



---

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA  
MANUEL VELASCO SUAREZ.**

**“EFICACIA DEL BLOQUEO DE SCALPE ECOGUIADO VS TECNICA  
CONVENCIONAL”**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA  
EN NEUROANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA**

**CUAUHTÉMOC PERALTA SÁNCHEZ**

**TUTOR DE TESIS**

**DR. EDUARDO HERNANDEZ BERNAL.**

**TUTOR METODOLÓGICO**

**DRA. EN C. LAURA MATILDE UBALDO REYES**



Ciudad de México, Julio 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.



INSTITUTO NACIONAL  
DE NEUROLOGIA Y  
NEUROCIROGIA  
DIRECCION DE ENSEÑANZA

---

**DR. PABLO LEON ORTIZ**  
**DIRECTOR DE ENSEÑANZA**

---

**DR. LUIS GUILLERMO DIAZ LOPEZ**  
**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE NEUROANESTESIOLOGIA**

---

**EDUARDO HERNANDEZ BERNAL**  
**TUTOR DE TESIS**

---

**LAURA MATILDE UBALDO REYES**  
**ASESOR METODOLOGICO**

## ÍNDICE

<b>APARTADO</b>	<b>PÁGINA</b>
RESUMEN	4
ANTECEDENTES	6
DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
HIPOTESIS	15
OBJETIVO	15
JUSTIFICACIÓN	16
METODOLOGÍA	17
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	18
CONSIDERACIONES ÉTICAS	18
CONSIDERACIONES FINANCIERAS	18
RESULTADOS	19
LIMITACIONES DEL ESTUDIO	26
RESULTADOS E IMPACTO EN LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA	26
SATISFACCIÓN DE UNA NECESIDAD DE SALUD	26
APORTE A LA COMPRENSIÓN, PREVENCIÓN, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO A LAS AFECCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO	26
DISCUSIÓN	27
CONCLUSIONES	27
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXOS	30

## **RESUMEN.**

La adición del ultrasonido (US) a la práctica de la anestesia regional ha ampliado el potencial para el uso seguro y eficaz del bloqueo nervioso periférico; reduciendo de forma significativa la incidencia de complicaciones potencialmente graves o catastróficas. La ecografía en tiempo real permite visualizar la diana (nervio), su entorno (vasos), la aguja durante la progresión y en la proximidad del objetivo y la difusión de la solución inyectada (AL) alrededor del objetivo; al facilitar la localización de los nervios sensitivos puros, responsables de la sensibilidad del cuero cabelludo y del cráneo, ha permitido el desarrollo de la neurocirugía con paciente despierto. El bloqueo de escalpe es una técnica simple y económica que se puede realizar de manera rápida, segura y confiable. Implica anestesia regional en las capas superficiales y profundas del cuero cabelludo, una de sus principales ventajas es que la mayoría de los nervios que abastecen al cuero cabelludo son ramas sensoriales superficiales terminales y, por lo tanto, el riesgo de daño nervioso es menor que para los nervios motores más profundos.

**PALABRAS CLAVE:** Bloqueo de scalpe, ecografía, anestésico local, craneotomía.

## **ABSTRACT.**

The addition of ultrasound (US) to the practice of regional anesthesia has expanded the potential for the safe and effective use of peripheral nerve block; significantly reducing the incidence of potentially serious or catastrophic complications. Real-time ultrasound allows visualization of the target (nerve), its surroundings (vessels), the needle during the progression and in the proximity of the target and the diffusion of the injected solution (AL) around the target; By facilitating the location of pure sensory nerves, responsible for the sensitivity of the scalp and skull, it has allowed the development of neurosurgery with an awake patient. Scalpel block is a simple and economical technique that can be performed quickly, safely and reliably. It involves regional anesthesia in the superficial and deep layers of the scalp, one of its main advantages is that most of the nerves that supply the scalp are terminal superficial sensory branches and, therefore, the risk of nerve damage is less than for the deepest motor nerves.

**KEY WORDS:** Scalpel block, ultrasound, local anesthetic, craniotomy.

## **ANTECEDENTES.**

La adición del ultrasonido (US) al kit de herramientas del anestesiólogo y su introducción a la práctica de la anestesia regional ha mejorado notablemente la aplicación de la anestesia regional para la identificación de los nervios.(1) Ha ampliado el potencial para el uso seguro y eficaz del bloqueo nervioso periférico; reduciendo de forma significativa la incidencia de las dos principales complicaciones potencialmente graves o catastróficas de la anestesia locorregional, que son el traumatismo nervioso directo por la aguja y la inyección intravascular del anestésico local (AL). (2)

Es importante conocer la apariencia ecográfica y la ubicación de las estructuras vitales para reducir significativamente la posibilidad de lesiones colaterales (2)

La ecografía en tiempo real permite visualizar la diana (nervio), su entorno (vasos), la aguja durante la progresión y en la proximidad del objetivo y la difusión de la solución inyectada (AL) alrededor del objetivo; al facilitar la localización de los nervios sensitivos puros, responsables de la sensibilidad del cuero cabelludo y del cráneo, ha permitido el desarrollo de la neurocirugía con paciente despierto. (3)

Los progresos de la neurocirugía funcional están ligados a los progresos de la anestesia locorregional. La neurocirugía con el paciente despierto precisa una anestesia perfecta de la zona quirúrgica que únicamente permite la anestesia locorregional. (2) La neurocirugía a menudo causa un dolor mínimo después de la cirugía. Sin embargo, se ha informado que hasta el 60% - 80% de los pacientes pueden experimentar dolor moderado a intenso después de la craneotomía, principalmente porque este dolor postoperatorio se subestima y es tratado inadecuadamente (4) Hasta el 34% de los pacientes reportan dolor crónico después de una craneotomía. Varios ejemplos de factores predictivos han sido descritos por de Gray y Matta; un factor es la intensidad del dolor durante el postoperatorio agudo. (4)

HISTORIA: El término "anestesia regional" fue introducido por primera vez por el cirujano estadounidense, Harvey Cushing a comienzos del siglo XIX, cuando describía el alivio del dolor después del uso del bloqueo nervioso. A principios de la década de 1900, Harvey Cushing continuó sus experimentos con AL y, junto

con George Crile, comenzó a combinar los AL o regionales con anestésicos generales o con anestesia local de infiltración en las craneotomías. (5)

La adición de epinefrina por Heinrick Braun al AL tuvo el beneficio de aumentar la duración del efecto. Aunque Girvin en 1986 describió por primera vez la técnica de bloqueo del cuero cabelludo dirigida anatómicamente para pacientes despiertos durante la cirugía intracraneal, la técnica no ganó la debida popularidad durante varios años. El procedimiento consiste en la inyección de AL para bloquear las divisiones de V1 (nervios supratroclear y supraorbitales), V2 (nervio cigomático temporal), V3 (nervio auriculotemporal) y ramas derivadas de C2 y C3 (rama posterior del gran auricular, occipital menor y mayor) (5)

