

# « Back To The Future »: 35 ans (et un peu plus...) de soins intensifs neurologiques

35<sup>ème</sup> Symposium « SIZ Nursing »

20/04/2017

Sandra Dupret- Ludovic Gérard



Cliniques universitaires

**SAINT-LUC**

UCL

BRUXELLES

# Soins Intensifs Neurologiques: Plan

1. Les racines
2. La neuro-traumatologie et l'apport de la médecine de guerre
3. Epidémie de poliomyélite: le fondement des soins Intensifs
4. Les premières Neuro-ICU
5. Les évolutions récentes:
  1. Imagerie
  2. Monitoring
  3. Stratégies thérapeutiques
    1. « Time is Brain !»
    2. « Less is More »
6. Les perspectives
  1. Monitoring Multimodal
  2. Challenge du patient âgé et polypathologique
  3. L' Individualisation des thérapeutiques

# 1. Les racines

- L'histoire des soins intensifs neurologiques commence... dans la préhistoire!
  - Réalisation de trépanation (raison??) avec processus de remaniements osseux  
→ Bon chirurgien et bons soins post-opératoires!



The Edwin Smith surgical papyrus : 1700 ans avt J-C!



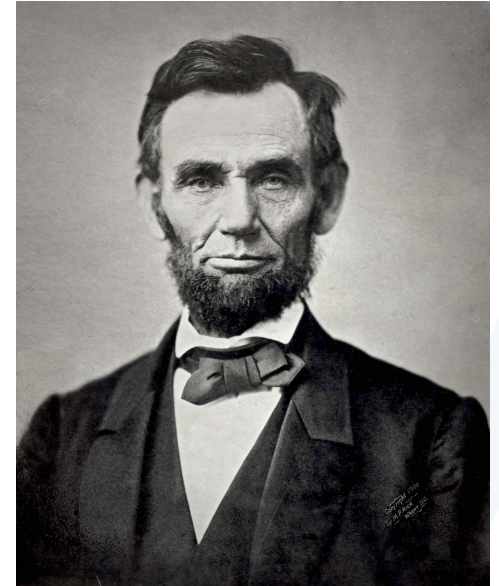
# 1. Les racines





## 2. L'apport de la médecine de guerre en neurotraumatologie

- Avant la 1<sup>ère</sup> guerre mondiale: approche essentiellement contemplative
  - Exemple célèbre: Abraham Lincoln



## 2. L'apport de la médecine de guerre en neurotraumatologie

Lincoln n'est pas mort sur le coup!

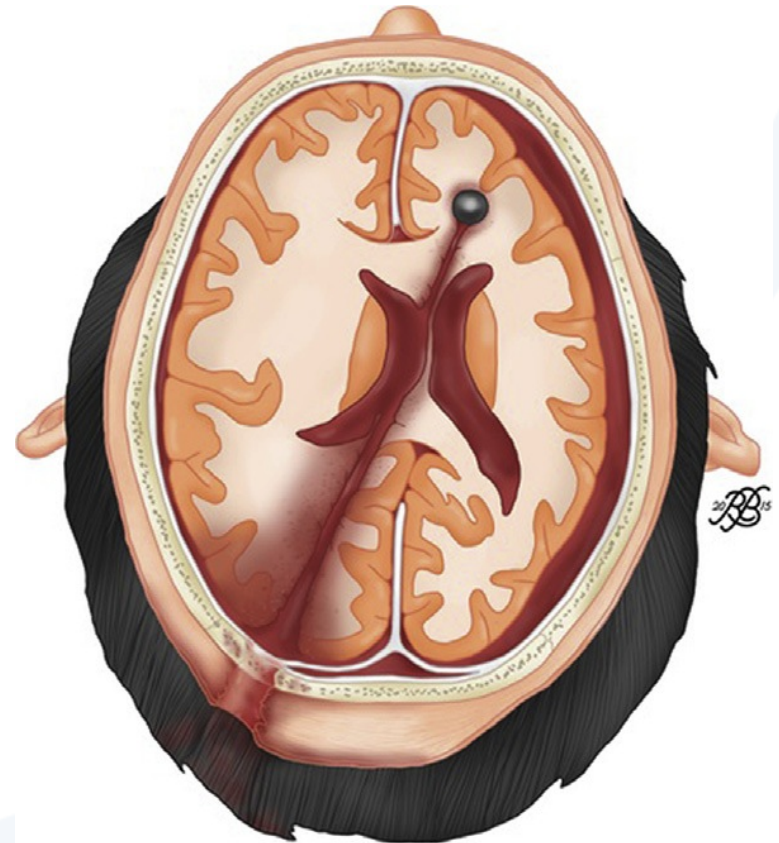
Constatations: Coma, paralysie, pupille droite dilatée, pouls bien frappé, respiration superficielle

Réaction: **Observation**, nettoyage de la plaie...

Evolution: Mydriase bilatérale → décès

Qu'aurait-on fait si Lincoln avait été pris en charge en 2017?

- Scanner cérébral et GCS Score
- Intubation, oxygénation, contrôle strict paramètres hémodynamiques et ioniques
- Evacuation hématome sous-dural par le neurochirurgien, mise d'un DVE, extraction du projectile
- Stratégie(s) de contrôle de la PIC
- « Best Supportive Care »
- ...



## 2. L'apport de la médecine de guerre en neurotraumatologie

✓ **1<sup>ère</sup> guerre mondiale** : apport de Harvey Cushing (1869-1939) :  
pionnier chirurgie cerveau

- utilisation radiographie pour localiser projectile et fragments os
- utilisation cathéter au lieu des doigts pour localiser fragments osseux
- utilisation antiseptique → prévention des infections
- intervention précoce : soulager effet de masse, évacuation des hématomes et des corps étrangers



### Principes de base de la neuro-traumatologie moderne

✓ **2<sup>ème</sup> guerre mondiale**:

- Evacuation rapide des blessés pour une intervention rapide
- Utilisation d'antibiotiques pour traiter les infections
- « Mobile Head Injury Units » : Neurochirurgien + Neurologue + Anesthésiste

### Evolution de la mortalité du patient neuro-traumatisé

Guerre de Sécession : 70% → WWI: 40% → WWII: 14% → Guerre du Golfe : 7%



### 3. L'épidémie de poliomyélite: le fondement des soins intensifs (neurologiques)

Epidémie de patients en insuffisance respiratoire (forme bulbaire de poliomyélite) → management ventilatoire adapté...





### 3. L'épidémie de poliomyélite: le fondement des soins intensifs (neurologiques)

... dans des unités dédiées!



Les premières unités de soins intensifs sont nées!



### 3. L'épidémie de poliomyélite: le fondement des soins intensifs (neurologiques)

Approche utilisée à Copenhague:  
ventilation en pression positive, via  
une canule de trachéotomie  
→ Pas encore de respirateurs →  
ventilation au ballon!

Heureusement, développement d'un vaccin  
contre la polio → Chute rapide et  
dramatique des nouveaux cas



### 3. L'épidémie de poliomyélite: le fondement des soins intensifs (neurologiques)

A la suite de ces unités créées pour la prise en charge des patients atteints de polio, les premières unités de soins intensifs se développent en Europe et en Belgique dans les années 1960-1970



1<sup>ère</sup> Unité de Soins Intensifs Neurologiques à la Mayo Clinic (1960)



## 4. Développement des 1ères « Neuro-ICU »

- 1<sup>ère</sup> Unité spécifiquement dédiée à la surveillance post-opératoire créée en 1932 à l'Hopital Johns Hopkins (Baltimore, USA)
- 1950-1960: A cause de l'épidémie de Poliomyélite, de nombreux neurologues sont d'emblée impliqués dans le management de ces patients critiques, dans ces unités dédiées...
- Dès lors, les 1ères unités dédiés aux Soins Intensifs Neurologiques ouvrent dans les années 60 aux Etats-Unis (1958, Mayo Clinic)
  - Combinent la prise en charge de patients neurologiques et neurochirurgicaux
  - Unités « ouvertes », collaboration entre anesthésistes, neurologues et neurochirurgiens
  - Nursing spécifique, formation adaptée
- Formation médicale spécifique en « Neurocritical Care » (accessible aux médecins en formation en neurologie) à la fin des années 80
- Développement progressif d'**Unités « Fermées »** de **Soins Intensifs Neurologiques**, sous la supervision d'un médecin spécialiste en Soins Intensifs Neurologiques
- 2004: Développement de la « Neurocritical Care Society »





