

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA



TESIS:

“DEXMEDETOMIDINA COMO ADYUVANTE AL ANESTÉSICO LOCAL EN CIRUGÍA DE EXTREMIDAD SUPERIOR BAJO BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL ECOGUIADO PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE ANALGESIA”

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:
A N E S T E S I O L O G Í A

PRESENTA:

DRA. FLOR YUREIRA MANJARREZ GARCÍA

ASESOR DE TESIS:

DRA. MARIA GUADALUPE BUCIO VALDOVINOS

DRA. CONNE LIZBETH GONZÁLEZ GARCÍA

MORELIA, MICHOACÁN A 22 DE SEPTIEMBRE DE 2021.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AUTORIZACIONES DE TESIS

DR. RAÚL LEAL CANTÚ
DIRECTOR DEL HOSPITAL "DR MIGUEL SILVA"

DRA. MARIA PATRICIA MARTINEZ MEDINA
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. SANTIAGO CORONA VERDUZCO
PROFESOR TITULAR DE CURSO DE ESPECIALIDAD

DRA. MARIA GUADALUPE BUCIO VALDOVINOS
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA
ASESOR CLÍNICO DE TESIS

DRA. CONNE LIZBETH GONZÁLEZ GARCÍA
ASESOR METODOLÓGICO DE TESIS

DRA. FLOR YUREIRA MANJARREZ GARCÍA
SUSTENTANTE

CARTA DE APROBACIÓN DE LOS COMITÉS

| | | |
|--|--|---|
|  Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo | Dependencia | SECRETARÍA DE SALUD DE MICHOACÁN |
| | | HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA" |
| | Sub-dependencia | |
| | Oficina | COMITES DE ETICA EN INVESTIGACION E INVEST. |
| | No. de oficio | 5009/030/21 |
| Expediente | | |
| Asunto | APROBACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN | |

"2021, año de la Independencia"

Atapameo, Michoacán, 12 de Julio del 2021.

C. DRA. FLOR YUREIRA MANJARREZ GARCÍA
RESIDENTE DE ANESTESIOLOGÍA
INVESTIGADORA PRINCIPAL
PRESENTE.

Por este conducto le informamos, que el Comité de Ética en Investigación con número de Registro Cambioética-16-CEI-004-20161212 con fecha de expedición diciembre 13 del 2019 y el Comité de Investigación con número de Registro Cambioética-17-CI-16053153 con fecha de expedición 11 de noviembre del 2017 del Hospital General "Dr. Miguel Silva", revisaron y **APROBARON** su proyecto de investigación número 570/01/21 titulado:

"DEXMEDETOMIDINA COMO ADYUVANTE AL ANESTÉSICO LOCAL EN CIRUGÍA DE EXTREMIDAD SUPERIOR BAJO BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL ECOGUIADO PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE ANALGESIA

No omitimos mencionarle que deberá presentar a estos comités los resultados parciales y finales, así como cualquier enmienda que se pretenda realizar en el transcurso de la investigación de acuerdo a la norma oficial mexicana que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos y a la Guía Nacional Para la Integración y funcionamiento de los comités de Ética en Investigación.

Sin más por el momento, le enviamos un cordial saludo.

ATENTAMENTE

| | |
|--|--|
|  DRA. CLAUDIA AGUSTINA RAMOS OL MOS PRESIDENTA DEL COMITÉ DE ETICA EN INVESTIGACION DEL HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"  COMITE DE INVESTIGACIÓN HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA" SECRETARIA DE SALUD DE MICHOACÁN |  DR. JOSÉ FRANCISCO LÓPEZ BELTRÁN PRESIDENTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA".  COMITE DE ETICA EN INVESTIGACIÓN HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA" SECRETARIA DE SALUD DE MICHOACÁN |
|--|--|

CARD*FLR*sev

Michoacán #Estadom

"El contenido del presente documento es responsabilidad directa del titular del área Administrativa"

DEDICATORIA

Gracias a Dios por permitirme culminar esta etapa de mi formación, con el apoyo de mi familia, mis maestros, compañeros, pacientes y todas las personas que contribuyeron en mi formación.

RESUMEN

El bloqueo de plexo braquial para cirugía de extremidad superior presenta múltiples beneficios como son: adecuada anestesia, analgesia, sedación y principalmente evitar la anestesia general y sus efectos adversos. **OBJETIVO:** Evaluar el efecto de la adición de dexmedetomidina sobre la duración de la analgesia en pacientes sometidos a cirugías de extremidad superior bajo bloqueo de plexo braquial ecoguiado. **MATERIAL Y MÉTODOS:** Estudio prospectivo, longitudinal y comparativo, se evaluaron 36 pacientes sometidos a cirugía de extremidad superior bajo bloqueo supraclavicular ecoguiado, con edad entre 18-70 años, aleatorizados en dos grupos: grupo DR (n=18) recibió 20ml de ropivacaína al 0.75%, 50mcg de dexmedetomidina y 0.5ml de solución salina al 0.9%, y el grupo control R (n=18) recibió 20ml de ropivacaína al 0.75% y 1ml de solución salina al 0.9%. Se evaluó la duración de la analgesia, el tiempo de inicio de bloqueo sensitivo y motor, la duración del bloqueo sensitivo y motor, el requerimiento de analgesia de rescate y efectos adversos. **RESULTADOS:** De los 36 pacientes, se eliminaron dos del grupo R por cambio en la técnica anestésica. La duración de la analgesia en el grupo DR fue de 1206min, similar que en el grupo R 1131min (p 0.442). El inicio del bloqueo sensorial y motor en el grupo DR en minutos fue de 5.61 ± 2.9 y 9.44 ± 5.3 respectivamente, en comparación con el grupo R con una latencia sensorial de 11.38 ± 7.9 y 15.44 ± 9.2 para el bloqueo motor (p= 0.01 y 0.03). La duración del bloqueo sensitivo y motor en el grupo DR fue de 660.61 ± 212.32 y 669.67 ± 217.18), respectivamente, siendo similar al grupo R (660.25 ± 237.02 y 664.5 ± 241.2 min), (p 0.996 y 0.948). Se encontró diferencia estadísticamente significativa, más no clínica, en los efectos secundarios como la bradicardia y la sedación. Y el requerimiento de analgesia de rescate fue similar en ambos grupos (grupo DR: 55.6% y grupo R: 62.5%). **CONCLUSIONES:** La dexmedetomidina perineural con ropivacaína en el bloqueo de plexo braquial ecoguiado acelera la aparición del bloqueo sensorial y motor, sin diferencia en la duración del bloqueo motor, sensitivo y tiempo de analgesia postoperatoria.

ABREVIATURAS

| | | | |
|-------------|--|------------|----------------------------------|
| DE | Desviación estándar | NOM | Norma Oficial Mexicana |
| DR | Dexmedetomidina/Ropivacaína | OMS | Organización Mundial de la Salud |
| R | Ropivacaína | ENA | Escala numérica Analoga al dolor |
| NVPO | Náusea y vómito postoperatorio | EVA | Escala visual analoga al dolor |
| SPSS | Paquete estadístico para las ciencias sociales | IMC | Indice de Masa Corporal |
| Min | Minutos | Kg | Kilogramo |
| m | Metros | Fig | Figura |
| Fx | Fractura | Cx | Cirugía |
| RCFE | Reducción cerrada y fijación externa | Dx | Diagnóstico |
| RAFI | Reducción abierta y fijación interna | F | Femenino |
| n | Universo de estudio | M | Masculino |
| P | Pleura | MOM | Músculo omohioideo |
| C | Primera costilla | PB | Plexo braquial |
| NSE | Nervio supraescapular | IV | intravenoso |
| h | horas | | |

RELACIÓN DE FIGURAS

| | | |
|-----------------|--|----|
| Figura 1 | Organización esquemática del plexo braquial | 14 |
| Figura 2 | Organización del plexo braquial | 16 |
| Figura 3 | Dermatomas, miotomas y esclerotomas del miembro superior | 18 |
| Figura 4 | Posición del transductor en bloqueo supraclavicular | 28 |

RELACIÓN DE ANEXOS

I CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

II HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

ÍNDICE

| | |
|----------------------------|----|
| RESUMEN DEL PROYECTO | 5 |
| MARCO TEÓRICO | 12 |
| JUSTIFICACIÓN | 39 |
| OBJETIVOS | 42 |
| HIPÓTESIS | 43 |
| MATERIAL Y MÉTODOS | 44 |
| DISEÑO DE ESTUDIO | 47 |
| POBLACIÓN | 47 |
| MUESTRA | 48 |
| CRITERIOS DE INCLUSIÓN | 49 |
| CRITERIOS DE EXCLUSIÓN | 49 |
| CRITERIOS DE ELIMINACIÓN | 49 |
| DEFINICIÓN DE VARIABLES | 50 |
| ANÁLISIS ESTADÍSTICO | 52 |
| ASPECTOS ÉTICOS | 53 |
| RESULTADOS | 56 |
| DISCUSIÓN | 63 |
| CONCLUSIONES | 68 |
| RECOMENDACIONES | 68 |
| ANEXOS | 69 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 74 |

INTRODUCCIÓN

La cirugía de extremidad superior es muy frecuente. Para poder realizar dichas cirugías es necesario conocer la anatomía del brazo, así como la inervación del plexo braquial para determinar y planear el abordaje anestésico para el bloqueo de las ramas nerviosas de acuerdo al tipo de cirugía.

Diferentes técnicas se han usado para mejorar la colocación de la anestesia, por tal motivo, las técnicas han ido desde la punción con técnica por referencias anatómicas y la presencia de parestesias referidas por el paciente, conllevando a riesgos de lesiones nerviosas temporales o permanentes. También se ha utilizado el neuroestimulador eléctrico de nervios periféricos con corriente de baja intensidad, sin embargo, presenta dificultades como la duración, variaciones anatómicas y la incomodidad del paciente.

El uso de ultrasonido en la actualidad es el gold estándar para la anestesia regional por proporcionar mayor seguridad y comodidad. Permite visualizar la aguja, así como su trayecto y la distribución del anestésico local. Su uso reduce el número de punciones, el tiempo de realización del bloqueo y la incidencia de complicaciones.

El bloqueo de plexo braquial se lleva a cabo con anestésicos locales tipo amida de acción prolongada, de los fármacos más utilizados es ropivacaína por producir menos toxicidad con condiciones óptimas para la cirugía; su duración en promedio es de ocho horas por lo que en la búsqueda de prolongar ese tiempo de analgesia sin colocar catéter periférico se han utilizado algunos fármacos con la finalidad de prolongar el tiempo de analgesia.

El uso de adyuvantes disminuye la latencia del anestésico en el bloqueo y produce un aumento en el tiempo de analgesia. Recientemente la dexmedetomidina, ha sido objeto de gran interés para los estudios de bloqueos periféricos. De acuerdo a la

evidencia actual, la dexmedetomidina perineural es el adyuvante más promisorio por mejorar la calidad de los bloqueos, al prolongar la duración de la analgesia hasta por 24 horas y acelerar la aparición del bloqueo sensitivo y motor, con efectos secundarios mínimos o clínicamente no relevantes. Así como requerir menos analgésicos en el postoperatorio.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿La dexmedetomidina como adyuvante al anestésico local en cirugía de extremidad superior bajo bloqueo de plexo braquial ecoguiado prolonga el tiempo de analgesia?

MARCO TEÓRICO

La anestesia regional tiene una historia tan antigua como el origen de la anestesia.¹ Desde a mediados del siglo XIX, en el año 1884, cuando William Halsted y Richard Hall inyectaron 4% de solución de cocaína en el plexo braquial, por visión directa.¹⁻⁴ Después Winnie seleccionó en su libro “anestesia de plexos” los diferentes abordajes del plexo braquial con su técnica perivascular.³

Posteriormente los abordajes han tenido cambios para mejorar la seguridad, como es el abordaje supraclavicular por coordenadas de Conde o técnica de plomada, las cuales buscaban disminuir el riesgo de punción pleural.³

En la actualidad, la técnica de identificación de estructuras anatómicas y el uso de tecnología han llevado a la anestesia regional a tener un gran avance, desde sus inicios al ser guiado por parestesias. En 1780, Luigi Galvani realizó localización de nervios por electricidad al aplicar estímulos eléctricos para obtener contracción muscular.² En 1911, Kulenkampff e Hirschel describieron por separado las primeras vías de acceso transcutáneo.⁴

En 1962 apareció la neuroestimulación para la localización de nervios. Ford y asociados subrayaron las características importantes de los estimuladores nerviosos eléctricos y las diferencias entre agujas aisladas y no aisladas. En años recientes se ha utilizado también para confirmar la colocación de catéter periférico continuo.⁴

El primer reporte de uso de ultrasonido en bloqueo supraclavicular es de 1978 por La Granje, quien utilizó el modo Doppler para localizar la arteria subclavia y de esta forma identificar el sitio de punción, con una tasa de éxito del 98% y 0% de complicaciones.¹⁻³

Dando así el comienzo al uso de ultrasonografía aplicada a la anestesia regional. Posteriormente Abramowitz y Cohen emplearon el Doppler para localizar la arteria axilar. En 1989 Ting y Sivagnanratnam colocaron un catéter dentro de la vaina axilar

con técnica ecoguiada en diez pacientes y pudieron confirmar la colocación correcta del anestésico local obteniendo éxito del 100% y sin presentar complicaciones.¹

En 1994 con la llegada de mejores ultrasonidos en materia de resolución, surgió el primer artículo en el cual se establece una visión ecográfica directa del plexo braquial en conjunto con la visualización de la distribución del anestésico local, como guía para la realización del bloqueo.¹ En los últimos años, la ecografía ha modificado la anestesia de forma considerable, mejorando la seguridad de los pacientes.⁴⁻⁵

La historia de la anestesia regional no termina, ya que se hace historia a diario. Así mismo, se han creado técnicas en las últimas décadas con el propósito de mejorar la capacidad para identificar con mayor precisión los nervios periféricos. Por lo que la función de los anestesiólogos regionales en los próximos años será realizar investigación de las ventajas y beneficios clínicos de la anestesia local y regional.⁵

EPIDEMIOLOGÍA

El bloqueo de plexo braquial es la técnica anestésica más utilizada en cirugía de extremidad superior, en algunas instituciones representa el 20% de las anestesias administradas, siendo la técnica regional más estudiada después de la anestesia neuroaxial.¹ En el contexto de analgesia multimodal es muy útil para el control del dolor postquirúrgico.²

ANATOMÍA DE LOS NERVIOS PERIFÉRICOS

Todos los nervios periféricos tienen una estructura similar.⁵ Están formados por axones, los cuáles pueden ser somáticos o viscerales y sensitivos o motores. Tienen axoplasma, alrededor de ésta se encuentra su membrana celular y la célula de Schwann. Los axones se agrupan y forman fascículos, de igual forma, estos se unen para formar los troncos nerviosos. Existiendo tejido conectivo hasta en el 70% de su trayecto.^{3,5}

ANATOMÍA DEL PLEXO BRAQUIAL

DEXMEDETOMIDINA COMO ADYUVANTE AL ANESTÉSICO LOCAL EN CIRUGÍA DE EXTREMIDAD SUPERIOR BAJO BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL ECOGUIADO PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE ANALGESIA

El plexo braquial provee la inervación sensitiva, motora y simpática a toda la extremidad superior^{3,4} (músculos, articulaciones y piel).⁵ En el 75% de la población, el plexo braquial está constituido por la unión de los ramos ventrales de los cuatro últimos nervios cervicales (C5, C6, C7 y C8) y el primer nervio torácico (T1). Pueden presentarse variables anatómicas con aportación de C4 o de T2.²⁻⁶ En resumen, el plexo braquial esta agrupado por 16 nervios, representados en la Figura 1.⁴

