

# Le coma post-anoxique

Alexandre Provenzano - Infirmier SISU - Service des soins intensifs  
Flavio Bellante - Neurologue - Service de neurologie

Hôpital de Tivoli

# Plan

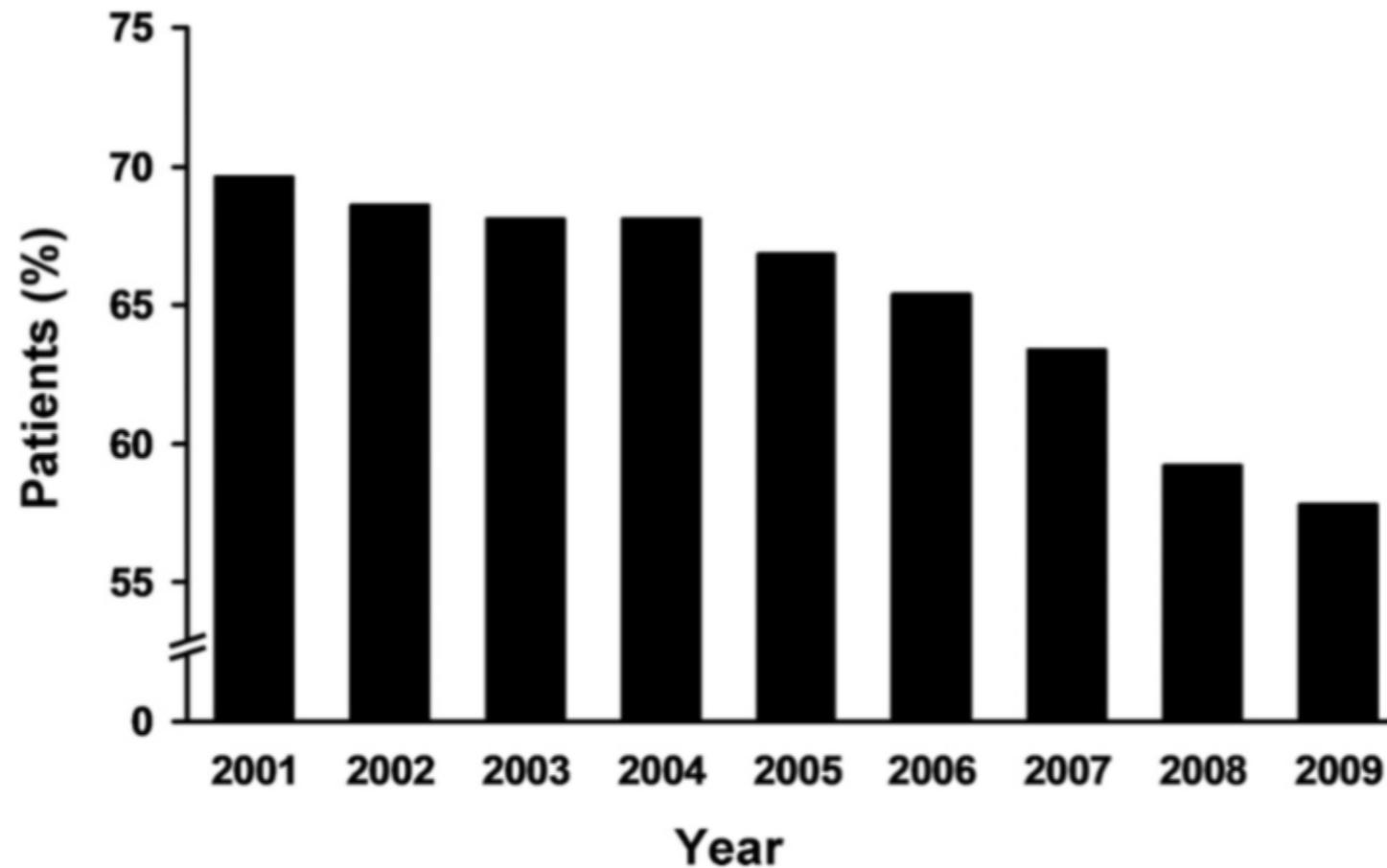
- Epidémiologie du coma post-anoxique
- Recommandations post-réanimation ERC
- Outils pronostiques
- Controverses

# Epidémiologie

- Incidence de l'ARCA: 55-110/100000 habitants
- Mortalité de l'ARCA: approximativement 90%
- Survie si ROSC: 30-40%

## Post-Cardiac Arrest Mortality Is Declining A Study of the US National Inpatient Sample 2001 to 2009

Jennifer E. Fugate, DO; Waleed Brinjikji, MD; Jay N. Mandrekar, PhD; Harry J. Cloft, MD, PhD;  
Roger D. White, MD; Eelco F.M. Wijdicks, MD, PhD; Alejandro A. Rabinstein, MD



**Figure 1.** Annual US in-hospital mortality rates after cardiac arrest. Data from the US National Inpatient Sample database, which show that the annual in-hospital mortality rate for US patients hospitalized with cardiac arrest from 2001 to 2009 is decreasing.

# Recommandation Post Réanimation 2015



Successful return of spontaneous circulation  
(ROSC)

# Recommandation Post Resuscitation

**Ventilation**

**Circulation**

**Optimisation de la récupération  
neurologique**

# Ventilation

- **Oxygénation**

Saturation 94 – 98%

FiO<sub>2</sub> la plus basse possible

Eviter Hypo et l'hyperoxie (majoration des lésions cérébrales)

# Ventilation

- **Capnie**

PCO<sub>2</sub> : 40 mmHg

Eviter l'hypocapnie (vasoconstriction cérébrale, diminution DSC et ischémie)

# Ventilation

- **Ventilation protectrice**

6-8ml/kg poids idéal

Pep 4 - 8 cmH<sub>2</sub>O

Adapter fr en fonction de la capnie

Pression plateau < 30 cmH<sub>2</sub>O

Réglage du ti/te

( $\frac{1}{2}$  physiologiquement, adapter si peepi ou ARDS)

Débit 40 - 60l/min

# Ventilation

- **Ventilation suite**

Position du tube (bien au-dessus de la caréna)

Sonde gastrique (estomac distendu lors de la réa)

Rx thorax (pneumothorax, opa)

Adapter la sédation

# Circulation

- Examen préalable selon cause (ECG, coro...)
- Monitoring artériel
- IC (Swann, picco)
- Remplissage et Amines  
(selon TA, diurèse, lactatémie, ScvO<sub>2</sub>, VPP...)

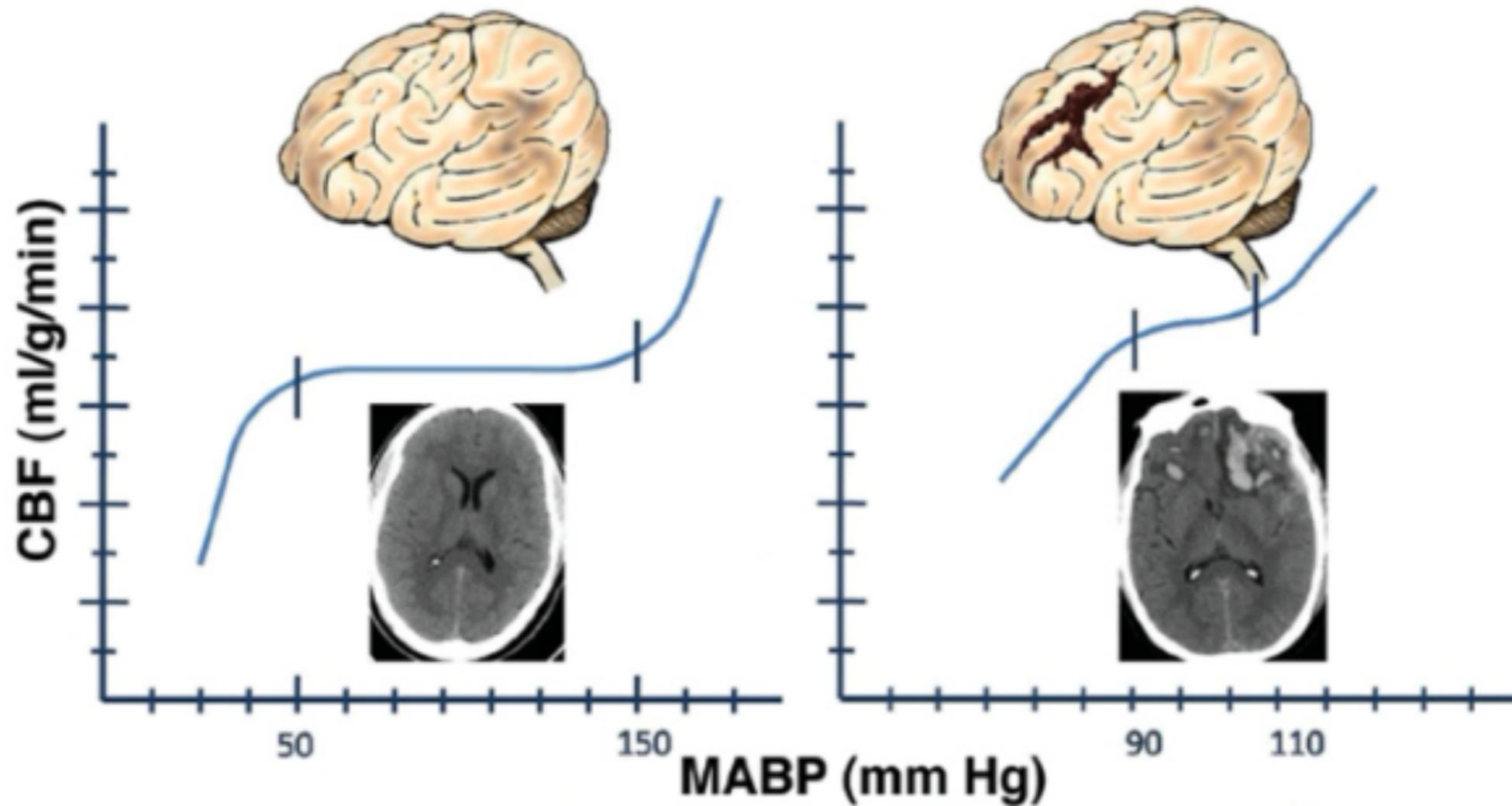


# Optimisation de la récupération neurologique

- ◆ **Perfusion cérébrale (PAM, PIC, PPC, DSC)**
- ◆ **Sédation ( $VO_2$ )**
- ◆ **Contrôle de l'épilepsie**
- ◆ **Contrôle de la glycémie**
- ◆ **Gestion ciblée de la température**

