

# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

## **FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI**



### **TRABAJO TERMINAL**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE:

### **ANESTESIOLOGIA**

P R E S E N T A

**C. Frida Judith Avila Alvarez**

ASESOR DE TRABAJO TERMINAL:

**Dra. Maria Luisa García Perez**

**“COMPARACIÓN DE CAMBIOS HEMODINÁMICOS CON O SIN BLOQUEO DE  
ESCALPE EN EL HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA”**

**Mexicali, Baja California**

**Abril, 2024**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA DE DICTAMEN DE LA EVALUACIÓN DE LA FASE ESCRITA DEL  
TRABAJO TERMINAL

Mexicali, B.C., a 12 de marzo de 2024.

Los abajo firmantes, miembros del Jurado Dictaminador del trabajo terminal titulado "Comparación de cambios hemodinámicos con o sin bloqueo de escalpe en el Hospital General Tijuana", que para obtener el Diploma de **Especialidad en Anestesiología**, presenta el(la) C. **Avila Alvarez Frida Judith**, una vez concluida la evaluación correspondiente, hemos resuelto **aprobar por unanimidad**.

Dra. María Luisa García Pérez  
Presidente

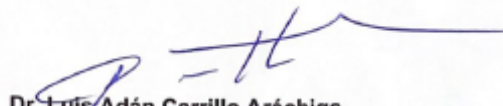
Dr. Josué Torres Chávez  
Secretario

Dra. Leticia Isabel Santillán Soto  
Sinodal

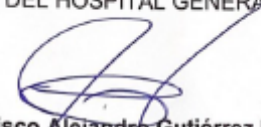
Dra. Wendy Marquez Romero  
Sinodal

Dr. Alejandro Dávalos Félix  
Sinodal

**Autorización del Trabajo Terminal**



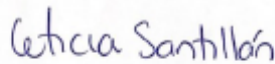
**Dr. Luis Adán Carrillo Aréchiga**  
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL TIJUANA



**Dr. Francisco Alejandro Gutiérrez Manjarrez**  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



**Dr. Alejandro Dávalos Félix**  
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA



**Dra. Leticia Isabel Santillán Soto**  
TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA



**Dra. María Luisa García Pérez**  
ASESOR DE LA INVESTIGACIÓN



**Dra. Frida Judith Avila Alvarez**  
SUSTENTANTE DEL EXAMEN PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA





**BAJA**  
**CALIFORNIA**  
GOBIERNO DEL ESTADO

**SALUD**  
Secretaría de Salud



ENTIDAD: INSTITUTO DE SERVICIOS DE  
SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE BAJA  
CALIFORNIA (ISESALUD)  
SECCIÓN: CEI HOSPITAL GENERAL DE  
TIJUANA

**ASUNTO: DICTAMEN DE TESIS**  
Tijuana, Baja California a 16 de febrero de 2024

### DICTAMEN DE TESIS

Título: "Comparación de cambios hemodinámicos con o sin bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana"

Nombre del Residente: **Dra. Frida Judith Ávila Álvarez**  
Opta por el grado: Especialidad en Anestesiología  
Director de Tesis: Dra. María Luisa García Pérez

Después de una evaluación rigurosa por parte de todos los miembros del Comité de Ética en Investigación (CEI) de la tesis antes mencionada, se concluye:

#### DICTAMEN:

SE APRUEBA SIN CORRECCIONES (✓)  
SE APRUEBA CON CORRECCIONES ( )  
NO SE APRUEBA ( )

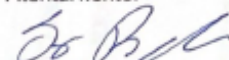
#### COMENTARIOS GENERALES:

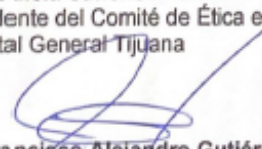
Ninguno

#### COMENTARIOS ESPECÍFICOS:

Se avala esta decisión por parte del Comité de Ética en Investigación y el Departamento de Enseñanza e Investigación del Hospital General de Tijuana.

Atentamente:

  
**Mtra. Alicia Sánchez Ramírez**  
Presidente del Comité de Ética en Investigación  
Hospital General Tijuana

  
**Dr. Francisco Alejandro Gutiérrez Manjarrez**  
Jefe del Departamento de Enseñanza e Investigación  
Hospital General Tijuana



**HOSPITAL GENERAL  
DE TIJUANA, B.C.**

**16 FEB 2024**

**APROBADO**  
COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN

**ASUNTO: DICTAMEN DE TESIS**

Av. Centenario No. 10851 Zona Rio, Tijuana, B.C. C.P. 22010 Tel. 684-00-78,79 ext. 2414



**90324**  
**Felipe Carrillo**  
**PUERTO**  
Ministro del Poder Judicial  
Secretaría de Gobernación y Justicia  
del Estado

## Abreviaturas

1. (PA), presión arterial

2. (HIC), hemorragia intracraneal
3. (C2), segunda cervical
4. (C3), tercera cervical
5. (AL), anestésico local
6. (FC), frecuencia cardiaca
7. (ERAS), recuperación acelerada después de cirugía
8. (DM), diabetes mellitus
9. (HAS), hipertensión arterial sistémica
10. (ASA), sociedad americana de anestesiología

## **Contenido**

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Agradecimientos                    | ii  |
| Dedicatoria                        | iii |
| Abreviaturas                       | iv  |
| Contenido                          | v   |
| Índice de Figuras                  | vi  |
| Resumen                            | vii |
| 1. Introducción                    |     |
| 2. Marco Teórico                   |     |
| 3. Antecedentes                    |     |
| 4. Planteamiento del Problema      |     |
| 5. Justificación                   |     |
| 6. Hipótesis y Objetivos           |     |
| 6.1. Hipótesis nula                |     |
| 6.2. Hipótesis alterna             |     |
| 6.2. Objetivo general              |     |
| 6.3. Objetivos específicos         |     |
| 7. Materiales y Métodos            |     |
| 7.1. Diseño del estudio            |     |
| 7.2. Descripción de la población   |     |
| 7.3. Cálculo del tamaño de muestra |     |
| 7.4. Criterios de selección        |     |
| 7.4.1. Criterios de inclusión      |     |
| 7.4.2. Criterios de exclusión      |     |
| 7.4.3. Criterios de eliminación    |     |
| 7.5. Variables                     |     |
| 7.5.1. Variables dependientes      |     |
| 7.5.2. Variables independientes    |     |
| 7.6. Análisis estadístico          |     |
| 7.7. Aspectos éticos               |     |
| 8. Resultados                      |     |

9. Discusión

10. Conclusiones

11. Bibliografía

Anexos

Anexo A. Acta de aprobación del Comité de Ética en Investigación.

Anexo B. Formato de la Carta de Consentimiento Informado.

Anexo C. Formato de la hoja de recolección de datos.

## **Índice de Figuras**

1. Figura 1. Dermatomas de la cabeza y cuero cabelludo. V1, V2, V3 indican divisiones del nervio trigémino.
2. Figura 2. Puntos de inyección para los nervios del bloque de escalpe mostrados con puntos azules.

## Resumen

**Introducción:** Durante la cirugía de cráneo, la comodidad del paciente puede verse restringida debido al tiempo prolongado de la operación, el dolor y la falta de medicación previa, lo que provoca un aumento del estrés y una presión arterial (PA) elevada. Dado que la PA alta es un fuerte factor de riesgo de hemorragia intracraneal (HIC) en la cirugía de cráneo, es de suma importancia reducir la PA y el dolor. El bloqueo de la inervación sensorial del cuero cabelludo evitaría la respuesta hemodinámica a la aplicación de los pinchos en la cabeza, así como el dolor de la incisión.

**Objetivo:** Analizar la eficacia del uso del bloqueo de escalpe en pacientes sometidos a cirugía de cráneo como adyuvante en pacientes bajo anestesia general balanceada comparado con pacientes a los que no se realiza bloqueo de escalpe en el Hospital General de Tijuana.

**Material y Métodos:** se realizó un estudio transversal, descriptivo, observacional, no aleatorizado, en el Hospital General de Tijuana en el periodo de julio del 2023 a enero del 2024.

**Resultados:** Hubo una estadística significativa en la frecuencia cardiaca en los pacientes que recibieron el bloqueo de escalpe coadyuvante, respecto a los que no lo recibieron en el post bloqueo, logrando unas frecuencias cardiacas estables. Los pacientes que recibieron bloqueo de escalpe coadyuvante mantuvieron mejor estado hemodinámico que los pacientes que no la recibieron con una  $p=0.000$  Los pacientes que recibieron terapia coadyuvante con bloque de escalpe requirieron una menor dosis de fentanilo que los pacientes que no recibieron terapia coadyuvante con una estadística significativa de  $p=0.001$ .

**Conclusiones:** los pacientes que fueron sometidos a terapia coadyuvante con bloqueo de escalpe mantuvieron mejor estado hemodinámico al tiempo que requirieron menor dosis de opioide.

## 1. INTRODUCCIÓN

El manejo anestésico de pacientes sometidos a cirugía de cráneo a menudo puede ser un reto, dada la naturaleza de la cirugía, la patología subyacente del sistema nervioso central, y el deseo de una evaluación postoperatoria puntual. No hay consenso sobre los mejores agentes anestésicos para su uso en neurocirugía. Sin embargo, la idea de combinar un anestésico regional con un anestésico general puede ofrecer ventajas para la mayoría de los pacientes. (Osborn, 2010)

El bloqueo de la inervación sensorial del cuero cabelludo evitaría la respuesta hemodinámica a la aplicación de los pinchos en la cabeza, así como el dolor de la incisión. Un bloqueo del cuero cabelludo proporciona analgesia durante un período de tiempo considerable con el potencial de un efecto posoperatorio. (Osborn, 2010)

El bloqueo del cuero cabelludo es una técnica de analgesia regional comúnmente utilizada para pacientes sometidos a craneotomía. Varios estudios indican que los bloqueos del cuero cabelludo disminuyen de manera efectiva el uso de opioides y modulan la respuesta al estrés quirúrgico. En una pequeña cohorte de pacientes, se ha demostrado recientemente que el uso de bloqueos del cuero cabelludo se asoció con puntajes inflamatorios más bajos, una reducción del edema peritumoral en las imágenes posoperatorias y una supervivencia libre de progresión más prolongada. (Cata, 2018)

Durante la cirugía de cráneo, la comodidad del paciente puede verse restringida debido al tiempo prolongado de la operación, el dolor y la falta de medicación previa, lo que provoca un aumento del estrés y una presión arterial (PA) elevada. Dado que la PA alta es un fuerte factor de riesgo de hemorragia intracraneal (HIC) en la cirugía de cráneo, es de suma importancia reducir la PA y el dolor. (Krauss, 2018)

Por lo tanto, el objetivo de este análisis es comparar los cambios hemodinámicos que ocurren durante el periodo transanestésico en pacientes que reciben bloqueo de escalpe y en aquellos en los que no se utiliza esta técnica. Específicamente, evaluaremos los

efectos del bloqueo escalpe sobre la presión arterial, la frecuencia cardíaca y otros parámetros hemodinámicos antes y durante el procedimiento quirúrgico. Nuestros hallazgos pueden contribuir a la optimización de los protocolos de anestesia y analgesia para la cirugía craneal y mejorar la seguridad y la comodidad de los pacientes que se someten a estos procedimientos.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Anatomía

#### 2.1.1 Inervación anterior

La inervación sensorial del cuero cabelludo y la frente es proporcionada por los nervios trigémino y espinal. 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 aportan ramas que inervan parte de la frente y el cuero cabelludo. (Osborn, 2010)

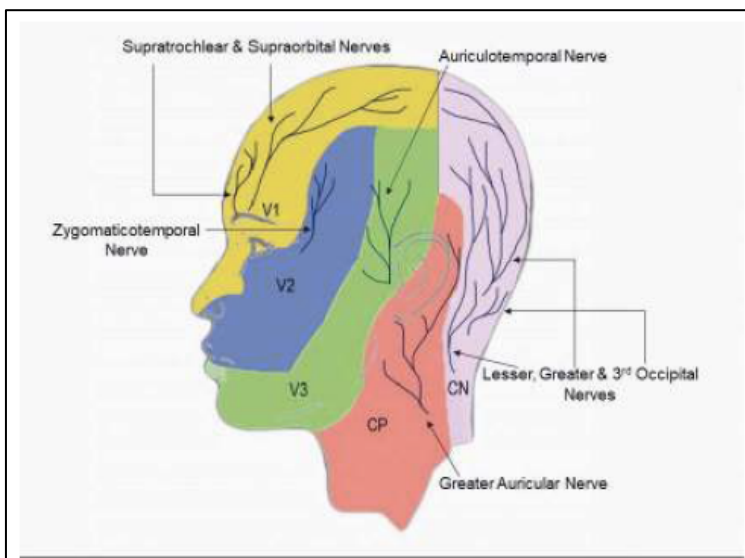


Figura 1. Dermatomas de la cabeza y cuero cabelludo. V1, V2, V3 indican divisiones del nervio trigémino; PC, plexo cervical; y CN, columna cervical. Obtenido de Scalp Block: Techniques and Applications. <https://resources.wfsahq.org/anaesthesia-tutorial-of-the-week/>

La primera y más pequeña división del nervio trigémino es la división oftálmica. Es un nervio sensorial puro, que lleva 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 (a medio camino entre el vértice y la base de la órbita) en 2 ramas, los nervios supraorbitario y supratroclear. (Osborn, 2010)

Estas 2 ramas suministran innervación sensorial a la frente y la parte anterior del cuero cabelludo. Emergiendo del agujero o muesca supraorbitaria, el tronco del nervio supraorbitario se divide en ramas profundas y superficiales. Las ramas profundas discurren superior y lateralmente, discurrendo en el tejido areolar entre la galea y el pericráneo, con ramas terminales que aportan sensibilidad al cuero cabelludo al perforar la galea cerca de la sutura coronal. Las ramas superficiales se dividen en múltiples ramas más pequeñas, que perforan el músculo frontal y también proporcionan sensibilidad al cuero cabelludo anterior. (Osborn, 2010)

El nervio supratroclear discurre a través del agujero supraorbitario y emite filamentos palpebrales hacia el párpado superior. Ascende aún más en la frente y se divide en ramas medial y lateral. Ubicadas debajo de los músculos frontales, las ramas medial y lateral perforan respectivamente el frontal y la galea aponeurótica. (Osborn, 2010)

La división maxilar mayor del nervio trigémino es un nervio puramente sensorial y es relevante para el bloqueo de escalpe, ya que transporta la sensación desde la cara hasta la prominencia cigomática de la mejilla a través de sus ramas cutáneas (infraorbitaria, cigomaticofacial y nervios cigomaticotemporales). (Osborn, 2010)

La tercera y última rama principal del nervio trigémino es la división mandibular, que transporta la sensibilidad desde el labio inferior y la parte inferior de la cara, y la aurícula y el cuero cabelludo por delante y por detrás por encima del pabellón auricular a través de sus ramas cutáneas auriculotemporales. (Osborn, 2010)

### **2.1.2 Innervación posterior**

El nervio occipital mayor surge de la rama posterior de la raíz del segundo nervio cervical (C2) e inerva la mayor parte del cuero cabelludo posterior. Se origina en la parte posterior del cuello, lateral a la articulación atlantoaxoidea y profundamente en el músculo oblicuo inferior. Luego asciende en la parte posterior del cuello sobre la superficie dorsal del músculo recto posterior de la cabeza antes de convertirse en subcutáneo ligeramente

inferior al músculo oblicuo inferior, línea nuchal superior, pasando por encima de un cabestrillo aponeurótico. (Osborn, 2010)

En este punto, el nervio occipital mayor se encuentra inmediatamente medial a la arteria occipital. Sin embargo, después de perforar la aponeurosis cervical posterior, el nervio cruza medial a la arteria occipital a la porción lateral de la porción posterior del occipucio. El nervio occipital menor se deriva de las ramas ventrales de los nervios espinales C2 y C3, y discurre hacia arriba para llevar la sensación de la piel del cuero cabelludo que se encuentra justo detrás de la aurícula. (Osborn, 2010)

En resumen, la innervación de la frente y la parte anterior del cuero cabelludo la proporcionan los nervios supraorbitario y supratroclear, mientras que la innervación sensorial de las sienes la proporcionan los nervios auriculotemporal y cigomático temporal. El cuero cabelludo posterior recibe innervación principalmente del nervio occipital mayor, mientras que el nervio occipital menor inerva la piel del cuero cabelludo detrás de la oreja. (Osborn, 2010)

## **2.2 Indicaciones**

### **2.2.1 Neurocirugía:**

Manejo perioperatorio de craneotomía despierto para cirugías cerca de áreas elocuentes, cirugías de epilepsia, radiocirugías estereotácticas y estimulación cerebral profunda.

