



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

“EXPERIENCIA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA DEL BLOQUEO DE PLEXO
BRAQUIAL EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA”

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA

PRESENTA:

DRA. YESICA ORTIZ MAURICIO

TUTOR: DRA. LUZ ANTONIA CASTILLO PERALTA.



CIUDAD DE MEXICO ENERO 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

"EXPERIENCIA EN EL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA DEL BLOQUEO DE
PLEXO BRAQUIAL EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA"



DR. JOSE NICOLAS REYNES MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DR. IGNACIO VARGAS AGUILAR
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE LA ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGIA PEDIÁTRICA



DRA. LUZ ANTONIA CASTILLO PERALTA
TUTOR DE TESIS.

DEDICATORIA.

A mi Padre el Sr. Aurelio Ortiz Martínez (1957-2018).

Dedico este trabajo a mi padre que hasta el final luchó contra una enfermedad neurológica, siempre constante, siempre me mostró que el trabajo y los valores son parte indispensable del ser humano, a pesar de las carencias de pequeño mi padre luchó para sobresalir y darnos la mejor herencia que pudo haber dado a tus hijos, una profesión y valores. Donde quiera que te encuentres te llevaré en mi corazón, siempre serás parte de mi.

Índice

RESUMEN ESTRUCTURADO.....	4
I. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.....	5
PLEXO BRAQUIAL ANATOMÍA.....	5
TECNICAS DE BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL EN NIÑOS.....	6
a- Bloqueo Interescalénico.....	6
b- Bloqueo supraclavicular.....	7
c- Bloqueo Infraclavicular.....	8
d- Bloqueo Axilar.....	9
ANESTESICOS LOCALES Y ADYUVANTES EN EL BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL.....	9
NEUROESTIMULACION EN PEDIATRIA.....	10
TECNICAS ECOGUIADAS EN PEDIATRIA.....	10
TOXICIDAD SISTEMICA.....	11
MIOTOXICIDAD.....	11
BENEFICIOS DE LA ANESTESIA REGIONAL DE MIEMBRO SUPERIOR EN.....	12
II. JUSTIFICACION.....	13
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
IV. PREGUNTA DE INVESTIGACION.....	14
V. OBJETIVOS.....	14
1- OBJETIVO GENERAL.....	14
2- OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	14
VI. MATERIAL Y METODOS.....	14
1. TIPO DE ESTUDIO.....	14
2. UNIVERSO DE ESTUDIO.....	14
3. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	14
4. CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	15
5. DEFINICION DE LAS VARIABLES.....	15
6. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.....	16
6. METODO ESTADISTICO.....	17
VII. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	17
VIII. ANALISIS ESTADISTICO.....	17
IX. CONSIDERACIONES ETICAS.....	17
VIII. ANALISIS ESTADISTICO.....	18
RESULTADOS.....	18
DISCUSION.....	24

CONCLUSIONES.....	25
BIBLIOGRAFIA.....	26
ANEXOS.....	28

RESUMEN ESTRUCTURADO.

Marco teórico. En los inicios de la anestesia general en el siglo XIX, con el advenimiento de anestésicos volátiles, la anestesia regional evolucionó lentamente, fue recientemente con el establecimiento de varias técnicas, el bloqueo de plexo braquial en niños puede ser establecido con una variedad de técnicas eficaces, las que son Bloqueo paraescalenico, bloqueo supraclavicular, bloqueo infraclavicular, Bloqueo axilar, demostrando múltiples beneficios en relación a la anestesia general.

Planteamiento del problema Cuáles son las técnicas de bloqueo de plexo braquial mas utilizadas en cirugía ortopédica en el Instituto Nacional de Pediatría. Se puede determinar si existieron complicaciones en dichas técnicas.

Justificación. Las técnicas de los diferentes tipos de bloqueos en la anestesia regional están cambiando para ofrecer mayores beneficios a los pacientes pediátricos, es necesario conocer las diferentes técnicas utilizadas por parte del Servicio de Anestesiología así como podemos obtener información acerca si tiene alguna relación la técnica de bloqueo de plexo braquial utilizada y algún beneficio en el estado postquirúrgico del paciente.

Objetivo General. Conocer las técnicas de plexo braquial utilizadas en niños sometidos a cirugía ortopédica de miembro superior en el Instituto Nacional de Pediatría entre el periodo de enero de 2014 a diciembre de 2015.

Objetivo Secundario. Determinar si hay algún beneficio postquirúrgico en relación a la técnica empleada, como lo es ausencia de complicaciones o disminución en la estancia intrahospitalaria.

Material y métodos. Es un estudio retrospectivo observacional y descriptivo. **Población objetivo:** Pacientes del Instituto Nacional de Pediatría sometidos a cirugía ortopédica. **Población elegibles:** Pacientes con expediente completo sometidos a cirugía ortopédica de miembro superior entre el periodo de enero de 2014 a diciembre de 2015.

Criterios de inclusión. Pacientes del Instituto Nacional de Pediatría sometidos a cirugía ortopédica quienes recibieron como técnica anestésica Bloqueo de plexo braquial mas sedación intravenosa o inhalada. **Criterios de exclusión.** Pacientes del Instituto Nacional de Pediatría sometidos a cirugía ortopédica quienes recibieron como técnica anestésica Bloqueo de plexo braquial mas anestesia general balanceada.

Variables. Se estudiaron variables tales como edad, sexo, técnica de abordaje de bloqueo de plexo braquial, presencia de algún instrumento para guiar el bloqueo como lo es técnica ecoguiada o con neuroestimulación, tipo de sedación, tiempo quirúrgico, presencia de alguna complicación, tiempo de estancia intrahospitalaria posterior a la cirugía. La información será recabada de expedientes tanto físicos como electrónicos.

Análisis estadísticos. Media, mediana, moda, desviación estándar o frecuencias así como presentación de graficas.

I. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

PLEXO BRAQUIAL ANATOMÍA.

Solo conociendo la anatomía del plexo braquial se puede apreciar verdaderamente la complejidad de los diferentes abordajes así como las ventajas y desventajas que ofrece cada técnica(2).

Proximalmente el plexo inicia a partir de las raíces C5 a C8 y T1 ocasionalmente de C4 y T1 con denominación de ramo prefijo y postfijo respectivamente, a medida que avanza distal se forman los troncos, C5 y C6 forma el tronco superior a nivel del escaleno medial; caudalmente C8 y T1 se unen para formar el tronco inferior a medida que C7 transcurre entre ambos troncos, se denomina tronco medio; una vez que los troncos pasan por detrás de la clavícula se bifurcan en divisiones anteriores y posteriores, que luego se unen para formar los 3 cordones o fascículos, se denominan en relación a la arteria axilar en: cordón lateral, formado por las divisiones anteriores del tronco medio y posterior; el cordón medial formado por la división anterior del tronco inferior y el cordón posterior formado por las divisiones posteriores de los 3 troncos. Siguiendo los cordones en forma distal se derivan las ramas terminales de la siguiente forma: El cordón lateral se divide en el nervio musculocutáneo y la mitad del nervio mediano; el cordón medial se divide en el nervio cubital y la otra porción del nervio mediano, finalmente el cordón posterior se divide en el nervio axilar y el nervio cubital. Una vez conociendo esto, se explicarán los diferentes abordajes del plexo braquial:

Bloqueo interescalénico, destinado a bloquear las raíces del plexo braquial; El bloqueo paraescalénico destinado a bloquear los troncos del plexo braquial, cabe señalar que esta técnica esta descrita solo como referencias anatómicas en niños; el bloqueo supraclavicular destinado a bloquear las divisiones del plexo braquial; el bloqueo infraclavicular destinado a bloquear los cordones del plexo braquial también denominados fascículos y el bloqueo axilar destinado a bloquear los nervios terminales del plexo braquial (2).

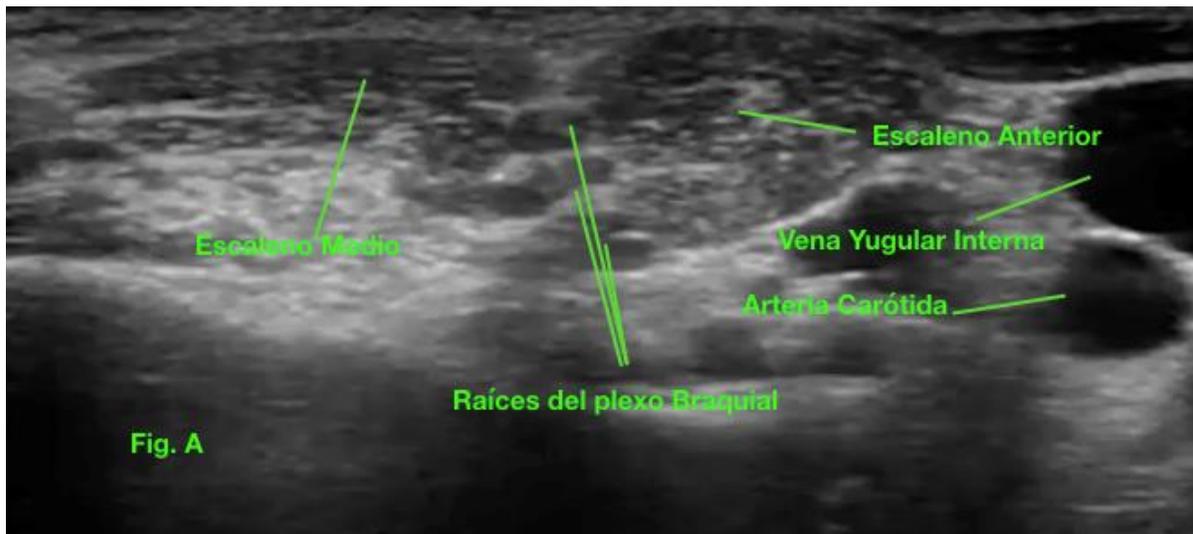
TECNICAS DE BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL EN NIÑOS

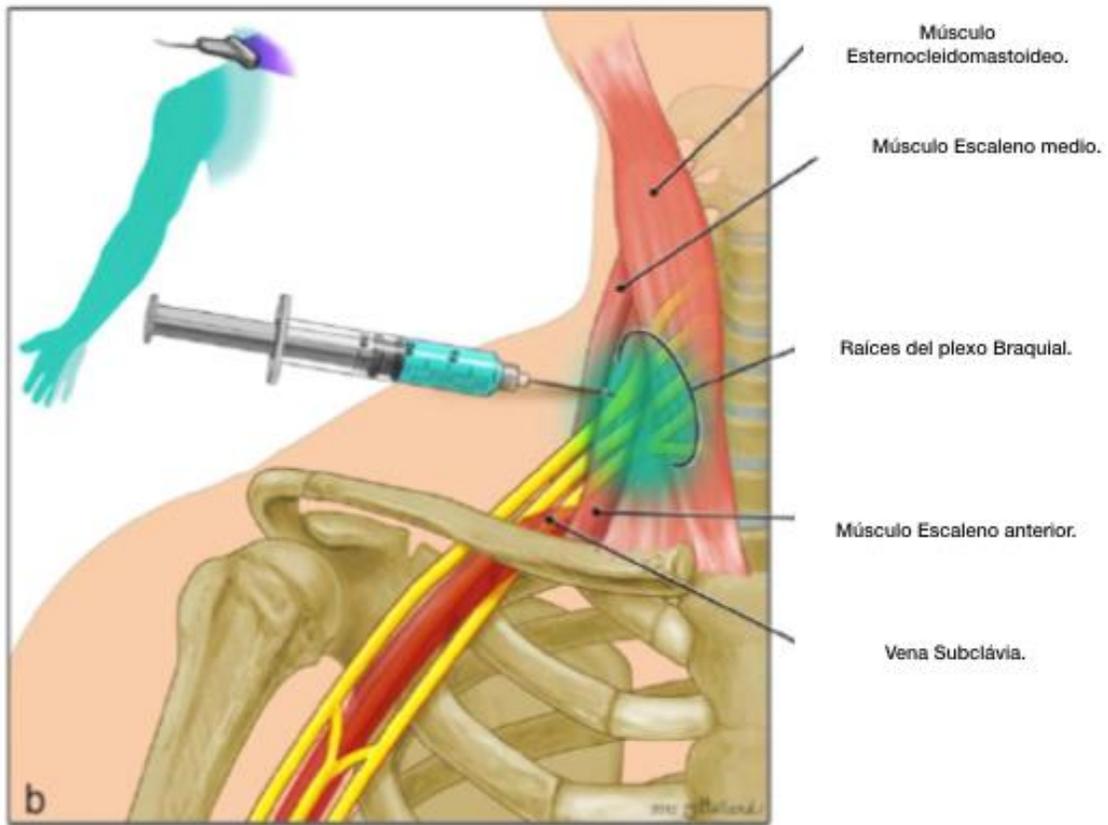
La elección de la técnica de anestesia regional se debe basar priorizando los beneficios ante los riesgos, considerando la edad y la condición general del niño(4); la naturaleza de la cirugía, las instalaciones y equipos disponibles así como la habilidad del anestesiólogo (6).

a- Bloqueo Interescalénico.

Dirigido a los troncos del plexo braquial localizados entre el músculo escaleno medio y el escaleno anterior, este espacio se denomina canal interescalénico que es el punto clave de referencia para este abordaje; mas superficiales a estas estructuras se encuentran el músculo esternocleidomastoideo y la vena yugular externa. En niños se recomienda este abordaje con técnica ecoguiada con visualización de la punta de la aguja, se recomienda una dosis de .5ml/kg a de ropivacaina al .2%(14).

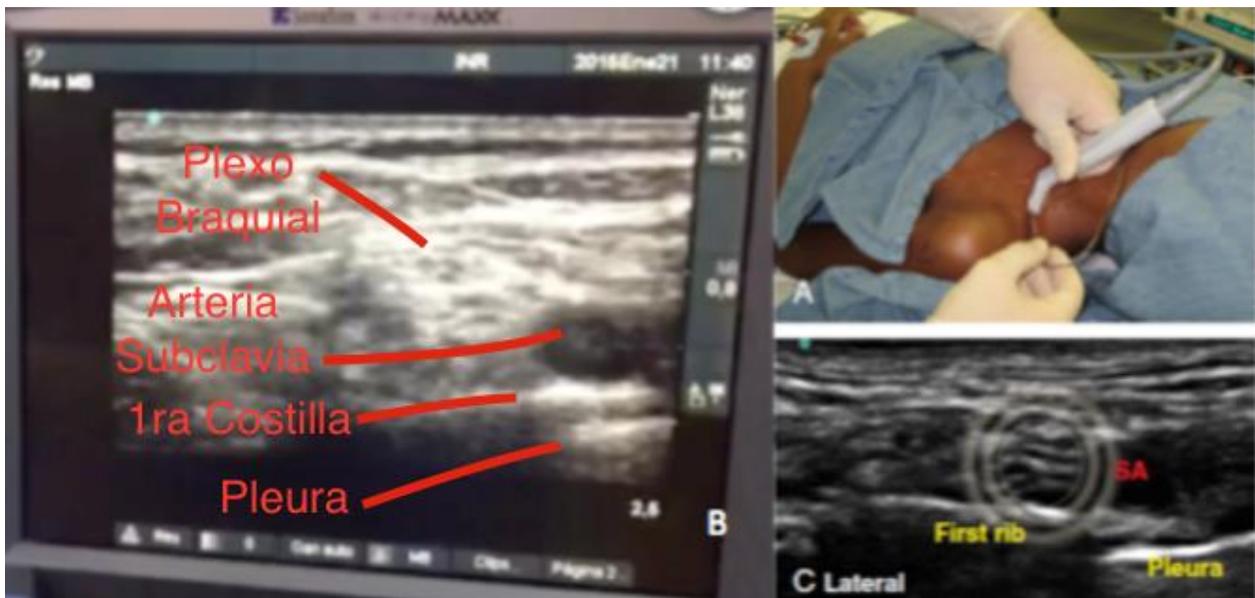
En la imagen a se observa la sonoanatomía del plexo braquial a nivel interescalénico, la figura a y b, la disposición del transductor asociada a la anatomía(2).





b- Bloqueo supraclavicular.

Este abordaje del plexo braquial no se recomienda con técnicas por referencias anatómicas ni por neuroestimulación como técnica única en niños debido a la cercanía con la pleura y el riesgo de neumotórax(7). El riesgo de neumotórax es mayor en lactantes y niños pequeños porque el vértice del pulmón se encuentra más en posición rostral(17).



Debido a que los troncos del plexo braquial están muy cercanos a la región supraclavicular, esta técnica puede producir anestesia en prácticamente toda la extremidad superior, mas eficaz para la anestesia de la mitad de húmero hacia abajo(2).

INDICACIONES.

Este bloqueo proporciona anestesia quirúrgica eficaz en región distal de miembro superior así como proximal si se requiere torniquete (1).

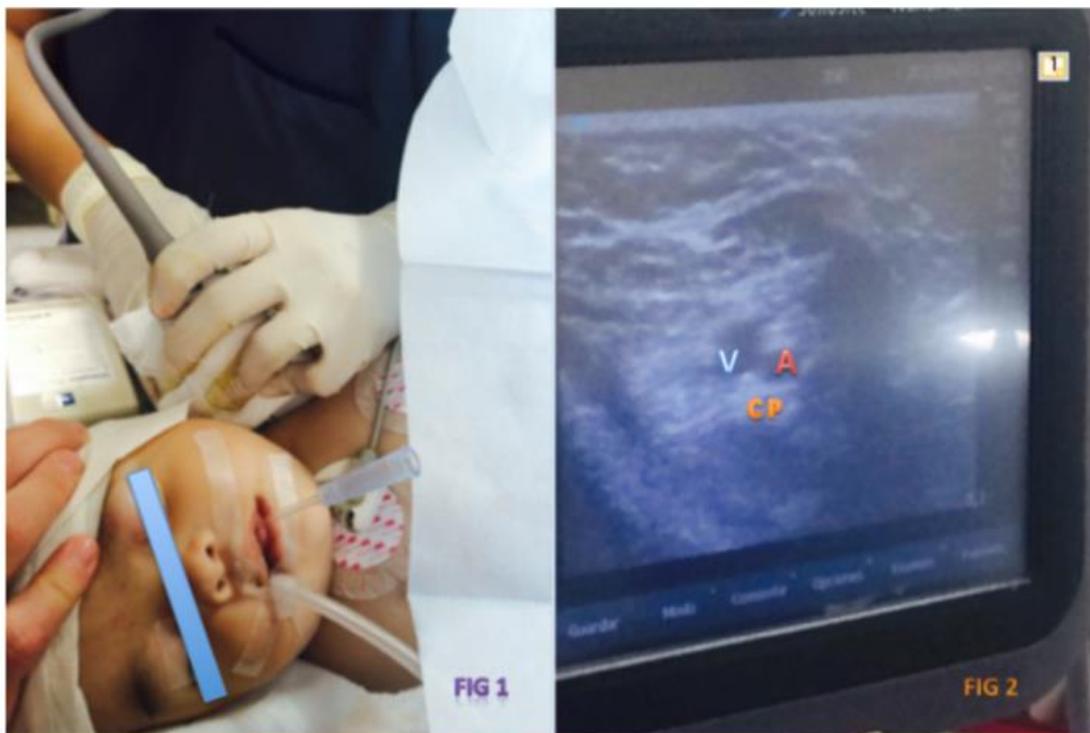
Estudios demuestran que este abordaje guiado con ultrasonido es seguro y eficaz en niños menores de 6 años de edad, además de disminuir tiempos quirúrgicos y la posibilidad de alta hospitalaria temprana(1).

Los riesgos de punción vascular y neumotórax son altos en población pediátrica por la proximidad anatómica del plexo braquial con la pleura, la técnica ecoguiada reduce dramáticamente dichos riesgos (14).

c- Bloqueo Infraclavicular.

Está descrito en niños tanto con ecografía como con neuroestimulación en estudios multicéntricos no se ha visto diferencia, en la eficacia y la instalación del bloqueo(27), no se ha reportado neumotórax(7,13,19).

Fig 2 Donde A= Arteria axilar, V=vena axilar, CP: Cordón Posterior del Plexo Braquial.



El punto de referencia es la apófisis coracoidea para la localización de los cordones del plexo braquial, éstos son cubiertos por los músculos pectoral menor y mayor, por lo que en la técnica ecográfica se coloca transductor lineal sobre la apófisis coracoidea en un plano parasagital, con la colocación de del antebrazo ipsilateral al bloqueo a 90°(2, 13), se visualiza aguja in plano en búsqueda de cordón posterior, en relación a la arteria axilar. Las indicaciones son: Anestesia de los dos tercios distales de la extremidad superior(25).

Es útil en procedimientos que requieren analgesia continua(2,21). En pacientes con riesgo de Neumotórax ya que esta técnica tiene mucho menos riesgos de punción pleural en comparación con la técnica supraclavicular(2) no se encontró diferencia en cuanto a tasa de éxito en técnica con neuroestimulación vs ecografía(27).

d- Bloqueo Axilar.

Los nervios terminales: Mediano, radial, axilar y cubital a este nivel por lo general transcurren juntos envueltos en una vaina, a excepción del nervio musculocutáneo que viaja por separado atravesando el músculo coracobraquial(1). Está indicada para anestesia de la región distal de la extremidad superior, incluyendo codo y antebrazo (13). Se ha reportado mayor frecuencia de variaciones anatómicas por lo que se recomiendan técnicas ecográficas para disminuir riesgo de punción vascular. En este abordaje se evitan los riesgos de complicaciones de abordajes proximales como neumotórax(1).

ANESTÉSICOS LOCALES Y ADYUVANTES EN EL BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL.

Los anestésicos locales que se utilizan en los diferentes trabajos son Bupivacaina, Ropivacaina y Levobupivacaina, la ropivacaina a concentraciones de 0.3 y 0.2% se administra de forma segura en para bloqueo de plexo braquial en niños(22, 27).

Las dosis para infusión continua de anestésico local, posterior a un bolo, es de 0.1-0.2ml/Kg/hora de levobupivacaina o bupivacaina a .125% o de ropivacaina a.15%. La velocidad puede ser ajustada cuando sea necesario hasta un máximo recomendado de .2mg/Kg/hora para menores de 6 meses y .4mg/Kg/hora para niños mayores(6).

Los adyuvantes son fármacos que aumentan la potencia o la eficacia de otras drogas, cuando se administran al mismo tiempo, en el bloqueo de plexo braquial permiten disminuir la concentración del anestésico local evitando efectos indeseables como bloqueo motor residual (3), en niños menores de 6 años el entumecimiento puede causar sensación de angustia y asociación con dolor (4).

El uso de Ketamina y clonidina ha reemplazado a los opioides como adyuvantes en el bloqueo de plexo braquial. La clonidina a una dosis de 0.1mcg/Kg/hora en pacientes de 14 meses a 5 años no

mostró efectos cardiorespiratorios indeables(4). La Ketamina racémica se ha usado en bloqueo caudal no así en bloqueo de plexo braquial.

NEUROESTIMULACION EN PEDIATRIA.

La neurolocalización es más fácil en niños porque los nervios se toman superficiales(4).

Se inicia búsqueda de respuesta motora a 0.8mA y una vez localizada se disminuye a 0.4-0.5mA, tras la administración de 1ml de anestésico local, la respuesta desaparece (7).

En el niño a diferencia del adulto, no es frecuente la neuroestimulación de un ramo nervioso aislado, a menudo se encuentran respuestas combinadas. La administración del anestésico debe hacerse lentamente tras la prueba de aspiración negativa(7).

Estudios en animales y en adultos sugieren que la técnica con neuroestimulación tienen mayor especificidad de detección intraneural de la aguja, el mecanismo de lesión se ha asociado a toxicidad local del anestésico local e isquemia. Aunque no hay evidencia de que la disminución de la dosis del anestésico evite la toxicidad sistémica, es posible la disminución del anestésico en técnicas con ultrasonido (9).

La neuroestimulación en el miembro superior produce:

- Nervio axilar: abducción del brazo
- Nervio radial: extensión de la muñeca y de los dedos, así como supinación del antebrazo.
- Nervio musculocutáneo: flexión del codo con supinación.
- Nervio mediano: flexión de la muñeca y dedos.
- Nervio cubital: flexión 4to y 5to dedos, aducción y abducción de los dedos; flexión del pulgar y flexión cubital de la muñeca (7).

TECNICAS ECOGUIADAS EN PEDIATRIA.

En los niños las estructuras nerviosas se tornan más superficiales que en los adultos por lo tanto se pueden definir mejor con ultrasonido de alta frecuencia: 7- 15MHz(20), la ecografía ha revelado variaciones anatómicas que no habían sido reportadas previamente por las limitaciones en disección anatómica, dichas variaciones podrían explicar los bloqueos fallidos del plexo braquial con técnicas a ciegas anteriormente utilizadas(1).

La comprensión de la sonoanatomía, la coordinación ojo-mano y la visualización óptima de la aguja sigue siendo el sello distintivo de la práctica de los bloqueos ecoguiados seguros en niños (4).

La eficacia depende la exactitud de la inserción de la aguja que se da en técnicas ecoguiadas. (2)

Identificación de variaciones anatómicas así como la adecuada difusión del anestésico local (2).

Bloqueos con mayor tasa de éxito (2)

Menor tiempo de instalación del bloqueo.

Mayor tiempo de analgesia postquirúrgica.

Mejor calidad de bloqueos sensoriales(25).

Menor riesgo de punción vascular inadvertida así como la formación de hematomas(26).

COMPLICACIONES DEL BLOQUEO DE MIEMBRO SUPERIOR EN NIÑOS.

Los reportes actuales de complicaciones en anestesia regional pediátrica, en general, son más frecuentes en la anestesia neuroaxial, no se ha reportado lesiones nerviosas en bloqueos periféricos de cualquier tipo en niños(10, 11).

Las complicaciones descritas se relacionan con técnicas a ciegas por referencias anatómicas en las cuales se encuentran: Lesión vascular, hematoma, lesión nerviosa, neumotórax(11).

En bloqueo interescalénico se asocia a las siguientes complicaciones: Anestesia neuroaxial, hemiparesia diafragmática por bloqueo del nervio frénico, Síndrome de Horner, dichas complicaciones se pueden observar en bloqueo supraclavicular, con disminución del volumen del anestésico local se puede evitar dicho riesgo, en técnicas ecográficas logra disminuir los volúmenes del anestésico(10, 11).

TOXICIDAD SISTEMICA

En niños es más elevado el riesgo de toxicidad sistémica de los anestésicos locales por el aumento relativo del gasto cardiaco, aumento de la fracción libre del anestésico por la disminución de la concentración plasmática de la alfa glucoproteína ácida(29). Dicha concentración es comparable con el adulto al año de edad. No se ha visto concentraciones locales con un bolo de 2mg/Kg seguido de una infusión .4mg/Kg/hora(12).

MIOTOXICIDAD.

Se ha confirmado miotoxicidad en ratas jóvenes con lesión mitocondrial relacionada con mayor frecuencia a la bupivacaina(10).

CONTRAINDICACIONES.

Las contraindicaciones son relativas con el uso de ecografía.

Coagulopatía, Infección o lesión en el sitio de punción, sepsis generalizada, riesgo de síndrome compartamental(10).

BENEFICIOS DE LA ANESTESIA REGIONAL DE MIEMBRO SUPERIOR EN NIÑOS.

El alivio eficaz del dolor juega un papel importante en el resultado quirúrgico(4,30).

Supresión de la respuesta metabólica al stress(3). Se ha demostrado que en neonatos incluidos prematuros tienen presente la capacidad de respuesta al stress quirúrgico(30,14).

Disminución del tiempo de hospitalización(2), con ello mejorando costo económico por corta estancia(4). Permite la deambulación y rehabilitación temprana en niños(6).

Puede ser utilizada en reducción de fracturas de miembro superior en sala de emergencia evitando la espera del tiempo quirúrgico (3).

Es útil para analgesia en niños con enfermedades respiratorias o en quienes tienen riesgo de apneas inducida por opioide(3).

Útil en niños con padecimientos cardiorespiratorios, padecimientos neuromusculares o en riesgo de hipertermia maligna(3).

Menor efectos sistémicos no deseados en relación al uso de opiáceos(2,30). Estabilidad hemodinámica y reducción de la necesidad de soporte ventilatorio posquirúrgico (3).

Mejora las condiciones quirúrgicas reduciendo el tiempo quirúrgico lo que reduce las pérdidas sanguíneas (3).

Es posible prolongar la duración de la analgesia postquirúrgica con el uso de catéteres perineurales con infusión de anestésicos locales, así como analgesia para dolor crónico como Síndrome de dolor regional complejo y neuralgia por Herpes Zoster (3,6).

El bloqueo de plexo braquial en trasplante de hueso cadavérico o autólogo, en reimplante de dedos o en aplicación de injertos cutáneos por secuelas de quemaduras en niños; aumenta el flujo de sangre en el miembro superior evitando el vasoespasmo neuromediado y así evita la necrosis de los tejidos implantados(6).

Los estudios multicéntricos muestran una tasa similar de complicaciones en relación a la anestesia general sin peligro para la vida (11).

En adultos existe evidencia que la anestesia regional reduce recurrencia de cáncer por el efecto de la anestesia, analgesia y la modulación simpática sobre la actividad tumoral, en niños, aún faltan estudios pero se ha visto que podría estimular la actividad de las células Natural Killers y la inmunidad antitumoral no específica (5).

El uso de infusiones continuas por catéteres perinerviosos no parece aumentar el riesgo de complicaciones(10).

II. JUSTIFICACION

La anestesia general utilizada para cirugía de miembro superior se ha relacionado con mayor tiempo de estancia intrahospitalaria por presencia de efectos adversos como menor control de dolor postquirúrgico así como presencia de náusea y vómito postquirúrgico, en comparación con la anestesia regional.

Actualmente se describen constantes cambios de técnicas de bloqueo de plexo braquial en busca de generar técnicas seguras que ofrecen a los niños sometidos a cirugía ortopédica del miembro superior, con apoyo de aparatos incluidos el uso de neuroestimulación y el ultrasonido, es importante conocer que técnicas se usan en el quirófano de Ortopedia del Instituto Nacional de Pediatría, si ya se han integrado algunas técnicas recientes en relación a lo reportado en la literatura mundial.

Con la información recabada en este estudio podemos obtener información acerca si tiene alguna relación la técnica de bloqueo de plexo braquial utilizada y algún beneficio en el estado postquirúrgico del paciente, como la presencia de complicaciones o disminución de la estancia hospitalaria.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Se describen diferentes técnicas para anestesia de miembro superior utilizadas en cirugía ortopédicas, es importante conocer cuáles son las técnicas que se utilizan en el Instituto Nacional de Pediatría por parte del servicio de Anestesiología así como si estas técnicas tienen relación con la evolución en el estado postquirúrgico de los pacientes.

IV. PREGUNTA DE INVESTIGACION.

Cuáles son las técnicas de bloqueo de plexo braquial más utilizadas en cirugía ortopédica?

Hay alguna relación entre la técnica anestésica utilizada y el tiempo de estancia hospitalaria?

V. OBJETIVOS.

1- OBJETIVO GENERAL

Conocer las diferentes técnicas de anestesia del plexo braquial empleadas así como la evolución postquirúrgica de los pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembro superior entre enero de 2014 a diciembre de 2015.

2- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

1. Determinar las características epidemiológicas de los pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembro superior por medio de: edad, sexo.
2. Determinar tipo (abordaje) de bloqueo de plexo braquial utilizado.
3. Determinar tipo de sedación para mantener paciente dormido durante la cirugía en estos pacientes.
4. Determinar el tiempo de estancia intrahospitalaria de estos pacientes.
5. Determinar la presencia de complicaciones trans y postquirúrgicas.

VI. MATERIAL Y METODOS.

1. TIPO DE ESTUDIO.

Es un estudio retrospectivo observacional y descriptivo.

2. UNIVERSO DE ESTUDIO.

Selección de los sujetos a estudiar. Se seleccionará todos los pacientes sometidos a cirugía ortopédica con expediente completo en el periodo de enero de 2014 a diciembre de 2015.

Población objetivo: Pacientes del Instituto Nacional de Pediatría sometidos a cirugía ortopédica.

Población elegibles: Pacientes con expediente completo sometidos a cirugía ortopédica de miembro superior entre el periodo de enero de 2014 a diciembre de 2015.

3. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Pacientes del universo de estudio sometidos a cirugía ortopédica que cumplan con los criterios de inclusión del presente estudio a partir del 01 de enero del 2014 al 31 de diciembre del 2015.

4. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

1. Criterio de inclusión.
 - a) Pacientes del Instituto Nacional de Pediatría.
 - b) Pacientes sometidos a cirugía ortopédica quienes recibieron como técnica anestésica Bloqueo de plexo braquial mas sedación intravenosa.
 - c) Pacientes sometidos a cirugía ortopédica quienes recibieron como técnica anestésica Bloqueo de plexo braquial mas sedación inhalada.
2. Criterios de exclusión.
 - a) Pacientes sometidos a cirugía ortopédica quienes recibieron como técnica anestésica anestesia general.

5. DEFINICION DE LAS VARIABLES.

1. Variables independiente.
 - a) Sexo.
 - b) Edad.
 - c) Peso.
 - d) Tipo de Sedación.
 - e) Presencia de complicaciones postquirgicas asociadas a la cirugía.
2. Variables dependientes.
 - a) Tipo de abordaje de bloqueo de plexo braquial.
 - b) Tiempo quirúrgico
 - c) Tiempo de estancia intrahospitalaria
 - d) Presencia de complicaciones transquirúgicas
 - e) Presencia de complicaciones postquirúrgicas asociadas a la anestesia

6. OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES.

VARIABLES DE ESTUDIO				
Variable	Definición Conceptual	Definición Operativa	Tipo de variable	Escala de Medición
Edad del paciente	Tiempo que una persona ha vivido desde que nació	Años y meses	Cuantitativa	Continua
Sexo	Condición orgánica que distingue al macho de la hembra	M Masculino F Femenino	Cualitativa	Dicotómica

Técnica de bloqueo de plexo braquial	Lugar en búsqueda de estructuras nerviosas del plexo braquial para producir inyección de anestésico local.	Interescalénico IC Supraclavicular SP Infraclavicular IC Axilar A	Cualitativa	Politómica
Técnica de sedación	Técnica continua para mantener hipnosis	Intravenosa IV Inhalada IH	Cualitativa	Dicotómica
Método de localización de Plexo Braquial.	Método de guía en las técnica del Bloqueo de plexo braquial.	Referencias anatómicas. Neuroestimulador Ultrasonido.	Cualitativa	Dicotómica
Presencia de complicación asociada la anestesia	Efecto adverso clínico que presenta el paciente	Vómito Nausea Absorción vascular de anestésico local Dolor	Cualitativo	Politómica
Tiempo de estancia intrahospitalaria	Tiempo en que el paciente permanece en el hospital posterior a la cirugía	Horas y minutos	Cuantitativo	Continua

6. INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCION DE LAS VARIABLES.

- a) Libreta de reportes quirúrgicos de enfermería.
- b) Reportes de cirugía ortopédica, Servicio de Ortopedia Pediátrica.
- c) Expedientes físicos y electrónicos.

6. METODO ESTADISTICO.

Definición de las medidas de tendencia central y correlación de las variables (tipo de estudio descriptivo).

VII. TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Pacientes del universo de estudio sometidos a cirugía ortopédica de miembro superior en el periodo comprendido entre enero de 2013 a diciembre de 2015. El quirófano de ortopedia el Instituto Nacional de Pediatría recibe aproximadamente 15 cirugías al mes entre urgencias y cirugías electivas de miembro superior por lo que se podían incluir 360 casos aproximadamente.

VIII. ANALISIS ESTADISTICO.

La información se obtendrá de los expedientes físicos y electrónicos, y se recabarán en base a los datos. Se realizará estadística descriptiva para los datos epidemiológicos dependiendo del tipo de distribución.

IX. CONSIDERACIONES ETICAS.

De acuerdo a la naturaleza de tipo de estudio (retrospectivo), sin riesgo para el paciente no requiere de carta de consentimiento informado ya que solo se revisaron para la obtención de las variables y el representante legal del paciente previamente ya había autorizado la técnica anestésica a elegir por el anesthesiólogo tratante.

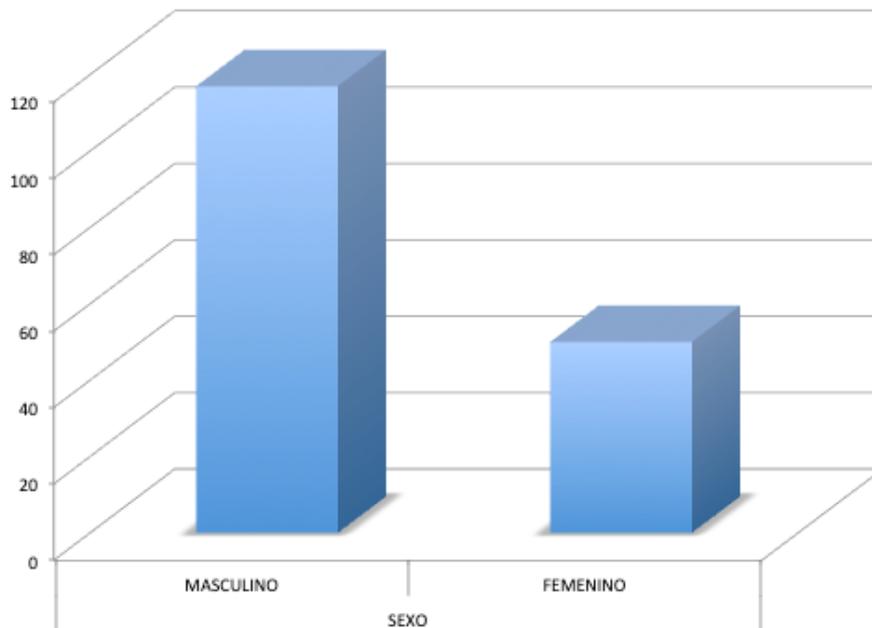
VIII. ANALISIS ESTADISTICO.

RESULTADOS.

Se analizaron 365 expedientes de pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembro superior de los cuales se excluyeron a 198 pacientes ya que tenían como técnica anestésica anestesia general con o sin bloqueo de plexo braquial agregado.

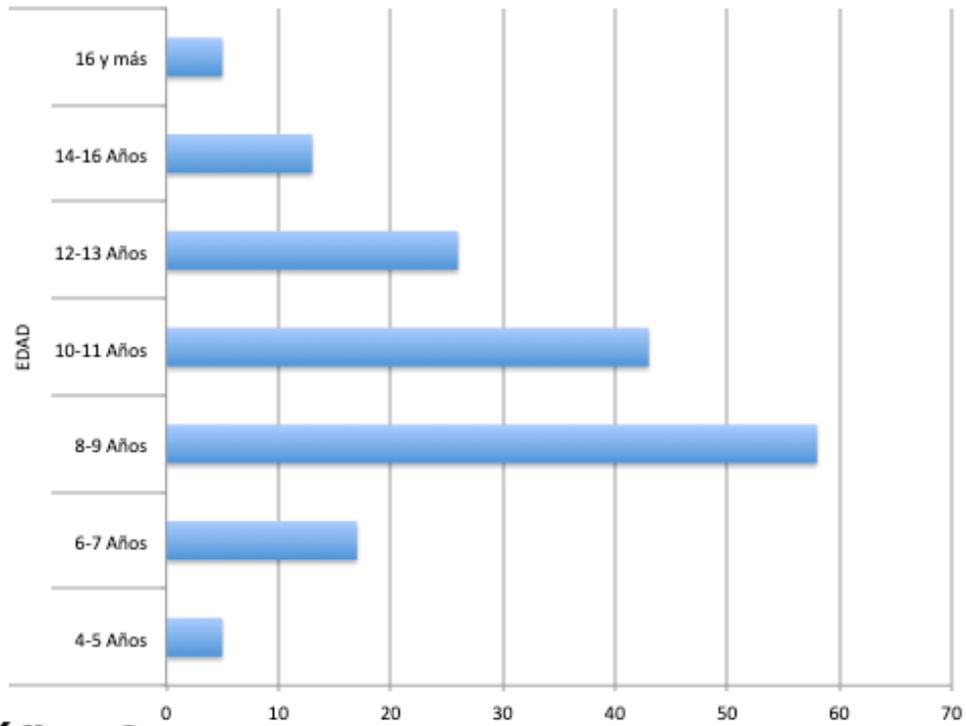
Demográficamente se intervinieron 117 varones y 50 mujeres, ver grafica 1.

De acuerdo a la edad, fueron en mayor frecuencia niños en edad escolar con un promedio de edad de 10 años, una edad mínima de 4 años, edad máxima de 16 años y una mediana de 10 años, ver grafica 2 y 3.

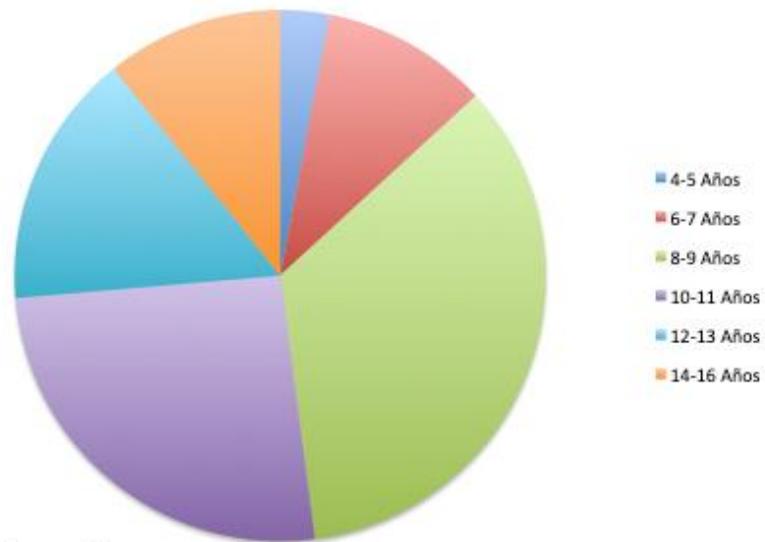


Grafica 1. Disposición de pacientes según sexo.

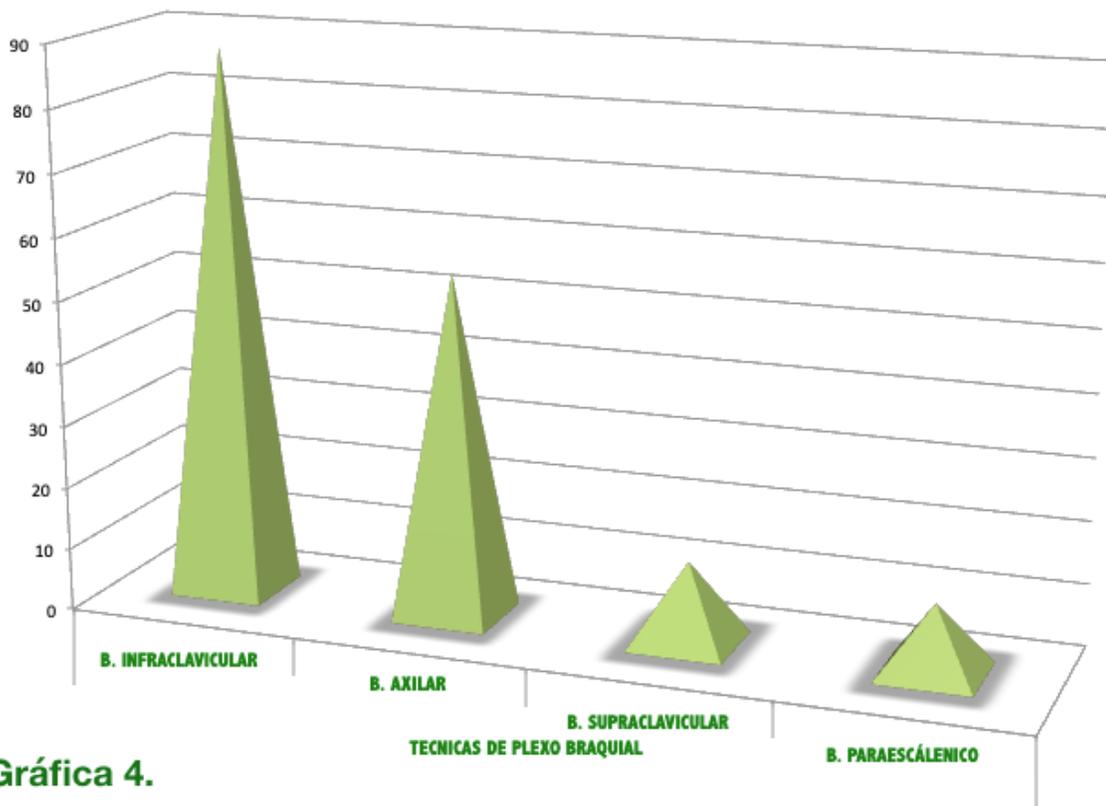
De acuerdo a las técnicas de Bloqueo de Plexo Braquial se encontraron por orden de frecuencia los siguientes: Bloqueo infraclavicular 88, Bloqueo axilar 55, bloqueo supraclavicular 13 y bloqueo paraescalenico 11, ver gráfica 4.



Gráfica 2.

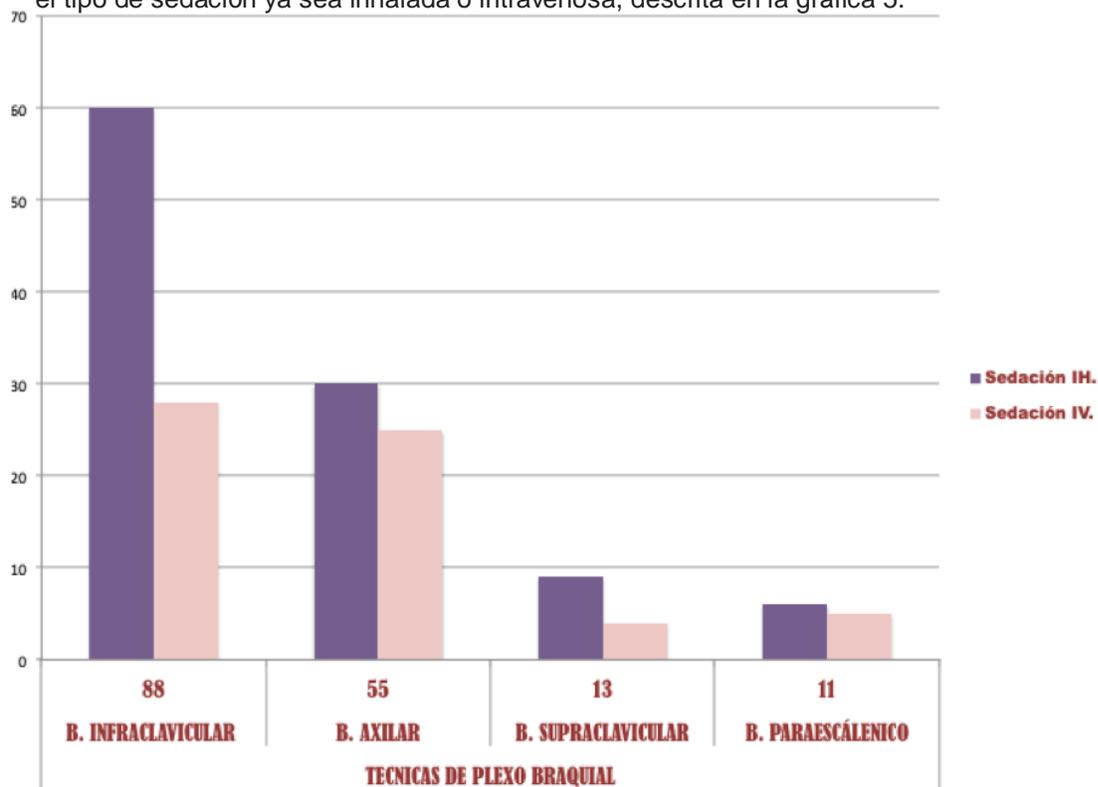


Gráfica 3.



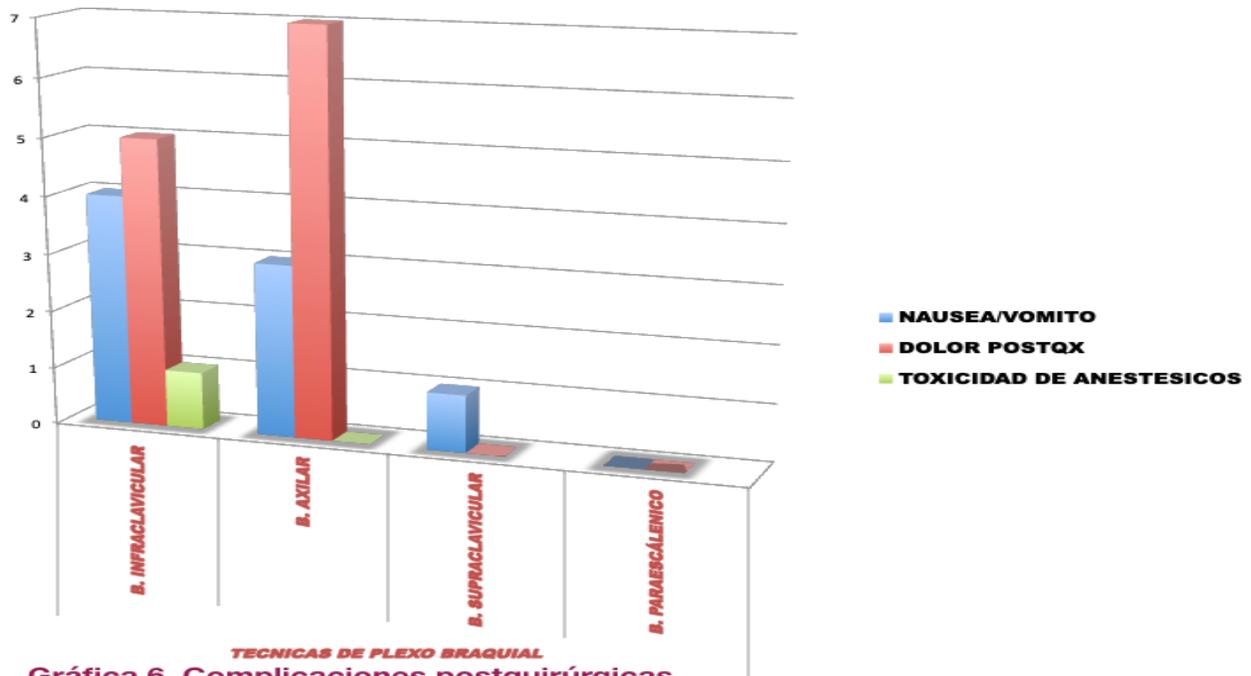
Gráfica 4.

De las técnicas de bloqueo antes descritas en nuestro estudio se clasificaron de acuerdo a el tipo de sedación ya sea inhalada o intravenosa, descrita en la gráfica 5.



Gráfica 5.

En mayor frecuencia, las técnicas de bloqueo se realizaron bajo Sedación Inhalada en un total de 105 pacientes y 62 pacientes bajo Sedación Inhalada. De acuerdo a las complicaciones postquirúrgicas encontradas en el área de recuperación, fueron más frecuentes en la técnica de bloqueo infraclavicular debido a que fue las técnica mas frecuente, ver gráfica 6. No se reportaron complicaciones transquirúrgicas.

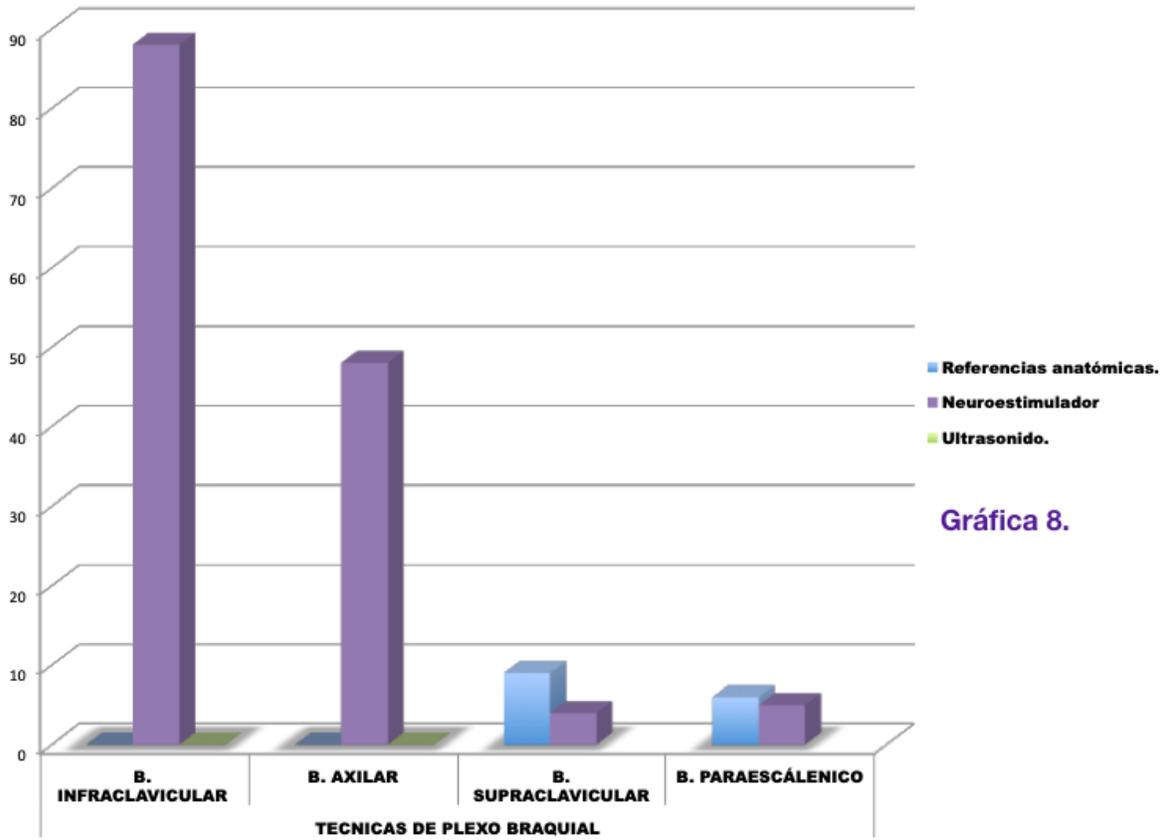


Gráfica 6. Complicaciones postquirúrgicas.

De acuerdo al tiempo quirúrgico se encontró un promedio en minutos de 65 minutos de para el bloqueo infraclavicular, 48 minutos para el bloqueo axilar, 51 minutos para el bloqueo supraclavicular y 47 minutos para bloqueo paraescálenico, como se muestra en la gráfica 7. No es objetivo en nuestro estudio investigar acerca del tipo de cirugía realizada, aunque podría ser mejor parámetro que interviene en el tiempo quirúrgico, dentro de las cirugías que se llevaron acabo en el grupo del bloqueo infraclavicular (mas frecuente), fueron reducción abiertas y cerradas de fracturas supracondileas de humero, en cambio para otras técnicas como lo fue para el bloqueo paraescálenico y el bloqueo axilar se llevaron acabo cirugías de retiro de material de osteosíntesis así como lavados quirúrgicos e inmovilizaciones cerradas.



En cuanto a la técnica de Bloqueo de Plexo Braquial y la técnica de localización, para el bloqueo infraclavicular y el bloqueo axilar se reportó el uso de neuroestimulación en el 100% de los casos, en cambio con la técnica supraclavicular y paraescalénica se llevó a cabo en su mayoría por referencias anatómicas, siendo éstas técnicas las menos empleadas en los reportes, como lo muestra en la gráfica Núm 8.



Gráfica 8.

En cuanto a la estancia hospitalaria posterior a la intervención quirúrgica, se reportó en promedio 1.6 días por lo que se sugiere que las intervenciones bajo anestesia regional no aumentan la estancia postquirúrgica.

DISCUSION.

En nuestra bibliografía se no se encontró diferencia en la administración de anestesia general de acuerdo a la edad (2,28, 29), sin embargo en nuestro trabajo encontramos que mas del 50% de los pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembro superior fue bajo anestesia general ya sea con o sin bloqueo de plexo braquial, por lo que no se incluyen en nuestro análisis estadístico, cabe señalar que lo niños reportados bajo anestesia general fueron de menor edad lo que es una limitante para nuestro estudio, porque no está valorado el uso de las técnicas regionales en lactantes y preescolares, esto se puede deber a el uso de técnicas a ciegas (Neuroestimulación y referencias anatómicas) que son menos seguras (11,17,18,20), hasta noviembre de 2016 se incorporó el uso de ultrasonido en los quirófanos del Instituto Nacional de Pediatría, este estudio se describe hasta diciembre de 2015, pero aun sin contar con esta herramienta, los pacientes que se sometieron a cirugías de miembro superior con los beneficios de anestesia regional como lo que resulta del tiempo de estancia postquirúrgica en un promedio de 1.6 en nuestro estudio, parecido a lo que refiere la literatura mundial, que debido a la pronta recuperación, los pacientes pueden darse de alta prontamente. La anestesia general puede prolongar la estancia posterior a la cirugía debido al difícil control de dolor, mas incidencia de nausea y vomito postquirúrgico (12,14).

La anestesia regional mejora las condiciones quirúrgicas en las cirugías ortopédicas ya que confiere bloqueo motor adecuado(17). En nuestro estudio no encontramos relación en el tipo de técnica de bloqueo y el tiempo quirúrgico pero encontramos que pudo estar asociado a el tipo de cirugía al que se sometían los pacientes.

]]

CONCLUSIONES.

Las diferentes técnicas anestésicas de bloqueo de plexo braquial proveen a los pacientes pediátricos grandes beneficios por lo que hay que hacer más uso de dichas técnicas sin tomar en cuenta la edad.

A pesar de que el uso de las técnicas a ciegas encontradas en nuestro trabajo, se encontraron mínimos efectos adversos postquirúrgicos y no se encontraron complicaciones en el transquirúrgico, por lo que hubo adecuado control de dolor. El uso de la neuroestimulación fue el instrumento para localizar el plexo braquial de forma certera por el adecuado control de dolor reportado. No hubo relación entre la técnica anestésica y prolongación en el tiempo quirúrgico ni de la estancia hospitalaria.

Falta un estudio adicional para valorar el uso del ultrasonido en los bloqueos del plexo Braquial ya que no se encontraba disponible con anterioridad.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Amiri HR, Espandar R. Upper extremity surgery in younger children under ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block: a case series. *Journal Child Orthop* (2011) 5:5-9.
- 2.- Asma M, Irfan C, Richard H. Brachial Plexus Anesthesia: A review of the relevant anatomy, complications, and anatomical variations. *Clinical Anatomy* (2014) 27:210-221
- 3.- Bosenberg AT. Benefits of regional anesthesia in children. *Pediatric Anesthesia* (2012) 22:10-12.
- 4.- Bosenberg AT. Regional Anesthesia in children: an update. *South Afr Anesth Analgesia* (2013); 19(6): 282-288.
- 5.- Bosenberg AT. Regional anesthesia in children: the future. *Pediatric Anesthetic* 22 (2012) 564-569.
- 6.- Dadure C, Capdeila X. Pripheral catheter techniques. *Pediatric Anesthesia* 22 (2012) 93-101.
- 7.- De José Maria B, Banús E, Navarro M. Ultrasound-guided supraclavicular vs infraclavicular brachial plexus blocks in children. *Pediatric Anesthesia* 2008; 18: 838-844.
- 8.- Denny NM, Harrop-Griffiths W. Location, location, location! Ultrasound imaging in regional anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2005;94(1):1-3.
- 9.- Dillane D, Tsui BC. Is there still a place for the use of nerve stimulation? *Pediatric Anesthetic* 2012 (22) 102-108.
- 10.- Ecoffey C. Safety in pediatric regional. *Pediatric Anesthetic* 22 (2012). 25-30. 11.- Ecoffey C, Lacroix F, Giaufre E, Orliaguet G. Epidemiology of regional anesthesia in children: a follow-up one-year prospective survey of the French- Language Society of Paediatric Anaesthesiologist (ADARPEF). *Pediatric Anesthesia* 2010 (20): 1061-1069.
- 12.- Ecoffey C. Pediatric Regional Anesthesia Chapter 18. *Gregory's Pediatric Anesthesia*. Fifth edition 2012. P 426-433.
- 13.- Fleischmann E, Marhofer P, Greher M. Brachial plexus anaesthesia in children: lateral infraclavicular vs axillary approach. *Pediatric Anesthesia* 2003; 13: 103-108.
- 14.- Ganesh A, Gurnaney H. Ultrasound Guidance for Pediatric Peripheral Nerve Blockade. *Anesthesiology Clin* 27 (2009) 197-212.
- 15.- Gelfand H, Ouanes J.P. Analgesic efficacy of ultrasound-guided regional anesthesia: a meta-analysis. *Journal of Clinical Anesthesia* (2011) 23, 90-96.
- 16.- Joon-Ho L, Young-Rok K. Ultrasound-guided interscale braquial plexus block in a pediatric patient with acute hepatitis. *Korean Journal Anesthesiol* 2012 june 62(6): 568-570.
- 17.- Kuo C, Edwards A, Mazumdar M. Regional Anesthesia for Children undergoing orthopedic ambulatory Surgeries in the united States, 1996-2006. *Hospital for Special Surgery* (2012) 8: 133-136.

- 18.- Lonnqvist PA. Themed issue "Pediatric Regional Anesthesia"-Starting 2012 with a bang! *Pediatric Anesthesia* (2012) 22 1-2.
- 19.- Marhofer P, Sitzwohl C, Greher M. Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children. *Anaesthesia* (2004) 59, 642-646.
- 20.- Marhofer P, Willscke H, Kettner SC. Ultrasound-guided upper extremity blocktip and tricks to improve the clinical practice. *Pediatric Anesthesia* 22 (2012) 65-71.
21. Mariano ER, Ilfeld BM, Cheng G. Feasibility of ultrasound-guided peripheral nerve block catheters for pain control on pediatric medical missions in developing countries. *Pediatric Anesthetic* 18(2008) 559-601.
- 22.- Mazoit JX. Local anesthetics and their adjuncts. *Pediatric Anesthetic* 2012 (22) 31-38.
- 23.- Mossetti V, Ivani G. Controversial issues in pediatric regional anesthesia. *Pediatric Anesthesia* (2012) 22: 109-114.
- 24.- Orebaugh S, Bigeleisen P. Ultrasound imaging in brachial plexus blockade. *Seminars in Anesthesia, Perioperative Medicine and Pain* (2007) 26, 180-188.
- 25.- Polaner D, Lynn DM. Quality assurance and improvement: the Pediatric Regional Anesthesia Network. *Pediatric Anesthesia* (2012) 22: 115-119.
- 26.- Polaner D, Taenzer A, Walker B. Pediatric regional Anesthesia Network (PRAN): A multi-institutional study of the use and incidence of complications of pediatric regional anesthesia. *Anesthesia & Analgesia* 2012; 115: 1352-1364.
- 27.- Ramamurthi RJ, Krane EJ. Local anesthetic pharmacology in pediatric anesthesia. *Techniques in Regional Anesthesia & Pain management* (2007) 11, 229-234.
- 28.- Ross AK, Bryskin RB. Regional Anesthesia Chapter 16. *Smith's Anesthesia for Infants and Children*. Eighth Edition 2011. 478-485.
- 29.- Wolf AR, Bosenberg AT, Johr M. Pro con debate: the use of regional vs systemic analgesia for neonatal surgery. *Pediatric Anesthesia* 21 (2011) 1247-1258.

ANEXOS.

X. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6
Realización del protocolo de estudio	Marzo 2014 a diciembre 2015					
Presentación del protocolo al comité de investigación		Enero 2017				
Análisis de expedientes			Enero 2017 a febrero 2017			
Redacción de resultados, discusión y conclusiones				Febrero 2017		
Revisión final de correcciones					Marzo 2017	