



UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO



“Efectividad de la analgesia posoperatoria en la combinación de bloqueo interescalénico y supraclavicular del plexo braquial ecoguiado, con Ropivacaína al 0.5 % y dexametasona para cirugía compleja de húmero en el Hospital General “Dr. Daniel Gurria Urgell”

**Tesis que para obtener el Diploma de
Especialidad en Anestesiología**

Presenta:

DRA. MARÍA GABRIELA RODRÍGUEZ ESCALERA

Director de tesis:

DRA. NATALIA EUGENIA MORALES GUZMÁN

Villahermosa, Tabasco.

Enero 2024



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Dirección



Villahermosa, Tabasco, 28 de noviembre de 2023

Of. No.818/DIRECCIÓN/DACS

ASUNTO: Autorización de impresión de tesis

C. María Gabriela Rodríguez Escalera

Especialidad en Anestesiología

Presente

Comunico a Usted, que autorizo la impresión de la tesis titulada: **Efectividad de la analgesia posoperatoria en la combinación de bloqueo interescalénico y supraclavicular del plexo braquial ecoguiado, con Ropivacaína al 0.5% y dexametasona para cirugía compleja de húmero en el Hospital General "Dr. Daniel Gurria Urgell"** con índice de similitud **9%** y registro del proyecto **No. JI-PG-312**; previamente revisada y aprobada por el Comité Sinodal, integrado por los profesores investigadores Dr. Ángel Saúl Martínez Estañol, Dr. José Antonio Cadena Limonchi, Dr. Gabriel Molina Guzmán, Dr. Sergio Gómez Tronco y el Dr. Ramón de Jesús Velarde Ayala. Lo anterior para sustentar su trabajo recepcional de la **Especialidad en Anestesiología**, donde fungen como Director de tesis la Dra. Natalia Eugenia Morales Guzmán.

Atentamente

Dra. Mirian Carolina Martínez López
Directora

UJAT



DACS
DIRECCIÓN



**UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



División
Académica
de Ciencias de
la Salud

Jefatura del
Área de Estudios
de Posgrado



ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la ciudad de Villahermosa Tabasco, siendo las 13:30 horas del día 27 del mes de noviembre de 2023 se reunieron los miembros del Comité Sinodal (Art. 71 Núm. III Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente) de la División Académica de Ciencias de la Salud para examinar la tesis de grado titulada:

Efectividad de la analgesia posoperatoria en la combinación de bloqueo interescalénico y supraclavicular del plexo braquial ecoguiado, con Ropivacaína al 0.5% y dexametasona para cirugía compleja de húmero en el Hospital General "Dr. Daniel Gurria Urgell"

Presentada por el alumno (a):

Rodríguez Escalera María Gabriela

Apellido Paterno Materno Nombre (s)

Con Matrícula

2	1	1	E	7	6	0	3	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Aspirante al Grado de:

Especialista en Anestesiología

Después de intercambiar opiniones los miembros de la Comisión manifestaron **SU APROBACIÓN DE LA TESIS** en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

COMITÉ SINODAL

Dra. Natalia Eugenia Morales Guzmán

Directores de tesis

Dr. Ángel Saúl Martínez Estañol

Dr. José Antonio Cadena Limonchi

Dr. Gabriel Molina Guzmán

Dr. Sergio Gómez Tronco

Dr. Ramón de Jesús Velarde Ayala



Carta de Cesión de Derechos

En la ciudad de Villahermosa Tabasco el día 23 del mes de noviembre del año 2023, el que suscribe, María Gabriela Rodríguez Escalera, alumno del programa de la Especialidad en Anestesiología, con número de matrícula 211E76035 adscrito a la División Académica de Ciencias de la Salud, manifiesta que es autor intelectual del trabajo de tesis titulada: "Efectividad de la analgesia posoperatoria en la combinación de bloqueo interescalénico y supraclavicular del plexo braquial ecoguiado, con Ropivacaína al 0.5 % y dexametasona para cirugía compleja de húmero en el Hospital General "Dr. Daniel Gurria Urgell", bajo la Dirección de la Dra. Natalia Eugenia Morales Guzmán, Conforme al Reglamento del Sistema Bibliotecario Capítulo VI Artículo 31. El alumno cede los derechos del trabajo a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficos o datos del trabajo sin permiso expreso del autor y/o director del trabajo, el que puede ser obtenido a través de las direcciones electrónicas siguientes: ga_roes94@hotmail.com nataliaeguzman@gmail.com . Si el permiso se otorga el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

María Gabriela Rodríguez Escalera

Nombre y Firma

Sello



DEDICATORIAS

Dedicado a aquellas personas que siempre permanecieron y que constantemente me apoyaron en cada etapa de mi vida, mis papis, a mi abuelita y a mis hermanas que son mi motor para continuar, su apoyo me mantuvo siempre enfocada, centrada.

Dedicado también a una persona muy especial en mi vida, a prima Sandra que fue una inspiración para que lograra llegar a la meta, que desde donde se encuentra sé que está muy orgullosa de verme completar mi sueño, por siempre en mi corazón mi preciosa.

A mis amigos, que siempre estuvieron presentes, empujándome para no renunciar, gracias porque a pesar de la distancia y de todas las circunstancias que se han presentado, siempre estuvieron a mi lado, con su guía, paciencia y amor; este logro es para todos ustedes.

..... Mi mundo se mueve por amor



AGRADECIMIENTOS

Gracias Dr. Ángel Estañol, por recibirme, guiarme en este camino, por sus consejos, por sus llamadas de atención, por su paciencia, gracias por ser parte de este proceso tan bonito llamado especialidad.

Agradezco a la Dra. Natalia Morales por haber formado parte de mi formación estos tres años, por su constante dedicación, no sólo una grandiosa anesthesióloga pediatra sino también un excelente ser humano. Al Dr. Gabriel Molina por su apoyo, por ser un excelente adscrito que ve por la academia y el bienestar de sus residentes, un grandioso amigo al que voy a extrañar muchísimo pero que siempre contaremos el uno para el otro. Gracias Dra. Stephany Minaya, su chiquita culminando la especialidad, gracias por enseñarme a amar la anestesia regional. A la Dra. Amanda Vargas por siempre estar, por su enseñanza y sobre todo por brindarme su amistad.

A mis adscritos anesthesiólogos del Hospital General Dr. Daniel Gurria quienes fueron parte importante en la enseñanza, en mi proceso de especialidad aquí en Villahermosa, que apoyaron en los momentos que se veían más difíciles, como todo días buenos y malos, pero de cada uno de ellos se tomó lo mejor para mi formación como médico residente.

A mis compañeras, hermanas de residencia la Dra. Yami, Dra. Ana y la Dra. Helena quienes han hecho que este camino sea más agradable, por lo mucho que ganamos durante estos 3 años, por siempre en mi corazón Gurria Urgell.



ÍNDICE

RESUMEN	9
ABSTRACT	11
GLOSARIO DE TÉRMINOS	13
INDICE DE FIGURAS	14
INDICE DE TABLAS	15
1.- INTRODUCCION	16
2.- JUSTIFICACIÓN	18
3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
4.- MARCO TEÓRICO	20
4.1 ANTECEDENTES	20
4.2 BASES FÍSICAS DE LA ECOGRAFÍA	21
4.3 MATERIAL PARA BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL	25
4.4 TÉCNICA SUPRACLAVICULAR GUIADA POR ULTRASONIDO	28
4.5 TÉCNICA INTERESCALÉNICO GUIADA POR ULTRASONIDO	30
4.6 INDICACIONES DE BLOQUEOS GUIADOS POR ULTRASONIDO	32
4.7 COMPLICACIONES DE LA APLICACIÓN DE BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL	32
4.8 ANATOMÍA DE PLEXO BRAQUIAL	33
4.8 FARMACOLOGÍA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES	35
4.9 USO DE ADYUVANTES	38
4.10 MEDICIÓN DE LA ANALGESIA POR MEDIO DE ESCALAS	39
5.- OBJETIVO	40
5.1 OBJETIVO GENERAL	40
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	40
6.- HIPÓTESIS	40
6.1 HIPÓTESIS ALTERNA	40



6.2 HIPÓTEIS NULA	40
7.- METODOLOGÍA	41
7.1 TIPO DE ESTUDIO	41
7.2 MUESTRA	41
7.3 VARIABLES	41
7.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	42
7.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	42
7.6 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	43
8.- ANÁLISIS DE DATOS	44
9.- CONSIDERACIONES ÉTICAS	45
10.- RESULTADOS	46
11.- DISCUSIÓN	56
12.- CONCLUSIONES	58
13.- ANEXOS	59
14.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61



RESUMEN

Título: "Efectividad de la analgesia posoperatoria en la combinación de bloqueo interescalénico y supraclavicular del plexo braquial ecoguiado, con Ropivacaína al 0.5 % y dexametasona para cirugía compleja de húmero en el Hospital General "Dr. Daniel Gurria Urgell".

Antecedentes: El uso de la anestesia regional en cirugía de extremidad superior junto con el uso de la ecografía ha traído grandes beneficios en pro del paciente, usar un volumen de anestésico local menor para lograr un adecuado bloqueo tanto sensitivo como motor, dando una adecuada analgesia posoperatoria, inclusive agregando fármacos adyuvantes que pueden prolongar el tiempo y nivel de analgesia post bloqueo.

Objetivo: Valorar la efectividad de la analgesia posoperatoria en la combinación de bloqueo interescalénico y supraclavicular del plexo braquial ecoguiado, con Ropivacaína al 0.5 % y dexametasona para cirugía compleja de húmero en el Hospital General "Dr. Daniel Gurria Urgell.

Material y Métodos: Estudio analítico, prospectivo de un total de 30 pacientes. Al que se utilizó Ropivacaína al 0.5% más dexametasona 4 mg en un volumen total de 30 ml.

Resultados: Estudio descriptivo, prospectivo, total de 30 pacientes. Grupo A: Ropivacaína 0.5% y dexametasona 4 mg. Se evaluaron 30 pacientes, 16 mujeres, 14 hombres, el diagnóstico mas frecuente fue fractura diafisaria húmero izquierdo, la técnica para realizar el combiblock fue en 10 pacientes se les hizo en 5 minutos, sólo 1 pacientes la técnica en 25 minutos. Latencia de inicio de bloqueo en su mayoría fue a los 10 minutos con un 36.67 %, la analgesia en horas en 10 pacientes fue de 16 horas, 1 paciente de 24 horas. A las 6 horas ENA de 0, analgesia a las 12 horas ENA en 2 pacientes de 2-3, analgesia a 24 horas ENA en pacientes de 4-5. 4 pacientes requirieron de rescate analgésico con ketorolaco, tramadol.



Conclusión: Usar dexametasona (4 mg) más ropivacaína 0.5% en el bloqueo de plexo braquial vía interescalénico y supraclavicular ecoguiado, utilizando volumen 28-30 ml, es eficaz para lograr una analgesia adecuada post bloqueo en cirugías de húmero.

Palabras clave: Ropivacaína, dexametasona, plexo braquial, abordaje supraclavicular e interescalénico, analgesia.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



ABSTRACT

Title: Effectiveness of postoperative analgesia in the combination of ultrasound-guided interscalene and supraclavicular brachial plexus block, with 0.5% Ropivacaine and dexamethasone for complex humerus surgery at the "Dr. Daniel Gurria Urgell" General Hospital.

Background: The use of regional anesthesia in upper extremity surgery together with the use of ultrasound has brought great benefits for the patient, using a smaller volume of local anesthetic to achieve an adequate blockade, both sensory and motor, giving adequate postoperative analgesia, even adding adjuvant drugs that can prolong the time and level of post-block analgesia.

Objective: To assess the effectiveness of postoperative analgesia in the combination of ultrasound-guided interscalene and supraclavicular brachial plexus block, with 0.5% Ropivacaine and dexamethasone for complex humerus surgery at the "Dr. Daniel Gurria Urgell" General Hospital.

Materian and Methods: Analytical, prospective study of a total of 30 patients. Ropivacaine 0.5% plus dexamethasone 4 mg was used in a total volume of 30 ml.

Results: Descriptive, prospective study, total of 30 patients. Group A: Ropivacaine 0.5% and dexamethasone 4 mg. 30 patients were evaluated, 16 women, 14 men, the most frequent diagnosis was left humerus diaphyseal fracture, the technique to perform the combiblock was done in 10 patients in 5 minutes, only 1 patient did the technique in 25 minutes. Block onset latency was mostly at 10 minutes with 36.67%, analgesia in hours in 10 patients was 16 hours, 1 patient 24 hours. At 6 hours ENA of 0, analgesia at 12 hours ENA in 2 patients of 2-3, analgesia at 24 hours ENA in patients of 4-5. 4 patients required rescue analgesic with ketorolac, tramadol.



