

Module 5 - MPR et pathologies du système nerveux central et handicap sensoriel



Le traumatisme crânien

Jacques Luauté
Hôpital Henry Gabrielle



PLAN

- Définitions
- Épidémiologie
- Physiopathologie et lésions cérébrales du TC
- Coma – éveil végétatif – éveil conscience
- Les grands tableaux d'altérations chroniques de la conscience
- Complications lors de la période initiale
- Séquelles à distance

Définitions



- La notion de traumatisme crânien, ou traumatisme cranio-cérébral, couvre les traumatismes du neurocrâne et du cerveau. Les manifestations cliniques dépendent de l'importance de l'impact et des facteurs associés. Wikipédia

Gravité du TC selon le score de Glasgow

- TC léger si le score de Glasgow est >12
- TC modéré si score de Glasgow entre 9 et 12 inclus
- TC grave si score de Glasgow est ≤ 8 .

Autre classification de sévérité

- Center for Disease Control (USA)

	Catégories de sévérité du TC		
	Léger	Modéré	Sévère
Imagerie cérébrale	Normale	Normale ou anormale	Normale ou anormale
Score AIS	1 - 2	3	4 - 6
GCS initial	13 - 15	9 - 12	3 - 8
Durée de coma	< 30 minutes	30 minutes – 24 heures	> 24 heures
Durée d'APT	0 - 1 jour	Entre 1 et 7 jours	> 7 jours

Le TC léger est une catégorie diagnostique
hétérogène

Plusieurs niveaux de sévérité
Avec des risques évolutifs différents

Le syndrome post-commotionnel (SPC) ?

Association de symptômes (plaintes) à des
degrés divers

Dans les suites du TCL (parfois retardés de
quelques jours)

Le TC modéré et grave

Épidémiologie

- Fréquence:
 - 150 - 500 TC pour 100 000 hab.
 - Environ 3000 nouveaux handicaps sévères/an
- Population de 100 000 personnes...
- Sexe-ratio : 2 hommes pour 1 femme
- 2 pics : 15-24 ans et + de 75 ans
- 2 tendances qui s'opposent au cours des dernières décennies:
 - Diminution de l'accidentologie => moins d'accident
 - Progrès de la réanimation => plus de survivants
- Très grande hétérogénéité de la population

Épidémiologie

- Causes
 - AVP 60%
 - Chutes 25%
 - Sports, agressions 15%

Physiopathologies et lésions

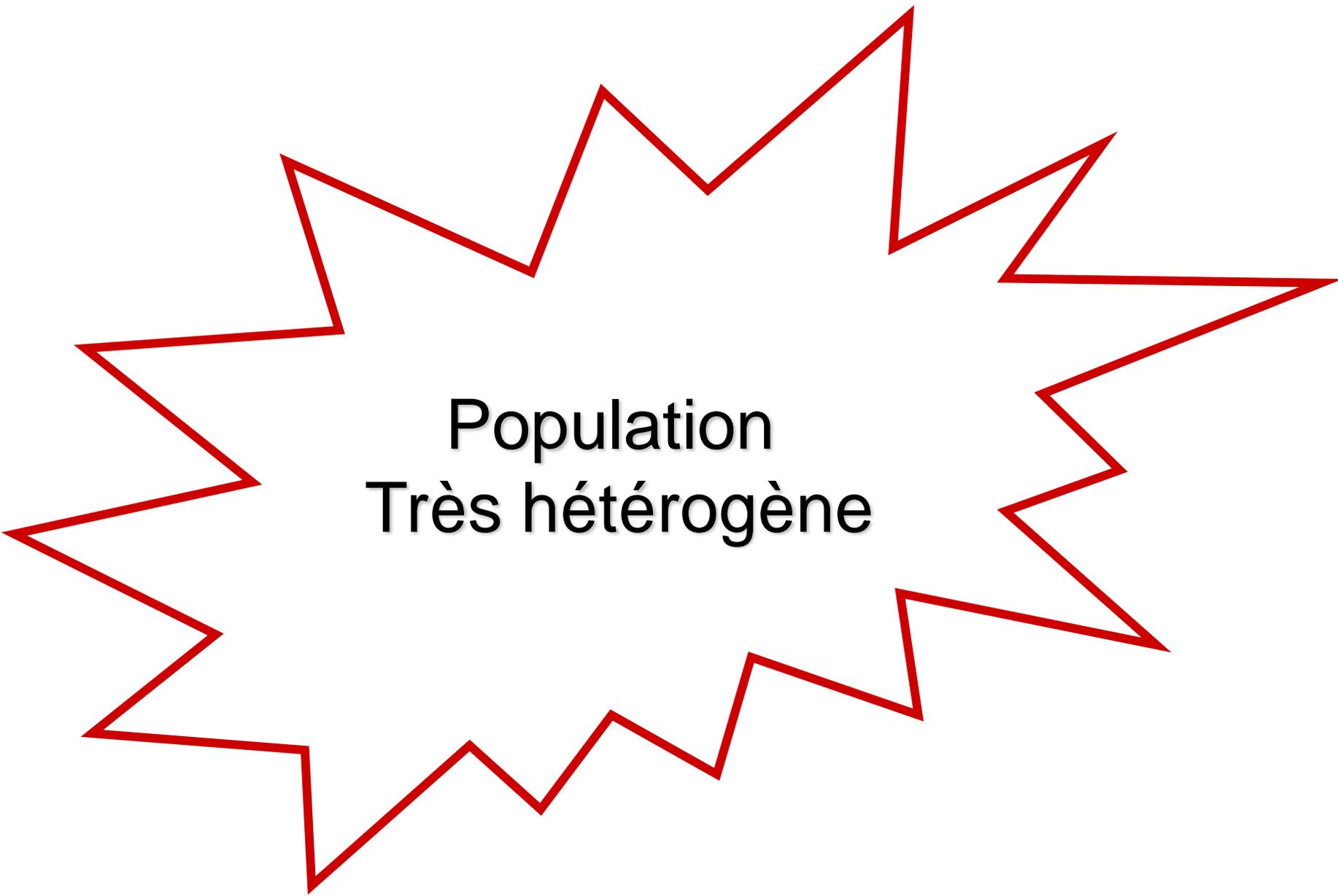
- Elle dépend d'abord de la cause du TC



Les mouvements d'accélération décélération lors d'un AVP

Physiopathologie





Population
Très hétérogène

Les différents types de lésion

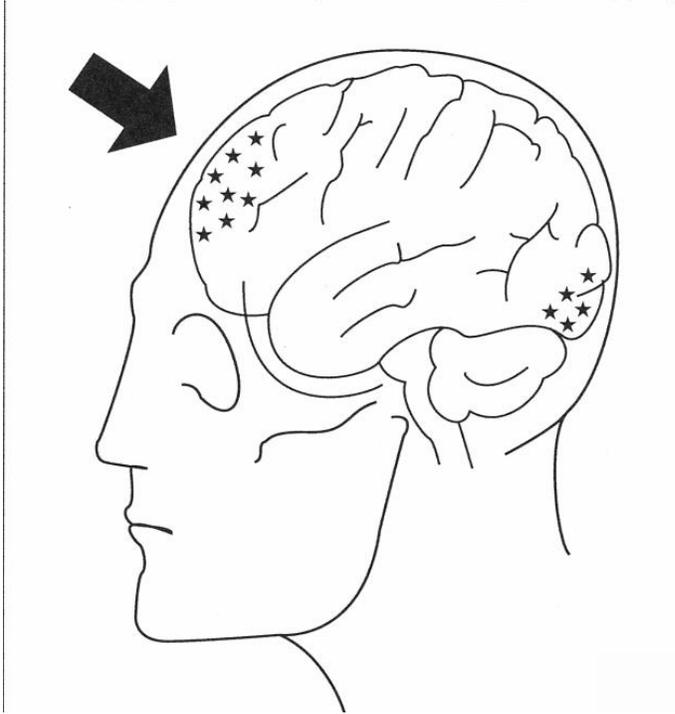
- Les lésions primaires
 - intra-crâniennes, intra-cérébrales focales
 - intra-crâniennes, intra-cérébrales diffuses
 - intra-crâniennes, extra-cérébrales
 - Les lésions vasculaires
- Les lésions secondaires
 - lésions consécutives à l'engagement
 - Les ACSOS
- Les lésions tertiaires
 - Lésions dégénératives

Le bilan lésionnel

- Le scanner cérébral: examen de référence
 - Réalisé de façon systématique
 - Recherche d'une lésion nécessitant une intervention chirurgicale (hématome sous-extra-dural, plaie cranio-encéphalique, embarrure, fistule carotido-caverneuse)
- L'IRM est utile pour détecter les lésions axonales diffuses et les lésions de la fosse cérébrale postérieure

Les lésions intra-crâniennes, intra-cérébrales focales

Contusion hémorragique



Tiré de Sichez et Faillot 1995

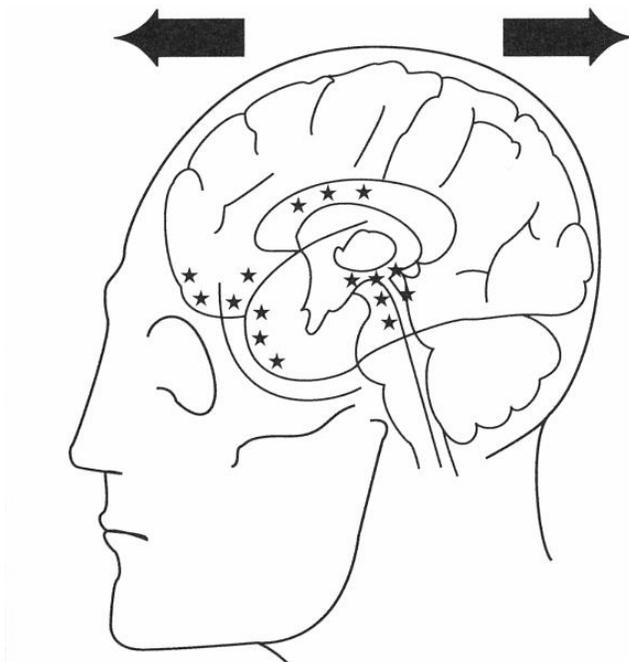
Mécanisme : Lésion du coup et du contre-coup



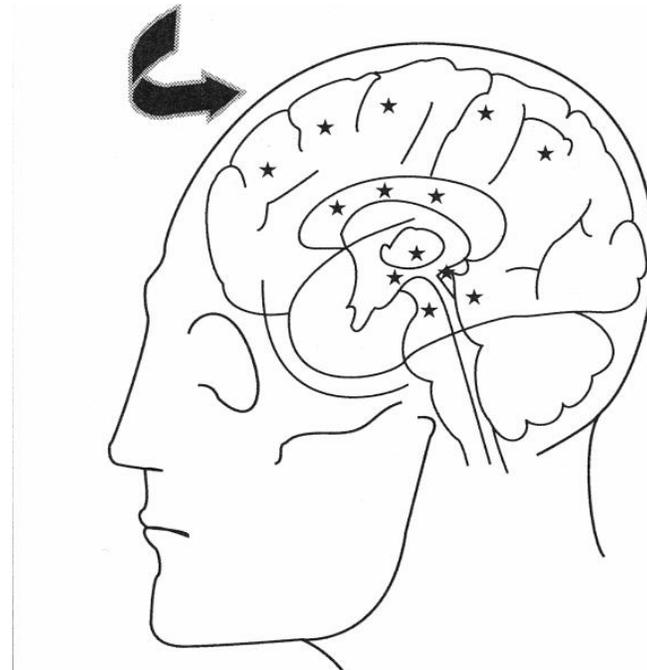
Aspect scannographique : Lésion hyperdense bi-frontale et temporale droite (mieux visible à 24-48h)

Les lésions intra-crâniennes, intra-cérébrales diffuses

Les lésions axonales diffuses (LAD)

