



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA

HRG



# CRANEOTOMÍA CON EL PACIENTE DESPIERTO: “Awake craniotomy”

**Dra. “Lydia Salvador”, Dra. “Rosa Sanchis”**

**Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor  
Consorcio Hospital General Universitario  
Valencia**

Sartd-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia “10/03/2009”

# **Introducción: Descripción del procedimiento**

# Neurocirugía funcional

- *Conjunto de procedimientos neuroquirúrgicos*
  - **Mantener fx neurológica** (respetar áreas elocuentes)
  - *Tratar una funcionalidad patológica.*

*Lesiones cercanas a áreas elocuentes*

*Epilepsia*

Trastornos del movimiento

Trastornos psiquiátricos

Dolor crónico

# Craneotomía paciente despierto

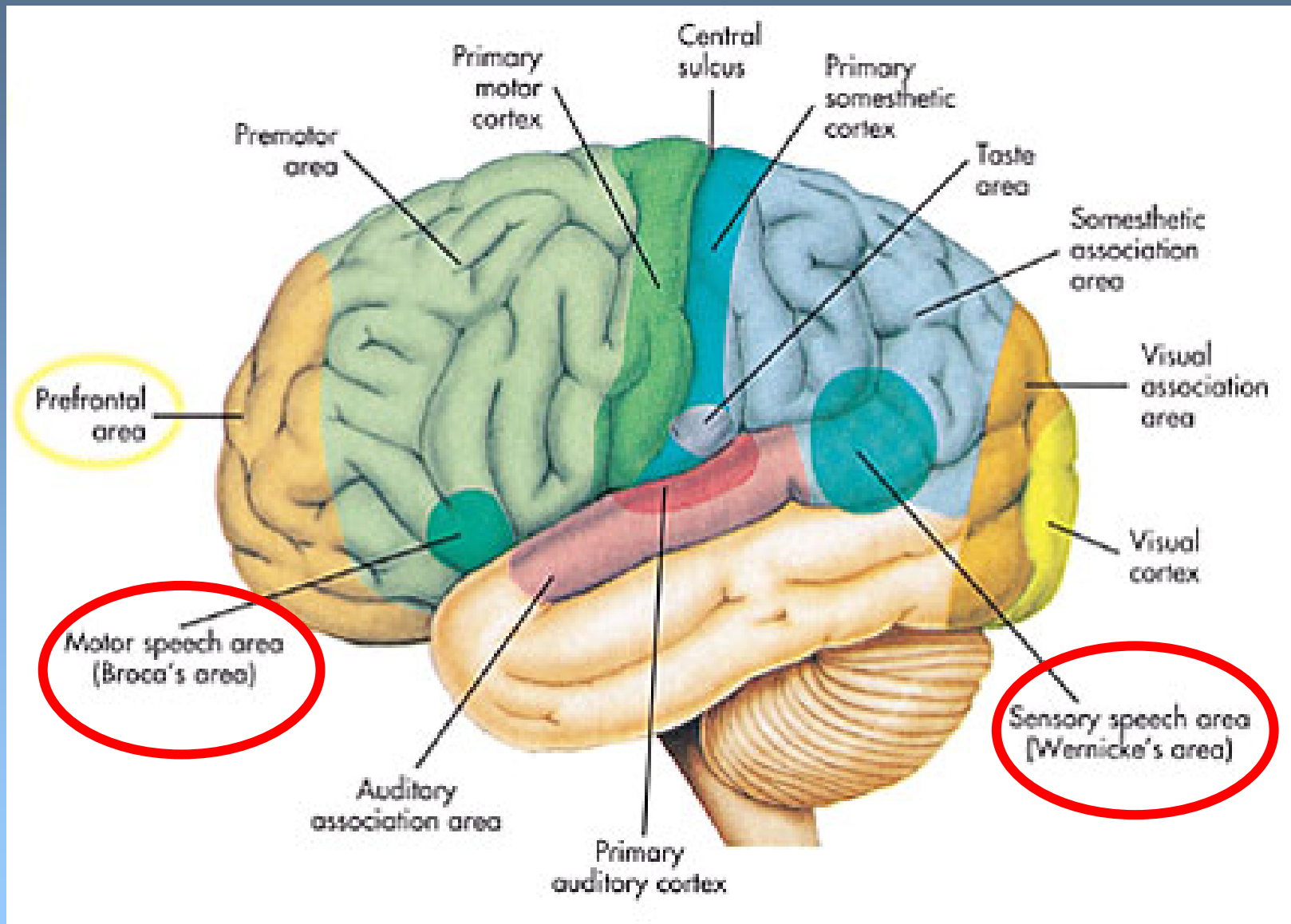
• ¿Qué pretende?

- Minimizar déficits neurológicos postoperatorios.
- Mantener *calidad de vida*.
- Resecar máximo posible para ↓ riesgo recurrencia.