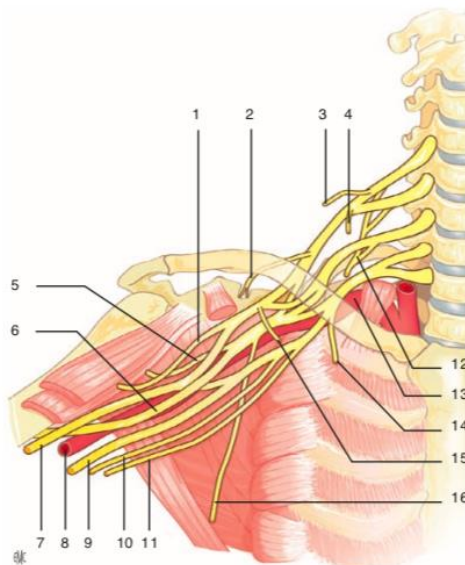


Figura 1. Organización esquemática del plexo braquial. 1.Nervio musculocutáneo; 2.nervio supraescapular; 3.nervio dorsal de la escápula; 4. nervio subclavio; 5. nervio axilar; 6. nervio radial; 7. nervio mediano; 8. arteria braquial; 9. nervio cubital; 10. nervio cutáneo medial del brazo; 11. nervio cutáneo medial del antebrazo; 12. nervio torácico largo (de Charles Bell); 13. arteria subclavias; 14. nervio pectoral medial; 15. nervio pectoral lateral; 16. nervio toracodorsal.⁴

Fuente: Zetlaoui P-J, Choquet O. Técnicas de anestesia locorregional del miembro superior. EMC, Anest Reanim. 2013; 39(2): 1-29

Con una porción supraclavicular y una infraclavicular, dividiéndose desde su salida a través de los agujeros intervertebrales.² Tiene la forma de un reloj de arena, el triángulo craneal se extiende a lo largo de 5-7cm y descansa en la columna cervical. Engloba las raíces y los troncos primarios. Los tres fascículos se organizan en el estrecho segmento medio retroclavicular. Y por último la base del triángulo caudal descansa sobre la axila y comprende los ramos terminales.⁴

Por arriba de la clavícula, en el triángulo posterior del cuello, las cinco raíces del plexo braquial se anastomosan en tres troncos (troncos primarios). El tronco superior o apical se forma por las ramas C5 y C6 cerca del borde medial del músculo escaleno medio. El tronco medio está formado únicamente por la rama C7 y el tronco inferior o caudal por la rama C8 y T1, próximo a la arteria subclavia y a la cúpula pleural.²⁻⁴ Transcurren con relación a los músculos interescalénicos, la vena yugular externa y la arteria carótida externa, hasta su paso bajo la clavícula.²

Los tres troncos, entre la clavícula y la primera costilla se dividen en dos ramas, una porción anterior (flexora) y posterior (extensora). Los cuales se agrupan en tres fascículos o cordones en relación a la arteria axilar; las divisiones anteriores del tronco superior y medio forman el fascículo lateral,²⁻⁴ situado por afuera de la arteria y del cual proceden los nervios musculocutáneo y mediano⁴, las divisiones posteriores de los tres troncos forman el fascículo posterior,²⁻⁴ que provee los nervios axilar y radial,⁴ y por último la división anterior del tronco inferior forma el fascículo medial,²⁻⁴ que corre entre la arteria.⁴

Los tres fascículos se dividen para formar las ramas terminales del plexo. Del fascículo lateral se forma el nervio musculocutáneo y la porción lateral del nervio mediano. Del fascículo posterior nace el nervio axilar y radial, y del fascículo medial contribuye al nervio mediano y cubital.³⁻⁵ Dentro del triángulo cervical posterior surgen varios nervios terminales, llamados ramas supraclaviculares porque pasan por arriba de la clavícula; incluyen el nervio dorsal de la escápula, el torácico largo (nervio del serrato mayor), el supraescapular y el nervio del subclavio. En la fosa axilar sólo existen nervios terminales, aunque no es raro observar el fascículo en el que se separan los nervios mediano y musculocutáneo.⁴ En la figura 2 se muestra la organización del plexo braquial.⁵

DEXMEDETOMIDINA COMO ADYUVANTE AL ANESTÉSICO LOCAL EN CIRUGÍA DE EXTREMIDAD SUPERIOR BAJO BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL ECOGUIADO PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE ANALGESIA

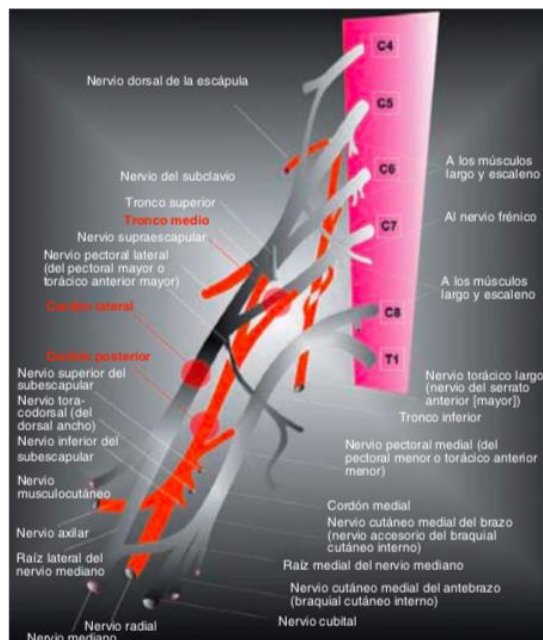


Figura 2. Organización del plexo braquial.⁵

Fuente: Hadzic A. Tratado de anestesia regional y manejo del dolor agudo. 1ª. ed. México: Mc Graw Hill; 2007

El plexo braquial participa en la inervación de algunos músculos; los pectorales mayor y menor que provienen del fascículo medial. El nervio torácico largo, constituido por fibras procedentes de las raíces C5-C7, inerva el músculo serrato anterior, sin embargo, los tegumentos que revisten estos músculos están inervados por los nervios intercostales.⁴

VARIACIONES DEL PLEXO BRAQUIAL

El plexo braquial, aunque se puede hablar gráficamente, desde su origen hasta sus ramos terminales, sufre muchas variantes anatómicas en cuanto a organización y posición.³⁻⁴ En un estudio sistemático de 200 plexos braquiales encontraron hasta 55% de variaciones significativas. Es importante tener presente las variantes para poder identificarlas, porque como en ocasiones son visibles en la ecografía, pueden plantear problemas de interpretación y localización.⁴

En función de las raíces que participan en su constitución, se describen cuatro formas de plexo braquial: el plexo prefijado C4 a C8, forma evolutiva vinculada a la adquisición de la bipedestación; el plexo normofijado C5 a T1, que es el más frecuente; el plexo posfijado C6 a T2 y el plexo mixto que va de C4 a T2. Las dos últimas formas son las menos frecuentes.⁴ En cambio, Dzul y colaboradores consideran siete configuraciones diferentes del mismo.³ Asimismo hasta un 61% de la población presenta asimetría izquierda-derecha.³⁻⁴

Es posible también que el plexo se organice en dos troncos en lugar de los tres troncos clásicamente descritos o en dos fascículos en lugar de tres. De igual forma en el compartimiento supraclavicular se puede encontrar elementos del plexo braquial por fuera del surco interescalénico; en las formas más extraordinarias, todo el plexo se encuentra fuera del surco interescalénico, por delante del músculo escaleno anterior.⁴

A nivel axilar, la posición de los nervios es extremadamente variable. Todas estas variaciones han sido identificadas por estudios anatómo ecográficos lo cual ha permitido determinar la frecuencia de estas variaciones y sus consecuencias clínicas. La inervación muscular también presenta variación. No es raro encontrar que el nervio radial sea responsable de la inervación motora del músculo braquial, que normalmente depende del nervio musculocutáneo. De igual forma, la inervación sensitiva cutánea presenta muchas variaciones que involucran a todos los nervios, en especial al nervio cutáneo lateral del antebrazo, ramo cutáneo terminal del nervio musculocutáneo.⁴ Por todo lo anterior es determinante las técnicas guiadas por imágenes ultrasonográficas.³

RELACIONES ANATÓMICAS

En la porción cervical, el plexo braquial tiene relación con los últimos nervios craneales y el plexo cervical, lo que conlleva a efectos indeseables en el abordaje interescalénico, en este abordaje también se pueden presentar trastornos de la fonación y deglución por la cercanía al nervio laríngeo recurrente y al nervio laríngeo

superior. A su vez, el nervio frénico nace justo por arriba (C3 a C5) lo que explica el bloqueo involuntario. En las técnicas supraclaviculares, la cercanía con la cúpula pleural representa mayor riesgo de neumotórax.⁴

También se relaciona con los vasos destinados al encéfalo, hombro y miembro superior, por lo tanto, el riesgo de punción vascular es muy alto debido a la cercanía. El ultrasonido con Doppler color permite visualizar los vasos y la gran variabilidad de las relaciones neurovasculares en el plexo braquial.⁴

INERVACIÓN SENSITIVA Y MOTORA DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR

En la figura 3 se esquematiza los dermatomas (área de la piel inervada por la raíz dorsal “sensitiva” del nervio espinal), miotomas (inervación segmentaria de los músculos estriado por las raíces ventrales “motoras”) y esclerotomas del miembro superior en cara anterior y posterior, también se observa la ausencia de superposición entre los tres territorios.^{4,5} Es importante conocer la inervación del brazo para determinar las ramas a bloquear de acuerdo al tipo de cirugía,³ sin olvidar la frecuencia y la importancia de sus variaciones.⁴

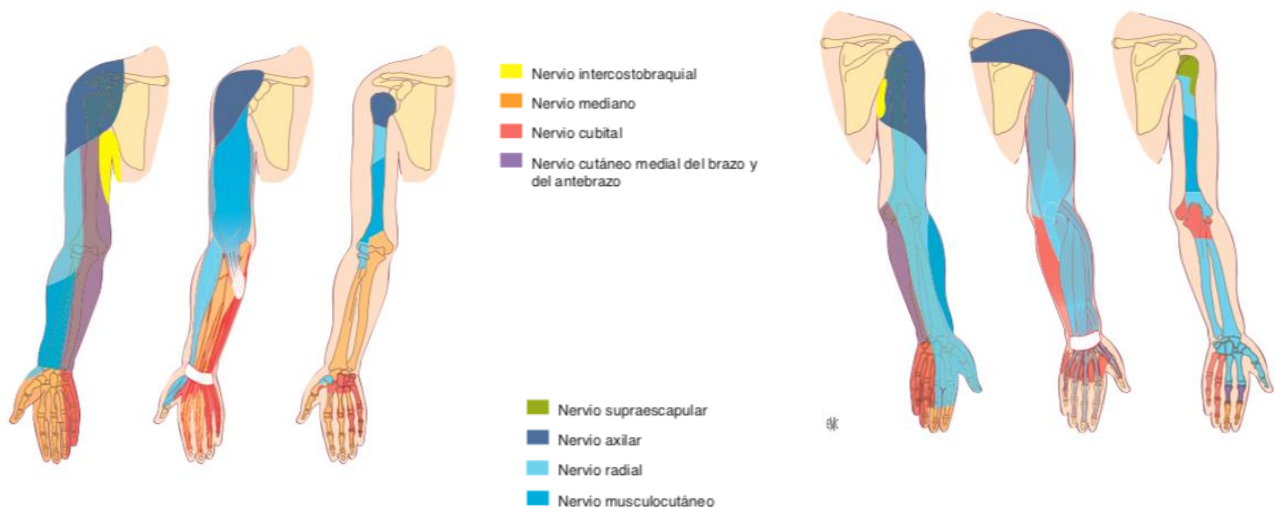


Figura 3. Dermatomas, miotomas y esclerotomas del miembro superior. Cara anterior y posterior.

Fuente: Zetlaoui P-J, Choquet O. Técnicas de anestesia locorregional del miembro superior. EMC, Anest Reanim. 2013; 39(2): 1-29

Además del plexo braquial, hay otras estructuras implicadas en la inervación del miembro superior, como el plexo cervical, nervio supraclavicular y segundo nervio intercostal.⁴

TÉCNICAS DE LOCALIZACIÓN DE LOS NERVIOS

Existen cuatro técnicas descritas; búsqueda de parestesias mecánicas, acceso transarterial, neuroestimulación y ecoguiada.⁴

La búsqueda de parestesias mecánicas es una técnica antigua, se realiza con aguja para desencadenar una parestesia en todo el trayecto del plexo braquial con el fin de localizar los nervios, es eficaz, sin embargo presenta muchos riesgos traumáticos.⁴

La técnica transarterial se utiliza sólo en el abordaje axilar, se atraviesa la arteria axilar, inyectando la mitad del volumen total detrás de la arteria, se retira un poco la aguja y se coloca la otra mitad de dosis por delante.⁴

La neuroestimulación para la localización de los nervios se basa en dos principios: el nervio puede localizarse en profundidad a partir de puntos de referencia de la superficie y la electroestimulación produce respuestas motoras típicas que permiten identificarlo. Con una tasa de éxito más alta que las dos técnicas anteriores.⁴

La neuroestimulación tiene limitantes como son; las variaciones anatómicas, el que no siempre es posible desencadenar parestesias mecánicas o una respuesta motora, aun cuando la aguja si esté tocando el nervio y la presencia de enfermedades como diabetes, arteritis o amputación de algún segmento de la extremidad que disminuyen la respuesta.⁴

En la actualidad el gold standard para la realización de bloqueos de plexo braquial es el ultrasonido,¹⁴ ya que los nervios del plexo braquial se encuentran superficiales y pueden identificarse con facilidad mediante ecografía,⁴ proporcionando muchos beneficios en comparación con otros métodos de localización nerviosa.¹

El transductor que se necesita para los bloqueos es el lineal de alta frecuencia de (12-15mHz), con la función de Doppler color y pulsado para la identificación de estructuras vasculares.⁴

Existen múltiples ventajas de la neuro localización por ultrasonido, la más importante es la visualización directa en tiempo real de la estructura nerviosa a bloquear, sin importar las variaciones anatómicas. Asimismo protege las estructuras que lo rodean (vasos sanguíneos, tendones, pleura), los cuales pudieran ser objeto de complicaciones o efectos adversos.^{1, 3-4}

El uso de ecografía reduce la incidencia de neumotórax, inyección intravascular y, por tanto, reduce la incidencia de toxicidad sistémica de los anestésicos locales.¹⁷ Por otra parte, el visualizar la aguja en relación al nervio, su trayecto y la distribución del anestésico local, permite aumentar el éxito y seguridad del bloqueo, con menor número de punciones, sin cambios de orientación de la aguja, menor cantidad de anestésico local y menor tiempo de latencia del bloqueo.¹⁻⁴ Desencadenando parestesias en un tercio de los pacientes y respuesta motora en el 75% de los casos.⁴

En resumen, el ultrasonido disminuye el tiempo del procedimiento, el número de punciones, la incidencia de punción vascular, otorga un bloqueo sensitivo más rápido y mayor tasa de éxito, aumentando la seguridad.⁶

Al comparar el ultrasonido con el neuroestimulador también ofrece otras ventajas, como son: menor tiempo para realizar el bloqueo, menor tiempo de instalación tanto sensitivo como motor, mejor calidad de la anestesia al observar y administrar el anestésico local en objetivos específicos.³

El uso de técnicas combinadas; ultrasonido más neuroestimulador puede ser útil en el bloqueo axilar ya que en este abordaje el ultrasonido solo nos permite la visualización de los nervios pero no la identificación de cada uno, recordando las múltiples variaciones del plexo a este nivel. En otros abordajes no muestra ventajas, solo podría tener beneficio en pacientes obesos.³

