

Awareness during general anesthesia 1960 – Awake craniotomy 2015

Roberto Zoppellari

Direttore UO Anestesia e Rianimazione Ospedaliera
Azienda Ospedaliero Universitaria di Ferrara

Awareness during surgery.

A study of its incidence

Hutchinson Ruth. Brit J Anaesth 1960; 33: 463-9

- A follow-up study of 656 general surgical, gynecological and neurosurgical patients
- 6 patients remembered some part of the procedure or had a dream suggestive of a partial return to consciousness
- Anesthesia was maintained with nitrous oxide and oxygen, and relaxants

AWARENESS

Il primo caso di awareness durante anestesia generale fu descritto dal Winterbottom nel **1950**

«pain, feelings of paralysis, heard conversation»

(Winterbottom EH. Insufficient anaesthesia. Brit Med J 1950; 1:247)

Definizione Awareness

Letteralmente significa *consapevolezza*



Ricordo di eventi specifici accaduti durante il periodo intraoperatorio in corso di anestesia in grado di determinare importanti conseguenze nei pazienti

MEMORIA

Non è una singola entità ma si distingue in:

Memoria **ESPLICITA** o
conscia

Fa riferimento a ricordi
consapevoli di
esperienze vissute

Memoria **IMPLICITA** o inconscia
Fa riferimento a cambiamenti di
comportamento che sono
determinati da precedenti
esperienze ma *senza alcun
ricordo consapevole* di questa
esperienza

AWARENESS: memoria esplicita in corso di anestesia

AWARENESS EXPERIENCE

Perception during intraoperative awareness (3, 7)

	Prevalence (%)
Noises	85–100
Visual sensory impressions	27–46
Fear	78–92
Helplessness	46
Details of operation	64
Paralysis	60–89
Pain	41

AWARENESS

- Incidenza 0,1-0,2 %
- Meglio stimata sottoponendo il paziente, nel post-operatorio a domande dirette

1/3 delle persone che hanno vissuto awareness ricordano l'esperienza in recovery room

La maggior parte dei pazienti riferisce l'esperienza dell'awareness nei giorni successivi, fino a 30 giorni dopo l'intervento chirurgico

Table 4 Modified Brice Questionnaire

-
1. What is the last thing you remember before going to sleep?
 2. What is the first thing you remember waking up?
 3. Do you remember anything between going to sleep and waking up?
 4. Did you dream during your procedure?
-

FATTORI DI RISCHIO

PAZIENTE

- Sesso femminile
- Bambini
- Pz affetti da dipendenze (prolungato uso benzodiazepine, cocaina e alcol)
- Vie aeree difficili

PROCEDURA

CHIRURGICA

- Cardiochirurgia
- Taglio cesareo emergente in anestesia generale
- Anestesia generale in paziente con traumi multipli

TECNICA

ANESTESIOLOGICA

- Utilizzo di miorilassanti

CAUSE

ANESTESIA «LEGGERA»: in determinate condizioni (taglio cesareo, pazienti con scarsa riserva cardiaca o ipovolemici) l'anestesista somministra un'anestesia più «leggera» e in queste circostanze la coscienza e il ricordo potrebbero essere presenti

AUMENTO DELLA RICHIESTA DI ANESTETICO: alcuni pazienti risultano essere più «resistenti» rispetto ad altri agli effetti dei farmaci