**Minerva Anestesiologica 2007,73,507-12**

# Craneotomía paciente despierto

- Con las *pruebas neurofisiológicas* sólo sería necesario *paciente despierto para*:
  - **Monitorización del lenguaje**
    - Broca / Wernicke
    - Hemisferio dominante
  - Procedimientos:
    - Cirugía epilepsia
    - Lesiones cercanas áreas lenguaje



## Craneotomía paciente despierto

Aplicación reglas geométricas a imágenes (RM, TAC, Angiografía) para localización de áreas precisas cerebro.

### ▪ Sin marco (Neuronavegador)

- Zonas profundas, trayecto más directo, craneotomía + pequeña.
- Visualización tumores bajo grado
- Relación tumoral con áreas elocuentes.
- Fiducias, referencia externa
  - Craneotomía tumores y malformaciones vasculares, biopsias...

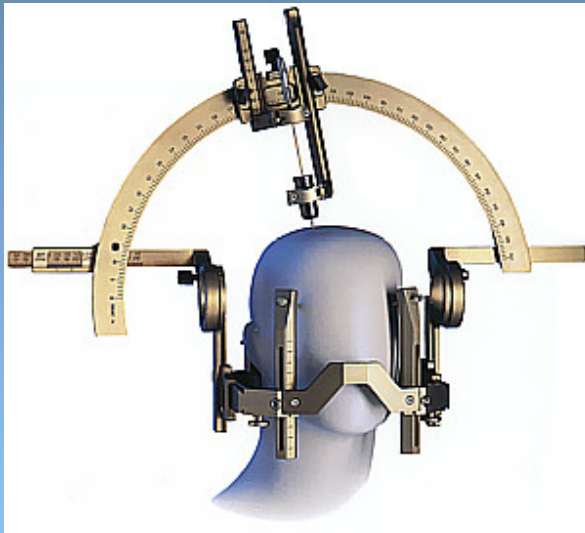
### ▪ Con marco

Fijación al cráneo con clavos (AL+/- sedación, AG)

- Biopsias, drenaje quistes, colocación catéteres o electrodos profundos.

# Craneotomía paciente despierto

- Marco de estereotaxia



- Neuronavegador →





# Craneotomía paciente despierto



**Preservar  
lenguaje**

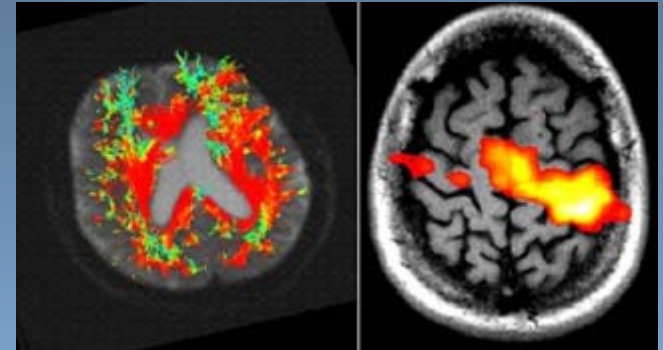


**Riesgo  
anestésico-quirúrgico**

# Craneotomía paciente despierto

- **Pruebas preoperatorias**

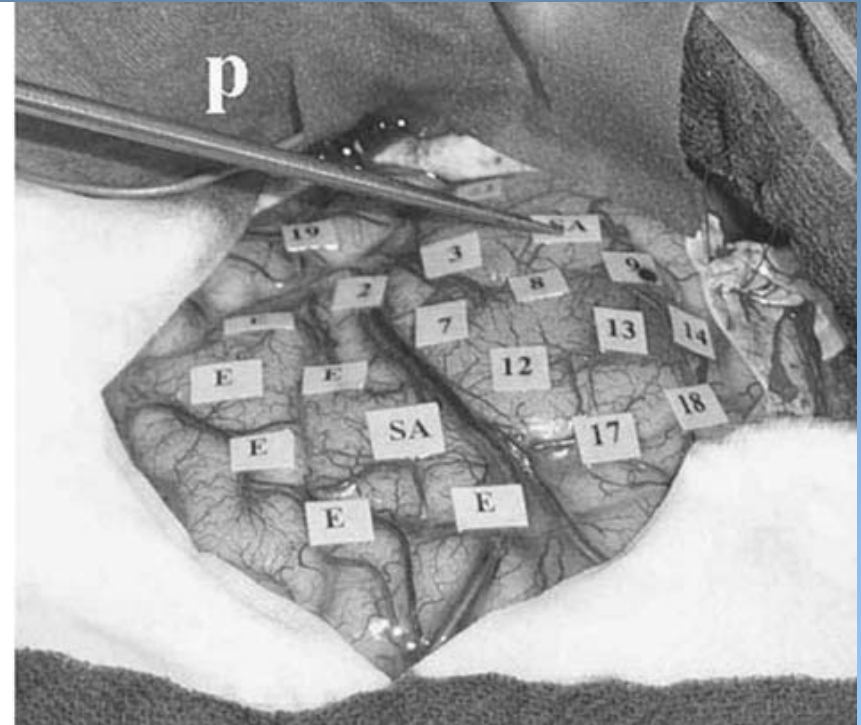
- RM Funcional
- DTI o tractografía
- Aachen afasia test
- Minimental state examination
- Test de posición y de lenguaje (día antes)