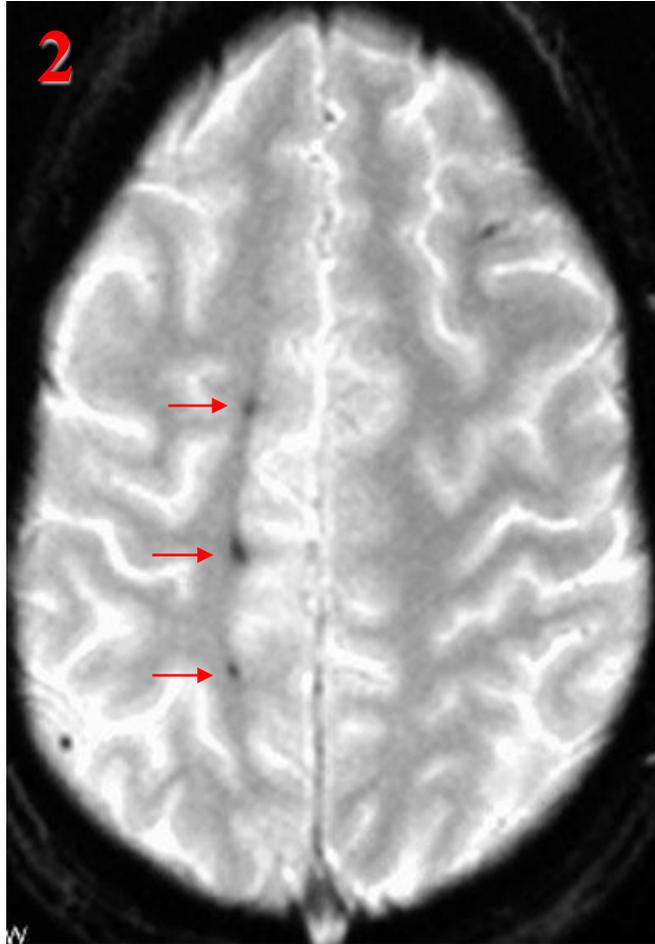


Tiré de Sichez et Faillot 1995

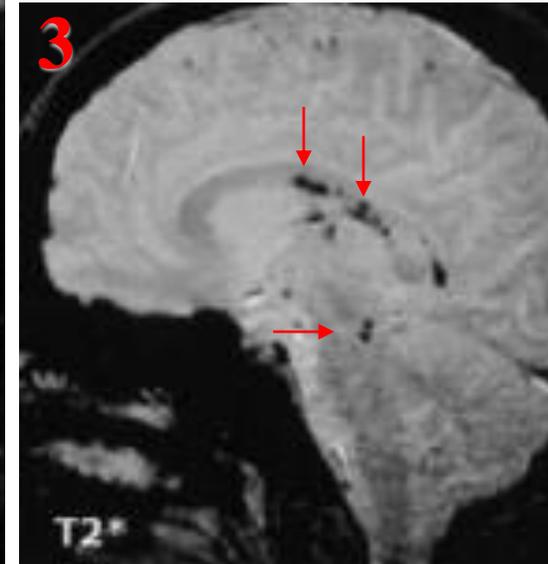


Tiré de Sichez et Faillot 1995

Mécanisme : cisaillement de la substance blanche à la jonction substance blanche-substance grise par décélération brutale +/- mécanisme de rotation



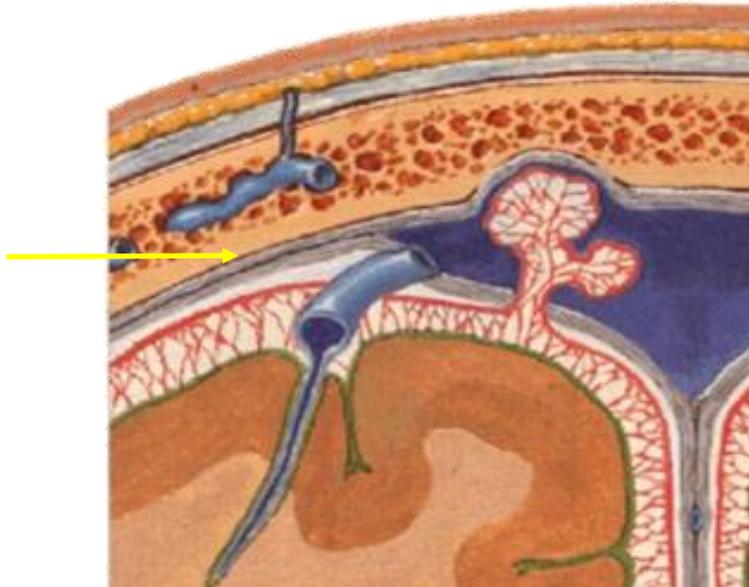
LAD
hémorragiques 2



- LAD hémorragique non visible sur le scanner cérébral (1)
- Visible en hyposignal sur l'IRM en pondération T2 (2) et T2* (3)
 - LAD à la jonction substance blanche – substance grise (2)
 - LAD au niveau du corps calleux et du tronc cérébral (3)

Les lésions intra-crâniennes extra-cérébrales

Hématome extra-dural



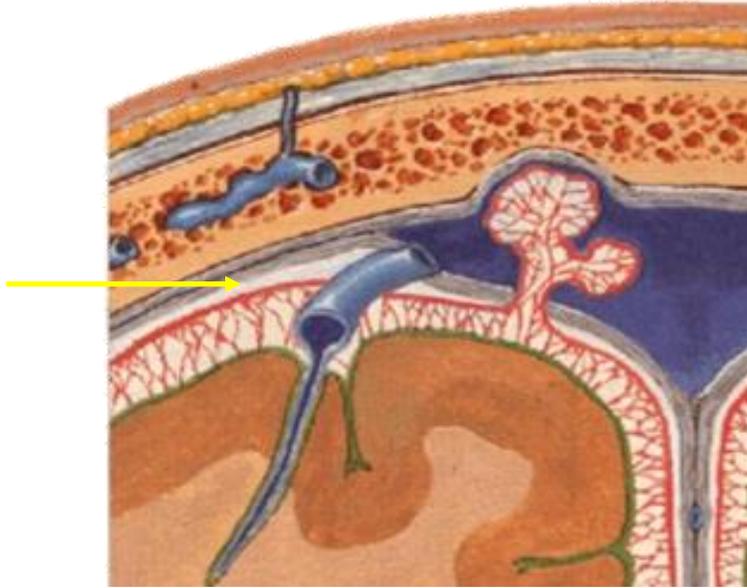
Mécanisme : collection de sang entre l'os et la dure-mère



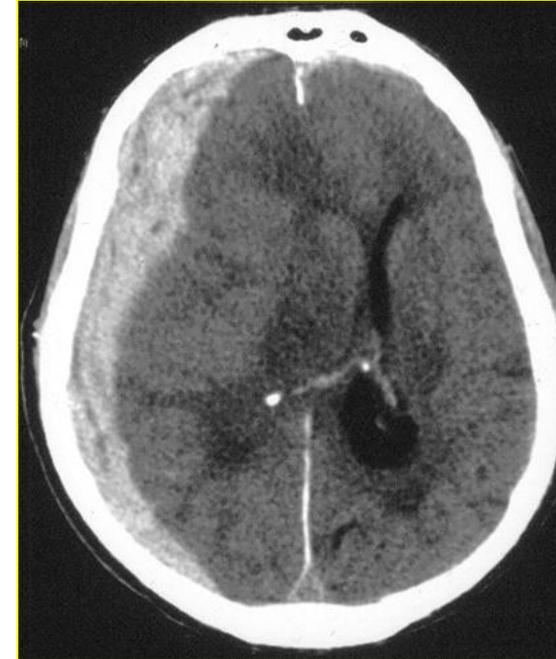
Aspect scannographique : lésion hyperdense homogène biconvexe au niveau de la convexité

Les lésions intra-crâniennes extra-cérébrales

Hématome sous-dural aigu



Mécanisme : collection de sang entre la dure-mère et le cerveau



Aspect scannographique : lésion hyperdense homogène bi-concave de la convexité

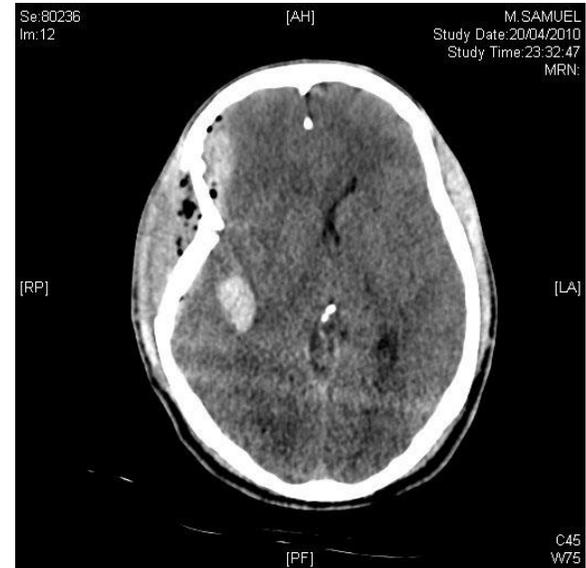
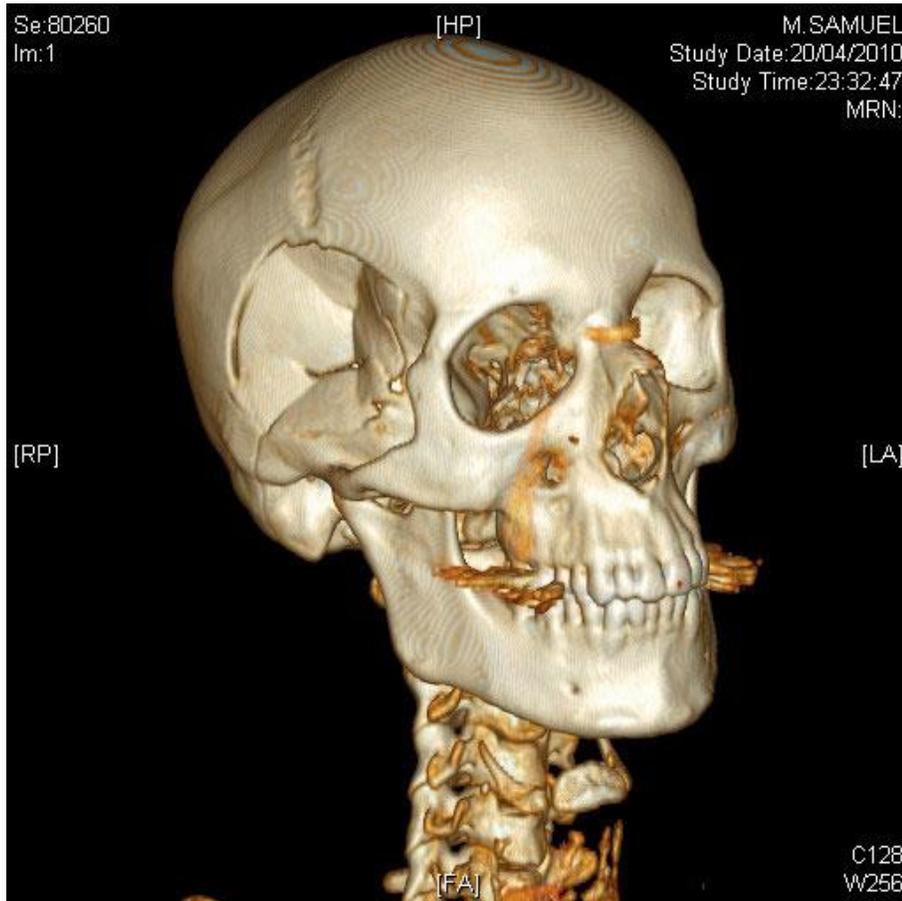
Les lésions intra-crâniennes intra et extra-cérébrales