Adyuvante con anestesia general para craneotomías supratentoriales o infratentoriales para analgesia perioperatoria

Otros procedimientos como la colocación de una derivación ventriculoperitoneal frontal y la colocación del reservorio Ommaya (Dsouza, et al 2022)

### **2.2.2 Otros procedimientos quirúrgicos:**

Los bloqueos supraorbitario y supratroclear son útiles para la cirugía de la parte inferior de la frente y el párpado superior (p. ej., reparación de una laceración, procedimientos quirúrgicos plásticos como la escisión del nevus pigmentado del cuero cabelludo anterior, un tumor benigno con injerto de piel o la escisión de un quiste dermoide) (Dsouza, et al 2022)

Se puede combinar con un bloqueo nasal para fracturas nasales

### **2.2.3 Procedimiento cortos en urgencias:**

Cierre de laceraciones del cuero cabelludo y extracción de cuerpos extraños (Dsouza, et al 2022)

### **2.2.4 Manejo del dolor:**

Manejo del dolor crónico

Bloqueos del nervio occipital mayor utilizados para el tratamiento de la neuralgia occipital, las migrañas, las cefaleas en racimo y la cefalea cervicogénica.

Uso informado en algunos casos de dolor de cabeza posterior a la punción lumbar y neuralgia del trigémino refractaria.

Los esteroides como la triamcinolona o la metilprednisolona a veces se usan en combinación con los agentes anestésicos locales.

Las ramas del nervio oftálmico pueden bloquearse para el tratamiento de la migraña ocular y retro-ocular aguda y en el tratamiento del dolor agudo por herpes zóster. (Dsouza, et al 2022)

## **2.3 Contraindicaciones**

### **2.3.1 Absolutas**

- Alergia comprobada o sospechada a los anestésicos locales
- Ausencia de colgajo óseo por craniectomía (Dsouza, et al 2022)

### **2.3.2 Relativas**

- Infecciones del sitio local
- Trastornos hemorrágicos
- Cicatrización por craneotomía previa (Dsouza, et al 2022)

## **2.4 Complicaciones**

- Anafilaxia en respuesta al anestésico local.
- La toxicidad por anestésico local.
- Cambios hemodinámicos y arritmias.
- Lesión vascular y formación de hematomas.
- Dolor.
- Parálisis del nervio facial.
- Inyección intracerebral o subaracnoidea.
- Bradicardia e hipotensión.
- Ptosis unilateral.
- Infección. (Dsouza, et al 2022)

## **2.5 Técnica bloqueo de escalpe**

### **2.5.1 Equipo**

El equipo necesario para el bloqueo del cuero cabelludo incluye lo siguiente: solución tópica desinfectante de piel con clorhexidina al 2 %, guantes estériles, gasas estériles, aguja de calibre 25 para inyección, jeringa de 20 ml y medicamentos para anestesia local. (Dsouza, et al 2022)

### **2.5.2 Anestésicos locales**

Los anestésicos locales de acción prolongada (bupivacaína al 0,25 %, ropivacaína al 0,75 % o levobupivacaína al 0,25 %) se administran con o sin 5 µg/mL de epinefrina 1:200 000. La adición de epinefrina sirve para causar vasoconstricción y limitar la absorción sistémica del anestésico local en áreas intensamente vascularizadas como el cuero cabelludo. El volumen de AL administrado en cada punto de inyección puede variar

de 2 a 5 mL. También se han descrito aditivos como clonidina 2 µg/kg o dexmedetomidina 1 µg/kg, aunque dichos usos no están autorizados en algunos países como Reino Unido.

### **2.5.3 Técnica**

Tome las siguientes precauciones como pasos preliminares:

- Se debe explicar al paciente la técnica del bloqueo y obtener el consentimiento informado.
- Se debe realizar un procedimiento de "parar antes de bloquear" o "tiempo fuera" para garantizar el sitio correcto y la lateralidad del bloqueo previsto.
- Para los pacientes quirúrgicos, este bloqueo se puede realizar después de la inducción como complemento de la anestesia general o al final de la cirugía para la analgesia posoperatoria.
- Los sitios de inyección deben desinfectarse con clorhexidina al 2%. Se debe tener cuidado para proteger los ojos durante este paso. (Dsouza, et al 2022)

El paciente se acuesta en decúbito supino sobre la mesa, mientras que el operador que lo realiza suele estar de pie en el extremo de la cabeza mirando hacia los pies. Se recomienda sedación durante la administración del bloque ya que puede ser doloroso. El oxígeno puede ser proporcionado por una cánula nasal con sedación moderada y se debe usar capnometría. Se puede usar una combinación de propofol y/o remifentanilo o dexmedetomidina para la sedación. Las dosis de sedantes deben titularse para lograr una puntuación de sedación de Ramsay de 2 a 3 para prevenir la sedación excesiva y la hipoventilación, especialmente en pacientes de edad avanzada y aquellos con déficit neurológicos. (Dsouza, et al 2022)

Seis nervios superficiales inervan el cráneo. La técnica estándar incluye una infiltración de anestésico local de 2 a 5 ml en cada ubicación. Los objetivos incluyen el nervio supraorbitario (1 cm medial a la muesca supraorbitaria), el nervio supratroclear (2 cm

más medial), el nervio auriculotemporal (1-1,5 cm anterior al trago sobre el proceso cigomático), el nervio cigomático temporal (arco medio cigomático entre supraorbitario y auriculotemporal), nervio occipital mayor (punto medio entre la apófisis mastoides y la protuberancia occipital), y nervio occipital menor (2,5 cm más lateral) (Duda, T., et al., 2023)

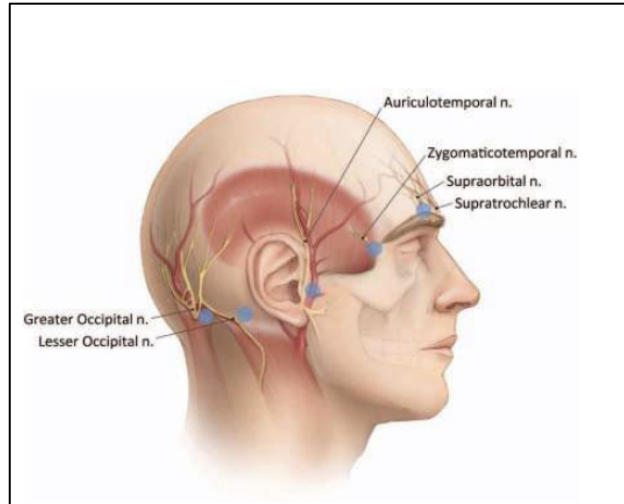


Figura 2. Puntos de inyección para los nervios del bloque de escalpe mostrados con puntos azules. Obtenido de Scalp Block: Techniques and Applications. <https://resources.wfsahq.org/anaesthesia-tutorial-of-the-week/>

La mayoría de las inyecciones son inyecciones subcutáneas superficiales y deben producir una roncha en la inyección.

El masaje suave después de la inyección con un trozo de gasa ayuda en la propagación de AL. (Dsouza, et al 2022)

### 3. ANTECEDENTES

Las técnicas de anestesia local fueron iniciadas por Halstead y Hall, quienes realizaron bloqueos nerviosos con cocaína en la década de 1880. Corning también promovió este uso temprano de la anestesia local con la cocaína. El término “anestesia regional” fue introducido por primera vez por el cirujano estadounidense Harvey Cushing a principios del siglo XIX, cuando describía el alivio del dolor después del uso del bloqueo nervioso. A principios de la década de 1900, Harvey Cushing prosiguió sus experimentos con anestésicos locales y, junto con George Crile, comenzó a combinar anestésicos locales o regionales con anestésicos generales o con anestesia local por infiltración en craneotomías. (Osborn, 2010)

La infiltración subcutánea de anestésicos locales que contienen agentes vasopresores se ha utilizado desde principios del siglo XX para proporcionar hemostasia durante la

incisión de la piel para craneotomía, con la primera descripción de Braun en 1910. (Osborn, 2010)

No fue hasta mediados de la década de 1980 que Hillman et al., realizaron el primer estudio aleatorizado doble ciego para comparar los efectos de la bupivacaína al 0,5% con la inyección de solución salina normal en pacientes sometidos a craneotomías; se encontró una mayor estabilidad hemodinámica cardiovascular en el grupo de bupivacaína. La bupivacaína se convirtió en el anestésico local de elección para la infiltración del cuero cabelludo debido a su larga duración de acción y se informó que era segura cuando se usaba en los tejidos vasculares del cuero cabelludo. Sin embargo, aunque se usaban ampliamente, estas técnicas aún representaban infiltración local y no "bloqueo del cuero cabelludo" con inyección dirigida de los nervios. (Osborn, 2010)

La infiltración en anillo del cuero cabelludo fue una técnica comúnmente utilizada hasta 1986, cuando J. P. Girvin introdujo una técnica anatómicamente dirigida específicamente a los nervios supratroclear, supraorbitario, cigomaticotemporal, auriculotemporal, occipital menor y occipital mayor. Sorprendentemente, durante las últimas tres décadas, ha habido avances mínimos en el método de administración de bloques del cuero cabelludo. (Hung Tsan, S., et al., 2022)

Las primeras pistas de que el bloqueo del nervio que inerva el cuero cabelludo puede ser beneficioso para lograr la estabilidad hemodinámica durante la craneotomía aparecieron en 1992. En este estudio, Rubial et al., dividieron a 34 pacientes con masas intracraneales sometidos a craneotomía en 3 grupos: el grupo I recibió fentanilo antes de la implantación de un dispositivo de fijación de la cabeza, el grupo II fue tratado con infiltración subcutánea de mepivacaína en los sitios de fijación de la cabeza, y el grupo III se sometió a bloqueo de los nervios frontal y occipital. Descubrieron que la presión arterial media después de la fijación de la cabeza era significativamente mayor en el grupo I que en los grupos II y III. Esto sugiere que el bloqueo directo de los nervios frontal y occipital es un método útil para mantener la estabilidad hemodinámica durante la colocación de clavos craneales para neurocirugía. (Osborn, 2010)

Las guías internacionales de práctica clínica para el manejo del dolor posoperatorio apoyan el uso de analgesia multimodal, definida como el uso de analgésicos con diferentes mecanismos de acción en combinación con un posible bloqueo de nervios periféricos o centrales para lograr un alivio del dolor perioperatorio aditivo o sinérgico. Un metaanálisis en 2013 demostró los beneficios del bloqueo preincisional del cuero cabelludo en la reducción de las puntuaciones de dolor hasta 8 horas y el consumo de morfina hasta 24 horas después de la craneotomía, lo que respalda su uso para la analgesia perioperatoria en la craneotomía supratentorial. (McCullough, I., et al., 2023)

#### **4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La cirugía de cráneo incluye la inmovilización con clavos, la incisión, la cauterización, la disección, la retracción, la perforación y el cierre. Más allá de las lesiones tisulares directas, el dolor posoperatorio puede estar modulado por lesión nerviosa, cambios inflamatorios, irritación meníngea, adherencias musculares, neuroma, regeneración nerviosa anormal o sensibilización central. (Duda, T. et al., 2023)

Los cambios en la frecuencia cardíaca (FC) y la presión arterial (PA) reflejan una respuesta autonómica (simpática) a la estimulación nociva a la aplicación de fijadores craneales, ya que el cuero cabelludo y el periostio están ricamente inervados con fibras nerviosas. (Theerth, K., et al., 2019)

A pesar de que la técnica de bloqueo escalpe ha sido estudiada y se ha demostrado su eficacia, en el manejo del dolor peri, trans y postoperatorio, sigue sin ser una técnica habitual o protocolizada en el manejo anestésico de craneotomías.

#### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿El bloqueo de escalpe, tendrá impacto sobre los cambios hemodinámicos durante la cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana?

## 5. JUSTIFICACIÓN

El tratamiento óptimo del dolor reduce la respuesta al estrés quirúrgico intraoperatorio y posoperatorio, por lo que proporciona estabilidad hemodinámica en las craneotomías. Por este motivo, el control del dolor se ha convertido en una prioridad en neurocirugía. (Akçil, E., et al., 2017)

El objetivo del tratamiento multimodal del dolor es proporcionar analgesia por diferentes vías neurofisiológicas. La combinación de analgésicos sistémicos y anestésicos locales podría reducir la cantidad de opioides sistémicos y, por lo tanto, disminuir la incidencia de los efectos adversos de los opioides, como sedación, miosis, depresión respiratoria, náuseas y vómitos. Para este propósito; el bloqueo del cuero cabelludo y la infiltración de anestésicos locales se han utilizado en conjunto con la administración sistémica de opioide. (Akçil, E., et al., 2017)

Las etapas más dolorosas de la craneotomía son la colocación del soporte de la cabeza y la incisión en la piel. Por lo tanto, es necesario aumentar la profundidad de la anestesia con analgésicos adicionales para prevenir una respuesta hemodinámica como taquicardia e hipertensión durante estas etapas. (Akçil, E., et al., 2017)

El uso de anestesia locorregional intraoperatoria, ya sea por infiltración local del cuero cabelludo o bloqueo del cuero cabelludo, se asocia a una disminución del dolor postoperatorio y del uso de opioides, y a una mejor respuesta hemodinámica durante la cirugía. Además, el uso de infiltración local disminuye el dolor neuropático. (Huidrobo, J., et al., 2022)

Por lo anterior, en las recomendaciones de protocolo ERAS, se recomienda el bloqueo del cuero cabelludo previo a la instalación del sujetador craneal y a la incisión. (Huidrobo, J., et al., 2022)

## **6. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

### **6.1 HIPÓTESIS ALTERNA**

El bloqueo de escalpe como adyuvante en craneotomía electiva bajo anestesia general balanceada contribuye a la estabilidad hemodinámica durante la cirugía de cráneo.

### **6.2 HIPÓTESIS NULA**

El bloqueo de escalpe como adyuvante en craneotomía electiva bajo anestesia general balanceada no contribuye a la estabilidad hemodinámica durante la cirugía de cráneo.

### **6.3 OBJETIVO GENERAL**

Analizar la eficacia del uso del bloqueo de escalpe en pacientes sometidos a cirugía de cráneo como adyuvante en pacientes bajo anestesia general balanceada comparado con pacientes a los que no se realiza bloqueo de escalpe en el Hospital General de Tijuana.

### **6.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Registrar y evaluar las variables hemodinámicas durante la incisión de la piel y de periostio en cirugía de cráneo en paciente con bloqueo de escalpe y sin bloqueo de escalpe.
2. Evaluar el uso de opioide transanestésico.
3. Determinar el beneficio del uso de esta técnica.

## 7. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1 Diseño del estudio

Se realizará un estudio transversal, descriptivo, comparativo, observacional, no aleatorizado

### 7.2 Descripción de la población y muestra

Pacientes programados para cirugía de cráneo de ambos géneros en el Hospital General Tijuana durante el periodo de estudio.

#### Periodo del estudio

Julio 2023 - Enero 2024.

### 7.3 Cálculo del tamaño de la muestra

Se realizará un muestreo no probabilístico de casos de pacientes que son sometidos a cirugía de cráneo que son atendidos en el Hospital General Tijuana durante el periodo de estudio, con la finalidad de tener una muestra representativa. Durante el periodo de Julio 2022 a Mayo 2023 se realizaron 87 cirugías de cráneo que cumplen los criterios de inclusión al estudio.

El cálculo del tamaño de muestra se realizó con la fórmula de proporciones, esperando lo siguiente:

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 * (p_1(1-p_1) + p_2(1-p_2))}{(p_1 - p_2)^2}$$

$$(p_1 - p_2)^2$$

Donde,

- $Z_{\alpha/2}$  es la puntuación Z de una distribución normal a  $\alpha/2$  (es decir a un intervalo de confianza de 95%,  $\alpha$  es 0.005) y el valor crítico= 1.96
- $Z_{\beta}$  es la puntuación Z de un poder de 80%

- $p_1$ = incidencia sin cambios hemodinámicos = 70%
- $p_2$ = incidencia de cambios hemodinámicos = 30%
- $d$ = error de muestreo 5%
- $n$ = 36 pacientes por grupo;  $n$  total= 72 pacientes

## **7.4 Criterios de selección**

### **7.4.1 Criterios de inclusión**

- Todo paciente que se someta a cirugía de cráneo
- Que acepten participar mediante firma de carta de consentimiento informado.