# Aux Cliniques Saint-Luc, Unité de Soins Intensifs dédiée (SIT)

INFIS → formation orientée → proches des pathologies et des décisions thérapeutiques prises par le médecin → considéré comme des auxiliaires médicaux :

- application des traitements
- surveillance des malades
- utilisation monitoring
- utilisation / adaptation ventilation
- participation aux travaux de recherches dans les unités
- gestion des familles ( accueil avec hotesse accueil - psy - pédopsy)

KINES → aide mobilisation (vélo - marche respi ou non - kiné respi – réglage respi - différentes études scientifiques – calorimétrie,...)  
→ indispensable dans le suivi des patients

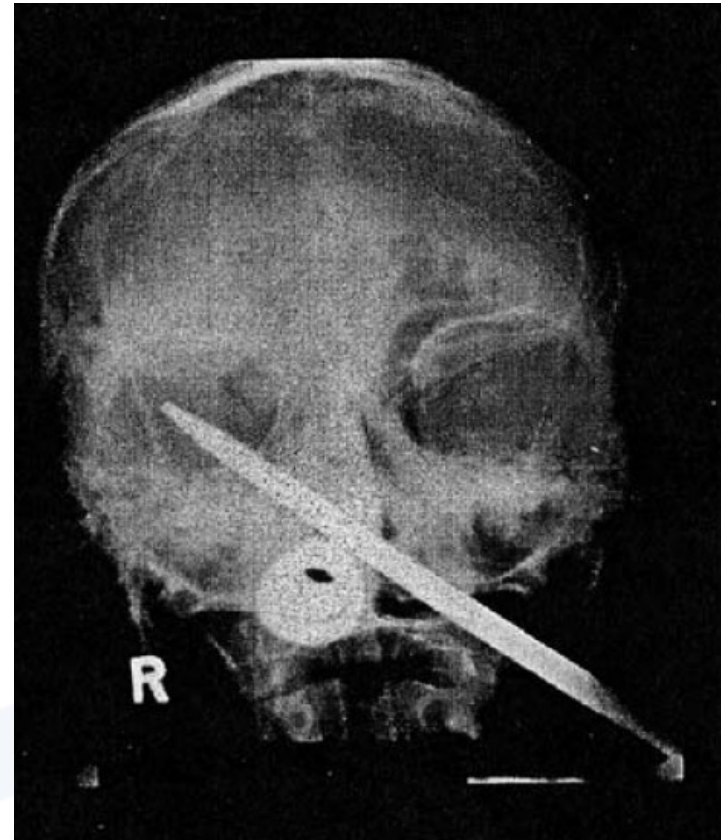
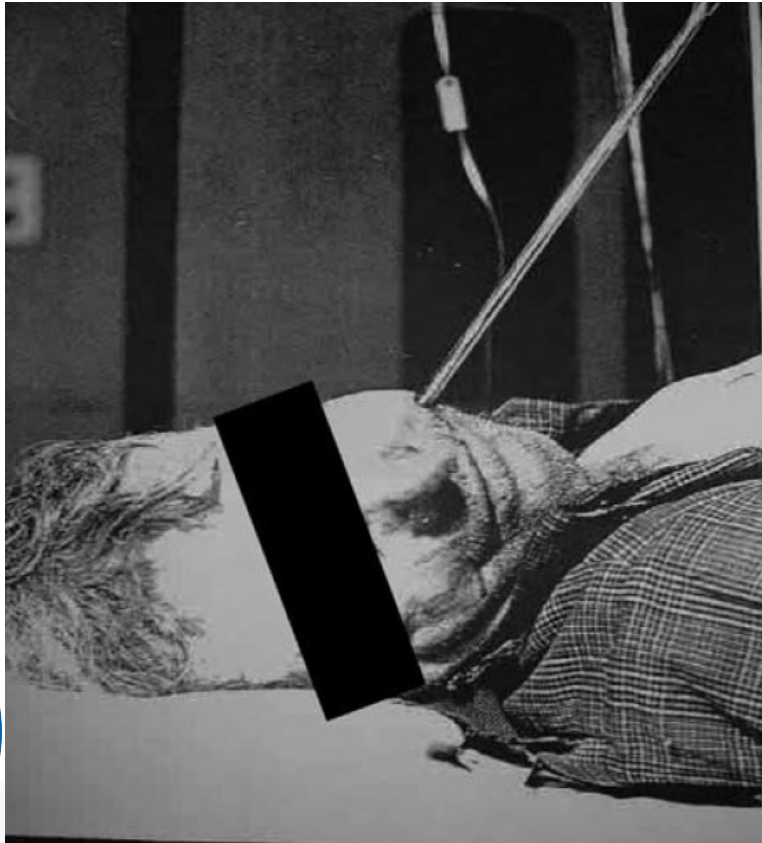
LOGISTIQUE → labo fonctionnel 24h/24

- pharmacie en étroite collaboration (conseils + avis : book)
- imagerie médicale (radio, scan, rmn, angiographie, écho)
- assistante sociale
- infirmière hygiéniste
- médicotecniques : biomédical des SI
- diététicienne (adaptation alimentation)



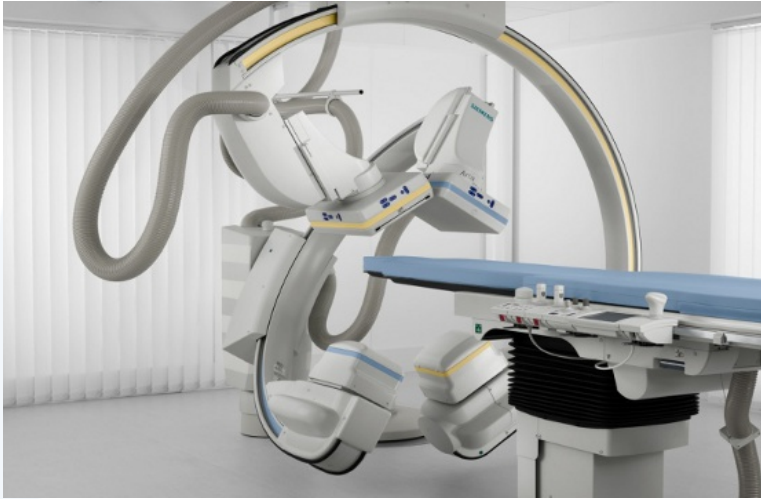
## 5.1. Evolutions récentes: Imagerie

- **1895:** découverte des rayons X (Roentgen)
- **1910:** Premiers appareils de radiologie à usage médical
- **Radiographie conventionnelle:** peu d'intérêt dans le cadre de la pathologie neurologique/ neurochirurgicale  
SAUF Situations particulières (exemple: localisation corps étranger métallique)



