



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIÉRREZ”**

DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA

TÉSIS

COMPARACIÓN DEL USO DE ROPIVACAÍNA VERSUS LIDOCAÍNA MÁS ROPIVACAÍNA EN BLOQUEO DE ESCALPE SOBRE LA RESPUESTA HEMODINÁMICA DE PACIENTES SOMETIDOS A CRANEOTOMÍA PROGRAMADA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.

Para obtener el grado de Especialista en:
Anestesiología

PRESENTA:

Dra. Jeaninne Hernández López

TUTORA:

Dra. Brenda López Quintana

Médico No Familiar con especialidad en Anestesiología adscrito al Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda”, Centro Médico Nacional Siglo XXI



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



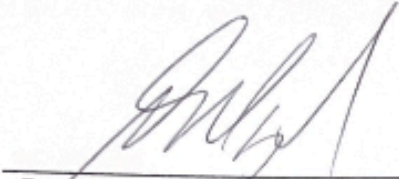
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

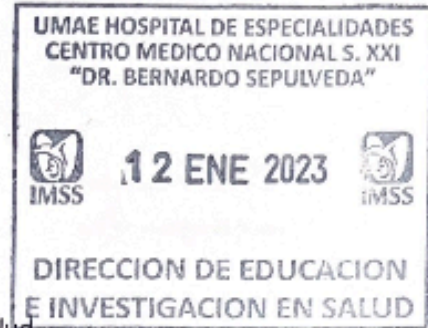
DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

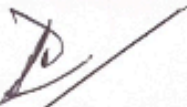
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).


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.

COMPARACIÓN DEL USO DE ROPIVACAÍNA VERSUS LIDOCAÍNA MÁS ROPIVACAÍNA EN BLOQUEO DE ESCALPE SOBRE LA RESPUESTA HEMODINÁMICA DE PACIENTES SOMETIDOS A CRANEOTOMÍA PROGRAMADA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.


Dra. Victoria Mendoza Zubieta
Jefe de la División de Educación en Salud
UMAE Hospital de Especialidades CMN SXXI




Dr. Antonio Castellanos Olivares
Jefe de Servicio de Anestesiología
Profesor Titular del Curso de Anestesiología (UNAM)
UMAE Hospital de Especialidades CMN SXXI


Dra. Brenda López Quintana
Asesora principal
Médico adscrito al servicio de Anestesiología
UMAE Hospital de Especialidades CMN SXXI



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3601**.

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 034**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082**

FECHA **Viernes, 28 de enero de 2022**

Dra. BRENDA LOPEZ QUINTANA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **COMPARACIÓN DEL USO DE ROPIVACAÍNA VERSUS LIDOCAÍNA MÁS ROPIVACAÍNA EN BLOQUEO DE ESCALPE SOBRE LA RESPUESTA HEMODINÁMICA DE PACIENTES SOMETIDOS A CRANEOTOMÍA PROGRAMADA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **PROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2022-3601-002

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Carlos Fredy Cuevas García
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **36018**.

HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro COFEPRIS **17 CI 09 015 034**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082**

FECHA **Jueves, 20 de enero de 2022**

Dra. BRENDA LOPEZ QUINTANA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **COMPARACIÓN DEL USO DE ROPIVACAÍNA VERSUS LIDOCAÍNA MÁS ROPIVACAÍNA EN BLOQUEO DE ESCALPE SOBRE LA RESPUESTA HEMODINÁMICA DE PACIENTES SOMETIDOS A CRANEOTOMÍA PROGRAMADA EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **PROBADO**.

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. MARTHA LETICIA GONZÁLEZ BAUTISTA
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 36018

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a primero que nada a Dios por darme salud y permitirme realizar mis sueños.

Quiero agradecer infinitamente a mis padres: Evangelina López Saavedra y Juan Hernández López. Mamá eres el pilar de nuestra familia, quien nunca me ha dejado caer, quien siempre ha tenido una palabra de aliento para mi, nunca tendré con que pagarte tus desvelos, la comida que me preparabas, tu compañía en mis noches de estudio y todo el amor que me has dado, porque estoy segura que sin ti no sería lo que soy el día de hoy. Gracias a mi papá porque él es un claro ejemplo de perseverancia y de que con esfuerzo las metas se cumplen, gracias por inculcarme buenos valores y guiarme junto con mi mamá en este camino tan maravilloso y con tantos retos que es la vida. Ésta es la única forma en que les puedo regresar un poco de lo mucho que me han dado, los amo, gracias por ser mi padres y por siempre estar a mi lado.

A mis hermanos Alejandro e Itzel, sigan siempre sus sueños y trabajen duro por ellos, no tengo duda de que lograrán ser mejores que yo. Gracias por su ayuda durante mi carrera, por escucharme y por cada abrazo que me regalaron cuando sentía que el cansancio me vencía.

A los doctores que ha formado parte de mi formación, mil gracias, el conocimiento que me han transmitido y las habilidades que he adquirido son gracias a ustedes, gracias por recibirme con una sonrisa en sala, por convertirse en una segunda familia junto con todos mis compañeros, a lo largo de mi vida profesional los llevaré en mi corazón.

A mi tutora la Dra Brenda López Quintana usted para mi es un ser excepcional, una gran amiga y mi ejemplo a seguir. Le tengo gran aprecio y cariño. Gracias por confiar en mí y por su apoyo durante este trabajo.

Y finalmente a mi compañero de vida y el amor de mi vida, Yabin Javier Soto García, te agradezco por tenerme paciencia todo este tiempo, por escucharme, por tus consejos y por tratarme siempre con amor. Este triunfo es tuyo también, te agradezco porque nos tomamos de la mano e iniciamos este camino que sabemos que no era fácil, todos los días te seguiré eligiendo, te amo.

HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

Dra. Jeaninne Hernández López

Médico Residente de Tercer Año de la Especialidad de Anestesiología del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social.

Teléfono: 56276900, extensión 21607.

Correo electrónico: jenny.hl@hotmail.com

Dra. Brenda López Quintana

Médico Adscrito al Servicio de Anestesiología del Hospital de Especialidades “ Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social.

Teléfono: 56276900, extensión 21607.

Correo electrónico: brenloquin@hotmail.com

RESUMEN

ANTECEDENTES

En el campo de la neuroanestesia se considera de gran importancia la prevención de los cambios hemodinámicos bruscos. El bloqueo de escalpe es una técnica de anestesia regional que proporciona anestesia a los nervios que inervan el cuero cabelludo y que a su vez proporciona analgesia durante un período de tiempo considerable con un potencial efecto en el postoperatorio; por lo que el uso de anestésicos locales en el bloqueo de cuero cabelludo parece ser un tratamiento adyuvante eficaz para mantener la hemodinamia del paciente estable, ante estímulos nociceptivos.

OBJETIVO.

Se evaluará la respuesta hemodinamica con el uso de ropivacaína versus lidocaína más ropivacaína en el bloqueo de escalpe ante estímulos nociceptivos como lo es la aplicación de pines craneales y el abordaje craneal.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Se realizará un estudio experimental, prospectivo, longitudinal, comparativo, en pacientes que serán sometidos a craneotomía programada bajo anestesia general más bloqueo de escalpe con ropivacaína versus lidocaína más ropivacaína en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI.

PALABRAS CLAVE.

Bloqueo de escalpe, respuesta hemodinámica, craneotomía.

RECURSOS E INFRAESTRUCTURA

Recursos humanos: Personal médico y pacientes del servicio de Neurocirugía Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Recursos materiales: Expedientes clínicos, computadora, material de papelería, instalaciones (quirófanos), máquinas de anestesia y fármacos.

ÍNDICE

ÍNDICE	PÁGINA
PORTADA	1
AGRADECIMIENTOS	5
HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES	7
RESUMEN	8
ANTECEDENTES	10
JUSTIFICACIÓN	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
OBJETIVOS	16
HIPOTESIS	17
MATERIAL Y MÉTODOS	17
CRITERIOS DE SELECCIÓN	18
TAMAÑO DE LA MUESTRA	18
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	20
PROCEDIMIENTOS	22
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	24
CONSIDERACIONES ÉTICAS	25
RECURSOS	29
RESULTADOS	30
CONCLUSIONES	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	39
ANEXOS	40

ANTECEDENTES

Una craneotomía se define como el procedimiento neuroquirúrgico en el cual una parte del cráneo se remueve temporalmente con el fin de exponer el tejido cerebral y llevar a cabo un procedimiento quirúrgico intracraneal. ⁽¹⁾ Las condiciones médicas que pueden ser tratadas más comunmente a través de este abordaje incluyen: tumores cerebrales ⁽²⁾, aneurismas, malformaciones arteriovenosas, drenaje de abscesos, hematomas subdurales y hematomas intraparenquimatosos, biopsias por estereotaxia ⁽³⁾, entre otras.