# Perfusion cérébrale

## Autorégulation cérébrale



*L. Rangel-Castilla et al.  
Neurosurg. Focus. 2008*

# Sédation

- Courte durée d'action (évaluation neuro)
- Place des gaz anesthésiants ?
- Diminution de la consommation d'O2
- Prévention des frissons
- Utilisation des échelles et de protocole de sédation (choix selon habitude )

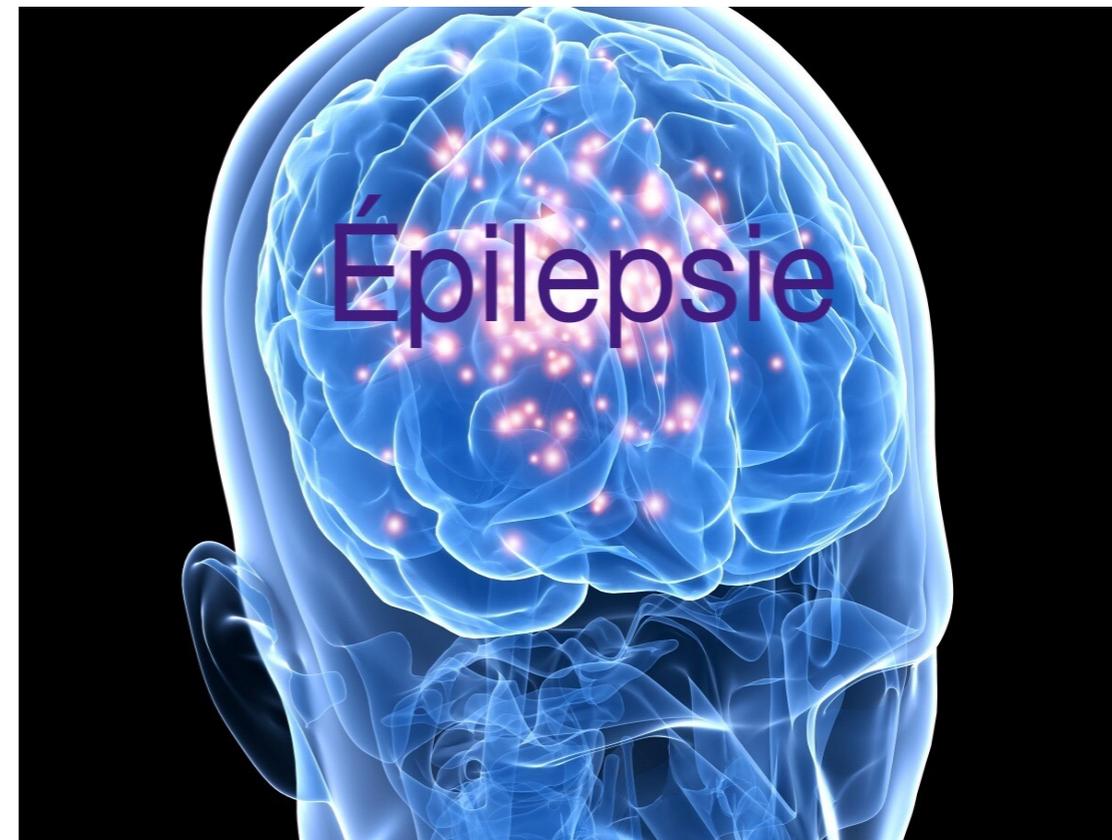


**Remifentanil**

mcg/mL

# Contrôle de l'épilepsie

- Concerne un patient sur 3
- Distinguer l'épilepsie des myoclonies simples
- Exacerbation des lésions cérébrales
- Détection et traitement adapté
- Pas de prophylaxie
- EEG 24h/24



# Gestion de la glycémie

- Contrôle modéré (< ou = à 180mg/dl)
- Attention à l'hypoglycémie (éviter contrôle strict)
- Variations délétères



# Gestion Ciblée de la Température



# Gestion ciblée de la température

Pourquoi ?

- Réduction métabolisme cérébral
- Suppression de réactions en chaine menant à la mort cellulaire
- Limitation réaction inflammatoire



## Tableau I – Principaux mécanismes de l'effet neuroprotecteur de l'hypothermie.

1. Réduction du métabolisme cérébral
  - conservation des phosphates riches en énergie et conservation de la fonction des pompes ioniques
  - limitation du métabolisme anaérobie et de l'acidose intra- et extracellulaire
2. Limitation de la libération des acides aminés excitateurs
3. Limitation de la production d'espèces activées de l'oxygène
4. Stabilisation de la barrière hémato-encéphalique
5. Limitation de la réaction inflammatoire
6. Limitation de l'apoptose par inhibition des caspases

# Gestion ciblée de la température

- Pour qui ?

A l'arrivée des secours...

- Rythme traitable par choc électrique externe (CEE)  
Recommandation forte
- Rythme non traitable par CEE  
Recommandation faible
- Pas de rythme initial  
Recommandation faible

# Gestion ciblée de la température

## • Les recommandations pratiques

Le plus vite possible en  
intra-hospitalier

Au moins 24h

T° constante 32-36C°

72h sans Hyperthermie



# Gestion ciblée de la température

- Contrôle de la température



# Gestion ciblée de la température



## Phase d'induction

- Le plus rapidement possible
- Monitoring continu de la t° centrale
- Aidé par une t° d'admission souvent basse
- Sédation
- Bloquant neuromusculaire si néc
- Sulfate de magnésium (augmentation du seuil de grelottement)

# Gestion ciblée de la température

- Moyens disponibles

Perfusion liquides froids ?

Cristalloïdes froids selon  $FiO_2$

Voir EPEI (picco)

Lactatémie



# Gestion ciblée de la température

- Moyens disponibles

Packs de glace, compresses humides



# Gestion ciblée de la température

- Moyens disponibles

Patchs intradermiques

Type « Emcools »



# Gestion ciblée de la température

- Moyens disponibles

Couverture refroidissante à l'eau ou à l'air

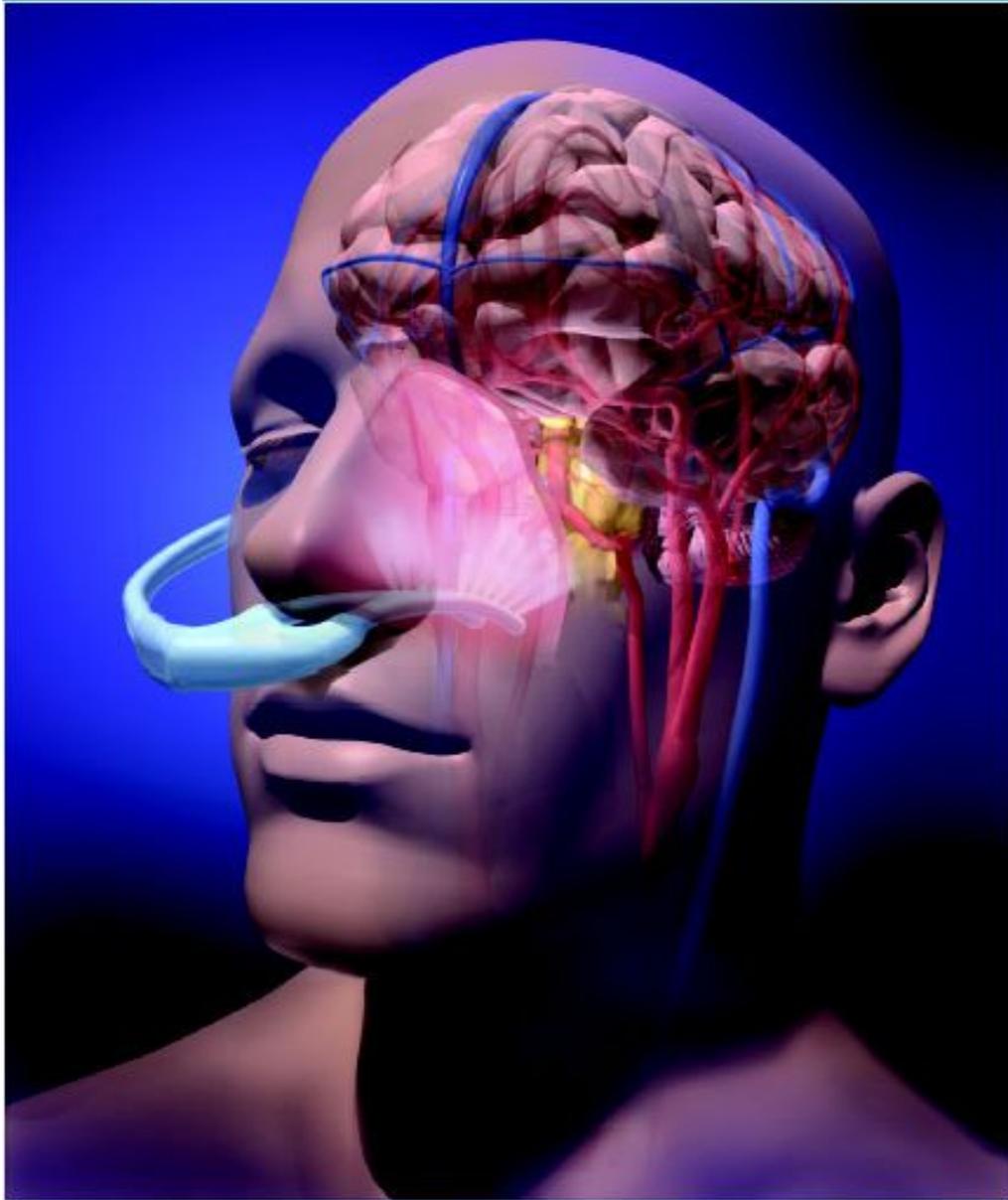


# Gestion ciblée de la température

- Moyens disponibles

Cathéter nasal non-invasif





Source: Neurosurg Focus © 2008 American Association of Neurological Surgeons

Le système **RhinoChill** utilise un cathéter nasal non invasif qui vaporise un liquide de refroidissement inerte à évaporation rapide dans la cavité nasale ; cette grande zone située sous le cerveau agit comme un échangeur thermique. Au fur et à mesure de l'évaporation du liquide, la chaleur est directement éliminée à la base du crâne et dans les tissus avoisinants par conduction, et indirectement via la circulation sanguine par convection.