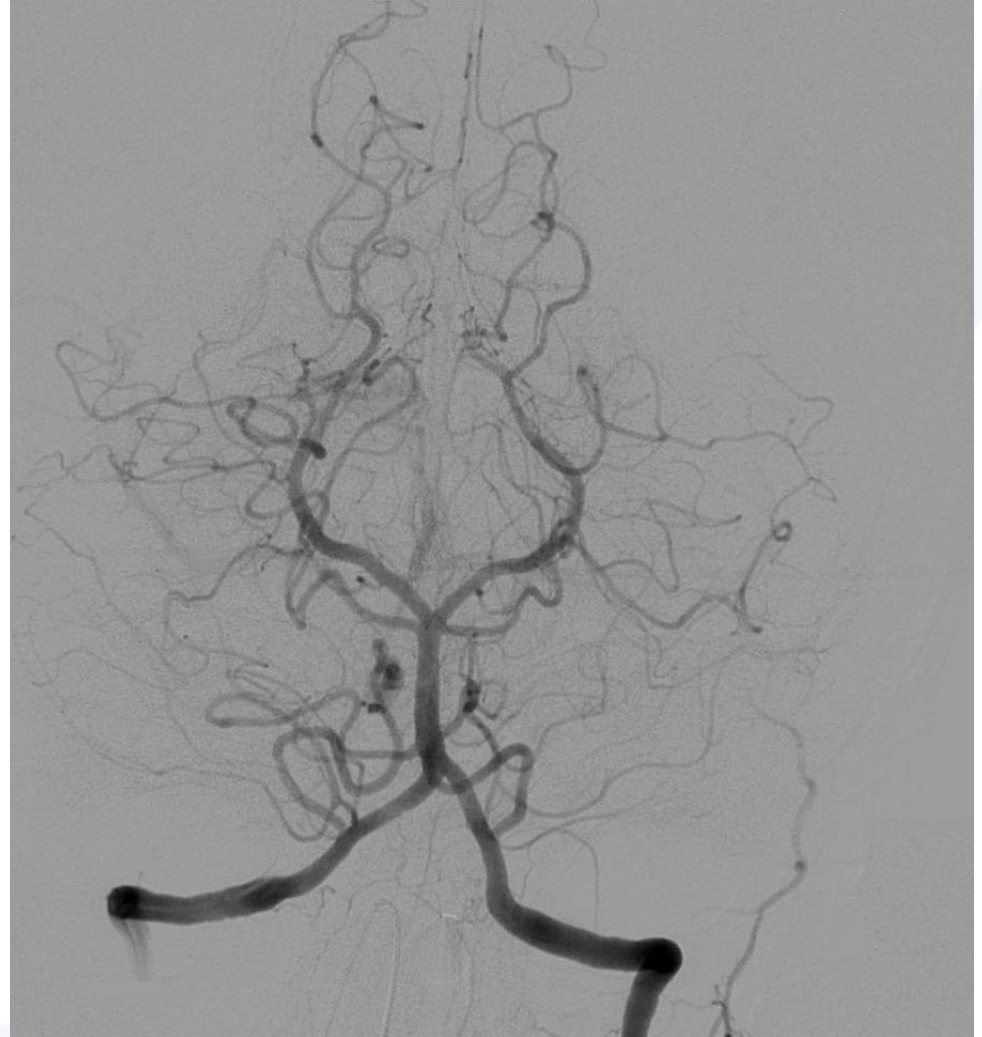
## 5.1 Evolutions récentes: Imagerie

**1921:** Première **angiographie cérébrale** (Moniz): visualisation des vaisseaux intracrâniens via l'injection d'un produit de contraste radio-opaque.



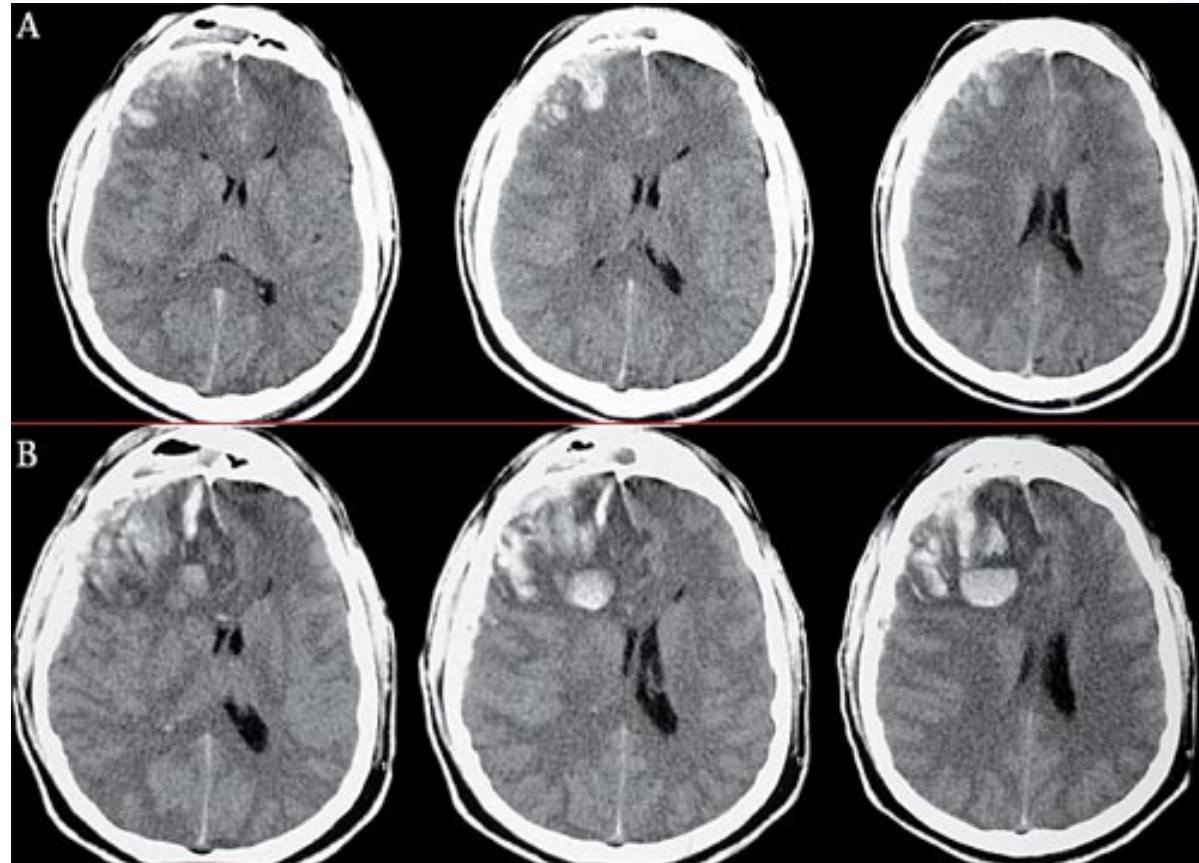
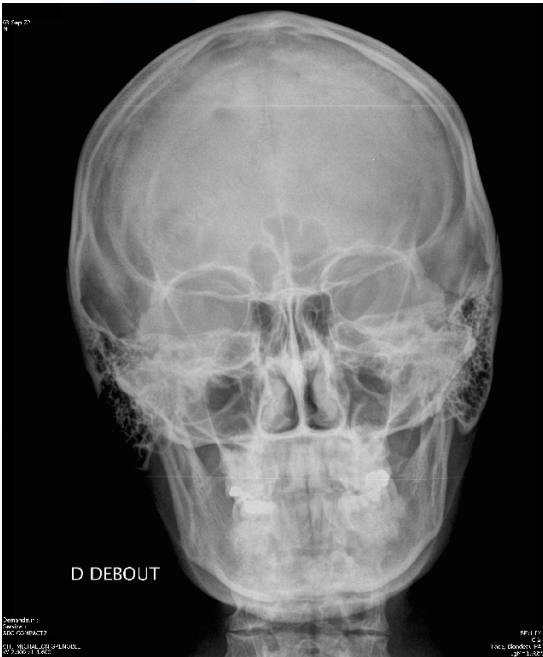
Inconvénients:

- Examen invasif
  - Injection contraste
- Garde un rôle primordial dans le **diagnostic** et le **traitement** des anévrismes et MAV > HSA



## 5.1. Evolutions récentes: Imagerie

**1972: La Révolution:** développement du **Scanner** → image en coupe → progrès énormes dans les diagnostics et les traitements!