Embarrure

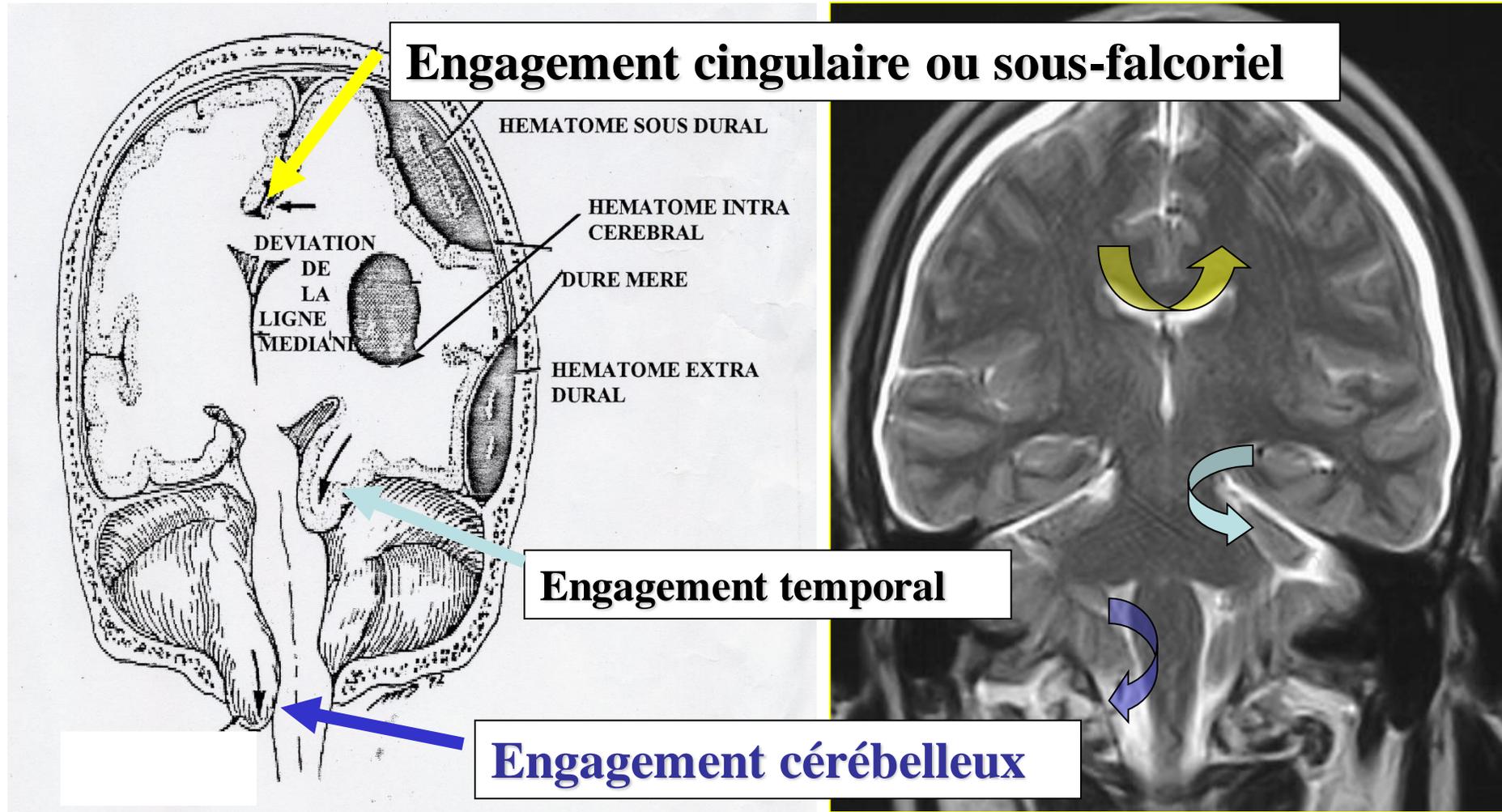


**Embarrure avec
contusion
hémorragique
cérébrale en regard**

Accident de foot « coup de genou »



Lésions consécutives à l'engagement cérébral



Coma – éveil végétatif – éveil conscience

- Définition du coma

Patient immobile, les yeux clos et qui n'a visiblement pas conscience de lui-même ni de son environnement.

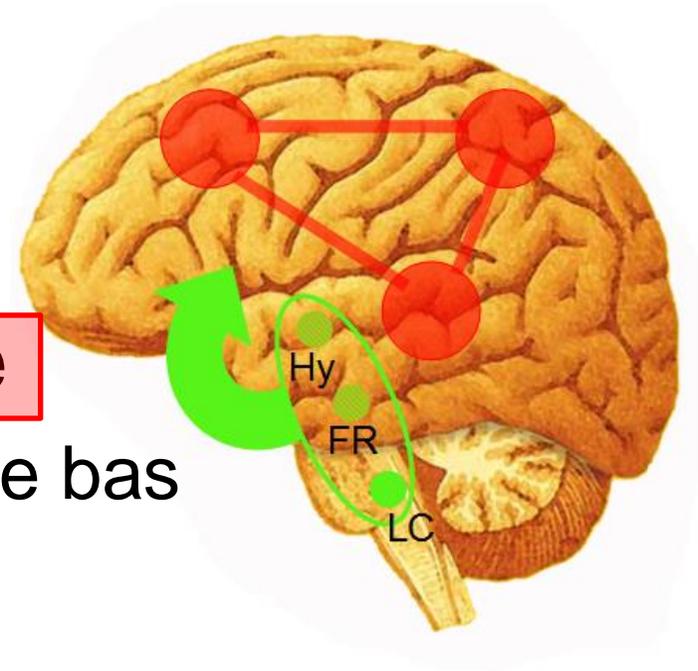
Plum et Posner 1983



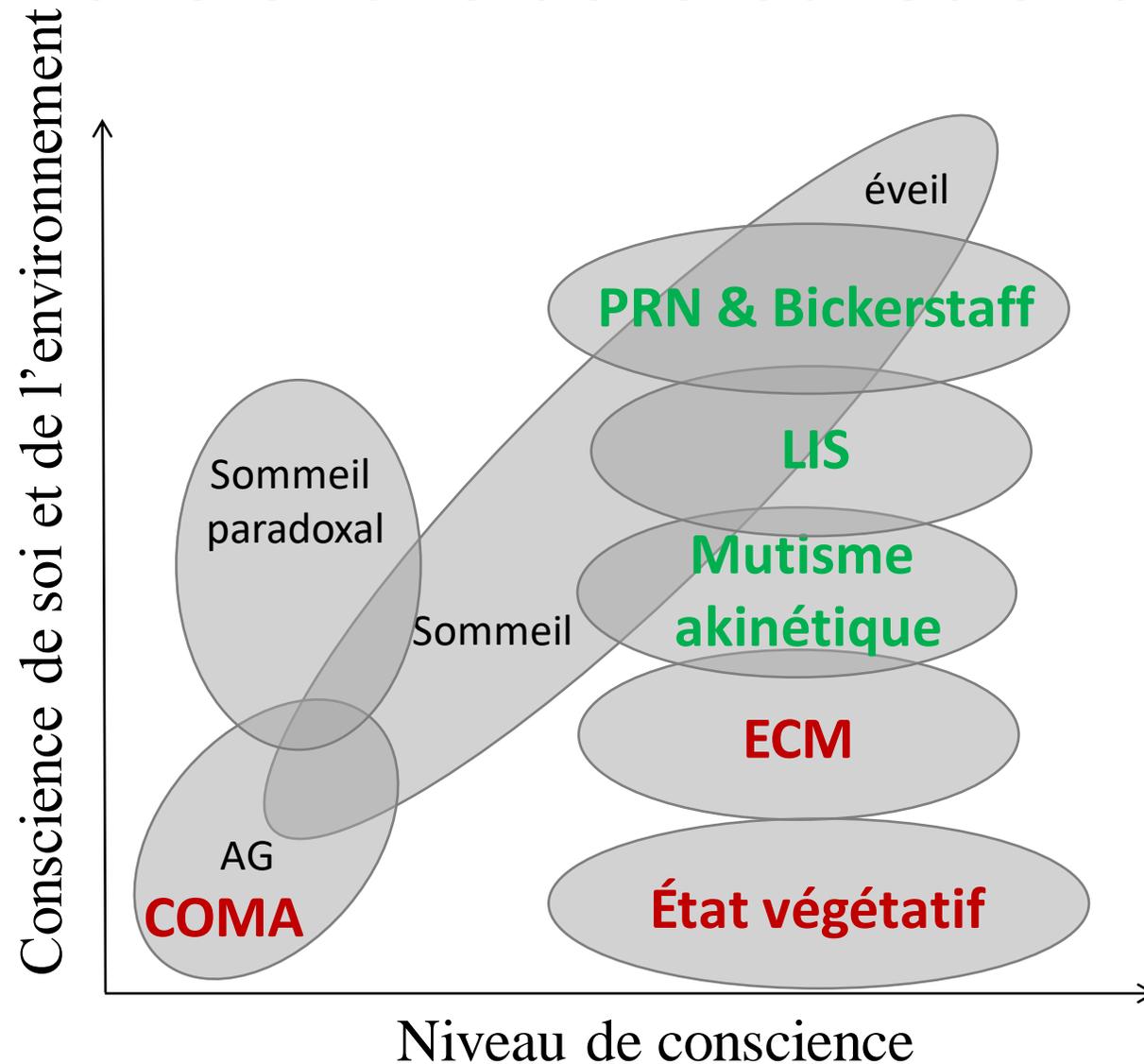
Blanche Neige, Disney

Définition de la conscience

- Niveau de conscience
 - Éveil – sommeil
- Contenu de la conscience
 - Informations sensorielles de bas niveau
 - Représentations abstraites complexes



Les différents états de conscience et altérations de la conscience



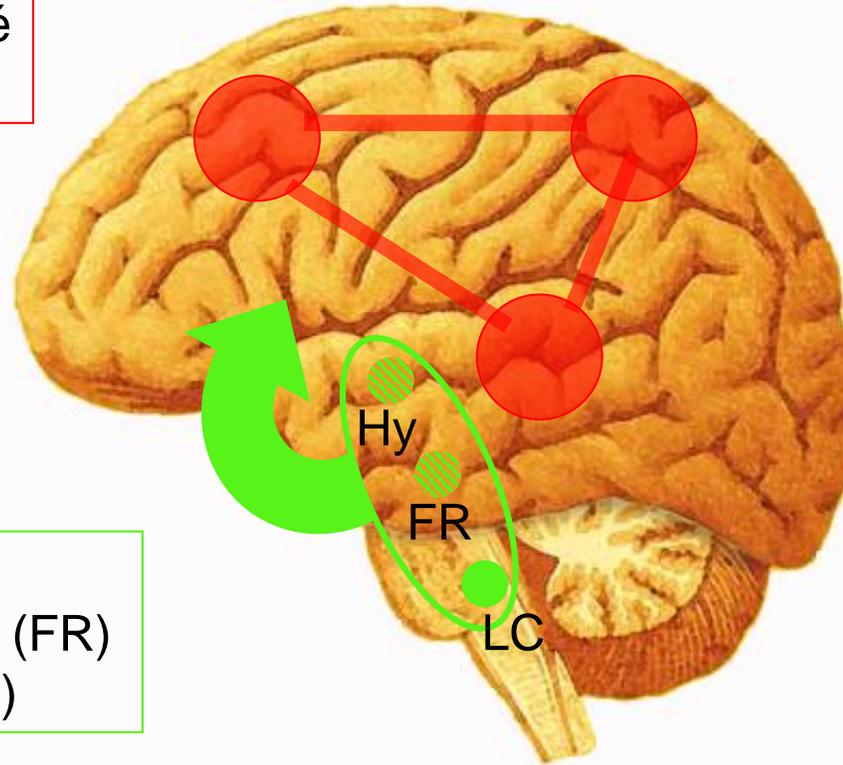
Éveil conscience

Réseau cortical
Largement distribué
Et interconnecté

Réponse à l'ordre
Motricité finalisée
Verbalisation intelligible
Suivi du regard
Réponses émotionnelles

ANATOMIE

Hypothalamus (Hy)
Formation réticulée (FR)
Locus ceruleus (LC)