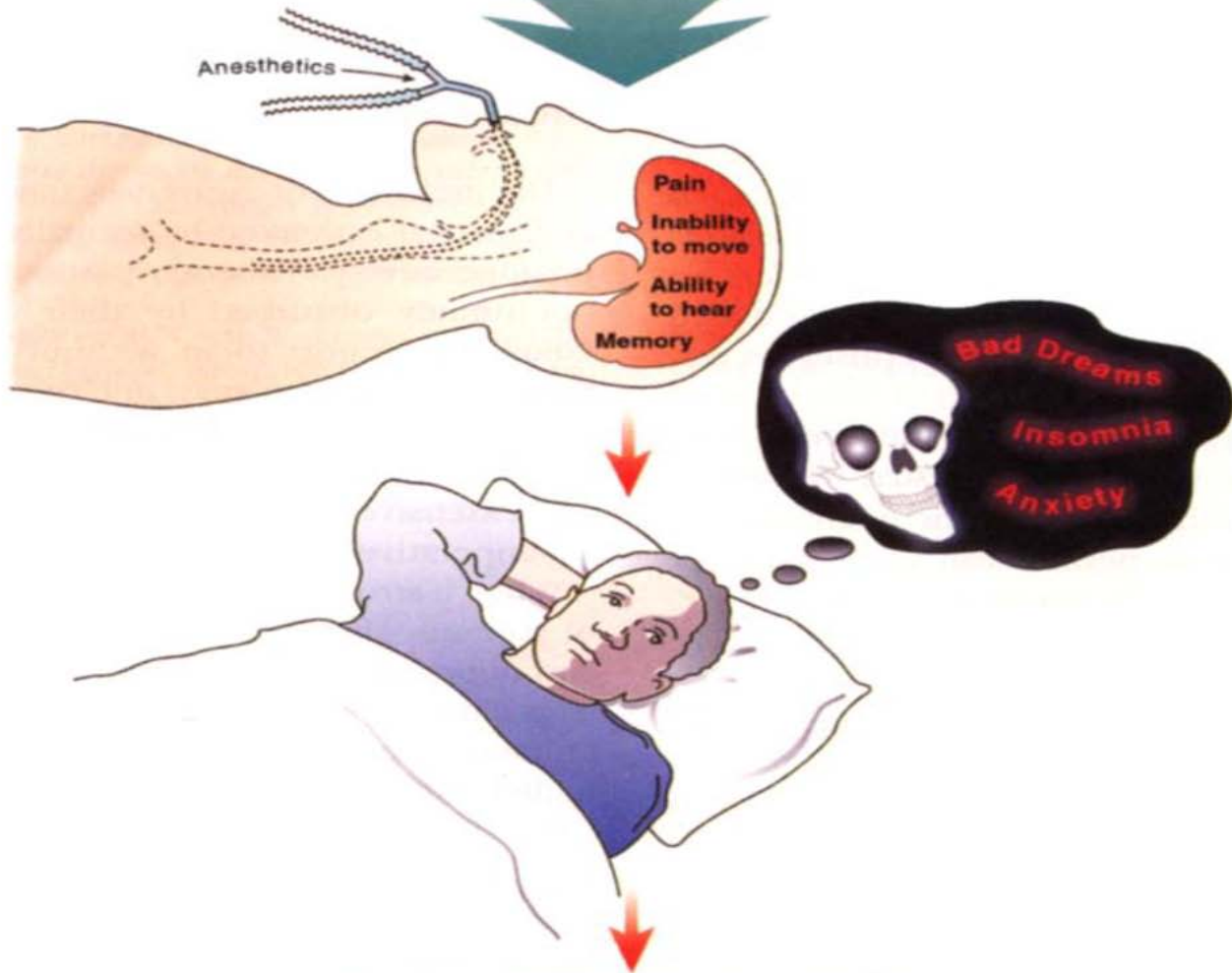
MALFUNZIONAMENTO O NON CORRETTO UTILIZZO DEGLI APPARECCHI DI ANESTESIA: somministrazione non adeguata di anestetico (vaporizzatore vuoto, malfunzionamento della pompa infusione)

Selection of inadequate anesthetic dose

Resistance to anesthetics

Mechanical malfunction or misuse of anesthetic machine

Inadequate anesthetic dose



Department of Psychiatry
Posttraumatic Stress Disorder Clinic

OTTIMIZZAZIONE DEL LIVELLO DI ANESTESIA

Adeguate dosaggio di anestetico è determinato da:

- Parametri farmacologici
- Parametri riferiti al paziente (PA, FC, sudorazione, lacrimazione, reazioni muscolari)



Miorilassanti, Beta-bloccanti



Possono mascherare il modificarsi dei parametri del pz

Prevention: Ten Suggestions

- Check the delivery of anesthetic agents to the patient
- Consider premedicating with amnesics
- Give adequate doses of induction agents
- Avoid muscle paralysis unless it is needed and even then avoid total paralysis
- Supplement N₂O and opioid anesthesia with at least 0.6 MAC of volatile agent
- Administer at least 0.8-1 MAC when volatile agents are used alone
- Use amnesics when light anesthesia is the only regimen which can be tolerated by the patient
- Inform the patient about the possibility of awareness and prevent hearing of operating room sounds
- Teaching and research
- Development of an awareness monitor

BIS Monitoring

Randomized controlled trial (2500 high-risk patients):

