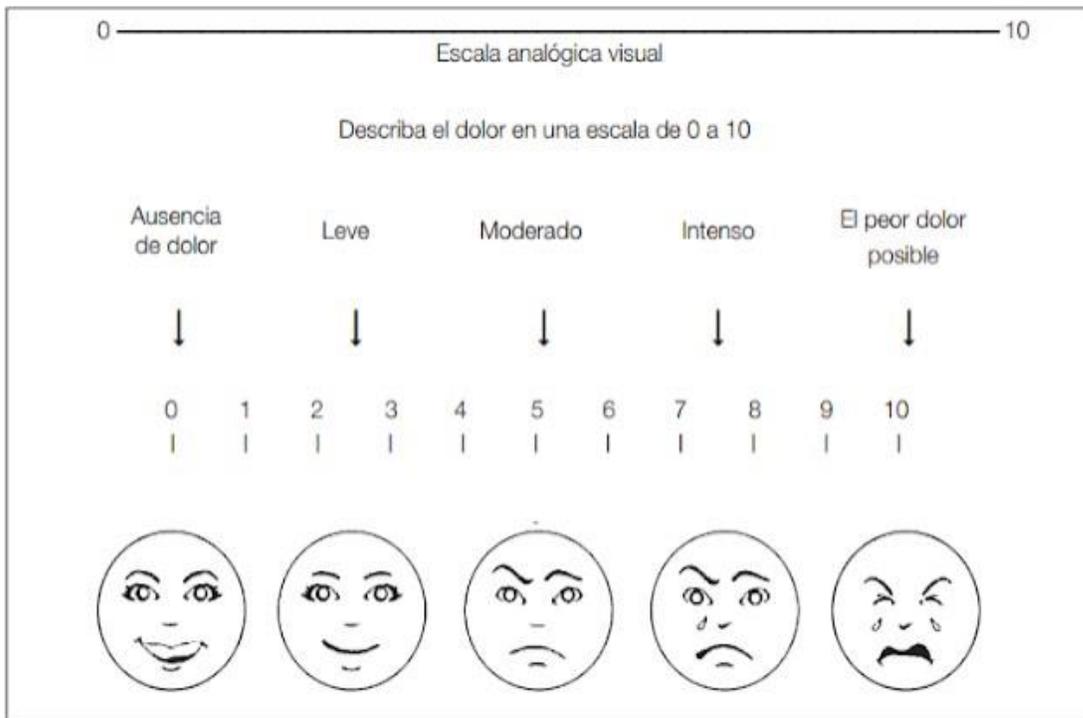


Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General de Pachuca
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e
Investigación
Departamento de Investigación



Anexo 4

Escalas de dolor



INTERPRETACIÓN
Dolor leve: 1-3
Dolor moderado: 4-6
Dolor Severo: 7-10.

Fuente: Gillian A. Hawker y colaboradores. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain)

Anexo 5



Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General de Pachuca
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e
Investigación
Departamento de Investigación



CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título del estudio:

Comparación de la duración y cambios hemodinámicos de la analgesia postoperatoria con el uso de dexmedetomidina más ropivacaína al 0.75% versus dexmedetomidina más bupivacaina isobárica al 0.5% en bloqueo de plexo braquial en fracturas radio-cubito distales en el Hospital General de Pachuca

Responsable:

Lugar y fecha: _____

Yo _____, luego de haber sido ampliamente informado, declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio titulado: Comparación en la duración y cambios hemodinámicos de la analgesia postoperatoria con el uso de dexmedetomidina como coadyuvante en bloqueo de plexo braquial más ropivacaína al 0.75% versus bupivacaina isobárica al 0.5% más dexmedetomidina en el Hospital General Pachuca. Cuyo objetivo consiste en: Comparar los medicamentos Bupivacaina más dexmedetomidina y Ropivacaína más dexmedetomidina para evaluar la duración y los cambios hemodinámicos postoperatorios en pacientes con bloqueo braquial en fracturas radio-cubito distales.

Declaro que he sido informado acerca de los procedimientos, pruebas y tratamientos a los que seré sometido, y que consisten en la aplicación de medicamentos anestésicos mediante inyección

para lograr la anestesia del miembro superior y posteriormente la disminución del dolor durante y después de la cirugía; así mismo declaro que estoy consciente de los riesgos que corro al participar en el estudio, como inyección del medicamento dentro de un vaso o toxicidad del mismo, pudiendo provocar: baja o aumento de presión arterial, disminución o aumento de latidos cardiacos, náuseas, vómitos, hormigueo, aumento de la temperatura, dolor de cabeza, mareos, calambres, ansiedad, disminución de sensibilidad o daño nervioso, alergia a cualquiera de los medicamentos, hasta poner en riesgo la vida, y en caso de presentarse se me dará la atención médica especializada inmediata que se requiera, así como también se me explico que estos efectos se presentan de manera ocasional. Entiendo que del presente estudio se derivará el beneficio de no sentir dolor y disminuir la necesidad de múltiples medicamentos para control de este en el periodo de la cirugía. Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento que yo así lo desee; también que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio. En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta Institución no se verá afectada. En caso de tener alguna duda puedo dirigirme con la Dra. Ana Laura Mendoza Campos al teléfono 55 6083 3043, Dra. Rosa María López Arrieta al teléfono 7717134649, o con el presidente del Comité de Ética en Investigación Dra. Maricela Soto Ríos tel. 7717134649. En virtud de lo anterior, doy mi consentimiento por escrito para que los médicos anestesiólogos del Hospital General Pachuca, lleven a cabo los procedimientos que consideren necesarios para realización de la anestesia a la que he decidido someterme, habiendo entendido que, si ocurren complicaciones en la aplicación de los procedimientos, no existe conducta dolosa.

Nombre y firma del paciente

Nombre y firma del familiar

Nombre y firma del 1er testigo

Nombre y firma del 2º testigo

Nombre y firma del (la) médico(a)

