



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS  
DIRECCIÓN REGIONAL CENTRO

---

DELEGACION 3 SUROESTE DEL DISTRITO FEDERAL  
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES "DR. BERNARDO SEPÚLVEDA G."  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI  
**SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TITULO

**DISMINUCIÓN DE LA RESPUESTA CARDIOVASCULAR Y DE LOS  
REQUERIMIENTOS ANESTÉSICOS TRANSOPERATORIOS CON EL  
BLOQUEO DE ESCALPE EN PACIENTES SOMETIDOS A CRANEOTOMIA**

Autor:

**DR. JUAN IGNACIO ARCE SANCHEZ**

Médico Residente de tercer año del Curso Universitario de especialización en  
Anestesiología, HE CMN Siglo XXI

ASESORES:

**DR. RAUL GONZAGA JUAREZ**

Médico Neuro-anestesiólogo, adscrito al Servicio de Anestesiología HE CMN Siglo  
XXI

**DR. ANTONIO CASTELLANOS OLIVARES**

Médico Anestesiólogo. Maestro en Ciencias Médicas  
Jefe del Servicio de Anestesiología, HE CMN Siglo XXI

México D.F., julio 2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**Dra. Diana Menez Díaz**

Jefe de la división de educación e investigación médica Hospital de  
Especialidades “Dr. Bernardo Sepulveda”  
Centro Medico Nacional siglo XXI

---

**Dr. Raúl Gonzaga Juarez**

Médico Neuroanestesiólogo  
Servicio de Anestesiología  
UMAE Hospital de Especialidades  
Centro Médica Nacional Siglo XXI IMSS

---

**Dr. Antonio Castellanos Olivares**

Servicio de Anestesiología  
UMAE Hospital de Especialidades  
Centro Médica Nacional Siglo XXI IMSS

---

**INDICE**

**DEDICATORIAS**

**RESUMEN**

**ANTECEDENTES CIENTIFICOS**

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, HIPOTESIS, OBJETIVO**

**MATERIAL, PACIENTES Y METODOS**

**DESCRIPCION DE VARIABLES**

**PROCEDIMENTOS**

**ANALISIS ESTADISTICO**

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

**RESULTADOS**

**DISCUSION**

**CONCLUSIONES**

**ANEXOS**

**BIBLIOGRAFIAS**

## **DEDICATORIAS**

### **A SANDRA**

Por su incomparable apoyo, por siempre te amare. Gracias

### **A PATRICIO Y FERNANDA**

Por ser el motor de mi vida. Gracias.

### **A MI MADRE**

Por su amor y su apoyo durante toda mi vida. Gracias

### **A MI PADRE**

Por su ejemplo, fuerza y amor a la vida. Gracias

### **A MIS HERMANOS**

Por su comprensión y apoyo. Gracias

### **A MIS SUEGROS**

Por su apoyo incondicional. Gracias

### **A MIS AMIGOS**

Por que sin su apoyo no hubiera alcanzado esta meta. Gracias

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Demostrar que la respuesta cardiovascular a la colocación del cabezal de Mayfield es menor cuando previamente se coloca el bloqueo de escalpe en los pacientes sometidos a Craneotomía y los requerimientos transanestésicos.

**DISEÑO:** Ensayo clínico controlado.

**MATERIAL Y METODOS:** Se seleccionaron 18 pacientes de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, sometidos a craneotomía y colocación de cabezal de Mayfield. Se formaron 2 grupos de estudio: 9 se colocó el bloqueo de escalpe con 20ml. de solución NaCl al 0.9% (grupo 1) y 9 con 20ml. de ropivacaina al 0.2%. Se midió la presión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardíaca basal y al momento de la colocación del cabezal de Mayfield. Se midió el fentanil total y el consumo de gas total.

**RESULTADOS:** Se incluyeron 18 pacientes divididos en 2 grupos: El grupo 1 quedó formado por 9 pacientes con edad promedio de  $49.89 \pm 17.88$ , peso  $60.50 \pm 13.16$ . El grupo 2 que formado por 9 pacientes con edad promedio  $42.33 \pm 12.33$ , peso  $75.78 \pm 10.16$ . La presión arterial sistólica al pinchamiento fue de  $150.11 \pm 11.37$  y  $121.89 \pm 17.14$  ( $P=0.001$ ) para el grupo 1 y 2; presión arterial diastólica de  $93.78 \pm 9.92$  y  $74.89 \pm 14.79$  ( $P=0.006$ ) para el grupo 1 y 2; presión arterial media de  $112 \pm 9.55$  y  $90.89 \pm 14.55$  ( $P=0.002$ ) para el grupo 1 y 2; frecuencia cardíaca de  $88.67 \pm 17.54$  y  $76.89 \pm 12.75$  ( $P=0.12$ ) para el grupo 1 y 2. El fentanil total en  $\mu$  fue de  $566.67 \pm 167.71$  y  $561.11 \pm 179.89$  ( $P=0.94$ ) para el grupo 1 y 2, y consumo de gas total en ml. fue de  $86.11 \pm 51.34$  y  $65 \pm 16.58$  ( $P=0.25$ ) para el grupo 1 y 2 respectivamente.

**CONCLUSIONES:** El bloqueo de escalpe disminuye la respuesta cardiovascular a la colocación del cabezal de Mayfield. El bloqueo de escalpe no disminuye los requerimientos anestésicos.

**PALABRAS CLAVE:** Cambios cardiovasculares, bloqueo de escalpe, ropivacaina, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica, presión arterial media, frecuencia cardíaca, fentanil total, consumo de gas total.

## **ANTECEDENTES CIENTÍFICOS**

Cualquier agresión al cuerpo, sea quirúrgica o traumática por accidente genera respuesta metabólica, hormonales y hemodinámicas.