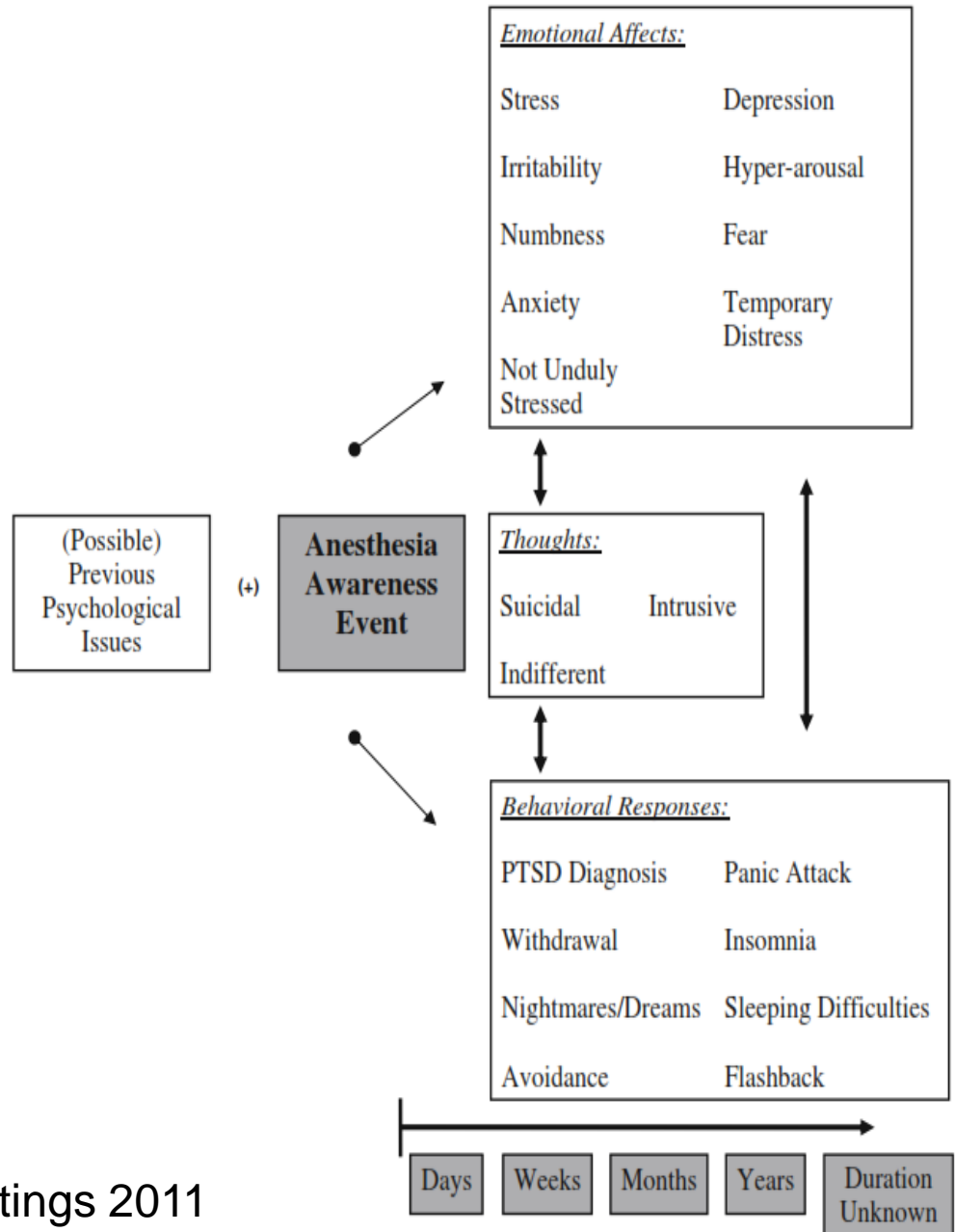
- *0.91 % explicit recall in routine clinical practice*
- *0.17 % explicit recall with BIS*

Lancet 2004; 363: 1757-63

«Our findings do not support routine BIS monitoring as part of standard practice»

N Engl J Med 2008, 358: 1097-108

Possibili outcomes dopo awareness



Awake craniotomy: anesthesiological challenge

- «Awake» has different meanings in medicine, dependent on the challenge
- From an anesthesiologic point of view, patients after surgery are «awake» when they are able to open their eyes and stick out their tongue and when they show ventilation and swallow reflexes.
- Brain mapping requires much more alertness!

Condizione di veglia*

Condizione veglia è presupposto indispensabile per la chirurgia, perché il pz deve cooperare: è necessario mappare (localizzare mediante stimolo elettrico reversibile) e monitorare (valutare in continuo alcune funzioni neurologiche) le aree eloquenti corticali e sottocorticali adiacenti alla lesione

***Hans, Bohomme. Minerva Anesthesiol 2007; 73: 507-12**

Awake craniotomy for brain tumor resection: the rule rather than the exception?

J Neurosurg Anesthesiol 2013; 25: 240-7

- Revisione letteratura per esaminare benefici e limiti nella chirurgia dei tumori cerebrali nelle aree eloquenti in anestesia generale o awake
- 8 studi con tot 951 pz

	Awake	Anestesia generale
Durata degenza (giorni)	4	9
Deficit postoperatori (%)	7	23

Tecniche anestesiolgiche utilizzate

1. **Asleep-awake-asleep**

(Huncke. Neurosurgery 1998; 42: 1312-6)

2. **Asleep-awake**

(Keifer. Anesth Analg 2005; 101: 502-8)

3. **Monitored anesthesia care o analgo-sedazione cosciente**

(Frost. Curr Opin Anaesthesiol 2007; 20: 331-5)