- **Pruebas intraoperatorias**

- Estimulación cortical  GOLD STANDARD  
( Mapeo)

# Craneotomía paciente despierto



## MAPEO CORTICAL

Sartd-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia "10/03/2009"

# IMPLICACIONES ANESTÉSICAS



# “ASLEEP-AWAKE-ASLEEP”

# Craneotomía paciente despierto

## Implicaciones anestésicas 1

### OBJETIVOS

- Profundidad correcta durante craneotomía
- Suave transición anestesia-consciencia
- Consciente durante estimulación cortical
- Sedoanalgesia correcta.
- Evitar interferencia anestésicos con monitorización.

- Oxigenación-ventilación correcta
- Estabilidad hemodinámica
- Prevención edema cerebral
- Inmovilidad, comodidad.
- Cooperación paciente

Current opinion in anesthesiology. 2008,21:537.

Anesthesia for neurosurgery: the role of dexmedetomidine.

Sartd-CHGUV Sesión de Formación Continua

Valencia "10/03/2009"



# RETO PARA ANESTESIÓLOGO



Sartd-CHGUV Sesión de Formación Continua  
Valencia "10/03/2009"

# Craneotomía paciente despierto

## Implicaciones anestésicas 1

Anestesia locoregional (ALR)

+

Sedoanalgesia continua

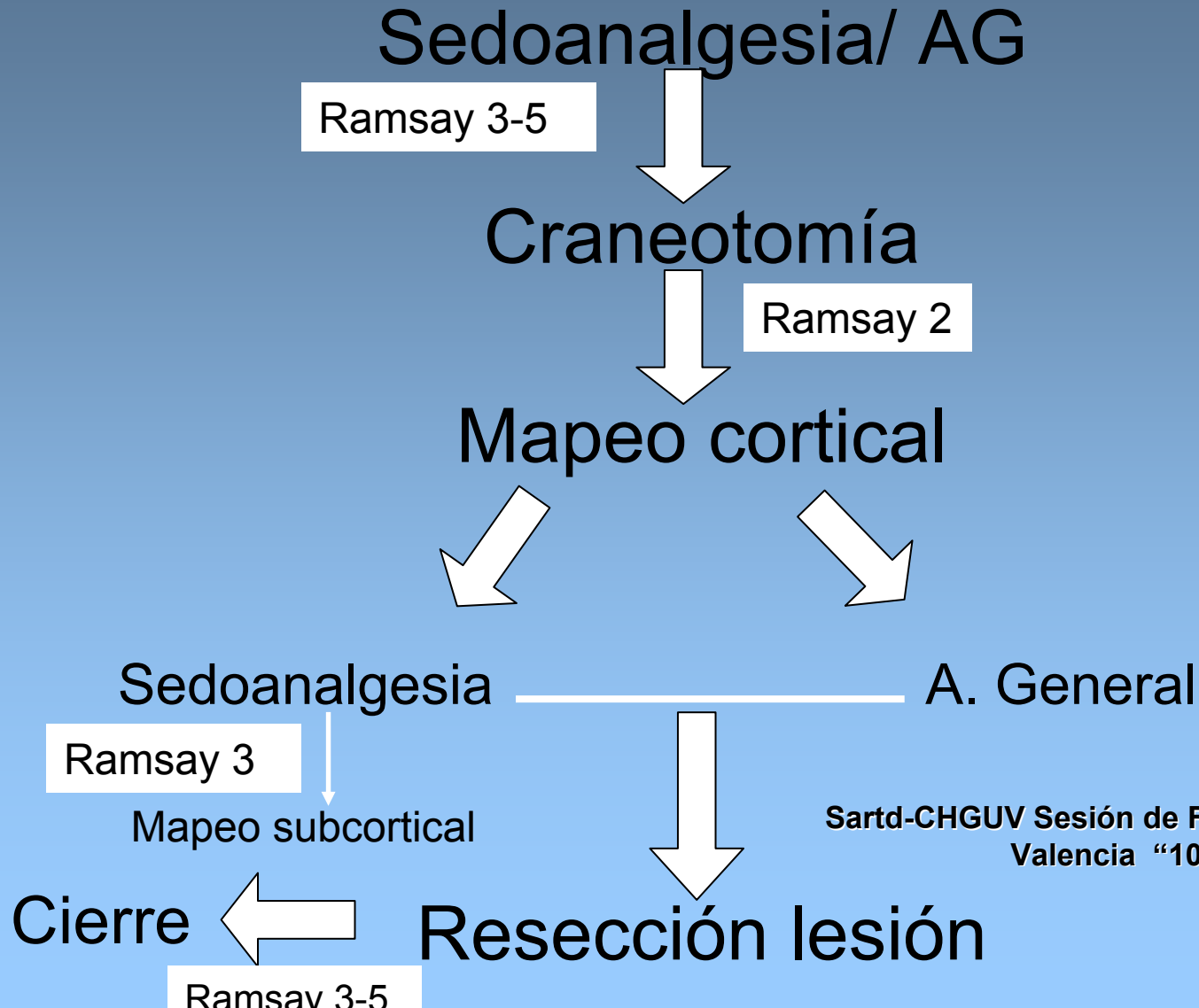
“Asleep-Awake-Asleep” (Hunke et al. 1998)