Pinosky et al. describieron por primera vez el bloqueo del cuero cabelludo como un medio para mejorar el control hemodinámico durante la fijación craneal. (5)

El conocimiento anatómico mejorado ha refinado el uso del bloqueo del cuero cabelludo para que se logre un bloqueo neuronal dirigido. La vascularización del cuero cabelludo, la proximidad de las arterias que abastecen la circulación cerebral, el uso de grandes volúmenes de AL y la presencia de dispositivos intracraneales o defectos óseos requieren atención. (5)

El bloqueo de escalpe es una técnica simple y económica que se puede realizar de manera rápida, segura y confiable. Implica anestesia regional en las capas superficiales y profundas del cuero cabelludo, una de sus principales ventajas es que la mayoría de los nervios que abastecen al cuero cabelludo son ramas sensoriales superficiales terminales y, por lo tanto, el riesgo de daño nervioso es menor que para los nervios motores más profundos. Se usó por primera vez para permitir la cirugía intracraneal supratentorial cuando la anestesia general para estos procedimientos aún no había avanzado lo suficiente como para considerarse segura; luego para permitir el mapeo funcional durante la cirugía sin interferencia de la anestesia general y, más recientemente, como complemento la anestesia general para minimizar la respuesta hemodinámica después de la colocación del cabezal de Mayfield y al estímulo quirúrgico y proporcionar analgesia perioperatoria disminuyendo los requisitos anestésicos intraoperatorios, reduciendo el dolor posoperatorio (PO) y el consumo



de analgésicos, disminuyendo los valores de puntaje de dolor agudo PO, menos efectos secundarios asociados con los opioides (confusión, náuseas y vómitos), así como una reducción en los requisitos totales de opioides en las primeras 24 h después de la cirugía.(6,7,8) No proporciona anestesia a la duramadre.(7) Los neuroanestesiólogos son responsables de la estabilidad de la presión arterial (PA) y frecuencia cardíaca (FC) para evitar complicaciones potencialmente peligrosas, como hemorragia y presión intracraneal elevada (PIC). (9) Se ha demostrado que la craneotomía de vigilia con mapeo del habla mejora tanto la eficacia como la seguridad de la resección de lesiones cerebrales en situaciones en las que los procedimientos quirúrgicos pueden empeorar los síntomas neurológicos (p. Ej., lesiones cerca de áreas elocuentes o la corteza motora), manejo quirúrgico de epilepsia. La indicación habitual para el enfoque de vigilia es facilitar la EEG intraoperatoria y el mapeo cortical para identificar con precisión aquellas áreas del cerebro que controlan las funciones motoras y el habla. (10) Las consideraciones anestésicas importantes para este procedimiento incluyen una emergencia cómoda y una analgesia adecuada para los pacientes, en particular durante la conciencia. (11, 12) El dolor experimentado durante la craneotomía y en el PO se deriva, en gran medida, del cuero cabelludo y los músculos pericraneales, el bloqueo de las fibras nerviosas sensoriales que las suministran podría reducir la anestesia total y permitir la pronta recuperación. (13) La inervación sensorial del cuero cabelludo y la frente es proporcionada por los nervios trigémino y espinal.

#### INERVACIÓN DEL CUERO CABELLUDO ANTERIOR Y LA FRENTE.

El nervio trigémino es el nervio craneal más grande y es la principal fuente de inervación sensorial de la cabeza y la cara. El nervio trigémino tiene una división oftálmica, maxilar y mandibular, todas las cuales contribuyen con ramas que inervan parte de la frente y el cuero cabelludo. (14) La primera y más pequeña división del nervio trigémino es la división oftálmica (V1). Es un nervio sensorial puro (15). La rama más grande de la división oftálmica es el nervio frontal, que ingresa a la órbita a través de la fisura orbital superior, antes de dividirse en 2 ramas, los nervios supraorbitario y supratrocLEAR. Estas 2

ramas suministran una inervación sensorial a la frente y al cuero cabelludo anterior. (16) Los nervios supratroclear y supraorbitario se anestesian a medida que emergen a lo largo del borde orbital superior con 1 ml de AL para cada nervio, utilizando una aguja de calibre 23 o 25 introducida perpendicularmente a la piel. La división mayor maxilar del nervio trigémino (V2) es un nervio puramente sensorial transmite la sensación desde la cara hasta la prominencia cigomática de la mejilla a través de sus ramas cutáneas (infraorbitario, cigomaticofacial y nervios cigomaticotemporales). (16)

La tercera y última rama principal del nervio trigémino es la división mandibular (V3) ramas cutáneas auriculotemporales. (15)

NERVIO SUPRAORBITAL se puede bloquear a medida que emerge de la órbita. La muesca supraorbital se palpa con el dedo por encima del punto medio del ojo aproximadamente 2.9 cm lateral a la línea media y 0.5 cm por debajo del margen supraorbital; la aguja se inserta a lo largo del margen orbital superior, perpendicular a la piel.

NERVIO SUPRATROCLEAR: se encuentra en el borde medial de la raíz de la nariz, inmediatamente debajo del ángulo entre los bordes superior y medial de la órbita, aproximadamente a 1.6 cm lateral a la línea media y 0.7 cm por debajo del margen supraorbital; recorre la frente paralelamente al nervio supraorbitario (10, 17). Es factible el abordaje guiado por ultrasonido para localizar los forámenes de referencia para el bloqueo del nervio trigémino superficial. Usando un transductor lineal de alta frecuencia, el hueso aparece como un borde lineal hiperecoico (línea blanca) con una sombra anecoica (oscura) subyacente. En los agujeros de estos tres nervios, la interrupción dentro de la línea hiperecoica indica una discontinuidad en el hueso ("espacio óseo"). Además, el ultrasonido puede visualizar vasos satélites cerca de cada nervio usando la función Doppler color. La vista en tiempo real de la diseminación de la inyección puede ayudar a evitar la inyección intravascular, la lesión del nervio por la aguja o la inyección en el foramen. Para localizar la muesca supraorbital (foramen), la sonda se encuentra transversalmente por encima del borde orbitario. El foramen infraorbital se puede visualizar colocando la sonda de ultrasonido horizontal o verticalmente en el plano

sagital. Se realizan movimientos traslacionales finos de medial a lateral a lo largo del margen orbital inferior para resaltar la alteración de la tabla ósea.