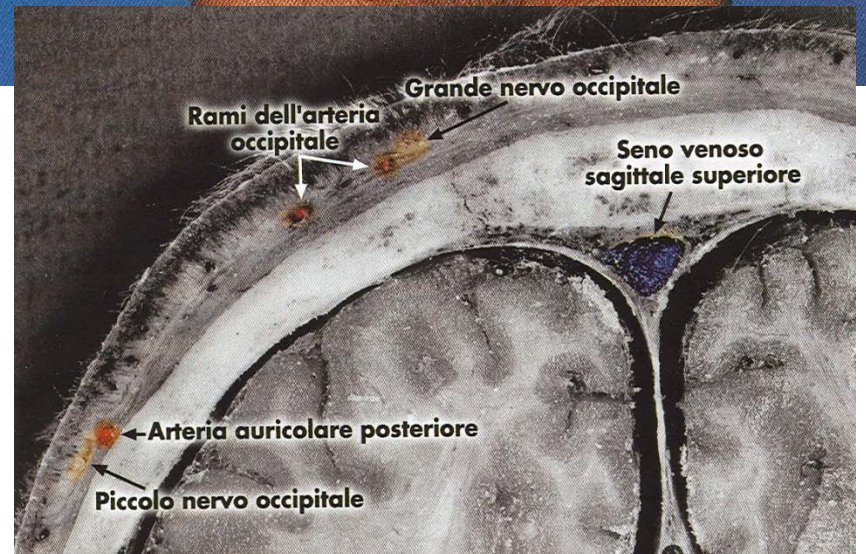
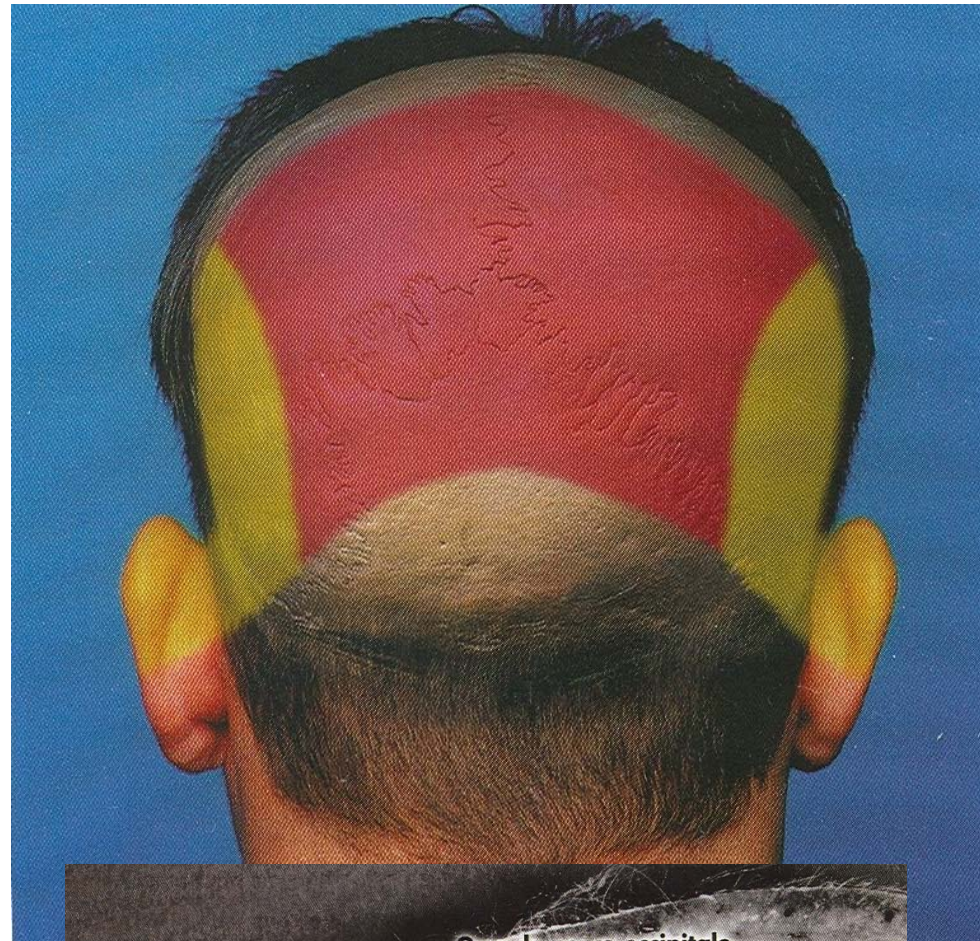
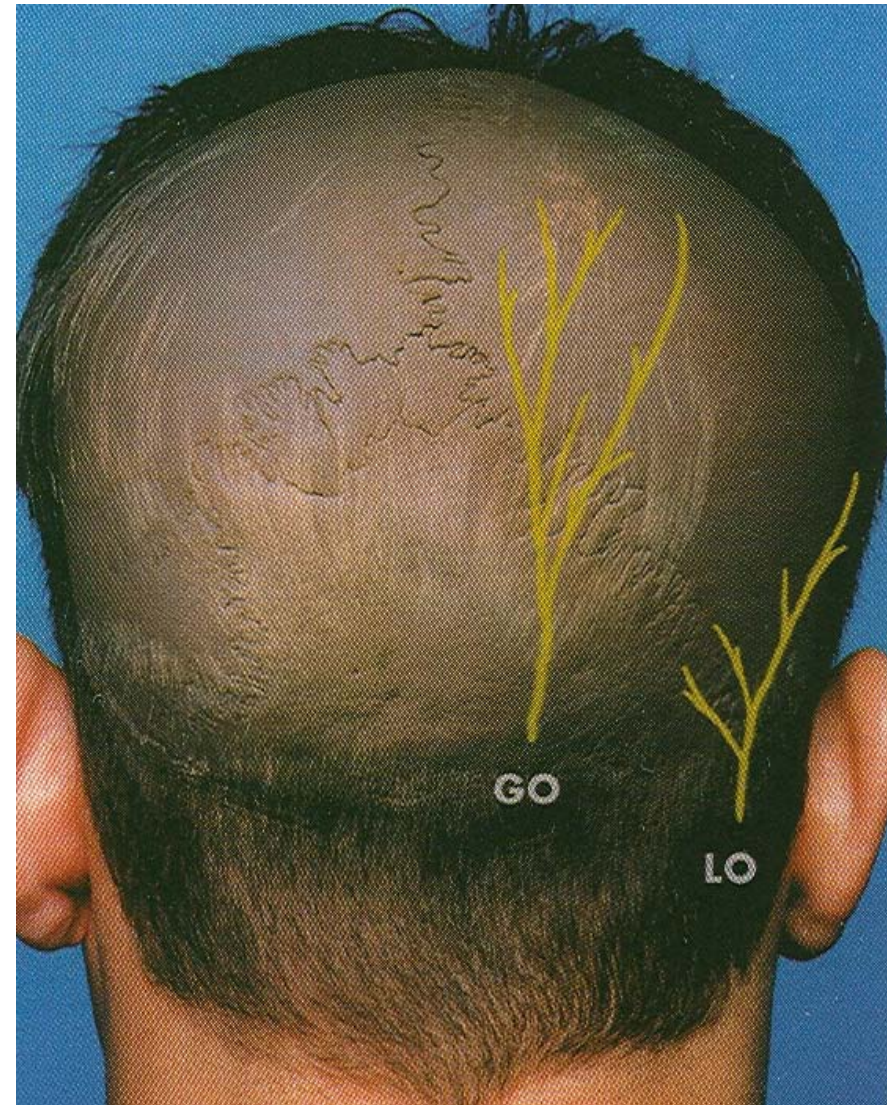
Asleep Awake Asleep (AAA)