# Gestion ciblée de la température

- Moyens disponibles

## Cathéters intra-vasculaires

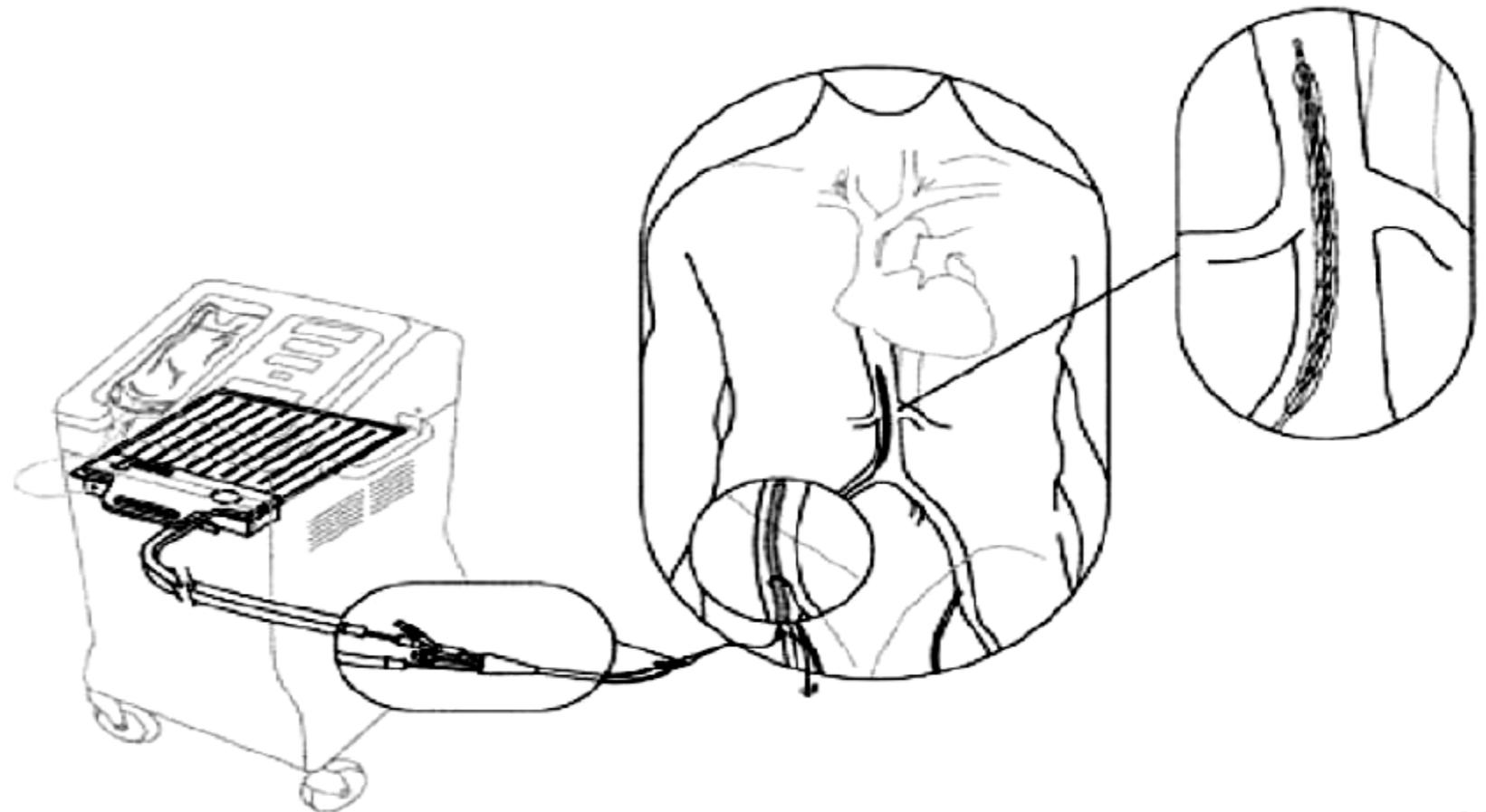


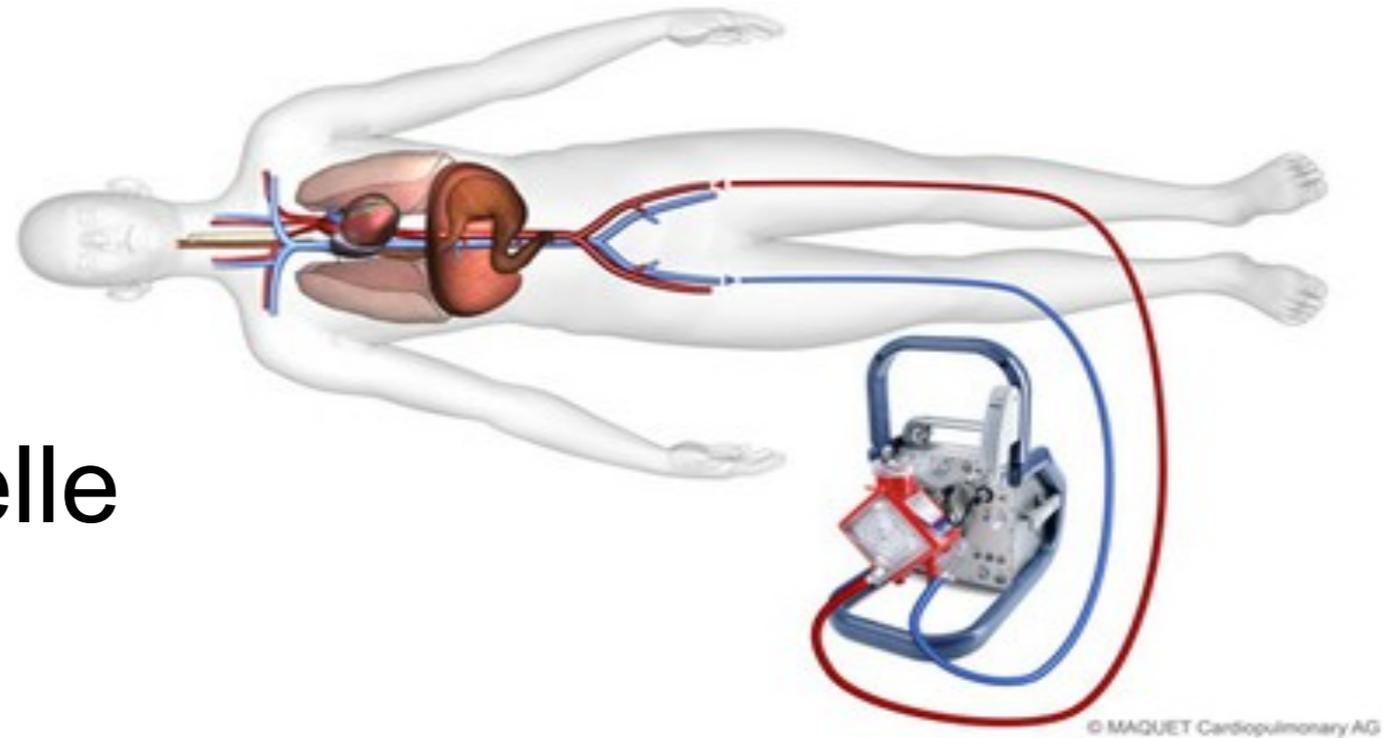
Fig. 1 – Cathéter échangeur thermique.  
L'exemple de ce cathéter échangeur thermique est tiré du site Internet de *Radiant Medical* (35).

# Gestion ciblée de la température

- Moyens disponibles

Circulation extracorporelle  
(Echangeur thermique)

Hypothermie accidentelle



# Gestion ciblée de la température



## Phase d'entretien

- Monitoring  $t^{\circ}$  et alarme ! (sonde rectale, intra-vasculaire, vésicale, gastrique)
- Préférer les moyens de refroidissement qui s'adapte à une  $t^{\circ}$  cible
- Intégrité des téguments (Gelures, escarres)
- Attention variation de  $t^{\circ}$

# Gestion ciblée de la température

## Phase de réchauffement

- Instabilité hémodynamique
- Doux (0,25 – 0,5 °C par heure)
- Attention effet rebond (associé à la pire évolution neurologique)



# Gestion ciblée de la température

## • Effets physiologiques et secondaires

- Frissons (lactate)
- Arythmie (Bradycardie, TV...)
- Troubles de la diurèse et ioniques (hypophosphatémie, hypo Mg, K, Ca)
- Hyperglycémie (moins de sensibilité insuline)
- Altération de la coagulation (saignement)
- Diminution immunité (ATB?)
- Effets et élimination des médicaments diminués