### **7.4.2 Criterios de exclusión**

- Paciente anticoagulado que se somete a cirugía de cráneo
- Coagulopatías, plaquetopenia  $<100,000$
- Paciente que se niegue a recibir el bloqueo
- Paciente con hematoma en área de bloqueo
- Paciente con alteraciones o defectos óseos que no permitan adecuada identificación de las estructuras anatómicas.
- Paciente con alergia conocida al anestésico local

### **7.4.3 Criterios de eliminación**

- Pacientes con información incompleta.
- Pacientes que deseen retirar su participación a mitad del estudio.
- Paciente que presente paro cardiorrespiratorio o muerte durante el procedimiento quirúrgico

## **Descripción del estudio**

Se invitará a participar a los pacientes que se sometan a cirugía de cráneo durante el periodo de estudio, que cumplan con los criterios de selección y acepten su participación mediante la firma de consentimiento informado.

Se dividirá a los pacientes en dos grupos equitativos de 36 pacientes cada uno, el primer grupo corresponde al grupo de bloqueo de escalpe, este grupo se determinará por la competencia del médico anestesiólogo de realizar un abordaje regional. Posterior a la inducción e intubación se colocará a paciente en posición decúbito supino, se realizará técnica de bloqueo de escalpe por residente de anestesia.

El abordaje será mediante bloqueo de escalpe total o hemibloqueo, dependiendo del abordaje de la técnica quirúrgica. Se realizará mediante la localización de las estructuras anatómicas, previa asepsia y antisepsia de la piel con guante estéril. Una vez localizadas las estructuras se administrará Ropivacaína al 0.75% , con un volumen de 1.5 mL para el nervio supratroclear, 1.5mL para supraorbitario, 1.5 mL cigomácticotemporal, 1 mL auriculotemporal, 1 mL occipital menor y 1 mL occipital mayor. Se tomará precaución de no exceder en ningún paciente la dosis máxima ponderal de anestésico local.

En el segundo grupo no se realizará el bloqueo de escalpe.

La concentración plasmática de fentanil se mantendrá dentro de los parámetros analgésicos: <1.2 ng/ml, para la evaluación de las constantes vitales.

Una vez que inicie el procedimiento anestésico se tomará registro de los signos vitales basales de cada paciente, así como inmediatos al bloqueo (si es el caso), a la incisión de piel y a la incisión de periostio.

Tras la captura de los datos, se realizará el análisis estadístico en SPSS v. 21 y se presentarán los resultados en forma de tesis.

## **7.5 VARIABLES**

### **7.5.1 Variables dependientes**

- Frecuencia Cardiaca
- Presión Arterial

### **7.5.2 Variables independientes**

- Edad
- Sexo
- Procedimiento quirúrgico electivo o urgencia
- Enfermedades crónico-degenerativas (Diabetes mellitus/HAS)
- Bloqueo total o hemibloqueo
- Dosis utilizada de anestésico local
- ASA
- Uso de amins preoperatorias
- Duración de la cirugía
- Consumo de fentanilo total

## **7.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

Se utilizará el paquete estadístico SPSS versión 21 para el procesamiento de los datos, en el cual se realizará el análisis estadístico descriptivo e inferencial.

El análisis descriptivo consistirá en frecuencias y porcentajes para variables cualitativas nominales u ordinales. Para las variables cuantitativas se utilizará la media, la desviación estándar y el rango.

Se comparará la incidencia de cambios hemodinámicos (Taquicardia, Hipertensión) y se calculará el puntaje continuo no estratificado en relación a la técnica analgésica empleada.

Se considerará significativa una  $p < 0.05$ . Se utilizarán tablas y gráficos para presentar la información.

## **7.7 ASPECTOS ÉTICOS**

La investigación se apegó a las disposiciones establecidas en el reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud. título segundo, capítulo I, artículo 13, 14 fracción I; VI; y VII, artículo 16, 17 fracción II y artículo 21 (Secretaría de Salud 1987)

Dado el tipo de estudio a realizar se enfatizó en la necesidad de garantizar la confidencialidad de los datos obtenidos, por lo que, basada en esta premisa, nos apoyamos en el siguiente artículo y en el punto de la Declaración de Helsinki:

Artículo 4. El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica.

Artículo 20. Siempre debe respetarse el derecho de los participantes en la investigación a proteger su integridad. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de los individuos, la confidencialidad de la información del paciente y para

reducir al mínimo las consecuencias de la investigación sobre su integridad física y mental y su personalidad.

Artículo 21. Fracción I, II, VI, VII, VIII y IX. Se le dio una explicación clara y precisa al participante acerca del propósito de la investigación, procedimientos que se realizaron y la garantía de que recibiría respuestas adecuadas a cualquier pregunta o duda sobre el estudio. El participante tuvo la libertad de retirarse en cualquier momento, sin que esto le perjudique. El participante contó con la seguridad de no ser identificado y de que se mantuvo la confidencialidad de la información que proporcionó. La información recabada se resguarda en un sitio que garantiza el anonimato de los participantes, clasificada por cada uno de los instrumentos utilizados en archiveros pertinentes (La información se conservará por un máximo de 5 años en poder del investigador principal y será destruida después del término de este período). Los datos obtenidos no serán utilizados para investigaciones diferentes a la planteada en el objetivo. Clasificar la documentación relacionada con los protocolos de investigación y con las actividades, de acuerdo con la normatividad aplicable. Fechar, numerar y archivar toda la información.

Acceso a los archivos recibidos y elaborados, sólo permitida a personal autorizado.

### **CONFLICTO DE INTERESES:**

El investigador principal y los colaboradores no presentan ningún conflicto de intereses, no existe beneficio personal, económico o político implicación en el desarrollo de este proyecto.

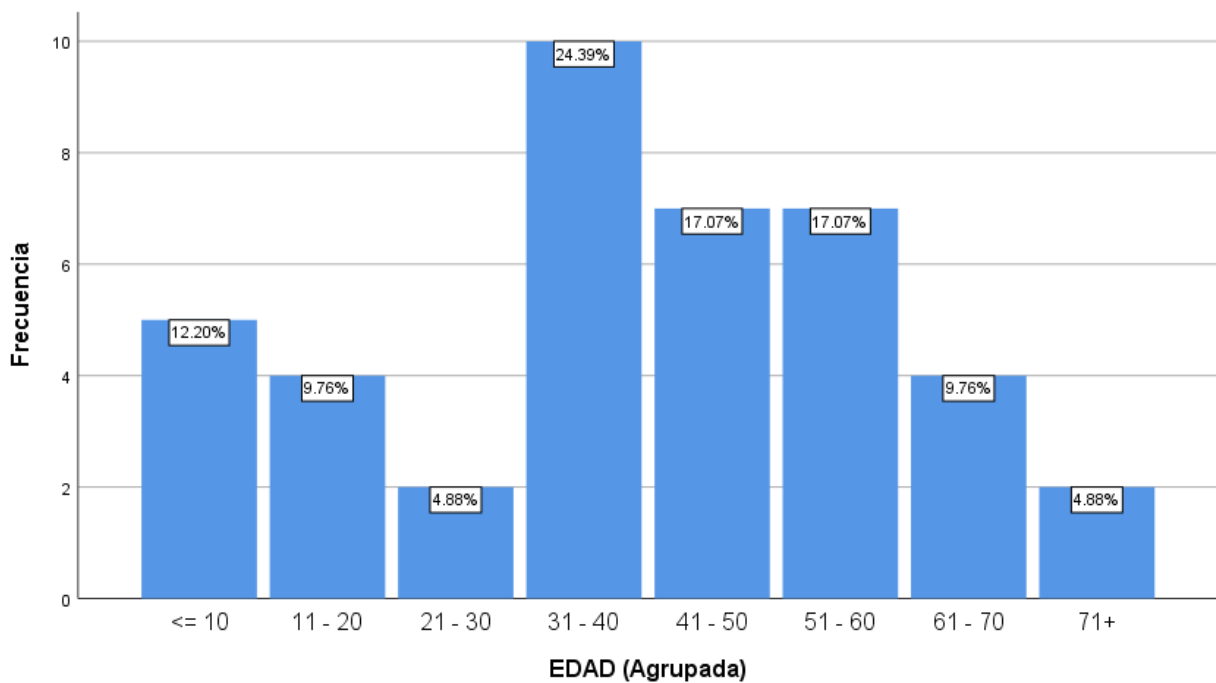
Los integrantes del equipo se encuentran laborando en la institución donde se llevará a cabo la investigación.

8. RESULTADOS

Tabla 1. Edad en los pacientes sometidos bloqueo de escaple en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.

|        |         | EDAD (Agrupada) |            |                   |                      |
|--------|---------|-----------------|------------|-------------------|----------------------|
|        |         | Frecuencia      | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | <= 10   | 6               | 14.0       | 14.0              | 14.0                 |
|        | 11 - 20 | 4               | 9.3        | 9.3               | 23.3                 |
|        | 21 - 30 | 2               | 4.7        | 4.7               | 28.0                 |
|        | 31 - 40 | 11              | 25.6       | 25.6              | 53.6                 |
|        | 41 - 50 | 7               | 16.2       | 16.2              | 69.8                 |
|        | 51 - 60 | 7               | 16.2       | 16.2              | 86.0                 |
|        | 61 - 70 | 4               | 9.3        | 9.3               | 95.3                 |
|        | 71+     | 2               | 4.7        | 4.7               | 100.0                |
|        | Total   | 43              | 100.0      | 100.0             | 100.0                |
| Total  |         | 43              | 100.0      |                   |                      |

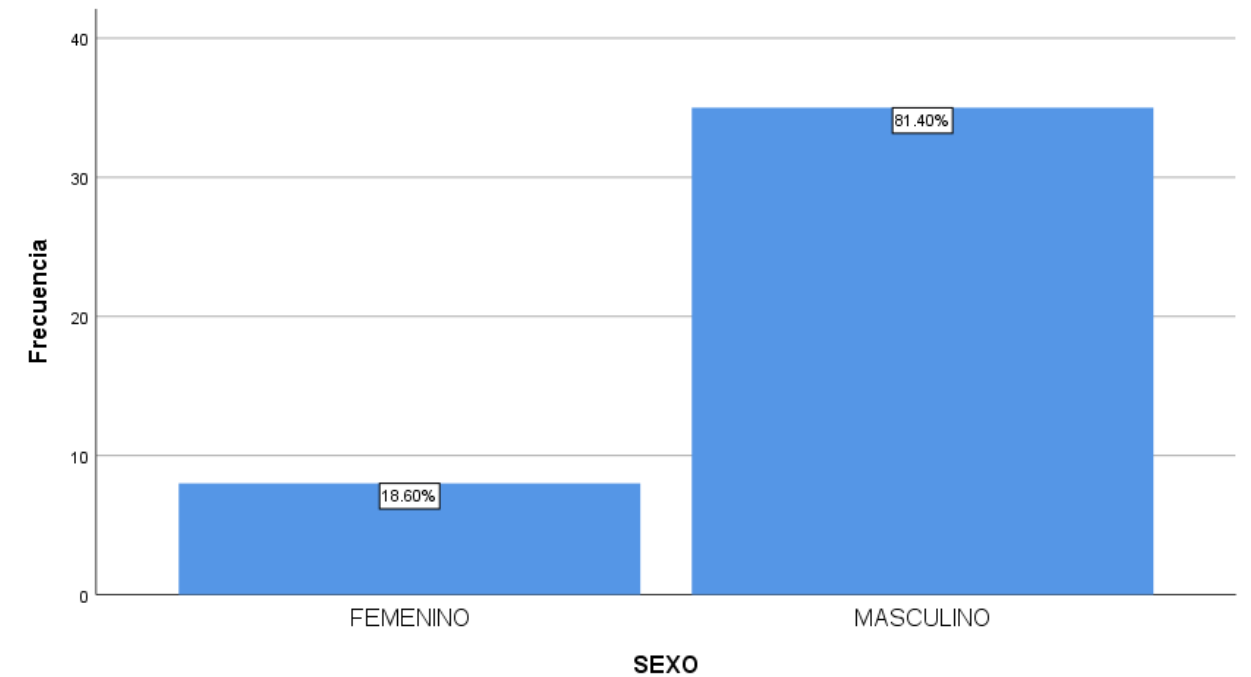
Grafica 1. Edad en los pacientes sometidos bloqueo de escaple en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.



**Tabla 2. Género en los pacientes sometidos bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.**

|        |           | SEXO       |            |                   |                      |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
|        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | FEMENINO  | 8          | 18.6       | 18.6              | 18.6                 |
|        | MASCULINO | 35         | 81.4       | 81.4              | 100.0                |
|        | Total     | 43         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Grafica 2. Género en los pacientes sometidos bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.**

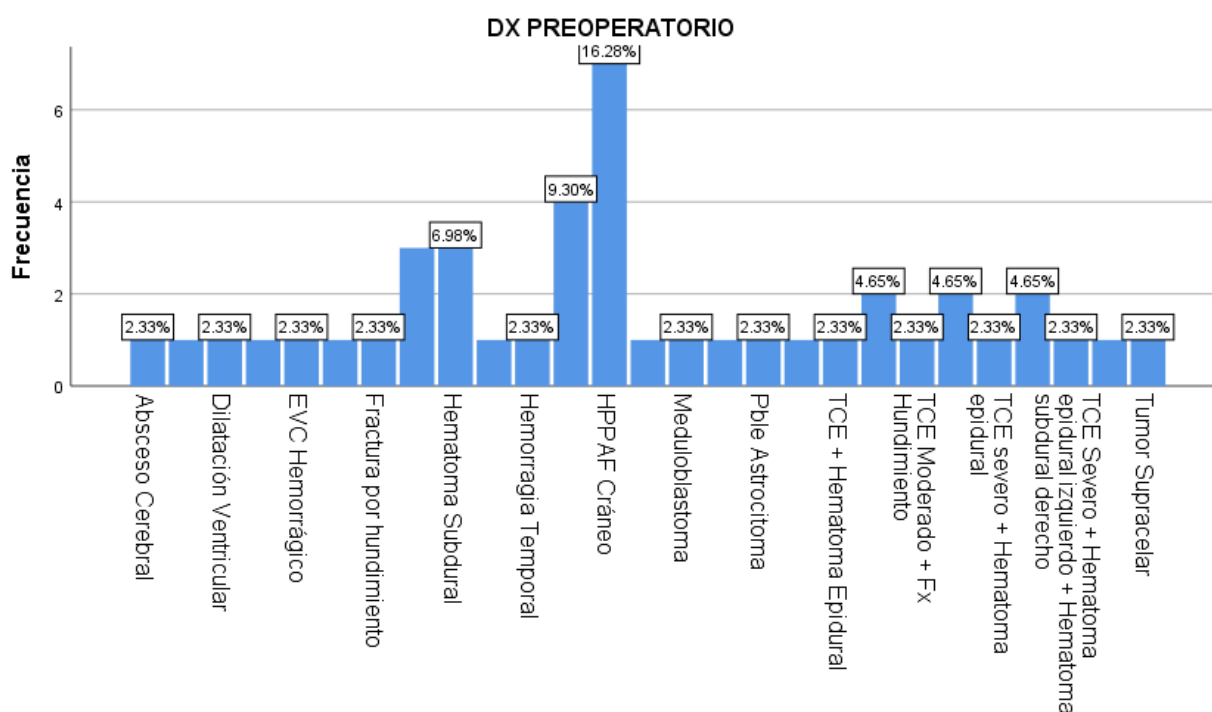


**Tabla 3. Diagnóstico perioperatorio en los pacientes sometidos bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.**

|        |                                       | DX PREOPERATORIO |            |                   |                      |
|--------|---------------------------------------|------------------|------------|-------------------|----------------------|
|        |                                       | Frecuencia       | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
| Válido | Absceso Cerebral                      | 1                | 2.3        | 2.3               | 2.3                  |
|        | Aneurisma Carótida Interna            | 1                | 2.3        | 2.3               | 4.7                  |
|        | Dilatación Ventricular                | 1                | 2.3        | 2.3               | 7.0                  |
|        | Estatus Válvula Ventriculo Peritoneal | 1                | 2.3        | 2.3               | 9.3                  |
|        | EVC Hemorrágico                       | 1                | 2.3        | 2.3               | 11.6                 |
|        | EVC Hemorrágico + Hidrocefalia        | 1                | 2.3        | 2.3               | 14.0                 |
|        | Fractura por hundimiento              | 1                | 2.3        | 2.3               | 16.3                 |
|        | Hematoma Epidural                     | 3                | 7.0        | 7.0               | 23.3                 |
|        | Hematoma Subdural                     | 3                | 7.0        | 7.0               | 30.2                 |
|        | Hemorragia Subaracnoidea + Aneurisma  | 1                | 2.3        | 2.3               | 32.6                 |
|        | Hemorragia Temporal                   | 1                | 2.3        | 2.3               | 34.9                 |
|        | Hidrocefalia                          | 4                | 9.3        | 9.3               | 44.2                 |
|        | HPPAF Cráneo                          | 7                | 16.3       | 16.3              | 60.5                 |
|        | Macroadenoma Hipofisiario             | 1                | 2.3        | 2.3               | 62.8                 |
|        | Meduloblastoma                        | 1                | 2.3        | 2.3               | 65.1                 |
|        | Neuroinfección                        | 1                | 2.3        | 2.3               | 67.4                 |
|        | Pble Astrocitoma                      | 1                | 2.3        | 2.3               | 69.8                 |
|        | Pble Tuberculoma + Hidrocefalia       | 1                | 2.3        | 2.3               | 72.1                 |
|        | TCE + Hematoma Epidural               | 1                | 2.3        | 2.3               | 74.4                 |
|        | TCE Moderado                          | 2                | 4.7        | 4.7               | 79.1                 |
|        | TCE Moderado + Fx Hundimiento         | 1                | 2.3        | 2.3               | 81.4                 |
|        | TCE Severo                            | 2                | 4.7        | 4.7               | 86.0                 |

|                                                                      |    |       |       |       |
|----------------------------------------------------------------------|----|-------|-------|-------|
| TCE severo + Hematoma epidural                                       | 1  | 2.3   | 2.3   | 88.4  |
| TCE Severo + Hematoma epidural                                       | 2  | 4.7   | 4.7   | 93.0  |
| TCE Severo + Hematoma epidural izquierdo + Hematoma subdural derecho | 1  | 2.3   | 2.3   | 95.3  |
| TCE severo + Hematoma subdural                                       | 1  | 2.3   | 2.3   | 97.7  |
| Tumor Supracelar                                                     | 1  | 2.3   | 2.3   | 100.0 |
| Total                                                                | 43 | 100.0 | 100.0 |       |