CONSIDERACIONES GENERALES DE ECOGRAFÍA

Los nervios del miembro superior son superficiales y rara vez se encuentran a más de 5cm, por lo que podemos identificarlos con facilidad mediante ecografía. Los transductores ecográficos deben ser los adecuados para la detección de los nervios superficiales, es decir, lineales de alta frecuencia (12-15MHz). Puede estar equipado con las funciones Doppler color y pulsado para poder identificar alguna estructura vascular que pudiera confundirse con estructura nerviosa.⁴

La semiología ecográfica de las diversas estructuras que se observan durante un bloqueo regional periférico se describen según sus diferentes densidades; la raíz nerviosa, presenta imagen homogénea, gris rodeada de blanco. El nervio a su vez se visualiza heterogéneo, no compresible e hipoecogénico para el tejido neural e hiperecogénico para el tejido conjuntivo, por el contrario los tendones y fascias, se observan hiperecogénicos y homogéneos.⁴

La grasa y el músculo son hipoecogénicos y heterogéneos. El hueso es muy hiperecogénico, cono de sombra en profundidad. La aguja es hiperecogénica, homogénea, artefactos de reverberación. Las estructuras vasculares, se visualizan como imagen anecogénica, con vacío ecográfico, las venas son compresibles y las arterias son poco compresibles, con refuerzo posterior.⁴

PRINCIPIOS DEL ECOGUIADO EN ANESTESIA LOCAL REGIONAL

Un nervio puede visualizarse según dos ejes: largo o corto. En eje largo, la colocación de la aguja se realiza en plano, para visualizar toda su longitud. Y en eje corto,

la aguja se coloca fuera de plano. El observar el nervio en tiempo real, permite prescindir o reconsiderar una parte de las referencias clásicas de la punción y conduce a redefinir los procedimientos operativos de la anestesia regional.³⁻⁴

El bloqueo de plexo braquial ecoguiado, es un procedimiento invasivo, por lo que es obligado realizarlo bajo una técnica estéril, con gel estéril y transductor cubierto con funda estéril de uso único.⁴

Las agujas que se utilizan con el ultrasonido son más largas que en la neuroestimulación, debido a que el sitio de punción se encuentra alejado del objetivo. Para bloqueo interescalénico la aguja de 25mm debe sustituirse por una de 50mm y en el axilar la de 50mm se sustituye por una de 75-80mm.⁴

Se deben utilizar agujas ecogénicas para facilitar la realización del bloqueo, es importante identificar la posición exacta del orificio de salida y seguir la técnica de hidrolocalización, inyectando de 0.5-1ml de forma reiterada, visualizando imagen hipoeecogénica, si no se visualiza es probable que el orificio no sea visible, lo cual nos aumenta el riesgo de punción en nervios, vasos o pleura. Constituyendo un riesgo traumático o tóxico.⁴

El anestésico local inyectado en contacto con el nervio es visible como una área anecogénica alrededor del nervio “signo de la rosca”, lo cual nos indicará un bloqueo exitoso.⁴

Para realizar el procedimiento de bloqueo bajo ecografía, se deben respetar ciertas reglas; 1) realizar asepsia, 2) paciente despierto o ligeramente sedado, 3) exploración inicial de la región: visualización de los nervios de interés, así como de las estructuras adyacentes (arteria, venas, pleura, etc.), 4) Doppler color preferible, ejerciendo una presión suave con el transductor para no aplastar la vena, 5) Visualizar la punta de la aguja es fundamental, por lo que es necesario agujas con cierta ecogenicidad, 6) para avanzar la aguja se usa la técnica de hidrolocalización, ya sea en

plano o fuera de plano, 7) si no se visualiza el bolo mientras avanza la aguja, significa que la punta de la aguja tampoco se visualiza y, por tanto, es probable que se encuentre en un vaso, 8) la inyección intravascular podría detectarse con Doppler color (o energía), 9) la aguja no tiene que tocar el nervio; la inyección lenta de la solución debe despegar el nervio de las estructuras adyacentes, 10) si el diámetro del nervio se modifica durante la inyección, significa que esta intraneural; en esos casos debemos retirar la aguja y volver a colocarla en posición de inyección extraneural, 11) la prueba de aspiración deben repetirse durante la inyección fraccionada, sin olvidar su escaso valor negativo.⁴

Por todo lo anterior, actualmente el bloqueo de plexo braquial ecoguiado se realiza de forma segura para cirugía de extremidad superior,⁷ ya que produce adecuada anestesia, analgesia y disminuye el estrés quirúrgico.^{1,8} Además, elimina el uso de analgésicos opioides y sus efectos nocivos como náusea, vómito, prurito y depresión de vías respiratorias.⁸

De igual forma reduce efectos sistémicos de fármacos, evita manipulación de vía aérea, mejora la función respiratoria postoperatoria, reduce tiempo de estancia hospitalaria y costos.^{2,8,9} También se puede realizar en combinación con anestesia general o sedación.⁷

Independientemente de la técnica de localización que se utilice, las reglas básicas de seguridad deben respetarse (vía venosa periférica, disponibilidad inmediata de los agentes y medios de reanimación).⁴

DESVENTAJAS DEL ULTRASONIDO

Las principales limitaciones del uso de ultrasonido es que es operador dependiente, lo que conlleva a la necesidad de conocimiento amplio de la sonoanatomía, de los principios físicos y horas de práctica.³ Por lo que sería recomendable en las residencias clínicas contar con enseñanza basada en simulación y adquisición de competencias, que incluya fases de enseñanza teórica, entrenamiento con modelos

simulados y aplicación en escenario real, con el objetivo de adquirir mejores competencias, aumentar el éxito en los procedimientos, disminuir complicaciones y brindar atención segura, efectiva, eficiente y centrada en el paciente.¹⁰

Otra limitante es el alto costo de los equipos de ultrasonido, lo que provoca tener poco acceso a esta tecnología en la práctica diaria. Sin embargo, el contar con ultrasonido a la cabecera del paciente es menos costoso por su uso potencial diagnóstico y terapéutico.³

BLOQUEOS DE NERVIOS PERIFÉRICOS

Los bloqueos de nervios periféricos son muy utilizados en cirugía de extremidad superior, principalmente porque toda su inervación depende del plexo braquial, pudiéndose bloquear fácilmente con inyección única.⁷ Además de sus múltiples beneficios, como son: buena anestesia quirúrgica, analgesia postoperatoria, sedación y principalmente evitar la anestesia general y sus efectos adversos.^{3,6,7,11}

BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL

Se debe tener conocimiento de la anatomía e inervación del plexo braquial, para la planificación y abordaje anestésico.⁶ En la elección del bloqueo se debe tomar en cuenta al paciente y sus comorbilidades, sitio quirúrgico, tipo de cirugía, experiencia del anestesiólogo y características del estado de salud.⁷

Para el bloqueo de plexo braquial, se han utilizado diferentes procedimientos dirigidos hacia una correcta colocación de la aguja y la inyección del anestésico local. Para ello se han realizado abordajes de acuerdo a referencias anatómicas buscando parestesias, así como el uso de estimuladores eléctricos de nervios periféricos con corriente de baja intensidad. Sin embargo, ambas presentan dificultades, tales como; la duración, las variaciones anatómicas y la incomodidad del paciente.¹

Existen diferentes técnicas para realizar los abordajes de bloqueo de plexo braquial; técnica original de Kulenkampff, perivascular de Winnie, de plomada de Brown y guiada por ultrasonido.³

ABORDAJES DEL PLEXO BRAQUIAL

Los abordajes más comunes del bloqueo de plexo braquial son: interescalénico, supraclavicular, infraclavicular y axilar.^{1,4,6} Estas vías de acceso no son equivalentes entre sí, en lo que respecta a la extensión de los territorios bloqueados y, por tanto, las indicaciones son distintas.⁴

Todos presentan ventajas y desventajas, motivo por el que se debe tomar algunas consideraciones: conocimiento anatómico, habilidad del anestesiólogo, instrumental disponible, tipo de anestésico local, característica de la lesión y aceptación del método por el paciente.¹

BLOQUEO INTERESCALÉNICO

Por esta vía se realiza un bloqueo de tipo radicular, casi metamérico, en cambio en los otros abordajes sólo se efectúa bloqueo politroncular, afectando a los troncos nerviosos aún presentes en la vaina en el sitio de la inyección. En teoría, sólo la vía de acceso paravertebral interescalénica puede bloquear todo el plexo braquial. Sin embargo, una vía de acceso interescalénica alta no permite bloquear las raíces bajas del plexo braquial.⁴

De estas particularidades anatómicas derivan propuestas sobre el nivel de acceso en función del sitio que se pretende bloquear.⁴ Para la cirugía por debajo de la articulación del codo se puede utilizar el abordaje axilar, infraclavicular o supraclavicular.¹²

BLOQUEO AXILAR

El bloqueo de plexo axilar se utiliza ampliamente para la cirugía ortopédica de la extremidad superior como alternativa a la anestesia general.¹² Es la que expone

menos riesgos y produce un bloqueo más extenso, porque sólo hay nervios terminales. Está indicada para cirugía de mano, antebrazo y tercio inferior del brazo.⁴

Lenis y colaboradores realizaron un estudio comparativo respecto a la vía axilar, encontrando como ventaja ser una técnica fácil de realizar, además de eliminar la posibilidad de neumotórax, no obstante tiene como desventaja en algunos pacientes la imposibilidad de adoptar la posición correcta de abducción del brazo entre 0 y 110 grados, sepsis de la región axilar, dermatitis por contacto, deformidad anatómica de la zona, entre otras.¹

BLOQUEO INFRACLAVICULAR

Alcanza al plexo braquial a la altura de los fascículos. Indicado en cirugía de codo, antebrazo y mano. Con ventajas en la mejor tolerancia al torniquete y un bloqueo más constante de los nervios axilar y musculocutáneo. Sin embargo, en la técnica ecoguiada la visualización de estructuras anatómicas y de la aguja se dificulta por la profundidad de los elementos nerviosos, la punción puede ser dolorosa porque atraviesa los músculos pectorales, además que el riesgo de neumotórax y punción intravascular no se han resuelto con ecoguiado y se siguen reportando casos clínicos con esta técnica.⁴

BLOQUEO SUPRACLAVICULAR

Es el más común para la cirugía de miembro superior,⁸ conocido por su eficacia, eficiencia y replicabilidad tanto para anestesia o analgesia distal al hombro.⁶ Bloquea el plexo a nivel de los troncos distales (cordones proximales), bloqueando a su vez el nervio radial, cubital, musculocutáneo y axilar, por lo que su aplicación quirúrgica es en cirugía de humero medio y distal, codo, antebrazo y mano.^{3,7}

El abordaje se realiza a nivel de los troncos distales y las divisiones de los troncos principales del plexo braquial, entre los músculos escalenos, cercano a la primera costilla y muy próximo a la pleura, como referencia se encuentra la arteria subclavia

en el lado medial al plexo, a este nivel se encuentra más compacto, por lo que condiciona una latencia corta.^{3,6}

De sus ventajas resalta la reducida incidencia de sepsis en el sitio de punción, menor número de punciones para lograr el bloqueo, la calidad del bloqueo es homogénea en todos los territorios sensitivos porque a este nivel el plexo se encuentra concentrado en un paquete y la posición de la extremidad no es una limitante, ya que se realiza en posición neutra.¹

Existen diferentes técnicas para realizar este abordaje; técnica original de Kulenkampff, perivascular de Winnie, de plomada de Brown y guiada por ultrasonido.³ La técnica de Winnie se encuentra en desuso por la alta incidencia de complicaciones y efectos secundarios (punción arterial, disfonía secundaria al bloqueo del nervio laríngeo recurrente, parálisis hemidiafragmática por bloqueo del nervio frénico ipsilateral, síndrome de Horner, neumotórax por punción pleural accidental y neuropatía por lesión de nervio periférico).¹³

En lo referente a las técnicas de neurolocalización, el bloqueo supraclavicular se puede realizar con neuroestimulación logrando una adecuada eficacia, sin embargo, la principal limitante es la proximidad con la arteria subclavia y la pleura aumentando riesgo de complicaciones graves como administración intravascular y neumotórax.^{3,6} Lo cual se convierte en una posibilidad reducida al visualizar las estructuras en tiempo real con el ultrasonido.¹

En el bloqueo ecoguiado, el transductor se coloca en la fosa supraclavicular, en el tercio medio de clavícula de forma paralela, realizando inclinación caudal, hasta encontrar la primera costilla (línea eco refringente con sombra acústica), diferenciándola de la pleura (línea eco refringente sin sombra) en ocasiones es necesario rotar el transductor para optimizar la imagen e identificar la arteria y plexo como se muestra en la parte izquierda de la figura 4.⁶

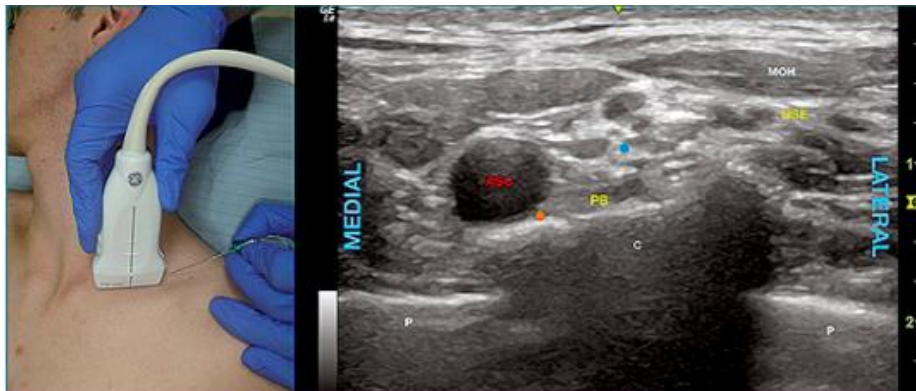


Figura 4. A Posición del transductor en bloqueo supraclavicular **B** Sonoanatomía del bloqueo supraclavicular. ASC (arteria subclavia), P (pleura,) C (primera costilla), MOH (músculo omohioideo), PB (plexo braquial), NSE (nervio supraescapular), punto azul (sitio de inyección intracluster), punto naranja (punto de inyección “corner pocket”)¹²

Se han descrito y comparado tanto el abordaje medial, lateral o posterior, dependiendo de la rotación del transductor, con similar eficacia. El abordaje más utilizado

Fuente: Aliste J, Bravo D, Layera S. Bloqueos de extremidad superior. Rev chil anest. 2020; 49(1):

es en plano desde lateral a medial. Insertando la aguja en el sitio corner pocket (punto naranja de la figura 4), la aguja se introduce en el ángulo entre costilla y arteria subclavia y con una sola punción se obtiene el bloqueo, aumentando el margen de seguridad.⁶

Herrera y cols propusieron realizar abordaje perivascular de medial a lateral eco-guiado, en base al desarrollado por Winnie, así el principal centro de atención es la arteria subclavia. El estudio lo llevaron a cabo en cadáveres con 20ml de volumen logrando una correcta distribución en el plexo braquial con alta eficacia anestésica.¹³

EFFECTOS COLATERALES O COMPLICACIONES

Son similares a los del bloqueo interescalénico pero menos frecuentes; parálisis hemi diafragmática 60% con inyecciones intraplexo, síndrome de Horner 30%,⁶

depresión respiratoria, hipoxemia, neumotórax, toxicidad por anestésicos locales, inflamación del sitio de punción o lesión nerviosa.¹⁵ La lesión nerviosa es una complicación poco frecuente en bloqueos de nervio periférico, con incidencia de 1:2500 a 1:5000.³