- Cánulas nasales
- LMA
- IOT: fibroscopio



# Craneotomía paciente despierto

## Implicaciones anestésicas 2



# Craneotomía paciente despierto

## Implicaciones anestésicas 3

### VÍA AÉREA

#### Asleep

- Sedoanalgesia
  - Gafas nasales
  - VMNI
- A.General
  - IOT
  - LMA



#### Awake

- Sedoanalgesia
  - Gafas nasales
  - Intercambiador

#### Asleep

- Sedoanalgesia
  - Gafas nasales
  - VMNI
- A.General
  - ReIOT
    - Intercambiador
    - FibroscoPIO
  - LMA

Neurosurgery 1998.Vol 42, 1312-1316.

BJA 2003 ,90 (3): 382-5. Anaesthesia for awake craniotomy with non-invasive positive pressure ventilation

Sartd-CHGUV Sesión de Formación Continua

Valencia "10/03/2009"

Table 2. Anaesthesiological and surgical procedure

	Intraoperative monitoring	Surgical
Inclusion criteria	ASA 1–3	– lesion near language cortex – adequate language function
Exclusion criteria		
relative	– history of difficult intubation – drug-refractory seizures	inadequate compliance
absolute	obstructive sleep apnoea syndrome	
Positioning of technical devices	<i>conscious sedation</i> continuous monitoring: – breathing rate – expiratory CO <sub>2</sub> – O <sub>2</sub> saturation – ECG – blood pressure – temperature – vena cava/bladder catheter	– monitoring device for cortical mapping – navigation with online data registration – unrestricted visual and communication contact with patient
Craniotomy	– regional and infiltration anaesthesia with mixture of bupivacaine and epinephrine (1:200.000) – continuous remifentanyl infusion (0.01–0.05 µg × kg <sup>-1</sup> body weight × min <sup>-1</sup> ) – continuous propofol infusion (loading dose: 0.3–0.5 mg × kg <sup>-1</sup> body weight × min <sup>-1</sup> ; maintenance dose: 15–25–75 µg × kg <sup>-1</sup> body weight × min <sup>-1</sup> ) – analgesia and sedation is discontinued about 10 min before neuropsychological testing begins	– scalp incision – craniotomy – dural opening
Cortical mapping	<i>conscious sedation</i>	bipolar stimulation

# Craneotomía paciente despierto

## Implicaciones anestésicas 4

### • Complicaciones

#### ➤ *Sedación insuficiente*

##### ▪ **General**

- Dolor
- Discomfort
- Cansancio

##### ▪ **Ansiedad**

- Incapacidad para estar quieto
- Movimientos voluntarios

##### ▪ **Gastrointestinal**

- Náuseas, vómitos (8%)

##### ▪ **Respiratorio (2-18%)**

- Tos
- Disnea
- Hiperventilación

##### ▪ **HD**

- HTA, TQ, Arritmias

##### ▪ **Neurológico**

- Crisis epilépticas (16-20%)
- Edema cerebral (1-4%)
- Sangrado (3.3-6%)

# Craneotomía paciente despierto

## Implicaciones anestésicas 5

### • Complicaciones

#### ➤ *Sedación excesiva*

##### ▪ **General**

- Somnolencia
- Cansancio
- Falta de cooperación, imposibilidad mapeo

##### ▪ **Respiratorio (2-18%)**

- **Obstrucción vía aérea**
- ↓ SatpO<sub>2</sub>
- Hipoventilación/↑ CO<sub>2</sub>
- Apnea
- Vía aérea emergencia
- Tos y valsalva en asleep → awake

##### ▪ **HD**

- Hipotensión

##### ▪ **Neurológico**

- Edema cerebral (1-4%)
- Crisis epilépticas
- Sangrado
- Movimientos involuntarios
- Temblores
- Discinesias

##### ▪ **Gastrointestinal**

- Náuseas, vómitos(8%)

# Craneotomía paciente despierto

Implicaciones anestésicas 6

## Requisitos del paciente

- Consentimiento
- Preparación psicológica y multidisciplinar

Anesthetic management for neurosurgery in awake patients.  
**Minerva anestesiol 2007; 73,507**

# Craneotomía paciente despierto

## Implicaciones anestésicas 7

### – Criterios de exclusión

- No colaboración / Alteración lenguaje
- Historia de dificultad de intubación??
- Crisis epilépticas refractarias a medicación??