1. anestesia generale/sedazione profonda (intubazione/LMA), VM:
 - ✓ *apertura scatola cranica*
 - ✓ *esposizione lesione*
2. estubazione, rimozione LMA, pz sveglio
 - ✓ *mappaggio aree cerebrali*
 - ✓ *(asportazione lesione)*
3. anestesia generale, reintubazione/riposizionamento LMA
 - ✓ *(asportazione lesione)*
 - ✓ *chiusura scatola cranica*

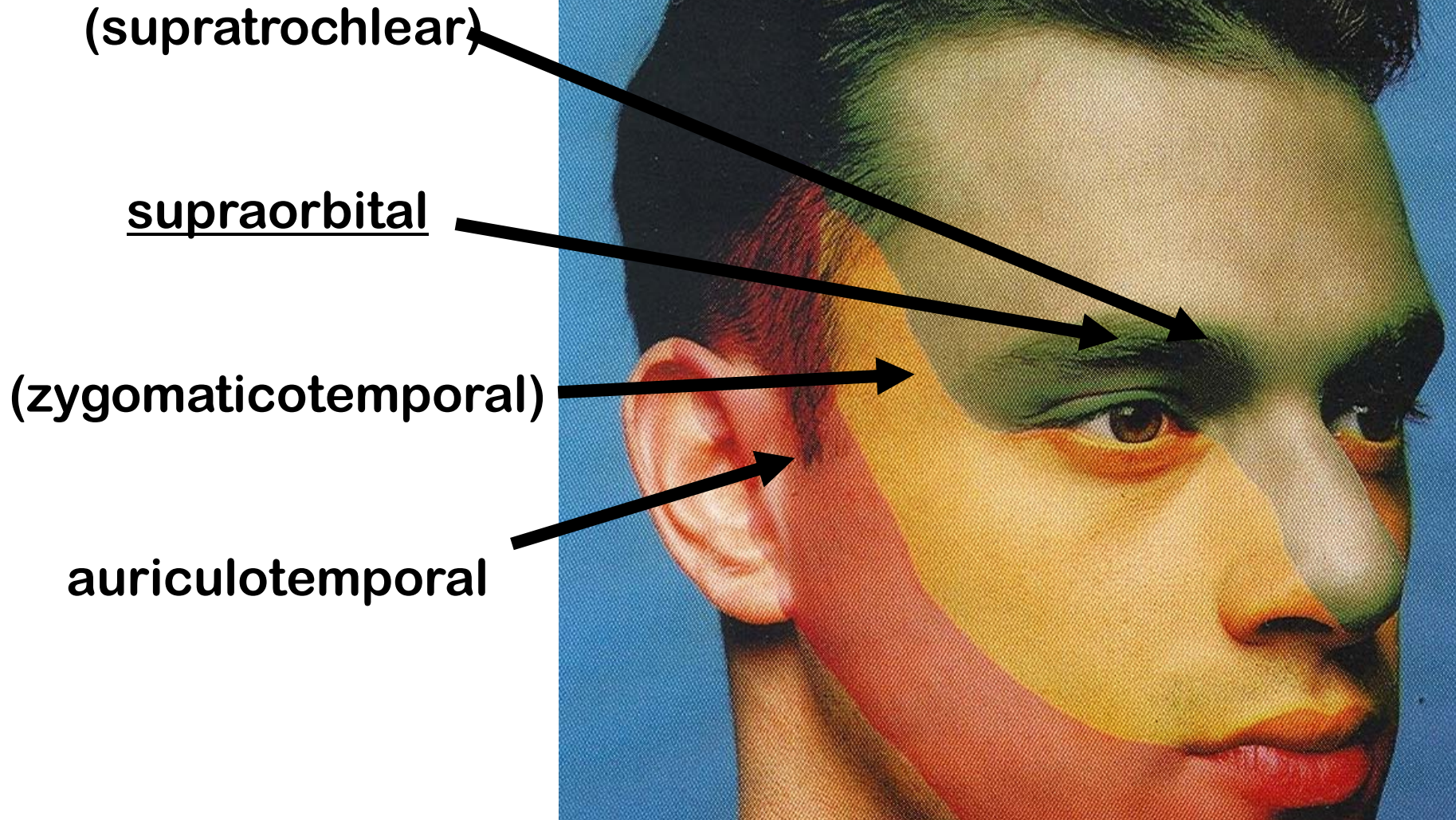
Monitored Anesthesia Care (MAC)