FARMACOLOGÍA CLÍNICA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES

Desde la prehistoria se tiene registro del uso de coca como anestésico local por los incas en las trepanaciones. En el siglo XVI se descubre la base libre de cocaína y en 1860 Albert Niemann aisló y cristalizó el clorhidrato de cocaína. Posteriormente Freud y Carl Koller (aprendiz de oftalmología) la aplicaron sobre la lengua y notaron que la insensibilizaba. De igual forma Koller y Gartner empezaron una serie de experimentos para producir anestesia tópica y en 1884 informaron el éxito de la anestesia ocular con cocaína por vía tópica en ranas, conejos, perros y seres humanos. En 1911, Hirschel informó de las tres primeras anestесias percutáneas del plexo braquial.⁵

Todos los anestésicos locales contienen un anillo aromático y una amina en los extremos de la molécula, separados por una cadena de hidrocarburo, y un enlace éster o amida.⁵

Existen muchos estudios con comparación de diferentes anestésicos locales utilizados en el bloqueo de plexo braquial. Es necesario tener un conocimiento amplio para seleccionar el fármaco ideal, con la respectiva dosis, concentración y volumen. De igual forma identificar los cambios físicos que puedan influir en la calidad y duración de la anestesia.³

Es difícil definir un producto y un volumen estándar para un bloqueo del plexo braquial. Para la selección del anestésico local se debe tomar en cuenta la edad del paciente, vía de acceso y zona quirúrgica, así como calidad y duración del bloqueo previsto, la naturaleza de la solución inyectada y el uso o no de un catéter.⁴

Los cuatro anestésicos locales disponibles pueden separarse en dos grupos: los agentes de duración corta e intermedia (lidocaína y mepivacaína).⁴ con comienzo rápido y baja tasa de fracaso y los agentes de duración prolongada (bupivacaína, levobupivacaína y ropivacaína).^{3,4}

La inyección de 30ml de lidocaína en 15mg/ml produce un bloqueo de 2 horas, si le adicionan adrenalina prolonga la duración al menos 1 hora. De igual forma la mepivacaína en 15mg/ml produce la misma anestesia que la lidocaína.⁴

La ropivacaína es un anestésico local de acción prolongada,^{9,12} en concentración de 7,5mg/ml, proporciona bloqueo motor de 6-8 horas de duración,⁴ con farmacología similar a la bupivacaína pero con un margen de seguridad más amplio.¹¹ Ambos muestran un tiempo de bloqueo sensorial aproximado de 282 minutos.¹¹

La levobupivacaína, en concentración de 5mg/ml, produce un bloqueo ligeramente más largo que el de la ropivacaína. ⁴

Existen recomendaciones de concentraciones, volúmenes usuales y dosis máximas de los anestésicos como se muestra en la tabla 1, sin embargo, se debe adaptar al paciente, a su edad y enfermedades. Por lo que recomienda disminuir las dosis a las necesidades más bajas, en función del tipo de bloqueo. ⁴

Mangal y cols, administraron 20ml ropivacaína al 0.75%, con un total de 22ml de volumen con buenos resultados.¹⁵ Se puede administrar también 27ml de bupivacaína al 0.5% o 32ml de lidocaína al 1.5%.⁶

TABLA 1. ANESTÉSICOS LOCALES PARA BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL

| Anestésico local | Concentración | Dosis máxima en bolo único |
|------------------|---------------|----------------------------|
| Lidocaína | 15-20mg/ml | 500mg |
| Mepivacaína | 15-20mg/ml | 400mg |
| Ropivacaína | 5-7.5mg/ml | 3-4mg/kg (<225mg) |
| Bupivacaína | 3.75-5mg/ml | 2mg/kg (<150mg) |

Fuente: Zetlaoui P-J, Choquet O. Técnicas de anestesia locorregional del miembro superior. EMC, Anest Reanim. 2013; 39(2): 1-29

VOLÚMENES

En el adulto, el volumen necesario para bañar todas las raíces del plexo braquial es de alrededor de 50ml, pero no es necesario alcanzar este volumen para obtener un bloqueo satisfactorio. Anteriormente los estudios señalaban una relación entre el volumen inyectado y la extensión del bloqueo, por lo que se creía que a mayor volumen, se producía bloqueo más extenso. ⁴

En cambio, los estudios actuales en bloqueos ecoguiados han obtenido bloqueos con volúmenes pequeños, por ejemplo, han obtenido bloqueos axilares completos con 4 x 1 ml de lidocaína, a concentración de 20mg/ml. La precisión de esta técnica ha reducido considerablemente los volúmenes y ya no sería necesario superar los 20ml para un bloqueo axilar o interescalénico.⁴

BLOQUEO DE NERVIOS PERIFÉRICOS CONTINUOS

El inconveniente de los bloqueos de nervio periférico para cirugías de extremidad superior en inyección única, es la duración del efecto relativamente corto.^{8,11,14} Por lo que una opción sería aumentar el volumen del anestésico local para prolongar la

duración de la analgesia, sin embargo, aumentaría el riesgo de toxicidad sistémica de anestésicos locales.⁹

Por tal motivo algunos autores manejan la opción de colocación de catéter para bloqueo de nervio periférico continuo, lo cual aumenta los beneficios más allá de la analgesia prolongada.^{7,9,12}

Sin embargo, existen dificultades en la técnica, ya que se requiere de forma imperativa un ambiente quirúrgico,⁴ tiempo, habilidades adicionales y aumenta costos,^{9,11} así como tasas de infección más altas y necesidad de cuidados postoperatorios.^{8,11,12}

USO DE ADYUVANTES

Es así como en la búsqueda de prolongar la duración y eficacia con monodosis, se han estudiado múltiples coadyuvantes.^{8,14-16} Como adrenalina, clonidina, opioides y esteroides, con el propósito de un inicio temprano y prolongar la duración del bloqueo, con diversos grados de éxito.^{11,12,16}

Confirmándose hasta el momento el aumento de duración de la analgesia del 20-30% con el uso de adrenalina y dexametasona. En cambio, otros fármacos como benzodiazepinas, antiinflamatorios o la clonidina no han podido demostrar efectividad.¹⁴

El uso de adyuvantes prolonga el efecto del bloqueo hasta 24 horas.⁶ Se utilizan para lograr un bloqueo más rápido, denso y prolongado.⁹ Reduciendo la dosis total del anestésico local¹⁵ y la necesidad de analgésicos en el postoperatorio, la idea principal es eliminar el uso de analgésicos opioides y sus efectos nocivos como náusea, vómito, prurito y depresión de vías respiratorias.⁸

Se han propuesto varios fármacos que pueden prolongar el efecto de los bloqueos regionales, entre los que destacan los agonistas de los receptores adrenérgicos alfa

2 como la clonidina y la dexmedetomidina, por proporcionar sedación, analgesia, simpatólisis y estabilización cardíaca.^{8,16}

La adrenalina en concentración de 2.5 o 5mcg/ml es de los adyuvantes más anti-
guos, para reducir las dosis totales. Prolonga alrededor del 50% la duración del blo-
queo y mejora la calidad de la anestesia. Disminuye la concentración máxima y re-
trasa el tiempo necesario para obtenerla. Permite detectar con rapidez una inyec-
ción intravascular, pero los efectos hemodinámicos pueden limitar sus indicacio-
nes.⁴

La dexametasona en dosis de 8mg, ha demostrado eficacia en estudios convergen-
tes, sin embargo, aún no se recomienda en la práctica clínica.⁴

La clonidina fue sintetizada en 1960 como descongestionante nasal, en 1966 se
empezó a utilizar como antihipertensivo por sus efectos depresores cardiovascula-
res y sedantes secundarios. Posteriormente se utilizó en unidades de terapia inten-
siva y por los anestesiólogos en el perioperatorio, principalmente por sus propieda-
des analgésicas, mejorando la estabilidad hemodinámica y simpática.¹⁴ La clonidina
prolonga más la duración de la analgesia que de la anestesia, en dosis de 100mcg,
probablemente a raíz de su acción específica sobre las fibras C, mejora y prolonga
el bloqueo en las cirugías sépticas.⁴

DEXMEDETOMIDINA

En 1999 se introdujo la dexmedetomidina, un nuevo alfa 2 agonista más selectivo.
Con uso encaminado a sedación y analgesia de pacientes con ventilación mecánica.
Posteriormente se utilizó como anestésico auxiliar para intubación Vigil y sedoanal-
gesia. Después en 2004, se realizaron los primeros estudios de dexmedetomidina
como coadyuvante de anestésicos locales en bloqueos regionales, con la finalidad
de mejorar la calidad y duración de la analgesia obtenida.¹²⁻¹⁴

La dexmedetomidina a su vez, es ocho veces más selectiva hacia el receptor alfa 2
que la clonidina, (1620:1) vs (200:1), por lo que presenta menos efectos adversos.

Causa analgesia a nivel supraespinal (locus ceruleus), a nivel espinal y en los receptores alfa 2 periféricos por la reducción de la transmisión de estímulos nociceptivos.^{8,9,12,14-16}

Según estudios clínicos anteriores, la dexmedetomidina por vía intravenosa ha podido disminuir la necesidad de opioides y de anestésicos inhalatorios. Recientemente, el uso de dexmedetomidina como adyuvante en bloqueos periféricos ha sido objeto de gran interés para los estudios.¹¹ Parece hacer sinergismo con los anestésicos locales.¹²

De acuerdo a la evidencia actual, la dexmedetomidina perineural es el adyuvante más promisorio para mejorar la calidad de los bloqueos, al prolongar la duración de anestésicos locales y acelerar la aparición del bloqueo sensitivo y motor. Así como requerir menos analgésicos en el postoperatorio.^{8,9,12,15-18, 20}

Nassif y cols, compararon la efectividad de 100mcg de dexmedetomidina en bloqueos periféricos contra anestésico solo, encontrando menor tiempo de inicio del bloqueo motor y sensorial, y la duración del bloqueo motor y sensorial más prolongado. Por otra parte los niveles de presión arterial y frecuencia cardíaca fueron menores en el grupo de dexmedetomidina, así como sedación con efectos secundarios mínimos.¹⁷

De igual forma, Koraki y cols, adicionaron 100mcg de dexmedetomidina a 15ml de ropivacaína al 0.5% encontrando un inicio más rápido del bloqueo sensitivo y prolongación del efecto sensitivo y motor. Como efectos adversos algunos participantes del grupo dexmedetomidina presentaron bradicardia e hipotensión, lo que atribuyen al haber utilizado una dosis fija de 100mcg, por lo que recomiendan disminuir la dosis al 50% o utilizar 1mcg/kg para minimizar los efectos secundarios.¹²

Mangal y cols, compararon la adición de 1mcg/kg de dexmedetomidina a ropivacaína al 0.75% contra el anestésico solo. Obteniendo prolongar el efecto analgésico hasta 17 horas, contra las 12 horas de ropivacaína sola.¹⁵

Shrestha y cols, compararon la adición de dexmedetomidina a razón de 0.75mcg/kg, al anestésico local en bloqueo de plexo braquial contra solo el anestésico local, sin encontrar diferencia en el tiempo del bloqueo motor, sin embargo, con un inicio más rápido del bloqueo sensorial y el aumento de la duración de la analgesia a favor del uso de dexmedetomidina.¹⁸

Rojas González adicionó a sus bloqueos dexmedetomidina, con la finalidad de evaluar la calidad de la analgesia obtenida y las potenciales complicaciones asociadas. La latencia del bloqueo disminuyó, aumento la duración de la analgesia y bloqueo motor, redujo el consumo de opioides y anestésicos locales, lo cual se explica por su mecanismo de acción intrínseco a nivel perineural.¹⁴

Ping y colaboradores realizaron un metanálisis del uso de dexmedetomidina en el bloqueo de plexo braquial con la finalidad de evaluar su eficacia y seguridad por vía perineural. Concluyendo que la dexmedetomidina es un potencial adyuvante anestésico que mejora la anestesia y analgesia en bloqueo de plexo braquial, sin embargo, también aumentó el riesgo de bradicardia, hipotensión y somnolencia.¹¹

Meena y colaboradores evaluaron el efecto de la dexmedetomidina como adyuvante de la bupivacaína en el bloqueo del plexo braquial supraclavicular en términos de inicio y duración del bloqueo sensorial y motor, sedación intraoperatoria, analgesia posoperatoria, sedación y complicaciones, realizaron 2 grupos con 39ml de bupivacaína al 0.5% y al grupo en estudio le adicionaron 1mcg/kg de dexmedetomidina encontrando buenos resultados a favor de la dexmedetomidina; se asoció con bloqueo sensorial y motor prolongado, sedación leve y analgesia prolongada.¹⁶

Abdallah y colaboradores probaron secuencialmente la hipótesis conjunta de que la dexmedetomidina prolonga la duración de la analgesia y reduce el consumo acumulativo de morfina posoperatorio en 24 h. Comprobaron que tanto la vía perineural como intravenosa de dexmedetomidina redujeron el dolor y el consumo de opioides hasta las 8 h del postoperatorio y no prolongaron la duración del bloqueo motor.¹⁹

EFFECTOS ADVERSOS DE LA DEXMEDETOMIDINA

Existen mínimos efectos adversos asociados como depresión cardiovascular y sedación, ambas transitorias y sin mayor repercusión clínica, por ende, no requiriendo mayor intervención terapéutica. En base a esto, impacta los beneficios de dexmedetomidina perineural los cuales superan los riesgos.¹⁴

El efecto sedante de la dexmedetomidina perineural puede atribuirse a la captación vascular y transporte al sistema nervioso central donde actúa y produce sedación. Respecto a los cambios hemodinámicos, no se encontró hipotensión y sólo dos pacientes presentaron bradicardia del grupo de dexmedetomidina, respondiendo a la administración de atropina.¹⁵

De acuerdo a la revisión sistemática de Vorobeichik y cols., el riesgo de complicaciones asociadas al uso de dexmedetomidina perineural es dosis-dependiente. Sin embargo, al no contar con una dosificación óptima y de acuerdo al riesgo-beneficio de los estudios analizados, ellos recomiendan dosis de 0.5-1mcg/kg perineural (máximo 50-100mcg).^{14,15}

De igual forma, al no existir una dosis estandarizada, Paul D y cols, realizaron un estudio para comparar dosis de dexmedetomidina 0.5mcg/kg vs 1mcg/kg en el bloqueo de plexo braquial sin encontrar beneficio adicional en comparación de la dosis más baja.⁸

CIRUGÍA AMBULATORIA

La anestesia regional para cirugía ambulatoria es un reto, por su crecimiento durante las últimas décadas, la inclusión de técnicas anestésicas nuevas y la necesidad de evaluación constante de resultados y complicaciones.⁷

Las ventajas son: proporcionar egreso más temprano, mejorar la calidad de la analgesia, disminución del consumo de opioides, disminución de efectos secundarios como; náuseas y vómitos en el postoperatorio, menor estancia en la unidad de recuperación, menores tasas de readmisión hospitalaria y mayor satisfacción del paciente.^{1,6,7,15}

VALORACIÓN PREANESTÉSICA

Para todo tipo de cirugía es necesario realizar una evaluación preanestésica que nos permita conocer la historia clínica y el estado físico del paciente, para poder establecer un plan perioperatorio. La Clasificación ASA propone un sistema de clasificación del estado físico del paciente en seis categorías, el ASA 1 corresponde al paciente sano, ASA 2 con enfermedad sistémica leve, ASA 3 enfermedad sistémica severa, ASA 4 enfermedad severa que amenaza la vida, ASA 5 es el paciente moribundo que no se espera que sobreviva sin cirugía y ASA 6 es el que tiene muerte cerebral, "donador de órganos". Esta clasificación ha demostrado ser eficaz para estratificar el riesgo preoperatorio general de la morbilidad y mortalidad de los pacientes sometidos a anestesia y cirugía.²¹

VALORACIÓN DEL DOLOR

El dolor se define como una experiencia sensorial o emocional desagradable, asociado a daño tisular real o potencial. Se trata de un concepto subjetivo y existe siempre que el paciente diga que algo le duele. Existen diferentes escalas para la valoración del dolor, cada una con sus limitaciones.²²

ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)

DEXMEDETOMIDINA COMO ADYUVANTE AL ANESTÉSICO LOCAL EN CIRUGÍA DE EXTREMIDAD SUPERIOR BAJO BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL ECOGUIADO PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE ANALGESIA

Permite medir la intensidad del dolor con la máxima reproductibilidad. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se mide en centímetros o milímetros.²²

ESCALA NUMÉRICA (ENA)

Es una escala numerada del 1 al 10, donde 0 es la ausencia del dolor y 10 es la mayor intensidad; el paciente selecciona el número que mejor evalúa la intensidad del síntoma. Es la más sencilla y más utilizada, se puede dividir por categorías, puntuación de 0 es igual a sin dolor, 1-4 poco, 6-9 bastante y 10 mucho.²²

JUSTIFICACIÓN

CONOCIMIENTO: El bloqueo de plexo braquial, ha ido evolucionando con el tiempo. Actualmente la neurolocalización se realiza de una forma más segura con la visión directa de estructuras con ultrasonido reduciendo así la incidencia de complicaciones. Esta técnica anestésica es muy útil por proporcionar buena anestesia quirúrgica y analgesia postoperatoria. En el contexto de prolongar la analgesia en el postoperatorio sin utilizar catéter, se han estudiado diferentes fármacos adyuvantes al anestésico local. De acuerdo a la evidencia actual, la dexmedetomidina perineural podría mejorar la calidad de los bloqueos, prolongar la duración de anestésicos locales y acelerar la aparición del bloqueo sensitivo y motor. Así como requerir menos analgésicos en el postoperatorio.