**NERVIO AURICULOTEMPORAL:** se puede bloquear por infiltración sobre el proceso cigomático, con una inyección de 1 a 1,5 cm anterior a la oreja al nivel del trago, o a 1- 1.5 cm anterior al borde superior del pabellón auditivo, evitando cualquier riesgo de bloqueo del nervio facial; se encuentra posterior a la arteria temporal superficial (palpable). (10,17)

**NERVIO CIGOMATICOTEMPORAL:** surge a medio camino entre el nervio auriculotemporal y el nervio supraorbitario, con su foramen ubicado en la pared anterior de la fosa temporal, por encima del cigomático. Puede ramificarse a medida que perfora la fascia temporal, por lo que se recomienda la inyección profunda y superficial. (10,17) Técnica guiada por ultrasonido: El transductor de ultrasonido se coloca en el área infracigomática, sobre el maxilar superior, con una inclinación de 45 ° en los planos frontal y horizontal. La ubicación de la sonda permite la visualización de la fosa pterigopalatina, limitada anteriormente por el maxilar y posteriormente por el ala mayor del esfenoides. La aguja se avanza utilizando un enfoque fuera del plano. La guía ecográfica en tiempo real permite la localización directa de la arteria maxilar interna, la identificación de la punta de la aguja y la diseminación de la solución AL dentro de la fosa pterigopalatina.

**INERVACIÓN DEL CUERO CABELLUDO POSTERIOR:** El NERVIO OCCIPITAL MENOR deriva de las ramas ventrales de la columna vertebral C2 y C3 lleva la sensación de la piel del cuero cabelludo que se encuentra justo detrás de la aurícula. Se puede bloquear por infiltración a lo largo de la línea nuchal superior a 2,5 cm lateral al bloqueo del nervio occipital mayor. (15)

**NERVIO OCCIPITAL MAYOR (NOG)**

El GON es la rama medial del segundo nervio cervical (C2) suministrar la porción occipital del cuero cabelludo. Después de desviarse de la rama dorsal, envuelve el borde inferior del músculo oblicuo inferior capitis y discurre medial y cranealmente por debajo del músculo semispinal de capitis. A continuación, perfora los músculos semispinalis capitis y trapecio y llega a la región posterior del cuero cabelludo.

Cuando el nervio se vuelve superficial justo debajo de la línea nucal superior, discurre lateralmente entre la arteria occipital y la protuberancia occipital medial. Sonoanatomía y técnica.

El paciente se coloca en decubito prono, doblando ventralmente el cuello. El transductor lineal de alta frecuencia se coloca primero axialmente por encima de la línea nucal superior y luego se reubica caudalmente. El anillo posterior del atlas se ve como una estructura semicircular hiperecoica. Moviendo el transductor más caudalmente, se visualiza el proceso espinoso de la segunda vértebra cervical (generalmente bífida) con las láminas a ambos lados que se extienden como alas de pájaro. A medida que el borde lateral del transductor se gira más en sentido craneal y lateral, el músculo enorme en forma de cuña (oblicua inferior capitis) se visualiza entre el proceso espinoso C2 y el proceso transversal C1. El eje corto de la GON se ve como un punto hipoeoico ubicado profundamente entre este músculo y el músculo semiespinal del músculo de la cabeza de forma superficial. La aguja se introduce de lateral a medial hasta que se alcanza el nervio. En comparación con el enfoque medial a lateral, este enfoque puede evitar perforar la fascia trapezoidal dura, lo que fácilmente podría desviar la aguja superficialmente. El transductor también puede alinearse en paralelo al eje largo del GON para la hidrodissección de todo su recorrido. (18)

COMPLICACIONES: El uso de lidocaína con epinefrina para la infiltración del cuero cabelludo para disminuir el sangrado durante la incisión en la piel puede ocasionar hipotensión transitoria e importante antes de la craneotomía. (19) La incidencia de una parálisis transitoria del nervio facial después del bloqueo del nervio auriculotemporal se ha descrito hasta en un 17%. (17)

## **DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA:**

Previa autorización del Comité Local de Investigación del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez”, se captaron a los pacientes programados para craneotomías, se explicó el procedimiento de forma verbal y escrita, así como los objetivos del estudio, potenciales beneficios y posibles riesgos. Se requirió la firma de un consentimiento informado para la participación en dicho estudio.

### **TÉCNICA CONVENCIONAL.**

**NERVIO SUPRAORBITAL.** La muesca supraorbital se palpa con el dedo por encima del punto medio del ojo aproximadamente 2.9 cm lateral a la línea media y 0.5 cm por debajo del margen supraorbital; la aguja se inserta a lo largo del margen orbital superior, perpendicular a la piel.

**NERVIO SUPRATROCLEAR:** se encuentra en el borde medial de la raíz de la nariz, inmediatamente debajo del ángulo entre los bordes superior y medial de la órbita, aproximadamente a 1.6 cm lateral a la línea media y 0.7 cm por debajo del margen supraorbital; recorre la frente paralelamente al nervio supraorbitario.

**NERVIO AURICULOTEMPORAL:** se puede bloquear por infiltración sobre el proceso cigomático, con una inyección de 1 a 1,5 cm anterior a la oreja al nivel del trago, o a 1- 1.5 cm anterior al borde superior del pabellón auditivo, evitando cualquier riesgo de bloqueo del nervio facial; se encuentra posterior a la arteria temporal superficial (palpable).

**NERVIO CIGOMATICOTEMPORAL:** surge a medio camino entre el nervio auriculotemporal y el nervio supraorbitario, con su foramen ubicado en la pared anterior de la fosa temporal, por encima del cigomático. Puede ramificarse a medida que perfora la fascia temporal, por lo que se recomienda la inyección profunda y superficial.

**NERVIO OCCIPITAL MENOR** deriva de las ramas ventrales de la columna vertebral C2 y C3. Se puede bloquear por infiltración a lo largo de la línea nuchal superior a 2,5 cm lateral al bloqueo del nervio occipital mayor.

**NERVIO OCCIPITAL MAYOR (NOG) EL GON** es la rama medial del segundo nervio cervical (C2). Después de desviarse de la rama dorsal, envuelve el borde

inferior del músculo oblicuo inferior capitis y discurre medial y cranealmente por debajo del músculo semispinal de capitis. A continuación, perfora los músculos semispinalis capitis y trapecio y llega a la región posterior del cuero cabelludo. Cuando el nervio se vuelve superficial justo debajo de la línea nugal superior, discurre lateralmente entre la arteria occipital y la protuberancia occipital medial.

## TÉCNICA

## ECOGUIADA.

**NERVIO SUPRAORBITAL:** Usando un transductor lineal de alta frecuencia, el hueso aparece como un borde lineal hiperecoico (línea blanca) con una sombra anecoica (oscura) subyacente. En los agujeros de estos tres nervios, la interrupción dentro de la línea hiperecoica indica una discontinuidad en el hueso ("espacio óseo"). Además, el ultrasonido puede visualizar vasos satélites cerca de cada nervio usando la función Doppler color. La vista en tiempo real de la diseminación de la inyección puede ayudar a evitar la inyección intravascular, la lesión del nervio por la aguja o la inyección en el foramen. Para localizar la muesca supraorbital (foramen), la sonda se encuentra transversalmente por encima del borde orbitario. El foramen infraorbital se puede visualizar colocando la sonda de ultrasonido horizontal o verticalmente en el plano sagital. Se realizan movimientos traslacionales finos de medial a lateral a lo largo del margen orbital inferior para resaltar la alteración de la tabla ósea.