- Modulazione analgosedazione in funzione dello stimolo algico
- Respiro spontaneo, senza presidi di supporto delle vie aeree
- Pz risvegliabile e sveglia
- Anestesia locale per infiltrazione
- Blocco nervi dello scalpo:
 - ✓ grande e piccolo occipitale
 - ✓ auricolotemporale
 - ✓ sovraorbitario

Lesser and greater occipital nerves



Nerves scalp block



Asleep-awake

**Soluzione intermedia fra asleep-awake-
asleep e monitored anesthesia care**

- **anestesia generale, LMA, VM**
- **rimozione LMA, paziente sveglio**
- **analgesia per chiusura**

Ruolo BIS* nel risveglio come indice di recupero e di veglia

***Conte et al. J Neurosurg Anesthesiol 2013**

Gestione anestesiological awake craniotomy indipendentemente dalla tecnica scelta

- Modulazione analgesia e sedazione durante l'atto chirurgico
- Mantenimento adeguato controllo respiratorio
cardiocircolatorio
neurologico
- Necessità di ottenere la collaborazione del pz al bisogno
- Prevenzione di nausea, vomito e crisi comiziali

4° tecnica: awake-awake-awake

Hansen. Acta Neurochir 2013; 155: 1417-24

- 50 pts in awake craniotomy (prospective)
- Therapeutic communication (strong rapport, non verbal communication, hypnotic suggestion)
- No sedatives
- Nerve blocks + infiltration Mayfield sites
- Analgesics in 34/50 pts (remifentanil «as much as necessary, but not more than needed»)

Hypnosis for awake surgery of low-grade gliomas

Zemmoura et al. Neurosurgery 2016; 78 (1): 53-61

- Rationale: the need for management of the airways in a lateral decubitus position restricts the use of asleep-awake-asleep (AAA) procedure
- 37 pts retrospective study
- Local anesthesia + hypnosis session
- For 6 pts the sedation procedure failed in the first min and was converted to AAA procedure
- Hypnosedatin requires long training of the whole team, including the patient

2016: da protocollo anestesiologicalo a percorso dell'awake craniotomy

1. Selezione dei pazienti
2. Valutazione preoperatoria e preparazione dei pz
3. Protocollo anestesiologicalo
4. Strategia chirurgica e monitoraggio intraoperatorio
5. Gestione postoperatoria e revisione del caso

1. Selezione dei pazienti

- Discussione collegiale fra neurochirurgo, neurologo, neuropsicologo e anestesista
- Team dedicato: i componenti si conoscono e lavorano insieme di routine (neuroanestesista, non anestesista!)
- Eligibilità: pz con buon livello di collaborazione
errori disturbi del linguaggio < 30% ai test*

* Santini et al: J Neurosurg Anesthesiol 2012, 24 (3): 209-16

2. Valutazione preoperatoria e preparazione pz

Valutazione:

- ✓ accessibilità vie aeree superiori e rischio di apnee ostruttive
- ✓ rischio epilettico (trattamento in corso, dosaggio anticomiziali)
- ✓ suscettibilità a nausea e vomito
- ✓ grado di ansietà e tolleranza al dolore

2. Valutazione preoperatoria e preparazione pz

“Preoperative assessment is the step in which the relationship between patient and anesthesiologist has to be set.

Having the same doctor evaluating the patient preoperatively and performing anesthesia the day of surgery contributes to create this relationship, that is crucial for the outcome.

Clear explanations, reassurance and constant feedback are the mainstay of psychological assistance that these patients deserve before and during surgery.”

Zoppellari, Ferri, Pellegrini

Anesthesiologic management for awake craniotomy.