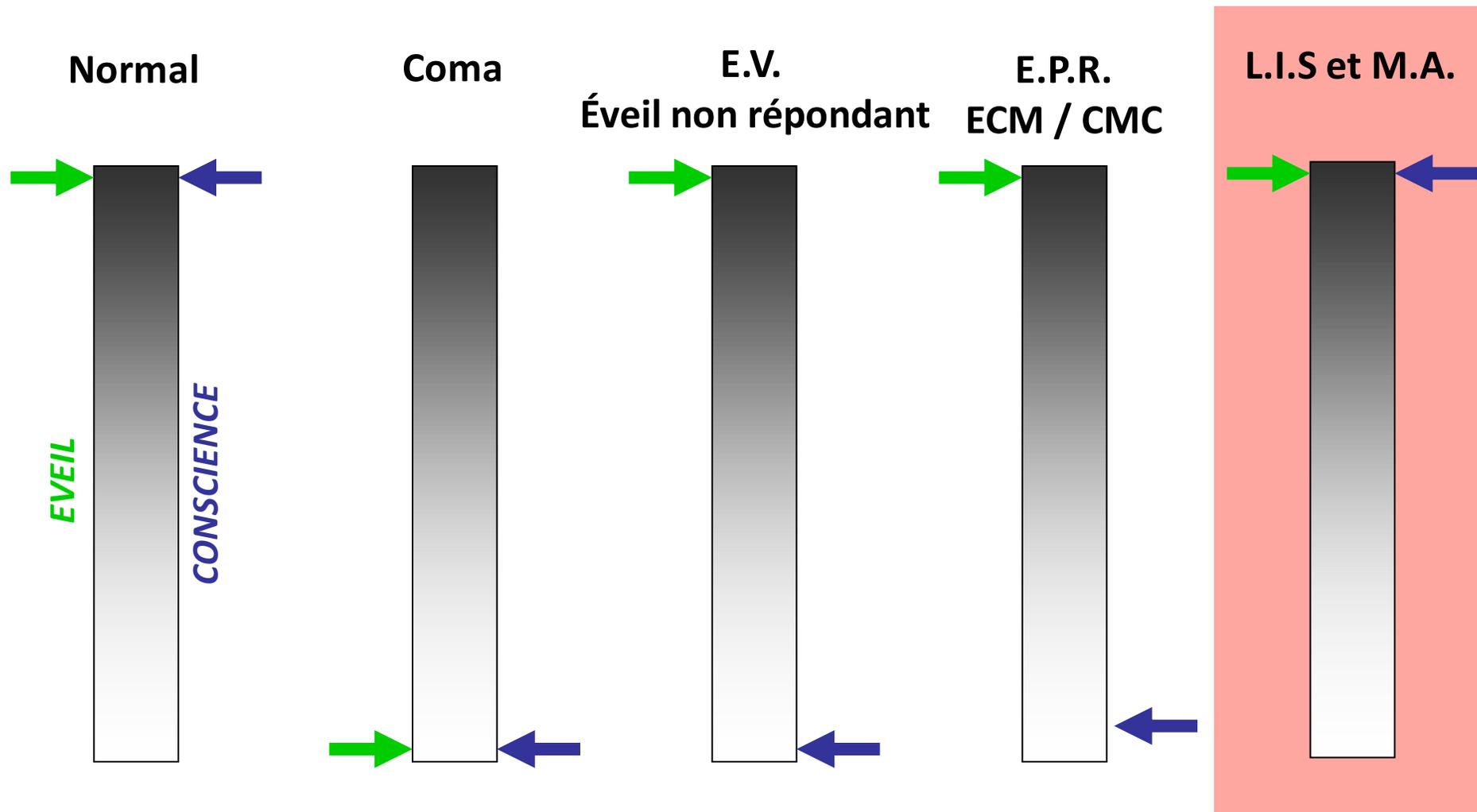


CLINIQUE

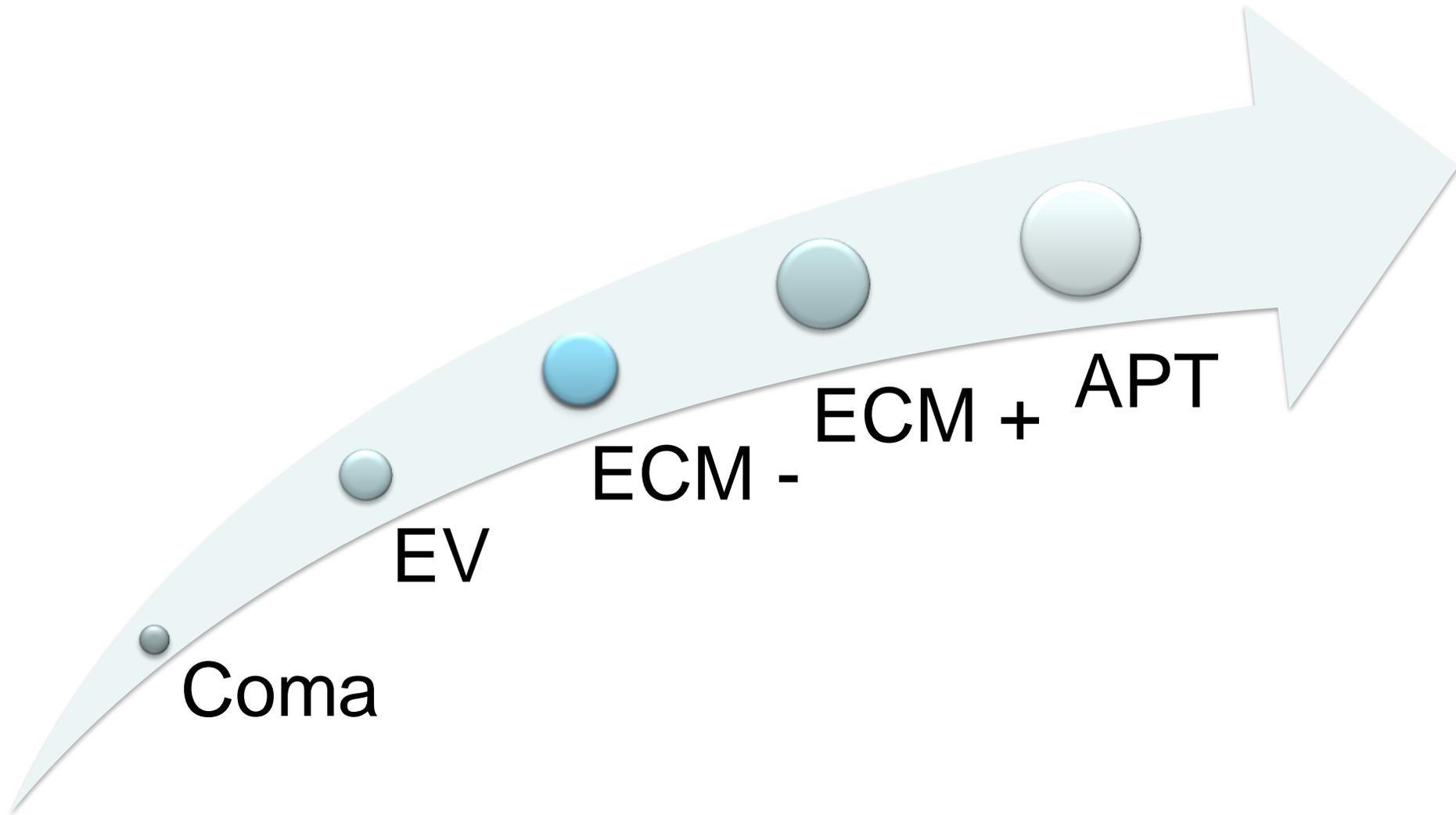
Ouverture des yeux
Cycle veille-sommeil

Éveil végétatif

Les diagnostics



Évolution chronologique



L'état végétatif ou état d'éveil non répondant

- ❑ 3 critères cliniques en faveur de la présence d'un éveil végétatif
 - Ouverture intermittente des yeux avec cycles veille / sommeil
 - Maintien des fonctions vitales permettant la survie grâce aux soins
 - Maintien variable des réflexes du tronc cérébral et de la moelle

Task force sur les états végétatifs ; NEJM 1994

L'état végétatif ou état d'éveil non répondant

- ❑ 2 Critères en faveur de l'absence d'éveil
« conscience »
 - Absence de réponse **appropriée, reproductible, intentionnelle** à des stimuli visuels, auditifs, tactiles
 - Absence de compréhension et d'expression du langage

Task force sur les états végétatifs ; NEJM 1994

L'état végétatif ou état d'éveil non répondant

- État végétatif chronique
 - Durée > 3 mois si coma non traumatique
 - Durée > 1 an si coma traumatique

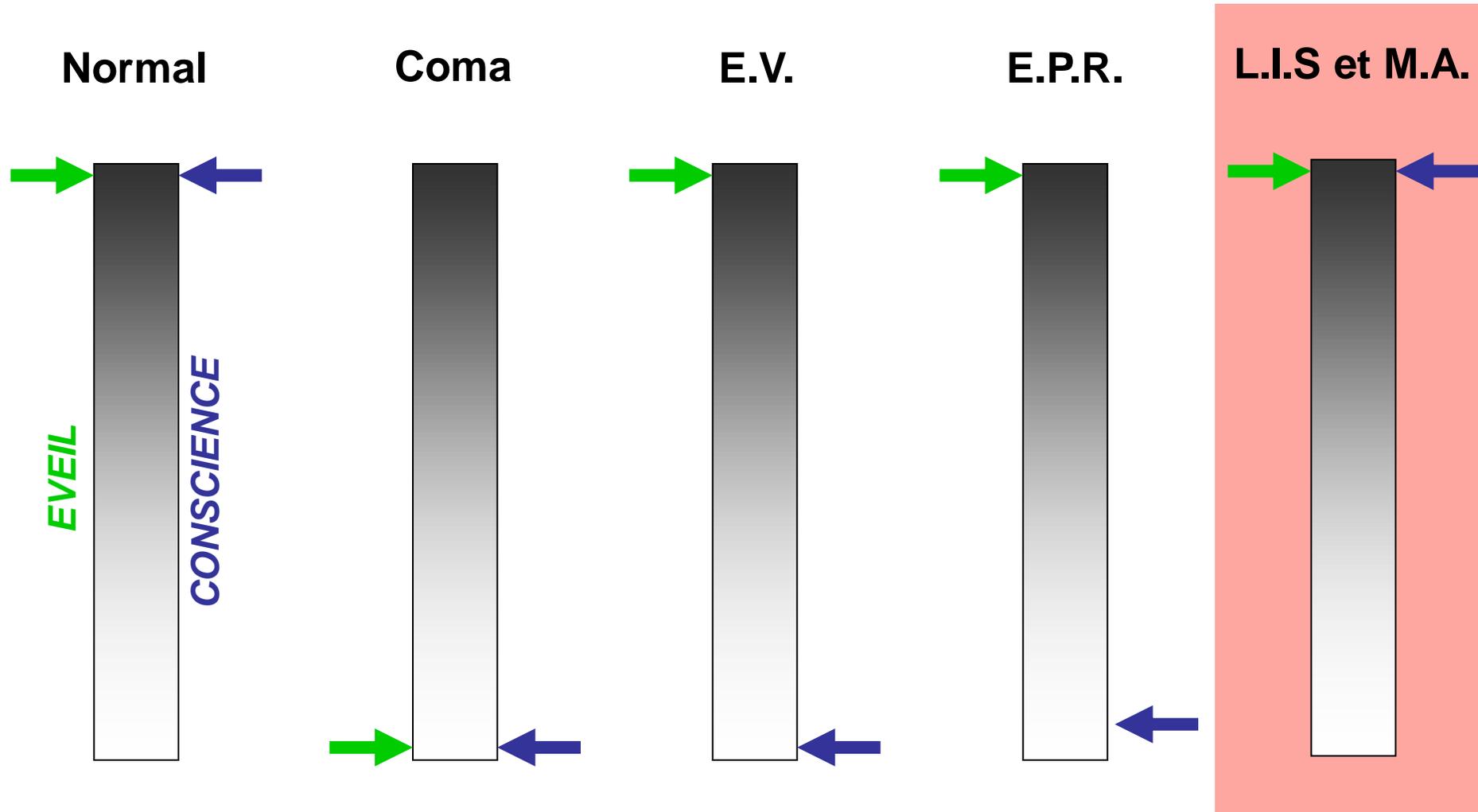
Pour un patient en état végétatif
il faut impérativement
préciser l'étiologie et le délai
en plus de la description clinique

État pauci-relationnel ou état de conscience minimale

- Patients sévèrement déficitaires dont les réponses sont inconstantes, mais reproductibles témoignant de l'existence d'une conscience de soi ou de l'environnement

Giacino, Neurology 2002

Les diagnostics différentiels



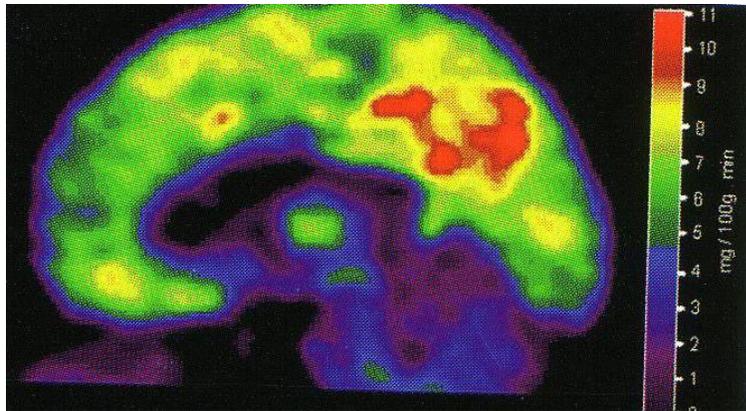
D'après Laureys et Giacino

mutisme akinétique

Tableau décrit par Cairns & al, en 1941 :

- Etat de conscience préservé ; perception de l'environnement
- Absence de motricité spontanée (faible sur stimulation)
- Préservation d'une motricité oculaire spontanée ; « promesse du regard »
- Absence de communication verbale spontanée
- Impression d'émoussement des affects
- Conservation d'un rythme veille-sommeil
- Sans atteinte sensitivo-motrice pouvant être à l'origine des troubles.