**NERVIO CIGOMÁTICO TEMPORAL:** El transductor de ultrasonido se coloca en el área infracigomática, sobre el maxilar superior, con una inclinación de 45 ° en los planos frontal y horizontal. La ubicación de la sonda permite la visualización de la fosa pterigopalatina, limitada anteriormente por el maxilar y posteriormente por el ala mayor del esfenoides. La aguja se avanza utilizando un enfoque fuera del plano. La guía ecográfica en tiempo real permite la localización directa de la arteria maxilar interna, la identificación de la punta de la aguja y la diseminación de la solución AL dentro de la fosa pterigopalatina.

**NERVIO OCCIPITAL MAYOR:** El paciente se coloca en decubito prono, doblando ventralmente el cuello. El transductor lineal de alta frecuencia se coloca primero

axialmente por encima de la línea nucal superior y luego se reubica caudalmente. El anillo posterior del atlas se ve como una estructura semicircular hiperecoica. Moviendo el transductor más caudalmente, se visualiza el proceso espinoso de la segunda vértebra cervical (generalmente bifida) con las láminas a ambos lados que se extienden como alas de pájaro. A medida que el borde lateral del transductor se gira más en sentido craneal y lateral, el músculo enorme en forma de cuña (oblicua inferior capitis) se visualiza entre el proceso espinoso C2 y el proceso transversal C1. El eje corto de la GON se ve como un punto hipoecoico ubicado profundamente entre este músculo y el músculo semiespinal del músculo de la cabeza de forma superficial. La aguja se introduce de lateral a medial hasta que se alcanza el nervio. En comparación con el enfoque medial a lateral, este enfoque puede evitar perforar la fascia trapezoidal dura, lo que fácilmente podría desviar la aguja superficialmente. El transductor también puede alinearse en paralelo al eje largo del GON para la hidrodisección de todo su recorrido.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Qué tan eficaz es la analgesia obtenida por el bloqueo de escalpe guiado por ultrasonido versus convencional?

## **HIPÓTESIS**

H1: ¿Los pacientes intervenidos de cirugía neurológica, que requieran de bloqueo de escalpe, presentaran anestesia de mayor eficacia cuando se realice guiado por ultrasonido que de manera convencional?

H2: ¿El bloqueo de escalpe disminuye el consumo de analgésicos intravenosos?

## **OBJETIVO:**

Determinar la eficacia del bloqueo de escalpe guiado por ultrasonido en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “MANUEL VELASCO SUAREZ.”



## **JUSTIFICACIÓN**

Este protocolo de estudio tiene como finalidad obtener información sobre la eficacia del bloqueo de escalpe guiado por ultrasonido comparado con el convencional, hasta el momento no se cuenta con ningún estudio en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suarez,” por lo que entendemos la necesidad de determinar la eficacia de nuestras técnicas anestésicas ya establecidas y adoptar las nuevas herramientas de visión directa para mejorar su eficacia. Las técnicas anestésicas ecoguiadas nos permiten tener visión directa de las estructuras anatómicas y con ello disminuir las complicaciones o eventos adversos.

Se trata de un estudio prospectivo, comparativo, en pacientes intervenidos de neurocirugía que requieran bloqueo de escalpe para anestesia.

## **METODOLOGÍA.**

Se incluyeron 40 pacientes programados para Neurocirugía, con estado físico según la American Society of Anesthesiologists (ASA) ASA III, mayores de 20 años, que ingresaron al área de quirófanos en los meses de febrero a junio del año 2019, ingresaron al estudio con autorización por medio de consentimiento informado, en el Instituto Nacional de Neurología “Manuel Velasco Suárez” de acuerdo a la presentación de casos con el censo interno del INNN, bajo anestesia general balanceada (AGB) o TIVA más Bloqueo de Scalpe. No se incluyeron pacientes menores de 20 años, con Enfermedades hepáticas y/o renales crónicas y agudas, alergias conocidas a Ropivacaína, estado físico ASA I-II-IV o mayor, ni enfermedades psiquiátricas o uso crónico de psicotrópicos. Previa autorización del Comité de Ética e Investigación y previa firma de consentimiento informado se seleccionaron de manera aleatoria, los pacientes que participarían en el grupo ecoguiado (grupo I) vs convencional (grupo II) (es decir iniciaremos con números nones ecoguiado y números pares convencional) de manera que ni el investigador ni el paciente eligieron la técnica. A los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión; se les administró Ropivacaína al 0.75% de 14-17 ml al menos 15 minutos antes del pinchamiento con el cabezal de Mayfield. Se evaluaron los cambios hemodinámicos al momento del pinchamiento, estado de profundidad anestésica mediante monitoreo electroencefalográfico en crudo mediante monitoreo tipo 2 (FC, PAM EEG T1/T2) a los 0 min (T0), al momento del pinchamiento y transanestésico, se registraron en la hoja de recolección de datos.

Al ingreso a sala quirúrgica se colocó monitorización tipo 2 con Presión Arterial Invasiva (Línea arterial), electrocardiografía, electroencefalograma, pulsioximetría. Se garantizó una técnica de anestesia adecuada. Se realizó el procedimiento quirúrgico y manejo transoperatorio de acuerdo con el escenario clínico que se presentó. Al final del procedimiento se trasladaron a los pacientes a la unidad de cuidados postanestésicos, donde se monitorizó con PANI, pulsioxímetro y electrocardiografía, y para manejo integral de las posibles complicaciones posoperatorias. Se decidió su egreso a piso por un médico anestesiólogo y un medico Neurocirujano.

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Se realizó mediante estadística descriptiva usando media y desviación estándar para las variables cuantitativas. Para determinar las diferencias entre variables cuantitativas se utilizó una prueba de t de Student. Se aplicó una prueba ANOVA de una vía con los factores grupo x tiempo. Se analizó posteriormente con la prueba *post hoc* Tukey. Para analizar la eficacia se formaron dos grupos dependiendo de la presencia, o no de bloqueo de SCALPE de acuerdo a cada una de las intervenciones realizadas. La eficacia del bloqueo de Scalpe ecoguiado fue determinada estimando riesgos relativos con intervalos de confianza del 95% (IC95%). Se consideró como estadísticamente significativo cuando los considero como de confianza no cruzaron la unidad. Se calcularon RR con IC 95% para determinar la asociación del bloqueo de Scalpe ecoguiado y la disminución de cambios hemodinámicos al momento del pinchamiento. El cálculo de los riesgos relativos se realizó utilizando el programa estadístico SPSS, versión 20.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS.**

Este trabajo no es invasivo por lo cual no necesita hoja de consentimiento informado del paciente y el comité de ética médica lo aprobó con el folio 34/19.