Las técnicas quirúrgicas empleadas en las intervenciones de cráneo han variado a lo largo del tiempo, hasta finales del siglo XIX la apertura craneal se hacía mediante un sólo trépano, justo como se había hecho durante siglos, debido a que no existía necesidad de abordajes craneales amplios. Es en 1889 que se establece el origen de la craneotomía moderna cuando Wilhelm Wagner describe el primer abordaje craneal amplio para el tratamiento de patología intracraneal; dicho abordaje se extiende con rapidez, se sistematiza y se mejora dando como resultado las craneotomías modernas las cuales se realizan conectando una serie de trépanos. ⁽¹⁾

El manejo anestésico del paciente que será sometido a craneotomía frecuentemente representa un reto para el anestesiólogo debido a la naturaleza de la cirugía, la patología subyacente del Sistema Nervioso Central (SNC) y la necesidad de una evaluación pronta y puntual del paciente en el postoperatorio. ⁽⁴⁾

Se considera de suma importancia que el anestesiólogo esté familiarizado con ciertos aspectos del procedimiento quirúrgico-anestésico, incluido el manejo de la respuesta que produce en el paciente la laringoscopia, la colocación de los pines craneales y la incisión en la piel; dichos eventos generan estímulos nociceptivos que en un paciente con una profundidad anestésica inadecuada pueden resultar en un aumento repentino de la presión arterial (PA), la frecuencia cardíaca (FC) y parámetros que estiman la profundidad anestésica como el índice bispectral (BIS) ⁽⁵⁾, lo anterior se traduce en morbilidad potencial debido a un aumento de la presión intracraneal (PIC) en pacientes

con patología intracraneal y un mayor riesgo de ruptura en pacientes con aneurismas cerebrales.

La prevención de los cambios hemodinámicos bruscos es esencial en el campo de la neuroanestesia ya sea mediante la infiltración de la piel cabelluda con anestesia local o mediante la aplicación de un bloqueo de escalpe antes de la colocación del soporte craneal de Mayfield, lo que conducirá a un curso anestésico hemodinámicamente más estable.

Los fármacos usados en ambas técnicas anestésicas son los anestésicos locales; los cuales son bases débiles cuya estructura química consiste en una fracción aromática unida a un grupo amina a través de un enlace éster o amida. Los valores de pKa de los anestésicos locales son cercanos al pH fisiológico, en el cuerpo humano los anestésicos locales se encuentran en forma cargada (protonizada) y sin carga (sin protonizar); la forma sin carga es más lipofílica y penetra más fácilmente al axón de la neurona. Éste grupo de fármacos bloquea la conducción nerviosa al alterar la propagación del potencial de acción en los axones, siendo más específicos bloquean de manera directa los canales de sodio dependientes de voltaje, lo que inhibe el flujo de iones sodio (Na^+) y con ello la despolarización. ^(6,7,8)

Las propiedades fisicoquímicas de los anestésicos locales afectan el bloqueo neural y entre éstas se encuentran:

***Liposolubilidad:** la lipofilicidad aumenta la potencia al incrementar la velocidad de difusión a través de las membranas axonales.

***Unión a proteínas:** una mayor unión de proteínas prolonga la duración del efecto.

***pKa:** los fármacos con un valor menor de pKa tendrán un inicio de acción más rápido debido a que una fracción mayor de estas bases débiles se encuentran en la forma sin carga a pH de 7.4 y por lo tanto difundirá con más facilidad a través de las membranas nerviosas.

***Concentración:** una mayor concentración acelera el inicio de acción debido al efecto de masa.

La elección del anestésico local que se usará debe tomar en cuenta la duración de la cirugía, la técnica regional utilizada, los requerimientos quirúrgicos y el potencial de toxicidad local o sistémica. (6)

Entre los anestésicos locales más usados en neurocirugía se encuentra la lidocaína, bupivacaína y la ropivacaína; estos fármacos pertenecen al grupo de las amidas y a continuación se establecerán sus principales diferencias.

Tabla 1 Propiedades de los Anestésicos Locales (6,7,8)

Fármaco	pKa	Inicio de acción	Solubilidad	Potencia relativa	Unión a proteínas (%)	Duración (min)	
						Infiltración local	Bloqueo de N. periférico con epinefrina
Lidocaína	7.9	Rápido	3	2	64	30-60	120-240
Ropivacaína	8.1	Moderado	14	8	94	120-240	360-720
Bupivacaína	8.1	Moderado	28	8	95	120-240	360-720

La anestesia local para la craneotomía consiste en la infiltración del anestésico en el sitio quirúrgico y en los sitios donde se colocarán los pines craneales; y es una práctica aceptada por muchos neurocirujanos. Mientras que el bloqueo de escalpe es una técnica de anestesia regional que implica proporcionar anestesia a los nervios que inervan la piel cabelluda que tiene el potencial de disminuir los requerimientos de anestesia general intraoperatoria y atenuar anticipadamente la respuesta hemodinámica en los pacientes y que a su vez puede proporcionar analgesia durante un período de tiempo considerable con un potencial efecto en el postoperatorio (4); sin embargo dependiendo del anestésico local empleado la duración del efecto puede variar.

Como antecedentes de la anestesia local en neurocirugía encontramos que Hillman et al. (1987) realizaron el primer estudio comparando los efectos de la infiltración local de la piel cabelluda con bupivacaína al 0.5% contra una inyección de solución salina en

pacientes sometidos a craneotomía, obteniendo como resultado una mejor estabilidad hemodinámica en el grupo donde se usó bupivacaína. ⁽⁹⁾ Posteriormente se realizaron más estudios que mostraron que la infiltración de la piel cabelluda con bupivacaína a diferentes concentraciones como adyuvante de la anestesia general puede proveer parámetros hemodinámicos más estables, medidos como cambios en la FC y presión arterial media (PAM) en una etapa temprana de la craneotomía. ^(10, 11)

Como consecuencia la bupivacaína se convirtió en el anestésico local de elección para la infiltración local del cuero cabelludo debido a su seguridad informada y su acción de larga duración. ⁽⁹⁾ Sin embargo estudios experimentales han demostrado que la ropivacaína y la levobupivacaína presentan menos cardiotoxicidad y neurotoxicidad que la bupivacaína y que la ventana terapéutica de la levobupivacaína y ropivacaína es mayor; ^(12,13) mientras que la lidocaína rara vez se usa sola para el bloqueo de escalpe debido a la menor duración de su acción; sin embargo, su inicio de acción más rápido puede ser valioso para el manejo del dolor durante la colocación de los pines craneales. En ocasiones se combinan bupivacaína o ropivacaína con lidocaína para capitalizar tanto el inicio de acción más breve de la lidocaína como la duración más prolongada del otro anestésico local. ⁽¹⁴⁾ Actualmente, la ventaja clínica de estas mezclas sigue siendo controvertida. ⁽¹⁵⁾

La era actual de la cirugía mínimamente invasiva y la craneotomía despierta ha despertado un renovado interés en el bloqueo de escalpe el cual surge a principios de la década de 1900, con los experimentos de Harvey Cushing quien junto con George Crile, comenzó a combinar anestésicos locales o regionales con anestésicos generales en craneotomías. ⁽⁴⁾

Es en 1986 cuando Girvin describe la técnica del bloqueo de escalpe para su uso durante la craneotomía despierta, sin embargo la técnica no ganó popularidad hasta años después. ⁽¹⁶⁾ Rubial et al. (1992) obtienen las primeras pistas de que el bloqueo de escalpe puede ser beneficioso para lograr la estabilidad hemodinámica durante la craneotomía. ⁽¹⁷⁾ Cuatro años más tarde son Pinosky et al.(1996) quienes describen el

bloqueo de escalpe como un medio para mejorar el control hemodinámico durante la fijación craneal con pines y encontraron que el bloqueo de escalpe con bupivacaína en comparación con un grupo control en el que se usó solución salina, condujo a una mayor estabilidad hemodinámica ⁽¹⁸⁾, lo cual confirman Lee et al. (2006) especialmente al momento de la incisión cutánea y la apertura dural. ⁽¹⁹⁾ Mientras que Akcil et al.(2017) identificaron que tanto el bloqueo de escalpe como la infiltración de anestésico local mantuvieron una buena respuesta hemodinámica a la incisión cutánea comparado con sólo administrar remifentanilo. ⁽²⁰⁾ Además un realizado por Yang et al. (2019) demostró que el bloqueo de escalpe con ropivacaína atenuó en mayor grado la respuesta hemodinámica a la incisión cutánea que la infiltración de anestésico local o el procedimiento anestésico de rutina. ⁽²¹⁾

Se ha documentado que los procedimientos neuroquirúrgicos generan más dolor que el esperado por el anesthesiólogo ⁽²²⁾; y que la combinación de anestesia general más regional tiene el potencial de bloquear la respuesta hemodinámica a la craneotomía ⁽²³⁾ y disminuir el consumo de opioides en el transanestésico. Si la anestesia regional administrada es eficaz, es probable que no se necesiten otros analgésicos durante todo el procedimiento.