Le Locked-in syndrome (LIS)



- Patient parfaitement conscient
- Tétraplégie avec anarthrie secondaire à une atteinte de la partie antérieure du pont
- Lésion de la partie antérieure du pons

tiré de Laureys et al.
Progress Brain Res. 2005

Locked in syndrome

- Le diagnostic est souvent difficile au stade initial
 - Diminution de la vigilance ++
 - Dans une étude rétrospective chez 44 LIS (Leon-Carrion et al. Brain Injury 2002)
 - Person making the diagnosis : family member (55 %); physician (23%)
 - Delay between diagnosis and brain insult : average 2,5 months (78 days)
 - Plusieurs cas diagnostiqués après plus de 4 ans
Look Up for Yes (diagnostic après 6 ans)
Julia Tavalaro 1997

LIS et AVQ

- Nombreuses activités possibles grâce aux mouvements des yeux et de la tête:
 - TV, radio, musique, lecture, téléphone, internet
 - Interface homme machine
 - Clignement des yeux
 - Suivi du regard (système d'eye tracking) couplé à des claviers virtuels et à des logiciels de dictées simplifiées
 - Interface cerveau-machine...

Qualité de vie

- Témoignages de patients rapportent une anxiété importante à la phase initiale devant l'impossibilité de bouger et de parler

Laureys et al. Progress in Research 2005

- Dans une série portant sur 44 LIS
 - 48% considéraient leur humeur comme bonne contre 5 % comme basse
 - 13% déclaraient être déprimés;
 - 73% étaient heureux de sortir régulièrement avec des amis

Leon-Carrion et al. Brain Injury 2002

Deux risques

- ❑ Méconnaître les signes de reprise de conscience.
 - Plusieurs études rétrospectives ont montré que 40% des patients étaient considérés à tort en état végétatif

Andrews et al. 1996; Childs et al. 1993; Schnakers et al. 2009

- ❑ (sur)interprétation des comportements en terme de conscience ou d'intentionnalité
 - Rester descriptif

Principes de l'évaluation

- Préciser l'étiologie du coma, localisation des lésions
- État fonctionnel des voies sensorielles / activité cérébrale
- Décrire le comportement spontané
- Comportements sur sollicitations
- Comportement en présence de la famille
- Interroger les équipes soignantes
- Conditions d'évaluation : confort, station assise...
- Les échelles / mesure de l'activité cérébrale
- Intérêt des stimulations ?

□ Les échelles cliniques

- L'échelle de Glasgow pour les comas
- Échelle FOUR
- Rancho Los Amigos (revised)
- La Wessex Head Injury Matrix (WHIM)
- La Coma Recovery Scale Révisée (CRS-R)

L'échelle de référence

CRS-R

COMA RECOVERY SCALE-REVISED

Étude des grandes fonctions : auditive, visuelle, motrice, oro-motrice et verbale, communication, éveil

L'observation de certains comportements suggère la reprise d'un état conscient

□ La Coma Recovery Scale (CRS) revised

- Étude des grandes fonctions : auditive, visuelle, motrice, verbale et végétative
 - De réponses automatiques (sursaut au bruit, posture stéréotypée...) à des réponses volontaires en utilisant différentes formes de stimulation.
- L'observation de certains comportements atteste de la reprise d'un état conscient et permet de considérer que le patient est en état de conscience minimale plutôt qu'en état végétatif: suivi du regard, réponses orientées vers un stimulus, réponses émotionnelles adaptées, communication intelligible
- Sortie de l'état de conscience minimale : manipulation d'objets, communication fonctionnelle

❑ La Coma Recovery Scale (CRS) revised

- Étude de la fonction visuelle
 - 5* = reconnaissance d'objets usuels ou mouvements systématiques et constants sur demande en direction d'objets situés à droite ou à gauche du sujet
 - 4* = Localisation des objets et atteinte
 - 3* = Poursuite visuelle (déplacement d'un miroir)
 - 2* = Fixation (déplacement d'un objet coloré)
 - 1 = Réflexe de clignement à la menace
 - 0 = Aucune réponse

* État pauci-relationnel

Bon à savoir

- Les items les plus fréquemment associés au diagnostic d'état de conscience minimale :
 - Fixation et poursuite visuelle, mouvements reproductibles sur commande, localisation de stimuli nociceptifs permettent de détecter 99% des patients
Wannez et al. Neuropsychological Rehabilitation 2017
- La répétition des examens améliore la fiabilité du diagnostic (au moins 5 répétitions)
Wannez et al. Ann Neurol 2017

Plusieurs limites et problèmes

- Les comportements observés permettent-ils d'affirmer que le patient est conscient ?
- Les troubles sensoriels et du langage
 - L'absence de réponse auditive doit faire rechercher une surdité (Chatelle et al. APMR 2016)
 - Attention aux troubles du langage (Pundole & Crawford 2017 ; Schnakers et al. NNR 2015)
- Fluctuation importante de l'état d'éveil et donc de l'état de conscience
- Comment évaluer et interpréter la vie émotionnelle?

Les réponses émotionnelles

- Elles sont parfois les seules manifestations en faveur de la reprise d'un état conscient.
- Elles sont d'interprétation particulièrement difficiles.
- Elles pourraient correspondre à une manifestation d'un état conscient si elles surviennent de façon contingentes, reproductibles et adaptées en réponse à une stimulation pertinente.

Giacino et al. 2002

Intérêt des explorations fonctionnelles
du SN à la recherche d'une
« signature » cérébrale
de la conscience ou de
fonctions cognitives préservées

Imagerie mentale chez 1 patient végétatif

□ Protocole d'IRMf

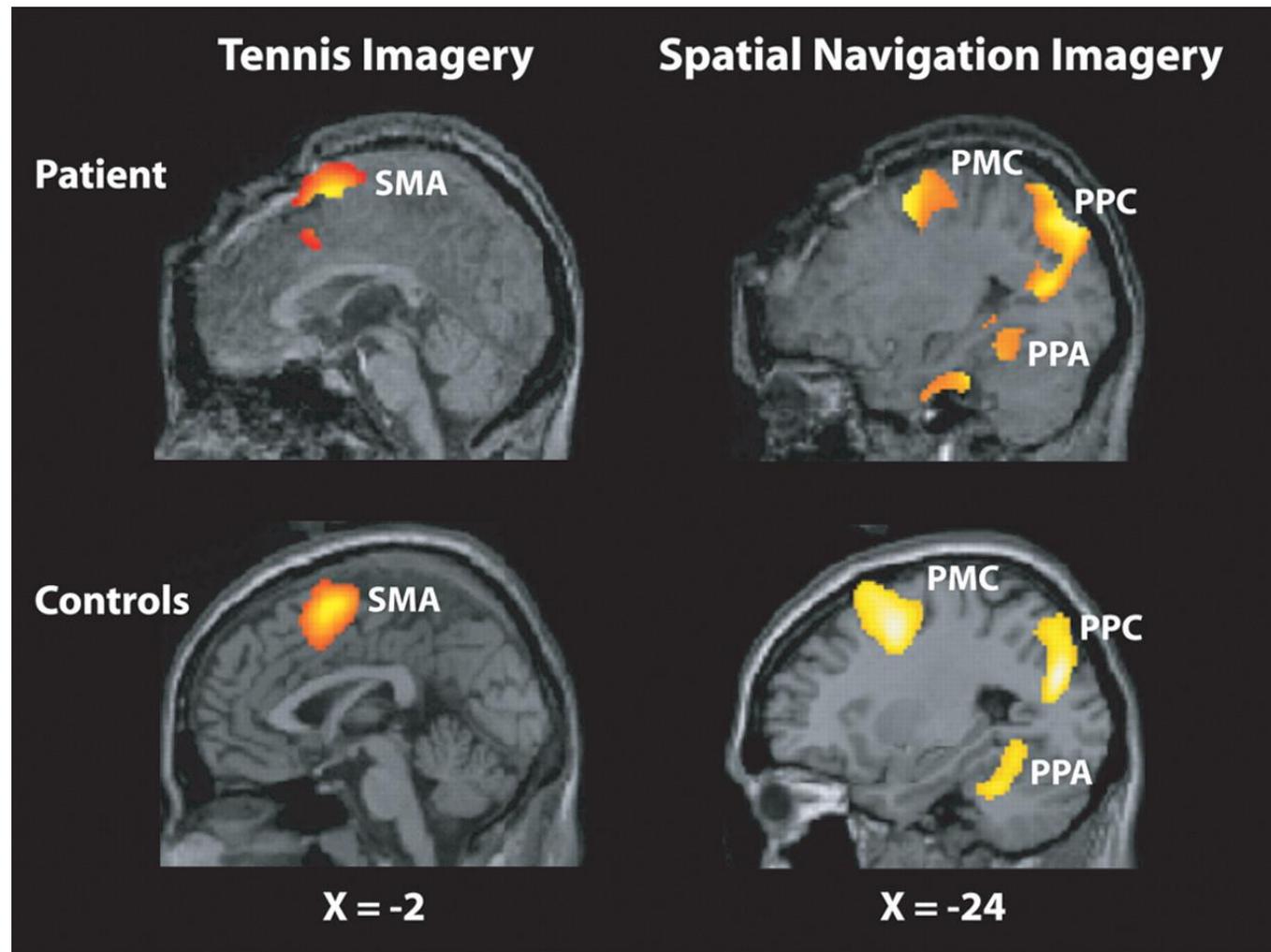
- 2 tâches d'imagerie mentale
 - Jouer au tennis
 - Se déplacer dans les pièces de sa maison

□ 12 sujets sains

□ 1 patiente âgée de 23 ans en état végétatif après un TC

- Au stade aigue:
 - GCS = 4
 - Lésion axonale diffuse
 - Contusion bi-frontale et temporale droite
 - Crâniectomie bifrontale et décompressive + DVP
- Lors de l'évaluation en IRMf réalisée à 6 mois du TC
 - État clinique stable (score de Wessex max = 13 /62)

Fig. 1. We observed supplementary motor area (SMA) activity during tennis imagery in the patient and a group of 12 healthy volunteers (controls)

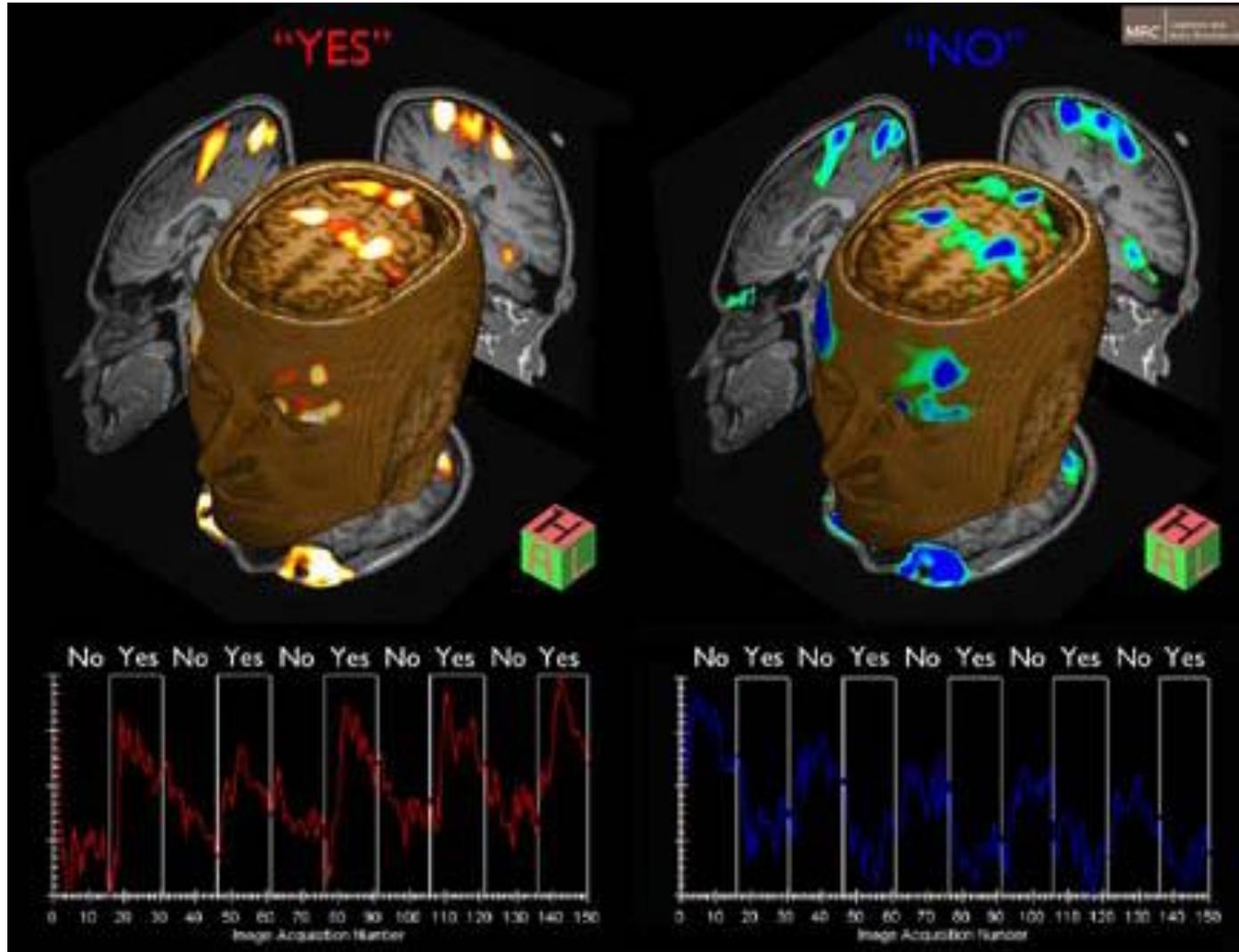


REVIEW ARTICLE

Minimally conscious state or cortically mediated state?