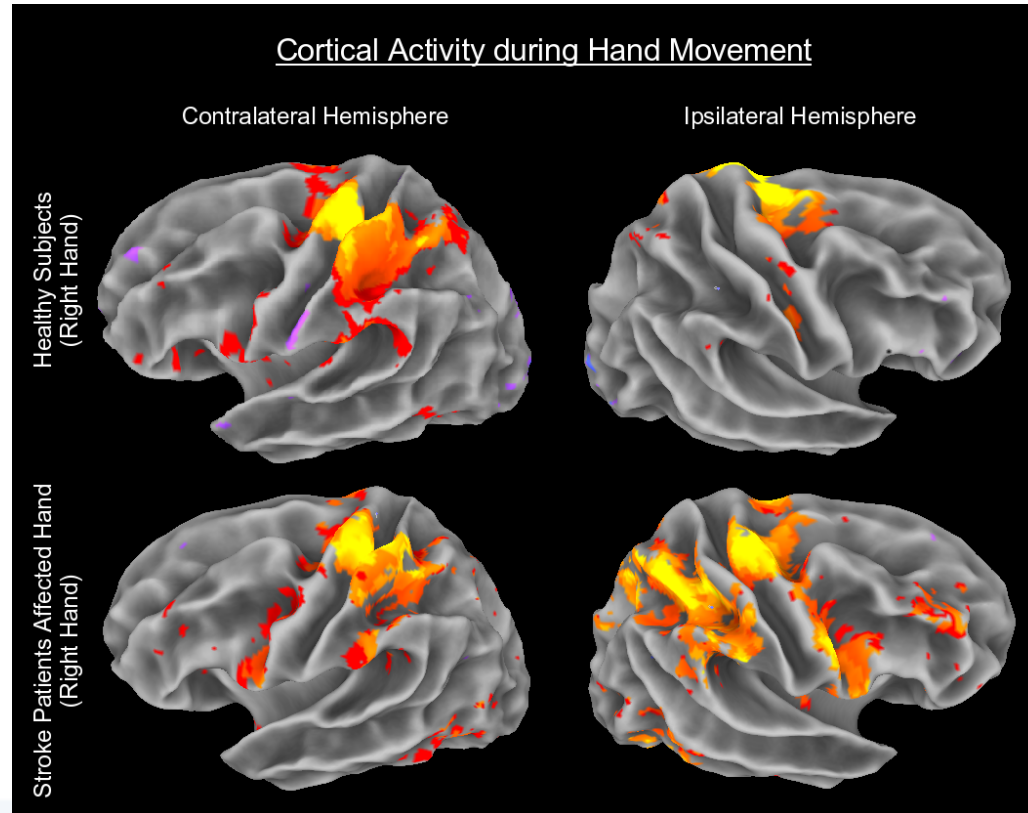




## 5.1. Evolutions récentes: Imagerie

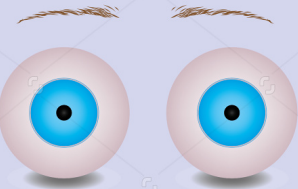


### 1980: Développement de l'Imagerie par Résonance Magnétique

- Permet d'obtenir des images plus précises, plus anatomiques
- Imagerie fonctionnelle!
- Progrès immenses dans le diagnostic des pathologies neurologiques/neurochirurgicales
- Applications plus limitées dans le cadre des soins intensifs neurologiques
- Management du patient parfois difficile!



## 5.2 Evolutions récentes: Monitoring

### Clinique: Glasgow Coma Scale (1974)

Behaviour	Response
 Eye Opening Response	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Spontaneously</li><li>3. To speech</li><li>2. To pain</li><li>1. No response</li></ol>
 Verbal Response	<ol style="list-style-type: none"><li>5. Oriented to time, person and place</li><li>4. Confused</li><li>3. Inappropriate words</li><li>2. Incomprehensible sounds</li><li>1. No response</li></ol>
 Motor Response	<ol style="list-style-type: none"><li>6. Obeys command</li><li>5. Moves to localised pain</li><li>4. Flex to withdraw from pain</li><li>3. Abnormal flexion</li><li>2. Abnormal extension</li><li>1. No response</li></ol>

shutterstock

IMAGE ID: 309293585  
www.shutterstock.com



## 5.2 Evolutions récentes: Monitoring

**Clinique:** Autres échelles de coma

**1982:** Glasgow Liege Scale ou « Echelle de Liege »

SCORE DE GLASGOW

OUVERTURE DES YEUX (4)	Spontanée	4
	Sur ordre	3
	A la douleur	2
	Aucune	1
REPONSE MOTRICE (6)	Sur ordre	6
	Chasse la douleur	5
	Retrait à la douleur	4
	Flexion stéréotypée à la douleur	3
	Extension stéréotypée à la douleur	2
	Aucune	1
REPONSE VERBALE (5)	Orientée	5
	Réponses confuses	4
	Mots inappropriés	3
	Mots incompréhensibles	2
	Aucune	1

SCORE DE LIEGE

Fronto-orbitaire	5
Oculo-céphalique vertical et Oculo-vestibulaire vertical	4
Photomoteur	3
Oculo-céphalique horizontal et Oculo-vestibulaire horizontal	2
Oculo-cardiaque	1
Rien	0

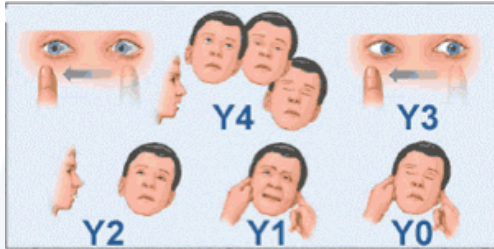
<http://www.wikimedecine.fr>



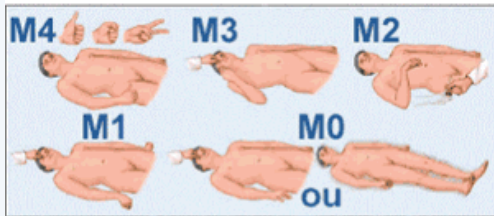
# 5.2 Evolutions récentes: Monitoring

Clinique: Autres échelles de coma

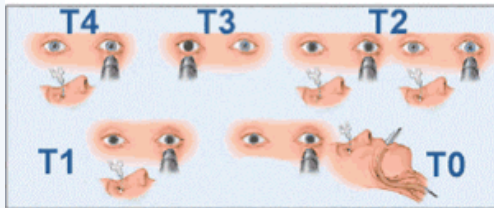
## 2005: FOUR Score « Full Outline of Unresponsiveness »



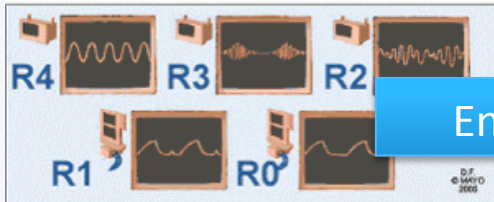
**Y Réponse oculaire**  
4 = ouvre les yeux et suit du regard à la demande  
3 = ouvre les yeux mais ne suit pas du regard  
2 = ouverture des yeux à l'ordre à voix haute  
1 = ouverture des yeux à la stimulation nociceptive  
0 = pas d'ouverture des yeux



**M Réponse motrice**  
4 = activité normale, spontanée  
3 = orientée à la douleur  
2 = réponse en flexion à la douleur  
1 = réponse en extension à la douleur  
0 = pas de réponse ou état de mal myoclonique



**T Réflexes du tronc**  
4 = réflexes pupillaires et cornéens présents  
3 = mydriase unilatérale fixée  
2 = réflexe pupillaire ou cornéen absent  
1 = réflexes pupillaire et cornéen absents  
0 = réflexes pupillaire et cornéen et de toux absents



**R Respiration**  
4 = en VS, respiration régulière  
0 = en VC : fréquence patient = fréquence machine

En 35 ans, pas d'avancée significative...

## Comparaison avec GCS/ GLS

- Bonne reproductibilité
- Précision comparable au GCS
- Pas de composante verbale!
- Plus précis dans les comas profonds?