El manejo anestésico para el tratamiento neuroquirúrgico de los aneurismas está diseñado para facilitar el proceso operatorio y recuperación del paciente, así como minimizar el riesgo de la rotura del aneurisma, la isquemia cerebral, el déficit neurológico y morbilidad sistémica asociada para mejorar la supervivencia funcional.

La técnica óptima no deberá incrementar la presión intracraneana y debe de proveer estabilidad cardiovascular perioperatoriamente, así como un rápido y seguro despertar que permita una valoración neurológica pronto después de la cirugía.

El período de inducción es crítico, ya que la rotura del aneurisma en este momento puede ser fatal, ya sea por aumento ó disminución de la presión arterial. La incidencia de rotura varía del 0.5% al 2%, y la mortalidad se acerca al 75%.<sup>1</sup>

Es por eso que la inducción debe ser estable y limitar la respuesta hipertensiva, la cual puede ser potenciada por la laringoscopia y la intubación, evitar la tos y tensión del tubo endotraqueal, y la colocación del cabezal de mayfield que cuenta con tres pinchos filosos.

Este stress metabólico es la respuesta que desarrolla el organismo ante cualquier tipo de agresión, que consiste en la reorganización de los flujos de sustratos estructurales y energéticos para atenuar las alteraciones producidas por el organismo.

Activada por varios tipos de estímulos nociceptivos, por lesión de tejidos, por isquemia tisular y por reperfusión, así como alteraciones hemodinámicas.

Uno de los factores que desencadenan las respuestas neuroendocrinas a las lesiones es la hipovolemia y el dolor.

Los mecanismos no están bien definidos, sin embargo el eje neuroendocrino se encuentra comprometido en esta respuesta metabólica lo que unas de las sustancias principales que son cortisol, glucagon, catecolaminas, insulina, hormona de crecimiento aldosterona y vasopresina, sin embargo, existen otros factores primarios que también la desencadenan como cambio de volumen circulante eficaz, aumento de temperatura, infecciones, alteraciones en los sustratos sanguíneos.

La elaboración de catecolaminas adrenalina-noradrenalina puede constituir la más fundamental respuesta al stress. Estimulado por diversas señales como dolor, angustia, anestesia, deshidratación, pérdida sanguínea, operaciones quirúrgicas como ya se menciono.

Las concentraciones de catecolaminas aumentan inmediatamente en el lesionado alcanzando concentraciones máximas de 24 a 48 horas.

Se cree que los cambios en la noradrenalina reflejan los cambios a nivel del sistema nervioso central, mientras que la adrenalina corresponde a medula suprarrenal.

Los efectos hemodinámicos de las catecolaminas incluye vasoconstricción venosa y arterial ( $\alpha 1$ ), vasodilatación arterial ( $\beta 2$ ) y aumento de la contractibilidad y conductibilidad miocárdica ( $\beta 1$ ).<sup>10</sup>

El cabezal de mayfield es un dispositivo que es utilizado en procedimientos intracraneales, el cual ofrece al neurocirujano la ventaja de mantener la estabilidad de la cabeza, y si es necesario maniobrar la posición de la cabeza intraoperatoriamente.<sup>3</sup>

La colocación del cabezal de mayfield a través de la piel hasta el periostio, es uno de los factores dolorosos agudos en este tipo de cirugía que puede producir aumento de la frecuencia cardíaca y presión arterial, causando incremento de la presión intracraneana y riesgo de ruptura del aneurisma en pacientes susceptibles.

Diversos estudios han demostrado que la analgesia preventiva disminuye la respuesta metabólica al trauma quirúrgico.

Igor Kissin hace una referencia de un metanálisis realizado por Ong y colaboradores, en el cual encontraron un pronunciado efecto preventivo con analgesia epidural, infiltración local y AINES sistémicos. Lo más impresionante fue la reducción de 44 a 58%.<sup>11</sup>

Otro estudio que realizó Benzoin Beilin y colaboradores, demostraron que la analgesia preventiva epidural esta asociado a una disminución de dolor postoperatorio y atenuación citokinas pro-inflamatorias.<sup>12</sup>

Dr. P.K. y colaboradores, realizaron un estudio con pacientes normotensos e hipertensos comparando los cambios hemodinámicos en respuesta a la aplicación de pines craneales, teniendo como resultado un aumento de 60% y 61.8% en la presión arterial media por arriba de la basal al momento de la aplicación de los pines del cabezal de mayfield, a los 4 minutos del pinchamiento la PAM todavía se encontró significativamente elevada en comparación con la basal en ambos grupos, siendo no significativa a los 7 minutos. La frecuencia cardíaca fue medida, la cual no presentó aumento significativo a la aplicación del cabezal con respecto a la medición basal.<sup>3</sup>

Elizabeth J. Hartley y colaboradores, hicieron un estudio para comparar el efecto de dos dosis de bupivacaina con vasoconstrictor infiltrando el escalpe, en donde el grupo control, al que no se le aplicó la infiltración presento aumento significativo de la presión arterial media, así como la frecuencia cardíaca.<sup>5</sup>

En un estudio comparativo de bloqueo nervioso vs. Infiltración subcutánea para colocación del dispositivo de estereotaxia que realizó Robert Watson y colaboradores, el bloqueo nervioso fue una alternativa para pacientes sometidos a neurocirugía funcional.<sup>4</sup>

Pinosky y colaboradores, estudiaron el efecto del bloqueo de escalpe con bupivacaina al 0.5% en la respuesta hemodinámica en craneotomía, comparado con un grupo control, al cual se le aplicó solución salina, se estandarizó dosis de medicamentos, monitoreo, el cual fue la PAM invasiva, y tiempos para toma de muestra. Los resultados demostraron que el grupo control presento incremento significativo de la PAS y PAD, así como



PAM y la FC, requiriendo el incremento de halogenado, las maniobras de rescate no fueron necesarias en el grupo que se le aplicó bupivacaina.