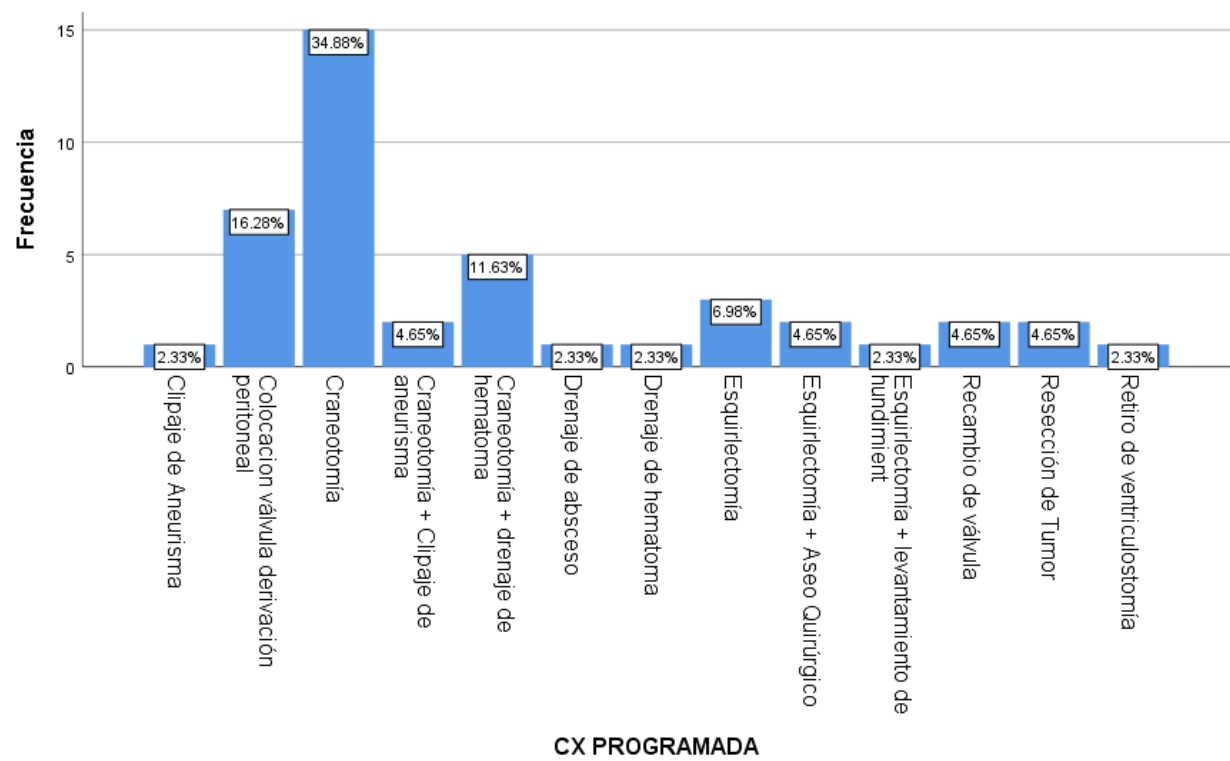
**Gráfica 3. Diagnóstico perioperatorio en los pacientes sometidos bloqueo de escape en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.**



**Tabla 4. Intervención quirúrgica realizada en los pacientes sometidos bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.**

|        |                                               | <b>CX PROGRAMADA</b> |                |                      |                         |
|--------|-----------------------------------------------|----------------------|----------------|----------------------|-------------------------|
|        |                                               | Frecuenci<br>a       | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
| Válido | Clipaje de Aneurisma                          | 1                    | 2.3            | 2.3                  | 2.3                     |
|        | Colocacion válvula derivación peritoneal      | 7                    | 16.3           | 16.3                 | 18.6                    |
|        | Craneotomía                                   | 15                   | 34.9           | 34.9                 | 53.5                    |
|        | Craneotomía + Clipaje de aneurisma            | 2                    | 4.7            | 4.7                  | 58.1                    |
|        | Craneotomía + drenaje de hematoma             | 5                    | 11.6           | 11.6                 | 69.8                    |
|        | Drenaje de absceso                            | 1                    | 2.3            | 2.3                  | 72.1                    |
|        | Drenaje de hematoma                           | 1                    | 2.3            | 2.3                  | 74.4                    |
|        | Esquirolectomía                               | 3                    | 7.0            | 7.0                  | 81.4                    |
|        | Esquirolectomía + Aseo Quirúrgico             | 2                    | 4.7            | 4.7                  | 86.0                    |
|        | Esquirolectomía + levantamiento de hundimient | 1                    | 2.3            | 2.3                  | 88.4                    |
|        | Recambio de válvula                           | 2                    | 4.7            | 4.7                  | 93.0                    |
|        | Resección de Tumor                            | 2                    | 4.7            | 4.7                  | 97.7                    |
|        | Retiro de ventriculostomía                    | 1                    | 2.3            | 2.3                  | 100.0                   |
|        | Total                                         | 43                   | 100.0          | 100.0                |                         |

**Gráfica 4. Intervención quirúrgica realizada en los pacientes sometidos bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.**



**Tabla 5. Intervención quirúrgica de urgencia o electiva en los pacientes sometidos bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.**

| Cirugía de urgencia o Electiva |          |           |           |            |            |
|--------------------------------|----------|-----------|-----------|------------|------------|
|                                |          | Frecuenci | Porcentaj | Porcentaje | Porcentaje |
|                                |          | a         | e         | válido     | acumulado  |
| Válido                         | ELECTIVA | 34        | 79.1      | 79.1       | 79.1       |
|                                | URGENCI  | 9         | 20.9      | 20.9       | 100.0      |
|                                | A        |           |           |            |            |
| Total                          |          | 43        | 100.0     | 100.0      |            |

**Gráfica 5. Intervención quirúrgica de urgencia o electiva en los pacientes sometidos bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.**

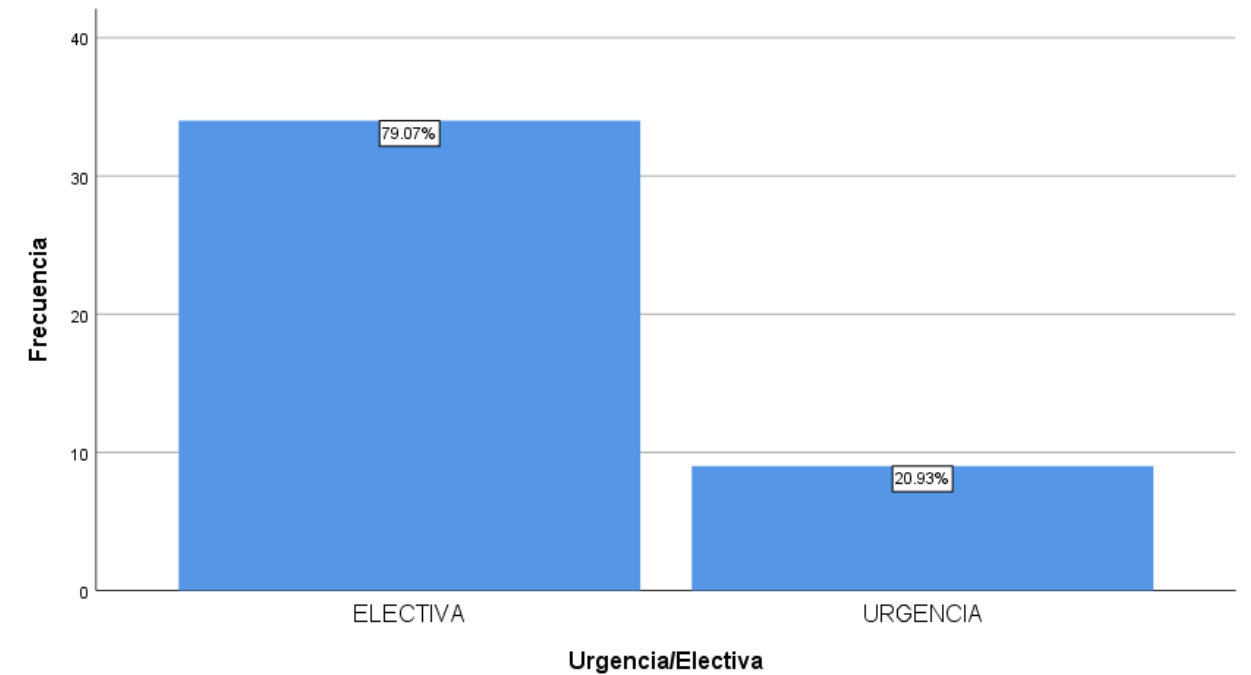


Tabla 6. Pacientes sometidos bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.

| RECIBE BLOQUEO |       |           |           |            |            |
|----------------|-------|-----------|-----------|------------|------------|
|                |       | Frecuenci | Porcentaj | Porcentaje | Porcentaje |
|                |       | a         | e         | válido     | acumulado  |
| Válido         | SI    | 21        | 48.8      | 48.8       | 48.8       |
|                | NO    | 22        | 51.2      | 51.2       | 100.0      |
|                | Total | 43        | 100.0     | 100.0      |            |

Gráfica 6. Pacientes sometidos bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.

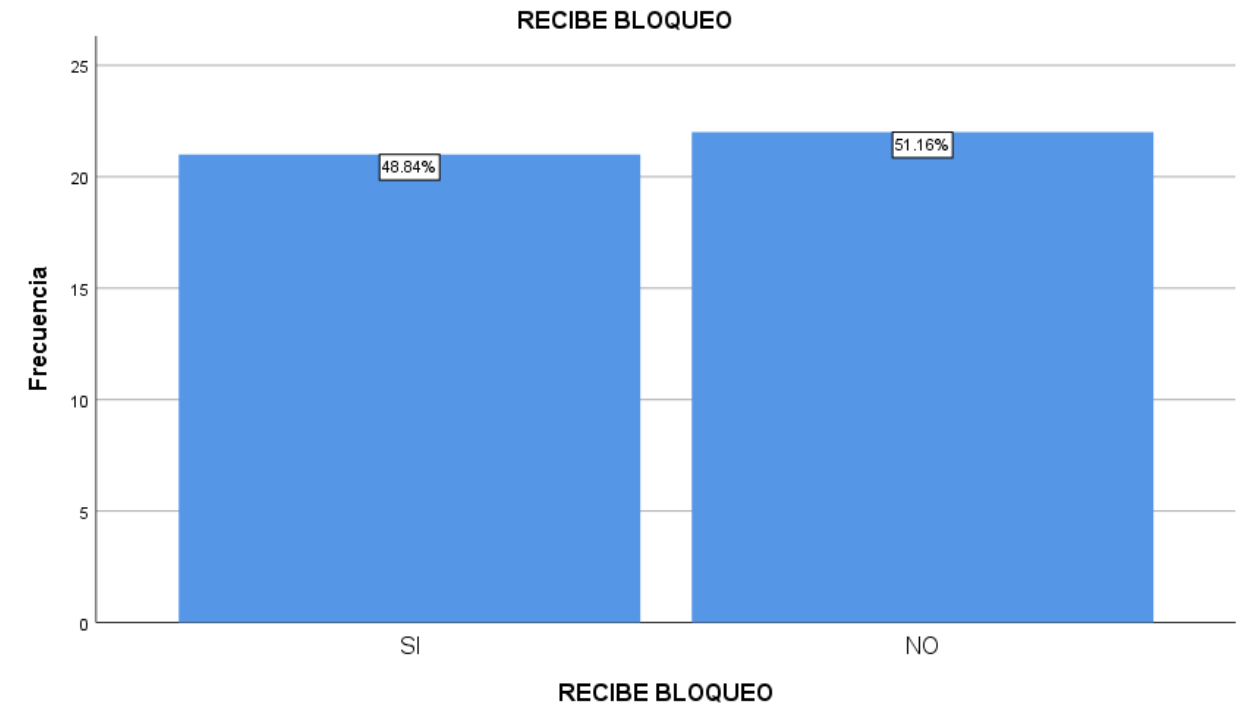
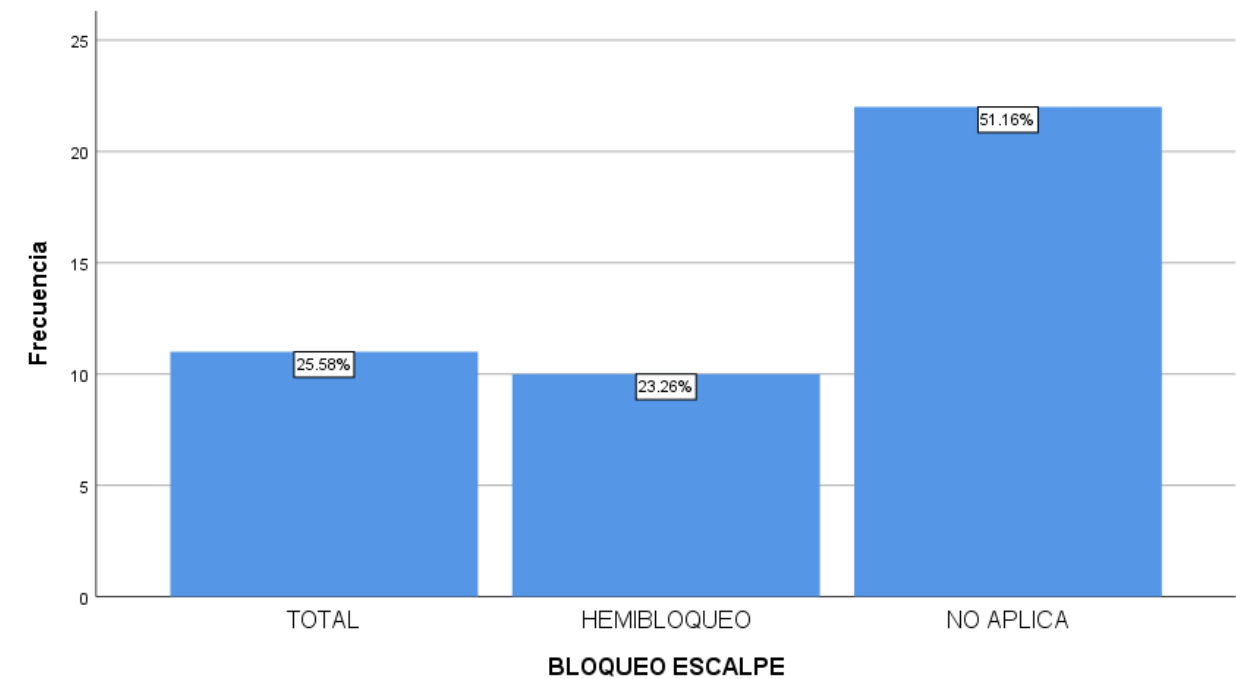


Tabla 7. Tipo de bloqueo recibido en pacientes sometidos a cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.

| BLOQUEO ESCALPE |             |           |           |            |            |
|-----------------|-------------|-----------|-----------|------------|------------|
|                 |             | Frecuenci | Porcentaj | Porcentaje | Porcentaje |
|                 |             | a         | e         | válido     | acumulado  |
| Válido          | TOTAL       | 11        | 25.6      | 25.6       | 25.6       |
|                 | HEMIBLOQUEO | 10        | 23.3      | 23.3       | 48.8       |
|                 | NO APLICA   | 22        | 51.2      | 51.2       | 100.0      |
|                 | Total       | 43        | 100.0     | 100.0      |            |