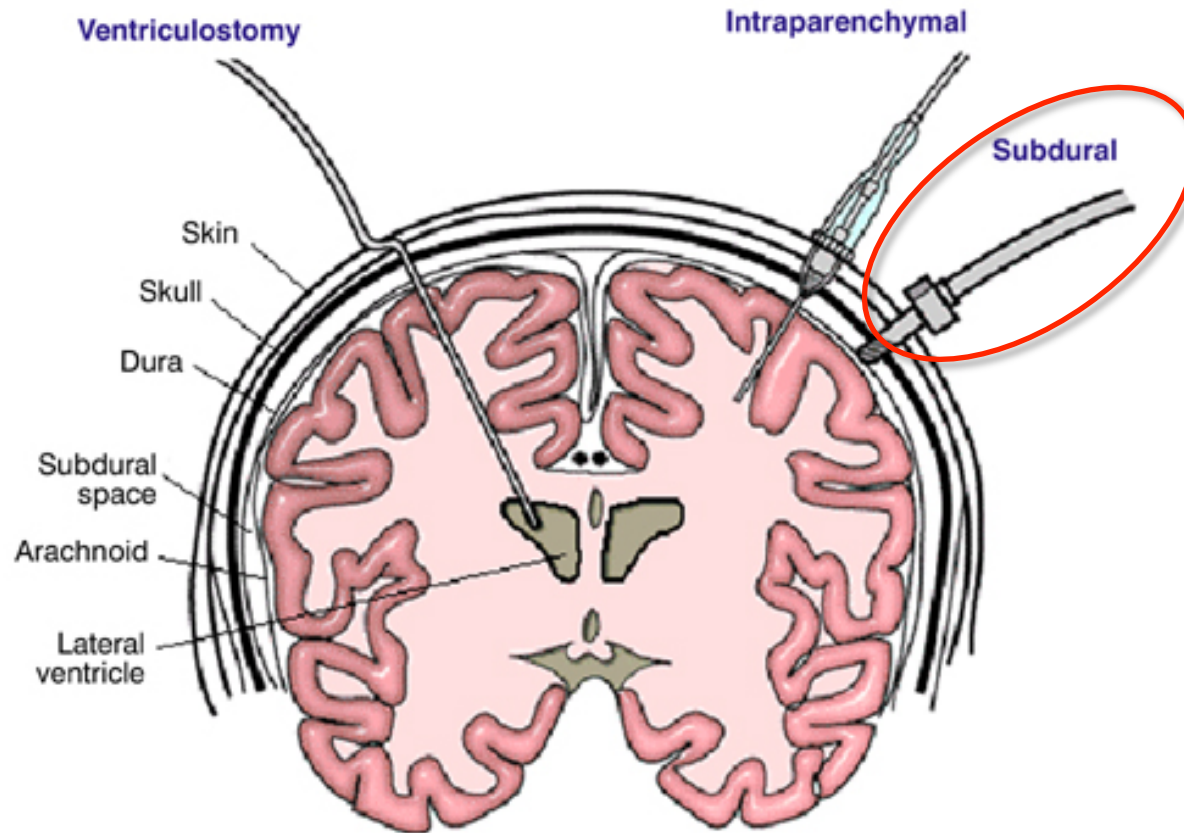
#### Pression intracranienne

- Hypertension intracranienne: notion ancienne (19<sup>ème</sup> siècle) **MAIS pas de méthode de mesure!**
  - Traitements empiriques:
    - 1908: Hypertension intracranienne peut être responsable d'une détérioration neurologique et doit être combattue
    - 1921: Sérum Hypertonique
    - 1955: Hypothermie
    - 1957: Hyperventilation
    - 1957: Stéroïdes (Tumeurs)
    - 1971: Craniectomie décompressive
    - 1973 : Barbituriques
  - Jusque dans les années 60, les mesures de pression intracraniennes étaient estimées à partir de mesures de pression dans le sac dural (ponction lombaire)
  - **1960: Lundberg: Mesure de la PIC de façon continue via un cathéter dans les ventricules cérébraux**  
→ **Nouveau « GOLD Standard »**

Pas d'avancée significative depuis lors!!



Ce qui a changé: Autres types de cathéter permettant le monitoring de la PIC



Modalités de mesure non invasives: en cours de développement

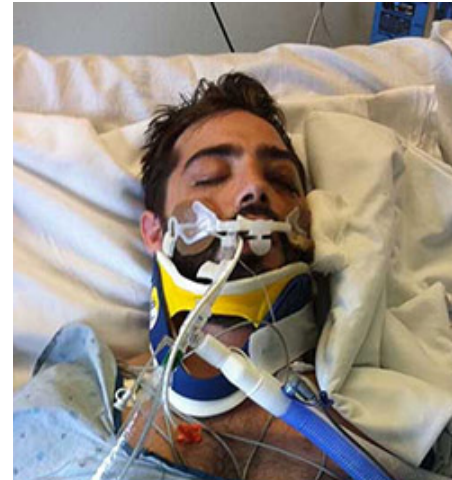
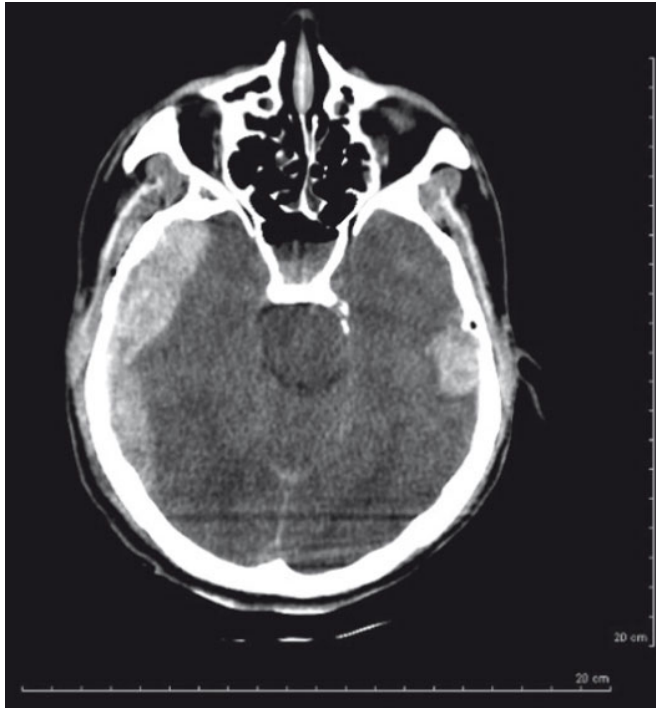
## 5.2 Evolutions récentes: Monitoring

### Pression Intra-Cranienne

Ce qui a changé: Meilleure définition des limites « normales » de la PIC: 5-15 mmHg

Ce qui a changé: Meilleure définition des indications de monitorer la PIC

Après traumatisme crânien: GCS < 8 et Scanner cérébral anormal → Monito PIC



## 5.2 Evolutions récentes: Monitoring

### Pression Intra-Cranienne

Ce qui a changé: Meilleure définition de la place des thérapeutiques (2001)

Therapy Steps	Levels of Evidence	Treatment	Risk
8	Not reported	Decompressive craniectomy	Infection or delayed hematoma Subdural effusion Hydrocephalus and syndrome of the trephined
7	Level II	Metabolic suppression (barbiturates)	Hypotension and increased number of infections
6	Level III	Hypothermia	Fluid and electrolyte disturbances and infection
5	Level III	Induced hypocapnia	Excessive vasoconstriction and ischemia
4	Level II	Hyperosmolar therapy Mannitol or hypertonic saline	Negative fluid balance Hypernatremia Kidney failure
3	Not reported	Ventricular CSF drainage	Infection
2	Level III	Increased sedation	Hypotension
1	Not reported	Intubation Normocarbic ventilation	Coughing, ventilator asynchrony, ventilator-associated pneumonia



Principales avancées au cours des dernières années



Electrophysiologie

Perfusion cérébrale

Oxygénation  
cérébrale

Métabolisme

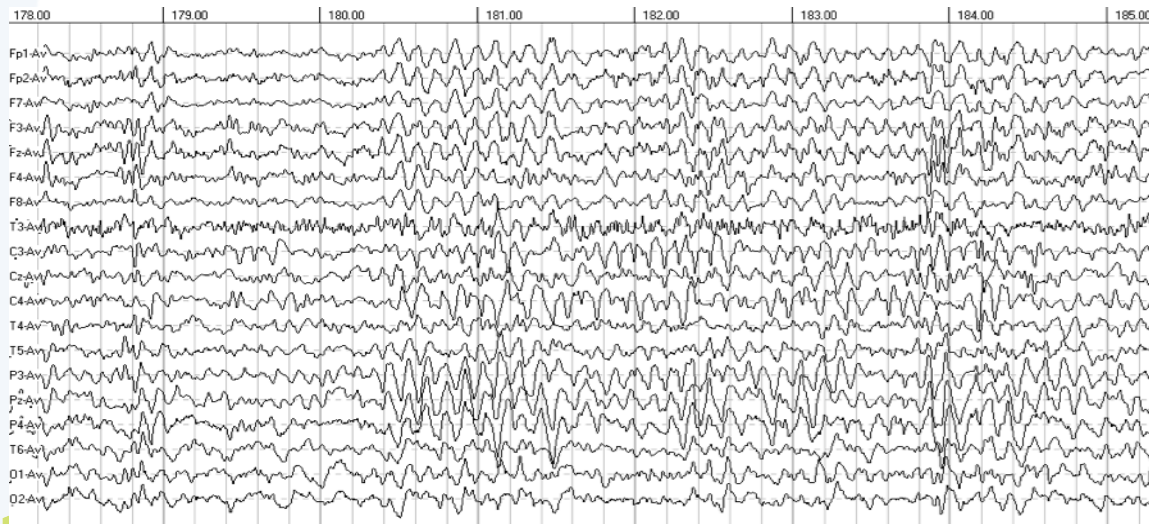
But: Identifier précocément les signes de souffrance cérébrale pour éviter les dommages neurologiques secondaires

© CORBIS



#### Electrophysiologie

- 1ères descriptions de l'épilepsie remontent à l'antiquité
- « Sorcellerie » → 19è siècle
- Traitements:
  - Barbituriques (1912), Phénytoïne (1937), BZD (1960)
  - ...
- 1930: Enregistrement activité électrique du cerveau
- 1950: Utilisation EEG en pratique clinique