E-Jian Lee PhD y colaboradores realizaron un estudio clínico prospectivo en 16 pacientes utilizando la Bupivacaina al 0.25% como adyuvante con el bloqueo de escalpe para la estabilización hemodinámica en pacientes sometidos a craneotomía con anestesia general, así como la medición de metabolitos de catecolaminas durante la anestesia general, teniendo como resultado al grupo que se le aplicó el bloqueo con anestésico solo dos pacientes necesitaron anestésicos adicionales para estabilizar su hemodinámica durante el curso de la anestesia, mientras que al grupo que no se le aplicó el anestésico, todos requirieron anestésicos adicionales para el control súbito de los parámetros hemodinámicos, En cuanto a la medición de los metabolitos de catecolamina, no hubo cambios significativos en ambos grupos en cada intervalo de tiempo medido.<sup>13</sup>

En resumen, de el estudio demostró que el bloqueo de escalpe con anestésico local exitosamente bloquea la respuesta al estrés en el pinchamiento de la cabeza. El bloqueo del cráneo consiste en la anestesiarse la región que inerva el escalpe que son el nervio occipital mayor y menor, el nervio supraorbital y supratroclear del V1 nervio craneal, el nervio zigomático-temporal del V2 nervio craneal, el nervio auriculotemporal del V3 y los nervios auriculares mayores.<sup>2</sup>

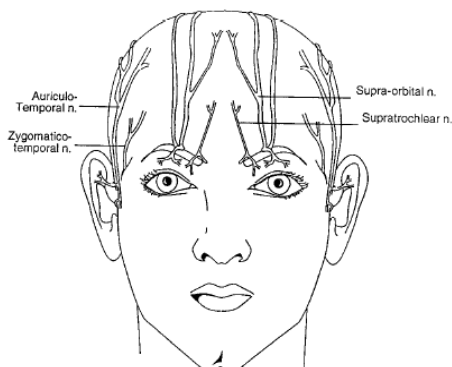


Figure 1. Innervation of the scalp. Note the terminal branches of the ophthalmic branch of the trigeminal nerve, the supraorbital and supratrochlear nerves. The terminal branch of division two of the trigeminal nerve, the zygomaticotemporal nerve, is illustrated. The terminal branch of the mandibular division of the trigeminal nerve, the auriculotemporal nerve, is also depicted.

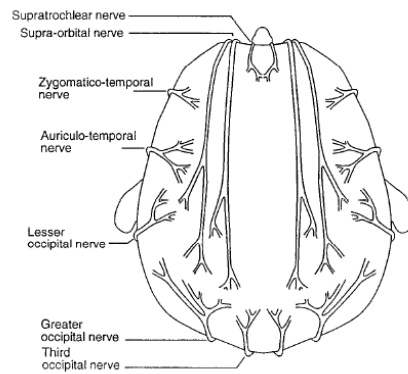


Figure 2. Coronal view of innervation of the scalp. Note the terminal branches of the ophthalmic branch of the trigeminal nerve, the supraorbital and supratrochlear nerves. The terminal branch of division two of the trigeminal nerve, the zygomaticotemporal nerve is illustrated. The terminal branch of the mandibular nerve, the auriculotemporal nerve is also shown. Also depicted are the lesser, greater, and third branches of the occipital nerve.

La Ropivacaína es el anestésico local ideal para realizar este estudio, por las características fisicoquímicas que tiene en comparación con la Bupivacaina.

La Ropivacaína, anestésico local de larga duración que pertenece a la familia de la Bupivacaína y Mepivacaina.

Primer enantiómero puro, el cual se diferencia por el grupo propil, posee mayor seguridad en cuanto a cardiotoxicidad, así como neurotoxicidad en comparación con la bupivacaina, se ha demostrado que la cardiotoxicidad es generada por el mismo fármaco, y no por la concentración.

El bloqueo motor es menor en su comienzo, menos intenso, y duración corta en comparación con dosis equivalentes a la bupivacaina.<sup>8</sup>

La unión a proteínas es de 94% en comparación con la Bupivacaina que es de 95%. El coeficiente de partición es de 115 en comparación con la Bupivacaina que es de 346, así como la Levobupivacaina. El pKa de 8.2 es similar a la Bupivacaina y la Levobupivacaina.

La Ropivacaina 0.2-0.5% para infiltración, su inicio de acción es rápido (1-10min.), su tiempo de duración es de 2-6 horas. y la dosis máxima recomendada es de 200mg.

La Ropivacaina al 0.5-0.75% para bloqueo nervioso periférico su inicio de acción es lento (10-23min.), duración de 5-8horas y dosis máxima de 250mg.<sup>7</sup>

Estudios en animales y humanos, han confirmado que la Ropivacaina tiene un efecto vasoconstrictor ligero en concentraciones mínimas.

Usada exitosamente para analgesia postoperatoria, ha demostrado ser igual de efectiva 100mg de Ropivacaina y de Bupivacaina.

Las propiedades vasoconstrictoras intrínsecas de la Ropivacaina explican los hallazgos de un estudio que demostró anestesia cutánea dos a tres veces más prolongado que la producida por Bupivacaina.<sup>9</sup>

Diversos estudios que han valorado prospectivamente el dolor, han reportado que de 60 al 80% de los pacientes experimentan dolor de moderado a severo después de la Craneotomía.<sup>6</sup>

El bloqueo de escalpe puede ser una alternativa para optimizar el control cardiovascular en el momento de la colocación del cabezal de Mayfield así como transanestésico de estos pacientes.

Tomando en cuenta que este procedimiento ofrece una analgesia adecuada para el pinchamiento, es probable que los requerimientos anestésicos puedan reducirse, ya que el estímulo doloroso se encuentra bloqueado.