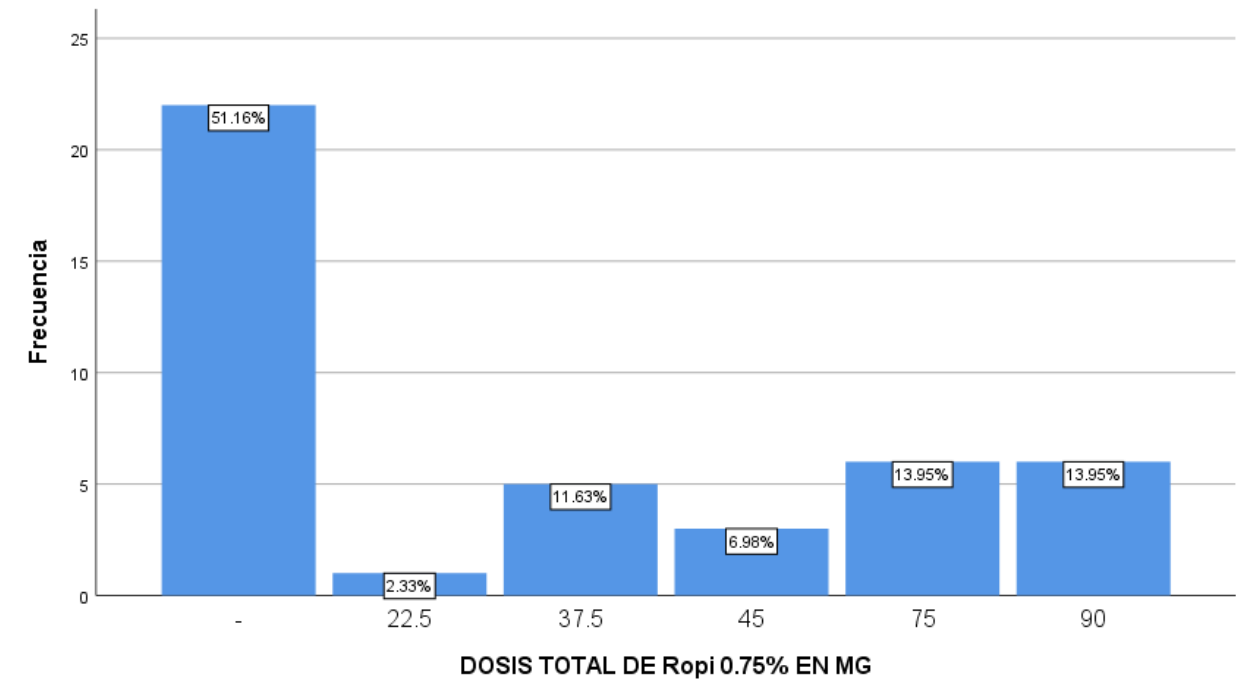
Gráfica 7. Tipo de bloqueo recibido en pacientes sometidos a cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana



**Tabla 8. Dosis total de la ropivacaína al 0.75% en miligramos utilizado en el bloqueo de escalpe en pacientes sometidos a cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.**

| DOSIS TOTAL DE Ropivacaína 0.75% EN MG |       |                |                |                      |                         |
|----------------------------------------|-------|----------------|----------------|----------------------|-------------------------|
|                                        |       | Frecuenci<br>a | Porcentaj<br>e | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
| Válido                                 | -     | 22             | 51.2           | 51.2                 | 51.2                    |
|                                        | 22.5  | 1              | 2.3            | 2.3                  | 53.5                    |
|                                        | 37.5  | 5              | 11.6           | 11.6                 | 65.1                    |
|                                        | 45    | 3              | 7.0            | 7.0                  | 72.1                    |
|                                        | 75    | 6              | 14.0           | 14.0                 | 86.0                    |
|                                        | 90    | 6              | 14.0           | 14.0                 | 100.0                   |
|                                        | Total | 43             | 100.0          | 100.0                |                         |

**Tabla 8. Dosis total de la ropivacaína al 0.75% en miligramos utilizado en el bloqueo de escalpe en pacientes sometidos a cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.**



## **Estadística descriptiva**

Dentro de la investigación "comparación de cambios hemodinámicos con o sin bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo", de un total de 43 pacientes se observó que prevaleció el género masculino con una frecuencia de 35 (81.4%) y género femenino con una frecuencia de 8 pacientes (18.6%), así mismo, se observó que el grupo de edad más frecuente fue el de 31-40 años con una frecuencia de 10 pacientes (23.3%).

Se observaron los siguientes diagnósticos perioperatorios más frecuentes: HPPAF cráneo con una frecuencia de 7 pacientes (16.3%), hidrocefalia con una frecuencia de 4 pacientes (9.3%), hematoma epidural con y hematoma subdural con 3 pacientes cada uno (7%).

Dentro de las intervenciones más frecuentes en primer lugar se encuentran las craneotomías con una frecuencia de 15 pacientes (34.9%), seguido de colocación de válvula derivación peritoneal con una frecuencia de 7 pacientes (16.3%), posterior la craneotomía más drenaje de hematoma con una frecuencia de 5 pacientes (11.6%).

Respecto a la urgencia de la intervención quirúrgica, se observó que solo 9 pacientes fueron sometidos a cirugía de urgencia (20.9%), mientras que 34 pacientes fueron cirugías electivas (79.1%).

Respecto a los pacientes que se sometieron al bloqueo de escalpe como coadyuvante, se observó que fueron 21 pacientes a los que se les otorgó el bloqueo de escalpe (48.8%), mientras que a 22 pacientes no se les otorgó terapia coadyuvante (51.2%).

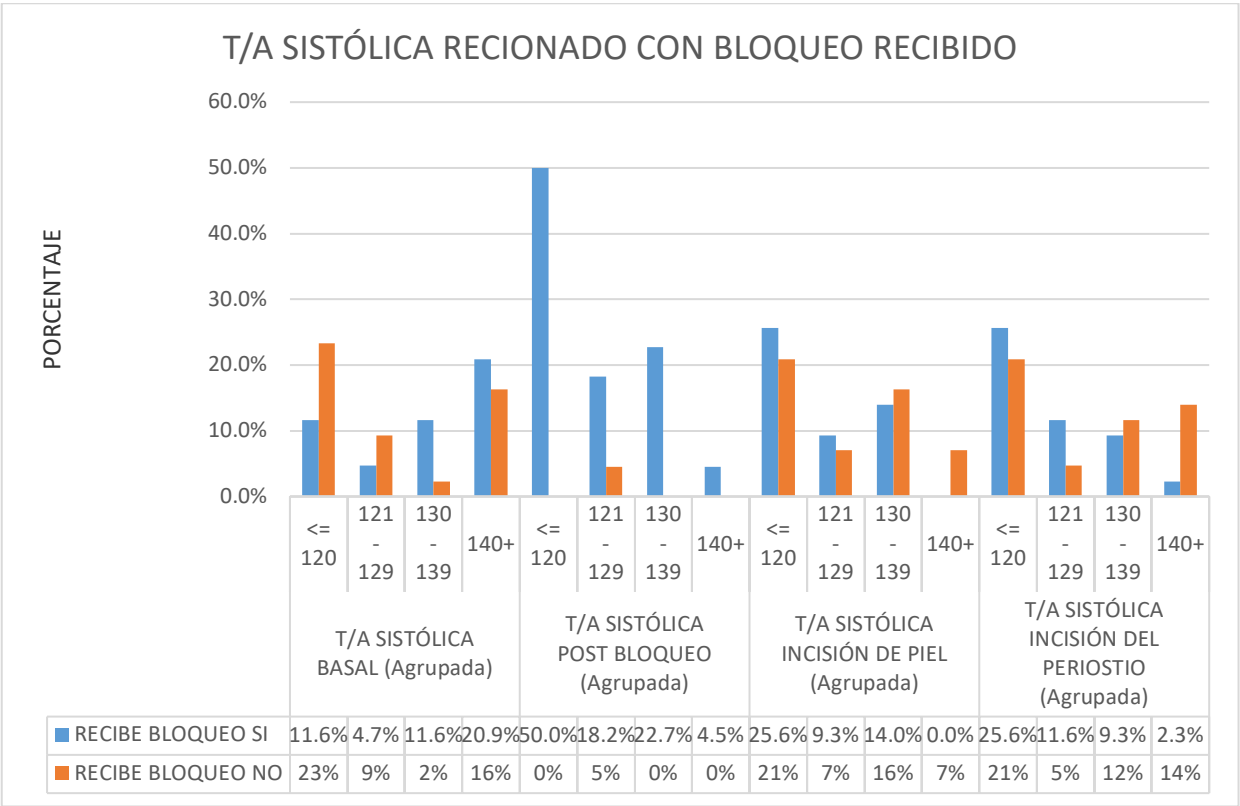
Respecto al tipo de bloqueo recibido de escalpe, del total de 21 pacientes, 11 fue bloqueo total (25.6%) y 10 pacientes fue hemibloqueo (23.3%).

Respecto a la dosis de ropivacaína al 0.75%, del total de 21 pacientes, se observó que con una frecuencia de 6 pacientes fueron dosis utilizadas de 75mg (14%) y 90 mg en otros pacientes (14%), seguido de dosis de 37.5 mg con una frecuencia de 5 pacientes (11.6%).

**Tabla 9. Tensión arterial sistólica en los diferentes tiempos quirúrgicos en los pacientes que recibieron el bloqueo de escalpe vs pacientes sin bloqueo sometidos a cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana.**

| RECIBE BLOQUEO                                           |              |              |                 |              |                 | P     |
|----------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------|
|                                                          |              | SI           |                 | NO           |                 |       |
|                                                          |              | Recuent<br>o | % de N<br>capas | Recuent<br>o | % de N<br>capas |       |
| T/A SISTÓLICA<br>BASAL (Agrupada)                        | <= 120       | 5            | 11.6%           | 10           | 23.3%           | 0.156 |
|                                                          | 121 -<br>129 | 2            | 4.7%            | 4            | 9.3%            |       |
|                                                          | 130 -<br>139 | 5            | 11.6%           | 1            | 2.3%            |       |
|                                                          | 140+         | 9            | 20.9%           | 7            | 16.3%           |       |
| T/A SISTÓLICA<br>POST BLOQUEO<br>(Agrupada)              | 11           | 11           | 50.0%           | 0            | 0.0%            | *     |
|                                                          | 121 -<br>129 | 4            | 18.2%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                          | 130 -<br>139 | 5            | 22.7%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                          | 140+         | 1            | 4.5%            | 0            | 0.0%            |       |
| T/A SISTÓLICA<br>INCISIÓN DE PIEL<br>(Agrupada)          | <= 120       | 11           | 25.6%           | 9            | 20.9%           | 0.334 |
|                                                          | 121 -<br>129 | 4            | 9.3%            | 3            | 7.0%            |       |
|                                                          | 130 -<br>139 | 6            | 14.0%           | 7            | 16.3%           |       |
|                                                          | 140+         | 0            | 0.0%            | 3            | 7.0%            |       |
| T/A SISTÓLICA<br>INCISIÓN DEL<br>PERIOSTIO<br>(Agrupada) | <= 120       | 11           | 25.6%           | 9            | 20.9%           | 0.161 |
|                                                          | 121 -<br>129 | 5            | 11.6%           | 2            | 4.7%            |       |
|                                                          | 130 -<br>139 | 4            | 9.3%            | 5            | 11.6%           |       |
|                                                          | 140+         | 1            | 2.3%            | 6            | 14.0%           |       |

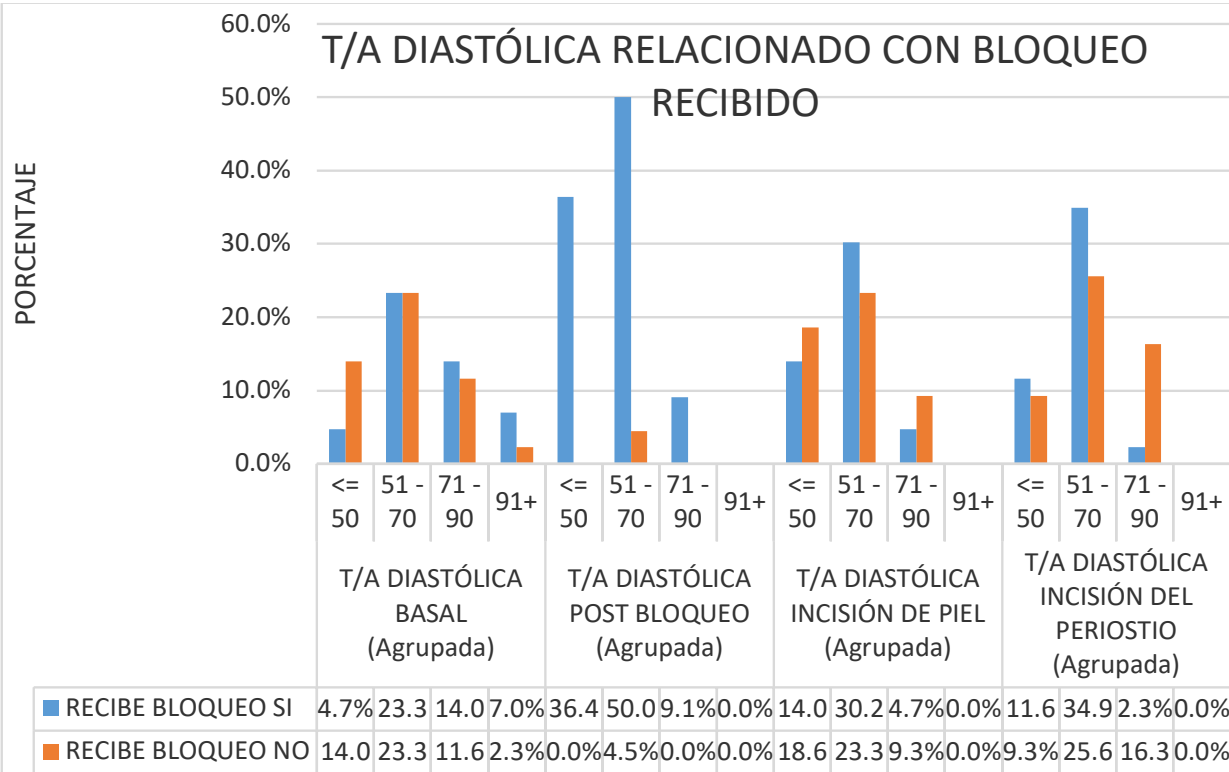
**Gráfica 9. Tensión arterial sistólica en los diferentes tiempos quirúrgicos en los pacientes que recibieron el bloqueo de escalpe vs pacientes sin bloqueo sometidos a cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana.**



**Tabla 10. Tensión arterial diastólica en los diferentes tiempos quirúrgicos en los pacientes que recibieron el bloqueo de escalpe vs pacientes sin bloqueo sometidos a cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana.**

|                                                           |         | RECIBE BLOQUEO |                 |              |                 | P     |
|-----------------------------------------------------------|---------|----------------|-----------------|--------------|-----------------|-------|
|                                                           |         | SI             |                 | NO           |                 |       |
|                                                           |         | Recuent<br>o   | % de N<br>capas | Recuent<br>o | % de N<br>capas |       |
| T/A DIASTÓLICA<br>BASAL (Agrupada)                        | <= 50   | 2              | 4.7%            | 6            | 14.0%           | 0.381 |
|                                                           | 51 - 70 | 10             | 23.3%           | 10           | 23.3%           |       |
|                                                           | 71 - 90 | 6              | 14.0%           | 5            | 11.6%           |       |
|                                                           | 91+     | 3              | 7.0%            | 1            | 2.3%            |       |
| T/A DIASTÓLICA<br>POST BLOQUEO<br>(Agrupada)              | <= 50   | 8              | 36.4%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                           | 51 - 70 | 11             | 50.0%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                           | 71 - 90 | 2              | 9.1%            | 0            | 0.0%            |       |
|                                                           | 91+     | 0              | 0.0%            | 0            | 0.0%            |       |
| T/A DIASTÓLICA<br>INCISIÓN DE PIEL<br>(Agrupada)          | <= 50   | 6              | 14.0%           | 8            | 18.6%           | 0.517 |
|                                                           | 51 - 70 | 13             | 30.2%           | 10           | 23.3%           |       |
|                                                           | 71 - 90 | 2              | 4.7%            | 4            | 9.3%            |       |
|                                                           | 91+     | 0              | 0.0%            | 0            | 0.0%            |       |
| T/A DIASTÓLICA<br>INCISIÓN DEL<br>PERIOSTIO<br>(Agrupada) | <= 50   | 5              | 11.6%           | 4            | 9.3%            | 0.074 |
|                                                           | 51 - 70 | 15             | 34.9%           | 11           | 25.6%           |       |
|                                                           | 71 - 90 | 1              | 2.3%            | 7            | 16.3%           |       |
|                                                           | 91+     | 0              | 0.0%            | 0            | 0.0%            |       |