# Gestion ciblée de la température

## . Contre-indications

Infection sévère

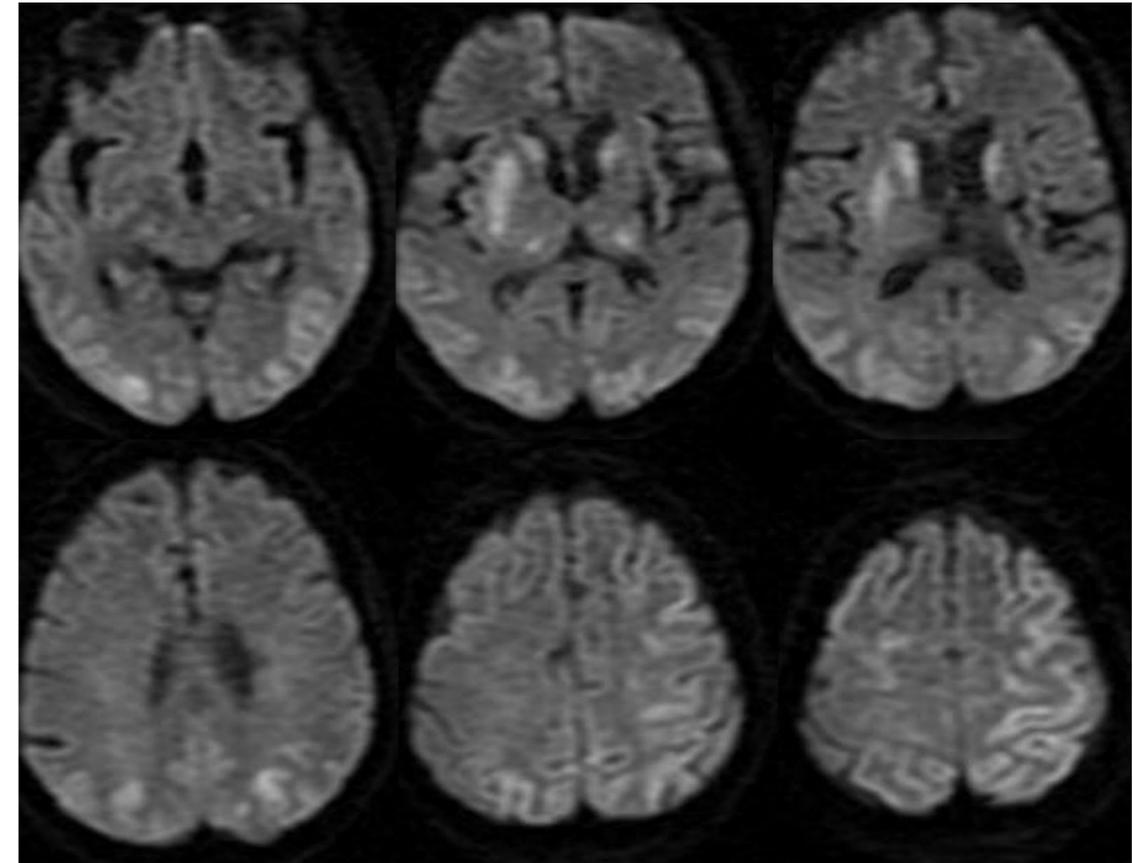
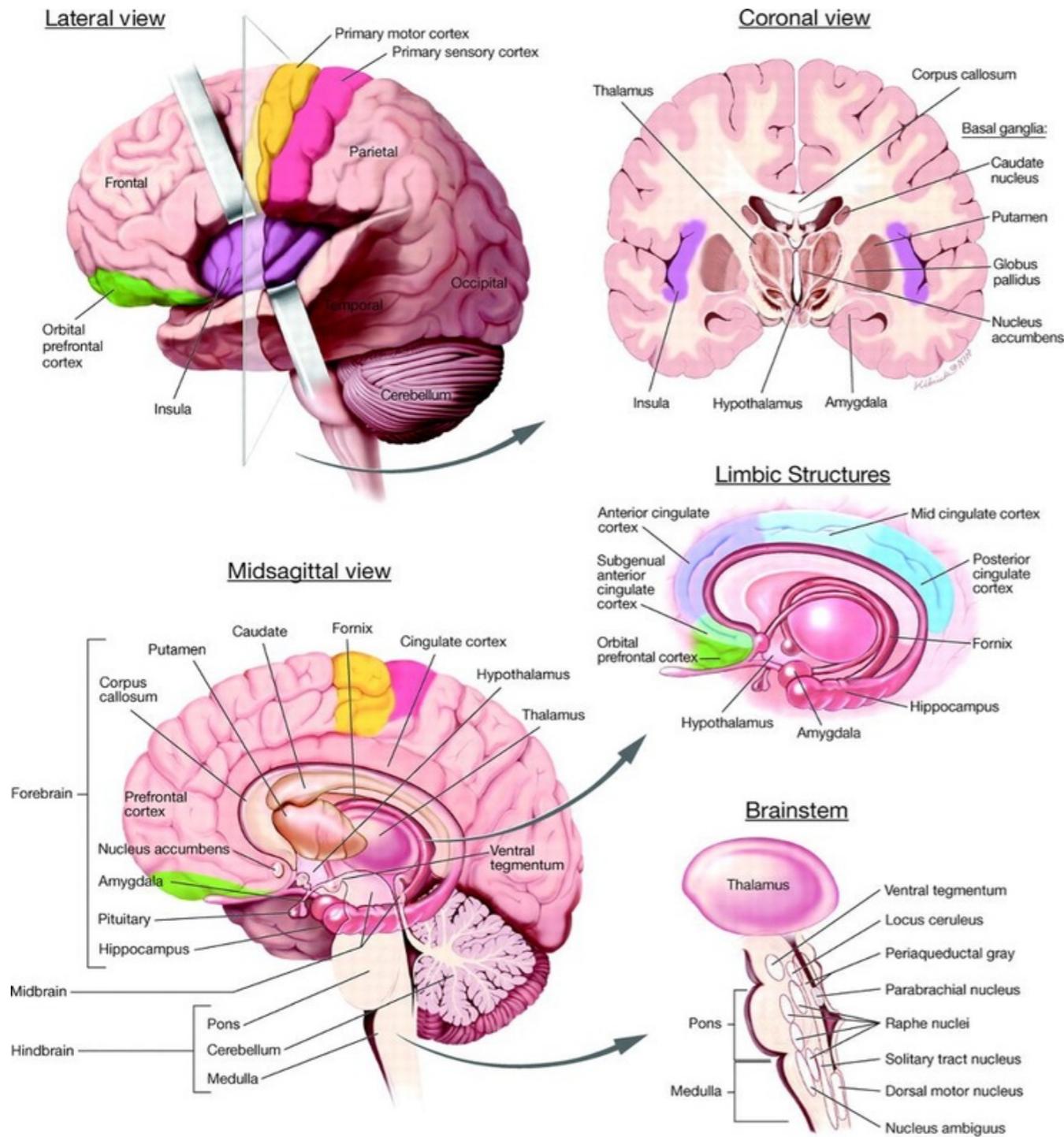
Coagulopathie pré-existante