Lionel Naccache^{1,2,3,4}

	State #	State name	Source of evidence	Typical examples
Evidence of consciousness ↑ unconsciousness ↓	1a	Comatose state	Behaviour and functional brain-imaging	GCS + compatible EEG
	1b	Comatose state	Behaviour	GCS
	2a	VS/UWS	Behaviour and functional brain-imaging	CRS-R + EEG/fMRI/PET
	2b	VS/UWS	Behaviour	CRS-R
	3a	CMS	Functional brain-imaging	EEG/fMRI/PET (Owen et al., 2006; Sitt et al., 2014; Stender et al., 2014; Demertzi et al., 2015; Schiff, 2015)
	3b	CMS	Behaviour ± functional brain-imaging	CRS-R ± EEG/fMRI/PET
	4a	Conscious state	Functional brain-imaging	EEG/fMRI/PET (Monti et al., 2010; Cruse et al., 2011; Goldfine et al., 2011)
	4b	Conscious state	Behaviour	CRS-R



Monti, M. M. et al. *BMJ* 2010;341:c3765

Dissociation cognitivo-motrice

The NEW ENGLAND
JOURNAL *of* MEDICINE

ESTABLISHED IN 1812

JUNE 27, 2019

VOL. 380 NO. 26

Detection of Brain Activation in Unresponsive Patients with Acute Brain Injury

Jan Claassen, M.D., Kevin Doyle, M.A., Adu Matory, B.A., Caroline Couch, B.A., Kelly M. Burger, B.A., R.E.E.G.T.,
Angela Velazquez, M.D., Joshua U. Okonkwo, M.D., Jean-Rémi King, Ph.D., Soojin Park, M.D.,
Sachin Agarwal, M.D., David Roh, M.D., Murad Meghiani, Ph.D., Andrey Eliseyev, Ph.D.,
E. Sander Connolly, M.D., and Benjamin Rohaut, M.D.

La période d'amnésie post-traumatique

- Définition: l'APT a été définie comme la période durant laquelle le patient est confus et incapable de s'orienter et de mémoriser les événements courants.
- Le postulat est qu'il existe une continuité entre les stages comateux et confusionnels lors de l'éveil de coma.

La GOAT

- Test d'orientation et d'amnésie de Galveston (GOAT)
- Levin H & O'Donnell (1979)

Date:
 Jour Mois Année

Heure précise de l'évaluation:
 Heure Minute

	Max.	Pts d'erreur
1A Quel est votre prénom et votre nom à la naissance ? Prénom _____ Nom _____	(2)	<input type="text"/>
B Quelle est votre date de naissance ? <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Jour Mois Année	(4)	<input type="text"/>
C Dans quelle ville demeurez-vous ? _____	(4)	<input type="text"/>
2A Dans quelle ville êtes-vous maintenant ? _____	(5)	<input type="text"/>
B Dans que endroit êtes-vous présentement ? _____	(5)	<input type="text"/>
3A Quand avez-vous été admis ici ? <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> Jour Mois Année	(5)	<input type="text"/>
B Comment êtes-vous venu ici ? (Moyen de transport ?) _____	(5)	<input type="text"/>
4A Quel est le premier événement après l'accident dont vous vous souvenez ? _____	(5)	<input type="text"/>
B Pouvez-vous décrire en détail cet événement (date, moment, personnes) ? _____ _____	(5)	<input type="text"/>
5A Pouvez-vous décrire le dernier événement avant l'accident dont vous vous souvenez ? _____	(5)	<input type="text"/>
B Pouvez-vous décrire en détail cet événement (date, moment, compagnons) ? _____ _____	(5)	<input type="text"/>
6 Quelle heure est-il maintenant ? (1 point par 1/2 heure d'erreur) _____	(5)	<input type="text"/>
7 Quel est le jour de la semaine ? (1 point par jour d'erreur) _____	(3)	<input type="text"/>
8 Quel jour du mois est-ce aujourd'hui ? (1 point par jour d'erreur) _____	(5)	<input type="text"/>
9 Quel mois est-ce ? (5 points par mois d'erreur) _____	(15)	<input type="text"/>
10 En quelle année sommes-nous ? (10 points par année d'erreur) _____	(30)	<input type="text"/>

- Score : 100 - erreurs
 - 76- 100 : normal
 - 66- 75 : douteux
 - < 66 : APT
- Permet de calculer la durée de l'APT (sortie du coma jusqu'à score ≥ 76)
- Valeur pronostique +++

Prise en charge en rééducation

- Intégration du projet de rééducation et de réadaptation du blessé dès la phase aiguë

Circulaire n°280 du 18 juin 2004 relative à la filière de PEC des TC

- L'établissement de santé doit être en mesure de faire intervenir en permanence un masseur-kinésithérapeute justifiant d'une expérience attestée en réanimation

Décret no 2002-465 du 5 avril 2002 relatif aux établissements de santé publics et privés pratiquant la réanimation

- Intérêt de la rééducation précoce en unité de réanimation

Bernhardt Cochrane Database Syst Rev 2009

Lors de l'éveil

- Un travail pluri-disciplinaire
 - Médecins MPR
 - Équipes soignantes
 - Kinésithérapeutes
 - Orthophonistes
 - Ergothérapeutes
 - Psychologues
 - Travailleurs sociaux

Practice guideline update recommendations summary: Disorders of consciousness

Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology; the American Congress of Rehabilitation Medicine; and the National Institute on Disability, Independent Living, and Rehabilitation Research

Giacino et al. *Neurology* 2018

E A N G U I D E L I N E

European Academy of Neurology guideline on the diagnosis of coma and other disorders of consciousness

D. Kondziella^{a,b,c} , A. Bender^{d,e} , K. Diserens^f, W. van Erp^{g,h} , A. Estraneo^{i,j} , R. Formisano^k ,
S. Laureys^g , L. Naccache^{l,m}, S. Ozturkⁿ, B. Rohaut^{l,m,o} , J. D. Sitt^m, J. Stender^p, M. Tiainen^q,
A. O. Rossetti^{r,*}, O. Gosseries^{g,*} , and C. Chatelle^{g,r,*}  on behalf of the EAN Panel on Coma, Disorders
of Consciousness[†]



SRPR of Lyon – post-intensive care rehab unit



Reco 1 (American guidelines): Clinicians should refer patients with DoC who have achieved stability to settings staffed by multidisciplinary Rehab teams with specialized training ...

Reco 2d (American guidelines): les cliniciens doivent reconnaître et traiter les facteurs confondants – Giacino et al. Neurology 2018



CNV



POA



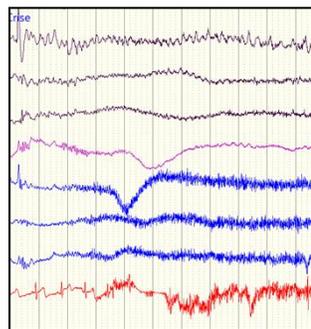
Rétractions



Douleur



Hydrocéphalie



épilepsie



fièvre



TTT

Other confounding conditions to consider

- Sleep and circadian rhythms

Gobert et al. 2019

Duclos et al. Neurology 2017

Received: 5 October 2018 | Revised: 28 December 2018 | Accepted: 29 December 2018
DOI: 10.1111/jpi.12555

ORIGINAL ARTICLE

WILEY 

Is circadian rhythmicity a prerequisite to coma recovery? Circadian recovery concomitant to cognitive improvement in two comatose patients

Florent Gobert^{1,2,3}  | Jacques Luauté^{2,4} | Véronique Raverot⁵ | François Cotton^{6,7} |
Frédéric Dailier¹ | Bruno Claustrat⁵ | Fabien Perrin³ | Claude Gronfier⁸ 

Parallel recovery of consciousness and sleep in acute traumatic brain injury

Catherine Duclos, BA (Hons)
Marie Dumont, PhD
Caroline Arbour, PhD
Jean Paquet, PhD

ABSTRACT
Objective: To investigate whether the progressive recuperation of consciousness was associated with the reconsolidation of sleep and wake states in hospitalized patients with acute traumatic brain injury (TBI).

Reco 2ab (American guidelines) and PICO 1-4 (EAN): Clinicians should perform serial standardized assessments to improve diagnostic accuracy arousal



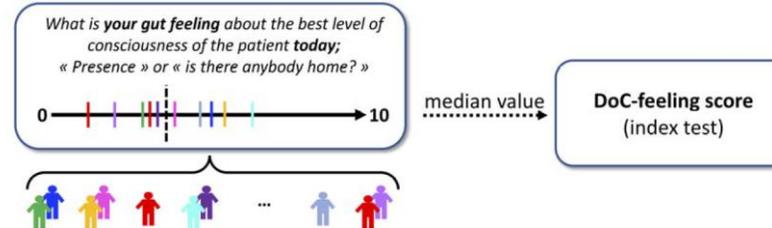
COMA RECOVERY SCALE-REVISED

- Open the patient's eyelids if closed
- Use a mirror to diagnose visual pursuit
- Repeat the CRS-R > 5x

Giacino, Kalmar and Whyte, APMR 2004; Giacino et al. 1997
Assessment Scales for DoC: Evidence Based Recommendations
APMR 2010, 2010
Wannez et al. Ann Neurol 2017



- Nursing staff assessments: DoC-feeling scale



Hermann et al. Wisdom of the caregivers ... BMJ 2019

Standardized clinical evaluation, EEG-based techniques and functional neuroimaging should be integrated for multimodal evaluation of patients with DoC (American and EAN)

REVIEW ARTICLE

Minimally conscious state or cortically mediated state?

Lionel Naccache^{1,2,3,4}

Evidence of consciousness ↑ Evidence of unconsciousness ↓	↑	1a	Comatose state	Behaviour and functional brain-imaging	GCS + compatible EEG
		1b	Comatose state	Behaviour	GCS
		2a	VS/UWS	Behaviour and functional brain-imaging	CRS-R + EEG/fMRI/PET
		2b	VS/UWS	Behaviour	CRS-R
		3a	CMS	Functional brain-imaging	EEG/fMRI/PET (Owen et al., 2006; Sitt et al., 2014; Stender et al., 2014; Demertzi et al., 2015; Schiff, 2015)
		3b	CMS	Behaviour ± functional brain-imaging	CRS-R ± EEG/fMRI/PET
		4a	Conscious state	Functional brain-imaging	EEG/fMRI/PET (Monti et al., 2010; Cruse et al., 2011; Goldfine et al., 2011)
	↓	4b	Conscious state	Behaviour	CRS-R

Reco 2c (American guidelines) : Clinicians should attempt to increase arousal before assessing the level of consciousness

- Stimulations sensorielles
- Stimulations cérébrales
- Médicaments

Review

Therapeutic interventions in patients with prolonged disorders of consciousness



Aurore Thibaut, Nicholas Schiff, Joseph Giacino, Steven Laureys, Olivia Gosseries

The management of patients with severe brain injuries and prolonged disorders of consciousness raises important issues particularly with respect to their therapeutic options. The scarcity of treatment options is challenged by new clinical and neuroimaging data indicating that some patients with prolonged disorders of consciousness might benefit from therapeutic interventions, even years after the injury. Most studies of interventions aimed at improving patients' level of consciousness and functional recovery were behavioural and brain imaging open-label trials and case reports, but several randomised controlled trials have been done, particularly focused on the effects of drugs or use of non-invasive brain stimulation. However, only two studies on amantadine and transcranial direct current stimulation provided class II evidence. Although new therapeutic approaches seem to be valuable for patients with prolonged disorders of consciousness, optimised stimulation parameters, alternative drugs, or rehabilitation strategies still need to be tested and validated to improve rehabilitation and the quality of life of these patients.