Actualmente no se encuentra referencia bibliográfica el cual refiera el uso del bloqueo de el escalpe para disminuir lo requerimientos de anestésicos, así como la estabilidad hemodinámica transanestésica.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿En los pacientes sometidos a craneotomía, la respuesta cardiovascular a la colocación del cabezal de Mayfield será menor cuando previamente se coloque el bloqueo de escalpe?

¿En los pacientes sometidos a Craneotomía, los requerimientos anestésicos transoperatorios serán menores cuando previamente se coloque el bloqueo de escalpe?

## **HIPOTESIS**

H1. La respuesta cardiovascular a la colocación del cabezal de Mayfield es menor cuando previamente se coloca el bloqueo de escalpe en los pacientes sometidos a Craneotomía.

H2. Los requerimientos anestésicos transoperatorios son menores cuando previamente se coloca el bloqueo de escalpe en los pacientes sometidos a Craneotomía.

## **OBJETIVOS**

Demostrar que la respuesta cardiovascular a la colocación del cabezal de Mayfield es menor cuando previamente se coloca el bloqueo de escalpe en los pacientes sometidos a Craneotomía.

Demostrar que los requerimientos anestésicos son menores cuando previamente se coloca el bloqueo de escalpe en los pacientes sometidos a Craneotomía.

## **MATERIAL, PACIENTES Y METODOS**

1. Diseño del estudio: Ensayo clínico controlado
2. Universo de trabajo: Pacientes sometidos a Craneotomía en agosto del 2007 en la U.M.A.E. Hospital de Especialidades C.M.N. Siglo XXI

## **DESCRIPCIÓN DE VARIABLES SEGÚN LA METODOLOGÍA**

### **Variable independiente**

- Grupo 1) Ropivacaina al 0.5%.  
Grupo 2) Solución de Na Cl al 0.9%

### **Definición conceptual**

Ropivacaina: Anestésico local de tipo amida de larga duración que posee efecto tanto analgésico como anestésico.

Solución de Na Cl al 0.9%: Solución acuosa con iones de peso molecular bajo (sales).

### **Definición operacional**

Ropivacaina: Anestésico local con presentación de ampolleta en envase de burbuja. Contiene 5mg/ml.

Solución de Na Cl al 0.9%: Solución inyectable en presentación de frasco con 50ml. Cada 100ml contienen Cloruro de Sodio 0.9 gr.

### **Variable dependiente**

**Grupo 1 y 2:** Disminución de la respuesta cardiovascular en la colocación del cabezal de mayfield.

### **Definición conceptual**

Respuesta cardiovascular: Aumento de la presión arterial invasiva y de la frecuencia cardiaca.

Presión arterial sistólica: Presión máxima generada durante la contracción sistólica

Presión arterial diastólica: Presión mínima durante la relajación diastólica

Presión arterial media: El promedio ponderado en tiempo de las presiones arteriales durante un ciclo de pulso.

Presión arterial invasiva: Tensión ejercida por la sangre circulante sobre las paredes de las arterias, medida por catéter intra arterial.

Frecuencia cardiaca: Latidos que produce el corazón en un minuto

### **Definición operacional**

Respuesta cardiovascular: Aumento de la presión arterial invasiva y frecuencia cardiaca por arriba del 20% de la medición basal.

Presión arterial: Tensión de la sangre sobre las paredes arteriales medidas por un baumanómetro y un monitor de forma cuantitativa.

Presión arterial invasiva: Tensión de la sangre sobre las paredes arteriales, medidas por una línea arterial y un monitor de forma cuantitativa.

Frecuencia cardiaca: Latidos cardiacos por minuto medidos por pulsioxímetro y monitor de forma cuantitativa.

Frecuencia cardiaca invasiva: Latidos cardiacos por minuto medidos por línea arterial y monitor de forma cuantitativa.

**Grupo 1 y 2:** Disminución de los requerimientos anestésicos transoperatorios.

### **Definición conceptual**

Requerimientos anestésicos: Medicamentos anestésicos que se necesiten durante el acto perioperatorio.

Fentanil: Analgésico narcótico el cual interactúa predominantemente sobre los receptores  $\mu$ -opioides. Su acción terapéutica primaria es la analgesia y sedación. El consumo se medirá en base a la tasa de fentanil (dosis total de fentanil/kg/hr).

Isoflurano: Anestésico volátil no inflamable con olor etéreo punzante. Aunque es un isómero químico del Enflurano, tiene propiedades fisicoquímicas diferentes. El consumo se medirá de acuerdo a la siguiente fórmula: tres veces el flujo de gas fresco en l/minuto por la concentración del halogenado en minutos; también se medirá por medio de la máquina de anestesia, la cuál cuantifica el consumo total de anestésico.

### **Definición operacional**

Fentanil: Ampolleta de 10 ml, contiene 500mcg de sol. Inyectable.

Isoflurano: Frasco de 100ml el cual se mide por CAM.

## Selección de la muestra

### TAMAÑO DE LA MUESTRA

Nivel alfa = 0.05

Nivel beta = 0.20

\* Fórmula para ensayos clínicos controlados:

$$N = \frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})^2 (p)(1-p)(r+1)}{(d)^2 (r)}$$

Objetivo 1

$$N = \frac{(7.849)0.5(.5)(2)}{0.435}$$

Objetivo 2

$$N = \frac{(7.849)0.565(0.435)(2)}{0.1681}$$

Tamaño de muestra:

- Para el objetivo 1 = 9 pacientes por cada grupo.
- Para el objetivo 2 = 22 pacientes por grupo.