In: Explicative cases of controversial issues in neurosurgery; InTech 2012

3. Protocollo anestesiologicalo

- No consenso sulla tecnica anestesiologicala migliore
- Asleep-awake-asleep (AAA):
 - > garanzia nella gestione delle vie aeree
 - > capacità di sopportare procedure lunghe
 - > tosse e attivazione simpatica alla estubazione o rimozione LMA (pz si sveglia col capo fissato)
 - > complessità riposizionamento LMA per chiusura
 - > possibilità nausea, vomito, aspirazione contenuto gastrico

Ogni team dovrebbe

- sviluppare preferenzialmente una tecnica
- essere in grado di modularla convertendola in un'altra
- scegliere la tecnica migliore in funzione della durata dell'intervento e della compliance del pz

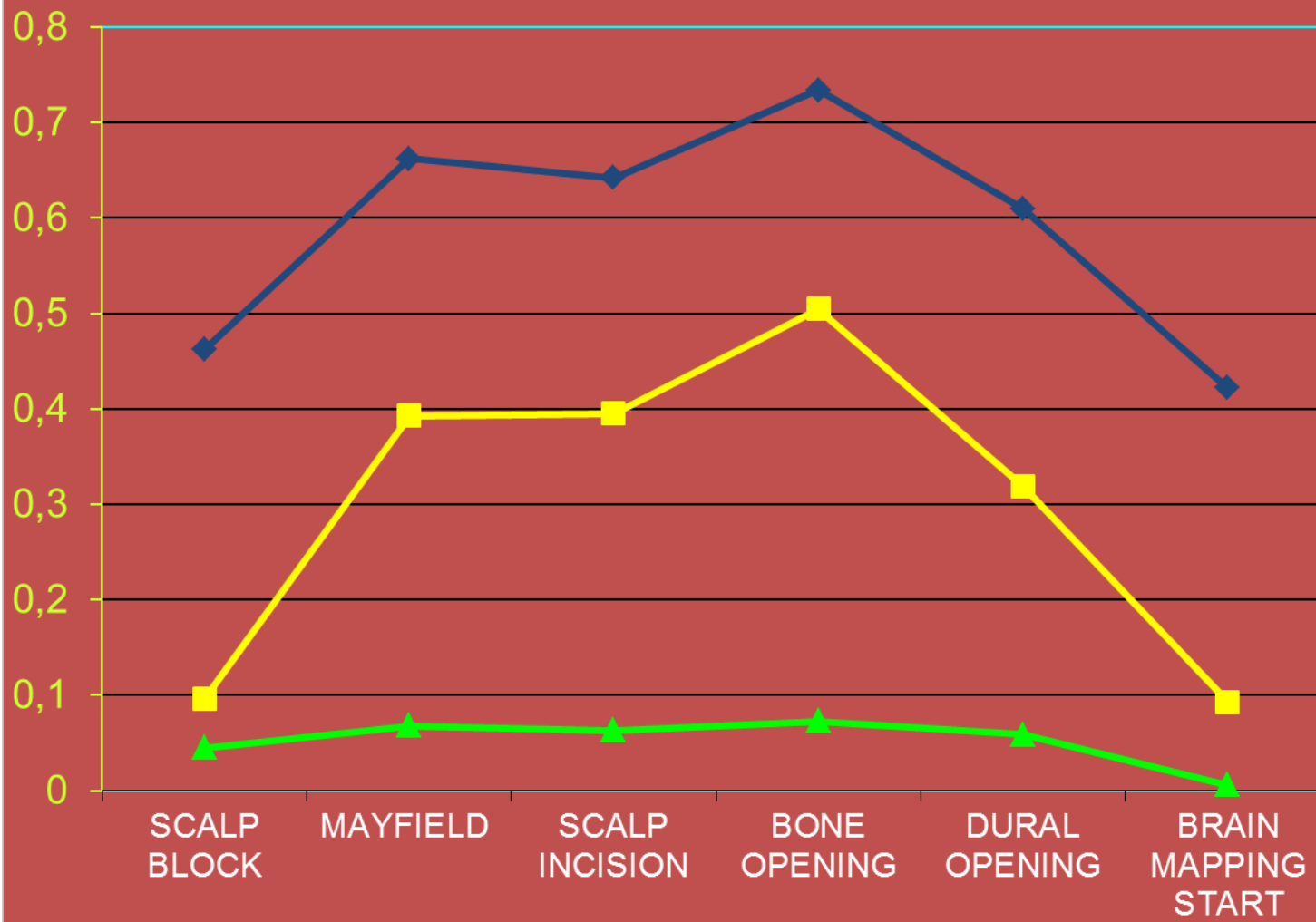
**Esperienza personale di circa 180 awake in MAC:
comfort e tolleranza della procedura**

Pz sveglio e cooperativo quando necessario

■ Propofol target concentration (mcg/mL)
▲ Remifentanyl infusion speed (mcg/kg/min)
◆ Ramsay sedation score

RAMSAY SCORE

4 Brisk response to a light glabellar tap or loud auditory stimulus
3 Pt responds to commands
2 Pt cooperative, oriented and tranquil
1 Pt anxious and or restless
0



Dexmedetomidine

- Off label for anesthesia in Italy
- Highly specific α_2 -receptor agonist
- Loading dose 1 mcg/kg + Infusion (0.1-1 mcg/kg/h)
- Cooperative sedation, analgesia, anxiolysis, no respiratory depression, reported pediatric use
- Sympatholytic, antinociceptive effect
- Dose dependent hypotension and bradycardia

4. Strategia chirurgica e monitoraggio intraoperatorio (a)

- Definizione della collocazione dei vari attori in sala operatoria
- Posizionamento confortevole del pz sul letto operatorio (concordato col nch)
- Preparazione del campo chirurgico, con il fissaggio dei telini, deve consentire un agevole accesso al volto : monitoraggio e eventuale gestione vie aeree (Posizione laterale?)