#### Intérêt à l'USI > 1995

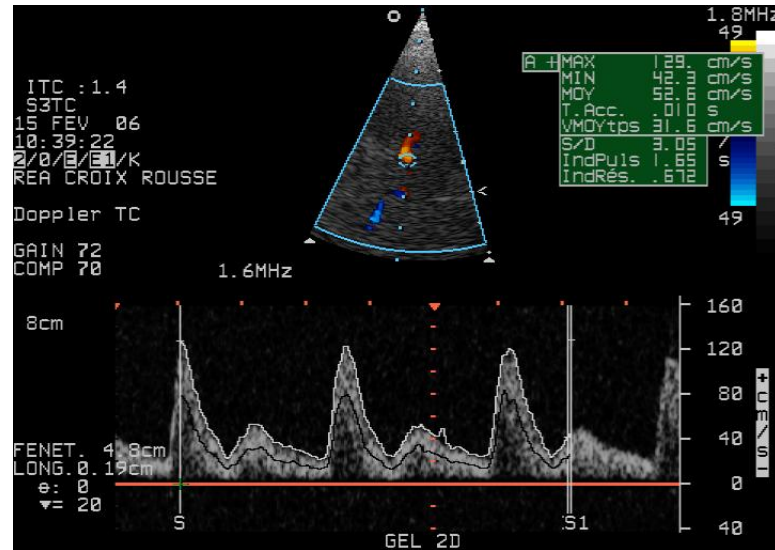
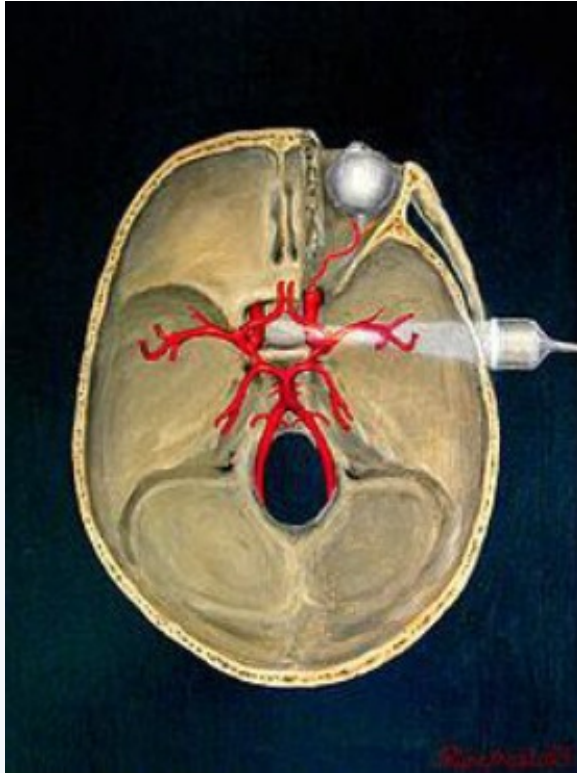
- Diagnostic de l'épilepsie
- **Monitoring** (état de mal épileptique, trauma, HSA...)
- Pronostic neurologique
- Diagnostic de la mort encéphalique

## 5.2 Evolutions récentes: Monitoring

### Monitoring « Fonctionnel »

#### Perfusion cérébrale

> 2000 Echographie Doppler Trans-Cranien



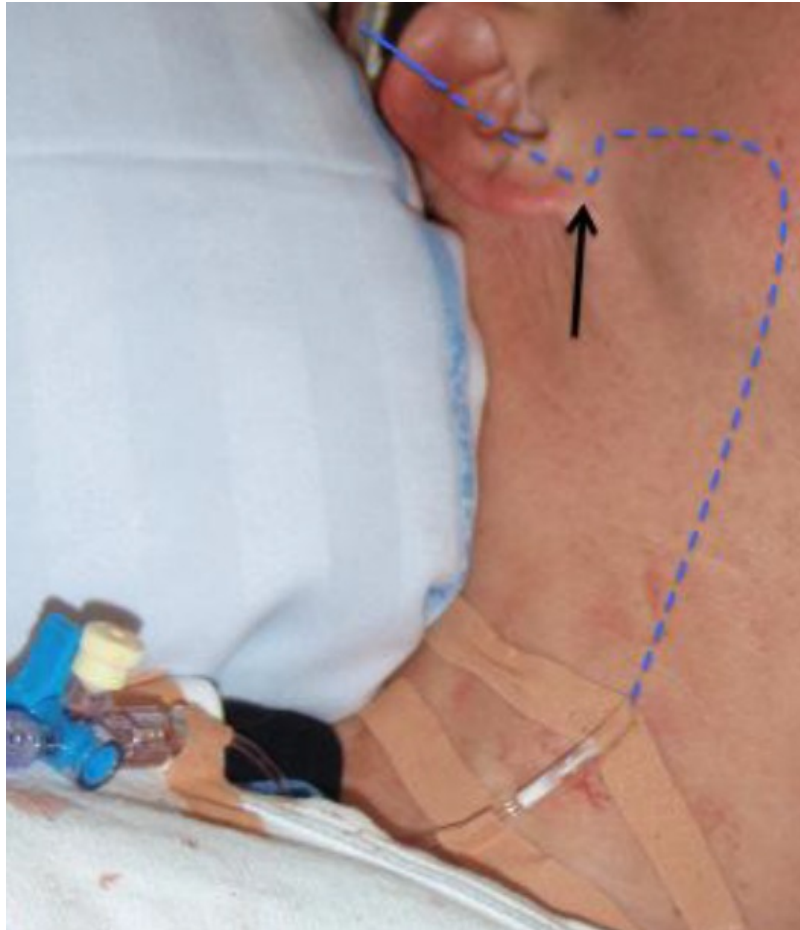
- Estimation de la **perfusion cérébrale**
- **Détection de signes indirects d'une hypertension intracrânienne**
- Valeur pronostique chez les patients traumatisés crâniens
- Détection du vasospasme
- Diagnostic de mort encéphalique





#### Oxygénation cérébrale

**1997:** Saturation Jugulaire en Oxygène (« SvO<sub>2</sub> du cerveau »)



Valeurs normales entre 55 et 70%

Diminution signe probablement un débit sanguin cérébral inadéquat

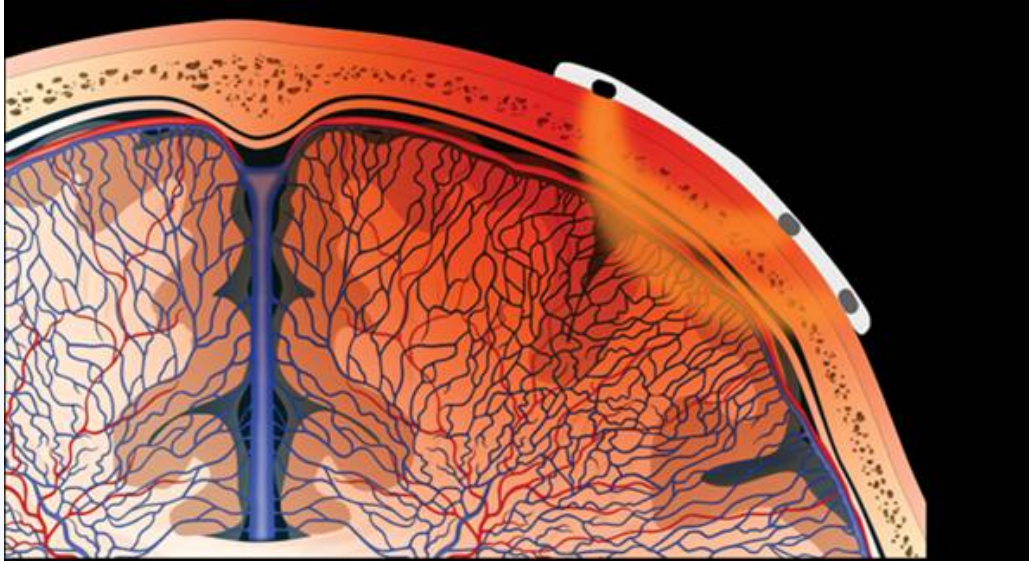
Interprétation délicate!





#### Oxygénation cérébrale

> 2000: NIRS : Near Infrared Spectroscopy « rSO<sub>2</sub> = SpO<sub>2</sub> du cerveau »



Variables affectant la rSO<sub>2</sub>:

- SaO<sub>2</sub>
- Débit sanguin cérébral
- Débit cardiaque
- Consommation en O<sub>2</sub>
- Température
- circulations extra-craniennes (faciale, sous-cutanée)!

Attention si valeur < 50% ou

↘ 25%

Signal d'alarme intéressant!

Ne pas se baser sur un NIRS normal pour se rassurer!