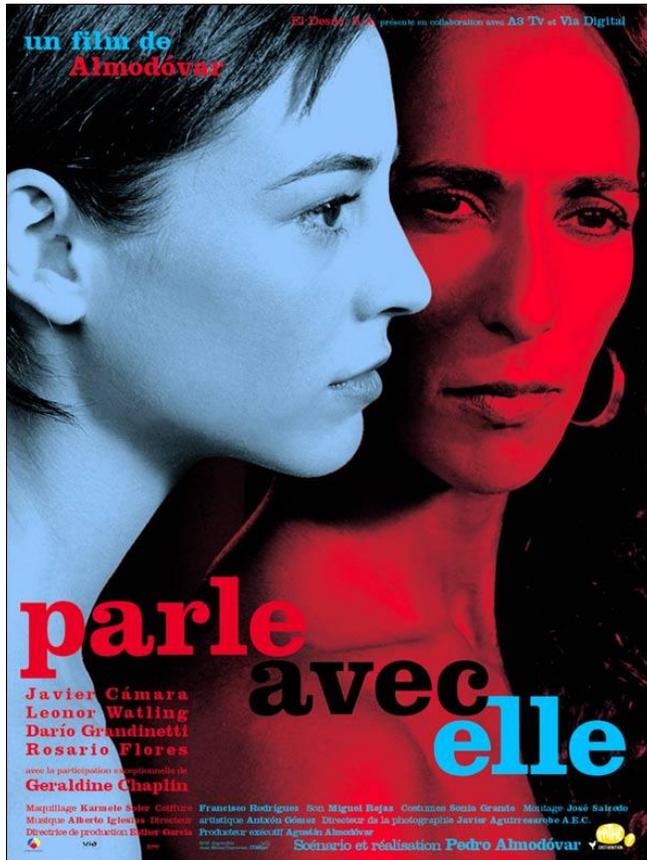
Lancet Neurol 2019
Published Online
April 16, 2019
[http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30031-6](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30031-6)
Coma Science Group, GIGA Consciousness, University of Liège, Liège, Belgium
(A Thibaut PhD, S Laureys PhD, O Gosseries PhD);
Neuromodulation Center (A Thibaut) and Department of Physical Medicine and

Thibaut et al. Lancet Neurol 2019

- Les stimulations sensorielles intensives
 - Pas de preuve d'efficacité
Revue Cochrane: Lombardi et al. 2002
- La régulation sensorielle
 - Chambre seule, calme, personnalisée
 - Stimulations sensorielles ciblées et contrôlées
 - Plages de repos ++



Stimuli personnalisés - musique



FAST (Familiar Auditory Sensory Training)
Theresa Louise-Bender Pape NNR 2015

Madame, Monsieur, afin que nous connaissions les habitudes et les goûts de votre proche, pourriez-vous répondre à ces quelques questions ?

I. Les soins d'apparence

Barbe Moustache Rasé
 Maquillage Naturel Parfum

II. L'alimentation

Préférences alimentaires : Sucré Salé

S'il existe des goûts et des saveurs appréciés ou non, merci de le préciser :
😊 : ☹️ :

III. La télévision

Votre proche a-t-il l'habitude de regarder la TV ? Oui Non

IV. La musique/ radio

Votre proche a-t-il l'habitude d'écouter de la musique/radio ? Oui Non

Si oui, à quel moment de la journée ?

Styles de musique écoutés :

S'il existe des chanteurs ou des groupes appréciés ou non, merci de le préciser :
😊 : ☹️ :

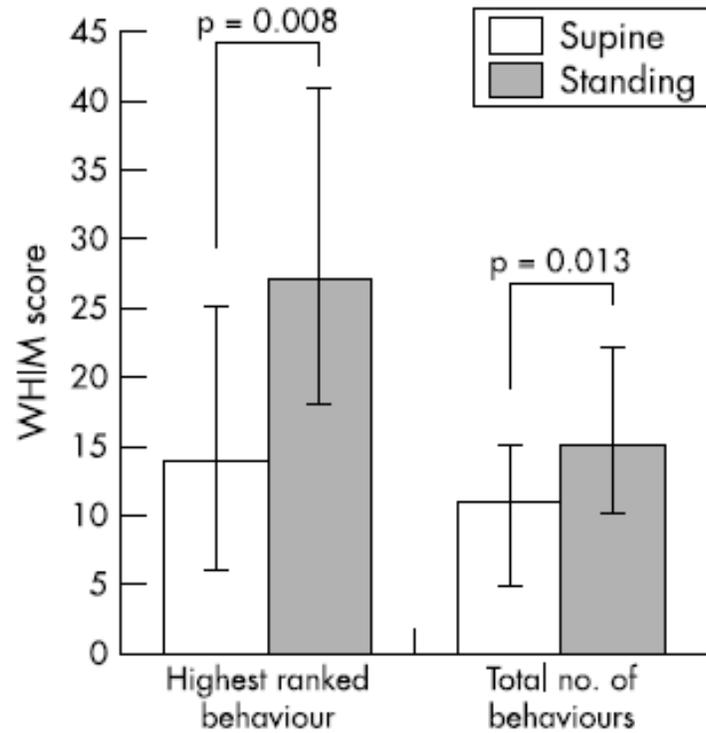
Nous vous remercions d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire. Vous pouvez nous laisser d'autres informations en adéquation avec le contenu de ce questionnaire :

Etiquette patient L'équipe du SRPR

Manon GAUTIER, Méline de Ouellet, SRPR - GIE - Bron Version 1 13-01-2020

Castro et al. NNR 2015; Verger et al. Rev Neurol 2014
Heine et al. BI 2017

Soins et rééducation



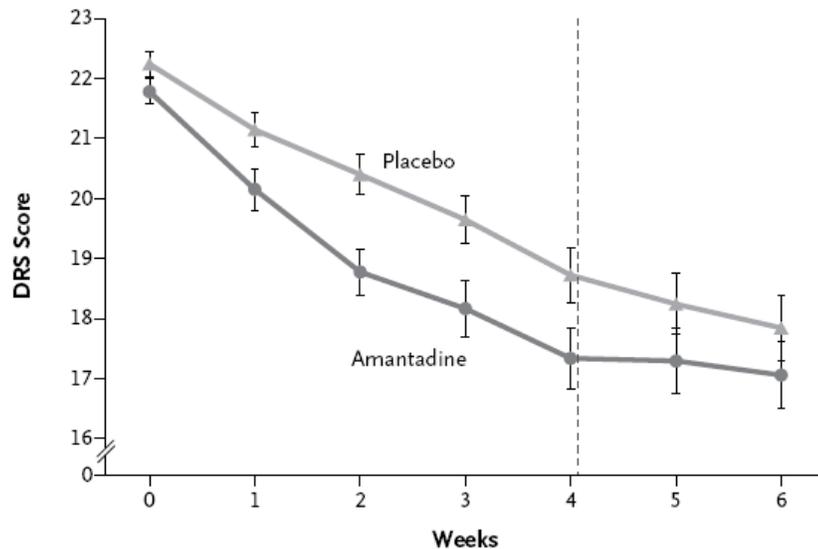
Elliott et al. JNNP 2005



Médicaments

Amantadine

Clinicians should prescribe amantadine (100–200 mg bid) for adults with traumatic VS/UWS or MCS (4–16 weeks post injury) to hasten functional recovery and reduce disability early in recovery (Level B)

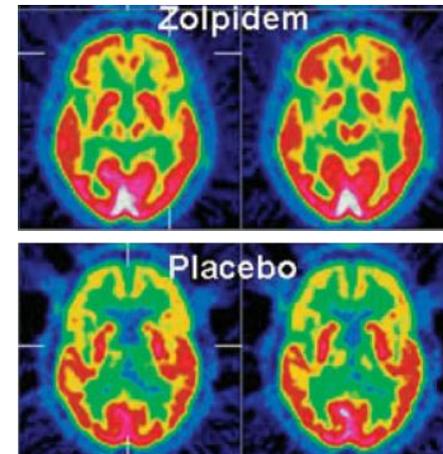


Giacino et al. NEJM 2012

Zolpidem

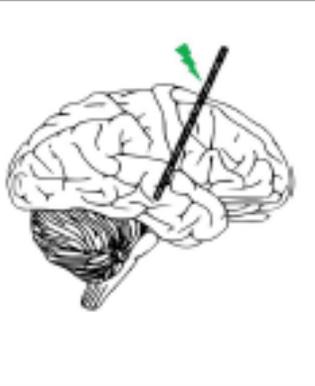
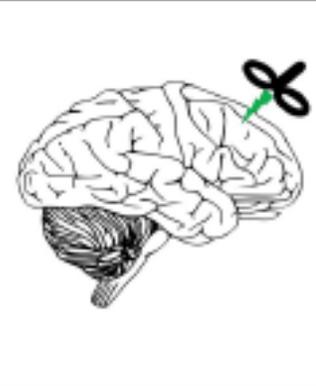
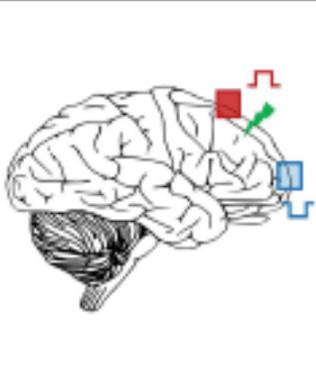
No recommendation

One RCT vs placebo (84 participants): 5% responders. Whyte et al. BI 2014

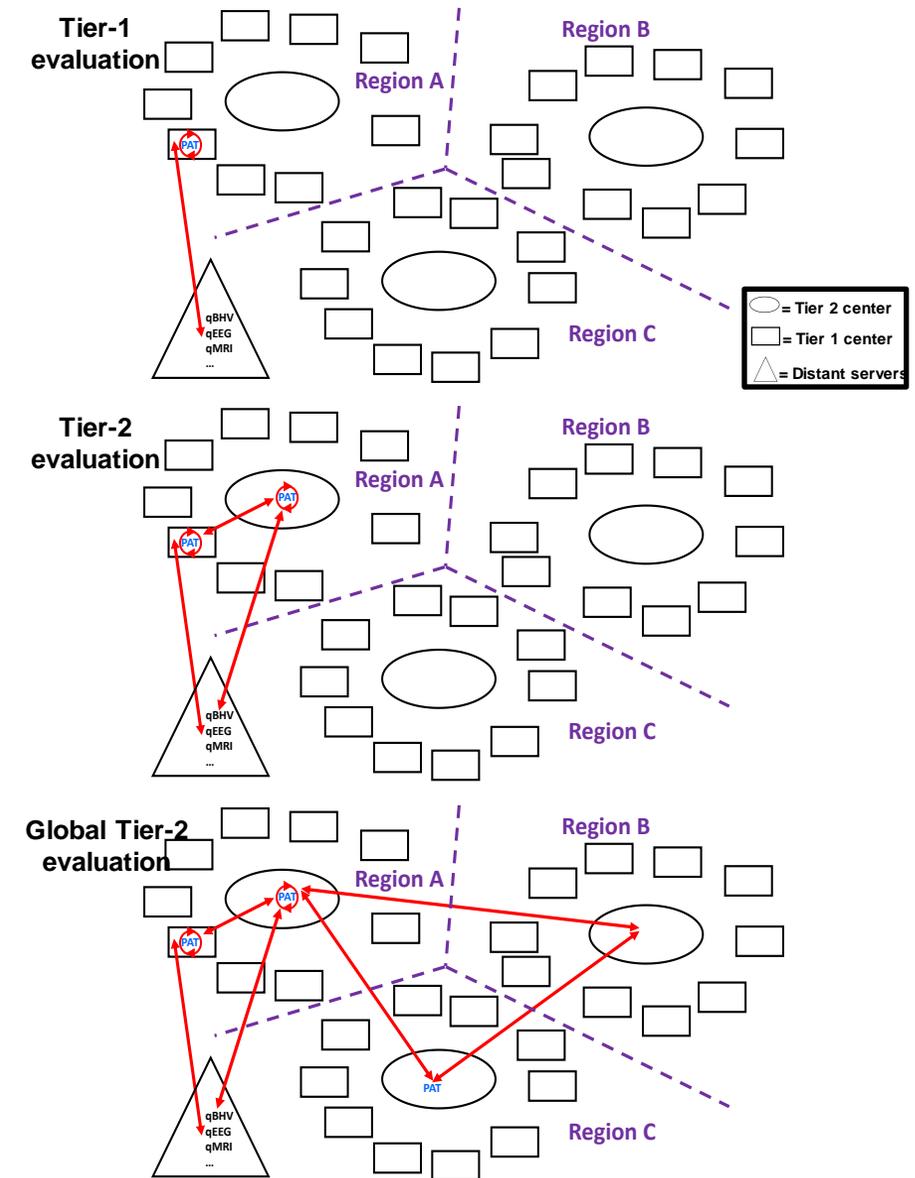


Brefel et al. Ann Neurol 2007

Stimulations cérébrales

	Deep Brain Stimulation (DBS)	Vagus Nerve Stimulation (VNS)	Rythmic Transcranial Magnetic Stimulation (rTMS)	Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS)
TYPE				
TARGET	Midbrain Thalamus Pallidum Striatum	Vagus Nerve	Right or left dorsolateral prefrontal cortex or Right or left primary motor cortex	Left dorsolateral prefrontal cortex or Posterior parietal cortex
CURRENT	Low (8-30 Hz) or high frequencies (50-250 Hz) 1-20 V voltages	30 Hz 1.5 mA intensity	Single or repeated sessions 5-20 Hz	20 minutes sessions (single or repeated) 1-2 mA intensities
INVASIVE	Yes	Moderately	No	No