## Criterios de selección

### Criterios de inclusión

- Pacientes sometidos a Craneotomía
- Estado físico ASA II-III
- Hombres ó mujeres
- Edad de 18 a 80 años

- Cirugía electiva
- Tipo de cirugía: Craneotomía
- Exámenes de laboratorio con vigencia de tres meses previos a la cirugía y con parámetros normales
- Consentimiento informado aceptado por paciente o tutor legal para participar en el estudio

#### Criterios no inclusión

- Negación a procedimiento
- Antecedentes de alergias a alguno de los anestésicos locales
- Infección presente en región anatómica para el bloqueo de escalpe
- Descompensación metabólica

#### Criterios de exclusión

- Insición de Craneotomía más allá del campo del bloqueo
- Imposibilidad de realizar el bloqueo de escalpe
- Complicaciones quirúrgicas o anestésicas que obliguen a modificar la técnica

## **PROCEDIMIENTOS**

Previa aprobación del Comité Local de Ética e Investigación, hoja de consentimiento informado autorizado por paciente o familiar y de acuerdo a los criterios de inclusión los pacientes serán enlistados.

Se estandarizará el protocolo de anestesia para todos los pacientes. Se colocará monitoreo con pulsioxímetro, electrocardiograma y baumanómetro.

Desnitrogenación con O<sub>2</sub> 3ltx' por 3 minutos, la inducción se realizará con Fentanil (2-3mcg/Kg.), Vecuronio (0.08-0.1 mg/Kg.) y Propofol (2-2.5mg/Kg.), el mantenimiento de la anestesia se utilizará Isoflurano de 1 a 1.5 CAM.

Se realizará intubación gentil y se conectará al capnómetro. Se colocará un punzocat del No. 18 ó 20 en la arteria radial, previa valoración de prueba de Allen, y se conectará al transductor para el monitoreo de la presión arterial invasiva y frecuencia cardíaca.

El procedimiento se hará doble ciego, el anestesiólogo que prepare las soluciones con ropivacaina al 0.5% y solución salina al 0.9%, así como el anestesiólogo que realizará el bloqueo de escalpe.

Una vez cargadas las jeringas, se realizará el bloqueo de escalpe con una aguja del No.23, de la siguiente manera:

Los nervios supratroclear y supraorbital serán bloqueados con 2ml de solución, los nervios auriculotemporal serán bloqueados bilateralmente con 5ml de solución en la parte anterior de la oreja, a nivel del trago. Los nervios zigomático-temporal serán bloqueados con 2ml de solución. Los nervios mayor, menor y tercer nervio occipital serán bloqueados con 5ml de solución, infiltrando a lo largo de la línea superior de la nuca, aproximadamente a mitad del camino entre la protuberancia occipital y el proceso mastoideo.

Se colocará el cabezal de Mayfield insertando los pinchos simultáneamente a través de la dermis metiéndolos hasta el periostio para asegurar una posición estable para la cirugía.

Si en este momento existe un aumento de la frecuencia cardíaca y la presión arterial invasiva de un 20% más por arriba de la basal, se realizarán maniobras de rescate como dosis subsecuente de fentanil 100mcg iv ó aumento de gas anestésico hasta 1.5 MAC de ser necesario por 1 minuto.

La recolección de datos se hará de la siguiente manera:

Presión sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD), presión arterial media (PAM) y frecuencia cardíaca (FC) 5 minutos antes de la inducción; PAS, PAD, PAM y FC 5 minutos después de la inducción.



Una vez colocado la línea arterial se medirán por estos parámetros: presión arterial sistólica invasiva (PASI), presión arterial diastólica invasiva (PADI), presión arterial media invasiva (PAMI) y frecuencia cardíaca invasiva (FCI).

Con las siguientes mediciones: Durante el bloqueo el bloqueo de escalpe cada 1 minuto; 1 minuto después del bloqueo de escalpe; durante la colocación del cabezal de Mayfield; 1 minuto después de la colocación del cabezal de Mayfield, 5 minutos después de la colocación del cabezal de Mayfield.

Se tomara registro de cambios en el gas anestésico, así dosis subsecuentes de narcótico cada 30 minutos hasta finalizar el acto anestésico quirúrgico

## **ANALISIS ESTADISTICO**

En las variables medidas en escala cuantitativa continua, se utilizará promedio y desviación estándar en caso de que los datos sigan un patrón de distribución normal, de lo contrario se usará mediana y cuartiles. Las variables medidas en escala cualitativa se expresarán en frecuencias y porcentajes. La contrastación de las diferencias entre los grupos con relación a los requerimientos anestésicos se hará a través de una comparación de promedios para grupos independientes mediante la prueba t de student o U de Mann Whitney. Para establecer las diferencias con relación a la respuesta cardiovascular se utilizará la prueba chi cuadrada o prueba exacta de Fisher. Se considerará como estadísticamente significativo todo valor de probabilidad menor a 0.05.

## **CONSIDERACIONES ETICAS**

Previa aprobación del Comité Local de Investigación y de Ética, se aplicarán las recomendaciones que dicta la Ley General de Salud en nuestro país y a la Declaración de Helsinki promulgada en la Asamblea Mundial Médica.

## **RECURSOS PARA EL ESTUDIO**

Recursos humanos

- Anestesiólogos y residentes de Anestesiología.

Recursos materiales.

- Quirófanos de la U.M.A.E. Hospital de Especialidades Centro Medico Nacional Siglo XXI
- Tubos endotraqueales
- Fentanil
- Propofol
- Vecuronio
- Jeringas
- Ropivacaina 0.5%
- Máquina de anestesia
- Electrocardiograma
- Pulsioxímetro
- Capnógrafo
- Presión arterial invasiva

Recursos financieros.

- Con los que cuenta el instituto

## **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

<b>MES</b>	<b>INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>ELABORACIÓN DE PROTOCOLO</b>	<b>FASE CLINICA</b>	<b>ANÁLISIS RESULTADOS</b>	<b>PRESENTACIÓN Y PUBLICACIÓN</b>
ENERO	XXXXXX				
FEBRERO	XXXXXX				
MARZO		XXXXXX			
ABRIL		XXXXXX			
MAYO		XXXXXX			
JUNIO		XXXXXX			
JULIO			XXXXXXXX		
AGOSTO			XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXX

## RESULTADOS

Se reunieron 18 pacientes en el estudio, 9 pacientes para cada grupo. Las características demográficas se muestran en la siguiente tabla.