Strategia chirurgica e monitoraggio intraoperatorio (b)

Tipologia, concentrazione e volume degli anestetici locali usati dall'anestesista e dal chirurgo da concordare (rischio sovradosaggio)

*** Doses of up to 4.3 mg/kg ropivacaine appear safe**

Costello. Plasma ropivacaine levels following scalp block for awake craniotomy. J Neurosurg Anesthesiol 2004; 16:147-50

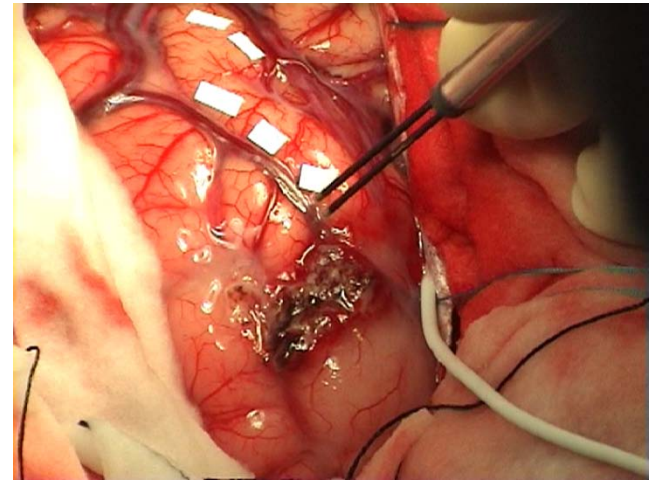
Strategia chirurgica e monitoraggio intraoperatorio (c)

- Dolore alla manipolazione dura madre della base cranica (ricca di terminazioni dolorifiche)
- Infiltrazione dura con anestetico locale ? (rischio di crisi epilettiche)

Strategia chirurgica e monitoraggio intraoperatorio (d)

IOM dopo apertura dura e identificazione della corteccia da esplorare:

- PESS
- PEM
- Elettrocorticografia
- Mappaggio aree del linguaggio →



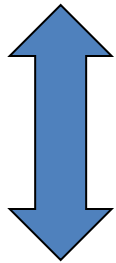
- Stimolazione sottocorticale del tratto corticospinale e dei fasci che collegano le aree del linguaggio (iniziata asportazione)
- Test del linguaggio mediante stimolazione corticale e sottocorticale durante l'asportazione della lesione
- Valutazione integrata del monitoraggio (clinico, neurolinguistico, PE, EEG corticale) serve da guida per asportazione della lesione

Strategia chirurgica e monitoraggio intraoperatorio (e)

Gestione delle crisi epilettiche intraoperatorie

Irrigazione della corteccia cerebrale con cristalloide freddo

5. Gestione postoperatoria e revisione del caso



Ricovero in ambiente intensivo
(Montpellier, asleep-awake-asleep)

Dimissione serata intervento
(Toronto, monitored anesthesia care)

- Nostra esperienza: rientro sistematico nella degenza nch (o osservazione in recovery room), con valutazione seriata di chirurgo, anestesista e neuropsicologo
- Revisioni sistematiche del team per analizzare eventuali complicanze insorte: dolore intra-e-postoperatorio; perdita di collaborazione intraoperatoria col pz, frequenza delle crisi epilettiche, livello di soddisfazione del pz nel percorso perioperatorio

Patient satisfaction

range: 0 (minimum) - 10 (maximum)

1. Information received from the anesthesiologist? | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
9,5
2. How were your needs in the operating room taken care of? | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
9,2
3. How were your anxiety and fear alleviated? | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
8,7
4. How was pain treated? | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
8,5
5. How did you feel protected in the operating room? | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
9,3

René Magritte

“L’art de la conversation”, 1950



Awareness:
Pz sente parlare?

Awake craniotomy:
Pz deve parlare!



Awareness



Awake craniotomy

Grazie per l'attenzione !

roberto.zoppellari@unife.it

Management: Five Memoranda

- Detailed interview with the patient
 - Verify the patient's account
 - Sympathize with the patient
 - Try to explain what happened
 - Reassure the patient about non-repetition in the future
 - Apologize
 - Offer psychological support
- Interview should be recorded in the patient's chart
- Inform the patient's surgeon, nurse and hospital lawyer
- Visit the patient daily during hospital stay and keep in contact by telephone afterwards
- Don't delay referral to a psychologist or psychiatrist

100 pz consecutivi (MAC)

n tot complicanze

Desaturazione (SpO₂<92%) per almeno 30 sec	12
Ipercapnia (EtCO₂>55mmHg) per almeno 30 sec	6
Ipertensione (PAM>20% rispetto al valore base) per almeno 30 sec	46
Ipotensione (PAM>20% rispetto al valore base) per almeno 30 sec	7
Tachicardia (>120bpm) per almeno 30 sec	4
Bradycardia (<50bpm) per almeno 30 sec	8
Nausea / vomito	16 / 11
Crisi epilettiche	15