### – Pacientes de riesgo: obesidad, edad, SAOS, grado HIC, riesgo hemorrágico, h<sup>a</sup> de crisis epilépticas...

Minerva anestesiol 2007; 73,507. Anesth Analg 2006,102: 882.. Acta Neurochi 2006, 148: 127-138

# Manejo anestésico



# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 1

- **Preoperatorio:**
  - Estándar neuroquirúrgico
  - Mantener medicación:
    - Anticonvulsivantes
    - Corticoides



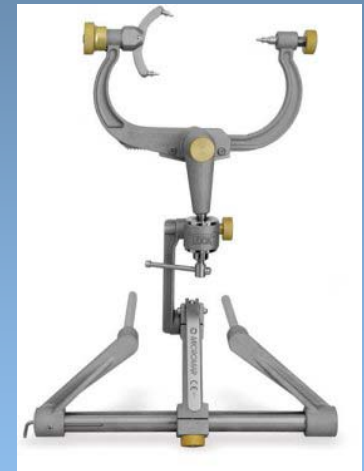
# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 2

- **Intraoperatorio (1)**

- **Posición**

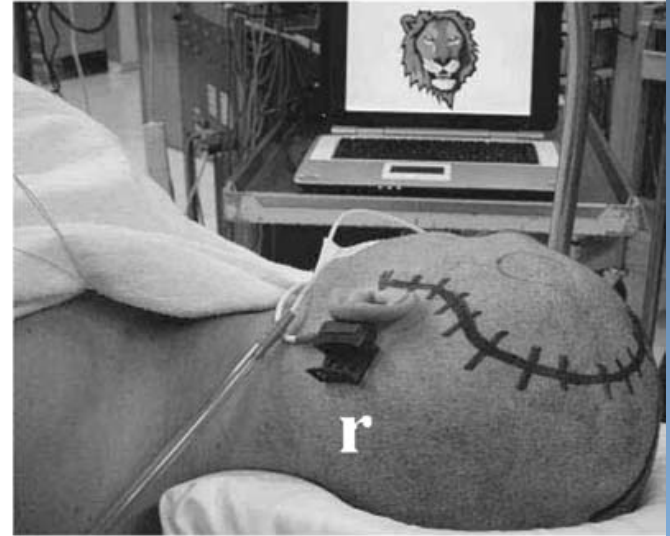
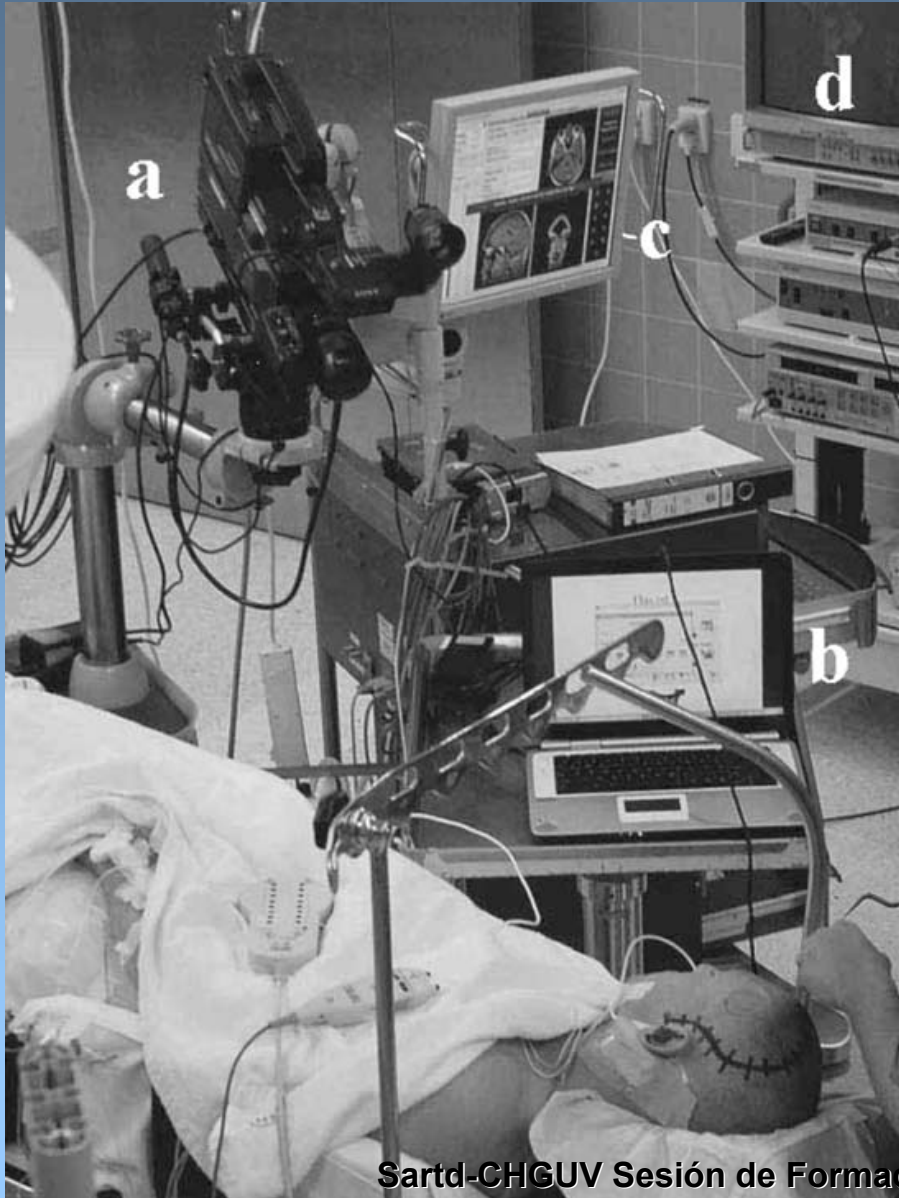
- Depende localización lesión.
    - Fijación cabeza con Mayfield.
    - Evitar decúbitos, comodidad.