Choc cardiogénique, bradycardie

T° Cible dépendante

# Tests pronostiques

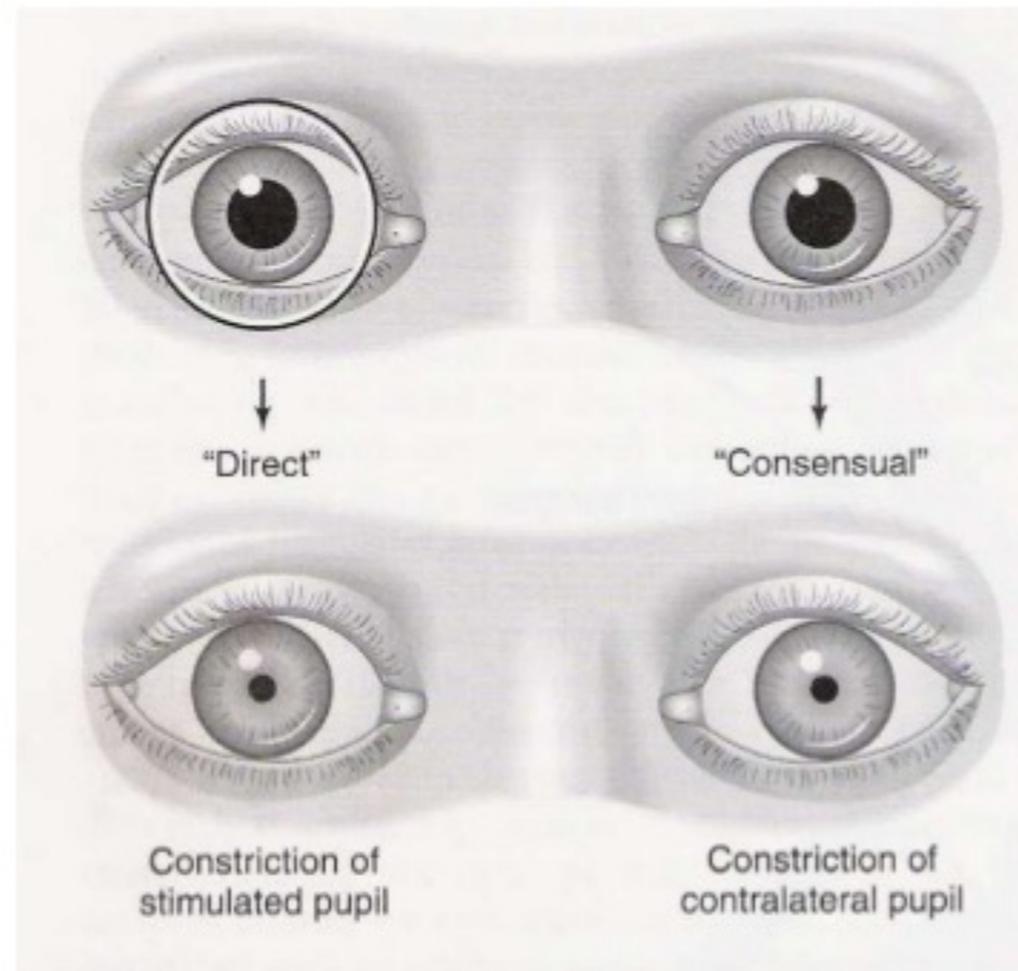
# Notion d'anatomie



<http://www.neuroradiologycases.com/2012/01/global-cerebral-hypoxia.html>

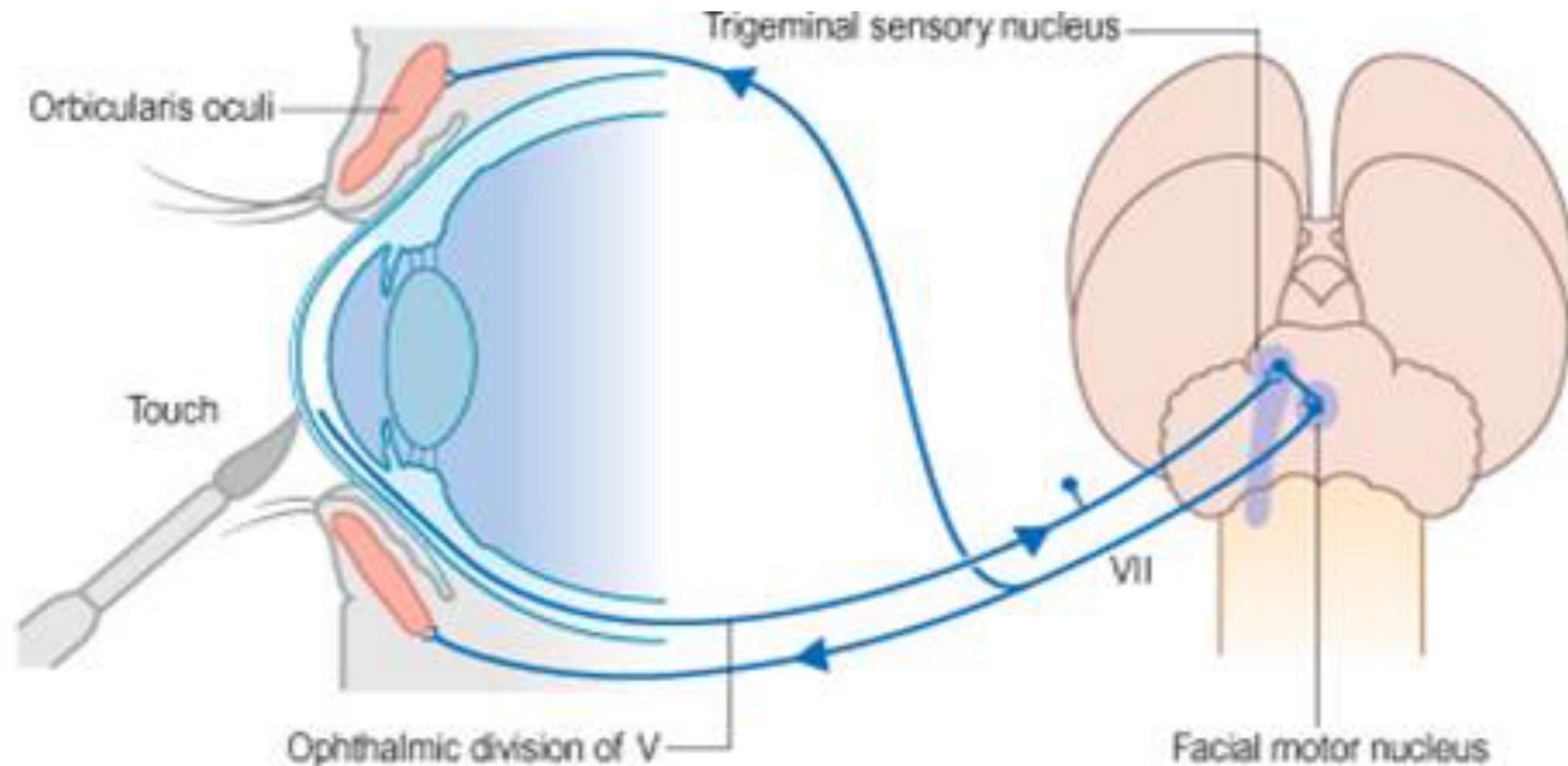
# Examen neurologique

## Pupillary Light reflex



# Examen neurologique

## Réflexe cornéen



[http://3.bp.blogspot.com/--B50YUYNV1U/  
UO\\_U3QO9BTI/AAAAAAAAAr4/bc4tmmDf7Ts/s640/  
Blink+Reflex.jpg](http://3.bp.blogspot.com/--B50YUYNV1U/UO_U3QO9BTI/AAAAAAAAAr4/bc4tmmDf7Ts/s640/Blink+Reflex.jpg)

# Examen neurologique

**Glasgow Coma Scale : Motor response**  
**(M)**

The diagram illustrates five levels of motor response on the Glasgow Coma Scale:

- Obeys = 6:** A patient responds to a verbal command, "Show me 2 fingers".
- Localizes = 5:** A patient uses their hand to touch the site of a painful stimulus (a pinprick) on their forehead.
- Withdraws = 4:** A patient withdraws their hand from a painful stimulus (a pinprick) on their hand.
- Abnormal flexor response = 3:** A patient exhibits abnormal flexion of the arms in response to a painful stimulus.
- Extensor response = 2:** A patient exhibits abnormal extension of the arms in response to a painful stimulus.
- Nil (no response) = 1:** A patient shows no response to a painful stimulus.

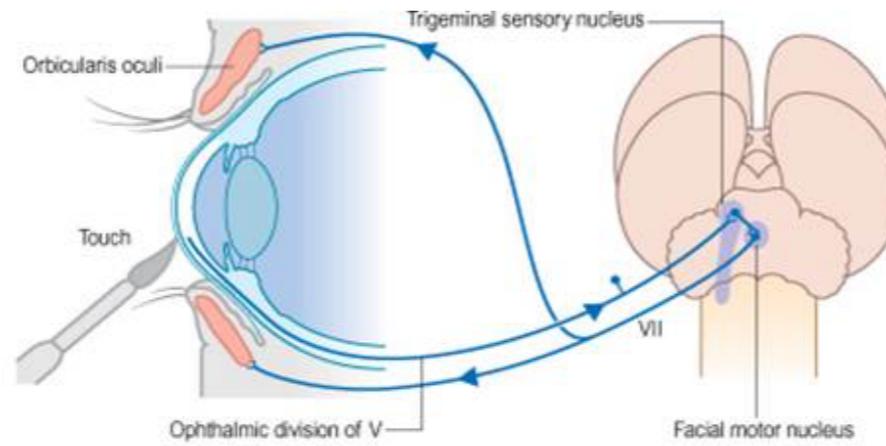
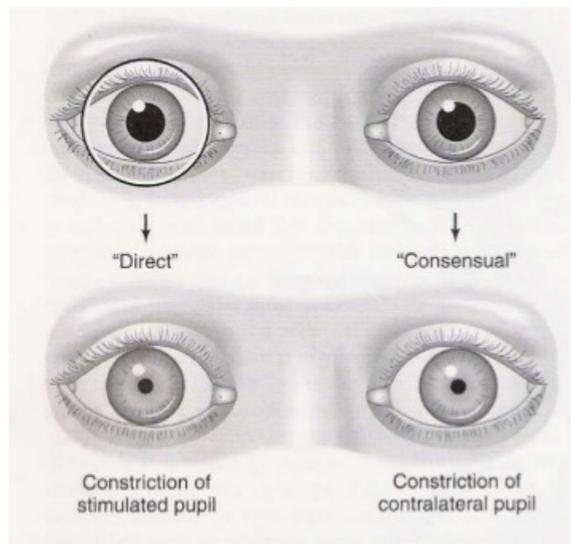
M	
Obeys	6
Localizes	5
Withdraws	4
Abnormal flexion	3
Extensor response	2
Nil	1

*F. Netter M.D.*  
© CIBA

<http://image.slidesharecdn.com/alterationofconsciousness2-100509220026-phpapp02/95/alteration-of-consciousness2-20-728.jpg?cb=1273442496>

# Examen neurologique

## Pupillary Light reflex

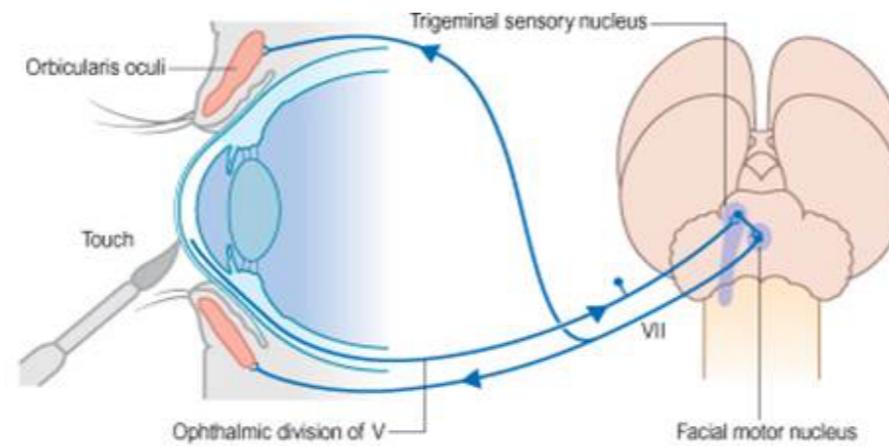
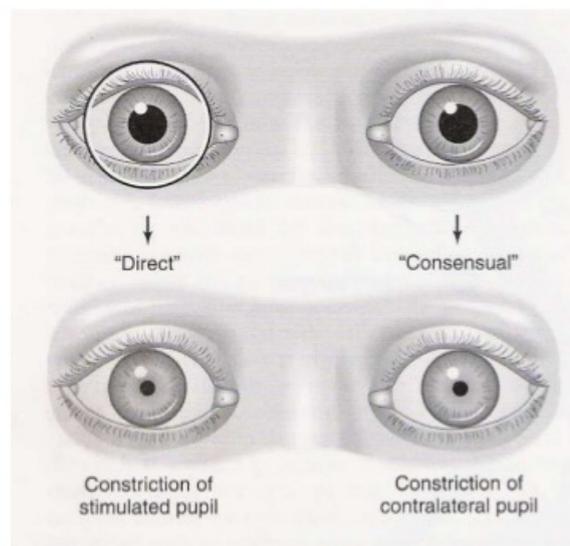


### Glasgow Coma Scale : Motor response (M)

Motor response (M)	M
Obey (e.g., "Show me 2 fingers")	Obeys ..... 6
Localizes pain	Localizes ..... 5
Withdraws from pain	Withdraws ..... 4
Abnormal flexor response (decorticate)	Abnormal flexion ..... 3
Extensor response	Extensor response ..... 2
Nil (no response)	Nil ..... 1