Dentro de las contraindicaciones para colocar el bloqueo de escalpe se encuentran: infección del sitio donde se realizará el bloqueo, pacientes con trastornos hemorrágicos conocidos, ya que corren el riesgo de desarrollar hematomas; por lo que cualquier coagulopatía debe ser corregida antes de la cirugía; mientras que los bloqueos del nervio occipital deben realizarse con cuidado después haber palpado el cráneo y se encuentran relativamente contraindicados cuando existe o se sospecha un defecto óseo. ⁽²⁴⁾

JUSTIFICACIÓN

La propuesta de llevar a cabo el presente estudio surge del interés y necesidad de mejorar el manejo anestésico que se proporciona en nuestro centro hospitalario a los pacientes sometidos a craneotomías, echando mano de técnicas de anestesia regional como el bloqueo de escalpe. La anestesia regional preventiva antes de un traumatismo quirúrgico consigue el bloqueo periférico de los estímulos dolorosos, esto conducirá subsecuentemente a un curso anestésico más estable hemodinámicamente.

El Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI es un centro de referencia de tercer nivel que capta un gran volumen de pacientes con patología neuroquirúrgica, que frecuentemente ameritan un tratamiento quirúrgico. Los procedimientos neuroquirúrgicos tienden a ser largos, y la instalación del paciente debe realizarse rápidamente, de esta forma la instauración del bloqueo de escalpe, puede ser acortado al combinar anestésicos locales, como la lidocaína caracterizada por su corto inicio de acción más ropivacaína como fármaco de larga duración.

A la fecha no existe un estudio que compare el uso de un anestésico de larga duración (ropivacaína) contra una mezcla de un anestésico local de inicio de acción rápido más un anestésico de larga duración (lidocaína más ropivacaína) en el bloqueo de escalpe y su efecto en la respuesta hemodinámica de los pacientes sometidos a craneotomía.

El interés de identificar cuál de éstas dos alternativas proporciona mayor estabilidad hemodinámica como adyuvante de la anestesia general en el periodo transanestésico ante eventos nociceptivos, permitirá reducir los episodios de hipertensión con el consecuente aumento de la PIC, favoreciendo un mejor resultado del tratamiento quirúrgico de nuestros pacientes.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿El uso de una mezcla de lidocaína más ropivacaína para colocar el bloqueo de escalpe proporciona mayor estabilidad hemodinámica que el sólo uso de ropivacaína en pacientes sometidos a craneotomía programada bajo anestesia general en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI?

OBJETIVOS

Objetivo General.

Determinar si el uso de una mezcla de lidocaína más ropivacaína en el bloqueo de escalpe proporciona una mayor estabilidad hemodinámica ante estímulos nociceptivos en comparación con el uso de ropivacaína sola.

Objetivos Específicos.

1. Identificar la edad, sexo, peso, talla, estado físico de ASA, de pacientes sometidos a craneotomía programada bajo anestesia general más bloqueo de escalpe.
2. Identificar la patología de base de los pacientes sometidos a craneotomía programada.
3. Registrar los parámetros hemodinámicos al ingreso a sala de quirófano: PAM, PAS, presión arterial diastólica (PAD) y FC.
4. Registrar los parámetros hemodinámicos PAM, PAS, PAD y FC, 5 minutos después de la inducción anestésica.
5. Registrar la respuesta hemodinámica del paciente después de 3 minutos de la colocación de los pines craneales con las cifras de PAM, PAS, PAD, y FC.
6. Registrar la respuesta hemodinámica del paciente a la incisión de la piel con las cifras de PAM, PAS, PAD y FC.
7. Registrar la respuesta hemodinámica del paciente al inicio de la craneotomía con las cifras de PAM, PAS, PAD y FC.

8. Registrar los parámetros hemodinámicos finales de PAM, PAS, PAD y FC de pacientes sometidos a craneotomía programada bajo anestesia general más bloqueo de escalpe.

HIPÓTESIS

Se observa mayor estabilidad de los parámetros hemodinámicos con el uso de una mezcla de lidocaína más ropivacaína que con el sólo uso de ropivacaína para la administración de bloqueo de escalpe en los pacientes sometidos a craneotomía programada bajo anestesia general del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI, perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio:

Experimental, prospectivo, longitudinal, comparativo.

Universo de trabajo:

Este estudio se llevará a cabo en el Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XX. Los sujetos de muestra serán pacientes que serán sometidos a craneotomía programada bajo anestesia general a partir de la fecha de emisión del “Dictamen de Autorizado” por parte del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud del Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI y hasta completar el número de muestra.

Selección de la muestra: Se realizará un muestreo de conveniencia y se captarán todos los casos de pacientes que serán sometidos a craneotomía programada bajo anestesia general que cumplan con los criterios de selección.

Criterios de selección:

De inclusión.

- Pacientes de 18 años o mayores.
- Estado físico de ASA I, II, III, IV.
- Derechohabientes del Centro Médico Nacional Siglo XXI.
- Programados para cirugía neurológica que requiera craneotomía y colocación de pines craneales (sujetador craneal de Mayfield).
- Manejo anestésico con anestesia general.

De exclusión.

- Cirugía de urgencia.
- Pacientes ASA V.
- Paciente con sospecha o confirmación de alergia a los anestésicos locales o cualquier fármaco empleado en el estudio.
- Paciente con infección en sitio donde se colocará el bloqueo de escalpe.
- Paciente con coagulopatía.
- Paciente con antecedente de defecto óseo o procedimiento neuroquirúrgico reciente.
- Pacientes que se rehusan a participar en el estudio.

De eliminación

- Abordaje quirúrgico que se extienda más allá de la zona que cubre el bloqueo de escalpe.
- Cualquier tipo de complicación durante el procedimiento.
- Manejo anestésico con anestesia total intravenosa.

Cálculo tamaño de muestra: Se calculó mediante la fórmula de muestreo proporcional para población finita para ello se extrajo la población finita en forma de promedio semanal de pacientes sometidos a craneotomía programada con colocación de pines craneales,

con un total de 12 cirugías por semana multiplicado por el tiempo en el que se llevará a cabo el estudio que son 2 meses, queda especificada la población de 96 craneotomías programadas con colocación de pines craneales en 2 meses.

A continuación se describe la fórmula de muestreo proporcional para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Simbología y valores utilizados:

n: tamaño de la muestra.

N: tamaño de la población o universo (número total de posibles cirugías= 96).

Z: coeficiente de confiabilidad (1.96) para un nivel de confianza de 95%

E: error muestral 5% o margen de error (0,05)

p: probabilidad de que ocurra el evento estudiado (0,5)

q: 1-p (0,5) probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

Se sustituyen los valores, se obtiene:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 96}{0.05^2 * (96 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 76.96 \approx 77$$

Al número de muestra obtenido le sumaremos el 5% para asegurar la compensación de las pérdidas. Quedando una muestra total de 80 sujetos.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES INDEPENDIENTES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICIÓN
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Obtendremos la información del expediente clínico.	Cuantitativa, discreta	Edad en años cumplidos
Género	Condición anatómica y actitudinal que distingue el macho de la hembra.	Obtendremos la información del expediente clínico.	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino Femenino
Peso corporal	Medida antropométrica que define la cantidad de masa que conforma un individuo	Obtendremos la información del expediente clínico.	Cuantitativa discreta	Kilogramos
Talla	Medida antropométrica que mide la longitud de una persona desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Obtendremos la información del expediente clínico.	Cuantitativa, continua	Centímetros
ASA	Sistema de clasificación que utiliza la Sociedad Americana de Anestesiólogos para estimar el riesgo que plantea la anestesia para el estado físico del paciente.	Obtendremos la información del registro de anestesia del expediente clínico.	Cualitativa, ordinal	I Paciente sano asintomático. II Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante. III Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante. IV Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye una amenaza constante para la vida.