- **Monitorización**

- ECG, PAI, SatpO2, EtCO2, PVC, T<sup>a</sup> central, Diuresis, BIS
    - Vías: periférica > 18 G, arteria, vena central.

# Posición craneotomía



# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 3

### • Intraoperatorio (2)

#### – Medicación

- ATB: Cefazolina 2g
- Antieméticos: Ondansetrón 4 mg
- DXM 8mg
- Analgésicos ( AINES/ Paracetamol)

#### - Material vía aérea y drogas preparado.



# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 4

### **PROTOCOLO ANESTÉSICO: Asleep-Awake-Asleep**

- TIVA ( Propofol + Remifentanilo)
- Mascarilla laríngea



**BJA 2003,90, 161-5**

Annesth for awake craniotomy:

evolution of a technique that facilitates awake neurosurgical testing.

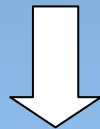
# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 5



### 1° periodo “Asleep”

- *Remifentanilo* 0.05-0.2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$  → PAI
- *Propofol* 3-4  $\text{mg}/\text{kg}/\text{h}$ 
  - Bolos 0.5-1  $\text{mg}/\text{kg}$  → pérdida consciencia → LMA + VM



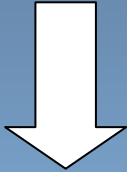
ALR  
Craneotomía

- Apertura duramadre
  - Stop propofol
  - ↓ *Remifentanilo* al 50%
  - *Lidocaina* 2% 1.5  $\text{mg}/\text{kg}$  i.v → Extracción LMA

# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 6

Asleep



Tos, náuseas, movimiento, HTA, swelling, embolismo aéreo...

Awake

ESCALA DE SEDACIÓN DE RAMSAY



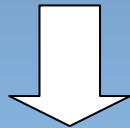
- Nivel 1: Paciente ansioso agitado o inquieto
- Nivel 2: Paciente cooperador, orientado, tranquilo
- Nivel 3: Paciente dormido, responde a órdenes
- Nivel 4: Paciente dormido, respuesta rápida a estímulos
- Nivel 5: Paciente dormido, respuesta lenta a estímulos
- Nivel 6: Paciente dormido, ausencia de respuesta

# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 7

- 2º período: “Awake”

- Remifentanilo 0.05-0.1  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$



Mapeo cortical

Resección de la lesión (?)