## **CONSIDERACIONES FINANCIERAS.**

El presente estudio no representó ningún gasto adicional para el paciente, debido a que el ultrasonograma utilizado es propiedad del servicio de Neuroanestesiología.

## RESULTADOS QUE SE ESPERAN OBTENER Y SU POSIBLE IMPACTO EN LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA (CONTRIBUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN EL AVANCE DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO).

Cuarenta pacientes cumplieron con los criterios de inclusión y fueron aleatorizadas en los dos grupos de tratamiento: grupo I Ecoguiado (N=20) y grupo II Convencional (N=20). Para la población total (40) de acuerdo con la clasificación de ASA el 100% fueron ASA III; en cuanto a la población total, en la variable género, 16 pacientes fueron hombres (40%) y 24 mujeres (60%). Las características clínicas basales se muestran en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Características clínicas basales de la población total**

	EDAD	PESO	TALLA
<b>N</b>	40	40	40
<b>Mínimo</b>	20	44	56
<b>Máximo</b>	72	88	185
<b>Media ± DS</b>	50.525±9.53	69.77±10.6	160±10.6

De los pacientes que forman el grupo Ecoguiado (grupo I) fueron 7 hombres y 13 mujeres, la edad promedio fue de 47 años, así mismo se desvían 9.53 unidades de la escala, el peso promedio fue de 69.7 kg y la Talla de 1.61 m. Quienes conformaron el grupo Convencional (grupo II) fueron 9 hombres y 11 mujeres. En promedio se ubican en 50.5 años, así mismo se desvían 10.6 unidades de la escala, el peso promedio fue de 69.7 kg y la Talla de 1.60 m. La edad promedio entre los grupos de tratamiento no difirió entre ambos grupos ( $p=0.55$ ), el peso promedio entre los grupos de tratamiento no difirió ( $p=0.52$ ) y la Talla promedio no difirió entre ambos grupos ( $p=0.58$ ).

**Cuadro 2. Características clínicas basales por grupo**

Característica	Ecoguiado N=20	Convencional N=20	P*
<b>Edad en años media±DS</b>	47±14.90	53.36±14.90	P=0.55
<b>Peso en kg media±DS</b>	69.7±11.08	69.7±12.03	P=0.52
<b>Talla en cms media±DS</b>	161.4±9.99	160 ±26.21	P=0.58
<b>ASA III, N (%)</b>	20 (50)	20 (50%)	

\*t-student para muestras independientes.

Se midieron los cambios hemodinámicos al momento del pinchamiento para ambos grupos: grupo I (Ecoguiado) y grupo II (Convencional). Se observó que los cambios hemodinámicos no difirieron entre ambos grupos (p=0.76).

**Cuadro 3. Cambios hemodinámicos promedio con bloqueo de Scalpe.**

	Grupo I	Grupo II	P*
	Ecoguiado	Convencional	
<b>Fc x min basal media±DS</b>	66.45±15.17	64.09±12.97	p=0.76
<b>Fc x min al pinchamiento media±DS</b>	72.77±15.48	74.22±18.77	p=0.65
<b>Fc x min transanestésico media±DS</b>	69.7±10.72	71.72±9.66	p=0.56
<b>PAM basal media±DS</b>	75.36±6.36	79.95±8.75	p=0.61
<b>PAM pinchamiento media±DS</b>	82.86±8.29	85.4±12.66	p=0.53
<b>PAM transanestesico media±DS</b>	75.47±6.40	74.95±5.76	p=0.63
<b>EEG T1/T2 basal media±DS</b>	15.86±1.93/15.86±3.42	16.31±2.44/15.68±3.13	p=0.55
<b>EEG T1/T2 Pinchamiento media±DS</b>	9.64±1.45/10.92±1.83	9.98±2.26/10.21±2.11	p=0.70
<b>EEG T1/T2 Transanestesico media±DS</b>	9.09±1.64/9.45±1.46	9.03± 1.44/9.2±1.52	p=0.55

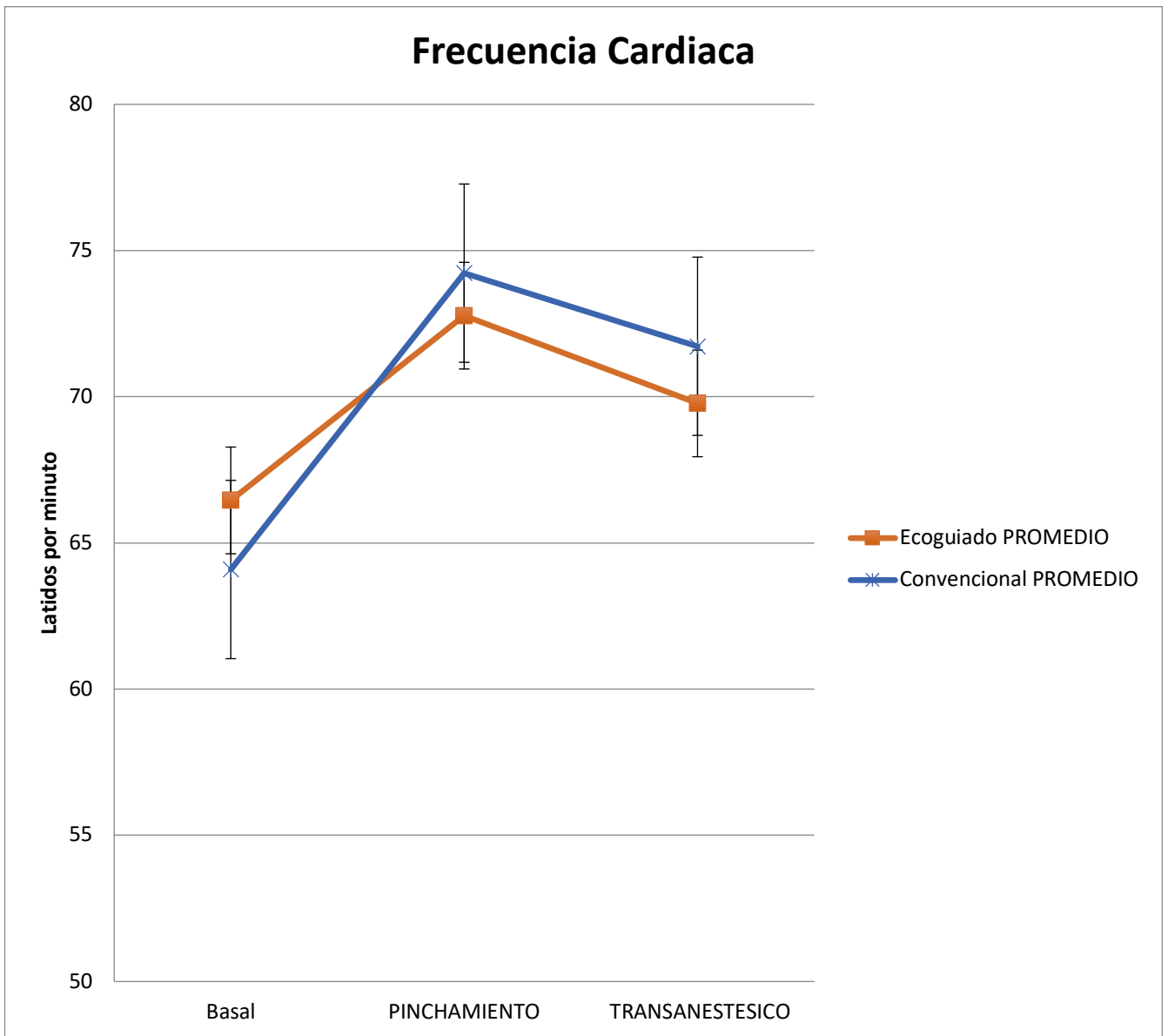
\*t-sudent, † prueba de muestras emparejadas