# Examen neurologique

## Pupillary Light reflex

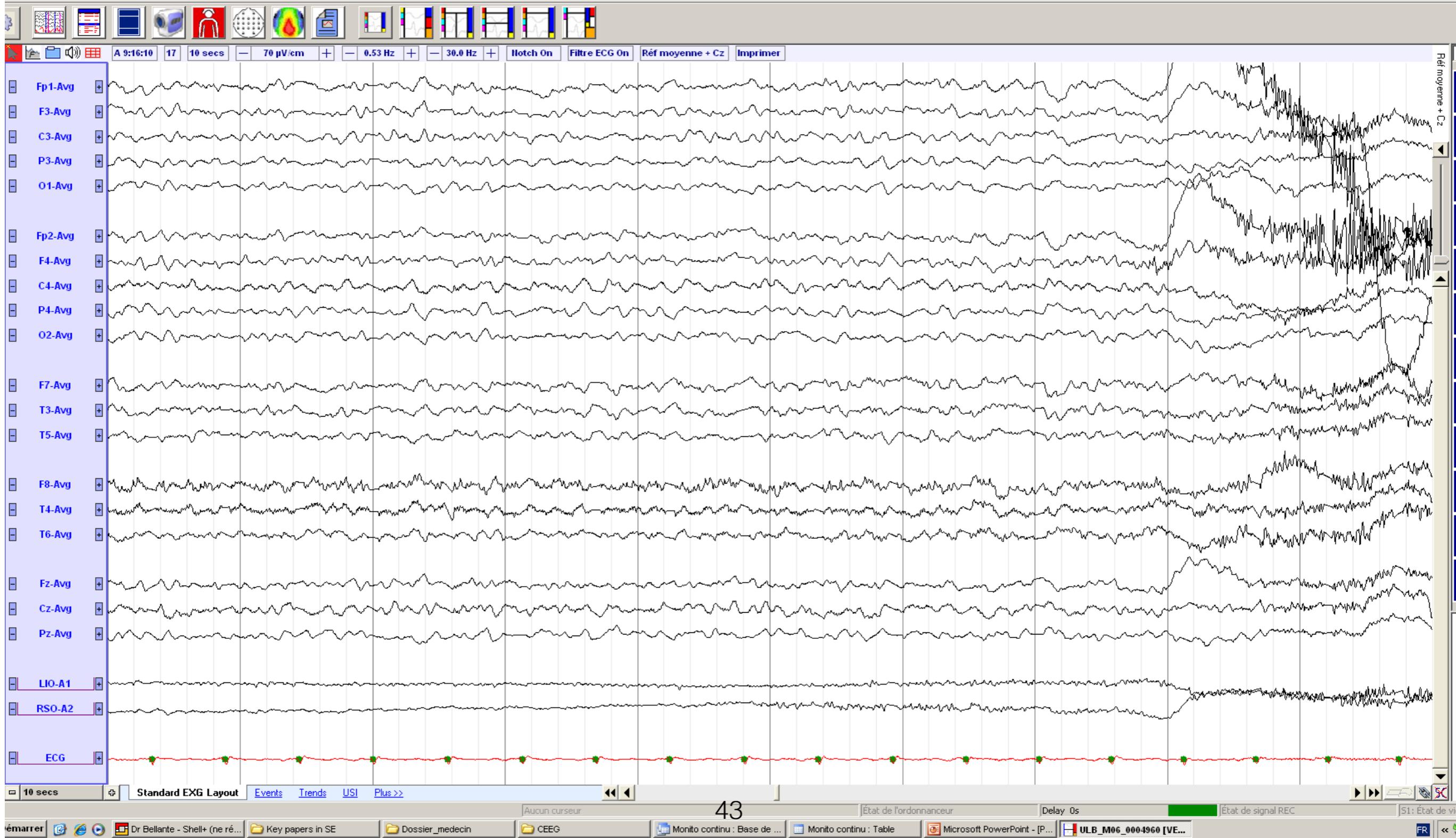


### Glasgow Coma Scale : Motor response (M)

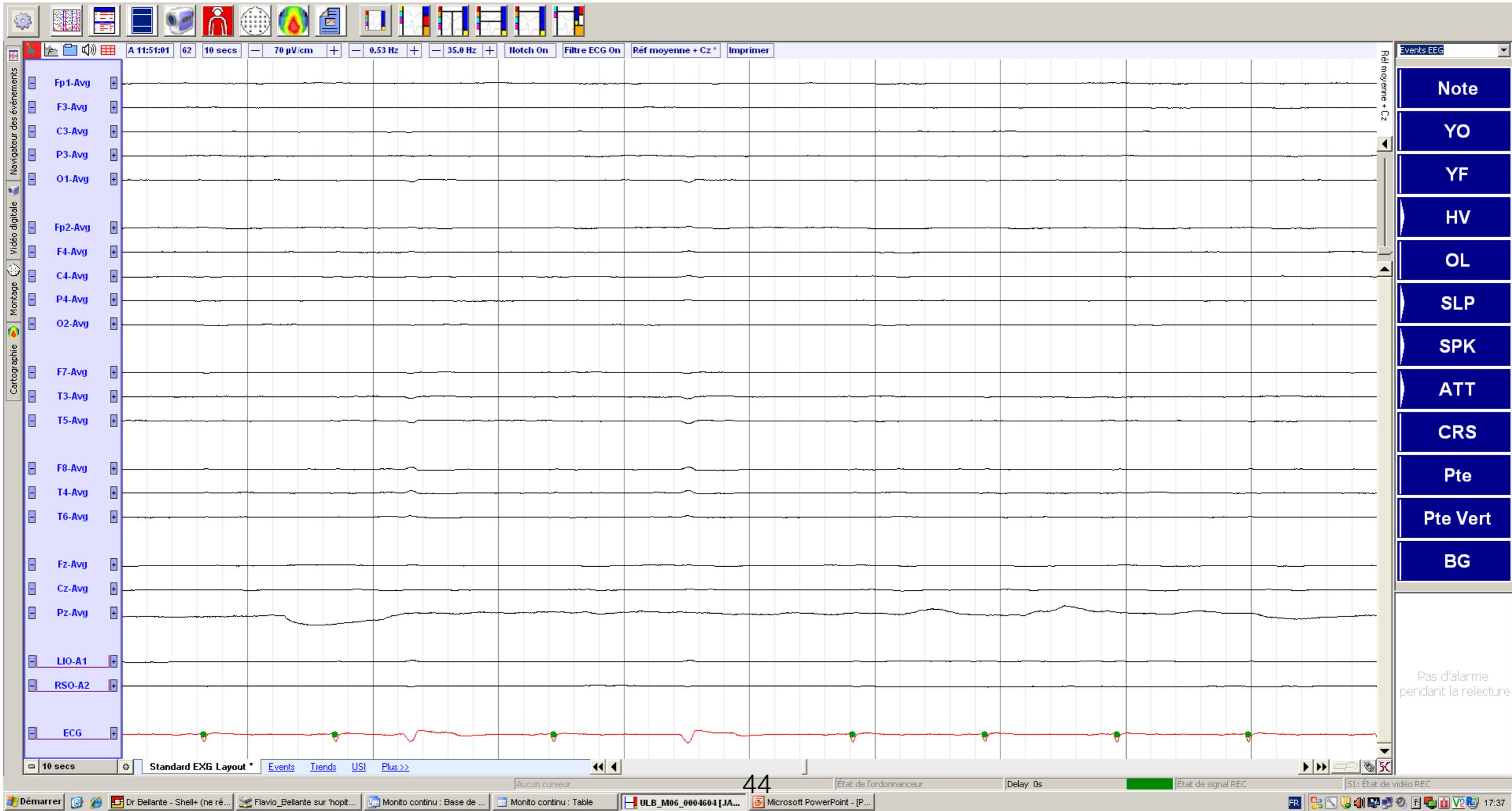
Motor response (M)	M
Obeys = 6	Obeys ..... 6
Localizes = 5	Localizes ..... 5
Withdraws = 4	Withdraws ..... 4
Abnormal flexor response = 3	Abnormal flexion ..... 3
Extensor response = 2	Extensor response ..... 2
Nil (no response) = 1	Nil ..... 1

	Feature related to good outcome	PPV (95% CI)	Feature related to poor outcome	FPR (95% CI)
<b>Clinical examination</b>				
Pupillary light reflex	Bilaterally present at >72 h	61% (50-71)	Bilaterally absent at >72 h	0.5% (0-2)
Corneal reflex	Bilaterally present at >72 h	62% (51-72)	Bilaterally absent at >72 h	5% (0-25)
Early myoclonus	NA	NA	Present at <48 h with epileptiform EEG (status myoclonus)	0% (0-3)
Early myoclonus	NA	NA	Present at <48 h with continuous reactive EEG	5-11% (3-26)
Motor reaction to pain	Flexion or better at >72 h	81% (66-91)	Absent or extension posturing at >72 h	10-24% (6-48)