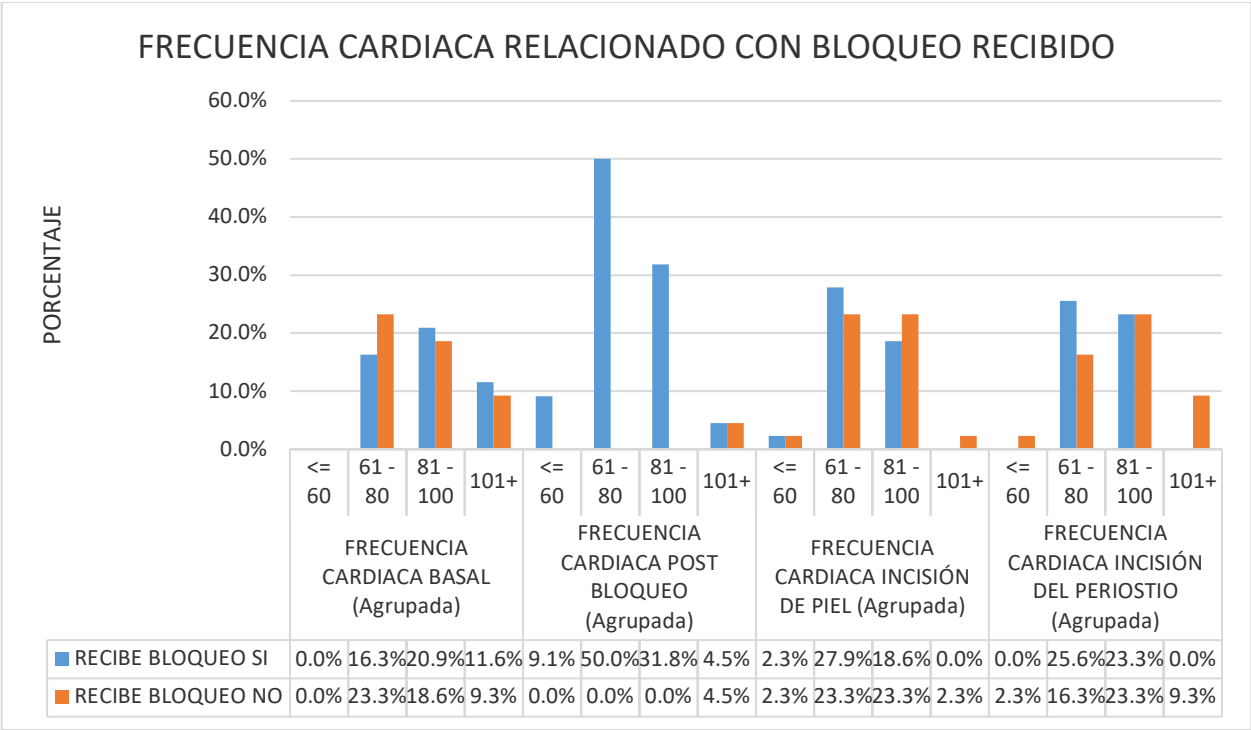
**Tabla 10. Tensión arterial diastólica en los diferentes tiempos quirúrgicos en los pacientes que recibieron el bloqueo de escalpe vs pacientes sin bloqueo sometidos a cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana.**



**Tabla 11. Frecuencia cardiaca en los diferentes tiempos quirúrgicos en los pacientes que recibieron el bloqueo de escalpe vs pacientes sin bloqueo sometidos a cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana.**

|                                                                    |             | RECIBE BLOQUEO |                 |              |                 | p     |
|--------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-----------------|--------------|-----------------|-------|
|                                                                    |             | SI             |                 | NO           |                 |       |
|                                                                    |             | Recuent<br>o   | % de N<br>capas | Recuent<br>o | % de N<br>capas |       |
| FRECUCENCIA<br>CARDIACA BASAL<br>(Agrupada)                        | <= 60       | 0              | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 0.713 |
|                                                                    | 61 - 80     | 7              | 16.3%           | 10           | 23.3%           |       |
|                                                                    | 81 -<br>100 | 9              | 20.9%           | 8            | 18.6%           |       |
|                                                                    | 101+        | 5              | 11.6%           | 4            | 9.3%            |       |
| FRECUCENCIA<br>CARDIACA POST<br>BLOQUEO<br>(Agrupada)              | <= 60       | 2              | 9.1%            | 0            | 0.0%            | 0.015 |
|                                                                    | 61 - 80     | 11             | 50.0%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                                    | 81 -<br>100 | 7              | 31.8%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                                    | 101+        | 1              | 4.5%            | 0            | 0.0%            |       |
| FRECUCENCIA<br>CARDIACA<br>INCISIÓN DE PIEL<br>(Agrupada)          | <= 60       | 1              | 2.3%            | 1            | 2.3%            | 0.710 |
|                                                                    | 61 - 80     | 12             | 27.9%           | 10           | 23.3%           |       |
|                                                                    | 81 -<br>100 | 8              | 18.6%           | 10           | 23.3%           |       |
|                                                                    | 101+        | 0              | 0.0%            | 1            | 2.3%            |       |
| FRECUCENCIA<br>CARDIACA<br>INCISIÓN DEL<br>PERIOSTIO<br>(Agrupada) | <= 60       | 0              | 0.0%            | 1            | 2.3%            | 0.118 |
|                                                                    | 61 - 80     | 11             | 25.6%           | 7            | 16.3%           |       |
|                                                                    | 81 -<br>100 | 10             | 23.3%           | 10           | 23.3%           |       |
|                                                                    | 101+        | 0              | 0.0%            | 4            | 9.3%            |       |

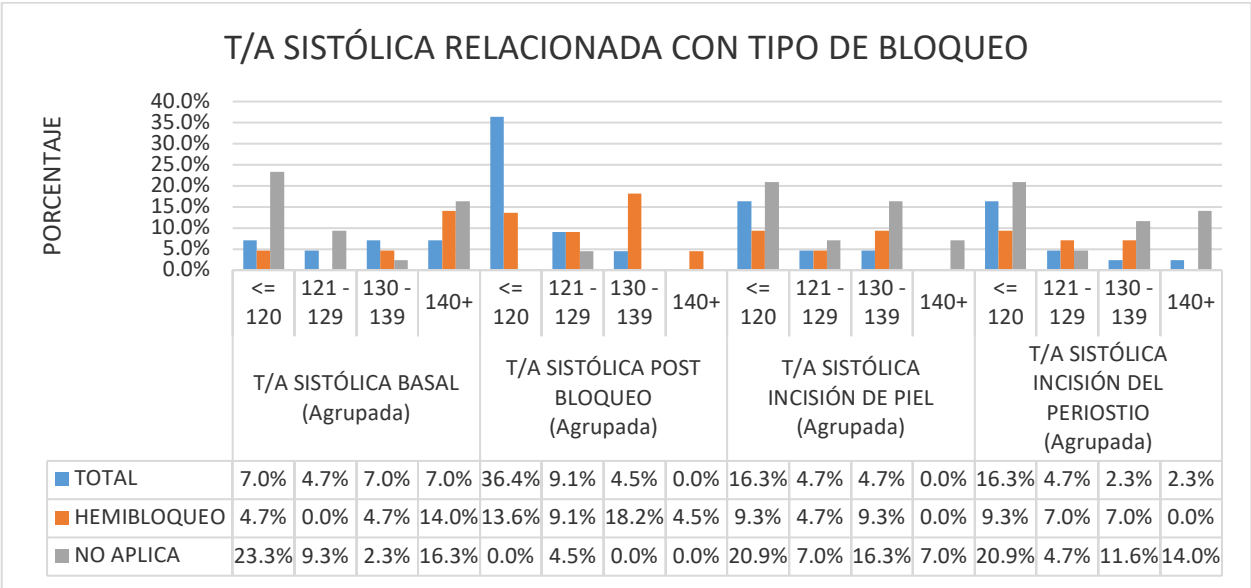
**Grafica 11. Frecuencia cardiaca en los diferentes tiempos quirúrgicos en los pacientes que recibieron el bloqueo de escalpe vs pacientes sin bloqueo sometidos a cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana.**



**Tabla 12. Tensión arterial sistólica representada en los diferentes tiempos quirúrgicos relacionado con el tipo de bloqueo recibido de los pacientes que se sometieron a cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana**

|                                                          |              | BLOQUEO ESCALPE |                 |              |                 |              |                 | p     |
|----------------------------------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------|
|                                                          |              | TOTAL           |                 | HEMIBLOQUEO  |                 | NO APLICA    |                 |       |
|                                                          |              | Recue<br>nto    | % de N<br>capas | Recuen<br>to | % de N<br>capas | Recuen<br>to | % de N<br>capas |       |
| T/A SISTÓLICA<br>BASAL<br>(Agrupada)                     | <= 120       | 3               | 7.0%            | 2            | 4.7%            | 10           | 23.3%           | 0.222 |
|                                                          | 121 -<br>129 | 2               | 4.7%            | 0            | 0.0%            | 4            | 9.3%            |       |
|                                                          | 130 -<br>139 | 3               | 7.0%            | 2            | 4.7%            | 1            | 2.3%            |       |
|                                                          | 140+         | 3               | 7.0%            | 6            | 14.0%           | 7            | 16.3%           |       |
| T/A SISTÓLICA<br>POST<br>BLOQUEO<br>(Agrupada)           | <= 120       | 8               | 36.4%           | 3            | 13.6%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                          | 121 -<br>129 | 2               | 9.1%            | 2            | 9.1%            | 0            | 0.0%            |       |
|                                                          | 130 -<br>139 | 1               | 4.5%            | 4            | 18.2%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                          | 140+         | 0               | 0.0%            | 1            | 4.5%            | 0            | 0.0%            |       |
| T/A SISTÓLICA<br>INCISIÓN DE<br>PIEL (Agrupada)          | <= 120       | 7               | 16.3%           | 4            | 9.3%            | 9            | 20.9%           | 0.562 |
|                                                          | 121 -<br>129 | 2               | 4.7%            | 2            | 4.7%            | 3            | 7.0%            |       |
|                                                          | 130 -<br>139 | 2               | 4.7%            | 4            | 9.3%            | 7            | 16.3%           |       |
|                                                          | 140+         | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 3            | 7.0%            |       |
| T/A SISTÓLICA<br>INCISIÓN DEL<br>PERIOSTIO<br>(Agrupada) | <= 120       | 7               | 16.3%           | 4            | 9.3%            | 9            | 20.9%           | 0.270 |
|                                                          | 121 -<br>129 | 2               | 4.7%            | 3            | 7.0%            | 2            | 4.7%            |       |
|                                                          | 130 -<br>139 | 1               | 2.3%            | 3            | 7.0%            | 5            | 11.6%           |       |
|                                                          | 140+         | 1               | 2.3%            | 0            | 0.0%            | 6            | 14.0%           |       |

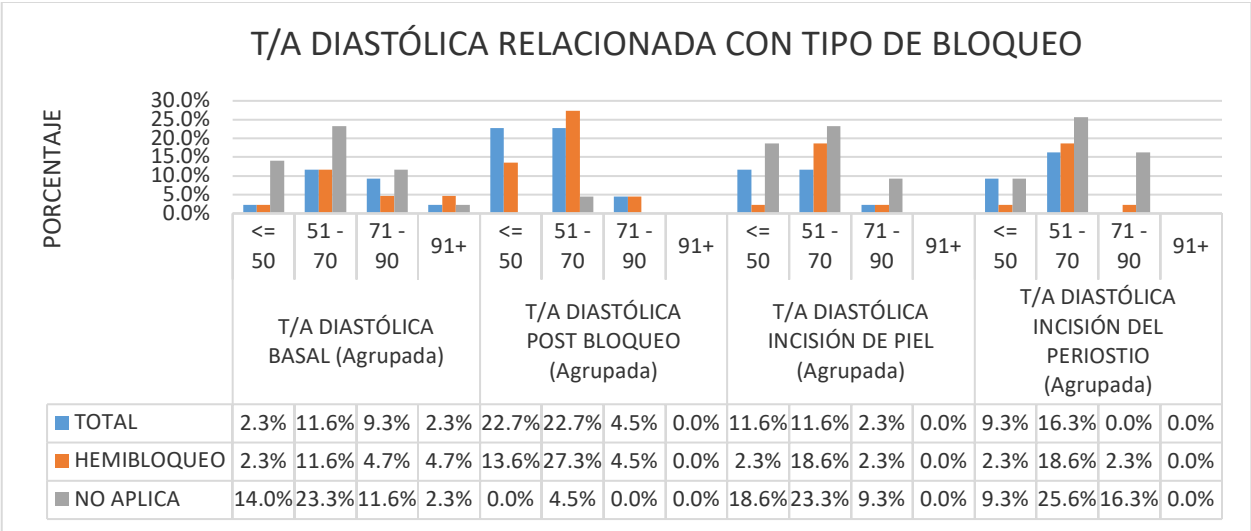
**Grafica 12. Tensión arterial sistólica representada en los diferentes tiempos quirúrgicos relacionado con el tipo de bloqueo recibido de los pacientes que se sometieron a cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana**



**Tabla 13. Tensión arterial diastólica representada en los diferentes tiempos quirúrgicos relacionado con el tipo de bloqueo recibido de los pacientes que se sometieron a cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana**

|                                                              |         | BLOQUEO ESCALPE |                 |              |                 |              |                 | p     |
|--------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------|
|                                                              |         | TOTAL           |                 | HEMIBLOQUEO  |                 | NO APLICA    |                 |       |
|                                                              |         | Recue<br>nto    | % de N<br>capas | Recue<br>nto | % de N<br>capas | Recue<br>nto | % de N<br>capas |       |
| T/A<br>DIASTÓLICA<br>BASAL<br>(Agrupada)                     | <= 50   | 1               | 2.3%            | 1            | 2.3%            | 6            | 14.0%           | 0.634 |
|                                                              | 51 - 70 | 5               | 11.6%           | 5            | 11.6%           | 10           | 23.3%           |       |
|                                                              | 71 - 90 | 4               | 9.3%            | 2            | 4.7%            | 5            | 11.6%           |       |
|                                                              | 91+     | 1               | 2.3%            | 2            | 4.7%            | 1            | 2.3%            |       |
| T/A<br>DIASTÓLICA<br>POST<br>BLOQUEO<br>(Agrupada)           | <= 50   | 5               | 22.7%           | 3            | 13.6%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                              | 51 - 70 | 5               | 22.7%           | 6            | 27.3%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                              | 71 - 90 | 1               | 4.5%            | 1            | 4.5%            | 0            | 0.0%            |       |
|                                                              | 91+     | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 0            | 0.0%            |       |
| T/A<br>DIASTÓLICA<br>INCISIÓN DE<br>PIEL<br>(Agrupada)       | <= 50   | 5               | 11.6%           | 1            | 2.3%            | 8            | 18.6%           | 0.341 |
|                                                              | 51 - 70 | 5               | 11.6%           | 8            | 18.6%           | 10           | 23.3%           |       |
|                                                              | 71 - 90 | 1               | 2.3%            | 1            | 2.3%            | 4            | 9.3%            |       |
|                                                              | 91+     | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 0            | 0.0%            |       |
| T/A<br>DIASTÓLICA<br>INCISIÓN DEL<br>PERIOSTIO<br>(Agrupada) | <= 50   | 4               | 9.3%            | 1            | 2.3%            | 4            | 9.3%            | 0.114 |
|                                                              | 51 - 70 | 7               | 16.3%           | 8            | 18.6%           | 11           | 25.6%           |       |
|                                                              | 71 - 90 | 0               | 0.0%            | 1            | 2.3%            | 7            | 16.3%           |       |
|                                                              | 91+     | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 0            | 0.0%            |       |