En el grupo I la dosis de Ropivacaina 0.75% (mg) utilizada durante el transoperatorio fue de **1102.04** En el grupo II la dosis de Ropivacaina 0.75% (mg) utilizada durante el transoperatorio fue de **1105.77**. La dosis promedio de Ropivacaina entre los grupos de tratamiento difirió entre ambos grupos ( $p=0.76$ ). En el grupo I la dosis de fentanil (mcg) utilizada durante el transoperatorio fue de **1068.4** En el grupo II la dosis de fentanil (mcg) utilizada durante el transoperatorio fue de **1105.77**. La dosis promedio de fentanilo entre los grupos de tratamiento difirió entre ambos grupos ( $p=0.34$  I de C 95% 217.60; -9.06). En el grupo I la dosis de propofol (mg) utilizada durante el transoperatorio fue de **1993.68** En el grupo II la dosis de propofol (mg) utilizada durante el transoperatorio fue de **1863.22**. La dosis promedio de propofol entre los grupos de tratamiento difirió entre ambos grupos ( $p=0.35$ ). En el grupo I la dosis de lidocaina (mg) utilizada durante el transoperatorio fue de **428.59** En el grupo II la dosis de propofol (mg) utilizada durante el transoperatorio fue de **488.68**. La dosis promedio de lidocaina entre los grupos de tratamiento difirió entre ambos grupos ( $p=0.25$ ).

**Cuadro 4. Dosis totales de Fármacos y tiempo Anestésico.**

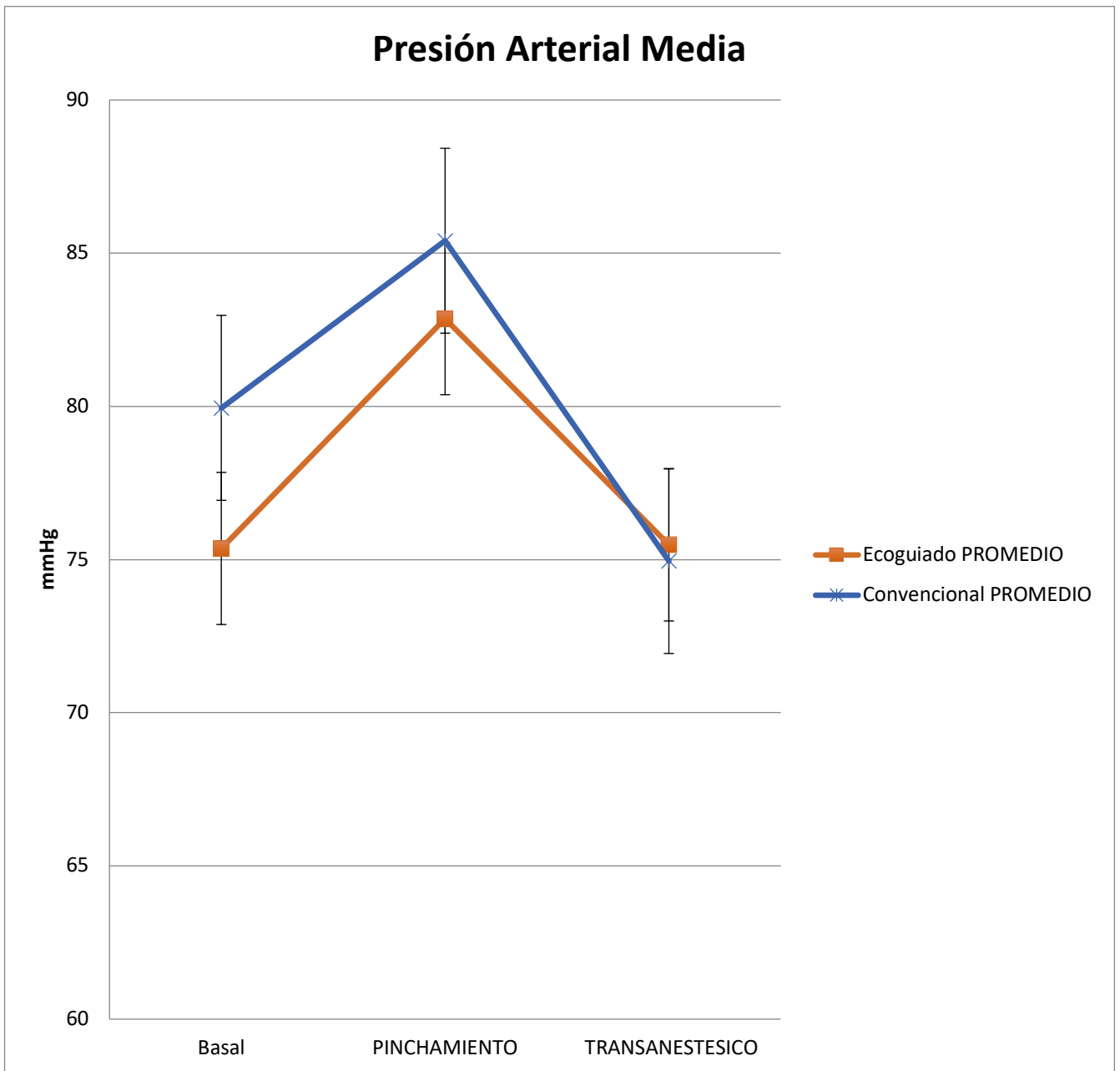
	Grupo I Ecoguiado	Grupo II Convencional	P*
<b>Ropivacaina .75% (mg) media±DS</b>	112.04±5.93	110.9±5.19	$p=0.76$
<b>Fentanil (mcg) media±DS</b>	1068.4±383.36	1105.77±321.18	$p=0.34^*$
<b>Propofol (mg) media±DS</b>	1993.68±1429.71	1863.22±1083.86	$p=0.35^*$
<b>Lidocaína (mg) media±DS</b>	428.59±408.15	488.68±347.01	$p=0.25^*$
<b>Tiempo Anestésico (M) media±DS</b>	378.18±18.5	362.95±28.3	$P=0.50^*$