	Grupo 1 (n=9)	Grupo 2 (n=9)
Edad	49.89±17.88	42.33±12.3
Peso	60.5±13.16	75.78±10.16
Masculino/femenino	3/6	5/4

Antes de la colocación del cabezal de Mayfield las medias basales de la PAS, PAD, PAM y FC fueron 125.11±11.05, 82.11±11.71, 97.11±7.9 y 79.67±16.8 para el grupo 1, comparado con los valores correspondientes de 151.44±27.64, 82.56±11.91, 108±20.1 y 80.44±14.02 para el grupo 2.

Al momento de la colocación del cabezal de Mayfield las medias para la PAS fueron 150.11±11.37 para el grupo 1, y 121.89±17.81 para el grupo 2 ( $P=0.001$ ) con una disminución del 20%; PAD fueron 93.78±9.92 para el grupo 1 y 74.89±14.79 para el grupo 2 ( $P=0.006$ ) con una disminución del 31%; PAM fueron 112±9.55 para el grupo 1 y 90.89±14.19 para el grupo 2 ( $P=0.002$ ) con una disminución del 20.7%; FC fueron 88.97±17.54 para el grupo 1 y 76.89±12.75 para el grupo 2 ( $P=0.12$ ) con una disminución del 23%.

El consumo de fentanil total en  $\mu$  fueron 566.67±167.71 para el grupo 1 y 561.11±179.89 para el grupo 2 ( $P=0.94$ ).

La tasa de fentanil en  $\mu$ /kg/hr fueron 2.37±.79 para el grupo 1 y 1.62±.48 para el grupo 2 (0.028).

El consumo de gas en ml. fueron 86.11±51.34 para el grupo 1 y 65±16.58 para el grupo 2 ( $P=0.25$ ).

El tiempo en horas fueron 3.97±.536 para el grupo 1 y 4.38±1.13 para el grupo 2.

## DISCUSION

Uno de los puntos importantes del manejo anestésico en diferentes procedimientos neuroquirúrgicos, es el control hemodinámico.

En diferentes momentos del proceso perioperatorio hay estímulos importantes que pueden generar una respuesta hemodinámica exagerada como es la laringoscopia e intubación, la colocación del cabezal de Mayfield, craneotomía y apertura de duramadre, posteriormente, la manipulación del encéfalo disminuye esta respuesta.<sup>2, 3, 5,13</sup>

Esta amplias variaciones hemodinámicas son indeseables en pacientes que se someten a craneotomía, los cuales pueden aumentar el riesgo de ruptura prematura de aneurismas, hemorragia venosa, incremento súbito de la presión intracraneana o empeorar el edema cerebral.<sup>1, 7</sup>

La crisis hipertensiva aguda aumenta la morbilidad y mortalidad intraoperatoria como postoperatoria por el aumento de la presión intracraneana, alteraciones hemostáticas y exacerbación del edema cerebral.<sup>1, 7</sup>

Estudios previos realizados por Pinosky y cols., Hartley y cols demuestran que el bloqueo de escalpe con lidocaína o bupivacaina disminuye la respuesta hemodinámica a la colocación del cabezal de Mayfield así como en la incisión del escalpe, tanto en pacientes adultos como en pediátricos.<sup>2, 3,13</sup>

La técnica de bloqueo de escalpe que se realizo en nuestro estudio, se aplico ropivacaina 20 ml al 0.2%, bloqueando eficientemente la inervación del escalpe.

Se observaron cambios significativos de la PAS, PAD y PAM al momento de la colocación del cabezal de Mayfield en el grupo 1, comparado con el grupo 2. No se observaron cambios significativos en la FC.

El consumo de fentanil total fue casi similar en los 2 grupos. En tanto que el consumo de gas total fue mayor en el grupo 1 comparado con el grupo 2, sin embargo esa diferencia no tuvo significancia estadística. El uso de la ropivacaina es una alternativa como anestésico local para la aplicación de esta técnica comparado con la bupivacaina, ya que esta ultima tiene mayor efecto cardiotoxico, posiblemente el costo sea un inconveniente para su uso, y se tendría que analizar costo-beneficio; comparado con la lidocaína, de igual manera el costo es inferior comparado con la ropivacaina, sin embargo el tiempo de acción es una ventaja, ya que puede disminuir los requerimientos de analgésicos postanestésicos. Se tendría que realizar otro estudio para poder analizar este punto. Los requerimientos anestésicos totales, aparentemente no disminuyeron de forma significativa.

## **CONCLUSIONES**

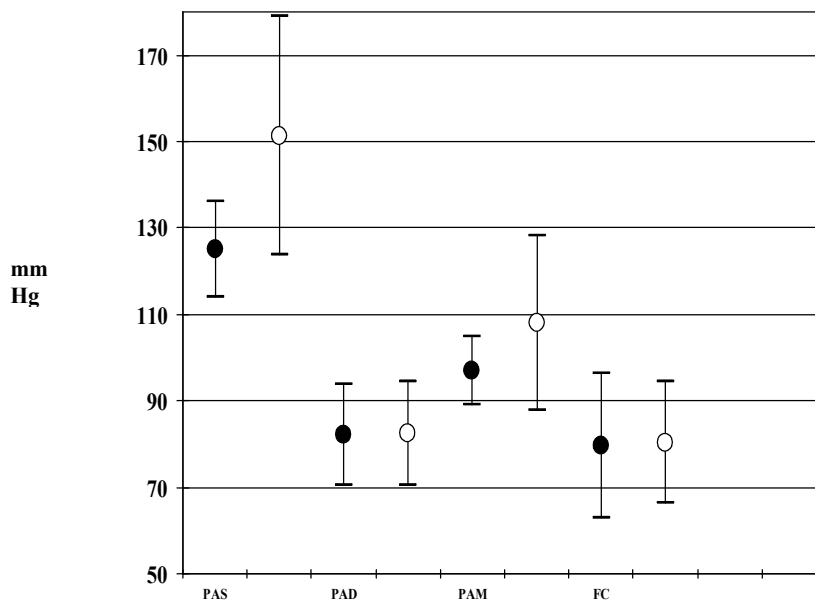
- El bloqueo de escalpe disminuyó la respuesta cardiovascular a la colocación del cabezal de Mayfield.
- El bloqueo de escalpe no disminuyó los requerimientos transanestésicos.