#### Oxygénation cérébrale

> 2000: PbO<sub>2</sub>: Oxygénation tissulaire cérébrale («pO<sub>2</sub> du cerveau »)

Attention: mesure locale et oxygénation cérébrale pas homogène  
Interprétation en fonction de la localisation du capteur!  
Où positionner le capteur? Plusieurs capteurs?

Reprinted with permission of Integra NeuroSciences, Plainsboro, NJ.

Valeur normale (patient cérébrolésé) > 25 mmHg

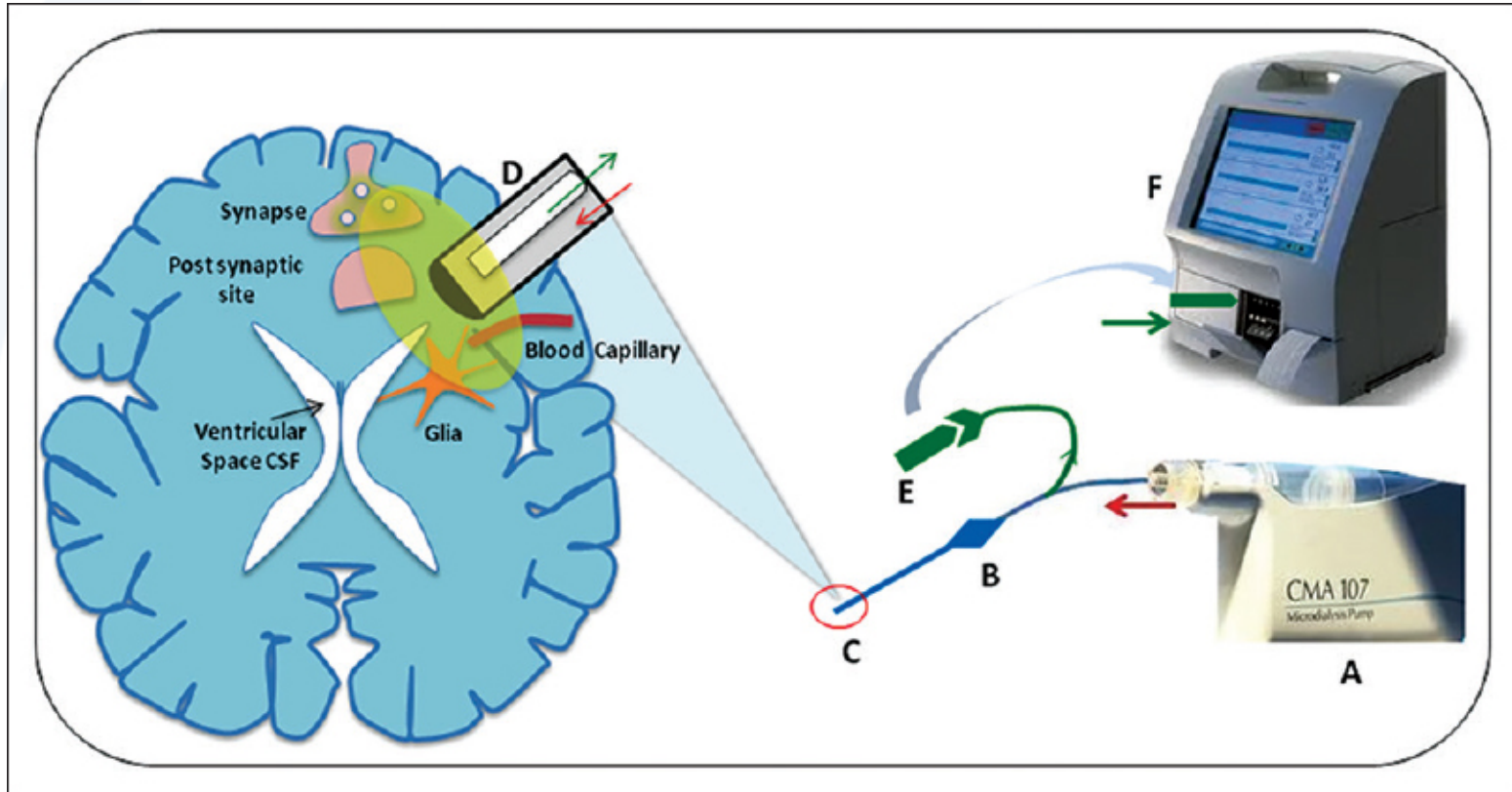
Hypoxie cérébrale < 20 mmHg, Hypoxie sévère < 15 mmHg → **Réaction immédiate**

## 5.2 Evolutions récentes: Monitoring

### Monitoring « Fonctionnel »

#### Métabolisme cérébral

> 2000 : Microdialyse cérébrale (« Le lactate du cerveau »)



Valeurs mesurées: **lactate**, pyruvate, glycémie  
Donne une mesure du métabolisme cellulaire de façon **locale**  
→ **Indicateur d'une ischémie cérébrale (locale > globale)**





## 5.3 Evolutions récentes: Stratégies thérapeutiques

But: éviter les dommages neurologiques secondaires

### 1. « Time is Brain »

Contemplation



Action





- Identification de la souffrance cérébrale → **Réaction rapide** et proportionnée
  - Stratégies de management de l'hypertension intracrânienne
  - Traitement agressif et multimodal de l'état de mal épileptique
  - Manipulation du débit sanguin cérébral et du débit cardiaque
  - Identification et traitement précoce du vasospasme (HTA induite, artériographie)

## Importance capitale d'identifier la souffrance cérébrale

- Prise en charge de l'AVC: chaque minute compte...
  - r-TPA
  - Thrombectomie: la plus précoce possible!
  - Développement de filières de soins pour permettre la prise en charge la plus rapide possible



## 5.3 Evolutions récentes: Stratégies thérapeutiques

### 2. « Less is More »

Comment faire aussi bien avec moins?



- Moins de sédation
- Moins de curares
- Moins d'hypothermie
- Moins de ventilation invasive
- Moins de monitoring hémodynamique invasif
- Moins de nutrition (parentérale)
- Moins de contrôle glycémique
- Moins de transfusions



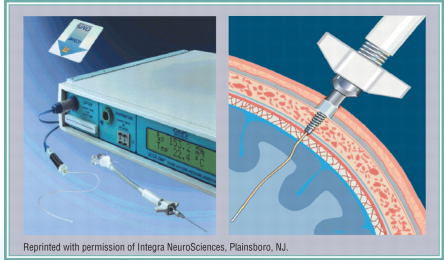
# Soins Intensifs Neurologiques: Plan

1. Les racines
2. La neuro-traumatologie et l'apport de la médecine de guerre
3. Epidémie de poliomyélite: le fondement des soins Intensifs
4. Les premières Neuro-ICU
5. Les évolutions récentes:
  1. Imagerie
  2. Monitoring
  3. Stratégies thérapeutiques
    1. « Time is Brain ! »
    2. « Less is More »
6. **Les perspectives**
  1. **Monitoring Multimodal et « Big Data » -**
  2. **Challenge du patient âgé et polypathologique**
  3. **L' Individualisation des thérapeutiques**

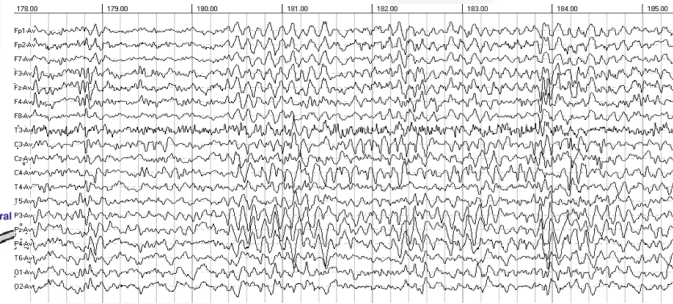
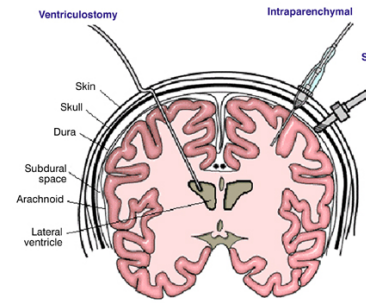
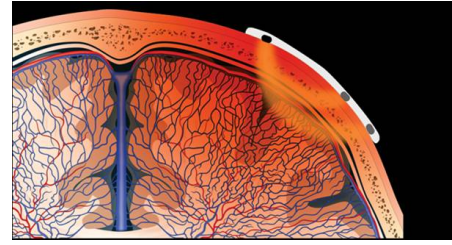
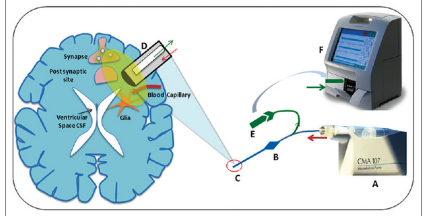
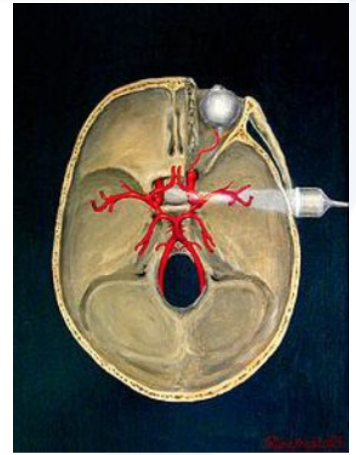
# 6. Perspectives

L'intégration du monitoring multimodal

Identification de la souffrance cérébrale → éviter les dommages neurologiques secondaires



Reprinted with permission of Integra NeuroSciences, Plainsboro, NJ.