Conclusion: Using dexamethasone (4 mg) plus ropivacaine 0.5% in ultrasound-guided interscalene and supraclavicular brachial plexus block, using a volume of 28-30 ml, is effective to achieve adequate post-block analgesia in humerus surgeries.

Keywords: Ropivacaine, dexamethasone, brachial plexus, supraclavicular and interscalenic approach ultrasound, analgesia.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



GLOSARIO DE TÉRMINOS

ASA: La American Society of Anesthesiologists utiliza esta clasificación para poder realizar y clasificar al paciente de acuerdo con las patologías que presente, es decir, evalúa la salud preoperatoria del paciente.

ISSSTE: Instituto de seguridad y servicios sociales de los trabajadores del estado.

EVA: Escala visual análoga.

ENA: Escala numérica análoga del dolor.

UCPA: Unidad de cuidados posanestésicos.



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencia, longitud de onda y amplitud, caracterizan cualquier tipo de onda

Figura 2. Distintos modelos de reflexión. A) especular, B) difusa, C) Scattering

Figura 3. Visualización de agujas en un phantom animal insertadas a 45°

Figura 4. Transductor lineal (izquierdo). Transductor sectorial (derecho)

Figura 5. Regulación de ganancia a) Escasa, b) adecuada, c) Exceso

Figura 6. Ajuste de ganancia, campo cercano, lejano y profundidad

Figura 7. A) posición de Transductor. B) sonoanatomía; MOH: músculo omohioideo; P: pleura; C: primera costilla; ASC: arteria subclavia; PB: plexo braquial. Punto naranja: inyección corner pocket. Punto azul: inyección intracluster

Figura 8. A. Posición Transductor BIE. B. Sonoanatomía: MEA musculo escaleno anterior, MEM músculo escaleno medio, MECM músculo esternocleidomastoideo; C5: 5 raíz cervical, C6: 6 raíz cervical; NF: Nervio Frénico. Punto azul: punto de inserción. Punto naranja: punto de inyección extrafascial

Figura 9. Progresión síntomas ISAL según concentraciones plasmáticas de AL

Figura 10. Plexo braquial y su distribución

Figura 11. Anatomía del nervio periférico

Figura 12. Inervación cutánea de la extremidad superior

Gráfica 1.- Sexo del encuestado

Gráfica 2.- Tipo y frecuencia de lesión

Gráfica 3.- Técnica de realización de bloqueo



Gráfica 4.- Latencia de instalación de bloqueo

Gráfica 5.- Bloqueo motor

Gráfica 6.- Analgesia total

Gráfica 7.- Analgesia Sensitiva a las 6 horas

Gráfica 8.- Analgesia Sensitiva a las 12 horas

Gráfica 9.- Analgesia Sensitiva a las 24 horas

Gráfica 10.- Rescate analgésico

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores de densidad y velocidad de propagación del sonido en tejidos

Tabla 2. Anestésicos locales en bloqueo de plexo braquial

Tabla 3.- Tipo y frecuencia de lesión

Tabla 4.- Latencia de instalación de bloqueo

Tabla 5.- Latencia en minutos

Tabla 6.- Latencia en minutos

Tabla 7.- Analgesia total horas



1.- INTRODUCCIÓN

El bloqueo del plexo braquial, es decir de nervios periféricos son altamente populares de acuerdo con la cirugía proyectada a diferencia de los bloqueos regionales, son ventajas que se ven manifestadas con respecto a la anestesia general, local, neuroaxial. Auxiliares en el tratamiento de las lesiones traumáticas del miembro superior que si son bien ejecutados más allá de dar una adecuada anestesia, brindará una excelente analgesia posoperatoria. Existe además una menor afectación fisiológica, manteniendo una estabilidad hemodinámica y es indudable que la evolución de los pacientes de alto riesgo es mejor.

La aplicación de estos bloqueos en los procedimientos quirúrgicos es ideal en casos de cirugía ambulatoria, en pacientes con vía aérea difícil, con comórbidos que sean perjudiciales para mejorar la calidad de vida del paciente. Entre sus objetivos de la realización es disminuir el riesgo de complicaciones, así como la morbimortalidad del paciente quirúrgico requiriendo cuidados postoperatorios menos intensivos y costosos, proveer altas más precoces, con ello disminución de los costos intrahospitalarios, teniendo un beneficio tan para el paciente como para el hospital. Dado que el tener una anestesia de extremidad superior suele ser complicado, es necesario tener un adecuado conocimiento de la anatomía del plexo braquial, así como de su inervación, con la finalidad de planificar el bloqueo que se necesita para la cirugía a realizar.

En el presente trabajo se pretende comprobar si la dexametasona utilizada como adyuvante de los anestésicos locales Ropivacaína al 0.5% prolonga el efecto del bloqueo motor y sensitivo, acortamiento de latencia, así como la duración de la analgesia postoperatoria en cirugía de húmero en el Hospital General Dr. Daniel Gurria Urgell, a quienes se ha realizado bloqueo del plexo braquial vía Interescalénico y Supraclavicular, ya que recientemente se ha demostrado que el empleo de esteroides mezclados con anestésicos locales provee de una mayor duración del bloqueo motor además de brindar mejor analgesia postoperatoria.



Además, que el uso del ultrasonido como herramienta en el servicio de anestesiología, puede ayudar a disminuir los riesgos de presentar intoxicación por anestésicos locales, favorecer la menor aplicación de inyecciones ya que visualizar la aguja en la imagen reflejada por el ultrasonido disminuye el número de intentos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



2.- JUSTIFICACIÓN

La finalidad de este estudio se basará en la evaluación de la analgesia posoperatoria, con el objetivo de evaluar la eficacia analgésica del bloqueo de plexo braquial ecoguiado y disminuir la presencia de dolor secundario al mal manejo en el control. El someter al paciente a un procedimiento quirúrgico conlleva a un estrés que desencadena alteraciones hormonales, humorales. El bloqueo de plexo braquial por vía interescalénico y supraclavicular ecoguiado en pacientes que fueron sometidos a cirugía de húmero utilizando como anestésico local Ropivacaína al 0.5% y dexametasona, la cual se reporta en la literatura que otorga mayores beneficios a los pacientes en comparación con el manejo de otro tipo de anestesia.

Aportaciones entre las que destacan, disminución del empleo de analgésicos en el trans y posoperatorio, evitando la polifarmacia, recuperación temprana y un egreso hospitalario precoz.



3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El dolor como un síntoma importante manifestado por el paciente, es una de las principales causas de consulta cuando no es bloqueado de manera oportuna y llega manifestándose como algo crónico, ya más complicado de tratar; siendo en el periodo postquirúrgico uno de los problemas a los que se enfrenta el anestesiólogo diariamente.

En áreas de cuidados posanestésicos es frecuente encontrar pacientes con inadecuado control del dolor. Aunque existen otras formas de mitigar el dolor, el bloqueo de nervios periféricos disminuye en el paciente la presencia de manifestar dolor que pueda interferir con sus actividades diarias.

De ahí el interés en el presente trabajo y la razón por la que nos planteamos la siguiente interrogante a investigar:

3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la efectividad de la analgesia posoperatoria en la combinación de bloqueo interescalénico y supraclavicular del plexo braquial ecoguiado, con Ropivacaína al 0.5 % y dexametasona para cirugía compleja de húmero en el Hospital General "Dr. Daniel Gurria Urgell?



4.- MARCO TEORICO

4.1 ANTECEDENTES

La Anestesia Regional de extremidades superiores, ha sido un pilar en el armamento del anestesiólogo, teniendo un comienzo a mediados del siglo XIX. Desde que Richard Hall por primera vez colocó cocaína al 4 % en el plexo braquial hacia el año 1884 (13). Fue en 1780 que Luigi Galvani a través de estímulos nerviosos en ranas obtuvo contracciones musculares ayudándole a localizar la distribución y camino de los nervios (31).

Winnie en su libro << Anestesia para plexo >> recopila los diferentes abordajes del plexo braquial con su técnica perivascular. Posteriormente se han realizado otras modificaciones para las diferentes vías de acceso, como la supraclavicular, por coordenadas de Conde o técnica de plomada (13). Pero fue hasta 1978 cuando La Grangea través del uso del ultrasonido en modo Doppler localiza la arteria subclavia y por consiguiente identifica el sitio de punción (31). Se reconoce que el bloqueo neural de las extremidades superiores se conforma dentro de las técnicas anestésicas más útiles para el manejo anestésico, así como para el control del dolor posoperatorio (13).

En la actualidad y con el advenimiento del COVID, la técnica de identificación de estructuras anatómicas y el uso de la tecnología han llevado a la anestesiología regional a tener un avance significativo, ya que la introducción de la ecografía para guiar los bloqueos locorreregionales trajo consigo nuevas herramientas y perspectivas en la práctica de esta disciplina (2).

El abordaje anestésico de pacientes, los cuales serán sometidos a procedimientos quirúrgicos de extremidades superiores puede llevarse a cabo mediante bloqueo de plexo braquial por la vía supraclavicular, infraclavicular, Interescalénico y axilar (23).

Cirugías de miembro superior, suelen ser procedimientos que frecuentemente pueden acompañarse de dolor agudo postoperatorio moderado a



severo, al cual se le puede considerar el manejo multimodal incluyendo el uso de bloqueos de nervios periféricos con anestésicos locales (6,1).

Los esteroides tipo dexametasona que son aplicados vía perineural nos ha permitido demostrar que prolonga la analgesia postoperatoria, disminuye el tiempo de latencia con mínimos efectos adversos (9). Se tienen 3 probables teorías con respecto a su mecanismo de acción a nivel periférico, aunque no está claramente definido: 1.- Disminución de la actividad nociceptiva de las fibras tipo C por un efecto directo sobre los receptores de glucocorticoides y de canales inhibitorios de potasio. 2.- Efecto vasoconstrictor local que resulta en una menor absorción de anestésico local. 3.- Efecto antiinflamatorio sistémico posterior a la captación vascular del medicamento (15, 16).

Así mismo entre los beneficios que encontramos al realizar bloqueos de plexo braquial para cirugía de extremidad superior guiado por ultrasonido es reducir los días de estancia intrahospitalaria teniendo altas hospitalarias más precoces, evitar la manipulación de la vía aérea, analgesia postoperatoria, así como evitar o reducir los efectos sistémicos de fármacos, de acuerdo a la técnica empleada y con el uso del ultrasonido se busca acortar los tiempos de ejecución de bloqueo, reducir los pases de agujar, obtener un bloqueo sensitivo más rápido y tener una mayor tasa de éxito (8).

4.2 BASES FÍSICAS DE LA ECOGRAFÍA

La ecografía es una herramienta segura, económica y de fácil acceso (20). Los médicos anestesiólogos pueden beneficiarse con esta herramienta diagnóstica y precisa en su práctica habitual (2). El uso de la ecografía ha entrado en el campo de la medicina del dolor, anestesia regional y del intervencionismo analgésico durante la última década, e incluso es el estándar de la práctica, por tanto, la capacitación y un adecuado aprendizaje en la ecografía deben ser parte del plan de estudios de cualquier programa de anestesiología (19).

El ultrasonido se refiere al uso de ondas sonoras (típicamente de 2 - 15 MHz, pero en sondas modernas hasta 22 MHz), que están por encima de ondas que



escuchar el oído humano (20 a 20 000 Hz) (21). Las imágenes médicas utilizan rangos de frecuencia entre los 3 y los 15 MHz. La frecuencia de sonido se mide en números de ciclos por unidad de tiempo. Normalmente como unidad de tiempo se utiliza el segundo (20). La unidad de frecuencia (ciclos/seg) se denomina Hertzio (Hz), 1 ciclo/seg = 1 Hz, siendo 1 KiloHertzio: 1 000 ciclos/seg = 1 000 Hz = 1 KHz y un MegaHertzio: 1000 000 ciclos/seg. = 1 000 000 Hz = 1 MHz. A mayor frecuencia mayor calidad de imagen, pero menor penetración en el cuerpo. Se entiende al sonido como el resultado del recorrido de la energía a través de la materia en forma de una onda que produce alternativamente los fenómenos de compresión y rarefacción. Pero son los ecos, aquellos sonidos, ondas sonoras, que se reflejan, rebotan, tras chocar con una superficie o barrera capaz de reflejarlos. La interfase reflectante es la barrera capaz de reflejar los sonidos y por tanto también los ultrasonidos. Esta barrera existe entre dos medios contiguos o adyacentes con diferente impedancia acústica que es la resistencia que un medio opone al paso de los ultrasonidos. La impedancia acústica (Z) es el producto de la densidad (D) del medio por la velocidad (V) a la que el ultrasonido lo atraviesa. Cuanto mayor sea la diferencia entre las impedancias de ambos medios, mayor será la intensidad del eco. De menos a más la impedancia acústica del cuerpo es: aire, agua, músculo y hueso (19,20,21).