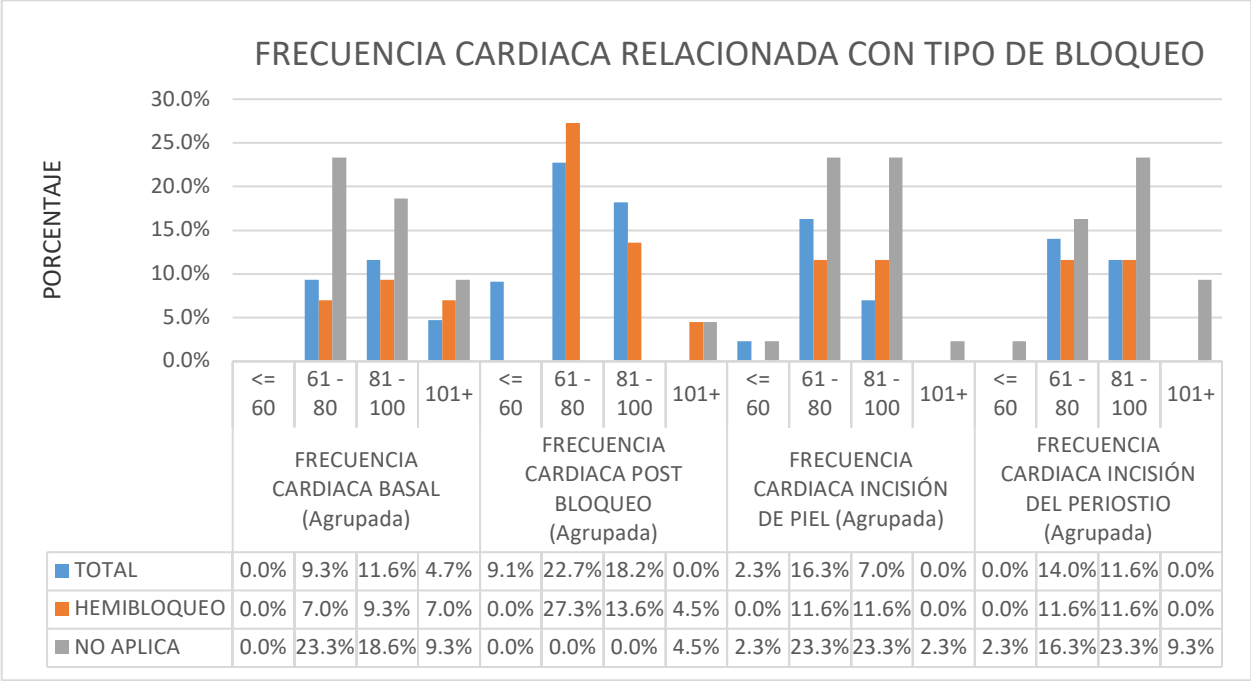
**Grafica 13. Tensión arterial diastólica representada en los diferentes tiempos quirúrgicos relacionado con el tipo de bloqueo recibido de los pacientes que se sometieron a cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana**



**Tabla 14. Frecuencia cardiaca representada en los diferentes tiempos quirúrgicos relacionado con el tipo de bloqueo recibido de los pacientes que se sometieron a cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana**

|                                                                   |          | BLOQUEO ESCALPE |                 |              |                 |              |                 | P     |
|-------------------------------------------------------------------|----------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------|
|                                                                   |          | TOTAL           |                 | HEMIBLOQUEO  |                 | NO APLICA    |                 |       |
|                                                                   |          | Recue<br>nto    | % de N<br>capas | Recue<br>nto | % de N<br>capas | Recue<br>nto | % de N<br>capas |       |
| FRECUENCIA<br>CARDIACA<br>BASAL<br>(Agrupada)                     | <= 60    | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 0.891 |
|                                                                   | 61 - 80  | 4               | 9.3%            | 3            | 7.0%            | 10           | 23.3%           |       |
|                                                                   | 81 - 100 | 5               | 11.6%           | 4            | 9.3%            | 8            | 18.6%           |       |
|                                                                   | 101+     | 2               | 4.7%            | 3            | 7.0%            | 4            | 9.3%            |       |
| FRECUENCIA<br>CARDIACA<br>POST<br>BLOQUEO<br>(Agrupada)           | <= 60    | 2               | 9.1%            | 0            | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 0.015 |
|                                                                   | 61 - 80  | 5               | 22.7%           | 6            | 27.3%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                                   | 81 - 100 | 4               | 18.2%           | 3            | 13.6%           | 0            | 0.0%            |       |
|                                                                   | 101+     | 0               | 0.0%            | 1            | 4.5%            | 0            | 4.5%            |       |
| FRECUENCIA<br>CARDIACA<br>INCISIÓN DE<br>PIEL<br>(Agrupada)       | <= 60    | 1               | 2.3%            | 0            | 0.0%            | 1            | 2.3%            | 0.790 |
|                                                                   | 61 - 80  | 7               | 16.3%           | 5            | 11.6%           | 10           | 23.3%           |       |
|                                                                   | 81 - 100 | 3               | 7.0%            | 5            | 11.6%           | 10           | 23.3%           |       |
|                                                                   | 101+     | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 1            | 2.3%            |       |
| FRECUENCIA<br>CARDIACA<br>INCISIÓN DEL<br>PERIOSTIO<br>(Agrupada) | <= 60    | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 1            | 2.3%            | 0.432 |
|                                                                   | 61 - 80  | 6               | 14.0%           | 5            | 11.6%           | 7            | 16.3%           |       |
|                                                                   | 81 - 100 | 5               | 11.6%           | 5            | 11.6%           | 10           | 23.3%           |       |
|                                                                   | 101+     | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 4            | 9.3%            |       |

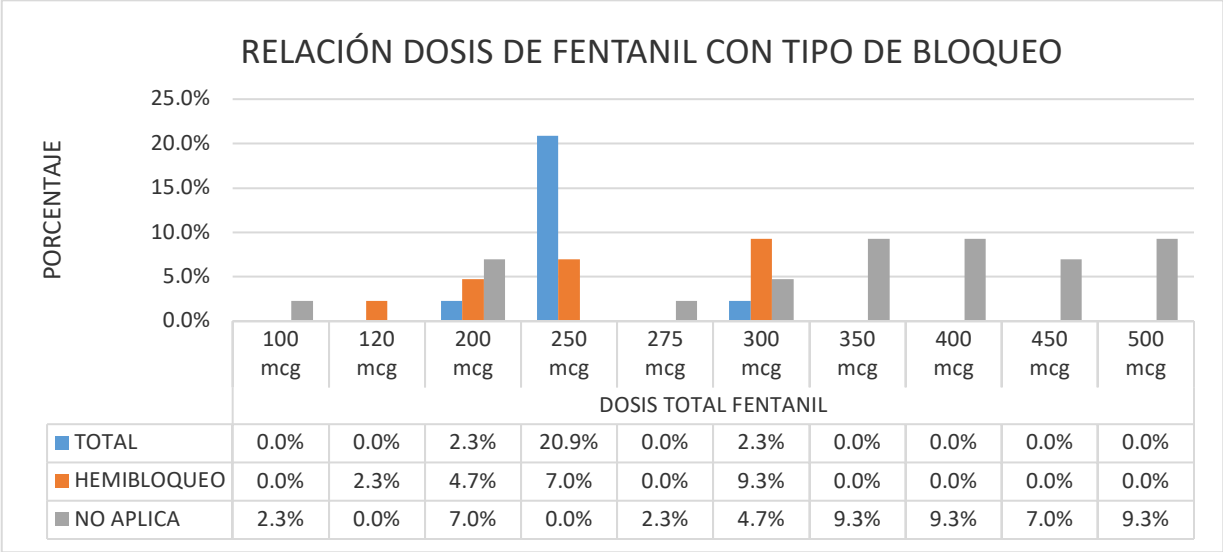
**Grafica 14. Frecuencia cardiaca representada en los diferentes tiempos quirúrgicos relacionado con el tipo de bloqueo recibido de los pacientes que se sometieron a cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana**



**Tabla 15. Relación de dosis de fentanil con tipo de bloqueo recibido en los pacientes que se sometieron a cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana.**

|                         |            | BLOQUEO ESCALPE |                 |              |                 |              |                 | P     |
|-------------------------|------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------|
|                         |            | TOTAL           |                 | HEMIBLOQUEO  |                 | NO APLICA    |                 |       |
|                         |            | Recue<br>nto    | % de N<br>capas | Recue<br>nto | % de N<br>capas | Recue<br>nto | % de N<br>capas |       |
| DOSIS TOTAL<br>FENTANIL | 100<br>mcg | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 1            | 2.3%            | 0.001 |
|                         | 120<br>mcg | 0               | 0.0%            | 1            | 2.3%            | 0            | 0.0%            |       |
|                         | 200<br>mcg | 1               | 2.3%            | 2            | 4.7%            | 3            | 7.0%            |       |
|                         | 250<br>mcg | 9               | 20.9%           | 3            | 7.0%            | 0            | 0.0%            |       |
|                         | 275<br>mcg | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 1            | 2.3%            |       |
|                         | 300<br>mcg | 1               | 2.3%            | 4            | 9.3%            | 2            | 4.7%            |       |
|                         | 350<br>mcg | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 4            | 9.3%            |       |
|                         | 400<br>mcg | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 4            | 9.3%            |       |
|                         | 450<br>mcg | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 3            | 7.0%            |       |
|                         | 500<br>mcg | 0               | 0.0%            | 0            | 0.0%            | 4            | 9.3%            |       |
|                         | Total      | 11              | 25.6%           | 10           | 23.3%           | 22           | 51.2%           |       |

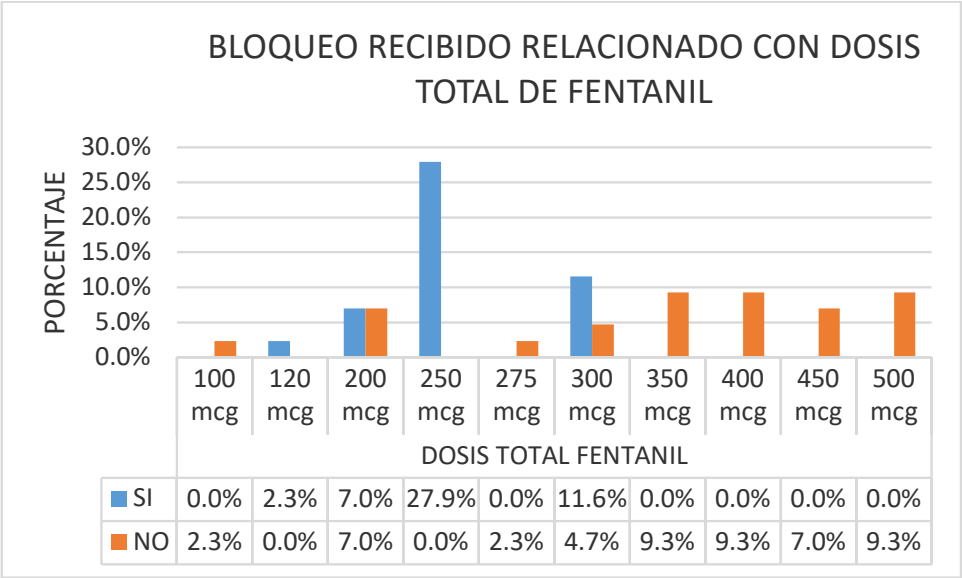
**Grafica 15. Relación de dosis de fentanil con tipo de bloqueo recibido en los pacientes que se sometieron a cirugía de cráneo en el hospital general de Tijuana**



**Tabla 16. Dosis de fentanil recibida cruzada con el bloqueo recibido y los que no recibieron bloqueo en los pacientes que se sometieron a cirugía de cráneo del Hospital General de Tijuana.**

|                         |            | RECIBE BLOQUEO |                 |              |                 | P     |
|-------------------------|------------|----------------|-----------------|--------------|-----------------|-------|
|                         |            | SI             | NO              |              |                 |       |
|                         |            | Recuent<br>o   | % de N<br>capas | Recuent<br>o | % de N<br>capas |       |
| DOSIS TOTAL<br>FENTANIL | 100<br>mcg | 0              | 0.0%            | 1            | 2.3%            | 0.000 |
|                         | 120<br>mcg | 1              | 2.3%            | 0            | 0.0%            |       |
|                         | 200<br>mcg | 3              | 7.0%            | 3            | 7.0%            |       |
|                         | 250<br>mcg | 12             | 27.9%           | 0            | 0.0%            |       |
|                         | 275<br>mcg | 0              | 0.0%            | 1            | 2.3%            |       |
|                         | 300<br>mcg | 5              | 11.6%           | 2            | 4.7%            |       |
|                         | 350<br>mcg | 0              | 0.0%            | 4            | 9.3%            |       |
|                         | 400<br>mcg | 0              | 0.0%            | 4            | 9.3%            |       |
|                         | 450<br>mcg | 0              | 0.0%            | 3            | 7.0%            |       |
|                         | 500<br>mcg | 0              | 0.0%            | 4            | 9.3%            |       |
|                         | Total      | 21             | 48.8%           | 22           | 51.2%           |       |

**Grafica 16. Dosis de fentanil recibida cruzada con el bloqueo recibido y los que no recibieron bloqueo en los pacientes que se sometieron a cirugía de cráneo del hospital general de Tijuana**



## **Estadística inferencial**

Del total de 43 pacientes en 23 se buscó la relación entre el bloqueo de escalpe como adyuvante en craneotomía electiva bajo anestesia general balanceada con las variables hemodinámicas durante la cirugía de cráneo observándose una estadística significativa con una  $p=0.000$  lo que demuestra que los pacientes que recibieron la terapia coadyuvante mantuvieron un mejor estado hemodinámico. Así mismo de los pacientes intervenidos con bloqueo de escalpe como terapia coadyuvante se observó una relación con la disminución de fentanilo con una  $p=0.001$  lo cual es estadísticamente significativo.

Con relación a los signos vitales en los diferentes tiempos quirúrgicos, al hablar de cifras tensionales sistólicas, en estado basal predominó las cifras de mayor o igual a 140 con una frecuencia de 9 pacientes (20.9%) con una  $p=0.156$ , lo cual no representa una estadística significativa. En el post bloqueo prevalecieron las cifras sistólicas menores de 120 mmHg, con una frecuencia de 11 pacientes (50%) con una  $p=0.313$  lo cual no es estadísticamente significativa, durante la incisión de la piel prevaleció de igual manera prevalecieron las cifras tensionales menor o igual a 120 mmHg con una frecuencia de 11 pacientes (50%) con una  $p=0.334$  lo cual no tiene relevancia estadística, al igual que durante la incisión del periostio el cual presentó una  $p=0.161$  lo cual no representa una significancia estadística. Al hablar de las cifras tensionales diastólicas basales prevalecieron las cifras tensionales de 51 a 70 mmHg con una frecuencia de 10 pacientes (23.3%) con una  $p=0.381$  lo cual no presenta una significancia estadística, al igual que en el post bloqueo el cual presentó una  $p=0.646$  lo cual no representa una estadística significativa, al momento de la incisión de la piel con una  $p=0.517$  lo cual no representa una estadística significativa y al momento de la incisión del periostio con una  $p=0.074$  lo cual no representa una estadística significativa.

Al valorar la frecuencia cardíaca en los diferentes tiempos quirúrgicos se observó en momento basal prevaleció las frecuencias de 81-100 lpm en 9 pacientes (20.9%) con una  $p=0.713$  lo cual no representa una estadística significativa, durante el post bloqueo prevalecieron las frecuencias cardíacas de 61 a 80 lpm con un total de 11 pacientes (50%) con una  $p=0.015$  lo cual es estadísticamente significativo por lo que hay una

relación entre el bloqueo de escalpe y mantener frecuencias cardiacas dentro de rangos. Al momento de la incisión de la piel prevalecieron las frecuencias cardiacas de 61 a 80 lpm con un total de 12 pacientes (27.9%) con una  $p=0.710$  lo cual no es estadísticamente significativo. Al momento de la incisión del periostio prevalecieron las frecuencias cardiacas de 81 a 80 lpm en un total de 11 pacientes (25.6%) con una  $p=0.118$  lo cual no representa una estadística significativa.

Se compararon las cifras tensionales sistólicas en los diferentes tiempos quirúrgicos a los pacientes que se les administró el bloqueo coadyuvante y a los apacientes que no se les administró bloqueo. Las sistólicas basales reportan una  $p=$  de 0.222 por lo cual no hay una diferencia significativa entre administrar el bloqueo o no al valorar la TA sistólica, en el post bloqueo se observó una  $p=0.183$  lo cual no representa una estadística significativa, al momento de la incisión de la piel se observó una  $p=0.582$  lo cual no representa una estadística significativa y al momento de la incisión del periostio una  $p=0.270$  lo que corresponde a que no hay diferencia entre la administración del bloqueo coadyuvante con los pacientes que no se les colocó y las cifras tensionales sistólicas. Al comparar las cifras tensionales diastólicas basales se observó una  $p=0.634$ , lo cual no representa una estadística significativa, durante el post bloqueo una  $p=0.840$  lo cual no representa una estadística significativa, al momento de la incisión de la piel una  $p=0.341$  lo cual no es estadísticamente significativo y por último una  $p=0.114$  al momento de la incisión del periostio por lo que no hay una relación entre la administración del bloqueo coadyuvante y el cambio de las cifras tensionales diastólicas.