# EEG



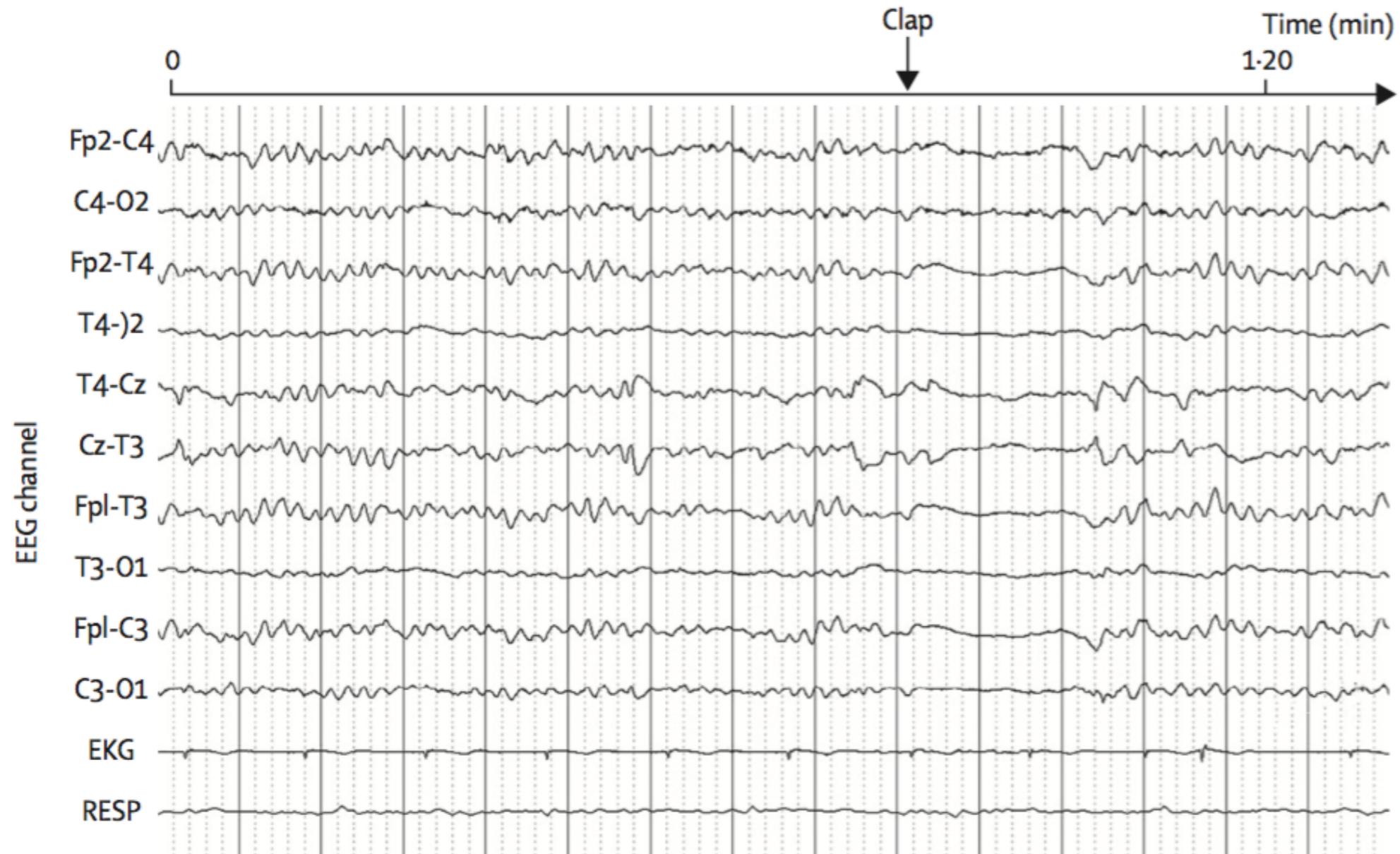
# EEG



# EEG



# EEG



**Neurological prognostication of outcome in patients in coma after cardiac arrest**

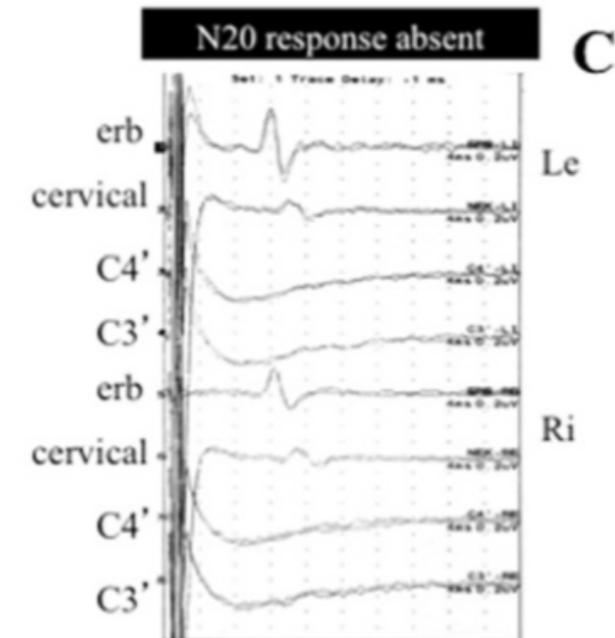
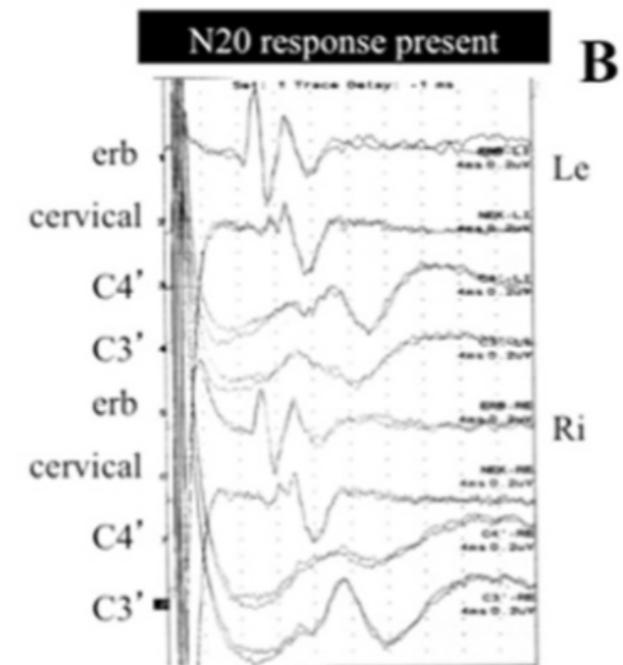
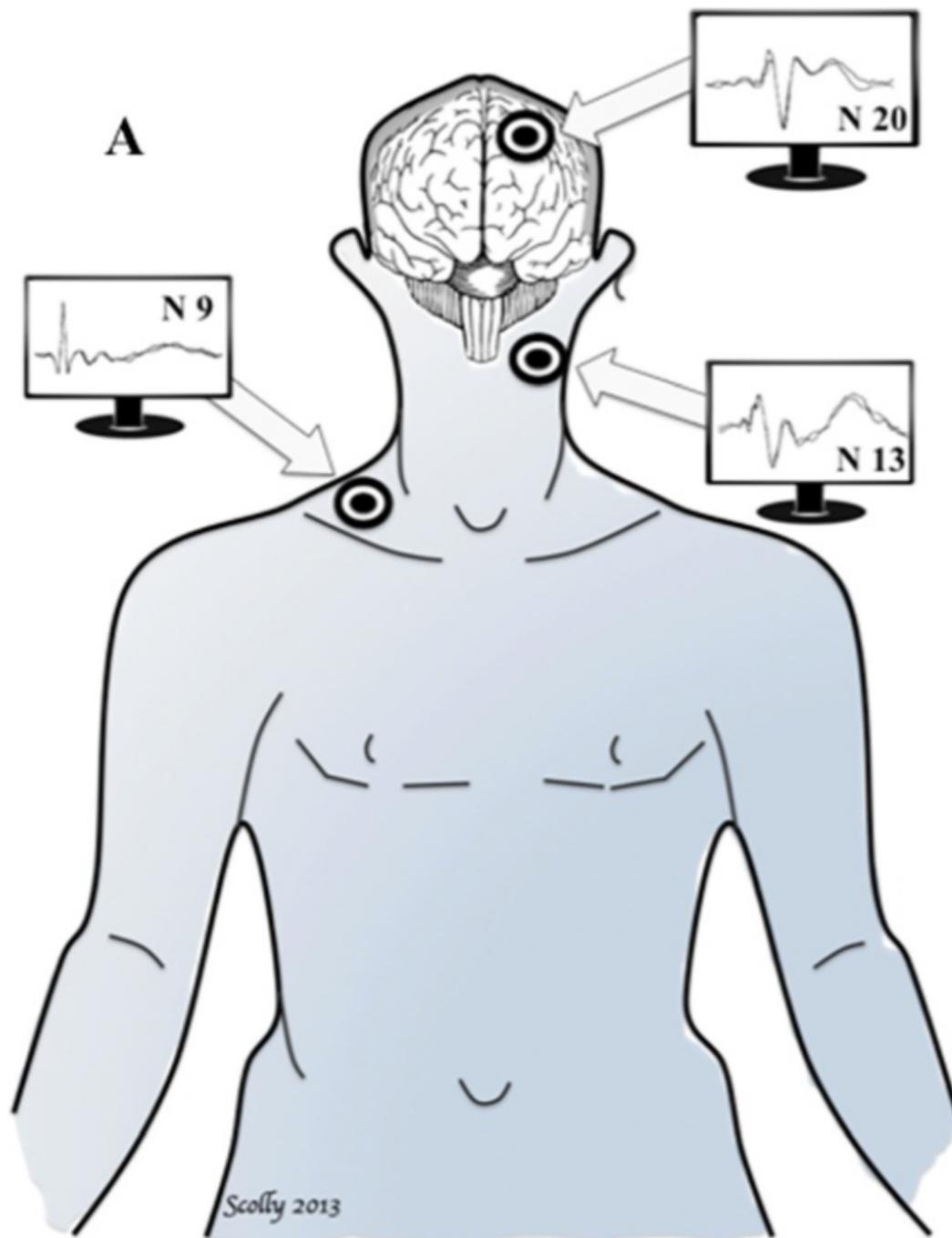
*Andrea O Rossetti, Alejandro A Rabinstein, Mauro Oddo*