**FIGURA 1.**

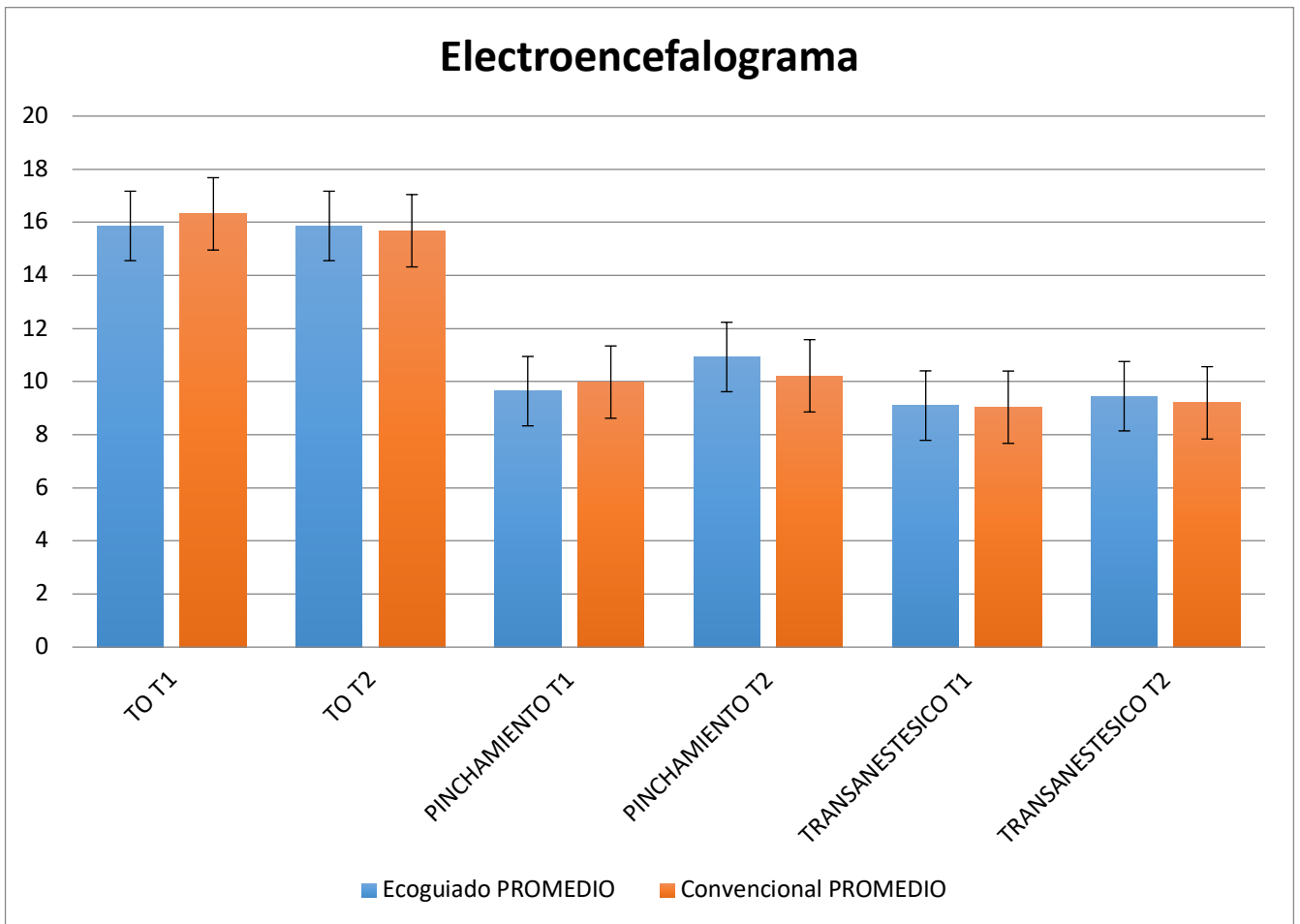




**FIGURA 2**



**FIGURA 3. ELECTROENCEFALOGRAMA.**



## **LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Dentro de las limitaciones que consideramos en el presente estudio, es la cantidad de la muestra de los pacientes, a pesar de estar calculada adecuadamente y ser representativa para esta técnica anestésica.

## **RESULTADOS Y POSIBLE IMPACTO EN LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA (CONTRIBUCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN EL AVANCE DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO)**

La contribución del presente estudio sobre el bloqueo de scalpe ecoguiado en Neurocirugía será de gran trascendencia, para evitar cambios hemodinámicos al momento del pinchamiento de cráneo que en neurocirugía es de suma importancia para prevenir catástrofes neurológicas.

## **SATISFACCIÓN DE UNA NECESIDAD DE SALUD CON EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO**

Disminuir o erradicar los cambios hemodinámicos al momento del pinchamiento que en neurocirugía es de suma importancia para evitar catástrofes neurológicas.

## **APOORTE DEL DESARROLLO DEL TRABAJO A LA COMPRESIÓN, PREVENCIÓN, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO A LAS AFECCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO**

Determinación de la dosis ideal, así como de los beneficios reales y potenciales del uso de bloqueo de scalpe ecoguiado en Neurocirugía. Introducir el bloqueo de escalpe guiado por ultrasonido para mejorar la eficacia anestésica en nuestros pacientes y disminuir las complicaciones atribuibles a esta técnica anestésica convencional.

## **DISCUSIÓN.**

En este estudio se demostró eficacia del Bloqueo de Scalpe Ecoguiado como método de visión directa al disminuir los cambios hemodinámicos al momento del pinchamiento en una población homogénea, programada para Neurocirugía, el Bloqueo de Scalpe ecoguiado comparado con la técnica convencional (referencias anatómicas) genera menores cambios hemodinámicos, de acuerdo con el monitoreo tipo 2.

Estos hallazgos son consistentes con otros estudios, donde se evalúa su eficacia en población de 20-80 años y peso de 45-90 kgs para las técnicas anestésicas referidas incluyeron anestesia general, anestesia regional (bloqueo de Scalpe), y técnicas de paciente Despierto-Dormido-Despierto o Despierto durante toda la cirugía. Se demuestra que con técnica precisa del bloqueo de scalpe se reducen dosis de anestésico local, opiode y adyuvantes.

Durante el periodo perioperatorio, en este estudio, se apreció una reducción significativa en la necesidad de fentanilo y adyuvantes. La técnica convencional demostró ser eficaz cuando es realiza por personal capacitado y la técnica ecoguiada mostro mayor eficacia aun en personal no experimentado por ser una técnica de visión directa.

## **CONCLUSIONES.**

El bloqueo de Scalpe ecoguiado es eficaz para la administración del anestésico local en el sitio preciso bajo visión directa en pacientes Neuroquirurgicos.