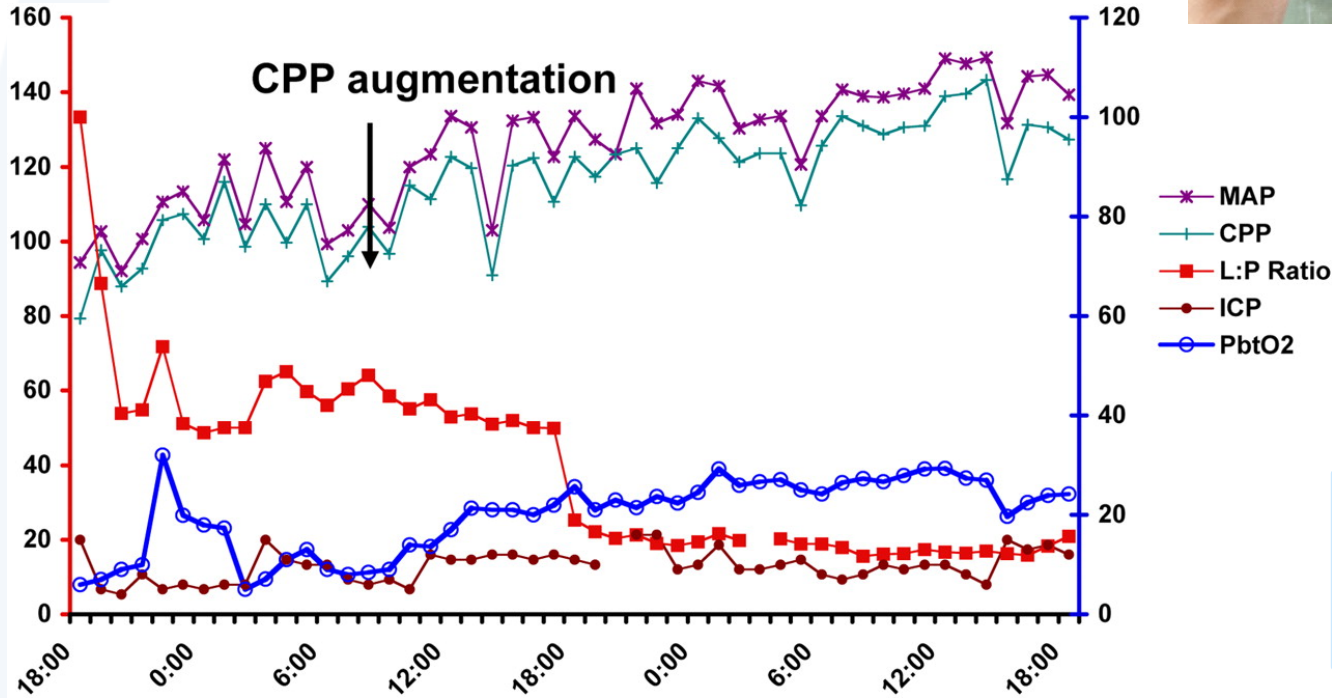




# 6. Perspectives

L'intégration du monitoring multimodal

Indications précisées  
Interface adaptée  
Réactions standardisées  
Suivi des thérapeutiques



Développement de techniques non invasives

# 6. Perspectives

Les challenges des patients âgés et polypathologiques

Patient de 1980



Patient de 2017



Et les questions éthiques qu'ils soulèvent!



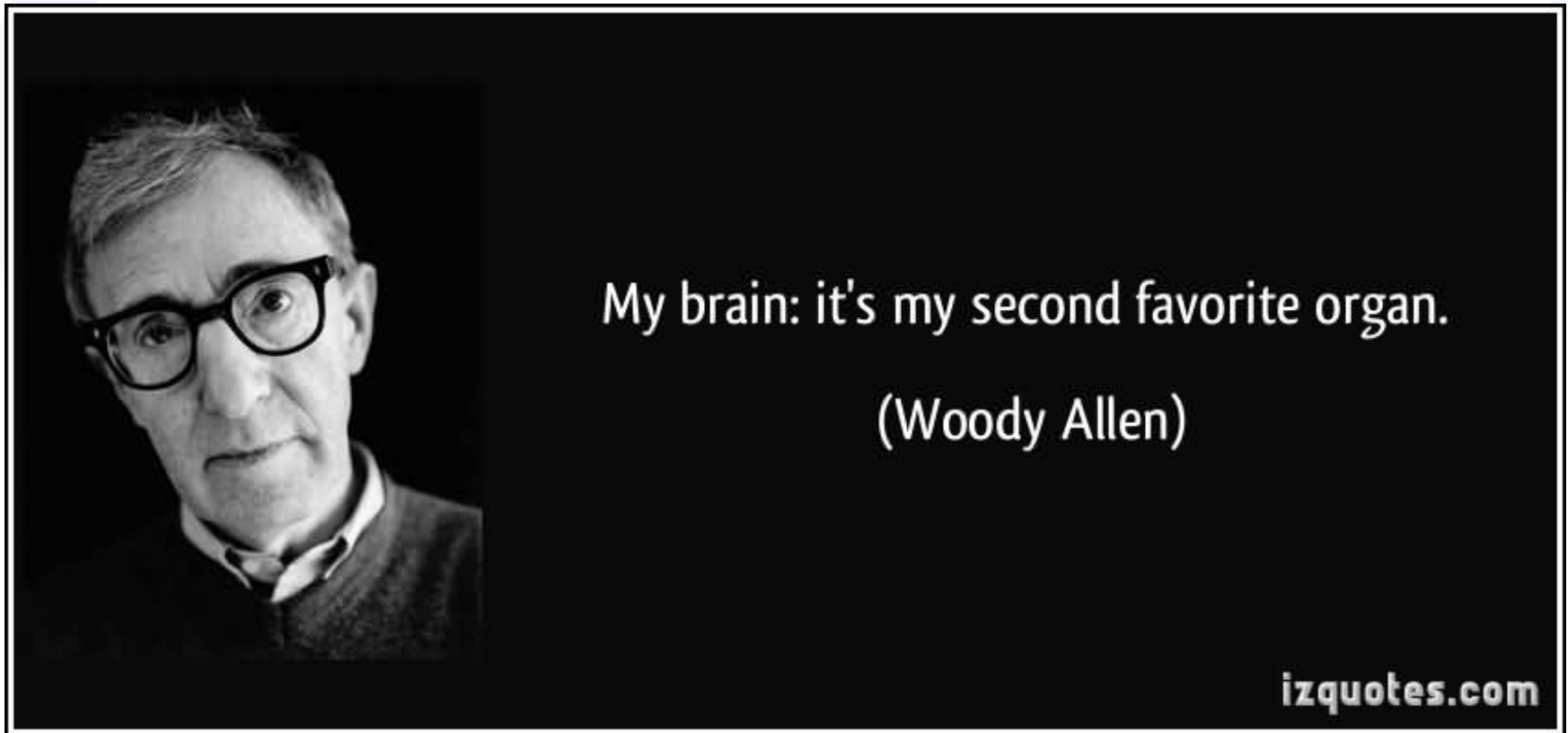
## 6. Perspectives

### L'individualisation des traitements

« One size does not fit all »...



# Merci pour votre attention!





# Merci pour votre attention!

© Randy Glasbergen / glasbergen.com



**“Welcome! Today’s topic is ‘How To Give A Presentation Without Losing Your Audience’s Attention’. The End. Thank you for coming.”**