				V Enfermo moribundo que no se espera que sobreviva más de 24 horas con o sin intervención. VI Paciente con muerte cerebral.
Comorbilidad	Enfermedad crónica degenerativa que acompañan a la entidad principal	Obtendremos la información del registro de anestesia del expediente clínico.	Cualitativa, nominal	Expresado como: Diabetes mellitus Hipertensión arterial Cardiopatía Obesidad Otros
Bloqueo de escalpe	Técnica de anestesia regional que implica proporcionar anestesia a los nervios que inervan el cuero cabelludo	Obtendremos la información del registro de anestesia del expediente clínico.	Cualitativa, nominal	1. Bloqueo de escalpe con ropivacaína 2. Bloqueo de escalpe con lidocaína + ropivacaína
VARIABLES DEPENDIENTES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICIÓN
Frecuencia cardiaca	Es el número de latidos del corazón por unidad de tiempo.	Obtendremos la información del registro de anestesia del expediente clínico.	Cuantitativa, discreta	Latidos por minuto
Presión arterial	Fuerza ejercida por la sangre al circular por los vasos sanguíneos.	Tomaremos como medición de la presión arterial la presión arterial sistólica, diastólica y media obtenida por la línea arterial	Cuantitativa, discreta	mmHg

PROCEDIMIENTOS

Se solicitará la aprobación del comité de ética del hospital para llevar a cabo éste estudio, así como el consentimiento informado del representante legal o del paciente que será sometido a neurocirugía programada que involucre craneotomía bajo anestesia general un día previo al procedimiento quirúrgico-anestésico.

Los pacientes se aleatorizarán y se conformarán 2 grupos; se incluirán ya sea en el grupo de bloqueo de escalpe usando sólo ropivacaína 7.5 mg/ml (BR) o el grupo de bloqueo de escalpe usando una mezcla de lidocaína + ropivacaína [20mg/ml + 7.5mg/ml] respectivamente (BLR).

Se examinarán a los pacientes en la tarde del día previo a la cirugía.

Se estandarizará el manejo anestésico y la monitorización para los pacientes. El monitoreo incluirá: (electrocardiograma, oximetría de pulso, capnografía y medición de la presión arterial no invasiva e invasiva), se registrarán los valores basales de la presión arterial sistólica (PAS), la presión arterial diastólica (PAD), la presión arterial media (PAM) y frecuencia cardiaca (FC), después de preoxigenar al paciente se realizará una inducción anestésica usual, usando como opioide fentanilo a dosis de 5 mcg/kg y como inductor propofol a dosis de 0.5mg/kg, el mantenimiento anestésico será con sevoflurano de 1 a 1.5 CAM y fentanilo en infusión de 0.026 a 0.078 mcg/kg/min.

Después de haber transcurrido 5 minutos de la inducción anestésica, se registrarán los valores de las variables hemodinámicas (PAM, PAS, PAD y FC).

Un médico residente de anestesiología ajeno a la investigación preparará el o los fármacos que se usarán para el bloqueo de escalpe en una jeringa sin rotular, misma que entregará al anesthesiólogo de la sala, el bloqueo se realizará inmediatamente después de la inducción por el anesthesiólogo a cargo del paciente con un volumen de 10 mL en los 6 puntos anatómicamente establecidos en la literatura (supraorbitario, supratroclear, cigomatico-temporal, auriculotemporal, occipital mayor y occipital menor),

los nervios supraorbitario y supratroclear, se bloquearán con 2 ml de anestésico local (1 ml por cada punto) con una aguja de calibre 25 Gauge perpendicular a la piel por arriba de la ceja, el nervio auriculotemporal se bloqueará con 2 ml de anestésico local a una distancia de 1.5 cm anterior al pabellón auricular a nivel del trago con la aguja perpendicular a la piel previa aspiración, el nervio cigomático-temporal se bloqueara con 2 ml de anestésico local, el nervio occipital mayor y menor se bloquearán con 4 ml de anestésico local respectivamente usando una aguja calibre 22 Gauge, el anestésico local se depositará a lo largo de la línea nual superior, en el punto que se encuentra justo a la mitad del occipucio y la apófisis mastoides para el nervio occipital mayor, y para el occipital menor se depositará el anestésico local en un punto localizado a 2.5 cm lateralmente de donde se infiltró el nervio occipital mayor. En caso de tratarse de una craneotomía bicoronal se administrarán 20 mL de anestésico local, ya que el bloqueo nervioso será bilateral.

Posteriormente se colocará al paciente un catéter en la arteria radial calibre 20 Gauge, mismo que se conectará a un transductor, el cual será calibrado a la altura del lóbulo de la oreja del paciente y se iniciará la medición continua de la presión arterial de manera invasiva.

Se colocará el sujetador craneal de Mayfield, el neurocirujano aplicará presión constante para insertar los pines craneales y asegurará la cabeza con el sujetador.

Se registrará la PAS, PAD, PAM, y FC obtenidos con el monitoreo establecido a los 3 minutos después de colocar los pines craneales, al momento de incidir la piel, a los 5 minutos de iniciar la craneotomía y los signos vitales con los que finaliza el procedimiento quirúrgico-anestésico.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se tomarán los datos necesarios tanto del expediente clínico, de la valoración preanestésica y de los registros anestésicos para llenar el instrumento de recolección de datos.

Los datos obtenidos en el instrumento de recolección dentro de los que se incluyen: edad, género, peso, talla, estado físico de ASA, diagnóstico, PAS, PAD, PAM y FC se organizarán en una base de datos de excel para su posterior análisis.

El análisis estadístico se realizará con el programa SPSS. Los datos de las variables discretas como edad, FC, PAS, PAD, y PAM se expresarán como media con DE. La comparación de los cambios en el tiempo entre los grupos se llevará a cabo mediante el uso de medidas repetidas bidireccionales de ANOVA. Se llevará a cabo una comparación de la diferencia general en FC, PAS, PAD, y PAM entre los grupos mediante la prueba t de Student independiente o la prueba U de Mann-Whitney. Todos los análisis estadísticos se llevarán a cabo con un nivel de significancia del 5%, y se considerará significativa una $P < 0,05$.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente protocolo se ajusta a los lineamientos establecidos en diversos códigos, reglamentos, normas y leyes que rigen la experimentación con seres humanos y serán desglosados a continuación:

El fin último que persigue este estudio es mejorar el manejo anestésico que proporciona nuestro centro hospitalario a los pacientes sometidos a craneotomías; el administrar un bloqueo de escalpe al paciente previo al inicio de la intervención quirúrgica interrumpe la transmisión de los estímulos nociceptivos a nivel cráneo-facial; por lo que al momento de realizar la craneotomía el paciente no presentará cambios hemodinámicos marcados y le proporcionará analgesia durante un tiempo considerable; es por ello que los resultados obtenidos de este protocolo serán potencialmente aplicables a todos los pacientes que serán sometidos a craneotomía en cualquier centro hospitalario.

En la actualidad no se ha realizado un estudio que compare los anestésicos locales usados en la aplicación del bloqueo de escalpe ya sea solos o en mezcla ni los beneficios que sus características fisicoquímicas y su perfil farmacocinético pueden proporcionar a nivel hemodinámico en los pacientes. El hecho de determinar qué anestésico local o mezcla de los mismos nos proporciona una mayor estabilidad hemodinámica durante el periodo transanestésico y mejores resultados en el postoperatorio de una craneotomía serán sin duda resultados provechosos que beneficiarán a la sociedad, que permitirán el uso de nuevas técnicas anestésicas para el manejo de los pacientes y que pueden dar pie a futuras investigaciones.

Si hablamos del riesgo-beneficio que representa el bloqueo de escalpe para el paciente sometido a craneotomía encontraremos que la anestesia locorregional dentro de la cual se incluye éste tipo de bloqueo tiene un valor adicional específicamente en este tipo de pacientes independientemente de la técnica anestésica utilizada. Una de las principales ventajas de realizar un bloqueo de escalpe es que la mayoría de las ramas que inervan

el cuero cabelludo son ramas sensoriales terminales superficiales y, por lo tanto, el riesgo de daño nervioso es menor que si se tratará de nervios motores más profundos.

La proximidad del nervio facial a los nervios que se bloquean durante esta técnica anestésica hacen que la parálisis facial sea una complicación potencial, así como la infección del sitio de inyección, a pesar de ello no se han reportado casos al respecto en la literatura. Es así como el bloqueo de escalpe se coloca como una técnica segura con complicaciones raras.