**Ramsay 2**  
(*BIS* >70)



# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 8

PROTOCOLO ANESTÉSICO:  
Asleep-Awake-Asleep

- 3º período: “Asleep”

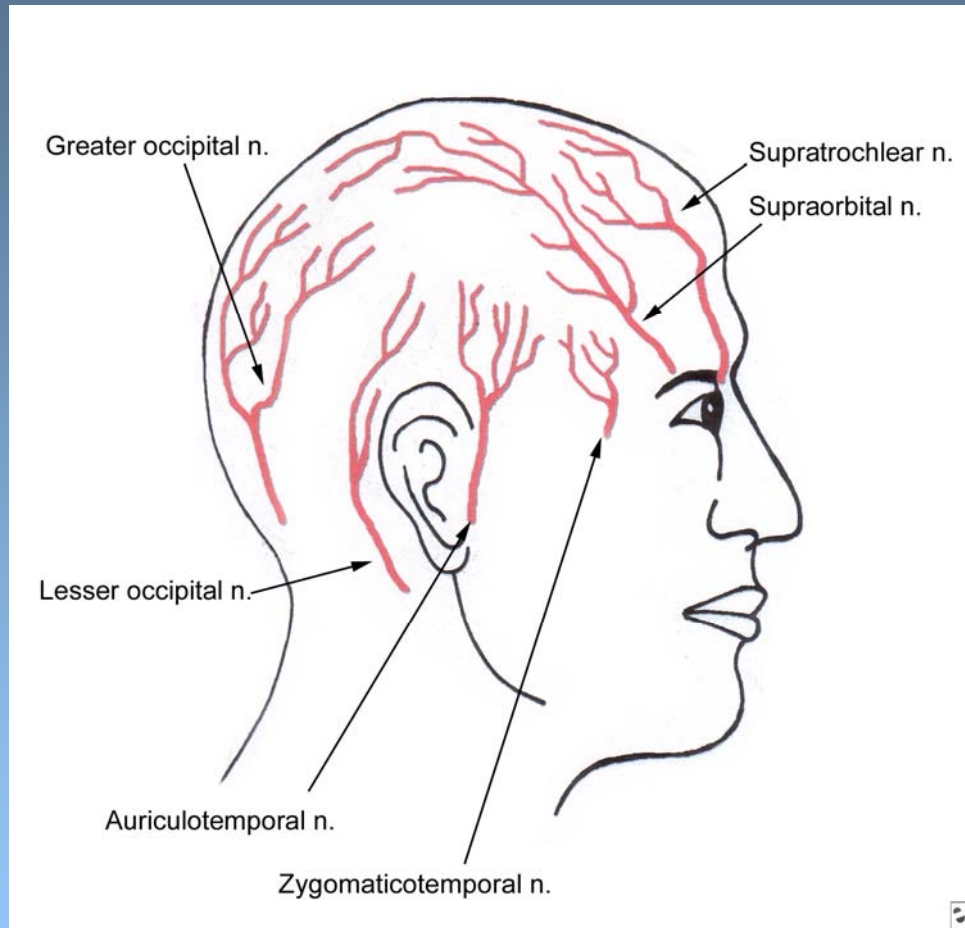
- Reiniciar P.propofol
- ↑ RMF
- V.Espontánea
- LMA si alto riesgo



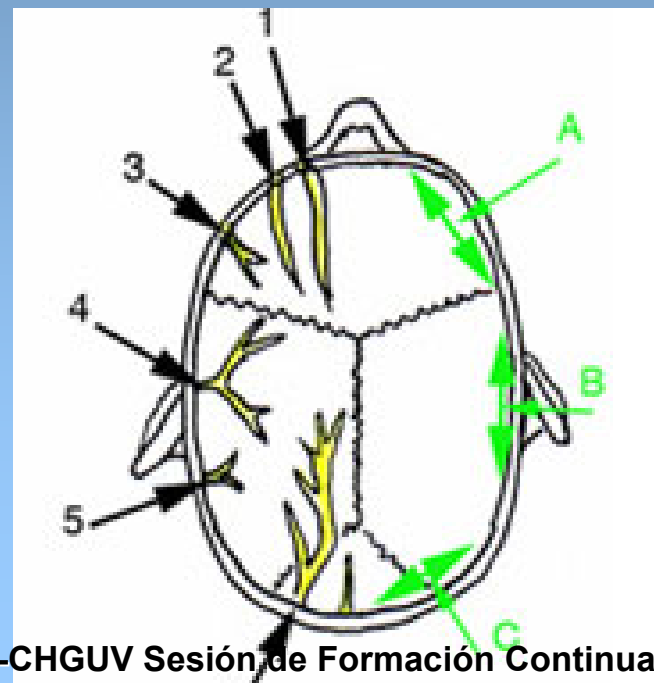
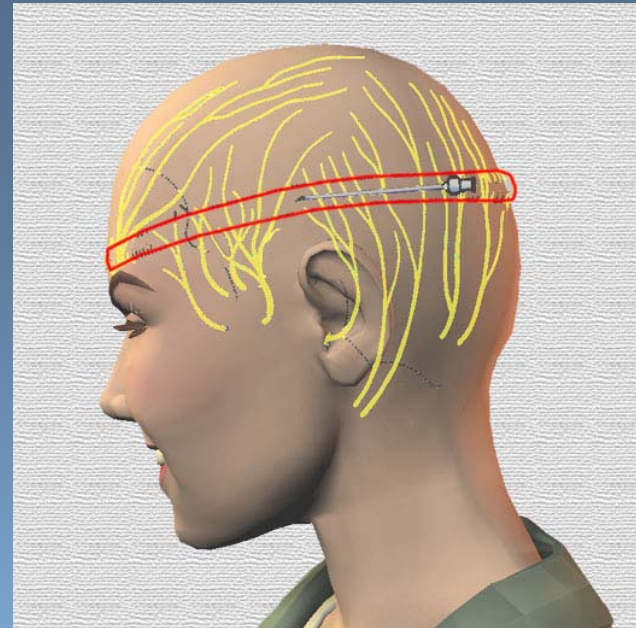
Ramsay 3-5  
(BIS <70)