Se comparó el uso del bloqueo coadyuvante con los pacientes que no se les administró con las frecuencias cardiacas en los diferentes tiempos quirúrgicos y se observó que las frecuencias cardiacas basales no hay una estadística significativa con una  $p=0.891$ , sin embargo al compararlos con las frecuencias cardiacas post bloqueo se observó una  $p=0.039$  lo cual si representa una estadística significativa por lo que existe una relación entre el bloqueo coadyuvante y las frecuencias cardiacas estables. Al momento de la incisión de la piel se obtuvo una  $p=0.790$  y al momento de la incisión del periostio una  $p=0.432$ , lo cual no muestra una estadística significativa.

## 9. DISCUSIÓN

En 2013 León A. realizó un estudio descriptivo en la población pediátrica sobre el bloqueo de escalpe, ya que disminuye efectos adversos indeseables como: náusea, vómito, depresión respiratoria, entre otros. El objetivo de este estudio era evaluar la eficacia del bloqueo de escalpe mediante la descripción de parámetros hemodinámicos y clínicos en pacientes sometidos a remodelación craneal por craneosinostosis, en el Instituto Nacional de Pediatría; donde revisaron expedientes en archivo clínico y se eligieron aquellos que contaran con los siguientes criterios de inclusión: pacientes cuya cirugía fuese electiva, que contaran con expediente clínico completo, menores de 3 años, estado físico ASA I a III. Las variables estudiadas son frecuencia cardiaca, tensión arterial media, consumo de fentanilo. Para el análisis estadístico, en variables cualitativas se buscaron frecuencias simples, y en variables cuantitativas se describieron medidas de tendencia central y dispersión: media, moda, mediana y desviación estándar. En los resultados se observaron mínimas alteraciones hemodinámicas durante el transanestésico, menor consumo de anestésicos intraoperatorios y una adecuada analgesia postoperatoria, en donde se concluye que el bloqueo de escalpe es un excelente adyuvante en el manejo perioperatorio de los pacientes neuroquirúrgicos pediátricos.

En 2023 Birmingham S, realizó una revisión de literatura donde encontró que el bloqueo escalpe ha mostrado ventajas con respecto a atenuar los estímulos dolorosos durante los procedimientos quirúrgicos, manteniendo una mejor estabilidad hemodinámica, disminuyendo consumo de opioides durante el transoperatorio y proveyendo analgesia apropiada para el posoperatorio. Debido a la complejidad de los procedimientos neuroquirúrgicos estos suelen prolongarse de forma variada, sin embargo, en la actualidad no existe un consenso sobre cada cuanto se debe repetir el bloqueo escalpe.

En 2018 Caso A. et.al. realizó un estudio experimental aleatorizado, doble ciego y controlado con placebo. Con una muestra en la que se dividió en 2 grupos el grupo B (n=40) recibió bloqueo regional de escalpe con bupivacaína al 0.5% y el P (n=40) recibió

bloqueo regional de escalpe con solución salina. Como resultados se obtuvo que la media de edad fue de 42.5. El 55.4% era masculino. El 55% eran ASA II. Los valores medios de tensión arterial y frecuencia cardíaca fueron significativamente menores en el grupo B desde la colocación del cabezal y hasta el final de la cirugía. La dosis en Bloqueo de escalpe en pacientes neuroquirúrgicos media de propofol fue de 4.31 mg/kg en el grupo B y de 5.06 mg/kg en el P. El 22.5% del grupo B y el 57.5% del P necesitó fentanil intraoperatorio adicional. Los valores medios de ENV fueron menores en el grupo B. El 77.5% de los casos del grupo B no necesitó analgesia de rescate y 57.5% del P sí. El tiempo medio hasta la primera dosis de rescate fue de 7.12 horas en el grupo B y de 2.01 horas en el P. Nadie requirió 3 dosis analgésicas en el B y en el P el 26.1% la necesitaron. Ningún paciente presentó complicaciones. Se concluyó que el bloqueo regional de escalpe con bupivacaína al 0.5% resultó ser eficaz y seguro en pacientes intervenidos de resección de tumores cerebrales por craneotomía.

## 10. CONCLUSIONES

Durante la investigación "comparación de cambios hemodinámicos con o sin bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo" con los resultados valorados, se concluyó lo siguiente:

En esta investigación encontré que nuestra hipótesis alterna en la que el bloqueo de escalpe como adyuvante en craneotomía electiva bajo anestesia general balanceada contribuye a la estabilidad hemodinámica durante la cirugía de cráneo, no fue aceptada, dado que nuestros resultados no fueron estadísticamente significativos para concluir que la colocación del bloqueo de escalpe impacta en los cambios hemodinámicos durante la cirugía craneal. La variable que se acercó más fue la PA diastólica durante la incisión del perostio, que disminuyó más en el grupo con bloqueo de escalpe, con una  $p=0.073$ . Quizá aumentando el número de muestra hubiera alcanzado la significancia estadística. Por otro lado, confirmé algo que se esperaba, al observar que el grupo de pacientes que no tenían bloqueo de escalpe consumieron más opioide intravenoso, siendo esta intervención estadísticamente significativa.

Con estos resultados, concluimos que el bloqueo de escalpe debe de estar indicado en cualquier cirugía de cráneo, ya que aunque no impactó de manera significativa en nuestras variables hemodinámicas, si disminuyó el consumo de narcótico durante todo el transanestésico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Osborn, I., “Scalp Block” During Craniotomy: A Classic Technique Revisited. J . Neurosurg Anesthesiol, 2010;00(00). DOI: 10.1097/ANA.0b013e3181d48846
2. Festa, R., Tosi, F., Pusateria, A., et al. The scalp block for postoperative pain control in cranosynostosis surgery: a case control study. Childs Nerv Syst, Springer. 2020. <https://doi.org/10.1007/s00381-020-04661-z>
3. Cata, J., Bhavsar, S. Hagam, K., et al. Scalp blocks for brain tumor craniotomies: A retrospective survival analysis of a propensity match cohort of patients. Journal of Clinical Neuroscience 2018 (51)46–51 <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2018.02.022>
4. Patel, K., Sun, M., Willis, S., et al. Selective scalp block decreases short term post-operative pain scores and opioid use after craniotomy: A case series. Journal of Clinical Neuroscience 2021 (93) 183–187. <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2021.09.010>
5. Gaudray, E., Guyen, C., Martin, E., et al. Efficacy of scalp nerve blocks using ropivacaine 0,75% associated with intravenous dexamethasone for postoperative pain relief in craniotomies. Clinical Neurology and Neurosurgery 2020 (197) 106125. <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.106125>
6. Akcil, E., Dilmen, O., Hayriye, V., et al. Which one is more effective for analgesia in infratentorial craniotomy? The scalp block or local anesthetic infiltration. Clinical Neurology and Neurosurgery 2017 (154) 98-103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clineuro.2017.01.018>
7. McAuliffe, N., Nicholson, S., Rigamonti, A., et al. Awake craniotomy using dexmedetomidine and scalp blocks: a retrospective cohort study. Can J Anesth/J Can Anesth (2018) 65:1129–1137. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1178-z>
8. Krauss, P., Marahori, N., Oertel, M., et al. Better Hemodynamics and Less Antihypertensive Medication: Comparison of Scalp Block and Local Infiltration Anesthesia for Skull-Pin Placement in Awake Deep Brain Stimulation Surgery. World Neurosurg. 2018. 120: e991-e999. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.08.210>

9. Rigamonti, A., Garavaglia, M., Ma, K., et al. Effect of bilateral scalp nerve blocks on postoperative pain and discharge times in patients undergoing supratentorial craniotomy and general anesthesia: a randomized-controlled trial. *Can J Anesth/J Can Anesth* (2020) 67:452–46. <https://doi.org/10.1007/s12630-019-01558-7>
10. Theerth K, Sriganesh K, Chakrabarti D, Reddy KR, Rao GS. Analgesia nociception index and hemodynamic changes during skull pin application for supratentorial craniotomies in patients receiving scalp block versus pin-site infiltration: A randomized controlled trial. *Saudi J Anaesth* 2019;13:306-11. DOI:10.4103/sja.SJA\_812\_18
11. Dsouza, S., Sewell, D., Scalp Block: Techniques and Applications. WFSA, Regional Anaesthesia. 2022. <https://resources.wfsahq.org/anaesthesia-tutorial-of-the-week/>
12. Huidobro, J., Romero, H., Zulueta, J. Recomendaciones para un protocolo ERAS de craneotomía electiva. *Revista Chilena De Neurocirugía*, 2022, 47(2), 84–91. <https://doi.org/10.36593/revchilneurocir.v47i2.207>
13. Wardhana, A., Sudadi, S. Scalp block for analgesia after craniotomy: A meta-analysis. *Indian J Anaesth*, 2019;63:886-94. DOI: 10.4103/ija.IJA\_315\_19
14. Harbell, M., Bolton, P., Koyyalamudi, V., et al. Evaluating the Anatomic Spread of Selective Nerve Scalp Blocks Using Methylene Blue: A Cadaveric Analysis. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*, 2023, (35), 248-252. <https://doi.org/10.1097/ANA.0000000000000826>
15. McCullough, I., Shteamer, J., Erwood, A. et al. Opioid-Free Anesthesia for Craniotomy. *Journal of Neurosurgical Anesthesiology*. 2023, 35(1):80-85. DOI: 10.1097/ANA.0000000000000797
16. Kulikov A, Lubnin A. Anesthesia for awake craniotomy. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2018 Oct;31(5):506-510. doi: 10.1097/ACO.0000000000000625.
17. Ban VS, Bhoja R, McDonagh DL. Multimodal analgesia for craniotomy. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2019 Oct;32(5):592-599. doi: 10.1097/ACO.0000000000000766.
18. McAuliffe N, Nicholson S, Rigamonti A, Hare GMT, Cusimano M, Garavaglia M, Pshonyak I, Das S. Awake craniotomy using dexmedetomidine and scalp blocks:

a retrospective cohort study. *Can J Anaesth*. 2018 Oct;65(10):1129-1137. English. doi: 10.1007/s12630-018-1178-z.

19. Skutulienė, J., Banevičius, G., Bilskienė, D. *et al*. The effect of scalp block or local wound infiltration versus systemic analgesia on post-craniotomy pain relief. *Acta Neurochir* **164**, 1375–1379 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00701-021-04886-0>
20. McCullough IL, Shteamer JW, Erwood AM, Spektor B, Boorman DW, Sharifpour M, Olson JJ, Papangelou A. Opioid-Free Anesthesia for Craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol*. 2023 Jan 1;35(1):80-85. doi: 10.1097/ANA.0000000000000797.

## ANEXOS

### HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

COMPARACION DE CAMBIOS HEMODINAMICOS CON O SIN BLOQUEO DE ESCALPE EN  
CIRUGÍA DE CRÁNEO EN EL HOSPITAL GENERAL DE TIJUANA

|                                                 |  |
|-------------------------------------------------|--|
| Nombre                                          |  |
| Edad                                            |  |
| Sexo                                            |  |
| Fecha                                           |  |
| Diagnóstico preoperatorio                       |  |
| Cirugía programada                              |  |
| Cirugía de urgencia o electiva                  |  |
| Antecedente de HAS y su tratamiento             |  |
| Antecedentes de Diabetes mellitus y tratamiento |  |
| Antecedente de cardiopatías                     |  |
| Uso de amins preoperatorias                     |  |
| Bloqueo total o hemibloqueo                     |  |
| Dosis utilizada                                 |  |
| Paro cardiaco transoperatorio o muerte          |  |

| SIGNOS VITALES         | BASALES | POST BLOQUEO | INCISIÓN DE LA PIEL | INCISIÓN DE PERIOSTIO |
|------------------------|---------|--------------|---------------------|-----------------------|
| PA sistólica           |         |              |                     |                       |
| PA diastólica          |         |              |                     |                       |
| Presión Arterial media |         |              |                     |                       |
| Frecuencia cardiaca    |         |              |                     |                       |

## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Dirigido a: Pacientes sometidos a bloqueo de escalpe**

**Actividad: Cuestionario de evaluación**

**Trabajo de investigación titulado:** Comparación de cambios hemodinámicos con o sin bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana

**Fecha aprobación por el Comité de ética:** (La fecha se incluirá una vez que el estudio haya sido aprobado por el comité de ética)

### Introducción/Objetivo

Estimado(a) Señor/Señora:

Mi nombre es Frida Judith Avila Alvarez, soy residente de Anestesiología. Como parte de mi trabajo de investigación estoy realizando un proyecto titulado Comparación de cambios hemodinámicos con o sin bloqueo de escalpe en cirugía de cráneo en el Hospital General de Tijuana.

Si usted decide participar en este proyecto, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro.

El propósito del trabajo de investigación es comparar los cambios hemodinámicos durante la cirugía de cráneo.

Le pedimos participar porque usted forma parte del grupo de pacientes que se someterá a bloqueo de escalpe.

**Beneficios:** No hay un beneficio directo por su participación en el proyecto, sin embargo, si usted acepta participar, estará colaborando con el antes mencionado trabajo de investigación.

**Confidencialidad:** Toda la información que usted nos proporcione para la iniciativa será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito. Usted quedará identificado(a) con un número y no con su nombre. Los resultados de este

estudio serán publicados con fines científicos, pero se presentarán de tal manera que no podrá ser identificado(a).

**Participación Voluntaria/Retiro:** Su participación en este estudio es absolutamente voluntaria. Usted está en plena libertad de negarse a participar o de retirar su participación del mismo en cualquier momento. Su decisión de participar o no en el estudio no implicará ningún tipo de consecuencia o afectará de ninguna manera la atención que recibe en la institución.

**Riesgos Potenciales/Compensación:** Los riesgos potenciales que implican su participación en este estudio constan en Anafilaxia, Intoxicación por anestésico local, hematoma en sitio de punción, dolor, hipotensión, bradicardia, ptosis unilateral, parálisis del nervio facial, así como posibles complicaciones propia de la anestesia general balanceada, tales como, dificultades en la instrumentación de la vía aérea, broncoespasmo, laringoespasmo, broncoaspiración, hipoxia, paro cardiorrespiratorio, muerte. Si alguna de las preguntas le hicieran sentir un poco incomodo(a), tiene el derecho de no responderla. Usted no recibirá ningún pago por participar en el estudio, y tampoco implicará algún costo para usted.

**Aviso de Privacidad Simplificado:** Como investigador principal de este trabajo de investigación Dra. Frida Judith Avila Alvarez, soy responsable del tratamiento y resguardo de los datos personales que nos proporcione, los cuales serán protegidos conforme a lo dispuesto por la **Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados**. Los datos personales que le solicitaremos serán utilizados exclusivamente para las finalidades expuestas en este documento. Usted puede solicitar la corrección de sus datos o que sus datos se eliminen de nuestras bases o retirar su consentimiento para su uso. En cualquiera de estos casos le pedimos dirigirse al investigador responsable del proyecto a la siguiente dirección de correo: [fridabcs@gmail.com](mailto:fridabcs@gmail.com)

**Números a Contactar:** Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, por favor comuníquese con el/la director/a del trabajo de investigación Dra. Frida Juidth Avila Alvarez, al siguiente correo electrónico

fridabcs@gmail.com , o bien, al Departamento de Enseñanza e Investigación al número 664 6 84-00-78 (al 80) ext. 2449.

Si usted acepta participar en el estudio, le entregaremos una copia de este documento que le pedimos sea tan amable de firmar.

**Declaración de la persona que da el consentimiento**

- Se me ha leído esta Carta de consentimiento.
- Me han explicado el estudio de investigación incluyendo el objetivo, los posibles riesgos y beneficios, y otros aspectos sobre mi participación en el estudio.
- He podido hacer preguntas relacionadas a mi participación en el estudio, y me han respondido satisfactoriamente mis dudas.

Si usted entiende la información que le hemos dado en este formato, está de acuerdo en participar en este estudio, de manera total o parcial, y también está de acuerdo en permitir que su información de salud sea usada como se describió antes, entonces le pedimos que indique su consentimiento para participar en este estudio.

**Registre su nombre y firma en este documento del cual le entregaremos una copia.**

**PARTICIPANTE:**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Fecha/hora** \_\_\_\_\_

**TESTIGO 1**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Relación con la participante:** \_\_\_\_\_

**Fecha/hora:** \_\_\_\_\_

**TESTIGO 2**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Relación con la participante:** \_\_\_\_\_

**Fecha/hora:** \_\_\_\_\_

**Nombre y firma del investigador o persona que obtiene el consentimiento:**

**Nombre:** \_\_\_\_\_ -

\_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

**Fecha/hora** \_\_\_\_\_