La selección de los participantes se realizará mediante muestreo de conveniencia, se analizará la programación de quirófano y se identificarán a los pacientes que serán sometidos a craneotomía bajo anestesia general, en caso de que cumplan con los criterios de selección, a todos los potenciales participantes los investigadores principales les solicitarán un día previo al procedimiento quirúrgico-anestésico su autorización o en su defecto la autorización de su representante legal por escrito para participar en el desarrollo de este protocolo proporcionando su nombre y firma en un consentimiento informado, dicho documento será requisitado adecuadamente y dentro de él se encuentra una descripción con palabras sencillas y de fácil entendimiento el procedimiento que se les realizará a los participantes, así como los beneficios, riesgos y posibles complicaciones que se pueden llegar a presentar durante y posterior al procedimiento; lo anterior con base en la **Ley General de Salud de México, 1984**, en su título quinto, Art. 100, el **Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la Salud, 1987**, en su título segundo, capítulo I, Art. 14 (última actualización, 2014), el **Código Civil Federal (Última Reforma DOF 11-01-2021) en su Libro Cuarto “De las Obligaciones”, Art. 1794**, la **Declaración de Helsinki, 1963**, en su **64ª Asamblea General, Brasil, 2013**, y el **Código de Nuremberg, 1947**, ya que se señala como requisito indispensable en casos de investigación médica.

Una vez incluidos dentro del protocolo los participantes serán asignados equitativamente y al azar en los grupos de estudio, sin hacer distinciones por motivos de edad, raza, sexo, condición social o estado de salud mental, se procurará en todo momento su bienestar,

el respeto a su dignidad y la obtención de los mayores beneficios mediante el procedimiento que represente siempre el menor riesgo, serán tratados como agentes autónomos, mientras que los participantes con autonomía disminuida serán protegidos en todo momento y se tomará en cuenta la decisión de su representante legal; lo anterior con base a lo establecido en el **Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la Salud, 1987**, en su título segundo, capítulo I, Art. 13, el **Informe Belmont (“Principios éticos y pautas para la protección de los seres humanos en la investigación”)**, 1979, la **Declaración de Tokio, 1975**, y la **Declaración de Helsinki , 1963**, en su **64ª Asamblea General, Brasil, 2013**.

Por último, en todo momento se resguardará la intimidad de los participantes de la investigación y la confidencialidad de su información personal, de acuerdo a lo establecido en la **Declaración de Tokio, 1975**, y la **Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados, 2017**, en sus artículos 1, 2, 3, 8, 16, 17, 18, 21, fracción VII del 22, 26, 27.

En resumen los únicos beneficios que obtendrán los pacientes serán la atenuación de las respuestas autonómicas que produce la incisión en la piel o la aplicación de los pines craneales, un curso anestésico más estable hemodinámicamente, lo que otorga indirectamente menor variabilidad de la presión intracraneal y con ello menos complicaciones dependiendo de la patología de base, menor requerimiento de fármacos durante la cirugía, un despertar más rápido al finalizar al procedimiento quirúrgico, menor dolor postoperatorio y un alta de la unidad de cuidados postanestésicos en un periodo más corto.

Ningun participante recibirá ningún tipo de remuneración o compensación más allá de la atención médica y los beneficios clínicos que le otorgará nuestro manejo anestésico, recalcando que el mayor beneficio que se obtendrá de ésta investigación será de tipo científico.

Este protocolo de investigación se cataloga como investigación con riesgo mayor que el mínimo: donde las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, y donde se consideran ensayos con los medicamentos y modalidades definidas en el artículo 65, de acuerdo al título segundo, capítulo I, Art. 17 del **Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la Salud, 1987**. Del mismo modo es una investigación farmacológica ya que se trata de actividades científicas tendientes al estudio de medicamentos registrados y aprobados para su venta y el uso de estos en humanos, en modalidades, indicaciones, dosis o vías de administración diferentes de las establecidas, incluyendo su empleo en combinaciones, lo anterior con base a lo establecido en el **Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la Salud, 1987**, en su título tercero, capítulo II, Art. 65 (última actualización, 2014).

RECURSOS

Recursos humanos

Investigador y asesor, así como personal médico y pacientes del servicio de Neurocirugía Hospital de Especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda Gutiérrez” del Centro Médico Nacional Siglo XXI perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social.

Recursos materiales

- Hoja de valoración preanestésica, registro anestésico y expediente clínico.
- Hojas impresas con el formato de consentimiento informado.
- Sala de quirófano equipada.
- Máquina de anestesiología con sus aditamentos (oxímetro de pulso, baumanómetro, sensor de BIS, cables para electrocardiograma).
- Fármacos (fentanilo, bloqueadores neuromusculares, inductores, ropivacaína al 0.75%, lidocaina al 2%, halogenados, efedrina, atropina, adrenalina).
- Cánulas orotraqueales.
- Catéter 20 gauge.
- Transductor para medición de presión arterial invasiva.
- Soluciones de NaCl 0.9%.
- Heparina.
- Jeringas de 20 ml.
- Agujas 25 gauge y 22 gauge.
- Hoja impresa de captura de datos.
- Plumas.
- Computadora con los siguientes programas: Microsoft Word, Microsoft Excel, SPSS.

RESULTADOS

Fueron seleccionados y analizados un total de 80 pacientes, 57.5% (n=46) de sexo masculino; la edad media fue de 52.9 ± 15.5 años. Las medias de peso y talla fueron 71.7 ± 12.6 kg y 1.62 ± 0.08 cm respectivamente. El estado físico de los pacientes fue principalmente ASA III (76.3%, n=61).

El diagnóstico preoperatorio fue de etiología vascular en el 48.8% de casos (n=39), 36.2% (n=29) neoplasias, y causas diversas el restante 15% (n=12).

Los pacientes fueron segmentados en 2 grupos de forma equitativa (50%, n=40), las características generales por grupo de estudio se muestran en la Tabla 2, siendo mayor la proporción de mujeres en el grupo de fármacos combinados (55% vs 30%, $p=0.024$) la única diferencia relevante entre ambos grupos.

Tabla 2. Características generales de los pacientes por grupo de estudio, CMN SXXI, 2022.

Característica	Global	Ropivacaína (7.5 mg/mL)	Lidocaína (20mg/mL) + Ropivacaína (7.5mg/mL)	Valor de p*
Sexo				
Femenino	34, 42.5%	12, 30%	22, 55%	0.024
Masculino	46, 57.5%	28, 70%	18, 45%	
Edad (años)	53 ± 15.6	54.6 ± 16.3	51.3 ± 14.8	0.351
Peso (kg)	71.7 ± 12.6	73.7 ± 13	69.8 ± 12.1	0.169
Talla (cm)	162.7 ± 8.5	164.4 ± 8.8	161 ± 7.9	0.072
Estado físico				
II	10, 12.5%	5, 12.5%	5, 12.5%	0.938
III	61, 76.25%	30, 75%	31, 77.5%	
IV	9, 11.25%	5, 12.5%	4, 10%	
Diagnóstico				
Vascular	39, 32.5%	22, 37.5%	17, 27.5%	0.670
Neoplasias	29, 36.25%	12, 30%	17, 42.5%	
Otros	12, 15%	6, 15%	6, 15%	

Contraste de medias mediante prueba T-Student para muestras independientes; contraste de proporciones mediante prueba de chi-cuadrada

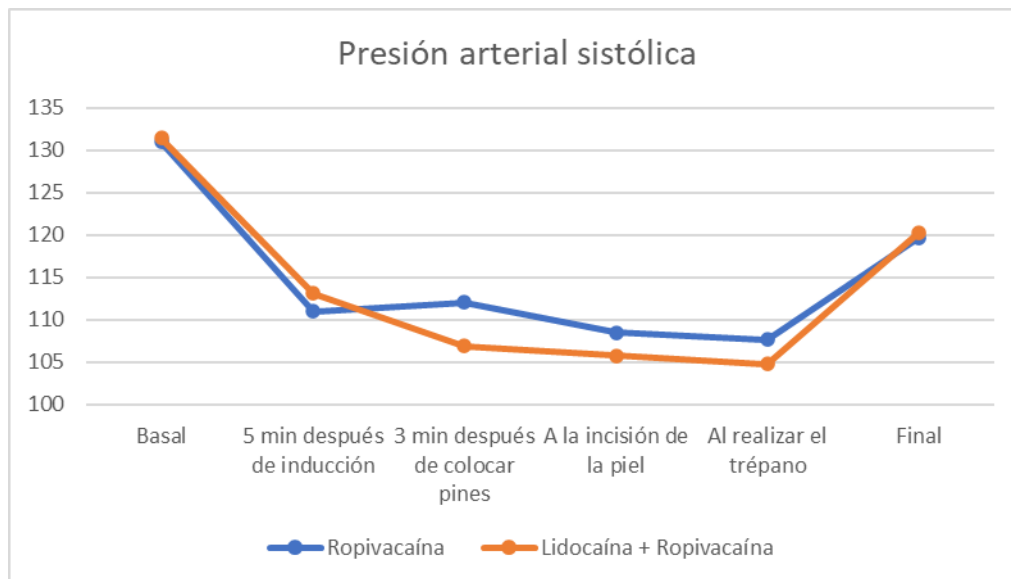
La Tabla 3 condensa las mediciones de frecuencia cardiaca y presión arterial sistólica, diastólica y media durante cada etapa de la anestesia, de forma global y por tipo de medicamentos empleados en el bloqueo de escalpe, sin identificarse diferencias significativas, con excepción una ligera reducción de estos parámetros en el grupo de lidocaína más ropivacaína en la determinación de presión arterial diastólica a los 3 min de colocar los pines (65.7 vs 61.2 mmHg, $p=0.027$), de presión arterial media en el mismo momento (80.7 vs 76.2 ± 9.1 , $p=0.041$), y un incremento en la frecuencia cardiaca final (73.2 vs 81.7 lpm, $p=0.007$).