Tabla 1. Valores de densidad y velocidad de propagación del sonido en tejidos.

Tejido	Velocidad (m/s)	Densidad (g/cm ³)
Grasa	1.470	0,97
Músculo	1.568	1,04
Hígado	1.540	1,055
Cerebro	1.530	1,02
Huesos	3.600	1,7
Agua (20°C)	1.492	0,9982
Aire	331	0,0013

La pantalla ultrasonográfica muestra las imágenes obtenidas de distintos modos:

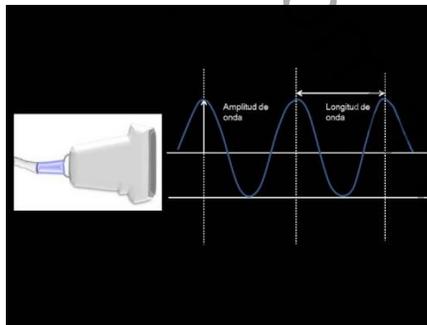
- **Modo A:** muestra la imagen de acuerdo con su longitud de onda.

- **Modo M:** muestra el movimiento de las estructuras, a lo largo de una sola línea elegida por el operador. Mostrando la imagen con respecto al tiempo.
- **Modo B:** es el modo principal de cualquier máquina de ultrasonido, cada imagen obtenida en modo B se compone de pixeles con brillo dependiendo de la intensidad del eco que se recibe desde la ubicación en el cuerpo, este se utiliza para evaluar órganos en tiempo real (22).

El Ultrasonido se puede definir en función de una serie de parámetros:

- **Amplitud (A):** Variación máxima que ocurre en una variable acústica.
- **Intensidad (W/cm²):** Es la energía de una onda en vatios dividida por el área en cm², por la que se propaga.
- **Longitud de onda:** Distancia medida entre dos picos adyacentes de la onda sinusoidal. Determina el grado de penetración de la onda, de forma que cuanto mayor sea la longitud de la onda mayor será la penetración.
- **Frecuencia (f):** Es el número de oscilaciones o pulsos de la onda sinusoidal producidos cada segundo. Se mide en hercios (Hz) y presenta una relación inversa con la longitud de onda (22).

Figura 1. Frecuencia, longitud de onda y amplitud, caracterizan cualquier tipo de onda

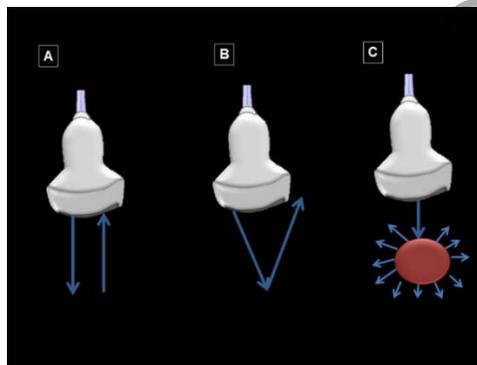


Mecanismos que producen la atenuación del haz de US:

- **Absorción:** se debe a la conversión del US en calor. Es directamente proporcional a la frecuencia (a mayor frecuencia, mayor absorción y menor profundidad del haz) (22).

- **Reflexión:** se produce cuando el haz de US incide en una interfase de tejidos con diferente impedancia acústica, así parte de la energía se refleja (eco) y el resto se transmite. Reflexión de haz de sonido varía según el ángulo de incidencia del haz, de manera que si el ángulo disminuye el haz se refleja fuera del transductor y no contribuirá a la formación de la imagen. Puesto que no podemos controlar la impedancia de los distintos tejidos, debemos asegurar un patrón de barrido ecográfico adecuado que mantenga el haz perpendicular a la superficie del objeto a visualizar. Diferenciamos 2 tipos fundamentales de reflexiones que es la especular que se produce cuando el ángulo de incidencia del haz de US es perpendicular a la superficie sobre la que incide y el haz es reflejado pero en sentido contrario. Y la difusa que se produce cuando el ángulo de incidencia del US no es perpendicular a la superficie sobre la que incide y el US se refleja con un ángulo distinto, siendo parte del recogido por la sonda (22).
- **Dispersión:** Se produce por la variación en múltiples direcciones de la dirección del sonido al incidir en los tejidos que se encuentra durante su propagación. Da lugar a una señal débil (22).
- **Refracción:** Es el fenómeno en el que el haz transmitido US es desviado debido a que el haz incidente no es perpendicular a la interfase comprendida entre tejidos que transmiten el sonido a diferente velocidad (22).

Figura 2. Distintos modelos de reflexión. A) especular, B) difusa, C) Scattering





La ultrasonografía en la actualidad ha llegado a ser una importante herramienta en la identificación de nervios en la práctica de la anestesia regional, el tamaño anatómico de las estructuras a bloquear es compensado por la consistencia acuosa y menor calcificación. En recientes años, el renacer de esta rama de la anestesiología a causa de los avances técnicos como lo es en el equipamiento hablando a cierta forma del ultrasonido, ya que éste permite llevar a cabo bloqueos de plexo braquial con diferentes técnicas de abordaje para anestesia-analgésia, con alta eficacia de éxito y disminución de complicaciones (19).

El bloqueo de plexo braquial debe ser realizado bajo sedación o anestesia general, las ventajas suponen mayor eficacia en la técnica, pero algo muy importante es la mayor seguridad al colocarlo. Una de las desventajas que más priva al anestesiólogo para llevar a cabo este procedimiento es el precio de estos dispositivos (que conlleva el ultrasonido portátil de adecuada calidad, agujas ecogénicas) y la necesidad de cumplir una curva de aprendizaje (21).

4.3 MATERIAL PARA BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL

Aguja: múltiples ventajas son las que te ofrecen el guiado por ecografía en la anestesia regional, pero también dificultades que radican desde el precio de los equipos portátiles, esterilidad durante el procedimiento o la curva de aprendizaje (19). El aprendizaje va no únicamente en la exploración ecográfica e identificación de estructuras, sino en la localización y control de la posición de la aguja al realizar la técnica. Fue Maecken y cols., quienes estudiaron la visibilidad de 12 agujas de neuroestimulación para el bloqueo de nervios periféricos, obtuvieron una visibilidad como inaceptable en 9 agujas de ellas cuando fueron insertadas a 45° en tejido animal (19, 20). Agujas recomendadas: Pajunk, Plexolong, Braun Stimuplex A y D. la angulación que le das a la aguja ecogénica es de importancia y un factor crítico.

La reflexión del haz de ultrasonidos es óptima en la gran mayoría de las agujas que se emplean cuando se encuentran a 90° con respecto al transductor. La visibilidad de la aguja se verá disminuida cuando el ángulo, así como la reflexión sea menor

(19). La verticalización de la aguja suele emplearse al buscar objetivos más profundos, se asociará a ello fenómenos de atenuación y refracción a través de las distintas interfases y planos tisulares, lo que genera distorsión y artefactos en consecuencia (19).

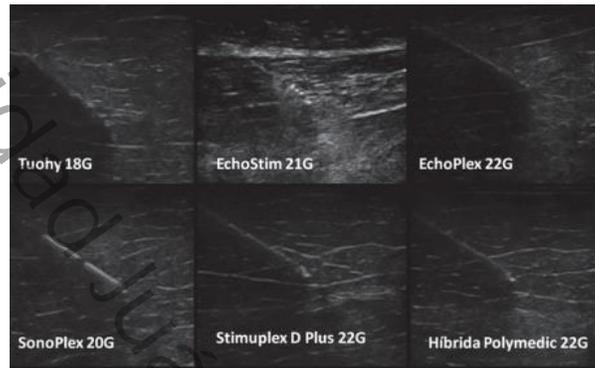


Figura 3. Visualización de agujas en un phantom animal insertadas a 45°

Aguja stimuplex D Plus ha empleado un marcaje por láser en los último 20 mm de la aguja y recubierta de un aislante que permite la electroneuroestimulación. La finalidad de tener estas marcas es para exponer una pequeña superficie a una angulación más transversal al haz de ultrasonidos, facilitando así la reflexión hacia el transductor (19,20).

Ultrasonido: actualizarse es parte del anesthesiólogo, el uso de estas tecnologías sobre todo en la última década con equipos de alta resolución, han permitido una mejor visualización que precisa de una serie de ondas sonoras de alta frecuencia originadas por la vibración de un cuerpo elástico (cristales pizeoeléctricos) y propagadas por un medio que son los tejidos corporales cuya frecuencia supera a la del sonido audible por el ser humano que es de 20, 000 ciclos / segundo o lo equivalente a 20 kilohertzios (20 KHz) (22). Para tener una mejor comprensión del concepto de ultrasonido, debemos comprender que estos equipos de ultrasonografía permiten una visualización en referencia al contraste entre los mismos tejidos, es decir, la sensación que se produce en el oído por una onda mecánica es originada por la vibración del cuerpo en el que se hace fricción y es propagado al su alrededor (21).

Transductor ecográfico: la energía ultrasónica se genera en el transductor en el cual se encuentran los cristales piezoeléctricos, estos tienen la capacidad de transformar la energía eléctrica en sonido actuando como emisor y como receptor de ultrasonidos (21). Es la circonita de titanio de plomo es la cerámica usada como cristal piezoeléctrico y que constituye el alma del transductor (21). Hay 4 tipos de transductores: sectoriales, anulares, de arreglo radial y los lineales. Los más frecuentemente utilizados son los lineales en la ecografía musculoesquelética; la velocidad con la que transmiten el sonido depende del tipo de material por el cual atraviese, tendrá factores que lo determine como es la compresibilidad y la densidad (22). El transductor es lineal, maneja frecuencia de 5-13 MHz, permite ver una imagen nerviosa óptima, tienen una superficie de contacto larga. Aunque los transductores también pueden ser convexos, su utilidad es en situaciones donde se requiera ver estructuras que se encuentran más profundas, emplean frecuencias que van de 2-5 MHz, sobre todo son utilizados en pacientes obesos (22).



Figura 4. Trasductor lineal (izquierdo). Trasductor sectorial (derecho)

Ganancia: es un parámetro muy ajustable de los equipos de ultrasonido, su control permite modificar el balance de grises en la pantalla del ultrasonido, lo que permite que la imagen llegue a ser más clara o más oscura (22). Lo más lógico es que se modifique la ganancia global y la ganancia de zonas independiente de la pantalla (generalmente zonas tanto superior como inferior). Cuando la estructura a valorar se encuentra rodeada de tejido muscular, para obtener una mejora en la imagen se puede “disminuir la ganancia” para que la imagen se torne un tanto más oscuro y así el perineuro será más fácil de observar. Al contrario, si es tejido adiposo lo que lo rodea, es mejor aumentar la ganancia (22).



Figura 5. Regulación de ganancia a) Escasa, b) adecuada, c) Exceso.



Figura 6. Ajuste de ganancia, campo cercano, lejano y profundidad

4.4 TÉCNICA SUPRACLAVICULAR GUIADA POR ULTRASONIDO

La identificación de la arteria subclavia es primordial en el abordaje ecográfico, se localiza como una estructura redonda anecoica, que cruza la primera costilla entre la inserción de los músculos escaleno anterior y medio, y es posterior al punto medio de la clavícula (14).

La colocación del ultrasonido es importante porque distingue la ecogenicidad de las estructuras en este tipo de abordaje, también es relevante distinguir la pleura pulmonar y la primera costilla visualizándose como estructuras hiperecoicas, la costilla proyecta una sombra acústica, mientras que el plexo braquial se visualiza detrás y de forma superficial a la arteria subclavia, como un haz de nódulos redondos hipoecoicos o panal de abejas (23).

Para dar comienzo a la técnica es prioridad posicionar al paciente en decúbito supino girando la cabeza al lado contrario al bloqueo, el brazo se coloca pegado al cuerpo o pegado al mismo haciendo una ligera tracción (22).

La sonda de ecografía debe colocarse a nivel de la fosa supraclavicular, para poder identificar las estructuras, una vez localizada la arteria subclavia podemos desplazar



medial o lateral para colocarla al medio, el plexo se encuentra a un costado de esta (23).

La imagen que obtenemos en la pantalla del ultrasonido se divide en 3 zonas: superior que corresponderá a la piel y tejido celular subcutáneo, musculo platisma y omohioideo lateralmente. La zona media corresponde al músculo escaleno anterior y lateralmente al escaleno medio, ahí encontramos las estructuras vasculares y nerviosas correspondiente a un racimo de uvas hipoeoicas en su interior e hiperecoicas en sus bordes. En la zona inferior está la clavícula y por debajo de ella se encuentra la cúpula pleural (22).

Cuando es identificado y localizado el plexo, se introducirá en plano a 20° la aguja ecogénica de 50 mm, 1 cm por encima de la clavícula y 1.5 cm lateral al borde del haz clavicular del esternocleidomastoideo. El plexo se encuentra a 2 cm aproximadamente de la piel (22).

El anestésico local será depositado en los troncos distales o divisiones proximales del plexo braquial a nivel corner pocket e intracloster. Usando el ultrasonido puede observarse la difusión del anestésico local aumentando la tasa de éxito de la anestesia (23). En cuestión al volumen a utilizar, a nivel supraclavicular utilizando el ultrasonido a razón de 20 ml, cabe señalar que el anestésico que se empleo fue Ropivacaína al 0.5% proporciona un adecuado inicio del bloqueo motor y sensorial, la adición de dexametasona es un adyuvante ideal y que se tiene un inicio relativamente más rápido del bloqueo sensorial y motor y sin efectos adversos, prolongando más tiempo la analgesia postoperatoria seguido de la morfina y al último la dexmedetomidina (7).

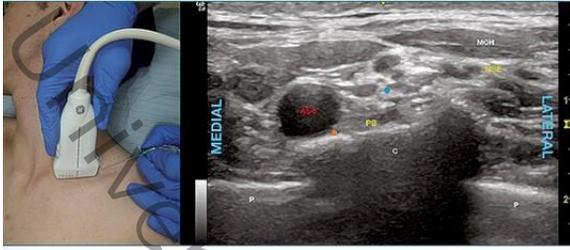


Figura 7. A) posición de Trasdutor. B)

sonoanatomía; MOH: músculo omohioideo; P: pleura; C: primera costilla; ASC: arteria subclavia; PB: plexo braquial. Punto naranja: inyección corner pocket. Punto azul: inyección intracluster.

4.5 TÉCNICA INTERESCALÉNICO GUIADA POR ULTRASONIDO

El bloqueo interescalénico del plexo braquial representa el estándar en cirugía de hombro, para término de analgesia, satisfacción y una menor estancia intrahospitalaria. La bibliografía refiere que, dada su elevada incidencia de efectos colaterales, su indicación debe ser siempre pensada en los antecedentes de cada paciente (8).

Este se encuentra profundo a la fascia prevertebral, entre el músculo escaleno anterior y el músculo escaleno medio se ubica la imagen ecográfica clásica (imagen en semáforo) que representan las raíces en su transición a troncos (8).

La hipocogenicidad se explicaría por una mayor concentración fascicular que de tejido conectivo, lo cual determinaría su mayor susceptibilidad a daño traumático con secuelas. Cuando se observan las 3 estructuras hipocóicas pueden corresponder a C5-C6-C7 o C5 y una raíz subdividida de C6.

Realizar la técnica de abordaje transversal “alternativo”, esta técnica descrita por Jack Vander Beek consiste en un barrido ecográfico en el sentido caudo-craneal, en un lugar del barrido medio-lateral de la técnica “clásica”. Se coloca al paciente decúbito supino con la cabeza ligeramente rotada al lado contralateral al bloqueo, el transductor es colocado en la fosa supraclavicular, justo posterior a la clavícula y se angula en sentido caudal hasta encontrar la arteria subclavia (22).

A esa altura, la arteria subclavia es una imagen hipocóica pulsátil que descansa sobre la primera costilla que es una línea hiperecóica que da una sombra acústica

tras ella que es la cúpula pleural. Lateral a la arteria se encuentra la inserción en la primera costilla del músculo escaleno anterior. Se localiza al plexo braquial a este nivel supraclavicular en forma de racimos, rodeada de una vaina hiperecoica, manteniendo las raíces y troncos a este nivel su imagen ecográfica de estructura ovalada hipoeoica con borde hiperecoica (10).

Se realiza un movimiento de cabeceo de la sonda para tener una mejor visión, se realiza un barrido en dirección craneal con movimientos rápidos de vaivén sin perder al plexo braquial hasta obtener una imagen que ya no es “arracimada” sino una disposición más lineal en el surco interescalénico en imagen se semáforo (8).

Una vez identificado el plexo a nivel interescalénico, se introduce la aguja lateral al transductor con una leve inclinación caudal (la distancia al plexo es muy cerca de 1 cm), se avanza la aguja siempre visualizando en plano hasta que entra al surco interescalénico y se sitúa adyacente a una de las raíces nerviosas, suave aspiración y el anestésico local es depositado (22).

Estudios de dosis han determinado que es posible lograr un bloqueo sensitivo y motor preoperatorio de las raíces de C5-C6 como volúmenes tan bajos como 0.95 ml de bupivacaína distribuido en 2 inyecciones (entre C5-C6 y C6-C7). Un estudio similar concluyó que 5 ml de ropivacaína al 0.75% distribuido en 3 inyecciones guiadas a cada tronco posee una eficacia similar con respecto a anestesia quirúrgica con una analgesia posoperatoria de 10 horas (23). Manteniendo un volumen de 10 ml en dosis de Ropivacaína al 0.75% prolonga 50% el efecto de 10-15 horas (23).

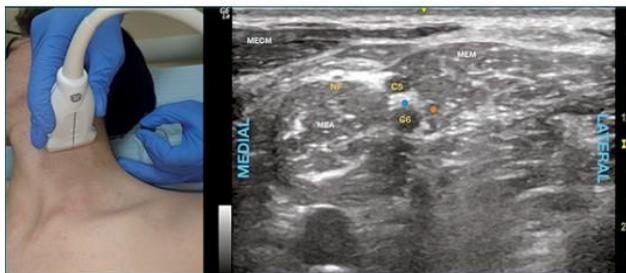


Figura 8. A. Posición Trasductor BIE. B. Sonoanatomía: MEA músculo escaleno anterior, MEM músculo escaleno medio, MECM músculo esternocleidomastoideo; C5: 5 raíz cervical, C6: 6 raíz cervical; NF: Nervio Frénico. Punto azul: punto de inserción. Punto naranja: punto de inyección extrafascial.

4.6 INDICACIONES DE BLOQUEOS GUIADOS POR ULTRASONIDO

Supraclavicular	Interescalénico
Cirugía extremidad inferior	Cirugía de hombro
Cirugía codo	Cirugía 2/3 laterales de clavícula
Cirugía antebrazo	Cirugía húmero proximal
Cirugía mano	Cirugía articular hombro

(22)

4.7 COMPLICACIONES DE LA APLICACIÓN DE BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL

Son similares a los del bloqueo interescalénico, pero menos frecuentes: parálisis hemidiafragmática en un 60% cuando hay inyecciones intraplexo, otra sería síndrome de Horner en un 30%, otras complicaciones son la depresión respiratoria, hipoxemia, neumotórax, toxicidad por los anestésicos locales, la inflamación en el sitio de punción y la lesión nerviosa (11). La lesión nerviosa es una complicación poco frecuente en bloqueos de nervio periférico, teniendo una incidencia que va de 1: 2500 a 1: 5000 (11).

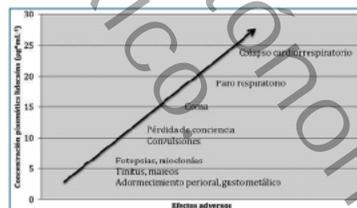


Figura 9. Progresión síntomas ISAL según concentraciones plasmáticas de AL.

4.7 ANATOMÍA DE PLEXO BRAQUIAL

La realización de la anestesia regional de las extremidades superiores hace que el sustentante requiera de un conocimiento profundo con respecto a la anatomía del plexo braquial, para facilitar los aspectos técnicos de la colocación del bloqueo y optimizar la selección de bloqueos requeridos por el paciente (14). En la anatomía de Gray se describe el plexo braquial como esa red de nervios que comienza raíces nerviosas espinales y continua hasta las ramas terminales que irrigan la extremidad superior (14). El plexo braquial comienza como la unión de las ramas primarias ventrales de los nervios cervicales 5 al 8 (C5-C8), incluida la mayor parte del nervio torácico (T1). Existen contribuciones variables y estas pueden provenir del cuarto nervio cervical (C4) y del segundo nervio torácico (T2). Se refiere a ramas ventrales a las raíces del plexo braquial (12).

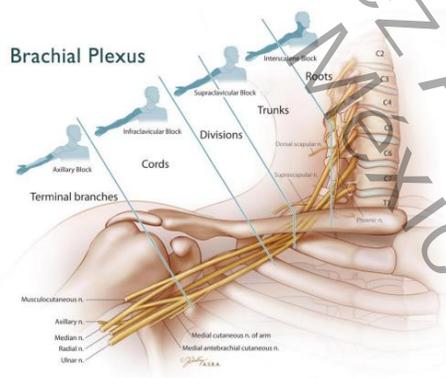


Figura 10. Plexo braquial y su distribución

Ramas C5 y C6 se unen cerca del borde medial del músculo escaleno medio para formar el tronco superior del plexo; rama C7 se convierte en el tronco medio; y las ramas C8y T1 se unen y forman el tronco inferior. Las raíces y los troncos pasan a través del surco Interescalénico, un punto anatómico de superficie palpable entre los músculos escalenos anterior y medio. Los tres troncos se someten a una separación anatómica primaria en divisiones anterior (flexora) y posterior (extensora) en el borde lateral de la primera costilla. Las divisiones pasan por otro nivel de reorganización en cordones, que se definen por su relación espacial con la segunda parte de la arteria axilar (12,14).



Las divisiones anteriores de los troncos superior y medio forman el cordón lateral del plexo, las divisiones posteriores de los 3 troncos forman el cordón posterior; y la división anterior del del tronco inferior forma el cordón medial. Los 3 cordones se dividen y dan lugar a las ramas terminales del plexo, y cada cordón posee 2 ramas terminales principales y un número variable de ramas intermedias menores. El cordón lateral contribuye al nervio musculocutáneo y al componente lateral del nervio mediano. El cordón posterior generalmente irriga la cara dorsal de la extremidad superior a través de los nervios radial y axilar. El cordón medial aporta el nervio cubital y el componente medial del nervio mediano. Las ramas intermedias del cordón medial que se une con el nervio intercostobraquial más pequeño (T2) para inervar la piel de la cara medial del brazo (12,14).

La arquitectura del plexo braquial y la estructura de los nervios periféricos contribuyen a comprender la fisiopatología de la lesión nerviosa perioperatoria. Los nervios periféricos están formados por un número variable de fascículos que consta de fibras nerviosas individuales (axones) que están contenidas dentro del endoneuro. Los fascículos están contenidos dentro del perineuro, mientras que los grupos de los fascículos están dentro del epineuro. A medida que el nervio se aleja de la medula espinal, la densidad del epineuro (estroma y tejido conectivo) disminuye, pero su volumen total aumenta. La cantidad de tejido neural permanece constante (22).

Es importante saber la relación entre tejido neural y no neural que ese encuentra dentro del epineuro tiene un aumento de 1:1, esto es en el plexo proximal a razón de 2:1 En el plexo distal, hasta un 70% se presenta de tejido conectivo laxo. Lo importante de ello, se basa al observar cómo es que la aguja con la que se llevara a cabo el bloqueo ingresa involuntariamente a un nervio periférico, que no siempre descansa dentro de un fascículo, sino que puede descansar dentro del tejido conectivo (22).

La anatomía del nervio periférico determinará tanto el bloqueo como la misma eliminación del fármaco anestésico local. Es la anestesia local lo primero que es absorbido por las fibras del manto en la periferia del nervio, resultará en un bloqueo

que se manifiesta de proximal a distal y la resolución del mismo será, al contrario (14).

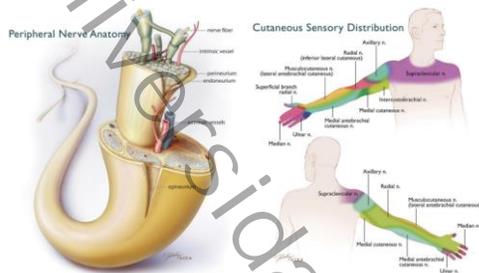


Figura 11. Anatomía del nervio periférico

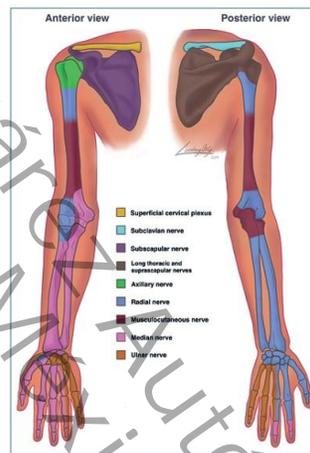


Figura 12. Inervación cutánea de la extremidad superior

4.8 FARMACOLOGÍA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES

En cuanto a la prehistoria e historia con respecto a los anestésicos locales, tiene un comienzo en la era de los Incas quienes consideraban a la coca como un regalo del dios sol, este pueblo la utilizaba desde antes que fuese llevada a Europa y se descubrieran las propiedades con las que contaba, entre los usos que le daban era el tratar las cefaleas persistentes con trepanación (25).