## ANEXOS

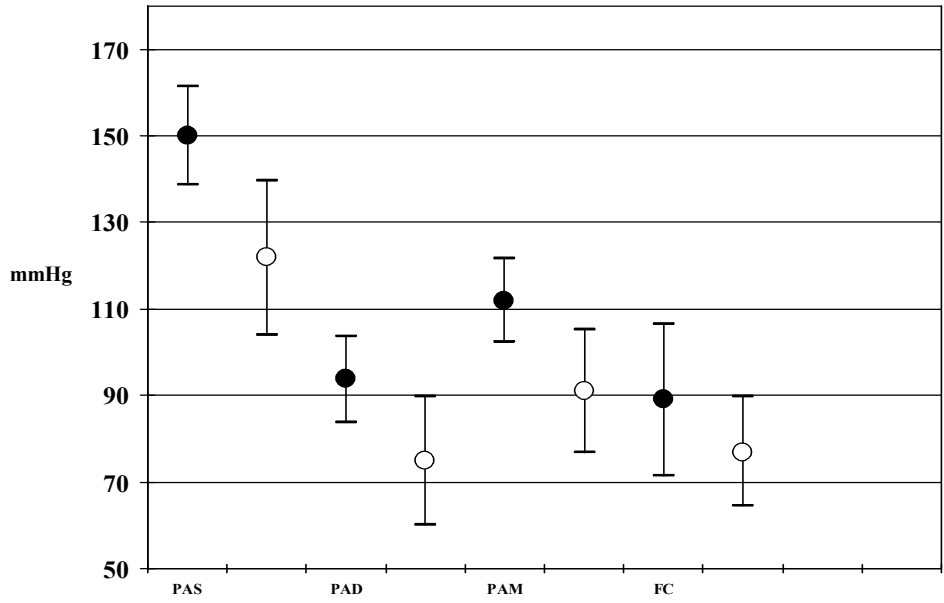
### ANEXO I

#### CUADRO I. CARACTERÍSTICAS GENERALES

	Sol. NaCl al 0.9% Grupo 1	Ropivacaina al 0.2% Grupo 2	p
No. SUJETOS	9	9	>0.05
EDAD (AÑOS)	49.89±17.88	42.33 ±12.3	>0.05
SEXO (F/M) %	34/66	56/44	>0.05

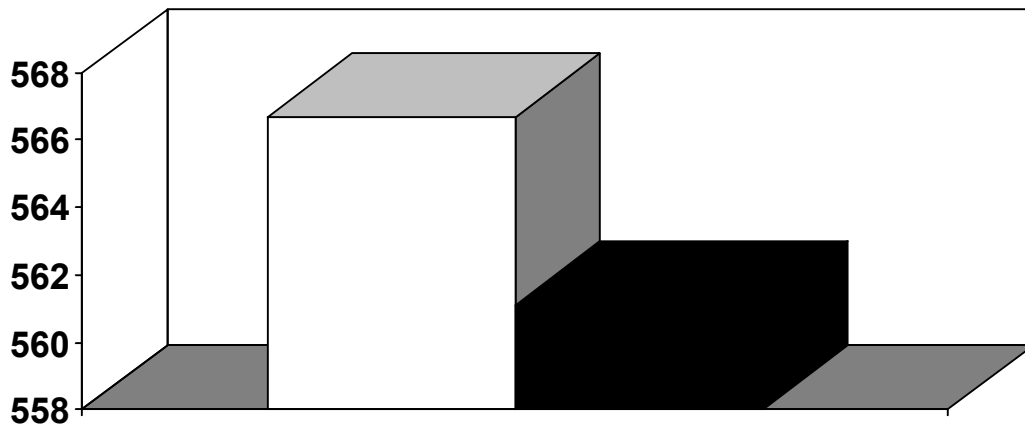


GRAFICA .Representa el valor expresado en promedio  $\pm$  desviación estándar de la presión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardíaca basal. Los círculos blancos representan al grupo manejado con ropivacaina al 0.2%



GRAFICA .Representa el valor expresado en promedio  $\pm$  desviación estándar de la presión arterial sistólica, diastólica, media y frecuencia cardíaca al momento del pinchamiento. Los círculos blancos representan al grupo manejado con ropivacaina al 0.2%