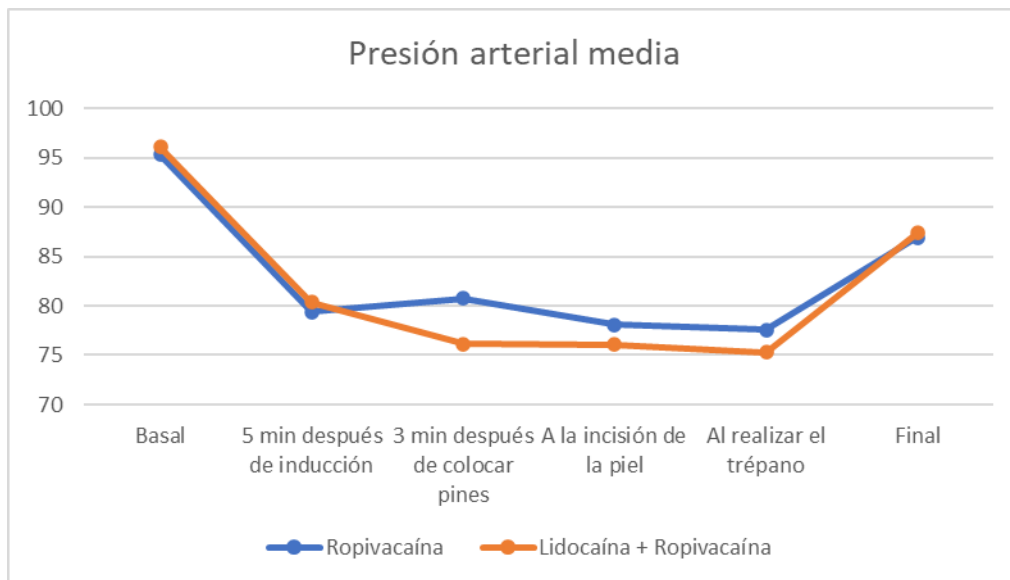
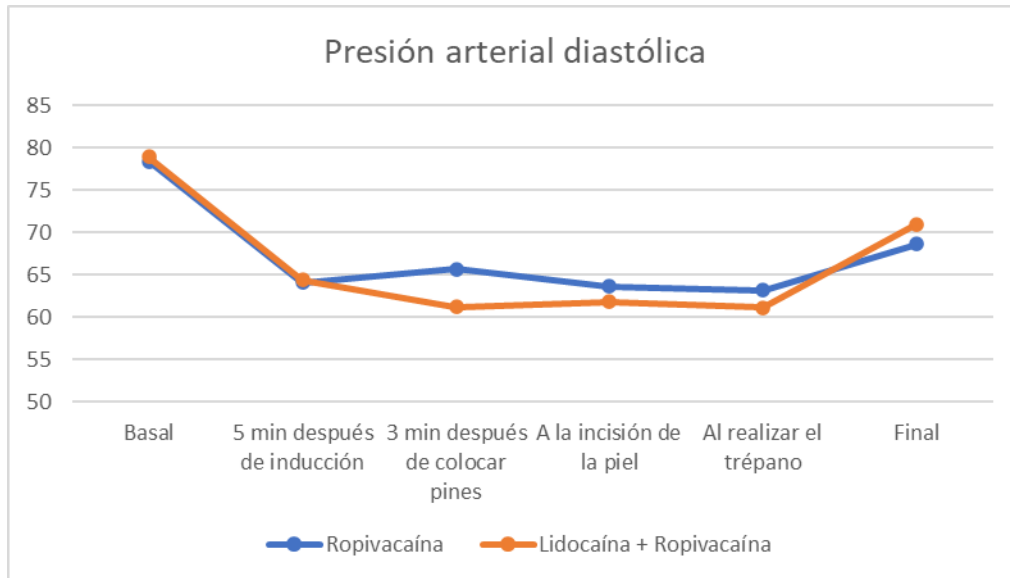
Tabla 3. Determinaciones de frecuencia cardiaca y presión arterial en distintos momentos de la anestesia de forma global y por grupo de estudio, CMN SXXI, 2022.

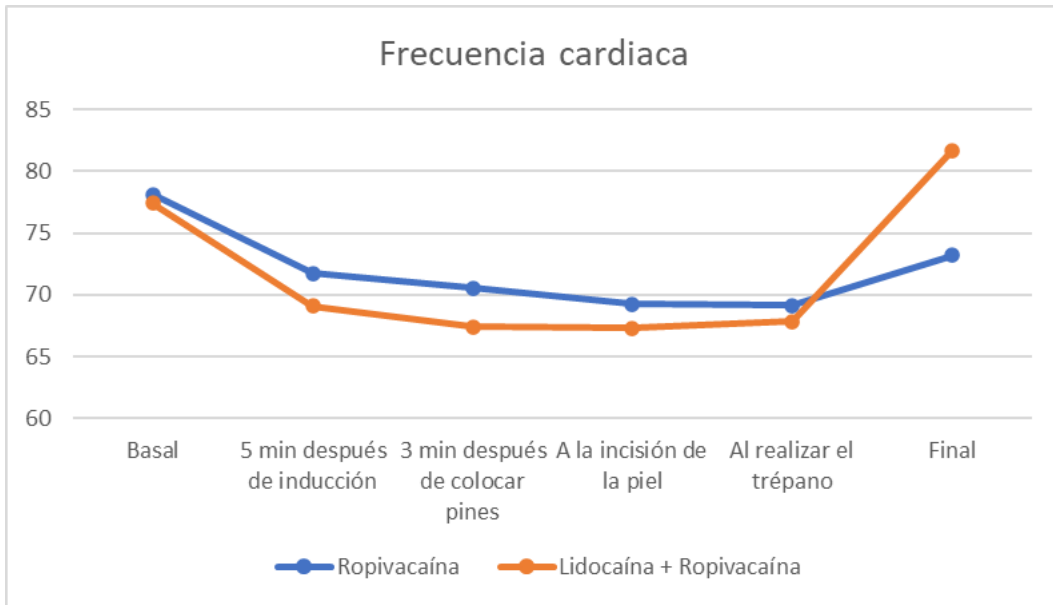
Signo vital	Momento	Global	Ropivacaína (7.5 mg/mL)	Lidocaína (20mg/mL) + Ropivacaína (7.5mg/mL)	Valor de p^*
Presión arterial sistólica	Basal	131.2 \pm 19.1	131 \pm 20	131.5 \pm 18.5	0.917
	5 min después de inducción	112 \pm 16	111 \pm 16.5	113.1 \pm 15.6	0.546
	3 min después de colocar pines	109.5 \pm 13.5	112.1 \pm 13.2	106.9 \pm 13.4	0.088
	A la incisión de la piel	107.1 \pm 11.6	108.5 \pm 11.2	105.7 \pm 12	0.298
	Al realizar el trépano	106.2 \pm 10.2	107.7 \pm 10.1	104.8 \pm 10.3	0.215
	Final	120 \pm 15.2	119.7 \pm 15.4	120.3 \pm 15.2	0.860
Presión arterial diastólica	Basal	78.7 \pm 12.3	78.4 \pm 13.3	79 \pm 11.4	0.836
	5 min después de inducción	64.3 \pm 10.6	64.1 \pm 11.8	64.4 \pm 9.4	0.900
	3 min después de colocar pines	63.4 \pm 9.2	65.7 \pm 9.8	61.2 \pm 8.1	0.027
	A la incisión de la piel	62.7 \pm 7.4	63.6 \pm 6.2	61.9 \pm 8.4	0.293
	Al realizar el trépano	62.1 \pm 6.8	63.2 \pm 5.8	61.1 \pm 7.7	0.177
	Final	69.8 \pm 12.4	68.7 \pm 14	71 \pm 10.6	0.410
Presión arterial media	Basal	95.7 \pm 13.5	95.3 \pm 14.4	96.1 \pm 12.6	0.792
	5 min después de inducción	79.9 \pm 11.6	79.4 \pm 12.7	80.4 \pm 10.5	0.717
	3 min después de colocar pines	78.4 \pm 10	80.7 \pm 10.5	76.2 \pm 9.1	0.041