Fue hacia el siglo XVI, donde los conquistadores llegaron a tierras incas, los trabajos se pagaban con hojas de coca, que hacía en forma de bolas a base de guanano o harina de maíz, lo que provocaba que se liberara la forma libre de la cocaína como consecuencia. De esta práctica nació lo que en el momento se denominó rock o crack (25).



La cocaína llegó a la ciudad de Viena por un médico de nombre Scherzer, pero fue ahí donde el químico Albert Niemann aisló y cristalizó el clorhidrato de cocaína hacia el año de 1860. Freud y Carl Koller aplicaron cocaína sobre la lengua y detectaron que la adormecía, posteriormente en 1884 en un estudio que realizaron sobre aplicación tópica de cocaína a nivel ocular probaron que producía anestesia (25).

Fue en 1911, cuando Hirschel logra las primeras 3 anestésicas percutáneas del plexo braquial (31).

Los anestésicos locales contienen un anillo aromático y una amina en los extremos de la molécula, separados por una cadena de hidrocarburos, y un enlace éster o amida (32).

Estos grandes fármacos se han clasificado en dos grupos, las amino – amidas (lidocaína, bupivacaína, ropivacaína, levobupivacaína, etidocaína, mepivacaína, prilocaína) y los amino – ésteres (procaína, 2- clorprocaína, tetracaína). 4 anestésicos locales disponibles que también pueden separarse en agentes de duración corta e intermedia como lo es la lidocaína y la mepivacaína, con un comienzo rápido y baja tasa de fracaso. Y los que tienen una duración prolongada son la bupivacaína levobupivacaína y ropivacaína (29).

La selección del anestésico local debe adaptarse a objetivos específicos de cada paciente (13).

Ropivacaína como anestésico local de tipo amida que bloquea el inicio y conducción de los impulsos nerviosos por la baja permeabilidad de las neuronas a los iones de sodio que resulta en la inhibición de la despolarización neuronal. En cirugía de la extremidad superior con el bloqueo de plexo braquial su inicio es de 15-30 minutos, con una duración de 8-12 h. tiene una unión a proteínas del 94%. Es metabolizada en el hígado y sus metabolitos son eliminados por la orina. En cuestión de volumen para bloqueo de plexos nerviosos van de 10 – 40 ml de una solución con 7.5 mg/ml (75-300 mg) (29).



TABLA 2. ANESTÉSICOS LOCALES EN BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL

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

Diferentes estudios han comparado cada uno de los distintos anestésicos locales con los que contamos, para el bloqueo de plexo braquial. Estudiar este tema nos ofrece una idea de cómo seleccionar el fármaco, la dosis, la concentración y volumen, de él depende las modificaciones físicas que el fármaco pueda generar y afectar la calidad y duración de la anestesia (29,32).

El uso de ultrasonido en la actualidad nos permite reducir el riesgo de intoxicación por anestésicos locales. Al estar observando directamente las estructuras a atravesar, evitas la punción vascular, por lo que confirmas el depósito directo del anestésico local en el sitio requerido, otra ventaja del mismo es la reducción de dosis a total a aplicar (11).

La ultrasonografía tiene limitaciones entre las que destacan el operador dependiente, lo que hace necesario el conocimiento de la sonoanatomía, de los principios físicos, además de la curva de aprendizaje que conlleva el realizar un bloqueo efectivo a través de un gran número de horas de práctica.

Otras limitaciones, son el alto costo de los equipos de ultrasonido, son contadas las personas entre ellos los anesthesiólogos que tiene acceso a este tipo de equipos, por lo que su práctica diaria se ve bloqueada. Pero si es visto desde el punto económico, costo y beneficio, la ultrasonografía es menos costosa por su potencial diagnóstico y terapéutico (13,10).



4.9 USO DE ADYUVANTES

Dexametasona es un fármaco glucocorticoide acción prolongada, que ha demostrado acciones de origen analgésica y propiedades antiinflamatorias, que lo han colocado como un adyuvante en el control del dolor posoperatorio. Como adyuvante de los anestésicos locales y es utilizado para mejorar los efectos, producto del bloqueo de plexo braquial. Son varios estudios que han arrojado como resultados que la dexametasona puede prolongar el tiempo de analgesia del bloqueo nervioso con el anestésico local (15).

Sin embargo, los resultados de los estudios clínicos no son consistentes con la dosis de dexametasona, ya que la dosis que se debe usar aún no está clara (15,16).

Para bloqueo de plexo braquial, dosis de 4 mg de dexametasona aplicada directamente en el nervio proporcionara efectos sensitivos y de bloqueo motor más prolongados, a si ésta es administrada por vía intravenosa (16).

Regresando a dosis de 8-10 mg de dexametasona dará una duración similar de bloqueo que aplicándola por vía intravenosa. Comparando la dosis más común utilizada de 8 mg de dexametasona, con dosis menores de dexametasona arrojan los mismo resultados o efectos para una adecuada analgesia postoperatoria (15,16).

Hasta la fecha, los investigadores no han logrado descifrar el mecanismo exacto de efecto sobre los anestésicos locales. Aunque hay estudios que informan que pueden actuar sobre los canales de K⁺ en las fibras nociceptivas C a través del receptor de los glucocorticoides, afectando así la actividad de la fibra (15).

Por su mecanismo de acción al inhibir la fosfolipasa A₂, la cual es una enzima que se encarga de la modulación del ácido araquidónico, de la ciclooxigenasa y lipoxigenasas, provocando la disminución de la síntesis de sustancias proinflamatorias. Logrando estos efectos por unirse a su receptor dentro del citoplasma celular y regular la transcripción del ADN (15, 16).



4.10 MEDICIÓN DE LA ANALGESIA POR MEDIO DE LAS ESCALAS

El dolor según la International Association for the Study of Pain (IASP), lo define como una experiencia sensorial o emocional desagradable, asociada a daño tisular real o potencial, o bien descrita en términos de tal daño (28).

Todo paciente que sea sometido a un procedimiento quirúrgico presentará dolor. Para la evaluación del dolor, se recomienda el uso de escalas de dolor unidimensionales como la Escala Numérica de dolor (NRS) o la Escala Visual Analógica (VAS) (28).

EVA es una escala que permite medir la intensidad de dolor, por su medición que consiste en una línea de 10 cm donde un extremo será marcado como No dolor y el otro extremo será marcado como el dolor más intenso, el paciente marcará el grado de dolor que le está generando y la intensidad será expresada en centímetros o milímetros (28).

Otras escalas como la numérica donde se otorga una numeración que va de 0-10, donde 0 es ausencia de dolor y 10 la mayor intensidad, el paciente seleccionará el número que evalúa su grado de sintomatología (28).



5.- OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

Valorar la efectividad de la analgesia posoperatoria en la combinación de bloqueo interescalénico y supraclavicular del plexo braquial ecoguiado, con Ropivacaína al 0.5 % y dexametasona para cirugía compleja de húmero en el Hospital General "Dr. Daniel Gurria Urgell.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✚ Determinar la calidad de la analgesia transanestésica.
- ✚ Establecer la duración de la analgesia postoperatoria.
- ✚ Evaluar latencia de bloqueo sensitivo y motor.
- ✚ Evaluar la seguridad del uso de dexametasona como adyuvante en el bloqueo de plexo braquial ecoguiado.

6.- HIPÓTESIS

6.1 Alterna:

La dexametasona como adyuvante en el bloqueo de plexo braquial vía interescalénico y supraclavicular ecoguiado para cirugía compleja de húmero prolonga la analgesia posoperatoria.

6.2 Nula:

La dexametasona como adyuvante en el bloqueo de plexo braquial vía interescalénico y supraclavicular ecoguiado para cirugía compleja de húmero no prolonga la analgesia posoperatoria.



7.- METODOLOGIA

7.1 TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo, prospectivo

7.2 MUESTRA

Un total de 30 pacientes sometidos a procedimiento de cirugía de húmero con aplicación del protocolo con dexametasona en el Hospital General Dr. Daniel Gurria Urgell.

7.3 VARIABLES

Dependientes

VARIABLES	TIPO	DEFINICIÓN	DEFINICIÓN OCUPACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
DURACION DE LA ANALGESIA POSOPERATORIA	Cuantitativa	Momento en que inicia el dolor de la extremidad superior	Registro: hora a la cual comenzó el dolor de la extremidad superior que fue operada.	-Tiempo: -Horas -Minutos
INTENSIDAD DEL DOLOR	Cualitativa	Grado de la experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con un daño tisular.	Puntuación referida de acuerdo con la escala de ENA	Puntuación que va del 1-10.
REVERSIÓN DEL BLOQUEO MOTOR	Cualitativa	Movimiento completo de la extremidad superior	hora en que se recupera el movimiento completo de la	-Tiempo: -Horas -Minutos



			extremidad superior	
LATENCIA	Cuantitativa	Tiempo de instauración del bloqueo	Registro de tiempo	-Tiempo: - minutos

No dependientes

VARIABLES	TIPO	DEFINICIÓN COCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
EDAD	Cuantitativa	Años de vida	Registro de la edad	Años
SEXO	Cualitativa	Fenotipo	Registro del sexo del paciente	-Masculino -Femenino
DIAGNÓSTICO PREOPERATORIO	Cualitativa	Nombre de la afectación	Anotación del diagnóstico	-Diagnóstico
DEXAMETASONA	Cuantitativa	Glucocorticoide	Miligramos	-Dosis

7.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- ✚ Pacientes programados o de urgencias para cirugía de húmero.
- ✚ De 18 a 80 años de edad.
- ✚ ASA I, II y III.
- ✚ Pacientes vía aérea difícil.

7.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- ✚ Pacientes menores de 18 años.
- ✚ ASA IV, V.
- ✚ Pacientes que no acepten procedimiento anestésico sugerido.
- ✚ Bloqueo de plexo braquial por otras técnicas.



7.6 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- ✚ Pacientes que presenten alguna complicación quirúrgica (sangrado importante, hipotensión).
- ✚ Pacientes que cursen con proceso infeccioso en sitio de punción.
- ✚ Pacientes que presenten hipersensibilidad a los medicamentos.
- ✚ Paciente en el que falle el bloqueo o resulte incompleto.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



8.- ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos se utilizarán los softwares Microsoft Excel y el programa IBM SPSS static 25. En una primera intervención se realizó la recolección de los datos mediante el instrumento de recolección de datos, el cual contiene las variables de relevancia para el estudio.

Posteriormente se realizó la limpieza y validación de la base de datos acorde a los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, así como transformación de las variables para disminuir sesgos de información.

Para las variables cualitativas y categóricas se utilizó frecuencias simples. Razones y proporciones y medidas de tendencia central (mediana) y dispersión (rangos). Para las variables cuantitativas se utilizó medidas de tendencia central (media y media) y dispersión (desviación estándar, varianza o rangos).



9.- CONSIDERACIONES ÉTICAS

El protocolo de investigación fue evaluado por el comité de ética en investigación del Hospital General Dr. Daniel Gurria Urgell y registrado con el número CEI/HGDGU/2023/20. Para poder aplicar a este protocolo, primeramente, se valora, se individualiza y se entrevista al paciente, con ello es informado y firmado un consentimiento, con permiso del paciente y respetando los criterios de ética médica.

La investigación para la salud es un factor determinante para mejorar las acciones encaminadas a proteger, promover y restaurar la salud del paciente, con el desarrollo y actualización de las tecnologías, no es más fácil brindar un mejor servicio, todo conforme a las bases establecidas por la ley. Los datos y resultados son confidenciales y serán utilizados para investigación. Para el estudio los pacientes serán estudiados, seleccionados, se prevalecerá el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos, así como; el bienestar del paciente.

10.- RESULTADOS

Durante el estudio, se revisaron un total de 30 expedientes correspondientes a pacientes sometidos a procedimiento de cirugía de húmero con aplicación del protocolo con dexametasona en el Hospital General Dr. Daniel Gurria Urgell; apegados a criterios de inclusión y exclusión.

De los 30 casos revisados, el 53.3% (16) fueron mujeres y el 46.7% (14) del género masculino. (Gráfico 1), con rangos de edad desde 18 años a 69 años.

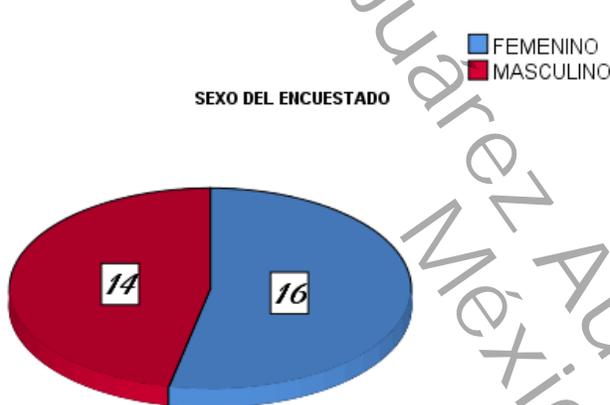


Gráfico 1. Sexo del encuestado

Entre los diagnósticos se encontró que las fracturas más comunes fueron: fractura diafisaria húmero izquierdo 16.7%, Fractura húmero proximal izquierdo 20%, Fractura húmero proximal derecho 26.7%, fractura diafisaria húmero derecho 13.3%, fractura húmero distal 23.3% (Ver Tabla 1, gráfico 2). Todas ellas manejadas con bloqueo interescalénico y supraclavicular ecoguiado.

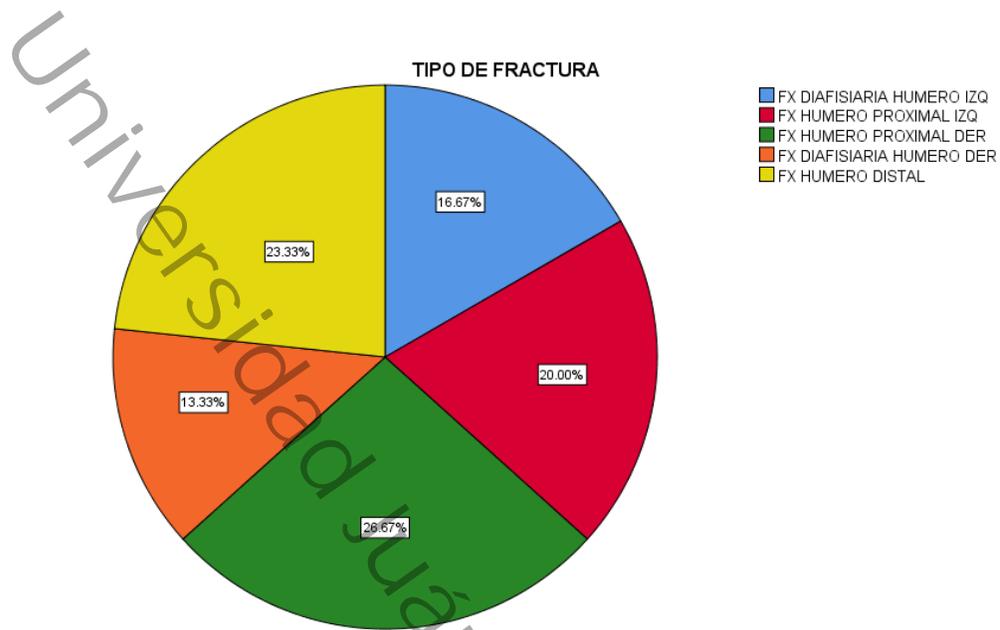


Gráfico 2. Tipo y frecuencia de lesión

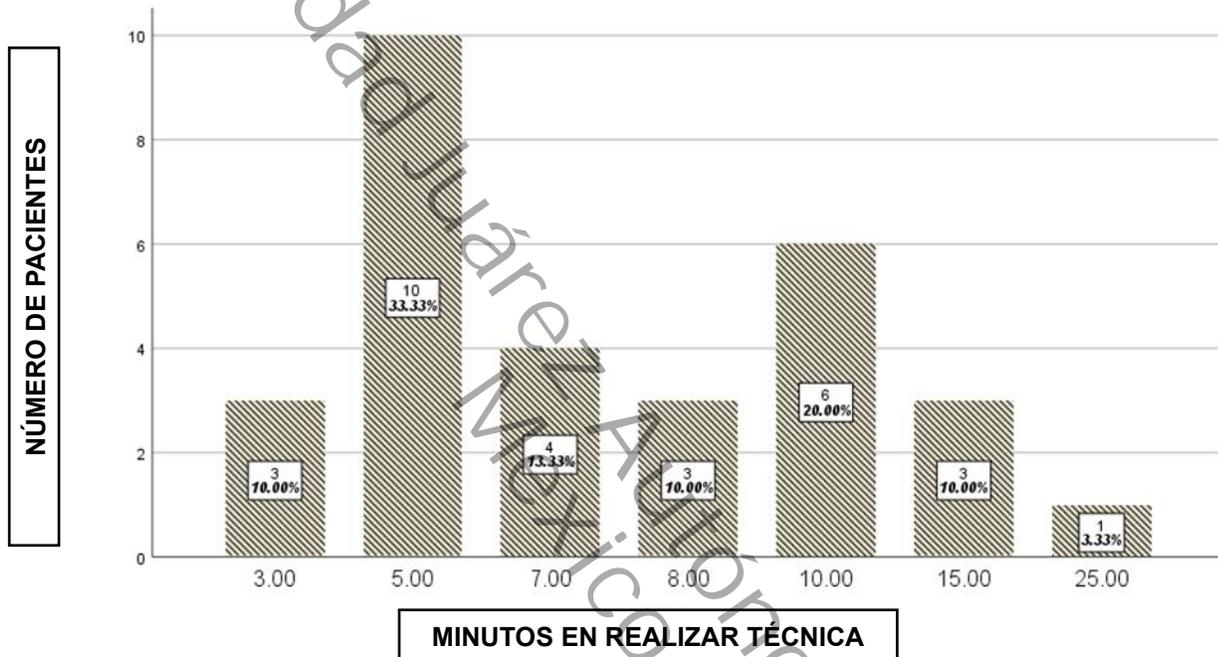
DIAGNOSTICO PREOPERATORIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
FX DIAFISIARIA HUMERO IZQ	5	16.7
FX HUMERO PROXIMAL IZQ	6	20
FX HUMERO PROXIMAL DER	8	26.7
FX DIAFISIARIA HUMERO DER	4	13.3
FX HUMERO DISTAL	7	23.3
Total	30	100.0

Tabla 3. Tipo y frecuencia de lesión



Para estas 30 lesiones, el abordaje anestésico se empleó ropivacaína 0.5% y dexametasona con bloqueo interescalénico y supraclavicular con técnica para el bloqueo desde 3 min (10%), 5 min (33%), 7 min 13.3%, 8 min (10%), 10 min (20%), seguido de 15 min (10%) y 25 min (3.3%) (ver gráfico 3, Tabla 2).

Gráfico 3. Técnica



Minutos en realizar técnica	Pacientes	Porcentaje
3.00	3	10.0
5.00	10	33.3
7.00	4	13.3
8.00	3	10.0
10.00	6	20.0
15.00	3	10.0
25.00	1	3.3
Total	30	100.0

Tabla 4. Técnica

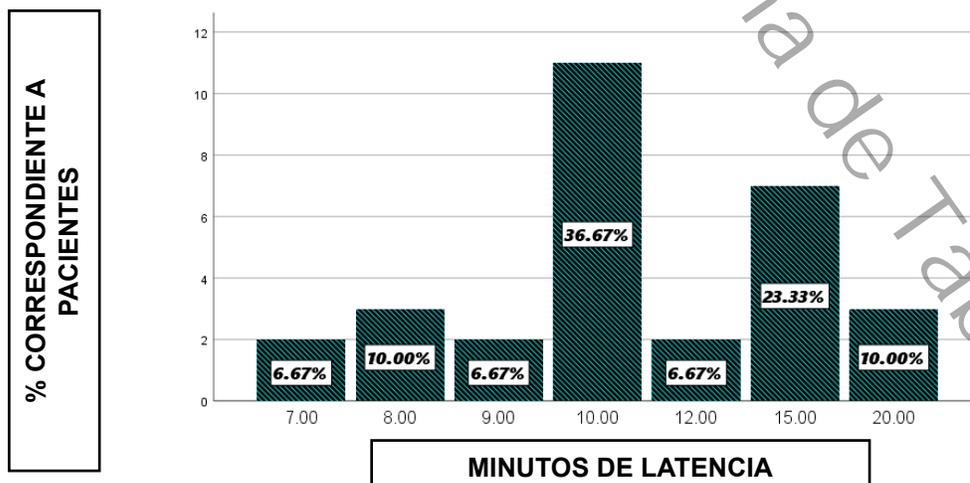


Respecto a latencia se obtuvo el 6.67% necesitó de 7 minutos, el 10% 8 minutos, 6.67% 9 minutos, un 36.67% 10 minutos, un 6.67% de 12 minutos, el 23.33% requirió de 15 minutos y un 10% de 20 minutos para lograr la instauración del bloqueo (gráfico 4, tabla 3).

LATENCIA		
Latencia (min)	Pacientes	Porcentaje (%)
7.00	2	6.7
8.00	3	10.0
9.00	2	6.7
10.00	11	36.7
12.00	2	6.7
15.00	7	23.3
20.00	3	10.0
Total	30	100.0

Tabla 5. Latencia en minutos

Gráfico 4. Latencia de instalación de bloqueo





	Casos				
	Válido		Perdidos		N
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	
LATENCIA EN MINUTOS	30	100.0%	0	0.0%	30

Descriptivos

		Estadístico
LATENCIA EN MINUTOS	Media	11.83
	95% de intervalo de confianza para la media	
	Límite inferior	10.42
	Límite superior	13.24
	Media recortada al 5%	11.65
	Mediana	10.00
	Varianza	14.282
	Desv. Desviación	3.779
	Mínimo	7
	Máximo	20
	Rango	13
	Rango intercuartil	5
	Asimetría	.923
	Curtosis	-.001

Tabla 6. Latencia en minutos

En los 30 pacientes a los que se le realizaron boqueo ecoguiado vía interescalénico y supraclavicular para fracturas de húmero, donde obtenemos una media de latencia en minutos de 11.83 minutos, una mediana de 10 minutos, donde tenemos un mínimo de 7 minutos y un máximo de 20 minutos.



El bloqueo motor se encontró que el 53.33% de los pacientes lo alcanzaron en un periodo de 8 horas, el 13.33% lo consiguieron en 10 horas, un 10% en 11 horas en comparación del 16.67% con bloqueo de 12 horas, seguido de un 3.33% que lo consiguió en 16 horas y otro 3.33% en sólo 9 horas (gráfico 5).

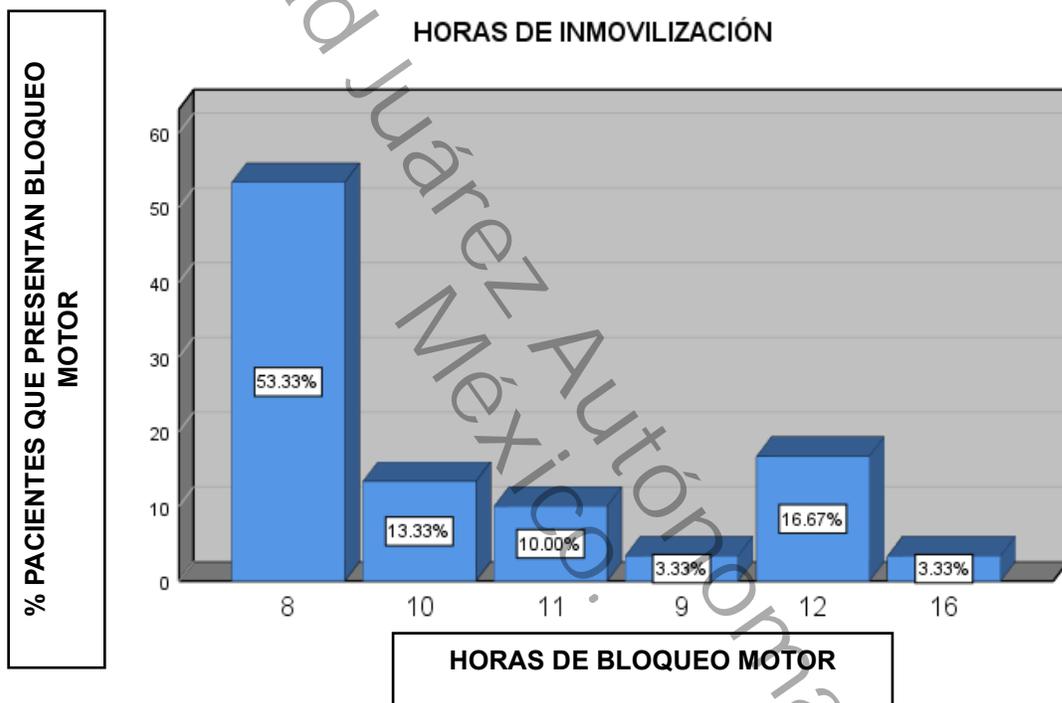


Gráfico 5. Bloqueo motor



Se obtuvo un total de 6 pacientes que lograron analgesia total en 12 horas, seguidos de 2 pacientes en 13 horas, 6 en 14 horas, sólo 1 en 15 horas, predominando 16 horas de analgesia total en 10 pacientes, seguido de 3 pacientes que culminaron en 18 horas (tabla 4, gráfico 6).

ANALGESIA TOTAL		
Horas de analgesia	Pacientes	Porcentaje
16	10	33.3
14	6	20.0
12	6	20.0
13	2	6.7
15	1	3.3
18	3	10.0
20	1	3.3
24	1	3.3
Total	30	100.0

Tabla 7. Analgesia total horas

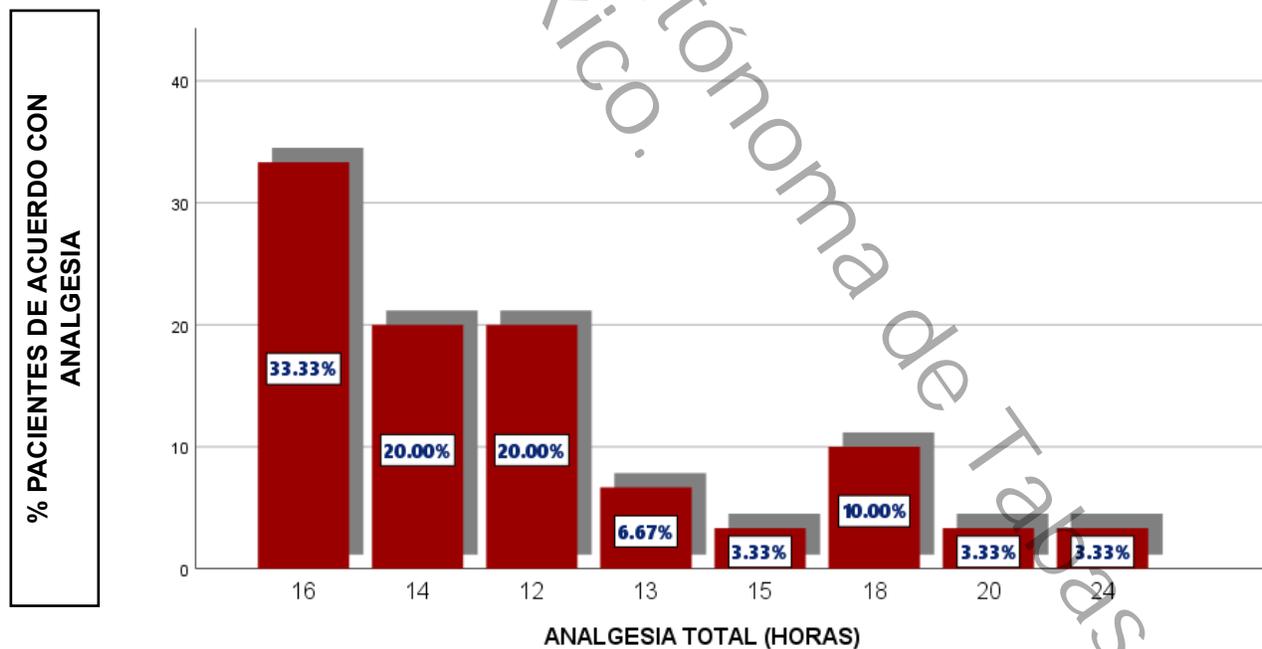


Gráfico 6. Analgesia total en horas



En la analgesia sensitiva se clasificó en 6 horas, 12 horas y 24 horas; se obtuvo la ausencia de dolor en las primeras 6 horas (100%) (gráfico 7), un 93.33% correspondiente a las 12 horas en conjunto con 3.33% en un puntaje de 2 y 3 en la escala de dolor respectivamente (gráfico 8); siendo el sensitivo de 24 horas donde se aprecia aumento de escala del dolor siendo el 43.33% con escala de dolor de 3 puntos, seguido de un 20% de 2 puntos, 16.67% para 4 y 5 puntos de dolor y solo un 3.33% no presentó dolor.

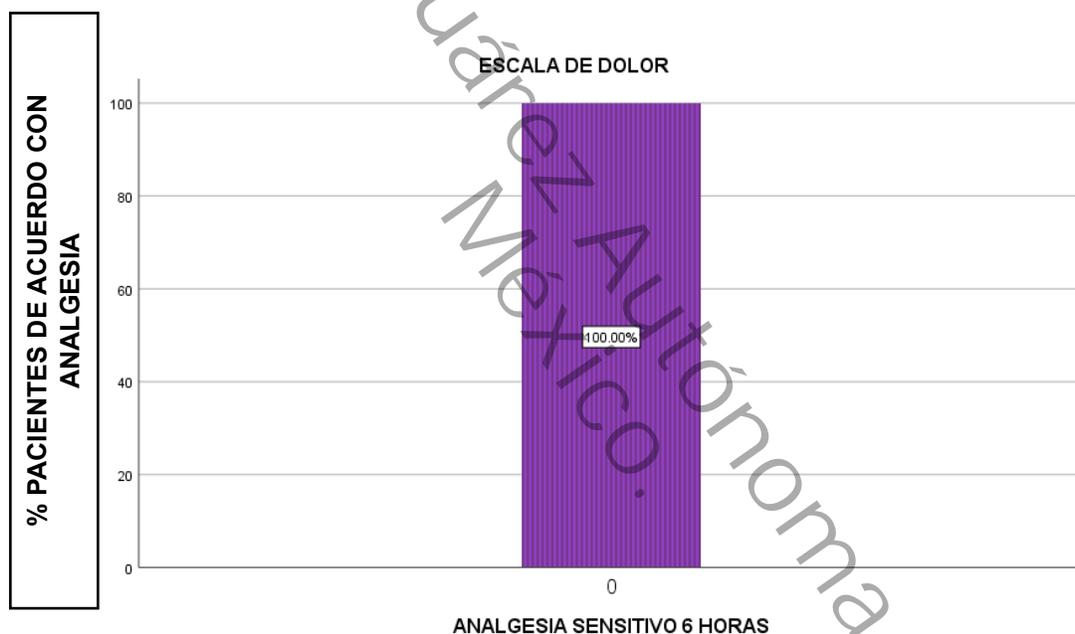


Gráfico 7. Analgesia Sensitiva a las 6 horas

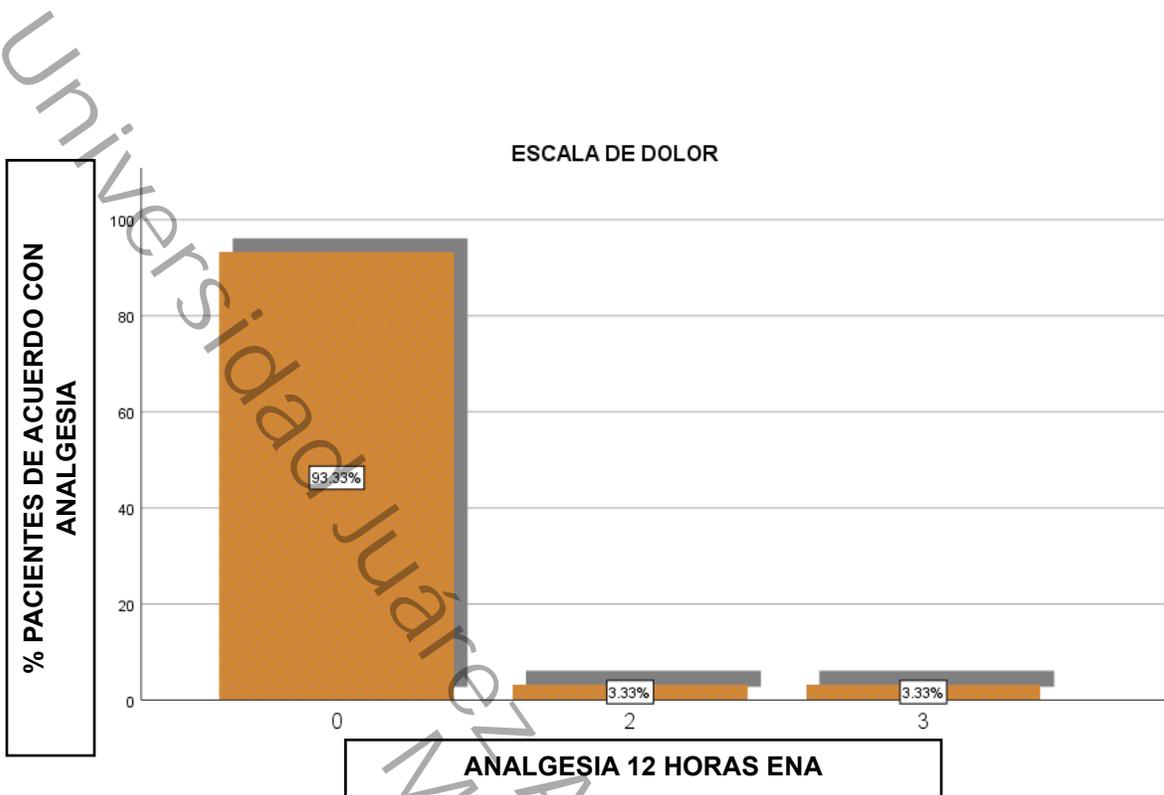


Gráfico 8. Analgesia Sensitiva a las 12 horas

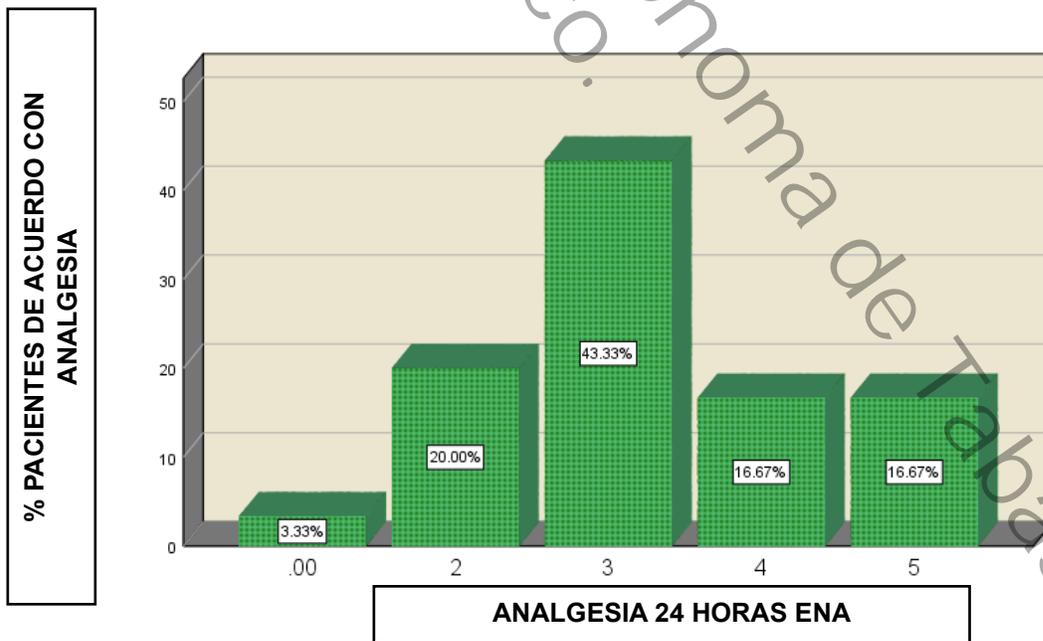


Gráfico 9. Analgesia Sensitiva a las 24 horas



En medicación de rescate 4 de los 30 pacientes requirieron dosis de medicación con 50% (2 pacientes) ketorolaco, y 50% (2 pacientes) tramadol (gráfico 10).

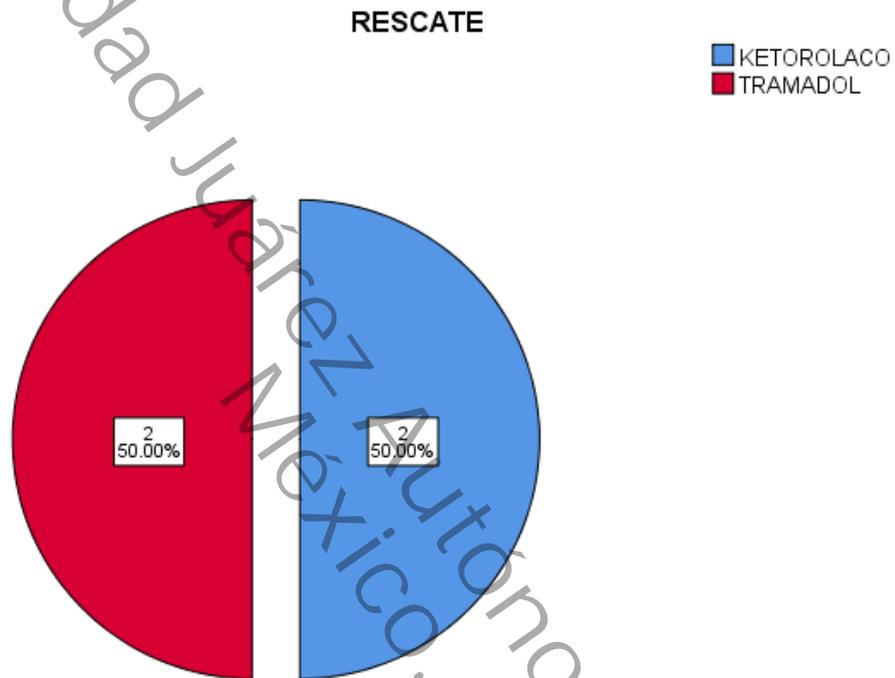


Gráfico 10. Rescate



11.- DISCUSIÓN

Los resultados encontrados en la realización de este protocolo de investigación cumplen con la hipótesis planteada, el uso de dexametasona en dosis de 4 mg como adyuvante al anestésico local que fue la Ropivacaína al 0.5 % es eficaz para la analgesia post bloqueo, aumentando tiempo de bloqueo sensitivo.

De este modo se puede resumir lo siguiente:

La dexametasona es un complemento perineural eficaz de los anestésicos locales para producir una duración prolongada de la analgesia, algo que es demostrado en varios metanálisis. Sin embargo, la administración de dexametasona no está exenta de riesgos y puede provocar de forma dosis dependiente, complicaciones que incluyen hiperglucemia, infección, supresión del sistema hipotálamo eje pituitario y problemas de cicatrización de heridas. Los estudios de búsqueda de dosis han presentado conclusiones contradictorias (9).

Mientras que Liu et al sugirió que se alcanza un efecto techo con una dosis tan baja como 1 mg, Woo et al demostró un efecto dependiente de la dosis hasta un máximo de 5 mg (9).

En el estudio de Chazapi et al

En el estudio de Chazapi et al la dosis de dexametasona fue de 4 mg y la dosis más común de bloqueo de plexo braquial es de 8 mg. Para el bloqueo de plexo braquial, dosis de dexametasona de 4 mg proporcionara efectos sensitivos, de bloqueo motor y analgésicos más prolongados que la administración intravenosa (16).

Un estudio reciente ha demostrado que dosis más bajas de dexametasona proporcionan resultados similares a los de la analgesia posoperatoria (16).

Los anestesiólogos requieren de prácticas seguras con la finalidad de proporcionar atención de calidad, de tal manera que se han estado realizando protocolos de investigación científica donde se integren aspectos profesionales, infraestructura y equipo, así como los fármacos a emplear y la monitorización que ellos deban llevar.



El tratamiento del dolor, la analgesia multimodal brinda la posibilidad de reducir eventos de dolor, con la finalidad de disminuir el consumo de opioides. Pacientes que son sometidos a cirugía de traumatología y ortopedia representan un gran volumen, por lo que para el beneficio del paciente se busca ofrecer alternativas más seguras.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
México.



12.- CONCLUSIONES

Ante los resultados encontrados se muestra que la dexametasona en combinación con la Ropivacaína en la realización del bloqueo de plexo braquial por vía interescalénico y supraclavicular ecoguiado, es eficaz en la analgesia post operatoria de pacientes sometidos a cirugía de traumatología referente a cirugía compleja de húmero, esto en el Hospital General Dr. Daniel Gurria Urgell, ISSSTE Villahermosa, Tabasco.

La combinación de bloqueo de plexo braquial ecoguiado vía interescalénico y supraclavicular se decidió para dar una anestesia completa en la cirugía compleja de húmero que incluye húmero proximal, medio e inferior, por haber sido una muestra limitada en cuestión a todo el proceso de cambio de hospitales que se vivió, al ser un estudio piloto únicamente descriptivo, como primera experiencia en el hospital puede ser objeto de más estudios para brindarle al paciente una mejor calidad de analgesia.

La intensidad del dolor registrado en los diferentes momentos post bloqueo evaluados son un indicador de la efectividad del uso de la dexametasona en combinación con el anestésico local Ropivacaína. En realidad, solo se utilizó una dosis estándar de dexametasona 4 mg dando una adecuada anestesia e instauración de bloqueo; así como una adecuada analgesia en el post operatorio del paciente.

Sin embargo, son necesarios realizar estudios prospectivos con un mayor número de pacientes en el bloqueo de plexo braquial vía interescalénico y supraclavicular ecoguiado y el uso de adyuvantes.



12.- ANEXOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

No. _____	Fecha: ____ / ____ / 2022
Edad: ____ años	Género: Masculino: _____ Femenino: _____
Peso: ____ kg	Talla: ____ mts. IMC: _____ kg/mt ² ASA: _____

Diagnóstico prequirúrgico: _____
Cirugía programada: _____
Cirugía realizada: _____

Hora de aplicación de 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 posoperatoria de ENA= 0 > 4 _____

Analgésico de rescate: _____



CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA

Título de protocolo: "Efectividad de la analgesia posoperatoria en la combinación de bloqueo interescalénico y supraclavicular del plexo braquial ecoguiado, con Ropivacaína al 0.5 % y dexametasona para cirugía compleja de húmero en el Hospital General "Dr. Daniel Gurria Urgell".

Investigadores: Dra. María Gabriela Rodríguez Escalera. Residente de 2º año del servicio de Anestesiología.

Sede donde se realizará el estudio: Hospital general Dr. Daniel Gurria Urgell ISSSTE

Nombre del paciente: _____

A usted como paciente se le invita a participar como parte de este protocolo. Es usted libre de decidir acerca de su participación, es importante comprender cada uno de los pasos por lo que se llevará a cabo. Usted es libre de preguntar sobre las dudas y nosotros responsables de aclararla, si usted acepta participar, mediante este documento llamado consentimiento informado aceptará su participación.

Descripción del estudio: Se realiza un estudio clínico descriptivo (prospectivo, longitudinal) en pacientes quienes se realiza cirugía de húmero, aplicando bloqueo interescalénico + bloqueo supraclavicular tanto para anestesia como analgesia posoperatoria.

Justificación del estudio: El uso de anestesia regional, permite abordar a estos pacientes sin el uso de una anestesia general, disminución de una estancia intrahospitalaria, disminución en el consumo de opioides, disminución de costos.

Riesgos asociados con el estudio: Se toma como riesgo, efectos secundarios asociado al uso de medicamentos reacciones locales como prurito y rash. Con indicación de terapia sintomática en dichos eventos. También pueden presentarse reacciones de tipo anafiláctico a cualquiera de estos fármacos la cual se manejará según las guías de práctica clínica.

Aclaraciones:

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- Si decide participar en el, estudio puede retirarse en el momento que lo desee, aun cuando el investigador responsable no se lo solicite, informando las razones de su decisión, la cual será respetada en su integridad.
- No recibirá pago por su participación.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la carta de consentimiento informado anexa a este documento.

Nombre y firma del paciente: _____ . Nombre y firma del testigo: _____ .

Nombre y firma del anestesiólogo: _____ . Nombre y firma del testigo: _____ .



13.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Anaya Mayorga Henry Jair. Efectividad analgésica posoperatoria de la adición de morfina más dexametasona al anestésico local en bloqueo ecodirigido de plexo braquial. Rev Chil Anest. 2019; 48: 36-43.
- 2.- Tognu A, Barbara E. Proximal humeral fracture surgery in the COVID-19 pandemic: advocacy for regional, anesthesia. Reg Anesth Pain Med. 2021; 46: 375-376
- 3.- Guttman Oren T. The Ultrasound-Guided Supraclavicular- Interscalene (UGSCIS) Block: A case report. World Institute of pain. 2008; 8: 62-64
- 4.- Ahmad Hassan. Above elbow amputation under brachial plexus block at supraclavicular and interscalene levels. Anesth Pain Med. 2015:A 5(6): e24025
- 5.- Saad A Heba. Combined interscalene and supraclavicular brachial plexus block using ultrasound guidance versus general anesthesia for braxioaxillary graft in patients with cronic renal failure. Sri Lankan Journal of Anesthesiology. 2020; 28(2): 74-79
- 6.-Xiao Michelle. Pain management in shoulder arthroplasty: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. Journal of shoulder and elbow surgery. 2021; 1-10
- 7.- Krishna Prasad GV. Review of adjuvants to local anesthetics in peripheral nerve blocks: Current and future trends. Saudi Journal Anaesth. 2020; 14 (1): 77-84
- 8.-Sanchez S. El bloqueo interescalenico en la era de la anestesia regional guiada por ecografia. Rev Chil Anest. 2019; 48 (4):298-307
- 9.- Kirkham KR. Optimal Dose of Perineural Dexamethasone to prolong Analgesia after Brachial Plexus Blockade: A systematic review an meta-analysis. Anesth Analg. 2018; 126 (1): 270-9



- 10.- Espinoza Ana María. Cirugía de hombro en posición silla de playa: estrategias y recomendaciones para la prevención de complicaciones isquémicas. Rev Chil Anest. 2020; 49: 114-124
- 11.- Miranda Pablo. Actualización en el manejo de intoxicación sistémica por anestésicos locales. Rev Chil Anest. 2020; 49: 98-113
- 12.- Georg C Feigl. Anatomy of the brachial plexus and its implications for daily clinical practice: regional anesthesia is applied anatomy. Reg Anesth Pain Med. 2020; 0: 1-8
- 13.- Dzul Martín Cynthia. Actualidades en el bloqueo plexo braquial. Revista Mexicana de Anestesiología. 2016; vol 39: S272-S275
- 14.- Neal M. Joseph. Upper Extremity Regional Anesthesia. Regional Anesthesia and Pain Medicine. 2009; vol 34, number 2: 134-170
- 15.- Pehora C. Pearson Ame. Dexamethasone as an adjuvant to peripheral nerve block. Cochrane Library. 2017
- 16.- Zhang Shuai. Effects of different doses of dexamethasone as local anesthetic adjuvant on brachial plexus block. 2021; 100:17
- 17.- Herrera Ana Eugenia. Ultrasound guided supraclavicular perivascular block. Anatomical, technical medial approach description and changes in regional perfusión. Revista Colombiana de Anestesiología. 2017; 45:272-279
- 18.- Lopera Velásquez Luz Maria. Ultrasound and nerve stimulation-guided axillary block. Revista Colombiana de Anestesiología. 2016; 44: 30-35
- 19.- Laguiloo Cadenas J.L. Nuevos materiales ecogénicos y dispositivos de ecoguiado en anestesia regional. Rev Soc Esp Dolor. 2012; 20(2): 55-60
- 20.- Diéguez García P. Ultrasonografía para bloqueos regionales de adultos en cirugía mayor ambulatoria. CIR MAY AMB. 2007. Vol 12. N 1; 10-16



- 21.- Vargas Angélica. Principios físicos básicos del ultrasonido, sonoanatomía del sistema musculoesquelético y artefactos ecográficos. Acta Ortopédica Mexicana. 2008; 22(6): Nov- Dic: 361-373
- 22.- Muñoz Martínez Manuel J. Anestesia regional con ecografía. Bristol-Myers Squibb. 2007.
- 23.- Aliste Julián. Bloqueos de extremidad superior. Rev Chil Anest 2020; 49:14-27.
- 24.-J. Zetlaoui. Técnicas de anestesia locorregional del miembro superior. Elsevier.Volumen 39, Issue 2, April 2013, Pages 1-29
- 25.- Hadzic Amir. Tratado de anestesia regional y manejo del dolor agudo. Mc Graw Hill. 2010
- 26.- Ganvit Ks. La eficacia de la dexametasona añadida como adyuvante a la ropivacaína 0.5% para el bloqueo del plexo braquial. In J Res Med. 2014; (3): 71-4
- 27.- Martin Mf. Papel de los coadyuvantes en la anestesia regional; revisión sistemática. Revista Española de Anestesiología y Reanimación. 2022. 97-107
- 28.- Herrero Vicente. Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. Revista de la Sociedad Española del Dolor. 2018. 25 (4); 228-236
- 29.- Aldrete J. Paladino. Farmacología para anestesiólogos, intensivistas, emergentólogos y medicina del dolor. Rosario, Argentina, Corpus Editorial. 2006. Pp 263-72. 663-65
- 30.- Ashish r. Satapathy. Axillary Brachial Plexus Block. Anesthesiology Research an practice. 2011
- 31.- Quiñones A. Bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para cirugía de húmero proximal. Rev Mex Anest. 2019; 42(1): 254-257
32. A. Vincent. Farmacología de los anestésicos locales. 2019. 21 (4):1-19