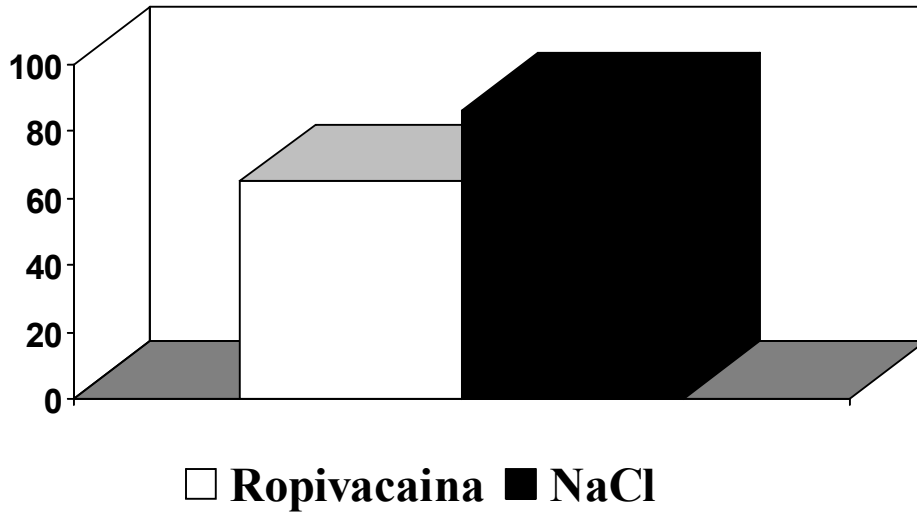
### CONSUMO TOTAL DE FENTANIL EN MCG



□ Ropivacaina ■ NaCl

### CONSUMO TOTAL DE GAS EN ML





**ANEXO II**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

México,  
D.F. \_\_\_\_\_

Por medio de la presente acepto participar en el Proyecto de Investigación:

***DISMINUCIÓN DE LA RESPUESTA CARDIOVASCULAR Y DE LOS REQUERIMIENTOS ANESTESICOS TRANSOPERATORIOS CON EL BLOQUEO DE ESCALPE ANTES DE LA COLOCACION DEL CABEZAL DE MAYFIELD EN PACIENTES SOMETIDOS A CRANEOTOMIA***

Registrado en el Comité Local de Investigación Medica con el numero \_\_\_\_\_. El objetivo de este estudio es comparar los cambios hemodinámicas con el bloqueo de escalpe con Ropivacaina al 0.5% en pacientes sometidos a craneotomía bajo anestesia general balanceada.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en permitir la aplicación del bloqueo de escalpe con Ropivacaina al 0.5%

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio.

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda acerca de los procedimientos que se llevaron a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente sin que ello afecte la atención medica que recibo del Instituto.

El investigador principal me ha dado seguridad de que no se me identificara en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada de que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del paciente

\_\_\_\_\_  
Nombre, matrícula y firma del investigador principal

\_\_\_\_\_  
Testigo

\_\_\_\_\_  
Testigo

### ANEXO III

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS					
	<b>Pre-inducción(5min)</b>	<b>Post-inducción(5min)</b>			
<b>PAS</b>					
<b>PAD</b>					
<b>PAM</b>					
<b>FC</b>					
<b>ET- Iso</b>					
	<b>Durante el B.E (c/min.)</b>	<b>Después del B.E.(1 min.d)</b>	<b>Al pinchamiento</b>	<b>Después del Pin (1min)</b>	<b>Después del pin(5min)</b>
<b>PASI</b>					
<b>PADI</b>					
<b>PAMI</b>					
<b>FCI</b>					
<b>ET-Iso</b>					
<b>Fentanil</b>					
	<b>0:30</b>	<b>1:00</b>	<b>1:30</b>	<b>2:00</b>	<b>2:30</b>
<b>PASI</b>					
<b>PADI</b>					
<b>PAMI</b>					
<b>FCI</b>					
<b>ET-Iso</b>					
<b>Fentanil</b>					
	<b>3:00</b>	<b>3:30</b>	<b>4:00</b>	<b>4:30</b>	<b>5:00</b>
<b>PASI</b>					
<b>PADI</b>					
<b>PAMI</b>					
<b>FCI</b>					
<b>ET-Iso</b>					
<b>Fentanil</b>					
<b>Paciente No.:</b>		<b>Fecha:</b>			

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Newfield P, Cottrell JE. Neuroanesthesia Capitulo 11 Manejo anestésico de los aneurismas intracraneales.pag. 175-183
2. Pinosky ML, Fishman RL, Reeves ST, Harvey SC, Patel S. The effect of bupivacaine skull block on the hemodynamic response to craniotomy. *Anesth Analg* 1996;83: 1256-1261.
3. Bithal PK, Dash HH, Chauhan RS, Mohanty B. Haemodynamic changes in response to skull-pins application – comparison between normotensive and hypertensive patients. *Indian J Anaesth* 2002; 46(5): 381-383.
4. Watson R, Kate LK. Nerve Blocks Versus Subcutaneous Infiltration for Stereotactic Frame Placement. *Anesth Analg* 2001;92:424 –7
5. Hartley EJ, Bissonnette B, St-Louis P, Rybczynski J, McLeod ME. Scalp Infiltration With Bupivacaine in Pediatric Brain Surgery.*Anesth Analg* 1991;73:29-32.
6. Nguyen A, Girard F. Scalp nerve blocks decrease the severity of pain after craniotomy. *Anesth Analg* 2001;93: 1272-6.(6)
7. Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. *Clinical Anesthesia* 5<sup>th</sup>. Edition. Chapter 17: Local anesthetics;461-463
8. McClure JH. Review Article: Ropivacaine *British Journal of Anesthesia* 1996; 76: 300-307.
9. Whiteside JB, Wildsmith JAW. Developments in local anaesthetics drugs. *Br J Anaesth* 2001; 87 (1):27-35.
10. Valdez Urzua JU. Respuesta metabólica al trauma *Arch Cir Gen Dig* 2000;vol: pag 1 cirugest.
11. Kissin I. Preemptive Analgesia at the Crossroad. *Anesth Analg* 2005; 100: 754-6.
12. Beilin B, Bessler H, Mayburd DE, Smirnov G, MD, Decal A, Yardmen I. Effects of Preemptive Analgesia on Pain and Cytokine Production in the postoperative Period. *Anesthesiology* 2003; 98:151–5.
13. Lee Mac EJ, Lee ML, Shyr MH, Cheng JH, Tong TJK. Adjuvant bupivacaine scalp block facilitates stabilization of hemodynamics in patients undergoing craniotomy with general anesthesia: a preliminary report. *J Clin Anesth* 2006; 18: 490-494.