	A la incisión de la piel	77.1 ± 8.2	78.1 ± 7.5	76.1 ± 8.9	0.275
	Al realizar el trépano	76.4 ± 7.2	77.6 ± 6.4	75.3 ± 7.9	0.161
	Final	87.2 ± 10.1	86.9 ± 10.1	87.4 ± 10.2	0.853
Frecuencia cardiaca	Basal	77.8 ± 15.5	78.1 ± 17.3	77.4 ± 13.6	0.841
	5 min después de inducción	70.4 ± 12.8	71.8 ± 13.4	69.1 ± 12.2	0.358
	3 min después de colocar pines	69 ± 12	70.6 ± 13	67.4 ± 10.9	0.247
	A la incisión de la piel	68.3 ± 11.8	69.3 ± 12.9	67.3 ± 10.6	0.463
	Al realizar el trépano	68.5 ± 11.6	69.1 ± 12.5	67.9 ± 10.7	0.626
	Final	77.5 ± 14.3	73.2 ± 11.9	81.7 ± 15.3	0.007

Contraste de medias mediante prueba T-Student para muestras independientes







CONCLUSIONES

Con base en los resultados y analizando las graficas que se mostraron anteriormente se puede observar que en el grupo en el cual se aplicó bloqueo de escalpe con Lidocaína más ropivacaína la presión arterial sistólica, la presión diastólica y la presión arterial media, así como la frecuencia cardiaca fueron menores a los 3 min de colocar los pines craneales, a la incisión de la piel y al realizar el trépano en comparación con el grupo de bloqueo de escalpe con ropivacaína, sin embargo dichas diferencias no fueron significativas, por lo que podemos concluir que el uso de lidocaína más ropivacaína para el bloqueo de escalpe en comparación con el uso solamente de ropivacaína, no posee beneficios superiores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González-Darder, J. M. (2016). Historia de la craneotomía. *Neurocirugía*, 27(5), 245-257. <https://doi.org/10.1016/j.neucir.2016.02.002>
2. Potters, J.W., & Klimek, M. (2018). Local anesthetics for brain tumor resection: current perspectives. *Local and Regional Anesthesia, Volume 11*, 1-8. <https://doi.org/10.2147/lra.s135413>
3. Ozlu, O. (2018). Anaesthesiologist's Approach to Awake Craniotomy. *Turkish Journal of Anesthesia and Reanimation*, 46(4), 250-256. <https://doi.org/10.5152/tjar.2018.56255>
4. Osborn, I., & Sebeo, J. (2010). "Scalp Block" During Craniotomy: A Classic Technique Revisited. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*, 22(3), 187-194. <https://doi.org/10.1097/ana.0b013e3181d48846>
5. Bithal, P. K., Pandia, M. P., Chouhan, R. S., Sharma, D., Bhagat, H., Dash, H.H., & Arora, R. (2007). Hemodynamic and bispectral index changes following skull pin attachment with and without local anesthetic infiltration of the scalp. *Journal of Anesthesia*, 21(3), 442-444. <https://doi.org/10.1007/s00540-007-0535-9>
6. Maeda, A., Minehart, R. (2017). *Anestésicos locales*. En: Pino, M. R. Manual de Procedimientos de anestesia clínica del Massachusetts General Hospital. 9.^a ed. EUA:Wolters Kluwer. p. 222–230.
7. Barash, P., Cullen, B. F., Stoelting, R., Cahalan, M., Stock, C. M., & Ortega, R. (2013). *Anestésicos locales*. En: Manual de anestesia clínica. 7.^a ed. Barcelona: Wolters Kluwer. p. 310–324.
8. Freeman, S. B. (2014). *Local Anesthetics*. En: Freeman, S.B., Berger S.J. Anesthesiology Core Review: Part One: Basic Exam. Illustrated ed. EUA: McGraw-Hill Education. p. 161-166.
9. Hillman, D. R., RUNG, G. W., Thompson, W. R., & Davis, N. J. (1987). The Effect of Bupivacaine Scalp Infiltration on the Hemodynamic Response to Craniotomy under General Anesthesia. *Anesthesiology*, 67(6), 1001-1002. <https://doi.org/10.1097/00000542-198712000-00026>
10. Bloomfield, E. L., Schubert, A., Secic, M., Barnett, G., Shutway, F., & Ebrahim, Z. Y. (1998). The Influence of Scalp Infiltration with Bupivacaine on Hemodynamics and Postoperative Pain in Adult Patients Undergoing Craniotomy. *Anesthesia & Analgesia*, 87(3), 579-582. <https://doi.org/10.1213/00000539-199809000-00015>
11. Mohammadi, S. S., Shahbazian, E., Shoeibi, G., & Almassi, F. (2009). Effect of Scalp Infiltration with Bupivacaine on Early Hemodynamic Responses during Craniotomy under General Anesthesia. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 12(7), 603-606. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2009.603.606>
12. Ohmura, S., Kawada, M., Ohta, T., Yamamoto, K., & Kobayashi, T. (2001). Systemic Toxicity and Resuscitation in Bupivacaine-, Levobupivacaine-, or Ropivacaine-Infused Rats. *Anesthesia & Analgesia*, 93(3), 743-748. <https://doi.org/10.1097/00000539-200109000-00039>

13. Graf, B. M., Abraham, I., Eberbach, N., Kunst, G., Stowe, D. F., & Martin, E. (2002). Differences in Cardiotoxicity of Bupivacaine and Ropivacaine Are the Result of Physicochemical and Stereoselective Properties. *Anesthesiology*, 96(6), 1427-1434. <https://doi.org/10.1097/00000542-200206000-00023>
14. Papangelou, A., Radzik, B. R., Smith, T., & Gottschalk, A. (2013). A review of scalp blockade for cranial surgery. *Journal of Clinical Anesthesia*, 25(2), 150-159. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2012.06.024>
15. Cunningham, N. L., & Kaplan, J. A. (1975). A rapid-onset, long-acting regional anesthetic technique. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 56(2), 237. <https://doi.org/10.1097/00006534-197508000-00093>
16. Girvin, J. P. (1986). Neurosurgical Considerations and General Methods for Craniotomy under Local Anesthesia. *International Anesthesiology Clinics*, 24(3), 89–114. <https://doi.org/10.1097/00004311-198602430-00010>
17. Rubial, M., Castells, M.V., Gargallo, M.C., & Madrid, J.L. (1992) Regional blockage for arterial blood pressure control during placement of head holder in neurosurgery. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 39(5):282-4. PMID: 1410747
18. Pinosky, M. L., Fishman, R. L., Reeves, S. T., Harvey, S. C., Patel, S., Palesch, Y., & Dorman, B. H. (1996). The Effect of Bupivacaine Skull Block on the Hemodynamic Response to Craniotomy. *Anesthesia & Analgesia*, 83(6), 1256-1261. <https://doi.org/10.1097/00000539-199612000-00022>
19. Lee, E.J., Lee, M.Y., Shyr, M.H., Cheng, J.T., Toung, T. J. K., Mirski, M. A., & Chen, T.Y. (2006). Adjuvant bupivacaine scalp block facilitates stabilization of hemodynamics in patients undergoing craniotomy with general anesthesia: a preliminary report. *Journal of Clinical Anesthesia*, 18(7), 490-494. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2006.02.014>
20. Akcil, E. F., Dilmen, O. K., Vehid, H., Ibisoglu, L. S., & Tunali, Y. (2017). Which one is more effective for analgesia in infratentorial craniotomy? The scalp block or local anesthetic infiltration. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 154, 98-103. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2017.01.018>
21. Yang, X., Ma, J., Li, K., Chen, L., Dong, R., Lu, Y., Zhang, Z. & Peng, M. (2019) A comparison of effects of scalp nerve block and local anesthetic infiltration on inflammatory response, hemodynamic response, and postoperative pain in patients undergoing craniotomy for cerebral aneurysms: a randomized controlled trial. *BMC Anesthesiol*, 1;19(1):91. doi: [10.1186/s12871-019-0760-4](https://doi.org/10.1186/s12871-019-0760-4). PMID: 31153358; PMCID: PMC6545200.
22. Talke, P. O., & Gelb, A. W. (2005). Postcraniotomy pain remains a real headache! *European Journal of Anaesthesiology*, 22(5), 325-327. <https://doi.org/10.1017/s0265021505000542>
23. Batoz, H., Verdonck, O., Pellerin, C., Roux, G., & Maurette, P. (2009). The analgesic properties of scalp infiltrations with ropivacaine after intracranial tumoral resection. *Acute Pain*, 11(3-4), 147-148. <https://doi.org/10.1016/j.acpain.2009.10.010>
24. Okuda, Y., Matsumoto, T., Shinohara, M., Kitajima, T., & Kim, P. (2001). Sudden unconsciousness during a lesser occipital nerve block in a patient

- with the occipital bone defect. *European Journal of Anaesthesiology*, 18(12), 829-832. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2346.2001.01018.x>
25. Tonković, D., Bandić Pavlović, D., Baronica, R., Virag, I., Miklič Bublic, M., Kovač, N. & Željko D. (2019). Regional anesthesia for neurosurgery. *Acta Clin Croat, Jun;58(Suppl 1):48-52*. doi: [10.20471/acc.2019.58.s1.07](https://doi.org/10.20471/acc.2019.58.s1.07).