MAGNITUD: El bloqueo de plexo braquial es la técnica anestésica más utilizada en cirugía de extremidad superior, en algunas instituciones representa el 20% de las anestesia administradas, siendo la técnica regional más estudiada después de la neuroaxial. En nuestro hospital la cirugía de extremidad superior, que involucran las partes distales hasta el tercio inferior del húmero tiene una incidencia promedio de 130 cirugías al año. El bloqueo de plexo guiado con ultrasonido es indispensable ya que como se sabe, las variantes anatómicas tienen una incidencia de hasta un 55%, con su uso disminuye de manera importante las complicaciones hasta en 1% de las mismas, comparado con las técnicas tradicionales lo que dificulta la tasa de éxito en esos casos.

TRASCENDENCIA: El bloqueo de plexo braquial supraclavicular ecoguiado es una técnica más segura para la cirugía de extremidad superior, con múltiples beneficios, principalmente evitar la anestesia general y sus efectos adversos, así como complicaciones como son: incidencia de neumotórax, inyección intravascular y por lo tanto toxicidad sistémica de los anestésicos locales. El visualizar la aguja, su trayecto y la distribución del anestésico local con el uso de ultrasonido permite las condiciones óptimas con una buena anestesia quirúrgica y analgesia postoperatoria. Ya que dentro de las múltiples ventajas de la neurolocalización por ultrasonido, la más

importante es la visualización directa en tiempo real de la estructuras nerviosas sin importar las variaciones anatómicas, protegiendo las estructuras que le rodean (vasos sanguíneos, tendones, pleura), disminuyendo el tiempo del procedimiento y el número de punciones. La bibliografía muestra resultados prometedores en favor de adyugar el anestésico local con dexmedetomina en el bloqueo, lo que podría aumentar el tiempo de analgesia, además de disminuir la latencia del bloqueo sensitivo y motor, reduciendo la dosis total del anestésico local y la necesidad de analgésicos en el postoperatorio, eliminando el uso de analgésicos opioides y sus efectos nocivos como náusea, vómito, prurito y depresión de vías respiratorias. Por consiguiente disminuir costos y aumentar satisfacción del paciente.

VULNERABILIDAD: Si bien podemos hablar gráficamente del plexo braquial, existen muy frecuentemente variaciones anatómicas y hasta un 61% de la población presenta asimetría izquierda-derecha, por lo que una parte importante de la vulnerabilidad es la variación anatómica en cada individuo por lo que en la elección del bloqueo se debe tomar en cuenta al paciente y sus comorbilidades, sitio quirúrgico, tipo de cirugía y experiencia del anesthesiólogo; y aunque el uso del ultrasonido nos muestra la anatomía en tiempo real, es indispensable la experiencia en su uso. La principal limitación en el uso de ultrasonido como sabemos es que es operador dependiente, lo que conlleva a la necesidad de tener conocimiento amplio de la sonografía, de los principios físicos y horas de práctica. Otra limitante es el alto costo de los equipos de ultrasonido, lo que provoca tener poco acceso a esta tecnología en la práctica diaria. Sin embargo, el contar con ultrasonido a la cabecera del paciente resulta menos costoso por su uso potencial diagnóstico y terapéutico.

FACTIBILIDAD: Debido a que la anestesia regional ofrece más ventajas en comparación con la anestesia general, conlleva a disminución de estancia hospitalaria y menor requerimiento de fármacos anestésicos y analgésicos.

Por otra parte, la ropivacaína y dexmedetomidina son fármacos que se encuentran disponibles en el hospital; así mismo, contamos con ultrasonido por parte del investigador principal el cual es un personal entrenado en el uso y manejo del mismo, por

lo que no se requiere del equipo de rayos X, personal adicional para su manejo ni financiamiento externo.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar el efecto de la dexmedetomidina como adyuvante al anestésico local en cirugía de extremidad superior bajo bloqueo de plexo braquial ecoguiado para prolongar el tiempo de analgesia.

Objetivos específicos:

1. Determinar el tiempo de inicio de bloqueo motor y sensitivo posterior a la colocación del bloqueo de plexo braquial ecoguiado.
2. Evaluar el tiempo de inicio de dolor en el postoperatorio en ambos grupos.
3. Evaluar la analgesia proporcionada cada 6 horas las primeras 24 horas del postoperatorio en los grupos con y sin dexmedetomidina mediante la Escala Numérica Análoga al dolor.
4. Identificar efectos adversos presentes cada 6 horas las primeras 24 horas.

HIPÓTESIS

Ha: La dexmedetomidina como adyuvante al anestésico local en el bloqueo de plexo braquial supraclavicular ecoguiado para cirugía de extremidad superior prolonga el tiempo de analgesia.

Ho: La dexmedetomidina como adyuvante al anestésico local en el bloqueo de plexo braquial supraclavicular ecoguiado para cirugía de extremidad superior no prolonga el tiempo de analgesia.

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó en el área de quirófanos del Hospital General “Dr. Miguel Silva” de Morelia, Michoacán a pacientes que se sometieron a cirugía de extremidad superior bajo anestesia con bloqueo de plexo braquial vía supraclavicular ecoguiado y que, además, cumplieron con los criterios de inclusión y firmaron carta de consentimiento bajo información después de una explicación completa del protocolo de estudio y el procedimiento, aceptando participar.

Se incluyeron un total de 36 pacientes.

Los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión se aleatorizaron de acuerdo al orden de solicitud quirúrgica, asignándoles un número en orden creciente del 1 al 36; los números nones correspondieron al grupo de dexmedetomina (DR) y los números pares al grupo control.

En el Grupo dexmedetomidina (DR): el bloqueo se realizó con 20ml de ropivacaína al 0.75% + 50mcg de dexmedetomidina + 0.5ml de solución salina al 0.9% para completar los 21ml de volumen total. Y en el grupo control (R), el bloqueo se realizó con 20ml de ropivacaína al 0.75% + 1ml de solución salina al 0.9%

A todos los pacientes que se incluyeron en el estudio, se les realizó valoración preanestésica el día previo en el caso de las cirugías electivas y el mismo día antes de la cirugía en los procedimientos de urgencia. En quirófano, se registraron signos vitales basales como tensión arterial no invasiva, frecuencia cardíaca, pulsioximetría, frecuencia respiratoria, electrocardiografía de 5 derivaciones y temperatura, a su llegada y cada 5 minutos. Se realizó sedación leve ansiolítica previa al bloqueo con midazolam 0.03-0.06mg/kg.

Para realizar el bloqueo se colocó a los pacientes en posición semifowler, con la cabeza lateralizada al lado contrario del sitio de la punción y con el brazo ipsilateral en aducción. Se realizó asepsia y antisepsia de región supraclavicular (derecha o izquierda) con yodo povidona, colocación de campo estéril y previa desinfección del transductor lineal de ultrasonido, se introdujo dentro de una funda estéril con

guantes estériles, se posicionó sobre la fosa supraclavicular, mediante vista en eje corto, es decir, el haz perpendicular a la longitud de los vasos y nervios. Para identificar las estructuras ecográficamente, se utilizó gel conductor para ultrasonido entre la piel y el transductor.

Para realizar la punción se utilizó una aguja 22G de 3 a 5cm de longitud mediante abordaje por eje largo, es decir, en sentido convergente con el haz ultrasónico y transversal a los nervios, con la finalidad de identificar la aguja en toda su longitud y recorrido. Al visualizar la aguja en el sitio corner pocket se administraron los 21ml de la jeringa precargada de acuerdo al grupo asignado, previa aspiración cada 5 ml por seguridad de inyección inadvertida vascular.

Al término de la administración de los fármacos perineural se realizó registro en hoja de cotejo para la evaluación de resultados. Se tomaron como inicio del bloqueo sensitivo (desde la inyección del bloqueo a la pérdida de respuesta al pinchazo). También, el tiempo de inicio de bloqueo motor corresponde (desde la inyección del bloqueo a la parálisis absoluta de muñeca y mano).

Asimismo la duración de la analgesia se registró desde el tiempo cero (posterior a la administración total de la dosis) y cada 6 horas hasta completar 24 horas del postoperatorio. Para evaluar el dolor, se utilizó la escala visual análoga ENA, de 0 a 10, donde 0 es sin dolor y 10 el peor dolor, 1-3 se consideró dolor leve, 4-6 dolor moderado y mayor a 7 dolor severo. Se proporcionó el número de teléfono de la investigadora principal para que el sujeto de investigación pudiera solicitar el analgésico en el momento que iniciara con dolor. Se registró el tiempo en que el paciente inició con dolor moderado con un ENA de igual o mayor a 4 o que solicitó analgésico, se indicó analgésico de rescate de acuerdo a la intensidad del dolor por parte del investigador principal con ketorolaco, paracetamol o tramadol o combinación de estos, de acuerdo a las características del paciente y del dolor. La analgesia postoperatoria después de las primeras 24 horas fue a cargo del servicio tratante.

También se registró la aparición de efectos secundarios como: bradicardia (caída de un 20% del valor basal), hipotensión (caída de un 20% del valor de TA basal o TAM <60mmHg), sedación (relajación causada por el medicamento) y náusea (sensación que indica la proximidad de vómito), durante la cirugía y cada 6 horas hasta completar 24 horas del postoperatorio

Todos estos datos fueron recabados en una hoja de recolección de datos para su posterior procesamiento.

DISEÑO DE ESTUDIO

Estudio prospectivo, longitudinal y comparativo.

POBLACIÓN

El estudio se realizó en el área de quirófanos del Hospital General “Dr. Miguel Silva”, en 36 pacientes que aceptaron participar, previo consentimiento informado y por escrito, en pacientes de ambos géneros, de 18 a 70 años de edad, sometidos a cirugía de extremidad superior bajo anestesia de plexo braquial vía supraclavicular ecoguiado.

MUESTRA

Proceso de Muestreo:

Para obtener el tamaño de la muestra, se realizó el cálculo del tamaño muestra para comparar dos medias en dos grupos independientes:

Se estableció a priori la desviación estándar =70 (min). Se determinó la diferencia de la media mínima a priori =200(min). Se estableció una probabilidad de error alfa del 5%, (Z alfa 0.05=1.96*). Se estableció una probabilidad de error beta del 20%, (Z beta 0.2= 0.842*).

Se calculó el tamaño muestral (n) aplicando la siguiente fórmula:

$$n = 2 S^2 (Z_a + Z_B)^2$$

d²

$$n = 2 \times 70^2 \times (1.96 + 0.842)^2 =$$

2002

$$n = 2 \times 4900 \times (2.802)^2 =$$

2002

$$n = 2 \times 4900 \times (7.8512) =$$

40,000

$$n = 9800 \times 7.8512 =$$

40,000

n= 18 pacientes de cada grupo

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- a. Pacientes sometidos a cirugía de extremidad superior, que involucren las partes distales hasta el tercio inferior del húmero, bajo bloqueo de plexo braquial vía supraclavicular guiado por ecografía.
- b. Pacientes de ambos géneros.
- c. Pacientes con edad comprendida entre 18 y 80 años cumplidos.
- d. Pacientes que aceptaron participar de manera libre y voluntaria en el estudio y que firmaron consentimiento informado.
- e. Pacientes sin contraindicación para la administración de bloqueo de plexo braquial.
- f. Pacientes con estado físico ASA I y II.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- a. Pacientes con antecedente de alergia a anestésicos locales.
- b. Pacientes con antecedente de alergia a dexmedetomidina.
- c. Pacientes con trastornos neurológicos o psiquiátricos que no cooperaron a la técnica anestésica programada.
- d. Paciente con trastornos en la coagulación.
- e. Pacientes con infección en el sitio de inyección.
- f. Pacientes con IMC mayor a 35.
- g. Pacientes con enfermedad cardiopulmonar grave.
- h. Pacientes que rechazaron la anestesia regional.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- a. Pacientes en quienes se cambió de técnica anestésica.
- b. Cirugías mayores a 150 minutos o menores a 30 minutos
- c. Pacientes en los que no se obtuvo bloqueo exitoso después de 30 minutos
- d. Pacientes que presentaron alguna reacción alérgica.
- e. Paciente que revocaron el Consentimiento Informado.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

| Objetivo específico | Variable de estudio | Definición operacional de la variable | Clasificación de la variable | Unidades de medida |
|--|-------------------------------|---|------------------------------|--|
| Determinar el tiempo de inicio de bloqueo motor y sensitivo posterior a la colocación del bloqueo de plexo braquial ecoguiado. | Inicio del bloqueo motor | Tiempo desde la inyección del anestésico a la parálisis absoluta de mano y muñeca. | Cuantitativa discreta | Minutos |
| | Inicio del bloqueo Sensitivo | Tiempo desde la inyección del anestésico a la pérdida de sensación al pinchazo. | Cuantitativa discreta | Minutos |
| Evaluar el tiempo de inicio de dolor en el postoperatorio en ambos grupos. | Tiempo de inicio del Dolor | Intervalo entre el inicio del bloqueo sensitivo a la dosis inicial de analgesia de rescate | Cuantitativa discreta | Minutos |
| Evaluar la analgesia proporcionada cada 6 horas las primeras 24 horas del postoperatorio en los grupos con y sin dexmedetomidina mediante la Escala numérica Análoga (ENA) al dolor. | Dolor postoperatoria tiempo 0 | Experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada con daño tisular real o potencial o descrita en términos de dicho daño. Evaluada con la escala numérica análoga del 1-10, donde 0 es la ausencia y 10 la mayor intensidad, (1-3 se considera dolor leve, 4-6 dolor moderado y mayor a 7 dolor severo). El paciente selecciona el número que mejor evalúa la intensidad del síntoma. | Cuantitativa ordinal | 0-10 |
| | Dolor postoperatoria hora 6 | | Cuantitativa ordinal | 0-10 |
| | Dolor postoperatoria hora 12 | | Cuantitativa ordinal | 0-10 |
| | Dolor postoperatoria hora 18 | | Cuantitativa ordinal | 0-10 |
| | Dolor postoperatoria hora 24 | | Cuantitativa ordinal | 0-10 |
| | | | | Escala Numérica Análoga al dolor (Escala 0-10) |

DEXMEDETOMIDINA COMO ADYUVANTE AL ANESTÉSICO LOCAL EN CIRUGÍA DE EXTREMIDAD SUPERIOR BAJO BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL ECOGUIADO PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE ANALGESIA

| Objetivo específico | Variable de estudio | Definición operacional de la variable | Clasificación de la variable | Unidades de medida |
|--|--|---|------------------------------|--------------------|
| Identificar la frecuencia de efectos adversos, durante el transanestésico, y cada 6 horas las primeras 24 horas del postoperatorio | Efectos adversos: | | | |
| | 1. Hipotensión | Caída de un 20% del valor de tensión arterial basal o tensión arterial media menor a 60mmHg | Cualitativa dicotómica | 1= SI 2= NO |
| | 2. Bradicardia | Frecuencia cardíaca menor a 50 latidos/minuto | Cualitativa dicotómica | 1= SI 2= NO |
| | 3.Sedación | Relajación causada por el medicamento | Cualitativa dicotómica | 1= SI 2= NO |
| 4.Náusea | Sensación que indica la proximidad de vómito | Cualitativa dicotómica | 1= SI 2= NO | |

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis se realizó mediante el paquete estadístico SPSS ® versión 22.

Se realizó estadística descriptiva. Para las variables cualitativas, se tomó la frecuencia con su respectivo porcentaje; el contraste se realizó con la prueba no paramétrica Chi cuadrada o Test exacto de Fisher.

Para las variables cuantitativas, la media \pm Desviación estándar ($\bar{x} \pm DE$); el contraste de hipótesis se llevó a cabo mediante la prueba no paramétrica *U de Mann Whitney*, ya que, no cumplió con criterios de normalidad de datos para aplicar la prueba paramétrica *T- Student*.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este proyecto de investigación se realizó bajo las normas que rige la investigación clínica en el estado en base a la Ley General de Salud, las adecuadas prácticas clínicas, la declaración de Helsinki en la cual se establece que “cuando un médico proporcione una asistencia médica que pudiera tener un efecto de debilitamiento del estado físico y mental del paciente el médico deberá actuar únicamente en interés del paciente” y la Norma Oficial Mexicana para la práctica de la Anestesiología (PROY-NOM-006-SSA3-2017), con la aprobación del Comité de Ética e Investigación de esta institución, el cual se clasifica con riesgo mayor que el mínimo. El investigador principal se comprometió a proporcionar la información oportuna sobre cualquier procedimiento al paciente, así como responder cualquier duda con respecto al procedimiento que se llevó a cabo.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD

Artículo 13. En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer, el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

Artículo 14. La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse bajo las siguientes bases:

1. Se ajustará a principios científicos y éticos que la justifiquen.
2. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
3. Se deberá realizar solo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.
4. Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficios esperados sobre los riesgos predecibles.

5. Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal, con las excepciones que este reglamento señale.
6. Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios que garanticen el bienestar del sujeto de investigación. Contará con el dictamen favorable de las comisiones de investigación, ética.
7. Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la institución de atención a la salud y en su caso, de la secretaría.

Artículo 17. Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este reglamento, este proyecto de investigación se clasifica en la siguiente categoría:

III. Investigación con riesgo mayor que el mínimo: Son aquéllas 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.

Artículo 18. El investigador principal suspenderá la investigación de inmediato, al advertir algún riesgo o daño a la salud del sujeto en quien se realice la investigación. Asimismo, será suspendida de inmediato cuando el sujeto de investigación así lo manifieste.

DECLARACIÓN DE HELSINKI

El principio básico es el respeto por el individuo, su derecho a la autodeterminación y el derecho a tomar decisiones informadas (consentimiento informado), incluyendo la participación en la investigación, tanto al inicio como durante el curso de la investigación. El deber del investigador es solamente hacia el paciente o el voluntario y mientras exista necesidad de llevar a cabo una investigación, el bienestar del sujeto debe ser siempre precedente sobre los intereses de la ciencia o de la sociedad, y las consideraciones éticas deben venir siempre del análisis precedente de las leyes y regulaciones. El reconocimiento de la creciente vulnerabilidad de los individuos y los grupos necesita especial vigilancia. Se reconoce que cuando el participante en la investigación es incompetente, física o mentalmente incapaz de consentir, o es un menor entonces el permiso debe darlo un sustituto que vele por el mejor interés del individuo. En este caso su consentimiento es muy importante.

RESULTADOS

En el estudio se incluyeron un total de 36 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, 18 se asignaron al grupo DR (con dexmedetomidina) y 18 al grupo R (control), de forma aleatorizada. Fueron eliminados dos participantes del grupo R por cambio en la técnica anestésica. Finalmente se analizaron los datos de 34 pacientes, grupo DR n=18 y grupo R n=16.

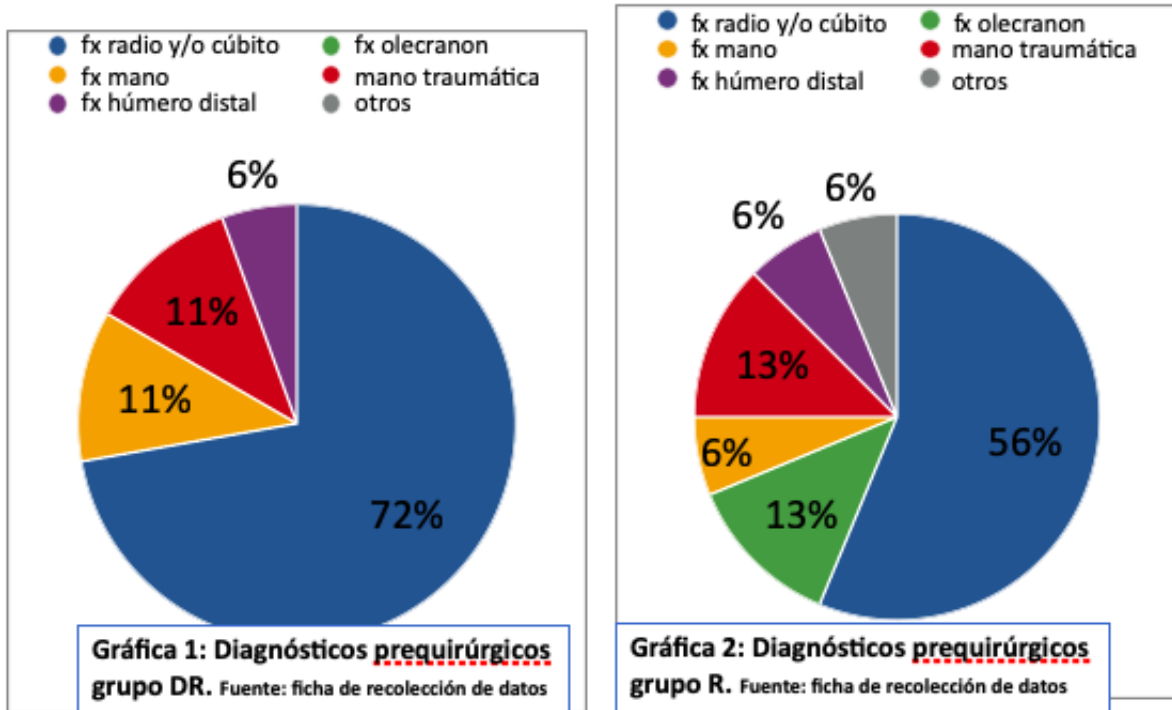
No hubo diferencias significativas en las características sociodemográficas de los pacientes, incluida la edad, sexo, altura, peso, IMC y el grado ASA, como se resume en la Tabla 1.

| TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS | | | |
|--|-------------------------------|------------------------------|-------------------|
| | GRUPO DR (n=18) | GRUPO R (n=16) | VALOR DE P |
| EDAD (años) | 43±16 | 39±14 | 0.493 |
| GÉNERO | | | |
| Masculino | 10 (41.7) | 14 (58.3) | 0.063 |
| femenino | 8 (80) | 2 (20) | |
| PESO (kg) | 66.3±14 | 69.93±10 | 0.389 |
| TALLA (m) | 1.63±0.09 | 1.70±0.08 | 0.042* |
| IMC (kg/m²) | 25.8±3.4 | 24.03±2.6 | 0.10 |
| ASA (I, II, III) (%) | 11(45.8) 1(100) 6(66.7) | 13(54.2%) 0(0) 3(33.3) | 0.293 |

Los resultados se expresan como media ± desviación estándar o proporción con porcentaje.
m: metros. IMC: índice de masa corporal. ASA: Clasificación del estado físico de la sociedad americana de anestesiología. DR (Dexmedetomidina/Ropivacaína, R (Ropivacaína)
Fuente: Ficha de recolección de datos

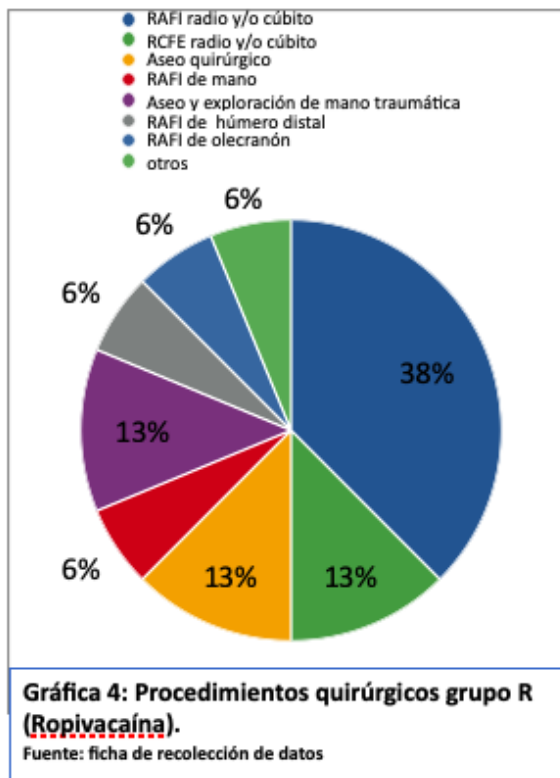
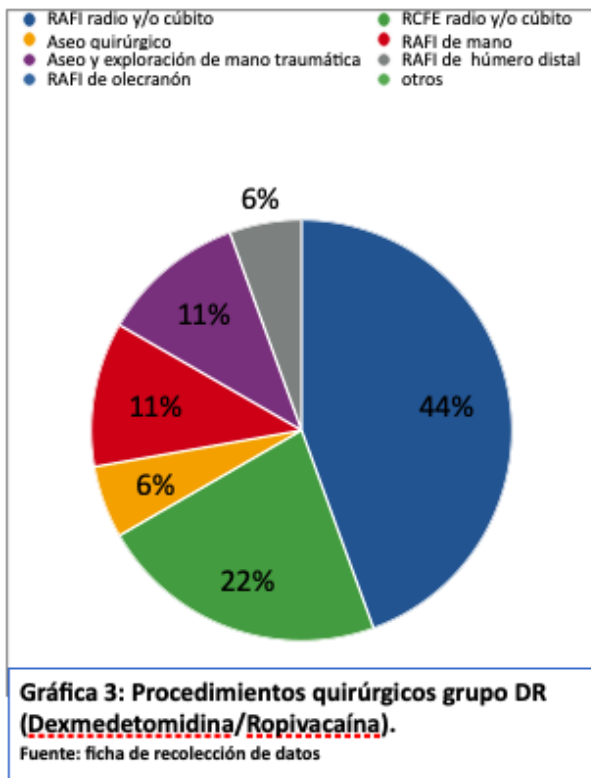
Los diagnósticos de los pacientes y los procedimientos quirúrgicos realizados en su mayoría fueron de radio y cúbito como se muestra en las gráficas 1, 2, 3 y 4.

Los diagnósticos en el grupo DR fueron; Fractura de radio y/o cúbito 72%, mano traumática 11%, fractura de mano 11%, fractura de olecranon 0%, fractura de húmero distal 6% y otros 0%; de igual forma en el grupo R fueron: Fractura de radio y/o cúbito 56%, mano traumática 13%, fractura de mano 6%, fractura de olecranon 13%, fractura de húmero distal 6% y otros 6%. Representados en la gráfica 1 y 2.



Respecto al tipo de procedimiento quirúrgico la proporción en el grupo DR fue: reducción abierta y fijación interna de radio y/o cúbito 44%, Reducción cerrada y fijación externa de radio y/o cúbito 22%, aseo y exploración de mano traumática 11%, aseo quirúrgico 6%, reducción abierta y fijación interna de mano 11%, reducción abierta y fijación interna de húmero distal 6%. De forma similar en el grupo R; reducción abierta y fijación interna de radio y/o cúbito 38%, Reducción cerrada y fijación externa de radio y/o cúbito 13%, aseo y exploración de mano traumática 13%,

aseo quirúrgico 13%, reducción abierta y fijación interna de mano 6%, reducción abierta y fijación interna de húmero distal 6%, reducción abierta y fijación interna de



olecranon 6% y otros 6%. Como se observa en las gráficas 3 y 4.

En la tabla 2 se reportan los resultados del inicio y duración del bloqueo en ambos grupos, así como el tiempo total de analgesia. La duración media de la analgesia en el grupo DR (1206.5±239.83min) fue mayor que en el grupo R (1131.94±308.25 min); (p= 0.442).

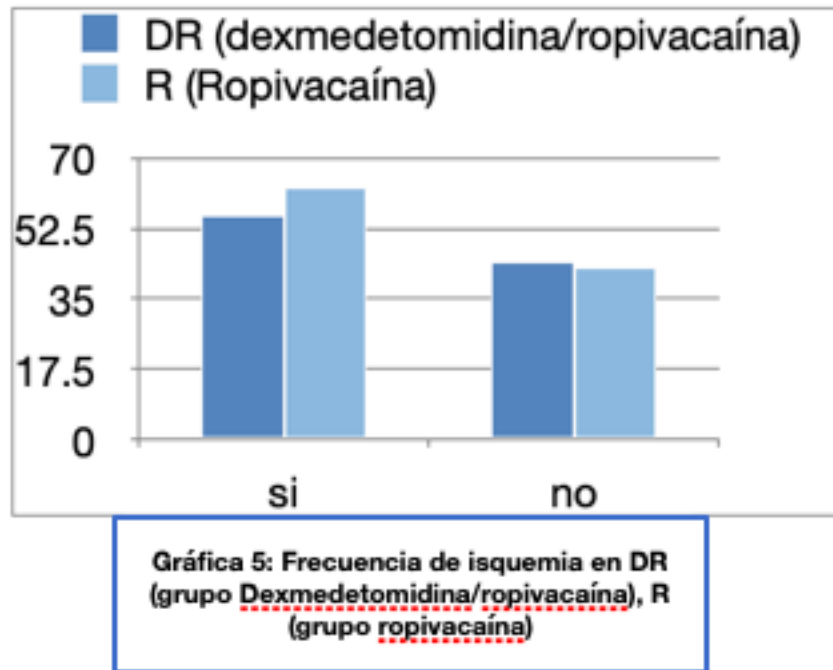
El inicio del bloqueo sensorial en el grupo DR fue de (5.61±2.93min), resultando más rápido que en el grupo R con un tiempo de (11.38±7.92 min); (p=0.01*). De igual forma el inicio del bloqueo motor fue en menor tiempo en el grupo DR con duración de (9.44±5.33min) contra (15.44±9.21min) en el grupo R; (p=0.03*).

La duración del bloqueo sensitivo en minutos en el grupo DR fue similar al grupo R. (660.61±212.32min en comparación con 660.25±237.02min, respectivamente), (p=0.996). Y la duración del bloqueo motor en minutos fue de (669.57±217.18min) para el grupo DR y (664.5±241.2min) para el grupo R, con valor de (p=0.948)

| TABLA 2. INICIO Y DURACIÓN DEL BLOQUEO EN AMBOS GRUPOS | | | |
|---|------------------------|-----------------------|-------------------|
| | GRUPO DR (n=18) | GRUPO R (n=16) | VALOR DE P |
| Duración de la analgesia (min) | 1206.5±239.83 | 1131.94±308.25 | 0.442 |
| Inicio de bloqueo sensorial (min) | 5.61±2.93 | 11.38±7.92 | 0.01* |
| Inicio de bloqueo motor (min) | 9.44±5.33 | 15.44±9.21 | 0.03* |
| Duración del bloqueo sensorial(min) | 660.61±212.32 | 660.25±237.02 | 0.996 |
| Duración del bloqueo motor (min) | 669.57±217.18 | 664.5±241.2 | 0.948 |

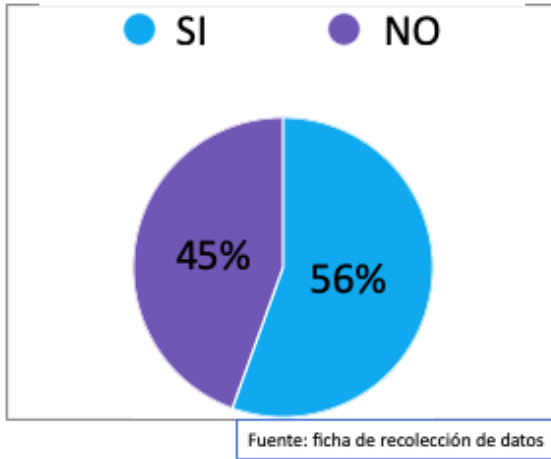
Los resultados se expresan como media ± desviación estándar o proporción.
 min: minutos, DR (Dexmedetomidina/Ropivacaína, R (Ropivacaína), n (universo de estudio)
 Fuente: Ficha de recolección de datos

El uso de isquemia fue similar en ambos grupos como se representa en la gráfica 5, 10(55.5%) para el grupo DR y 10 (62.5%) para el grupo R, con valor de p=0.738.

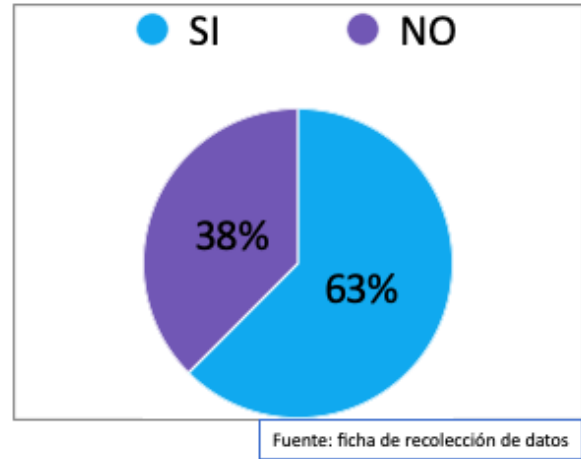


El requerimiento de analgesia de rescate fue similar en ambos grupos, para el grupo DR requirieron analgesia 10(56%) y para el grupo R 10(63%) con valor de ($p= 0.738$) como se observa en las gráficas 6 y 7.

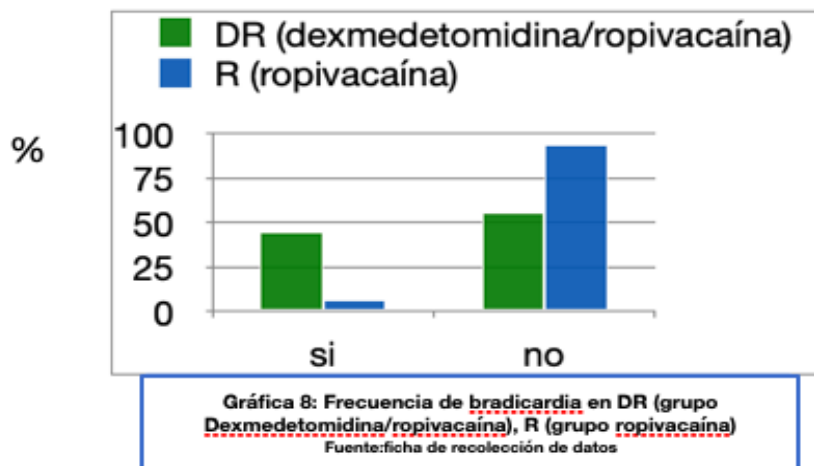
Gráfica 6. Requerimiento de analgesia de rescate grupo DR (dexmedetomidina/ropivacaína)



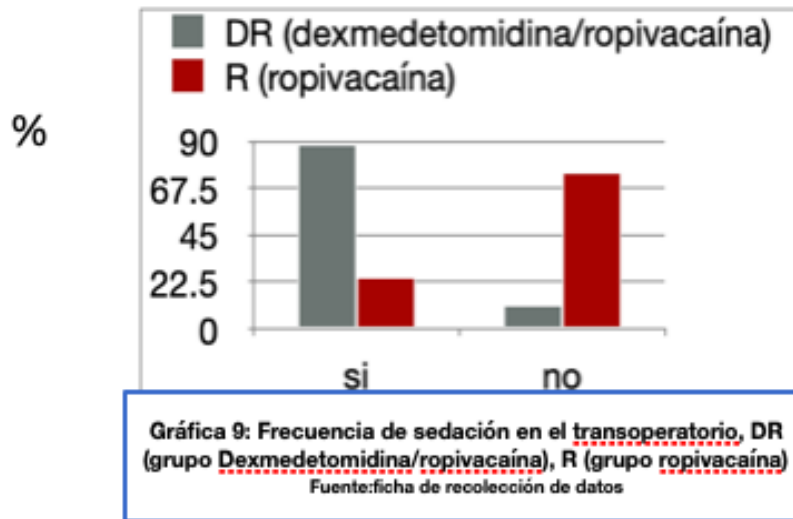
Gráfica 7. Requerimiento de analgesia de rescate grupo R (Ropivacaína)



La incidencia de bradicardia fue mayor en el grupo DR que en el grupo R. Intraoperatoriamente ocho pacientes en el grupo de dexmedetomidina presentaron bradicardia 8(44.4%), tratada con un bolo de atropina calculada a 10mg/kg o despertando al paciente, representado en la gráfica 8.



Se presentó mayor sedación en el grupo DR 16(88.9%) en comparación con el grupo R 4(25%), (p <0,001).



Sólo se reportó un caso de Síndrome de Horner en el grupo DR. Y no se evidenciaron otros efectos adversos como; parálisis del nervio frénico, neumotórax o depresión respiratoria en ninguno de los pacientes.

DEXMEDETOMIDINA COMO ADYUVANTE AL ANESTÉSICO LOCAL EN CIRUGÍA DE EXTREMIDAD SUPERIOR BAJO BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL ECOGUIADO PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE ANALGESIA

DISCUSIÓN

La anestesia regional, en particular el bloqueo de plexo braquial tiene una historia tan antigua desde 1884, cuando Halsted y Richard inyectaron 4% de solución de cocaína en el plexo braquial¹⁻⁴, las técnicas de localización han evolucionado en las últimas décadas, siendo el uso de ultrasonido en la actualidad el gold standard, por permitir; visualización directa del plexo braquial en tiempo real, así como de la aguja en todo su trayecto y la dispersión del anestésico local, confiriendo mayor tasa de éxito, disminución tiempo de instauración del bloqueo y menos efectos adversos⁴⁻⁵. El abordaje supraclavicular es el más común para la cirugía del tercio inferior de húmero, olecranon, antebrazo y mano por su eficacia, eficiencia y replicabilidad.^{6,8}. Los anestésicos más comúnmente utilizados son los tipo amida de acción prolongada, como la ropivacaína, que en una concentración de 7.5mg/ml proporciona un tiempo aproximado de 6 a 8 horas para el bloqueo motor⁴. En la búsqueda de ampliar este tiempo sin utilizar catéter periférico, se han utilizado fármacos adyuvantes al anestésico local, resultando más prometedor la dexmedetomidina^{8,14-16}.

El objetivo de nuestro estudio fue evaluar el efecto de la adición de dexmedetomidina sobre la duración de la analgesia en pacientes sometidos a cirugía de extremidades superiores bajo bloqueo de plexo braquial supraclavicular ecoguiado, para lo cual se determinó el tiempo de analgesia, como la duración desde que se instauró el bloqueo hasta la referencia de un ENA mayor o igual a 3 o solicitud de analgésico. Encontrando respecto al tiempo de duración de la analgesia como resultado en el grupo DR de (1206.5±239.83min) respecto al grupo R que fue de (1131.94±308.25min), p=0.442.

De igual forma que en nuestro estudio, en el metanálisis de Vorobeichik y cols no pudieron establecer una diferencia significativa en el tiempo de duración de la analgesia por la heterogenicidad de los estudios incluidos; sin embargo, si encontraron menos dolor, disminución de requerimiento de opioides postoperatorios y mayor satisfacción del paciente²³.

Al contrario que en nuestro estudio varios autores si reportan aumento en el tiempo de analgesia, como Albrecht y cols, en su estudio que comparan la dexametasona y dexmedetomidina perineural encontraron que la dexmedetomidina perineural aumentó en un 179% la duración del tiempo de analgesia respecto a un grupo control, (duración media [IC del 95%] con dexmedetomidina, 792 minutos [695-889 minutos]; duración media [IC del 95%] sin dexmedetomidina 443 minutos [366-519 minutos]; diferencia de medias [IC del 95%], 346 minutos [280-413 minutos]; I₂ = 99%; P <0,00001)²⁴.

De igual forma Boghdadly y cols en su estudio encontraron aumento en el tiempo de analgesia con 652.1min (IC 95% 624-680min)²⁵. También Wei Dai y cols, encontraron un aumento en la duración de la analgesia de 303 minutos en la diferencia de medias²⁶. Y Rojas en su estudio dexmedetomidina como adyuvante en bloqueos de nervio periférico encontró aumento en el tiempo de analgesia en un 60.79%¹⁴.

Parte de nuestros objetivos secundarios fue el tiempo de instauración del bloqueo, para lo cual se determinó el tiempo de latencia en minutos tanto del bloqueo sensitivo como del bloqueo motor y se demostró que la adición de dexmedetomidina a la ropivacaína en el bloqueo de dosis única, disminuyó el tiempo de aparición de bloqueo sensitivo y motor con una diferencia estadísticamente significativa (p=0.01 y 0.03) resultados comparables con otros estudios. Lo cual resulta de gran beneficio para disminuir el tiempo de inicio de la cirugía y mayor satisfacción del paciente.

En el estudio de Vorobeichik y cols encontraron una disminución en el inicio del bloqueo sensorial en el grupo de dexmedetomidina de 9.2min respecto al grupo control, acelerando la instauración del bloqueo en un (40%)²³. De igual forma en el metanálisis de Sehmbi en el grupo de dexmedetomidina perineural se redujo la latencia sensitiva en 3.8min²⁵. Asimismo, en el estudio de Boghdadly y cols encontraron un tiempo de inicio de bloqueo sensorial de 6.4min (IC 95% 5.9-6.9)²⁶. Muy parecido a nuestro estudio donde hubo un inicio del bloqueo sensorial de (5.61±2.93) respecto al grupo R (11.38±7.92), p 0.01.

Para la evaluación del bloqueo motor, hay estudios con resultados comparables a los nuestros, en el metanálisis de Vorobeichik y cols encontraron una disminución en el inicio del bloqueo motor en el grupo de dexmedetomidina de 7.8min respecto al grupo control, acelerando la instauración del bloqueo en un (39%)²³. De igual forma en el metanálisis de Sehmbi en el grupo de dexmedetomidina perineural se redujo la latencia sensitiva en 4.6min²⁵. Asimismo Boghdadly y cols en su estudio encontraron un tiempo de inicio de 9,9min (9.3-10.5) IC 95%²⁶. Con resultado similar al de nuestro estudio donde hubo un inicio del bloqueo motor de (9.44±5.33) respecto al grupo R (11.44±9.21), p 0.03.

Otros de los objetivos secundarios fue la duración del bloqueo sensitivo y motor, en nuestro estudio no se encontraron diferencias significativas con p de 0.996 y 0.948 respectivamente. En contra parte algunos estudios si reportan aumento del tiempo de bloqueo sensorial; como el de Boghdadly y cols ellos encontraron aumento en la duración del bloqueo sensorial con 549.5 (IC 95% 534.1-564.9)²⁶. De igual forma Vorobeichik y cols reportan un aumento en la duración del bloqueo sensitivo en el grupo de dexmedetomidina de 231min respecto al grupo control (57%)²³. Asimismo Wei Dai y cols, encontraron un aumento en la duración del bloqueo sensorial de 228 minutos en la diferencia de medias²⁷.

También respecto al bloqueo motor Boghdadly y cols en su estudio encontraron aumento en la duración del bloqueo motor con 497.3 (480.9-513.7) IC) 95%²⁶. Rojas en su estudio dexmedetomidina como adyuvante en bloqueos de nervio periférico reporta aumento en el tiempo de duración del bloqueo motor en un 54.71%¹⁴. De igual forma Vorobeichik y cols encontraron un aumento en la duración del bloqueo motor en el grupo de dexmedetomidina de 193min respecto al grupo control (57%)²³. Y Wei Dai y cols, encontraron un aumento en la duración del bloqueo motor de 191 minutos en la diferencia de medias²⁷.

En nuestro estudio también se evaluaron los efectos adversos como; bradicardia, hipotensión, sedación, NVPO (náusea y vómito postoperatorio).

La incidencia de bradicardia en nuestro estudio fue mayor en el grupo que se utilizó dexmedetomidina 8(44.4%) vs 0% tratada con un bolo de atropina calculada a 10mg/kg o despertando al paciente. En todos los casos fue transitoria. De igual forma Boghdadly y cols en su estudio encontraron una incidencia de bradicardia con presentación de 20 (4.77%) casos de los 419 estudiados²⁶. Asimismo Vorobeichik y cols encontraron mayor incidencia de presentar bradicardia en el grupo con dexmedetomidina respecto a su grupo control²³.

Para hipotensión, los resultados que obtuvimos en nuestro estudio fue 0% de presentación en ambos grupos. Contrario a lo reportado por Albrecht y cols, en su estudio quienes reportan aumentó en la tasa de hipotensión con dexmedetomidina perineural; (cociente de riesgos [IC del 95%], 6,3 [1,5-27,5]; $p = 0,01$)²⁴. Al igual que el estudio de Vorobeichik y cols encontraron mayor incidencia de presentar hipotensión en el grupo con dexmedetomidina respecto a su grupo control²³. Y Boghdadly y cols en su estudio encontraron una baja incidencia de hipotensión con presentación solo de 3 casos de 419 estudiados²⁶.

Respecto a la sedación, en nuestro estudio se presentó con mayor frecuencia en el grupo DR (88.9%) en comparación con el grupo R (25%), ($p < 0,001$). Comparable al estudio de Albrecht y cols, quienes encontraron aumentó en la tasa de sedación con dexmedetomidina perineural; (cociente de riesgos [IC del 95%], 15,8 [3,9-64,6]; $p = 0,0001$)²⁴, resultado similar a nuestro estudio presentándose mayor sedación en el grupo DR (88.9%) en comparación con el grupo R (25%), ($p < 0,001$). De igual forma Boghdadly y cols en su estudio encontraron una incidencia de sedación con presentación de 27(9%) casos de 299 estudiados²⁶.

Para la presentación de NVPO, los resultados que obtuvimos en nuestro estudio fueron de 0% de presentación en ambos grupos. Contrario a lo reportado por Boghdadly y cols quienes en su estudio encontraron una incidencia de NVPO con presentación de 5(1.75%) casos de 285 estudiados con el uso de dexmedetomidina²⁶.

El requerimiento de analgesia de rescate fue similar en ambos grupos, para el grupo DR se requirió analgesia en el 56% de los pacientes y para el grupo R en el 63% (p 0.738). Contrario a lo reportado por muchos estudios en los que se ha comprobado la disminución del requerimiento de opioides como en el metanálisis de Vorobeichik²³.

Y sólo se reportó un caso de Síndrome de Horner en nuestro estudio en el grupo DR.

CONCLUSIÓN

Concluimos que la dexmedetomidina como adyuvante a la ropivacaína perineural en el bloqueo del plexo braquial supraclavicular ecoguiado es eficaz para disminuir el tiempo de inicio tanto del bloqueo sensitivo como motor, sin embargo, no proporciona prolongación en la duración de la analgesia.

RECOMENDACIONES

La dexmedetomidina perineural es un fármaco que como adyuvante al anestésico local en los bloqueos de plexo braquial, proporciona beneficio en la aceleración de instauración del bloqueo sensitivo y motor. Sin embargo, con beneficio limitado en la prolongación del tiempo de analgesia, por lo que es indispensable realizar estrategia de analgesia multimodal, para adecuado control de dolor postoperatorio

ANEXOS

ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Lugar _____

Fecha _____

Por medio de la presente, acepto participar en el proyecto de investigación con el siguiente título: **“DEXMEDETOMIDINA COMO ADYUVANTE AL ANESTÉSICO LOCAL EN CIRUGÍA DE EXTREMIDAD SUPERIOR BAJO BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL ECOGUIADO PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE ANALGESIA”** realizado por la residente de tercer año de Anestesiología Dra. Flor Yureira Manjarrez García; cuyo objetivo principal es ver el tiempo que puedo estar sin dolor y sin necesitar medicamentos después de la cirugía con este tipo de anestesia.

Este proyecto de investigación conlleva un riesgo mayor que el mínimo y se realizará bajo las normas que rige la investigación clínica en el Estado en base a la Ley General de Salud, las buenas prácticas clínicas, la Declaración de Helsinki en la cual se establece que “cuando un médico proporcione una asistencia médica que pudiera tener un efecto de debilitamiento del estado físico y mental del paciente el médico deberá actuar únicamente en interés del paciente”, entre otros, con la aprobación del Comité de Investigación y de Ética de esta institución.

Se me ha explicado que para la anestesia de mi cirugía, la investigadora principal va a colocar una inyección con el medicamento a un costado de mi cuello, del mismo lado de mi lesión, con la finalidad de que se anestesie solo el brazo que me van a operar. Puedo estar despierto durante la cirugía o ligeramente dormido. Después de la cirugía va a preguntarme si tengo dolor a las 6, 12, 18 y 24 horas después de la cirugía, y me pueden aplicar medicamento para el dolor en el momento que comience a sentir dolor o que yo lo solicite. Durante la cirugía y las primeras 24 horas cuidaran mi presión arterial, frecuencia cardíaca y la presencia de náusea y sueño. Además, se me ha informado que las ventajas que tiene este tipo de anestesia incluye: una recuperación más rápida con menos días de hospitalización, menos dolor después de la cirugía, mayor comodidad, menos náusea y vómito, además de evitar la anestesia general con sus riesgos cardiopulmonares e infecciosos. De igual manera, se me han explicado los riesgos del estudio como son: lastimar alguna vena, arteria, nervio o el pulmón, que se baje mi presión, que mi corazón lata más lento, las cuales son muy raras de presentarse porque lo realizarán con un ultrasonido. Y en caso de que estas se presenten, la investigadora principal me ha asegurado que se cuenta con los recursos para resolverlas.

La investigadora principal se ha comprometido a darme la información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo cuando sea beneficioso para mi tratamiento, así como responder a cualquier pregunta y duda que le haga acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo de este hospital. También se me ha asegurado que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial, resguardando los documentos en un archivero con llave, a cargo exclusivamente de la investigadora principal y el archivo digital se llevará a cabo en el equipo de cómputo personal con acceso exclusivo de la investigadora principal. También se ha comprometido a proporcionarme información actualizada que se obtenga del estudio, aunque esta pueda hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

DECLARO que he comprendido adecuadamente la información que contiene este documento, que firmo el consentimiento para la realización del procedimiento que se describe en el mismo. Acepto participar en este estudio de forma libre, voluntaria y sin coerción y que no recibiré ningún tipo de remuneración. También se me ha informado que si surgiera algún gasto adicional este correrá a cargo de la investigadora principal.

En caso de dudas o aclaraciones usted podrá comunicarse a los siguientes teléfonos:

Dra. Claudia Agustina Ramos Olmos

Presidenta del Comité de Ética en Investigación del Hospital General "Dr. Miguel Silva"

Teléfono 4431720282

Dra. Flor Yureira Manjarrez García

Investigadora principal

Residente del Hospital General "Dr. Miguel Silva"

Teléfono 3545457999

DEXMEDETOMIDINA COMO ADYUVANTE AL ANESTÉSICO LOCAL EN CIRUGÍA DE EXTREMIDAD SUPERIOR BAJO BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL ECOGUIADO PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE ANALGESIA

Nombre y firma del paciente

Testigo

Testigo

ANEXO 2: HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

| | |
|------------------|---|
| No. _____ | Fecha: ___/___/2021. |
| Edad: _____ años | Género: Masculino:___ Femenino:___ |
| Peso: _____kg | Talla: _____m IMC:_____Kg/m2 ASA: _____ |

| |
|----------------------------------|
| Diagnóstico prequirúrgico: _____ |
| Cirugía programada: _____ |
| Cirugía realizada: _____ |

| | | |
|--------------------------------------|-------|---------------------|
| Hora de aplicación del bloqueo: | _____ | Latencia en minutos |
| Hora de inicio de bloqueo motor: | _____ | _____ minutos |
| Hora de inicio de bloqueo sensitivo: | _____ | _____ minutos |

| | | |
|---------------------------------------|-------|---------------|
| Tiempo total de analgesia: | _____ | Tiempo total |
| Hora de término de bloqueo motor: | _____ | _____ minutos |
| Hora de término de bloqueo sensitivo: | _____ | _____ minutos |

| | |
|------------------------------------|------------------------|
| Se utilizó isquemia: si ___ no ___ | Total en minutos _____ |
|------------------------------------|------------------------|

| EVALUACIÓN DEL DOLOR POSTOPERATORIO | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| hora | ENA | hora | ENA | hora | ENA | hora | ENA | hora | ENA |
| 0 | | 6 | | 12 | | 18 | | 24 | |

Hora postoperatoria de ENA = o >4 _____

Analgésico de rescate _____

| |
|-------------------------------------|
| EFECTOS ADVERSOS EN TRANSANESTÉSICO |
|-------------------------------------|

DEXMEDETOMIDINA COMO ADYUVANTE AL ANESTÉSICO LOCAL EN CIRUGÍA DE EXTREMIDAD SUPERIOR BAJO BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL ECOGUIADO PARA PROLONGAR EL TIEMPO DE ANALGESIA

| | | |
|--------------|-----------------|-------------------|
| Bradicardia: | si ____ no ____ | Atropina ____ mcg |
| Hipotensión: | si ____ no ____ | Efedrina ____ mg |
| Sedación: | si ____ no ____ | |
| Náusea: | si ____ no ____ | |

| EFECTOS ADVERSOS EN POSTOPERATORIO (0 HORAS) | | |
|--|-----------------|-------------------|
| Bradicardia: | si ____ no ____ | Atropina ____ mcg |
| Hipotensión: | si ____ no ____ | Efedrina ____ mg |
| Sedación: | si ____ no ____ | |
| Náusea: | si ____ no ____ | |

| EFECTOS ADVERSOS EN POSTOPERATORIO (6 HORAS) | | |
|---|-----------------|-------------------|
| Bradicardia: | si ____ no ____ | Atropina ____ mcg |
| Hipotensión: | si ____ no ____ | Efedrina ____ mg |
| Sedación: | si ____ no ____ | |
| Náusea: | si ____ no ____ | |
| EFECTOS ADVERSOS EN POSTOPERATORIO (12 HORAS) | | |
| Bradicardia: | si ____ no ____ | Atropina ____ mcg |
| Hipotensión: | si ____ no ____ | Efedrina ____ mg |
| Sedación: | si ____ no ____ | |
| Náusea: | si ____ no ____ | |
| EFECTOS ADVERSOS EN POSTOPERATORIO (18 HORAS) | | |
| Bradicardia: | si ____ no ____ | Atropina ____ mcg |

| | | |
|---|-----------------|-------------------|
| Hipotensión: | si ____ no ____ | Efedrina ____ mg |
| Sedación: | si ____ no ____ | |
| Náusea: | si ____ no ____ | |
| EFFECTOS ADVERSOS EN POSTOPERATORIO (24 HORAS) | | |
| Bradycardia: | si ____ no ____ | Atropina ____ mcg |
| Hipotensión: | si ____ no ____ | Efedrina ____ mg |
| Sedación: | si ____ no ____ | |
| Náusea: | si ____ no ____ | |

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Lenis C, Rodríguez C, Cordoví A, et al. Bloqueo del plexo braquial por vía supraclavicular y axilar guiados por ultrasonido. Rev Cubana de Anest y Rean. 2017; 16(1): 1–13.
2. Quiñones A. Bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para cirugía de húmero proximal. Rev Mex Anest. 2019; 42(1): 254-257
3. Dzul M, Torres A,. Actualidades en el bloqueo de plexo braquial. Rev Mex Anest. 2016; 39(1): 272-275
4. Zetlaoui P-J, Choquet O. Técnicas de anestesia locorregional del miembro superior. EMC, Anest Reanim. 2013; 39(2): 1-29
5. Hadzic A. Tratado de anestesia regional y manejo del dolor agudo. 1ª. ed. México: Mc Graw Hill; 2007
6. Aliste J, Bravo D, Layera S. Bloqueos de extremidad superior. Rev chil anest. 2020; 49(1): 14–27
7. Araneda V, Miranda H, Corvetto A, et al. Bloqueos de Extremidad Superior y Cirugía Ambulatoria: Revisión de la Evidencia Actual. En Curso de anestesia regional para cirugía ambulatoria. Sociedad de Anestesiología de Chile. 2020; 1(1): 136-146
8. Arijit R, Narayan K, Bir K, et al. Comparative study of two different doses of dexmedetomidine as an adjuvant to bupivacaine in the peripheral nerve block. Journal of Marine Medical Society. 2020; 22(2): 161-165
9. Chinnappa J, Shivanna S, Pujari V, et al. Efficacy of dexmedetomidine with ropivacaine in supraclavicular brachial plexus block for upper limb surgeries. Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology. 2017; 33(1): 81–85.

10. Rueda R, Meléndez F, Orozco G. Análisis del entrenamiento previo con modelos simulados en el porcentaje de éxito del bloqueo supraclavicular guiado por ultrasonido. Estudio de cohorte prospectivo. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2019; 66(5):241-249
11. Ping, Y., Ye, Q., Wang, W., Ye, P., & You, Z. Dexmedetomidine as an adjuvant to local anesthetics in brachial plexus blocks: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine.* 2017; 96(4): 1-9
12. Koraki E, Stachtari C, Kapsokalyvas I, et al. Dexmedetomidine as an adjuvant to 0.5% ropivacaine in ultrasound-guided axillary brachial plexus block. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics.* 2018; 43(3): 348–352.
13. Herrera A, Mojica V, Nieuwveld D, et al. Ultrasound guided supraclavicular perivascular block. Anatomical, technical medial approach description and changes in regional perfusion. *Rev Colomb Anesthesiol.* 2017; 45(4): 272–279.
14. Rojas G. Dexmedetomidine as an adjuvant to peripheral nerve block. *Rev Soc Esp Dolor.* 2019; 26(2):115-117
15. Mangal V, Mistry T, Sharma G, et al. Effects of dexmedetomidine as an adjuvant to ropivacaine in ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus Block: A prospective, randomized, double-blind study. *Journal of Anaesthesiology, Clinical Pharmacology.* 2018; 34(3): 357–361
16. Meena R, Loha S, Raj A, et al. Dexmedetomidine as an Adjuvant to Bupivacaine in Supraclavicular Brachial Plexus Block. *J Anesth Clin Res.* 2016; 7(10): 1-6
17. Nassif G, Noreldin B, Elazzazi M, et al. Efficacy of dexmedetomidine as an adjuvant to bupivacaine in peripheral nerve block - three prospective randomized controlled studies. *QJM. An International Journal of Medicine.* 2020; 113(1);1-20
18. Shrestha U, Moktan S, & Shrestha S. Block characteristics of Dexmedetomidine as an adjuvant to local anaesthetic in Infraclavicular brachial plexus block using peripheral nerve stimulator and ultrasound. *Journal of Society of Surgeons of Nepal.* 2020; 23(2): 40–46.
19. Abdallah F, Dwyer T, M.B, et al. IV and Perineural Dexmedetomidine Similarily Prolong the Duration of Analgesia after Interscalene Brachial Plexus Block. *Pain Medicine.* 2016; 124(3): 683-695
20. Kathuria S, Gupta S. Dexmedetomidine as an adjuvant to ropivacaine in supraclavicular brachial plexus block. *Saudi Journal Anesthesia.* 2015; 9(2): 148-154
21. Ruiz L. Efectividad de los estudios preoperatorios en pacientes sanos sometidos a cirugías de bajo-moderado riesgo. *Rev virtual Soc Parag Med Int.* 2015; 2(1): 53-73

22. Herrero V, Delgado S, Bandrés F. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. 2018; 25(4): 228-236
23. Vorobeichik L., Brull R., Abdallah F. Evidence basis for using perineural dexmedetomidine to enhance the quality of brachial plexus nerve blocks: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *British Journal of Anaesthesia*. 2017; 118(2): 167-81
24. Albrecht E, Vorobeichik, Guillarmod, et al. Dexamethasone is superior to dexmedetomidine as a perineural adjunct for supraclavicular brachial plexus block: Systematic review and indirect meta-analysis. *International Anesthesia Research Society*. 2018;30(30):1-12
25. Sehmbi H, Brull R, Shah U, et al. Perineural and intravenous dexamethasone and dexmedetomidine: network meta-analysis of adjunctive effects on supraclavicular brachial plexus block. *Anesthesia*. 2020; 1-17
26. El-Boghdadly K, Brull R, Schmbi H, et al. Perineural dexmedetomidine is more effective than clonidine when added to local anesthetic for supraclavicular brachial plexus block: A systematic review and meta-analysis. *Regional Anesthesia and Acute Pain Medicine*. 2017; 124(6): 2008-20
27. Dai W, Tang M, He K. The effect and safety of dexmedetomidine added to ropivacaine in brachial plexus block. *Medicine*. 2018; 97(41): 1-11