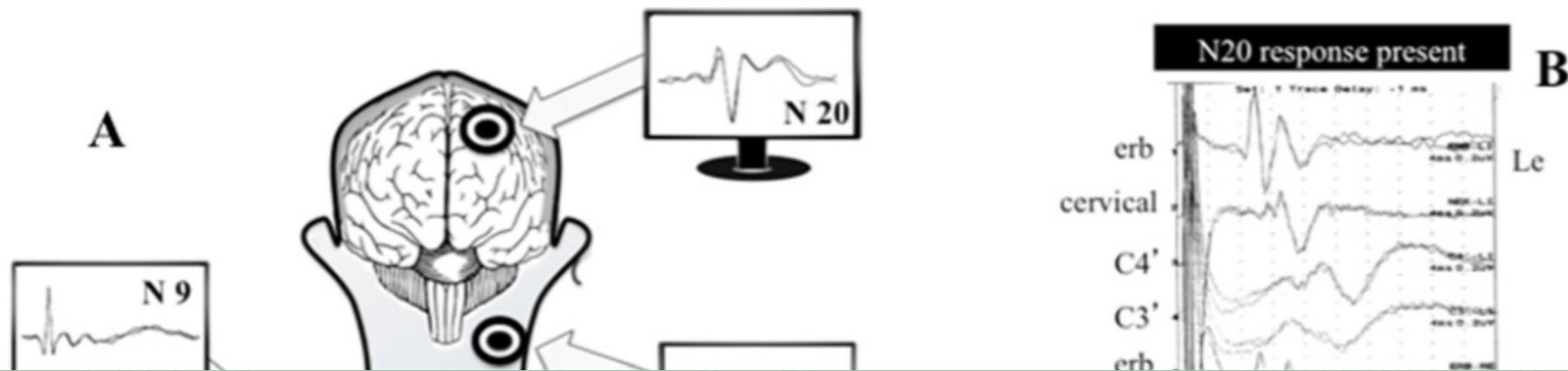
# EEG

	Feature related to good outcome	PPV (95% CI)	Feature related to poor outcome	FPR (95% CI)
<b>EEG</b>				
Background	Continuous at 12–24 h	92% (80–98)	Diffuse suppression or low voltage at 24 h	0% (0–17)
	Normal voltage at 24 h	72% (53–86)	Burst suppression at 24 h	0% (0–11)
Reactivity to stimuli	Present during hypothermia	86% (76–92)	Absent during hypothermia	2% (0–9)
	Present after return of normothermia	78% (64–88)	Absent after return of normothermia	7% (1–15)
SIRPIDs	NA	NA	Present at any time	2% (0–11)
Repetitive epileptiform transients	NA	NA	Present during hypothermia	0% (0–30)
			Present after return of normothermia	9% (2–21)

# Potentiels évoqués somesthésiques



# Potentiels évoqués somesthésiques



Feature related to good outcome

PPV (95% CI)

Feature related to poor outcome

FPR (95% CI)

## SSEP

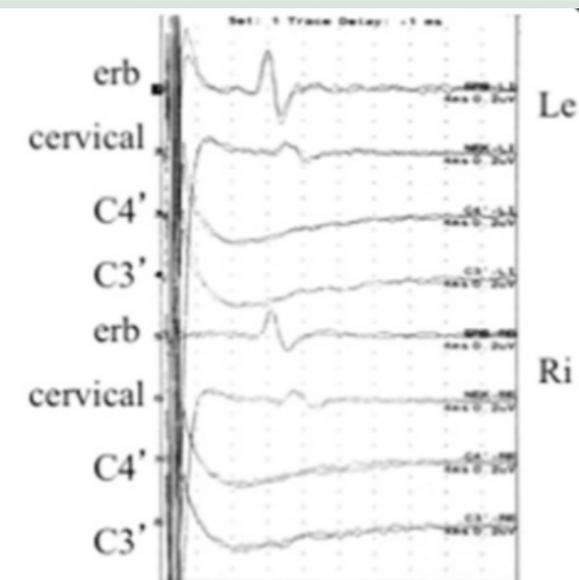
SSEP recording

Bilaterally present

58% (49–68)

Bilaterally absent after return of normothermia

0.5% (0–2)

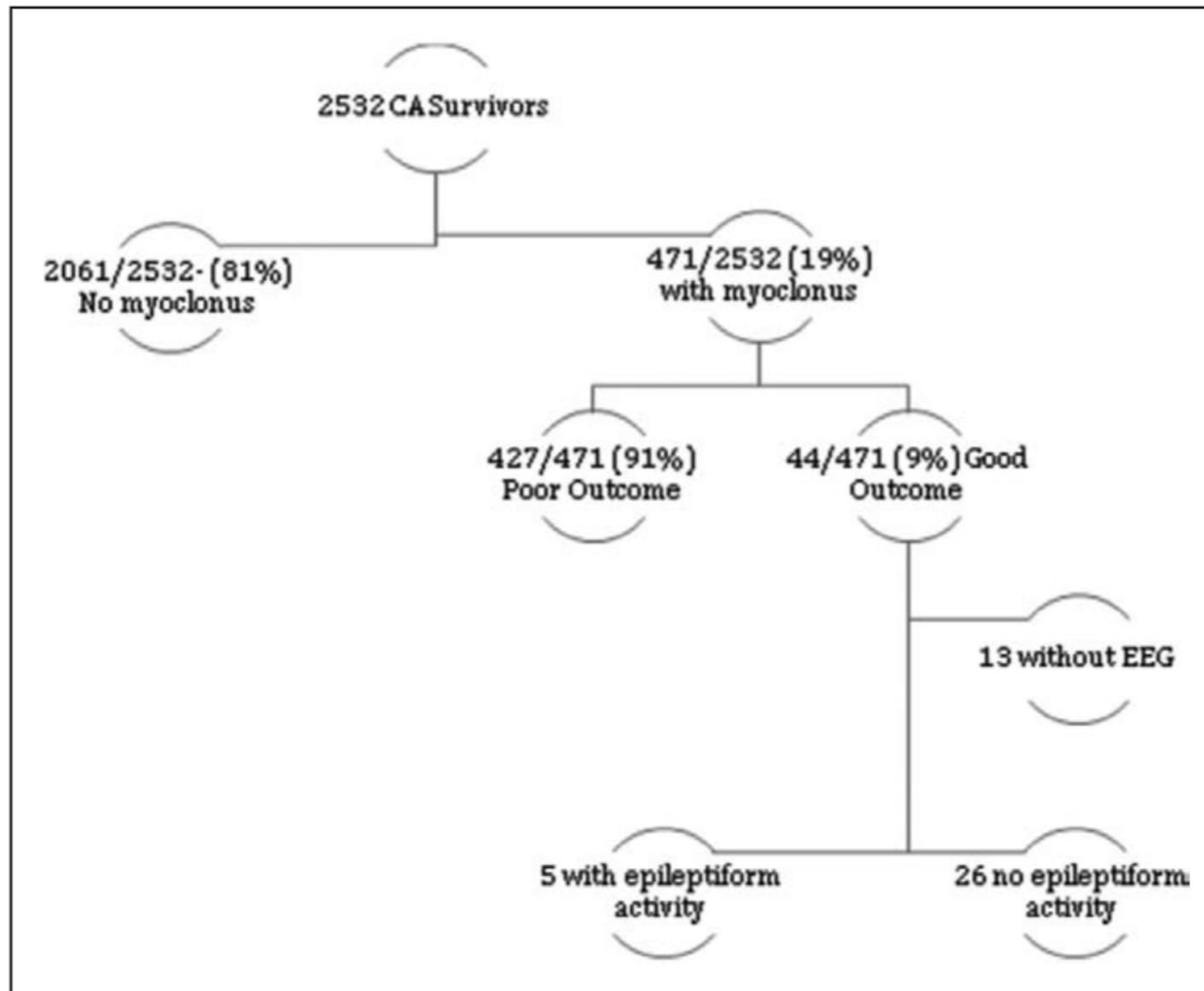


# Myoclonies

- Contraction :
  - Brève
  - Involontaire
  - Rapide
  - Un ou plusieurs groupes musculaires

# Neurologic Outcomes and Postresuscitation Care of Patients With Myoclonus Following Cardiac Arrest\*

David B. Seder, MD<sup>1</sup>; Kjetil Sunde, MD, PhD<sup>2</sup>; Sten Rubertsson, MD<sup>3</sup>; Michael Mooney, MD<sup>2</sup>; Pascal Stammet, MD<sup>4</sup>; Richard R. Riker, MD<sup>1</sup>; Karl B. Kern, MD<sup>5</sup>; Barbara Unger, RN<sup>6</sup>; Tobias Cronberg, MD<sup>7</sup>; John Dziodzio, BA<sup>1</sup>; Niklas Nielsen, MD, PhD<sup>7,8</sup>; for the International Cardiac Arrest Registry



**Figure 1.** Myoclonus patients in the registry. CA = cardiac arrest, EEG = electroencephalography, Good outcome = Cerebral performance category of 1 or 2 at hospital discharge, Poor outcome = Cerebral performance category of 3, 4, or 5 at hospital discharge.

# Neurologic Outcomes and Postresuscitation Care of Patients With Myoclonus Following Cardiac Arrest\*

David B. Seder, MD<sup>1</sup>; Kjetil Sunde, MD, PhD<sup>2</sup>; Sten Rubertsson, MD<sup>3</sup>; Michael Mooney, MD<sup>2</sup>; Pascal Stammet, MD<sup>4</sup>; Richard R. Riker, MD<sup>1</sup>; Karl B. Kern, MD<sup>5</sup>; Barbara Unger, RN<sup>6</sup>; Tobias Cronberg, MD<sup>7</sup>; John Dziodzio, BA<sup>1</sup>; Niklas Nielsen, MD, PhD<sup>7,8</sup>; for the International Cardiac Arrest Registry

**TABLE 3. Electroencephalographic Findings of Cardiac Arrest Survivors With Myoclonus**

<b>Epileptiform Activity and Anticonvulsants</b>	<b>All Patients With Myoclonus (<i>n</i> = 471) (%)</b>	<b>Myoclonus and Poor Outcome (<i>n</i> = 427) (%)</b>	<b>Myoclonus and Good Outcome (<i>n</i> = 44) (%)</b>	<b><i>p</i></b>
Any electroencephalography	374/471 (79)	343/417 (82)	31/44 (71)	0.06
Severe background attenuation	75/374 (20)	73/343 (21)	2/31 (6)	0.08
Burst suppression	153/374 (41)	149/343 (43)	4/31 (13)	0.002
Continuous background	91/374 (24)	74/343 (22)	17/31 (55)	< 0.001
Nonreactive background	41/374 (11)	41/343 (12)	0/31 (0)	0.08
Any epileptiform activity	205/374 (55)	200/343 (58)	5/31 (16)	< 0.001
Periodic epileptiform discharges	104/374 (28)	101/343 (29)	3/31 (10)	0.03
Electrographic seizures	56/374 (15)	55/343 (16)	1/31 (3)	0.09
Electrographic status epilepticus	102/374 (27)	100/343 (29)	2/31 (6)	0.01
Anticonvulsants	301/369 (82)	276/338 (82)	25/31 (81)	0.9

# Controverses

Pour finir Alex, 32 ou  
36°?

Et bon Flavio, on  
s'arrête quand alors?