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Título. Comparación del uso de ropivacaína versus lidocaina más ropivacaina en bloqueo de escalpe sobre la respuesta hemodinámica de pacientes sometidos a craneotomía programada en el Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional siglo XXI.

Nombre del paciente:						
EDAD:						
GÉNERO:	MASC FEM					
PESO:						
TALLA:						
ASA:						
DIAGNOSTICO:						
PARAMETROS HEMODINÁMICOS						
PARÁMETRO MEDIDO	BASAL	5 MIN DESPUÉS DE INDUCCIÓN	3 MIN DESPUES DE COLOCALR LOS PINES	A LA INCISIÓN DE LA PIEL	AL REALIZAR EL TRÉPANO	FINAL
PAS						
PAD						
PAM						
FC						

ANEXOS

BLOQUEO DE ESCALPE

El cuero cabelludo es la piel que reviste el cráneo del ser humano y que posee cabello. Es una piel diferente de otras regiones ya que las capas superficiales son completamente independientes del cráneo y se mueven como una unidad con la contracción asociada de los músculos frontal y occipital.

Los tejidos blandos que cubren el cráneo están compuestos por cinco capas: 1) piel, 2) tejido celular subcutáneo, 3) músculo occipito-frontal (epicráneo) y capa aponeurótica (galea), 4) subepicráneo (capa laxa de tejido subaponeurótico fibroareolar) y 5) pericráneo.

La inervación sensorial del cuero cabelludo y la frente es proporcionada por el nervio trigémino y nervios espinales. ⁽⁴⁾

Inervación de zona anterior del cuero cabelludo y frente.

El nervio trigémino es la principal fuente de inervación sensorial de la cabeza y la cara y tiene una división oftálmica, maxilar y mandibular. Para aproximar la distribución sensorial de estas 3 divisiones debemos imaginar que hay 2 líneas una que divide los párpados y otra que divide los labios. ⁽⁴⁾ (Ilustración 1)

La primera división del nervio trigémino es la división oftálmica (V1), que transmite la sensación del lado ipsilateral de los párpados superiores, la córnea, el cuerpo ciliar, el iris, la piel de la frente, las cejas y la piel de la nariz. La rama más grande de la división oftálmica es el nervio frontal, que ingresa a la órbita a través de la fisura orbitaria superior, antes de dividirse en 2 ramas, los nervios supraorbitario y supratrocLEAR. ⁽⁴⁾ Estas 2 ramas suministran inervación sensorial a la frente y al cuero cabelludo anterior.

La división maxilar del nervio trigémino (V2) transporta la información sensitiva de la cara y labio superior hasta la zona de la apófisis cigomática a través de sus ramas cutáneas (nervios infraorbitario, cigomatico-facial y cigomático-temporal). (4)

La tercera rama del nervio trigémino es la división mandibular (V3), que transmite la sensación de el labio inferior y la parte inferior de la cara (ramas mentonianas y bucales) y el cuero cabelludo por delante y por encima de la aurícula a través de sus ramas cutáneas auriculotemporales. (4)

Inervación de zona posterior del cuero cabelludo

La inervación de la zona posterior del cuero cabelludo está dada por el nervio occipital mayor que surge de la rama posterior de la raíz del segundo nervio cervical (C2) e inerva la mayor parte del cuero cabelludo posterior, y que anatómicamente se localiza inmediatamente medial a la arteria occipital, mientras que el nervio occipital menor deriva de las ramas ventrales de los nervios espinales C2 y C3 y se dirige hacia arriba para transportar la sensación de la piel del cuero cabelludo que se encuentra justo detrás de la aurícula. (4) (Ilustración 2)

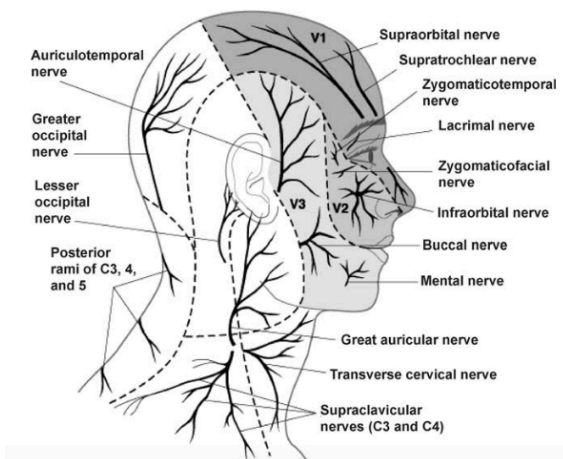


Ilustración 1 Inervación del cuero cabelludo y cara

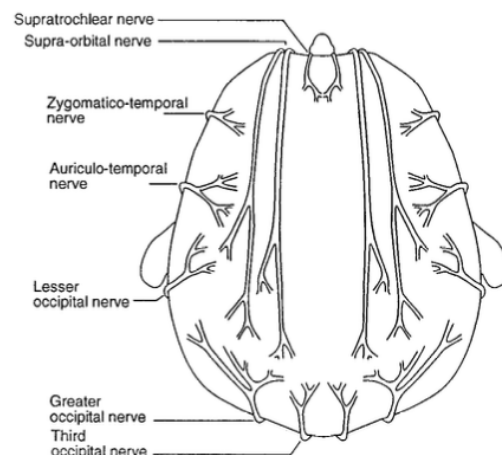


Ilustración 2 Vista coronal de la inervación del cuero cabelludo

TÉCNICA DEL BLOQUEO DE ESCALPE

El bloqueo de escalpe incluye el bloqueo de seis nervios a saber: supraorbitario, supratroclear, auriculotemporal, cigomatico-temporal, occipital mayor y occipital menor.^(3,4)

Los nervios supraorbitario y supratroclear se bloquean cuando emergen de la órbita. Después de la palpación de la incisura supraorbitaria, para el bloqueo del **nervio supraorbitario**, se inserta la aguja a lo largo del margen orbitario superior, perpendicular a la piel, aproximadamente 1 cm medial al agujero supraorbitario. El **nervio supratroclear** puede bloquearse cuando emerge por encima de la ceja en el ángulo superiomedial de la órbita. El **nervio auriculotemporal** se bloquea de 1 a 1,5 cm por delante de la pabellón auricular a nivel del trago. Se debe tener cuidado para evitar la punción de la arteria temporal superficial que se encuentra anterior al nervio auriculotemporal y se debe palpar para evitar su punción accidental.^(2,3) El **nervio cigomatico-temporal** anatómicamente se localiza en el punto medio entre los nervios auriculotemporal y supraorbitario, es ahí donde perfora la fascia temporal y se ramifica, por lo que se recomienda su infiltración tanto superficial como profunda.^(2,3) El **nervio occipital mayor** se bloquea 2,5 cm lateral a la línea media nugal, en el punto medio entre la protuberancia occipital y la apófisis mastoides. Se debe tener cuidado para evitar la punción de la arteria occipital que se encuentra lateralmente al nervio.⁽²⁵⁾ El **nervio occipital menor** puede bloquearse mediante infiltración a lo largo de la línea nugal superior, 2,5 cm lateral al bloqueo del nervio occipital mayor. El volumen de anestesia local administrado en cada sitio puede variar de 2 a 5 ml⁽⁴⁾ ; mientras que la profundidad de la inyección en todos los sitios es de aproximadamente 1 a 1,5 cm desde la superficie de la piel.⁽²⁵⁾

La principal ventaja del bloqueo de escalpe radica en que la mayoría de los nervios que inervan el cuero cabelludo son ramas sensitivas terminales superficiales y que el riesgo de daño nervioso es menor que el de los nervios motores más profundos.^(3,25) Por lo que el bloqueo de escalpe se considera una técnica segura con complicaciones raras entre las que podemos encontrar toxicidad por anestésicos

locales ya sea por inyección intravascular o su absorción sistémica, alteraciones hemodinámicas, principalmente hipertensión si se usan adyuvantes como epinefrina para el bloqueo y potencial parálisis del nervio facial por su proximidad con uno de los nervios bloqueados (auriculotemporal).