## REFERENCIAS:

1. Suresh S. et al. Pediatric Pain Management *Anesthesiology Clin* 30 (2012) 101–117.
2. Zetlaoui P.J. Anestesia y analgesia locorregional en la práctica médica. Tratado de medicina EMC, 2018-06-01, Volumen 22, (2):1-10, Elsevier Masson SAS
3. Chang K-V et al. Ultrasound-Guided Interventions of the Cervical Spine and Nerves *Phys Med Rehabil Clin N Am* 29 (2018) 93–103.
4. Batoz H. et al. The Analgesic Properties of Scalp Infiltrations with Ropivacaine After Intracranial Tumoral Resection *Anesth Analg* 2009; 109:240–4.
5. Papangelou A. et al. A review of scalp blockade for cranial surgery *Journal of Clinical Anesthesia* (2013) 25, 150–159.
6. Lai L.T et al. Perioperative Pain Management in the Neurosurgical Patient. *Anesthesiology Clin* 30 (2012) 347–367.
7. Ayoub C. et al. A Comparison Between Scalp Nerve Block and Morphine for Transitional Analgesia After Remifentanil-Based Anesthesia in Neurosurgery *Anesth Analg* 2006; 103:1237–40.
8. Nguyen A. et al. Scalp Nerve Blocks Decrease the Severity of Pain After Craniotomy *Anesth Analg* 2001; 93:1272–6.
9. Geze S. et al. The effect of scalp block and local infiltration on the haemodynamic and stress response to skull-pin placement for craniotomy. *European Journal of Anaesthesiology* 2009, 26:298–303.
10. Costello T.G. and Cormack J.R. Anaesthesia for awake craniotomy: a modern approach. *Journal of Clinical Neuroscience* (2004) 11(1), 16–19.
11. Garavaglia M.M. et al. Anesthetic Approach to High-Risk Patients and Prolonged Awake Craniotomy Using Dexmedetomidine and Scalp Block. *J Neurosurg Anesthesiol* 2014; 26:226–233.
12. Chaki T. et al. Efficacy and Safety of a Lidocaine and Ropivacaine Mixture for Scalp Nerve Block and Local Infiltration Anesthesia in Patients Undergoing Awake Craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol* 2016; 28:1–5.

13. Riya J. et al. A Randomized Controlled Trial Studying the Role of Dexamethasone in Scalp Nerve Blocks for Supratentorial Craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol* 2017; 29:150–156.
14. Guilfoyle M.R et al. Regional Scalp Block for Postcraniotomy Analgesia: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anesth Analg* 2013; 116:1093–102.
15. Osborn I. et al. “Scalp Block” During Craniotomy: A Classic Technique Revisited *J Neurosurg Anesthesiol* 2010; 22:187–194.
16. Jayaram K. et al. Regional Anesthesia to Scalp for Craniotomy: Innovation With Innervation *J Neurosurg Anesthesiol* 2016; 28:32–37.
17. Potters J-W. and Klimek M. Local anesthetics for brain tumor resection: Current perspectives. *Local and Regional Anesthesia* 2018:11 1–8.
18. Suresh S. and Voronov P. Head and neck blocks in infants, children, and adolescents. *Pediatric Anesthesia* 22 (2012) 81–87.
19. Misra S. et al. Oral Clonidine Attenuates the Fall in Mean Arterial Pressure Due to Scalp Infiltration With Epinephrine-lidocaine Solution in Patients Undergoing Craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol* 2009; 21:297–301.



INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGÍA Y NEUROCIRUGÍA  
MANUEL VELASCO SUÁREZ

Insurgentes Sur 3877  
Col. La Fama, C. P. 14269  
México, D.F., Tel. 56-06-14-07  
<http://www.innn.salud.gob.mx>

Ciudad de México a 09 de Octubre de 2018

DR. DANIEL SAN JUAN ORTA  
JEFE DEL DEPTO. DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA,  
P R E S E N T E.

A fin de cumplir con lo que exige la Ley General de Salud de México, y el Reglamento para Investigación Clínica del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez, envío a usted:

El protocolo titulado **“EFICACIA DEL BLOQUEO DE SCALPE ECOGUIADO VS TECNICA CONVENCIONAL”**

1. elaborado de acuerdo al formato oficial, firmado por todos lo autores. Original y cuatro copias.
2. El formato de identificación del ámbito de estudio del protocolo.

Para su evaluación de acuerdo con los Principios Básicos Científicos aceptados en las Declaraciones sobre Investigación Biomédica en seres humanos, de Helsinki II en 1975, Venecia en 1983, Hong Kong en 1989, Sudáfrica 1996, Edimburgo 2000, que señalan textualmente “el protocolo se remitirá a un comité independiente del investigador y de la entidad patrocinadora, para consideración, comentarios y asesoramiento”, en lo cual se basará la aprobación, en cuyo caso el investigador principal se encargara de la dirección técnica del estudio y tendrá las siguientes atribuciones; cumplir los procedimientos indicados en el protocolo y solicitar autorización para la modificación en los casos necesarios sobre aspectos de ética y bioseguridad, documentar y registrar todos los datos generados durante el estudio en el expediente clínico y su propio archivo sobre el estudio, elaborar y presentar los informes parciales trimestrales y finales de la investigación y comprometerse en generar un producto científico.

A T E N T A M E N T E

---

Nombre y firma del Investigador Principal

**FORMATO DE IDENTIFICACIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO DE LOS  
PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA**

Título del proyecto: **EFICACIA DEL BLOQUEO DE SCALPE ECOGUIADO VS TECNICA CONVENCIONAL”**

1) Mencione cual es la vinculación de su proyecto de investigación con las líneas de avance médico actual y futuro:

Protocolos de prevención de cambios hemodinamicos e incremento de la PIC en el paciente neuroquirúrgico al momento del pinchamiento.

2) Mencione el vínculo de su proyecto con las líneas de interés nacional:  
Protocolos de disminución de la morbilidad y estancia intrahospitalaria en el neuroquirúrgico.

3) Diga cómo se vincula su investigación con las líneas de interés para la Secretaría de Salud:

Protocolos prevención de cambios hemodinámicos e incremento de la PIC en el paciente neuroquirúrgico al momento del pinchamiento.

4) Diga cómo se vincula su proyecto con las líneas de interés para el Instituto:  
Mejora en la calidad de la anestesia en el bloqueador de scalpe mediante el establecimiento de protocolos de evaluación directa de los nervios y la introducción de estudios de imagen en tiempo real en Neuroanestesiología, así como de disminución de la morbilidad y estancia intrahospitalaria.

5) Mencione cuáles son las líneas de investigación de interés para usted mismo:

Protocolos de evaluación directa de los nervios y la introducción de estudios de imagen en tiempo real en Neuroanestesiología, así como de disminución de la morbilidad y estancia intrahospitalaria.

Fecha: 20 de julio de 2019

Firma del investigador: