



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

Tesis para optar al título de especialista en anestesiología.

“Eficacia del bloqueo plexo braquial vía supraclavicular ecoguiado vs neuroestimulador en cirugía ortopédica de miembro superior Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes febrero 2017 a diciembre 2018”.

Autor:

Dr. Eduardo Martin Tijerino Rodríguez.

Tutor Científico: Dr. Gilberto Gavarrete Castillo.

Asesora Metodológica: Msc. María Cecilia García Peña

Managua, febrero de 2019.

INDICE

- i. Opinión del tutor.
- ii. Dedicatoria.
- iii. Agradecimiento.
- iv. Resumen.

Contenido

I - INTRODUCCIÓN.....	5
II - ANTECEDENTES:	6
III - JUSTIFICACION	8
IV - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
V - OBJETIVOS:	10
VI - MARCO TEÓRICO.	11
VII - HIPOTESIS:	28
VIII - DISEÑO METODOLOGICO:	29
IX - OPERACIONALIZACION DE VARIABLES:	31
X - BIBLIOGRAFIA:.....	39
ANEXOS:	

OPINION DEL TUTOR

La anestesia en nuestros tiempos ha evolucionado con el único fin de ofrecer al paciente la mejor atención, es decir, brindar seguridad, comodidad y que el paciente se sienta satisfecho con la atención brindada. En este sentido la anestesia regional guiada con ultrasonido y neurolocalizador es una alternativa segura y eficaz que debe de implementarse en los servicios de Anestesiología de forma rutinaria y como parte de la enseñanza de los futuros Anestesiólogos. El presente trabajo es un esfuerzo de nuestra institución de brindar al paciente la mejor alternativa anestésica, desde el punto de vista de la anestesia regional.

El uso de técnicas más nobles y que hagan sentir mucho menos incomodidad a nuestros pacientes es algo inherente a nuestra especialidad, El presente trabajo debería ser la pauta para futuros anestesiólogos, brindando la posibilidad de disminuir el dolor y molestias por medio de la ecografía y neuroestimulación.

Dr. Gilberto Gavarrete Castillo

Anestesiólogo

Jefe de anestesia y quirófano.

DEDICATORIA

A Dios que nos da la vida, la fuerza y la sabiduría día a día y gracias a Él logré este triunfo.

A mi pequeña hija Annette Valentina quien me da la felicidad y el deseo de superarme y alcanzar nuevas metas.

A mi familia, en especial a mis padres ya que con su apoyo y sacrificio logre culminar mis estudios.

A mis tutores que dedicaron sus conocimientos, paciencia y tiempo para orientarme en mi estudio monográfico.

A mis maestros que fueron amigos y una segunda familia en mi residencia, que me enseñaron con mucho cariño y dedicación.

A mis compañeros residentes por compartir y ser parte de esta etapa de la vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a nuestro Padre Celestial por darme la Vida y la sabiduría para concluir con esta nueva etapa.

A mi hija Annette Valentina por ser mi fuente de inspiración y darme fuerza para continuar en este camino.

A mis padres que me han apoyado durante este arduo camino y han sido pilar de apoyo.

A mis maestros por transmitirme sus conocimientos y sus consejos día a día y hacerme sentir parte de una segunda familia.

A mis tutores quienes confiaron en mí y me dieron su apoyo para dar este último paso para culminar mi especialidad.

RESUMEN

La historia de la anestesia regional es tan antigua como la propia historia de la anestesia. Con la incorporación de la neuroestimulación y la ecografía en la práctica habitual de la anestesia regional, el bloqueo de nervios periféricos ha ido ganando popularidad. Las diferencias en la eficacia y en la calidad del bloqueo deberían favorecer la elección de una técnica frente a otra. El uso de neuroestimulador y ultrasonido ha aumentado la tasa de éxito de este bloqueo y ha disminuido la incidencia de complicaciones, No queda claro cuál es la técnica anestésica de elección para la cirugía de miembro superior, cual presenta mayores ventajas frente a la otra o cual presenta menos complicaciones.

Se realizó el presente estudio, en sala de operaciones, comparando la eficacia de ambas técnicas formando dos grupos al azar, grupo N y grupo E a los cuales se realizó bloqueo supraclavicular con neuroestimulador y ecografía respectivamente, usando la misma dosis y tipo de anestésicos locales. Se captaron pacientes para el estudio, para el grupo N y para el grupo E. se evidenció que la técnica con ecografía supero a la neurolocalización, la complicación más frecuente fue la necesidad de utilizar anestesia general complementaria.

Palabras clave: anestesia regional, bloqueo supraclavicular con neuroestimulador, bloqueo supraclavicular ecoguiado.

I - INTRODUCCIÓN.

Con la incorporación de la neuroestimulación y la ecografía en la práctica habitual de la anestesia regional, el bloqueo de nervios periféricos ha ido ganando popularidad. La mayoría de los abordajes de anestesia regional del miembro superior tienen una alta tasa de éxito, y las diferencias en la eficacia y en la calidad del bloqueo deberían favorecer la elección de una técnica frente a otra.

No queda claro cuál es la técnica anestésica de elección para la cirugía de miembro superior, cual presenta mayores ventajas frente a la otra o cual presenta menos complicaciones.

Las cirugías de miembro superior son frecuentes, en la práctica clínica generalmente se utiliza anestesia general. En la actualidad existe un mayor interés en realizar técnicas de bloqueos periféricos debido a que se cuenta con la tecnología que asegura una elevada tasa de éxitos como es la neuroestimulación selectiva, además de la ecografía a las que la evidencia científica sustenta las ventajas de estas técnicas regionales en cirugía de miembro superior.

El uso de neuroestimulador y ultrasonido ha aumentado la tasa de éxito de este bloqueo y ha disminuido la incidencia de complicaciones. Las técnicas de bloqueos nerviosos guiadas por ultrasonido y neuroestimulador requieren un entrenamiento en el manejo de los equipos, una correcta interpretación y localización de los nervios en la imagen ecográfica y adquirir una destreza para conseguir alinear la aguja con el transductor que permita la perfecta visualización de la punta de la aguja. El coste de los equipos y su curva de aprendizaje, son los factores que enlentecen su uso generalizado.

Cabe recalcar que el anestesiólogo debe conocer la anatomía la técnica y el equipo necesario para realizar el bloqueo más adecuado en una situación determinada. Es obligatorio aplicar una técnica aséptica, y monitorización estándar básica; la zona donde se realiza el bloqueo debe tener acceso inmediato a los fármacos y al equipo de reanimación cardiopulmonar. Este estudio pretendió comparar la eficacia del bloqueo del plexo braquial vía supraclavicular guiados por ultrasonido y utilizando la técnica con neuroestimulador en la cirugía ortopédica de miembro superior.

II - ANTECEDENTES:

Silva Bell, Betsabé Carolina (2016) realizó un estudio sobre la eficacia y seguridad del abordaje supraclavicular del plexo braquial guiado por neuroestimulador, encontrando que la mayoría de casos presentaron una tasa de éxito elevada, con complicaciones tales como punción venosa y bloqueos fallidos.

Fonseca Rojas, en HEODRA, León, Nicaragua, en 2012 estudió los distintos abordajes anestésicos del plexo braquial, en donde evaluó tasa de éxito y complicaciones encontrando que la tasa de éxito fue mayor en bloqueo interescalénico 100%, seguido del bloqueo supraclavicular 90% y axilar 81%. No se reportaron complicaciones.

En el servicio de Anestesiología y Reanimación, Hospital Universitario Nuestra Señora de Valme, Sevilla, España, se realizó un estudio comparativo sobre la eficacia del bloqueo supraclavicular en la artroscopia de hombro utilizando anestesia locorregional vs anestesia general y analgesia intravenosa encontrándose que en el primer grupo la escala verbal simple (EVS) fue menor, junto con la necesidad de rescate analgésico.

Unzueta-Navarro y Peralta Zamora en 2007, en México, en un estudio realizado sobre neuroestimulación contra parestesia en cirugía de hombro, encontraron que la tasa de éxito para el grupo con neuroestimulación fue de 90% y el grupo de parestesia 89.47%, sin diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$). La latencia y duración fueron similares en ambos grupos.

Duran Medrano comparó el bloqueo del plexo braquial vía supraclavicular con neuroestimulador vs método de Winnie, encontrando que ambas técnicas son útiles con tasas de éxito similares en manos experimentadas, sin embargo concluyó que la localización del plexo con neuroestimulador presentó menor número de complicaciones.

García Ferreira, en el año 2015 realizó un estudio en Murcia, España donde evaluó la eficiencia de las técnicas de anestesia loco-regional guiadas por

ecografía en la cirugía del miembro superior con anestesia general, constatando que la anestesia loco-regional ecoguiada ofrece una mejor eficiencia en términos de ahorro en coste farmacológico; y de consumo de tiempo de una programación quirúrgica

En otro estudio realizado por Araujo Astudillo Y Illescas Mogrovejo en donde determinaron las características y complicaciones del bloqueo de plexo braquial por sus accesos interescalénico, supraclavicular o axilar para cirugía de miembro superior y hombro, destacando su accesibilidad, indicaciones y beneficios, los cuales alcanzaron un 97,2% de bloqueos exitosos, de éstos el 86.7% fueron completos y el 10,5% parciales, y el acceso supraclavicular fue el más utilizado en el 42,9%

Hasta la fecha en nuestro hospital se utilizan frecuentemente el abordaje supraclavicular con el método de parestesias y en menor número con neuroestimulador, siendo ambas técnicas útiles, sin embargo , con la introducción de nueva tecnología y en busca de proveer a los pacientes una anestesia más segura y con menos complicaciones, se está promoviendo la práctica de técnicas tales como la ecografía y un mayor uso de neuroestimulador y la combinación de ambas técnicas, cabe destacar que en nuestro hospital no se ha realizado ningún tipo de estudio que compare el bloqueo del plexo braquial ecoguiado con el uso del neuroestimulador en cirugías de miembro superior, siendo este el primero.

III - JUSTIFICACION

En los últimos años los avances tecnológicos nos han permitido aplicar nuevas técnicas en la realización de bloqueos de nervios periféricos en un afán de mejorar la calidad anestésica, así como evitar complicaciones en los pacientes.

Debido al aumento de la tasa de accidentes de tránsito en nuestro país, se ha incrementado el número de casos de cirugía ortopédica en nuestro hospital, siendo los de miembros superiores uno de los más frecuentes, presentándose principalmente en pacientes adultos jóvenes.

Es por tal razón la necesidad del dominio y la práctica de la anestesia regional de miembro superior y la búsqueda de una técnica que proporcione mejores resultados y disminuya las posibles complicaciones y genere menos costos hospitalarios, beneficiando así a nuestros pacientes.

IV - PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Hospital Carlos Roberto Huembes anualmente se realizan alrededor de 2000 cirugías ortopédicas de las cuales se destacan las de miembros superiores. Sabiendo que los bloqueos periféricos son una herramienta fundamental para el control del dolor intra y postoperatorio, que es un determinante fundamental de la buena evolución de los pacientes, es que estamos convencidos de que este abordaje es eficaz tanto para la realización de anestesia como analgesia de miembro superior y es, sin duda, seguro, en un medio donde aún la neuroestimulación y la ecografía no es de uso cotidiano, por lo que creemos debería ser una herramienta de más extendida utilización por los anesthesiólogos de nuestro medio

Ante tales datos se ha decidido realizar un estudio del uso del bloqueo supraclavicular con neuroestimulador comparado con ecografía ante la demanda elevada de cirugías de miembros superiores y con mayor auge en la actualidad.

Por lo tanto nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la eficacia del bloqueo del plexo braquial vía supraclavicular ecoguiado vs técnica con neuroestimulador en cirugía ortopédica de miembro superior en el hospital escuela Carlos Roberto Huembes de febrero 2017 a diciembre de 2018?

V - OBJETIVOS:

GENERAL:

Analizar la eficacia del bloqueo del plexo braquial vía supraclavicular mediante ecografía vs neuroestimuladores en cirugía ortopédica de miembro superior en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes de febrero 2017 a diciembre 2018.

ESPECÍFICOS:

1. Caracterizar a la población según edad y sexo.
2. Determinar el tiempo de latencia de cada una de las técnicas.
3. Establecer la tasa de éxito de ambas técnicas.
4. Identificar la duración de la analgesia de cada técnica.
5. Señalar las complicaciones de cada técnica en los pacientes en estudio.
6. Correlacionar la eficacia del bloqueo del plexo braquial vía supraclavicular mediante ecografía y neuroestimulador

VI - MARCO TEÓRICO.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DEL PLEXO BRAQUIAL:

El plexo braquial está formado por la unión de las divisiones anteriores de los nervios cervicales C5, C6, C7 y C8 junto con la división anterior de T1. Tras su salida de los agujeros intervertebrales, las divisiones de C5 y C6 forman inmediatamente un tronco, C8 y T1 forman otro tronco, mientras que la división anterior de C7 se constituye por sí sola en el tercer tronco nervioso. Estos tres troncos, superior (C5-C6), medio (C7) e inferior (C8-T1), a su paso bajo la clavícula se bifurcan en una división anterior y otra posterior. Las divisiones anteriores correspondientes al tronco superior y medio se unen para formar el cordón lateral, situado lateralmente a la arteria axilar. La división anterior del tronco inferior forma por sí solo el cordón medial, y se sitúa en el borde medial de la arteria axilar. Las divisiones posteriores de los tres troncos, superior, medio e inferior, forman el cordón posterior que se sitúa tras la arteria axilar. En el cuello, el plexo braquial se sitúa en el triángulo cervical posterior, está cubierto por la piel, el músculo platisma y la fascia profunda, es cruzado anteriormente por el vientre inferior del músculo homohioideo, los nervios supraclaviculares, la vena yugular y la arteria cervical transversa. El plexo sale entre los músculos escalenos anterior y medio; en su tercio superior, el plexo se encuentra por delante de la arteria, mientras que el tronco inferior (C8-T1) se sitúa por detrás de la arteria, clavícula y vasos transversos escapulares. En la axila, el plexo se sitúa lateralmente a la primera porción de la arteria axilar, para en la segunda porción rodearla, situándose un cordón medial a la arteria, otro lateral y otro posterior, en la zona inferior de la axila da las ramas terminales para el miembro superior. (Ojeda Castellano, Navarro Garcia, & Sanchez Diaz, 2011)

Ramos de las raíces

Además de pequeños ramos segmentarios de C5 a C8 para los músculos del cuello y la aportación que la raíz C5 produce al nervio frénico (fundamentalmente derivado de la raíz C4) las raíces dan lugar al nervio dorsal de la escápula y el nervio torácico largo.

El nervio dorsal de la escápula se origina de la raíz C5, se dirige en sentido posterior, en ocasiones perforando el músculo escaleno medio en el cuello e inerva los músculos romboides mayor y menor.

El nervio torácico largo se origina de los ramos anteriores de C5 a C7. Desciende verticalmente por el cuello, atraviesa la entrada de la axila, y desciende por la pared medial de la axila para inervar el músculo serrato anterior.

Ramos de los troncos

Son solamente dos, el nervio supraescapular y el nervio del músculo subclavio.

El nervio supraescapular (C5 y C6) se origina en el tronco superior del plexo braquial. Se dirige lateralmente, a través del triángulo posterior del cuello y por el agujero supraescapular para entrar en la región posterior de la escápula. Inerva los músculos supra e infraespinoso. En la zona lateral del cuello y en la región posterior de la escápula va acompañado por la arteria supraescapular.

El nervio subclavio (C5 y C6) es un pequeño nervio que se origina en el tronco superior de plexo braquial, se dirige anteroinferiormente sobre la arteria y la vena subclavias e inerva el músculo subclavio.

Ramos del fascículo lateral

El nervio pectoral lateral es el ramo más proximal del fascículo lateral. Se dirige anteriormente, junto con la arteria toracoacromial, perforando la fascia clavipectoral, que abarca el espacio entre los músculos subclavio y pectoral menor e inerva el músculo pectoral mayor.

El nervio musculocutáneo es un gran ramo terminal del fascículo lateral. Se dirige lateralmente para perforar el músculo coracobraquial y discurre entre el músculo bíceps braquial y el músculo braquial en el brazo. Inerva los tres músculos flexores del compartimento anterior del brazo. Termina como nervio cutáneo lateral del antebrazo.

La raíz lateral del nervio mediano es el ramo terminal de mayor tamaño del fascículo lateral. Se dirige en sentido medial para unirse a un ramo similar del fascículo medial y formar el nervio mediano.

Ramos del fascículo medial

El fascículo medial tiene cinco ramos, de los cuales los más importantes son la raíz medial del nervio mediano y el nervio cubital.

El nervio pectoral medial es el ramo más proximal. Recibe un ramo comunicante del nervio pectoral lateral y después se dirige anteriormente entre la arteria y la vena axilares. Hay ramos de este nervio que perforan e inervan el músculo pectoral menor.

Algunos de estos ramos atraviesan el músculo para alcanzar e inervar el músculo pectoral mayor y otras veces rodean el pectoral menor para alcanzar este último.

El nervio cutáneo medial del brazo (o nervio accesorio del braquial cutáneo interno) atraviesa a axila y el brazo, donde perfora la fascia profunda e inerva la piel de la superficie medial del tercio distal del brazo. En la axila, este nervio se comunica con el nervio intercostobraquial de T2. Las fibras del nervio cutáneo medial del brazo inervan la parte superior de la cara medial del brazo y suelo de la axila.

El nervio cutáneo medial del antebrazo (nervio cutáneo antebraquial medial) se origina inmediatamente distal al origen del nervio cutáneo medial del brazo. Sale de la axila y llega al brazo, donde da un ramo para la piel situada sobre el músculo bíceps braquial.

Después continúa descendiendo por el brazo para perforar la fascia profunda junto con la vena basílica y dirigirse inferiormente para inervar la piel situada sobre la superficie anterior del antebrazo. Inerva la piel de la superficie medial del antebrazo hasta la muñeca.

La raíz medial del nervio mediano se dirige en sentido lateral para unirse con la raíz correspondiente del fascículo lateral para formar el nervio mediano, anterior a la tercera parte de la arteria axilar.

El nervio cubital es un gran ramo terminal del fascículo medial. Cerca de su origen, sin embargo, suele recibir un ramo comunicante de la raíz lateral del nervio mediano, que se origina en el fascículo lateral y que porta fibras de C7.

En el codo y el antebrazo proporciona: ramos articulares, ramos musculares, el ramo de la arteria cubital y el ramo dorsal del nervio cubital. Ramos terminales: el nervio cubital se divide, inferior y lateralmente al hueso piriforme en dos ramos terminales, uno superficial y otro profundo. El ramo superficial que desciende anteriormente a la eminencia hipotenar proporciona un pequeño ramo que atraviesa la fascia hipotenar e inerva el músculo palmar corto, a continuación este ramo superficial se divide en un ramo medial y otro lateral. El medial se convierte en el nervio digital palmar medial del dedo meñique y el lateral es el nervio digital palmar común del cuarto espacio interóseo, que se comunica con el nervio digital palmar (ramo del mediano) y si subdivide a la altura de la articulación metacarpofalángica en dos ramos: el nervio digital palmar lateral del dedo meñique, de localización medial y el nervio digital palmar medial del dedo anular. El ramo profundo del nervio cubital acompaña a la rama palmar profunda de la arteria cubital y pasa con ella el arco de los músculos de la eminencia hipotenar, se dirige luego transversalmente en sentido lateral hasta el músculo aductor del pulgar cruzando el arco palmar profundo. En el curso de su trayecto este ramo profundo inerva los músculos aductor de meñique, flexor corto del meñique y oponente del meñique. Al pasar anteriormente a los músculos interóseos, proporciona a la altura de cada espacio interóseo un ramo nervioso. El ramo profundo termina proporcionando tres ramos destinados al músculo aductor del pulgar, a los primeros músculos interóseos palmares y dorsales y a la cabeza profunda del músculo flexor corto del pulgar.

Ramos del fascículo posterior

El nervio subescapular superior (C5-C6) desciende verticalmente posterior y lateral al fascículo posterior y, después de un breve trayecto, penetra en el músculo subescapular cerca de su borde superior al que inerva.

El nervio subescapular inferior (C5-C6) nace del fascículo posterior, desciende anterior al músculo subescapular y penetra en la parte media de dicho músculo, del cual inerva las porciones media e inferior.

El nervio toracodorsal (C6-C8) desciende anterior al músculo subescapular y a los vasos subescapulares y penetra en el músculo dorsal ancho al que inerva.

El nervio axilar o circunflejo (C5-C6) inerva la piel de la zona superolateral del brazo y los músculos deltoides y redondo menor. El nervio axilar está situado en su origen lateral al nervio radial, posterior a la arteria axilar. Se reúne con la arteria circunfleja humeral posterior en el borde inferior del músculo subescapular, acompañando a esta arteria, el nervio axilar atraviesa el espacio cuadrangular en sentido inmediatamente inferior a la cápsula articular del hombro, bordea el cuello quirúrgico del húmero y alcanza así la cara profunda del músculo deltoides.

El nervio radial (C6-T1) se origina de la continuación del fascículo posterior del plexo braquial, después del origen del nervio axilar. Sus ramos inervan todos los músculos del compartimento posterior del brazo y del antebrazo y la piel de la cara posterior del brazo y del antebrazo, la cara inferolateral del brazo y la zona dorsolateral de la mano.

El nervio radial

El nervio radial atraviesa verticalmente la parte inferior de la fosa axilar. Una vez alcanza el brazo, se dirige inferior, posterior y lateralmente, y bordea en el surco del nervio radial del húmero la cara posterior de hueso. Discurre luego en el fondo del surco bicipital lateral de la fosa del codo hasta las proximidades de la interlínea articular, donde se divide en sus ramos terminales. Ramos colaterales: nacen del nervio radial en el orden siguiente: nervio cutáneo posterior del brazo, nervio de la cabeza larga de músculo tríceps braquial, nervio superior de la cabeza medial del músculo tríceps braquial, nervio de la cabeza medial del músculo tríceps braquial y del músculo ancóneo, nervio de la cabeza lateral del músculo tríceps braquial, nervio cutáneo posterior del antebrazo, ramo del músculo braquial, nervio del músculo braquiorradial y

nervio de músculo extensor radial largo del carpo. Ramos terminales: son dos, el ramo superficial y el profundo.

El ramo superficial es cubierto por el músculo braquiorradial, se sitúa en los dos tercios superiores del antebrazo, lateral a la arteria radial. Este a su vez se divide en tres ramos, lateral, medio y medial. El ramo lateral desciende en el borde lateral de la mano y se convierte en el nervio digital dorsal lateral del dedo pulgar. El ramo medio se subdivide en dos ramos secundarios. Uno es el nervio digital dorsal medial del dedo pulgar, el otro se ramifica en la parte lateral de la cara dorsal de la falange proximal del dedo índice. El ramo medial se comunica con el ramo lateral del ramo dorsal del nervio cubital y se divide también, posteriormente al segundo espacio interóseo, en dos ramos terminales que inervan la parte medial de la cara dorsal de la falange proximal del dedo índice y la parte lateral de la cara dorsal de la falange proximal del dedo medio.

El ramo profundo proporciona el nervio del músculo extensor radial corto del carpo, penetra en el músculo supinador dos centímetros inferiores a la interlínea del codo y alcanza la región posterior del antebrazo atravesando este músculo. El nervio discurre entre dos fascículos de este músculo, un poco posterior a la estrecha superficie ósea que separa la inserción radial del fascículo superficial de la del fascículo profundo. El ramo profundo emerge del músculo supinador cerca del borde inferior del músculo, por el intersticio que separa las dos capas que lo constituyen. Se sitúa luego entre los dos planos musculares de la región antebraquial posterior donde origina los ramos posteriores para los músculos extensores del plano superficial y los ramos anteriores para los cuatro músculos del plano profundo (abductor largo del pulgar y extensores del pulgar e índice). El ramo profundo penetra en la corredera osteofibrosa del músculo extensor de los dedos y se ramifica en la cara dorsal de las articulaciones radiocarpiana y del carpo denominándose nervio interóseo posterior. (García Ferreira, 2015)

BLOQUEO DEL PLEXO BRAQUIAL:

El bloqueo del plexo braquial es el método anestésico más utilizado en la cirugía de miembros superiores y a su vez ha sido la técnica anestésica más estudiada, la cual produce excelente anestesia y analgesia, además de que con la misma se evitan los trastornos fisiológicos y la respuesta del estrés quirúrgico asociado a los de la anestesia general. También va producir latencia más corta y anestesia más completa del miembro superior, además de producir una excelente anestesia y analgesia, mejora el resultado quirúrgico al proporcionar un aumento del flujo sanguíneo en la extremidad bloqueada, mediante la simpatectomía evita el trastorno fisiológico y el estrés quirúrgico.

El plexo braquial puede ser bloqueado en 4 niveles diferentes: interescalénico, supraclavicular, infraclavicular, axilar.

El plexo braquial pasa entre el músculo escaleno anterior y el músculo escaleno medio y allí es abordable en el bloqueo interescalénico. Más abajo antes de la clavícula por fuera de la yugular externa es abordable en el bloqueo supraclavicular. Si lo abordamos en el surco deltopectoral por debajo de la clavícula y con la aguja en dirección a la apófisis mastoideas ipsilateral hablamos de bloqueo infraclavicular. Cuando abordamos el plexo a nivel axilar hablamos de bloqueo axilar. (Rodríguez Prieto, 2015)

Cuando utilizamos el neuroestimulador obtenemos una serie de respuestas motoras según el nervio estimulado.

- .- Nervio circunflejo o axilar: contracciones deltoides (abducción brazo)
- .- Nervio musculo cutáneo: flexión del codo en supinación.
- .- Nervio mediano: flexión y abducción radial de la muñeca, pronación del antebrazo (flexiona la falange proximal del pulgar), flexión y aducción del pulgar con flexión dedos I-III interfalángica distal).
- .- Nervio radial: extensión del codo, extensión y abducción radial de la muñeca, extensión y flexión dorsal de la mano, extensión de los dedos.
- .- nervio cubital: flexión y abducción de la muñeca en dirección cubital y flexión de los dedos IV-V.

El plexo braquial tiene una forma de reloj de arena con la estrechez a nivel medioclavicular. Ello significa que a ese nivel (infra y supraclavicular) tenemos más probabilidad de bloquear todos los nervios que a nivel interescalénico alto donde el hombro se bloquea pero cuesta bloquear el territorio cubital del antebrazo y mano. En la zona axilar (distal a la estrechez del reloj de arena) pueden fallar la zona radial y músculo cutáneas. (Bell, 2015)

Por ello es conveniente conocer la zona quirúrgica concreta a intervenir. (Hadzic, 2007)

COMPLICACIONES

- Neumotórax: clásicamente se describe como de aparición tardía, por lo que se aconsejaba no realizar este tipo de bloqueo en cirugía ambulatoria. Por esta posible complicación se aconseja este bloqueo sólo cuando el infraclavicular o el axilar no sean posibles. No obstante, la visualización directa de la pleura durante el bloqueo debe disminuir esta posible complicación.
- Toxicidad sistémica: bien por inyección intravascular (realizar test de aspiración previo) o por absorción del anestésico.
- Punción arterial subclavia.
- Parálisis frénica ipsilateral.
- Alteraciones de la fonación: disfonía si hay afectación del recurrente (rara).
- Síndrome de Horner: por afectación del ganglio estrellado.
- Disfunciones neurológicas diferidas: habitualmente transitorias. (Hadzic, 2007)

BLOQUEO SUPRACLAVICULAR MEDIANTE NEUROESTIMULACION:

La primera demostración de estimulación eléctrica sobre un nervio se remonta a los estudios de Luigi Galvani en 1780. Pero los mecanismos electrofisiológicos no se comprendieron hasta 1912. En ese año Von Perthes G desarrollo el primer neuroestimulador eléctrico que no tuvo mucho éxito clínico ni aceptación. Fue en la década de los ochenta cuando tras diversas modificaciones se generalizó su empleo. (Garduño Juárez, Zaragoza, & Peña Riveron, 2009)

Todas las células del organismo tienen una diferencia de voltaje (90 mV) a ambos lados de la membrana celular, llamado potencial de acción. Las células nerviosas y musculares tienen la capacidad de crear un pequeño impulso eléctrico, o potencial de acción en respuesta a un estímulo apropiado. Este estímulo provoca la despolarización de la membrana lo que genera el potencial de acción que se propaga a lo largo de la membrana de la célula nerviosa.

La neuroestimulación se basa en la generación de un potencial de acción de una fibra nerviosa tras la despolarización de su membrana mediante una corriente eléctrica, que según la fibra implicada hará aparecer una percepción sensitiva o una contracción muscular.

El valor umbral para la excitación eléctrica es característico para cada célula y puede ser definido por los valores de Reobase (la mínima intensidad de corriente que aplicada durante un tiempo suficientemente largo, es capaz de provocar la despolarización celular) y de Cronaxia (tiempo mínimo de aplicación de una corriente continua para producir despolarización celular con una intensidad doble de la Reobase).

Dado que las fibras motoras y sensitivas tienen una Reobase diferente, podemos utilizar la electroestimulación con una intensidad y duración del estímulo de tal manera que se estimule solo la despolarización de células motoras.

Las características del estímulo eléctrico determinan la respuesta del nervio. Los parámetros de corriente eléctrica son: intensidad, duración, voltaje o

diferencia de potencial, frecuencia y forma de la onda. Para la estimulación de fibras nerviosas la corriente debe ser continua y con forma de onda cuadrangular.

Lo que determina la despolarización es la relación entre la intensidad y la duración del estímulo y no el voltaje. Los parámetros normalmente utilizados en neuroestimulación aplicada a bloqueos nerviosos son: rangos de intensidad entre 0.4 – 1 mA, duración del estímulo entre 0.05 – 0.1 ms, frecuencia entre 1 – 4 Hz y voltajes entre 1 – 10 V. (Muñoz Martínez & Mozo Herrera, 2007)

Descripción básica de la técnica:

- Encender el neuroestimulador
- Se ilumina la pantalla e inicia el sonido
- Seleccionar la frecuencia de 1 Hz ó 2 Hz
- . Conectar el cable pinza caimán al electrodo de la piel
- Conectar la aguja al conector del cable
- Escoger la corriente de salida en promedio a 1.0 mA
- Insertar la aguja en el sitio de punción
- La luz amarilla centellea de nuevo, indicando que el circuito se ha cerrado
- Avanzar la aguja hacia el plexo hasta ver contracciones musculares.
- Reducir la corriente y optimizar la posición de la aguja hasta reaparecer las contracciones
- La posición óptima de la aguja se alcanza cuando las contracciones musculares aparecen a menos de 0.5 mA y por arriba de 0.2 mA con una escala de respuesta motora grado II.
- Después de la inyección de la dosis, un test de anestésico local es la ausencia de contracciones musculares en 5 segundos. (Medrano, 2013)

BLOQUEO SUPRACLAVICULAR MEDIANTE ECOGRAFIA:

El estudio que transformó la anestesia regional de arte a ciencia se publicó en 1989 por Ting y Sivagnanratnam donde utilizaron el ultrasonido para facilitar la colocación de un catéter dentro de la vaina axilar en 10 pacientes y confirmaron la difusión del anestésico local.

Ellos obtuvieron el 100% de éxitos usando esta técnica. Su trabajo pionero fue seguido de otros trabajos prospectivos en los cuales el ultrasonido era usado para guiar la colocación de un catéter dentro de la vaina del plexo braquial y confirmar la difusión del anestésico local. Empleando tanto la vía axilar como supraclavicular alcanzaron anestesia braquial con una tasa de éxito del 95%, no tuvieron ningún tipo de complicación en la totalidad de pacientes estudiados.

Equipo y transductor

La calidad de la imagen del ultrasonido depende principalmente de dos factores: la capacidad del equipo de ultrasonido y la frecuencia del transductor.

Los primeros estudios utilizaron transductores de baja frecuencia en un rango de 3.5 a 5.0 MHz, estos transductores permitieron una buena penetración al tejido (5 cm o más) y la visualización de las arterias y venas. Sin embargo, la visualización de las estructuras neuronales no pudo ser completa.

En años recientes, los transductores de alta frecuencia y lineales de 10-15 MHz, han permitido una clara imagen de las estructuras neuronales e identifican fascículos individuales dentro de la vaina del nervio. Desafortunadamente, estos transductores tienen un poder menor de penetración (2 a 3 cm). Afortunadamente, la mayoría de los nervios a bloquear se localiza con sólo 3 cm de penetración de tejido o menos.

Con casi todos los transductores uno debe ser capaz de identificar la mayoría de los nervios en un corte transversal como una estructura central – oval hipoeoica (tonos de gris) con un delgado anillo hiperecoico (blanco), el anillo corresponde al epineurio. En grandes nervios la estructura central puede aparecer como un panal de miel en la cual los fascículos hipoeoicos están rodeados por tejido conectivo hiperecoico. Las arterias se distinguen fácilmente

de las venas por su naturaleza pulsátil y no se colapsan bajo una presión gentil del transductor sobre la piel, mientras que las venas sí lo hacen. Si existiera alguna duda, el uso del Doppler podría rápidamente clarificar si la estructura en cuestión es una arteria o vena.

El uso del ultrasonido nos permite identificar el punto de división del nervio y administrar el anestésico local proximal al punto de división identificado por el ultrasonido cuando buscamos un bloqueo completo del nervio antes de su división.

La mayoría de los bloqueos guiados por ultrasonido se realiza con imágenes sobre el eje corto de los nervios por las siguientes razones. Primero, es relativamente fácil la identificación de los nervios y fascias asociadas con este plano de imagen. Segundo, la imagen en eje corto permite la verificación de la difusión circunferencial del anestésico local alrededor de los nervios. Tercero, si el transductor se mueve fácilmente la imagen permanece en el campo de trabajo.

El transductor debe tomarse con los dedos pulgar, índice y medio de la mano NO dominante. Colocando el dedo anular y el aspecto cubital de la mano sobre el paciente estabilizará el transductor. Una presión firme con el transductor del ultrasonido suele producir la mejor imagen.

Para evaluar la difusión del anestésico local las inyecciones de prueba deben ser pequeñas (0.5 a 2 mL), si la difusión del anestésico local no se observa sobre el monitor, la inyección debe detenerse.

La luz debe ser tenue y suave, de ser posible apagada, con lo que se mejora la imagen en el monitor; solamente iluminar el área de trabajo.

Utilizar un transductor protegido con una funda estéril para reducir el riesgo potencial de infección. Se debe agregar una generosa cantidad de gel dentro del lumen de la cubierta e insertar el transductor dentro del gel.

La inserción de la aguja se puede realizar de dos formas: el primero denominado «dentro del plano» (in plane) de imagen donde podemos visualizar la entrada de la aguja y la observamos en su totalidad (a excepción del mango)

y el avance de la misma hasta el sitio blanco. Este abordaje también se conoce como en eje largo (long-axis) esto es en forma transversal al transductor. El segundo se denomina «fuera del plano» (out of plane) de imagen en donde no visualizamos el ingreso de la aguja ni su avance, sólo observamos la punta de la misma, que atraviesa el plano de imagen y se visualiza como un punto, el blanco se coloca normalmente en el centro de la imagen del campo de visión; a este abordaje también se le denomina en eje corto (short axis).

La difusión del anestésico local dentro del racimo de nervios da dos patrones de dispersión: el primero es un bolo que empuja los nervios hacia la periferia, sugiriendo una difusión circunferencial. La expansión del contenido del compartimiento neurológico es alineado por un perímetro hiperecoico, esto es representativo de la vaina de un nervio (efecto de dona o de «U»). El segundo patrón de difusión es asimétrico, con el anestésico en contacto, con sólo alguna parte del racimo de nervios sin que se produzca la imagen que correspondería a la vaina. (M Chen & Pope, 2006)

Localización supraclavicular

Con la cabeza a 45° contralateral al lado a bloquear se inicia el escaneo con un transductor convexo, en un plano oblicuo coronal, posicionados en la fosa supraclavicular, para visualizar tanto la arteria subclavia como el plexo braquial, esto en una vista transversa aproximadamente a 90°, la imagen obtenida muestra la primera costilla unida inmediatamente por arriba con la arteria subclavia. En este plano la arteria subclavia aparece como una estructura pulsátil e hipoecoica; la primera costilla aparece como una curva lineal hiperecoica. El plexo braquial se observa como un racimo de uvas lateral a ésta, aunque en muchas ocasiones se encuentra cefálico a la arteria subclavia. Distintas formas tanto ovales como anulares forman las estructuras hipoecoicas nerviosas, las que varían en número, tamaño y apariencia. La distancia promedio entre la piel y el nervio es de 0.9 ± 0.3 cm en este nivel. Al escanear más medialmente se observa la vena subclavia y el músculo escaleno anterior. La pleura aparece hiperecoica y muchas ocasiones se observa de cualquier lado de la primera costilla. El movimiento de la pleura y el pulmón se pueden observar durante la respiración.

Después de esterilizar la piel, la aguja 50 mm x 22 G se introduce lo más fuera y lateral del transductor, se avanza a lo largo de eje del transductor, en el mismo plano de la emisión del ultrasonido; una vez alcanzado el racimo del plexo braquial se depositan 20 mL de anestésico local en forma fraccionada en un lapso de 5 minutos. Si no se observa la difusión en tiempo real a los 20 mL se detiene y se recoloca la aguja antes de depositar la mitad restante. El plexo braquial está situado lateral a la arteria subclavia; entonces el abordaje lateral es el más lógico y directo. Todo el procedimiento tiene una duración de 9 minutos aproximadamente.

Dada la visualización de la punta de la aguja en “tiempo real” su avance y la confirmación visual de la posición, la tasa de complicaciones debe ser abatida. La complicación reportada por ultrasonido guiado en el abordaje supraclavicular es el bloqueo unilateral del nervio frénico. (Hadzic, 2007)

FARMACOLOGÍA DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES:

Los anestésicos locales producen pérdida transitoria de la función sensorial, motora y autonómica. Actúan bloqueando la generación y la propagación del potencial de acción, mediante la fijación a canales de Na⁺. Son bases débiles y se dividen en ésteres y amidas.

Se denomina concentración mínima inhibitoria (Cm) a la concentración mínima de anestésico que es necesaria para bloquear un impulso nervioso. La Cm depende de:

- . El tipo de anestésico local.
- . El tamaño de las fibras a bloquear: a mayor grosor de la fibra nerviosa, mayor concentración se necesitará para bloquearla.
- . El pH: a mayor pH (alcalosis) en la zona a bloquear, menor Cm. El pH ácido antagoniza el bloqueo.
- . El Ca⁺⁺: a mayor concentración de Ca⁺⁺, mayor es la Cm. La hipercalcemia, por tanto, antagoniza el bloqueo.
- . El K⁺: a menor K⁺ mayor Cm. La hipopotasemia antagoniza el bloqueo.

La frecuencia de estimulación del nervio: a mayor frecuencia, menor C_m . La apertura repetida del canal de Na^+ que se produce con la estimulación facilita el acceso del anestésico local.

Teniendo en cuenta los distintos tipos de fibras nerviosas, los anestésicos locales producen bloqueo sensorial diferencial: primero se bloquearán las fibras orto y parasimpáticas (vasodilatación) y las de conducción térmica y nociceptiva (analgesia y pérdida de sensibilidad térmica), luego las propioceptivas, las de sensibilidad táctil y de presión (anestesia) y por último las fibras motoras (bloqueo motor).

Se denomina **PKa** al pH al cual la concentración de anestésico local en forma no ionizada (liposoluble) y la concentración ionizada (hidrosoluble) son iguales. La forma liposoluble es la que atraviesa las estructuras perineuronales y la membrana axonal y, una vez dentro, es la forma ionizada la que se une a los receptores. Cuanto mayor sea la proporción de forma no ionizada, el inicio de acción será más rápido (difunde mejor en los tejidos).

Los anestésicos locales son bases débiles, tienen un $PKa > 7,4$. Cuando el anestésico se inyecta en un tejido, con un determinado pH existirá una proporción de anestésico local en forma ionizada y otra en forma no ionizada. El pH corporal es menor que el PKa , es decir, es más ácido, lo que implica que existen más hidrogeniones libres. Cuando el anestésico local entra en contacto con el tejido, que es más ácido, hace que aumente la proporción en forma ionizada y, por tanto, tendrá menor capacidad para atravesar el perineuro.

Cuanto más próximo sea el PKa del anestésico al pH tisular (es decir, cuanto menor sea el PKa) implicará que, al contacto con el tejido, habrá mayor proporción de la forma liposoluble, y por tanto el inicio de acción será más rápido. Por otro lado, la disminución del pH tisular (medio más ácido) alarga el inicio de acción al impedir la formación de anestésico liposoluble no ionizado. Esto explica que zonas isquémicas o infectadas (con pH ácido) no respondan a anestésicos locales.

Las soluciones anestésicas comerciales están en medio ácido (pH 6 a 7) lo que hace que el inicio de acción sea más tardío. Esto es más importante con las soluciones que contienen epinefrina, que precisan de medios más ácidos (pH 4 a 5) para ser estables. La adicción a estas soluciones de bicarbonato facilita un inicio de acción más rápido y una mayor duración del bloqueo (p.ej.: a 10 ml de mepivacaína o lidocaína se les puede añadir 1 ML de bicarbonato y a 10 ml de bupivacaína, 0,1 mEq).

AMIDAS

BUPIVACAÍNA

Presentación

Braun® 0,25%, 0,5%, 0,75%. Hiperbárica

Braun® 0,5%. Svedocaín con vasoconstrictor®(0,25% y 0,5% con 5 µg de epinefrina).

Consideraciones clínicas

PKa: 8,1. Comienzo de acción en 4-10min o hasta 20-30 min por vía epidural y duración 90-360 min. Se utiliza tanto para bloqueos nerviosos periféricos, como para anestesia y analgesia intradural y epidural. Produce bloqueo motor diferencial. Es cardiopélica con un índice terapéutico pequeño. Al contrario que ocurre con la lidocaína, la diferencia de concentraciones neurotóxicas y cardiopélicas es escasa por lo que puede aparecer un evento cardiaco sin afectación neurológica previa. Evitar en lo posible la concentración del 0,75% (contraindicado en cesáreas).

Dosis Máxima única 2 mg/kg sin adrenalina y 2,5mg/kg con adrenalina.

LIDOCAÍNA

Presentación

Lidocaína Braun® (1%, 2%, 5%), lidocaína epinefrina Normon® (2%, en 1 ml 20 mg de lidocaína y 12,5 µg de epinefrina).

Consideraciones clínicas

PKa: 7,9. Comienzo de acción en 2-5 min.

Duración: 65-100 minutos según el lugar de inyección. Se utiliza tanto para bloqueos nerviosos periféricos, como para anestesia y analgesia intradural y epidural. También en anestesia regional intravenosa. Su uso en anestesia intradural es controvertido por posibilidad de lesión neurológica que puede ocurrir sobre todo con concentraciones del 5%. Débil toxicidad sistémica con índice terapéutico elevado. También indicada para prevenir reacción hemodinámica o respiratoria en la intubación o extubación (1,5 mg/kg IV). Puede producir vasodilatación.

Dosis Máxima única 4 mg/kg sin adrenalina y 7mg/kg con adrenalina. (Bell, 2015)

VII - HIPOTESIS:

Objetivo 2

Hi: El tiempo de latencia de la técnica ecoguiada es igual que el tiempo de latencia de la técnica con Neuroestimulador.

H0: el tiempo de la latencia de la técnica Ecoguiado no es igual que el tiempo de latencia de la técnica con Neuroestimulador.

Objetivo 3

Hi: La tasa de éxito de la técnica ecoguiada es igual que la tasa de éxito de la técnica con Neuroestimulador.

H0: La tasa de éxito de latencia ecoguiada no es igual que la tasa de éxito de la técnica con Neuroestimulador.

Objetivo 4

Hi: La duración de la analgesia por la técnica ecoguiada es igual a la duración de la analgesia por la técnica con neuroestimulador.

H0: La duración de la analgesia por la técnica ecoguiada no es igual a la duración de la analgesia por la técnica con neuroestimulador.

VIII - DISEÑO METODOLOGICO:

TIPO DE ESTUDIO: De acuerdo al método de investigación el presente estudio es experimental de tipo ensayo clínico controlado, de acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de información es prospectivo, por el periodo de secuencia es transversal y según el análisis y alcance de los resultados es analítico.

En el ámbito clínico – quirúrgico, la presente investigación es un estudio de casos, el cual se fundamenta en la aplicación del enfoque mixto, promueve la integración completa, es de carácter explicativo y se orienta por una generalización analítica o naturalista para probar teorías.

ÁREA DE ESTUDIO: Sala de operaciones del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes, policía nacional, Managua.

UNIVERSO: Todos los pacientes que serán intervenidos quirúrgicamente del miembro superior en el Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes, policía nacional, Managua, en el periodo de estudio.

MUESTRA: La selección de los grupos se realizará de forma aleatoria.

CRITERIOS DE INCLUSION:

1. Pacientes programados para cirugía ortopédica de miembro superior.
2. Pacientes en edades entre 8 y 80 años.
3. Pacientes con estado físico (ASA) I y II.
4. Pacientes que no presenten alergia conocida a los fármacos a utilizar.
5. Paciente que acepte la técnica anestésica

CRITERIOS DE EXCLUSION:

1. Paciente que no acepte la técnica anestésica.
2. Pacientes en edades menores a 8 años y mayores a 80 años.
3. Contraindicación para bloqueo regional.
4. Pacientes con estado físico (ASA) III y IV.

VARIABLE DEPENDIENTE:

1. Bloqueo del plexo braquial ecoguiado.
2. Bloqueo del plexo braquial guiado por neuroestimulador.

VARIABLE INDEPENDIENTE:

1. Edad y sexo.
2. Tiempo de latencia del bloqueo.
3. Estado físico ASA.
4. Grado de bloqueo motor.
5. Grado de bloqueo sensitivo.
6. duración de la analgesia en horas.
7. Complicaciones.

FUENTE DE INFORMACION:

La información se obtuvo de una fuente de tipo primaria obtenida de la aplicación de la ficha de recolección respecto a tiempo de latencia, duración de bloqueo y eficacia al practicar las técnicas a estudiar a todos los pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembro superior, durante el periodo de estudio y que cumplieron con los criterios de inclusión.

Se formaron 2 grupos al azar. **El grupo E** pacientes a quienes se realizó bloqueo supraclavicular con localización del plexo braquial mediante ecografía y **el grupo N** pacientes a quienes se realizó bloqueo supraclavicular con localización del plexo braquial mediante neuroestimulador. En ambos grupos se utilizó el mismo tipo, dosis y volumen de anestésico local. Se analizó tiempo de latencia, las tasas de éxito, grado del bloqueo, tiempo de analgesia, presencia de complicaciones en cada una de las técnicas y se comparó la eficacia de estas.

PLAN DE ANALISIS:

Para analizar las variables se creó una base de datos en el programa de SPSS (Statistics Packet Social Sciences), versión 25.0. Se aplicaron pruebas estadísticas en base al tipo de estudio y objetivos planteados, realizándose análisis de frecuencia y análisis de contingencia.

IX - OPERACIONALIZACION DE VARIABLES:

Objetivo #1: Caracterizar a la población según edad y sexo.

Variable	Definición	Indicador	dimensiones	Valor
Edad	Años cronológicos cumplidos desde el nacimiento hasta el momento del estudio	Es la edad que refiere el paciente al preguntársele de la misma		8 – 17 años 18 – 35 años 36 – 50 años 51 – 80 años
sexo	Condición orgánica masculina o femenina	Características fenotípicas del individuo		Masculino Femenino

Objetivo # 2: Mencionar el tiempo de latencia de cada una de las técnicas.

Variable	Definición	Indicador	dimensiones	Valor
Tiempo de latencia	Tiempo que tarda el anestésico desde que se infiltra hasta que empieza a surtir efecto	Minutos		5–10 minutos. 11–20 minutos. 21 -30 minutos.

Objetivo #3: Establecer la tasa de éxito de ambas técnicas.

Variable	Definición	Indicador	dimensiones	Valor
Tasa de éxito	Anestesia quirúrgica en los territorios nerviosos a bloquear, sin necesidad de suplementación con anestesia general	Bloqueo sensitivo		Completo Incompleto
		Bloqueo motor		Completo Incompleto

Objetivo #4: Identificar la duración de la analgesia de cada técnica.

Variable	Definición	Indicador	dimensiones	Valor
Duración de analgesia	Intervalo entre la finalización de la técnica anestésica y la demanda de analgésico por el paciente	Horas		3 – 6 horas. 7 – 10 horas. > 10 horas

Objetivo #5: Señalar las complicaciones de cada técnica en los pacientes en estudio.

Variable	Definición	Indicador	dimensiones	Valor
Complicaciones	Cualquier efecto indeseado que ocurre minutos, horas, días, semanas e incluso meses luego de la realización de la técnica	Pulmonares Cardiovasculares Neurológicas		Ausentes Presentes

Objetivo #6: Comparar la eficacia del bloqueo del plexo braquial vía supraclavicular mediante ecografía vs neuroestimulador

Variable	Definición	Indicador	dimensiones	Valor
Eficacia	Es cuando dicha técnica empleada cumple con todas las expectativas otorgadas	Satisfactoria Insatisfactoria Fallida		Si No

RESULTADOS.

En la caracterización sociodemográfica del presente estudio se realizó análisis de frecuencia para el sexo, obteniendo un 65% correspondiente al sexo masculino y un 35% del sexo femenino (tabla 3).

Respecto al grupo etareo el análisis de frecuencia fue 25% menores de 18 años, 35% oscilan entre 18 a 35 años, un 10% corresponde a las edades de 36 a 50 años y un 30 % dentro del intervalo de 51 a 80 años (tabla 2).

En relación al tiempo de latencia en el grupo N (neuroestimulador) de los 14 casos 6 casos (30%) oscilaron entre los 10 a 20 minutos y 8 casos (40%) entre 20 a 30 minutos, en el grupo E (ecoguiado) los 6 casos realizados (100%) oscilaron entre 5 a 10 minutos. se realizo correlación R de Pearson la cual aportó $p=0.000$, la cual es menor al punto crítico de comparación ($\alpha=0.05$), por lo tanto es estadísticamente significativo.

Tabla 4. Correlación grupo de estudio y tiempo de latencia

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Intervalo por R de Pearson	intervalo	-.867	.045	-7.379	.000 ^c
Ordinal por Correlación de Spearman	ordinal	-.845	.077	-6.708	.000 ^c
N de casos válidos		20			

La tasa de éxito en el grupo con neuroestimulador; 8 casos obtuvieron un bloqueo sensitivo y motor completo (40%) , dos casos bloqueo sensitivo incompleto y motor completo (10%) y 4 casos (20%) necesitaron complementar con anestesia general, en el grupo Ecoguiado los 6 casos(30%) del estudio obtuvieron un bloqueo sensitivo y motor completo, para un total de 14 casos con bloqueo sensitivo y motor completo, 2 casos con

bloqueo sensitivo y motor incompleto y 4 casos necesitaron complementar con anestesia general. Se realizó prueba de correlación de Spearman con una significancia aproximada de 0.063 la cual es mayor al punto crítico de comparación ($\alpha = 0.05$), por lo tanto, no es estadísticamente significativa.

Tabla 5. Correlación grupo de estudio y tasa de éxito

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Intervalo intervalo	por R de Pearson	-.386	.100	-1.775	.093 ^c
Ordinal ordinal	por Correlación de Spearman	-.423	.108	-1.978	.063 ^c
N de casos válidos		20			

La duración de la analgesia en el grupo N; de los 14 casos realizados 12 casos fue 3 a 6 horas, 2 casos de 7 a 10, en el grupo E; de los 6 casos 1 caso fue de 3 a 6 horas y 5 casos entre 7 a 10 horas.

El 100% de los casos no sufrió ninguna complicación durante este estudio.

Respecto a la eficacia 7 casos (50%), fueron eficaces y 7 (50%), ineficaces en el grupo E los 6 casos (100%), fueron eficaces. Se aplicó prueba estadística de correlación de Spearman, aportando una $p = 0.032$, la cual es menor al punto crítico de comparación ($\alpha = 0.05$), por lo tanto es estadísticamente significativo (tabla 7).

Tabla 7. Correlación entre grupos de estudio y eficacia

		Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Intervalo intervalo	por R de Pearson	-.480	.117	-2.324	.032 ^c
Ordinal ordinal	por Correlación de Spearman	-.480	.117	-2.324	.032 ^c
N de casos válidos		20			

DISCUSION.

El empleo de ambas técnicas fue aplicado en ambos sexo teniendo predominancia el sexo masculino, lo que demuestra y coincide con otros estudios, tanto nacionales como internacionales.

La edad de los pacientes en promedio fueron adultos jóvenes, siendo este el grupo más expuesto a lesiones de miembros superiores debido a la alta incidencia de accidentes de tránsito.

En relación al tiempo de latencia no hubo diferencia entre ambas técnicas lo que concuerda con estudios internacionales.

Con respecto a la tasa de éxito se encontró que en la técnica ecoguiada fue mayor en relación a la técnica con neuroestimulador lo que coincide con lo reportado por Fonseca 2012. Esto podría explicarse por la visualización en tiempo real del plexo nervioso utilizando ultrasonografía, lo que facilita observar la distribución del anestésico, en el grupo con neuroestimulador en cambio, la menor tasa de éxito podría explicarse por menor pericia en la utilización de esta técnica.

En cuanto a la duración de la analgesia, la técnica ecoguiada presentó mayor tiempo en el que el paciente solicitara analgésico de rescate, sin embargo García Ferreira, 2015 y Araujo refieren igual duración de analgesia en ambas técnicas, no concordando con los hallazgos en este estudio.

En el presente estudio ningún paciente presentó complicaciones de las descritas en la literatura y en otros estudios consultados, tales como Fonseca Rojas, Duran 2012, y Araujo. Silva 2016, refiere punción vascular como principal complicación de su estudio, esto indica que a pesar de la poca práctica de estas técnicas de bloqueo de plexo braquial en nuestro hospital, existe un adecuado conocimiento de las referencias anatómicas, lo que disminuyó la incidencia de éstas.

Este estudio encontró una diferencia estadísticamente significativa en relación a la eficacia entre ambas técnicas, siendo más alta la del grupo de ultrasonido, pudiéndose explicar esta diferencia por la pericia del médico.

CONCLUSIONES

1. La eficacia del bloqueo de plexo braquial vía supraclavicular ecoguiada es superior que la técnica con neuroestimulador.
2. Ambas técnicas son seguras con mínimo riesgo de complicaciones en manos expertas, sin embargo la técnica ecoguiada permite localizar el plexo braquial más fácilmente.
3. La tasa de éxito de la técnica mediante ecografía es superior a la técnica con neuroestimulador, lo que la hace más eficaz, segura y barata.
4. La técnica mediante ecografía es provechosa, siempre que se fomente su uso en nuestros hospitales, por parte de nuestros anestesiólogos y residentes de anestesiología, reflejando un avance en el uso de ésta técnica en pro de disminuir molestias en el paciente, complicaciones y gastos en nuestra institución.

RECOMENDACIONES

1. Incrementar el bloqueo de plexos y nervios periféricos mediante estas técnicas, como parte del entrenamiento del personal de nuestra especialidad.
2. Proveer a sala de operaciones de equipo de ecografía portátil para garantizar la realización de bloqueos periféricos mediante esta técnica.
3. Continuar realizando estudios de índole futurista mediante el uso de nuevas tecnologías en pro de nuestros pacientes.

X - BIBLIOGRAFIA:

- Bell, B. C. (2015). EFICACIA Y SEGURIDAD DEL ABORDAJE SUPRACLAVICULAR DEL PLEXO BRAQUIAL POR NEUROESTIMULADOR PARA CIRUGIA DE MIEMBROS SUPERIORES REALIZADOS EN EL HOSPITAL MILITAR ESCUELA ALEJANDRO DAVILA BOLAÑOS EN EL PERIODO COMPRENDIDO ENTRE SEPTIEMBRE A DICIEMBRE DEL AÑO. *tesis*, 6-10.
- Fonseca Rojas, X. (2012). Abordajes anestésicos del plexo braquial:tasa de éxito y complicaciones, HEODRA, León. Leon, Nicaragua.
- García Ferreira, J. (2015). Eficiencia de las técnicas de anestesia loco-regional guiadas por ecografía en la . *tesis*, 11-61.
- Garduño Juarez, M. D., Zaragoza, G., & Peña Riveron, A. (2009). Estudio comparativo de dos tecnicas de localizacion por ultrasonido para abordaje infraclavicular. *Revista Mexicana de anestesiologia*, 228-229.
- Hadzic, A. (2007). *tratado de anestesia regional y manejo del dolor agudo*. New York: Mc Graw Hill.
- M Chen, M., & Pope, T. (2006). *Radiologia basica*. Madrid: McGraw Hill.
- Medrano, K. V. (2013). bloqueo del plexo braquial via supraclavicular con neurolocalizador vs tecnica tradicional de percepcion de la parestesia con el metodo de Winnie en cirugia ortopedica de miembro superior en el Hospital Escuela DR. roberto Calderon Gutierrez. *tesis*, 20-22.
- Muñoz Martinez, M. J., & Mozo Herrera, G. (2007). Anestesia regional con ecografia. *Bristol-Myers Squibb*, 21-39.
- Ojeda Castellano, S., Navarro Garcia, R., & Sanchez Diaz, J. (2011). Anatomia y exploracion del plexo braquial. *Jornadas canarias de traumatologia y cirugia ortopedica*, 128-131.

- Rodriguez Prieto, M. (2015). Eficacia del bloqueo ecoguiado de nervios perifericos en el control del dolor posoperatorio en cirugia de riartrosis. *Universitat Autonoma de Barcelona*, 54 - 57.
- Saborio, P. (2014). el plexo braquial. *ciencias basicas de anatomia*, 2-3.
- Velazquez, L. M., & Restrepo, C. (2016). bloqueo supraclavicular guiado por ultrasonido y neuroestimulador. *Elsevier*, 30-32.
- Zaragoza Lemus, G., & Mejia Terrazas, G. E. (2008). Bloqueo de nervios perifericos guiados por ultrasonido. *Revista Mexicana de Anestesiologia*.

ANEXOS:

Tabla 1. Grupo de estudio

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Neuroestimulador	14	70.0	70.0	70.0
	Ecoguiado	6	30.0	30.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Figura 1. Grupos de estudio

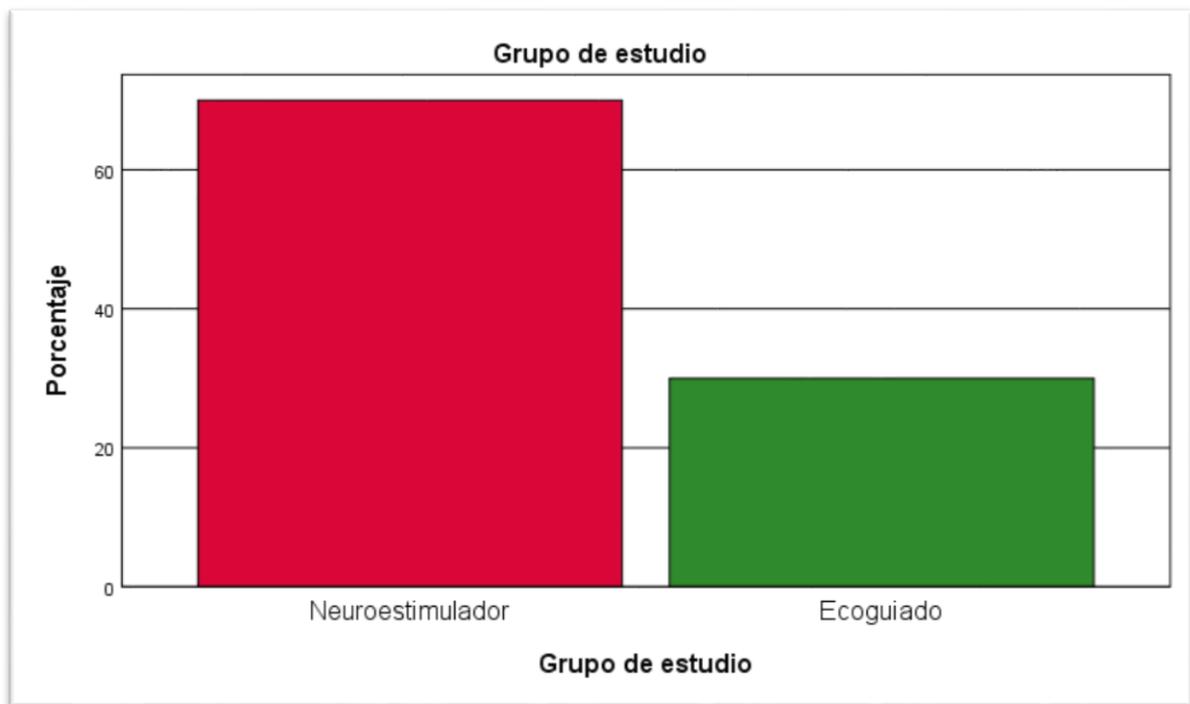


Tabla 2. edad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	< 18 años	5	25.0	25.0	25.0
	18 a 35 años	7	35.0	35.0	60.0
	36 a 50 años	2	10.0	10.0	70.0
	51 a 80 años	6	30.0	30.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Figura 2. Edad

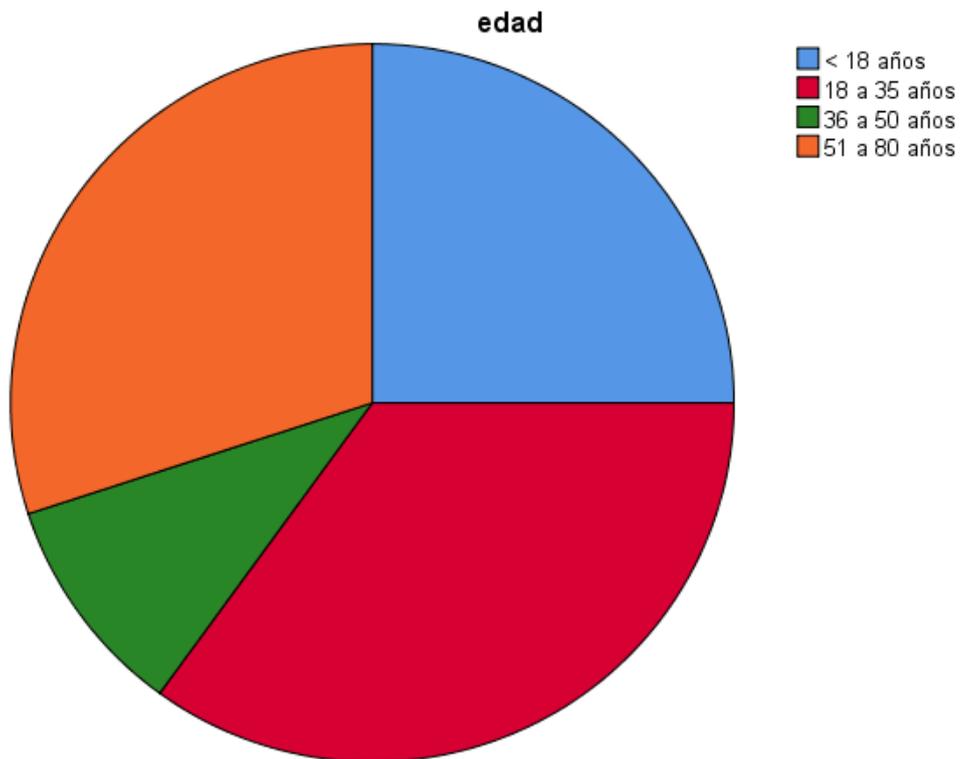


Tabla 3. sexo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	13	65.0	65.0	65.0
	Femenino	7	35.0	35.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Figura 3 sexo.

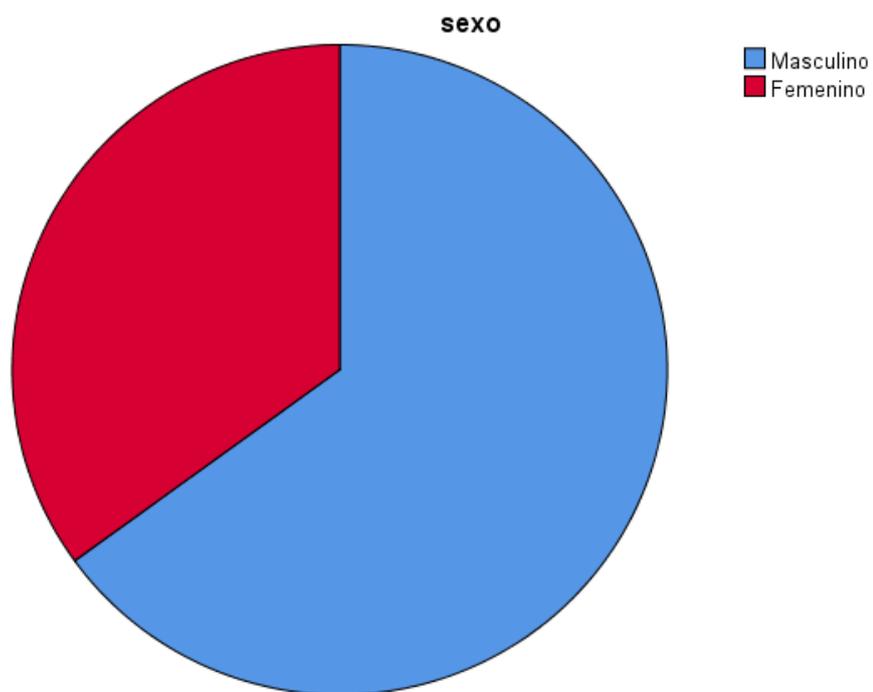


Tabla 4. Correlación entre Grupo de estudio y tiempo de latencia

Grupo de estudio	Neuroestimulador		tiempo de latencia			Total
			5 a 10 minutos	11 a 20 minutos	21 a 30 minutos	
	or	Recuento	0	6	8	14
		% del total	0.0%	30.0%	40.0%	70.0%
	Ecoguiado	Recuento	6	0	0	6
		% del total	30.0%	0.0%	0.0%	30.0%
Total		Recuento	6	6	8	20
		% del total	30.0%	30.0%	40.0%	100.0%

Tabla 4.1. análisis de correlación entre grupo de estudio y tiempo de latencia

	Valor	Error estándar asintótico ^a	T aproximada ^b	Significación aproximada
Intervalo por intervalo R de Pearson	-.867	.045	-7.379	.000 ^c
Ordinal por ordinal Correlación de Spearman	-.845	.077	-6.708	.000 ^c
N de casos válidos	20			

Figura 4. Correlación entre grupo de estudio y tiempo de latencia

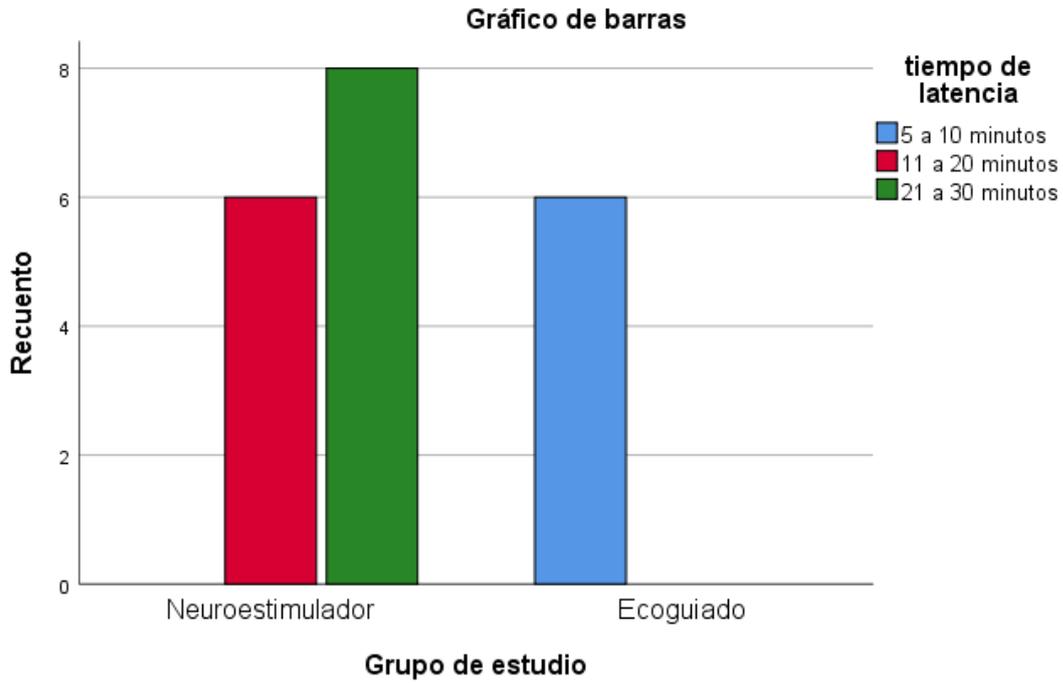


Tabla 5. Correlación entre Grupo de estudio y tasa de éxito

Grupo de estudio		Recuento	tasa de éxito			Total
			Bloqueo sensitivo y motor completo	Bloqueo sensitivo y incompleto y motor completo	Complementación con anestesia general	
Neuroestimulador	Recuento	8	2	4	14	
	% del total	40.0%	10.0%	20.0%	70.0%	
Ecoguiado	Recuento	6	0	0	6	
	% del total	30.0%	0.0%	0.0%	30.0%	
Total	Recuento	14	2	4	20	
	% del total	70.0%	10.0%	20.0%	100.0%	

Figura 5. Correlación entre grupo de estudio y tasa de éxito

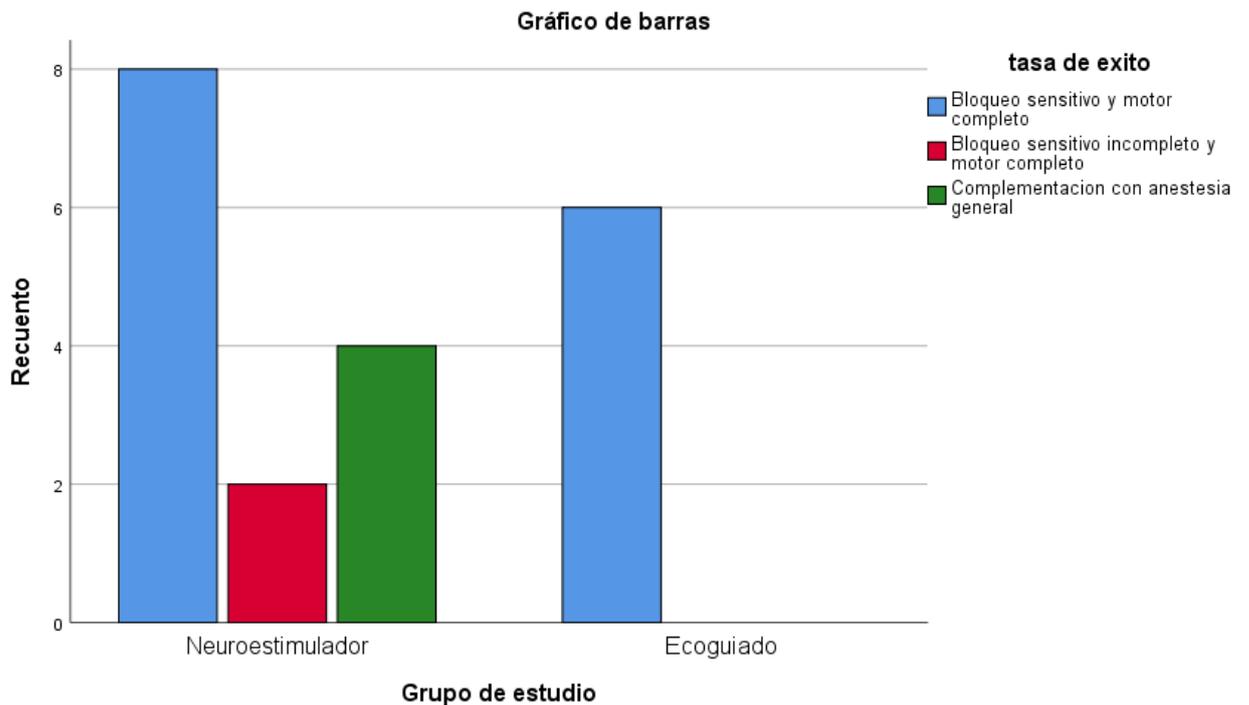


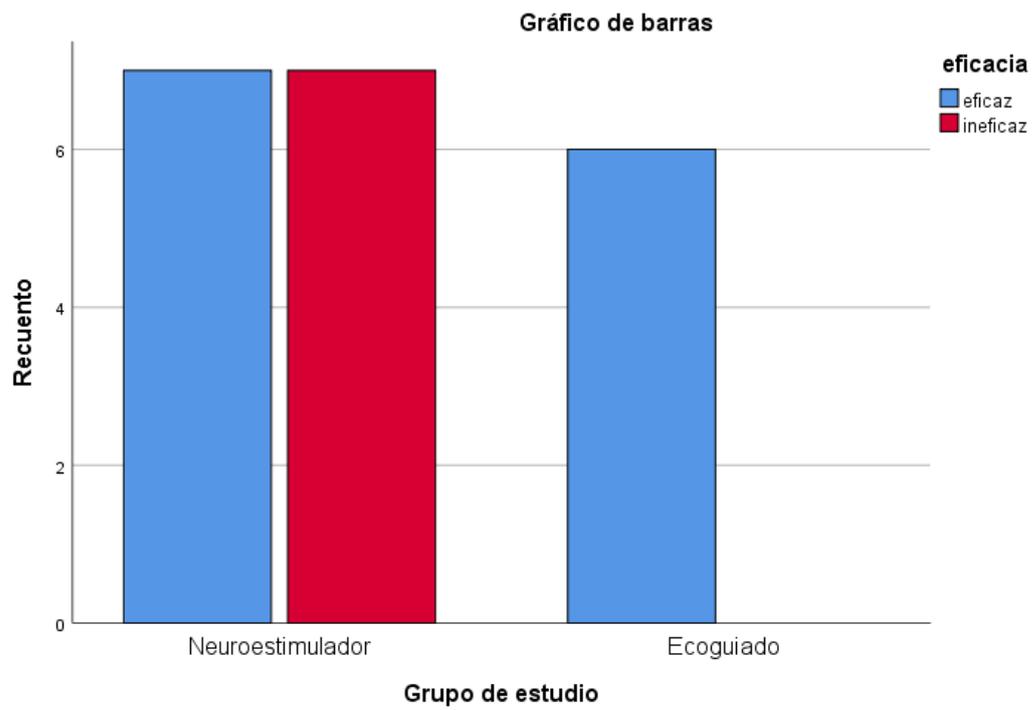
Tabla 6. Complicaciones de cada técnica.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Neuroestimulado	14	70.0	70.0	70.0
	Ecoguiado	6	30.0	30.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Tabla 7. Correlación entre grupo de estudio y eficacia

		eficacia		Total	
		eficaz	ineficaz		
Grupo de estudio	Neuroestimulado	Recuento	7	7	14
		% del total	35.0%	35.0%	70.0%
Ecoguiado	Recuento	6	0	6	
	% del total	30.0%	0.0%	30.0%	
Total	Recuento	13	7	20	
	% del total	65.0%	35.0%	100.0%	

Figura 7. Correlación entre grupos de estudio y eficacia de la técnica.



HOSPITAL ESCUELA CARLOS ROBERTO HUEMBES

POLICIA NACIONAL

DEPARTAMENTO DE ANESTESIA Y QUIROFANO

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

SEXO: M F PESO: ASA: I II

EDAD: 8 – 18 18-35 36-50 51-80

GRUPO DE ESTUDIO: N E

TIEMPO DE LATENCIA:

5–10 minutos 11–15 minutos 15-20 minutos 20-30 minutos

TASA DE ÉXITO:

Bloqueo sensitivo: completo incompleto

Bloqueo motor: completo incompleto

DURACIÓN DE ANALGESIA:

3 – 6 horas 7 – 10 horas > 10 horas

COMPLICACIONES:

Pulmonares: Ausente Presente

Cardiovasculares: Ausente Presente

Neurológicas: Ausente Presente

EFICACIA:

Eficaz Ineficaz