Cierre craneotomía

# Craneotomía paciente despierto



## Anestesia loco-regional



**Bloqueo nervios auriculotemporal, zigomácticotemporal, supratroclear, supraorbitario, occipitales mayor y menor.**

# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 10

### Anestesia loco-regional

- Ropivacaína 0.5%-0.75 + adrenalina 1:200.000
  - Volumen 40 ml
  - Dosis segura: 4.3 mg/kg
- Levobupivacaína 0.5% + adrenalina 1:200.000
  - 40 ml
  - Dosis segura: 2.5 mg/kg



Costello T, Cormack JR, Hoy C, *et al.* Plasma ropivacaine levels following scalp block for awake craniotomy. *J Neurosurg Anesthesiol* 2004; 16:147–150.

Costello TG, Cormack JR, Mather LE, *et al.* Plasma levobupivacaine concentrations following scalp block in patients undergoing awake craniotomy. *Br J Anaesth* 2005; 94:848–851.

# Craneotomía paciente despierto

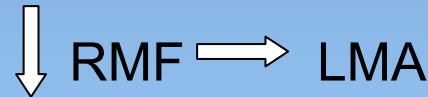
## Manejo anestésico 11

- **Convulsiones**

- MDZ/ Propofol
- Suero salino frío en el campo
- Asegurar ventilación del paciente

- **Respiratorias**

- Hipoventilación:
  - $FR < 10$ ,  $EtCO_2 > 45$
- OVRS



- **Nauseas-vómitos**

- Prevención!!

# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 12

### • HEMODINÁMICAS

#### – HTA:

- Urapidilo/ Labetalol 5-10mg cada 5-10'

#### – Hipotensión arterial

- Efedrina/Fenilefrina

#### – TQ

- Nivel de sedación:
  - Bajo: ↑ Perfusiones RMF/ Propofol
  - Adecuado:
    - » Hipovolemia: Fluidos
    - » **Esmolol**

#### – BQ

- ↓ Perfusiones
- Atropina

# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 13

- **Reflejo trigémino-cardíaco**

- Detener el estímulo,  
instilar Lido 2%

- **Embolismo aéreo**

- ↓EtCO<sub>2</sub>, ↓SatpO<sub>2</sub>, ↓PA,  
↑FC
- Inundar campo SS,  
trendelemburg, aspiración  
por catéter PVC, ↑FIO<sub>2</sub>,  
+/- drogas vasoactivas.

- **Edema cerebral**

- ↑↑TA, hipoventilación,  
complicación cirugía
- Control vía aérea
- Medidas antiedema
  - Manitol 0.25-2g/ kg
  - Hiperventilación
  - Control TA
  - Sedación/ analgesia/  
relajación.

# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 14

- **Postoperatorio**

- UCC, URPQ 24h
- Control TA, fluidos, electrolitos, nivel de consciencia.
- **Analgesia :**
  - Paracetamol/ dexketoprofeno alternos/ 4h
- **Complicaciones:**
  - Infección
  - Convulsiones
  - Disfunción neurológica
  - Sangrado
  - Edema cerebral y ↑ presión intracraneal

**TAC  
Craneal**

# Craneotomía paciente despierto

## Manejo anestésico 15

### • **Dexmedetomidina (alfa-2 presináptico):**

- Vida media corta.
- SNC (locus ceruleus).
- Inhibición liberación NA, Ach, serotonina, dopamina y sustancia P.
- Efectos **hipnóticos y sedantes.**
  - No agonista GABA
  - No deterioro cognitivo ni desinhibición.
- **Antinociceptivos.**
- *Hipotensión* y bradicardia (dosis dependiente).
- Mínimo efecto sobre **ventilación.**
- ↓FSC , preserva autorregulación cerebral.

Anesthesia for functional neurosurgery: the role of dexmedetomidine.

**Current opinion in Anaesthesiology 2008, 21; 537**

Anesthesia in the patient for awake craniotomy.

**Current opinion in Anaesthesiology 2007,20: 331-335**

Sartd-CHGUV Sesión de Formación Continuada

Valencia "10/03/2009"





**GRACIAS POR SU ATENCIÓN**