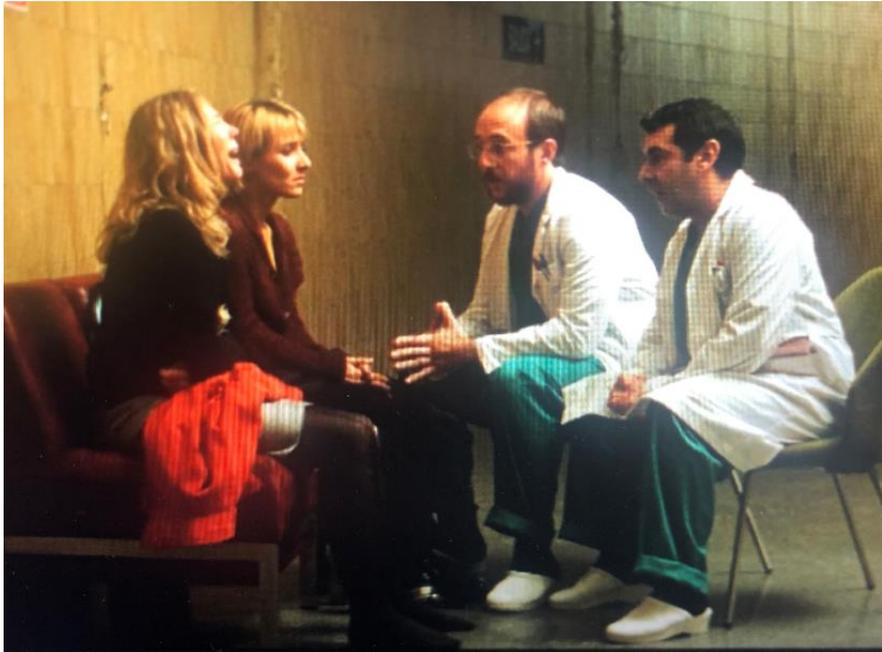
Type of data	Assessment tools	Modality	Current practice	Optimal practice
Behaviour	CRS-R	5 times	Tier-2	Tier-1
	DOC Feeling	Multidisciplinary	Tier-2	Tier-1
	hASR		Tier 2	Tier-1
	Eye tracker		R	Tier-2
Brain structure	MRI	T2*, SWI, Flair, Diffusion	Tier-1	Tier-1
	Quantified MRI	DTI (MD, FA); 3D T1 (brain volume, ventricle volume)	Tier-2	Tier-2
Brain activity	PET	FDG	Tier-2	Tier-2
	fMRI brain imaging	Resting state (DMN)	Tier-2	Tier-2
		Active cognitive task	Tier-2	Tier-2
	Electrophysiology	EEG (reactivity)	Tier-1	Tier-1
		SSEPs	Tier-2	Tier-1
		N100, MMN, P3, local-global	Tier-2	Tier-2
	Quantified EEG: complexity markers (wSMI...)	Tier-2	Tier-1	
	Perturbing brain activity (TMS-EEG)	Tier-2	Tier-2	
	Motor command decoding task with EEG	Tier-2	Tier-2	
Therapeutic test or intervention	Behavioural intervention	Standing position	Tier-1	Tier-1
		Sensory regulation	Tier-2	Tier-1
		Median nerve electrical stim	R	Tier-2*
	Brain stimulation	tDCS	Tier-2	Tier-1
		Low intensity focus ultrasound	R	Tier-2*
		Vagus nerve stimulation	R	Tier-2*
	Drugs	Deep brain stimulation	R	Tier-2*
		Amantadine	Tier-2	Tier-1
	Zolpidem	Tier-2	Tier-1	
	Other drugs (MP, modafinil...)	R	Tier-2	



Naccache Luauté et al. – proposition d'une évaluation structurée Revue neuro In press

Clinicians should counsel families that for adults, MCS (vs vegetative state [VS]/unresponsive wakefulness syndrome [UWS]) and traumatic (vs nontraumatic) etiology are associated with more favorable outcomes (Level B). When prognosis is poor, long-term care must be discussed (Level A), acknowledging that prognosis is not universally poor (Level B).

Giacino et al. Neurology 2018



Tout sur ma mère- Almodovar

Évolution après TC

- Séquelles à 1 an d'après l'étude réalisée en Aquitaine
 - 3 à 4 % de décès
 - 9% de séquelles graves
 - 11% de séquelles modérées
 - 80 % de séquelles légères

Évolution après la période d'éveil

- Évaluation des déficiences
 - Motrices et neuro-orthopédiques
 - Sensorielles
 - Cognitives
 - Neuro-comportementales
 - Thymiques
- Évolution fonctionnelle et participation (GOS)
- Qualité de vie

Les déficits moteurs

- Troubles du tonus fréquents
 - Hypotonie axiale
 - Kinésithérapie, installation sur FR à dossier haut
 - Hypertonie souvent mixte
 - Spasticité
 - Kinésithérapie
 - BACLOFENE per os voire en intratéchal
 - Toxine botulinique
 - Hypertonie extrapyramidale
 - Kinésithérapie
 - Dopaminergique : L-Dopa, agonsites
 - Risque de retentissement articulaire ++

Les déficits moteurs

- Les mouvements anormaux post-traumatiques sont variés
 - Tremblements extra-pyramidaux en cas de traumatismes répétés (Parkinson du boxeur)
 - Tremblements d'action souvent très invalidants liés à l'atteinte des voies cérébelleuses efférentes

Les déficits sensoriels

- Déficit de la sensibilité variable en fonction de la topographie des lésions
- Déficiets visuels
 - Cécité post traumatiques (atteinte oculaire, du nerf optique ++, cécité corticale)
 - Amputation du champ visuel
 - Atteintes oculo-motrices (incarcération d'un muscle oculo-moteur, atteinte des nerfs crâniens, trouble du comportement oculo-moteur)
- Déficiets auditifs
 - Surdité par lésion de l'oreille moyenne, du nerf auditif (! fracture du rocher) voire du tronc cérébral
- Déficit olfactif (fracture de l' thmo ide)

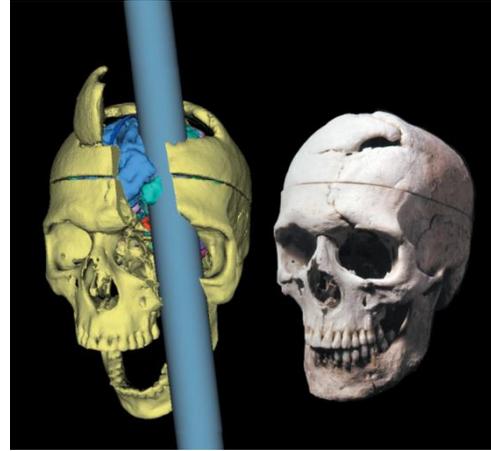
Les troubles cognitifs

- Facteur du pronostic socio-professionnel ++
- Évaluation neuropsychologique après régression du syndrome confusionnel
- Multi-disciplinaire : neuro-psy. Ergo
- Troubles mnésiques et des fonctions exécutives
- Anosognosie souvent associée au stade initial

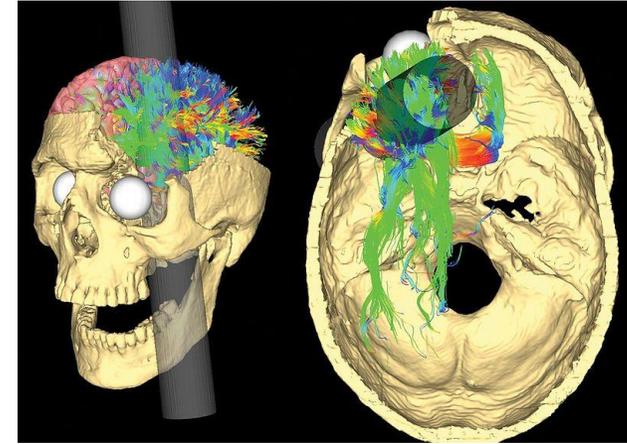
Les troubles neuro-comportementaux

- Par Excès
 - Agitation
 - 10 % après TC grave
 - Irritabilité
 - 33 % après TC grave
 - Agressivité
 - 25 % à 35 % après TC graves ou modérés
- Par défaut
 - Apathie
 - 20 % à 70 % après TC graves ou modérés

Gage was no longer Gage – quoi que !



Ratiu, NEJM, 2004



Van Horn PLoS ONE 2012

“Gage eventually made a surprisingly good psychosocial adaptation to his injury. It is argued that the structure provided by the external circumstances of his work facilitated this result.”

Macmillan & Lena NR 2010

Crise d'agitation pendant la période d'éveil

U
N
I
T
É
S

D
,
É
V
E
I
L

O
U
S
R
P
R

Rechercher une cause organique:

- douleur
- sepsis

Sevrage alcool / drogue ?

Effet néfaste des traitements ?

Adaptation de l'environnement:

- Suppression contraintes
- Aménagement de la chambre (repères, objets personnels...)
- Calme et confort



Favoriser la reprise d'un rythme veille-sommeil

Adaptation du traitement



Traitement en urgence:

- NL à visée sédatrice
- ou/et BZD
- Durée de traitement la plus limitée possible

Traitement de fond en première intention

- Thymorégulateur ou bêta-bloquants traitement hors AMM

Traitement de fond en seconde intention

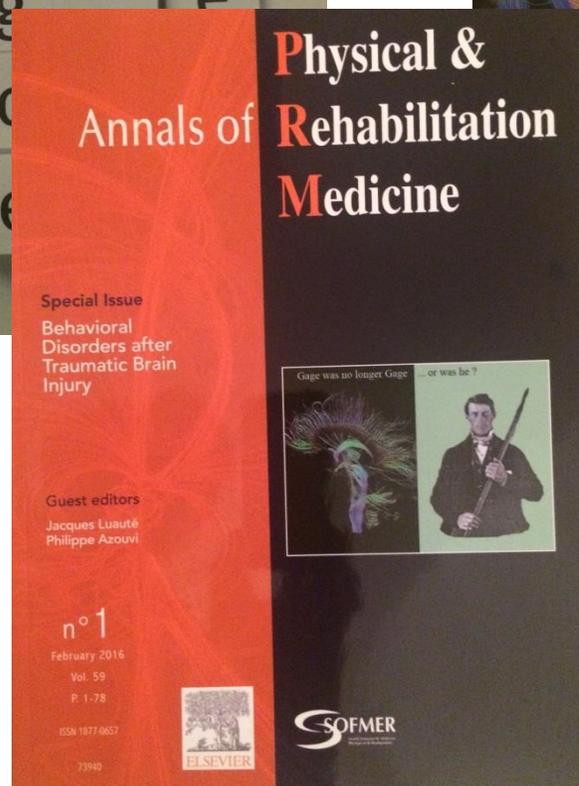
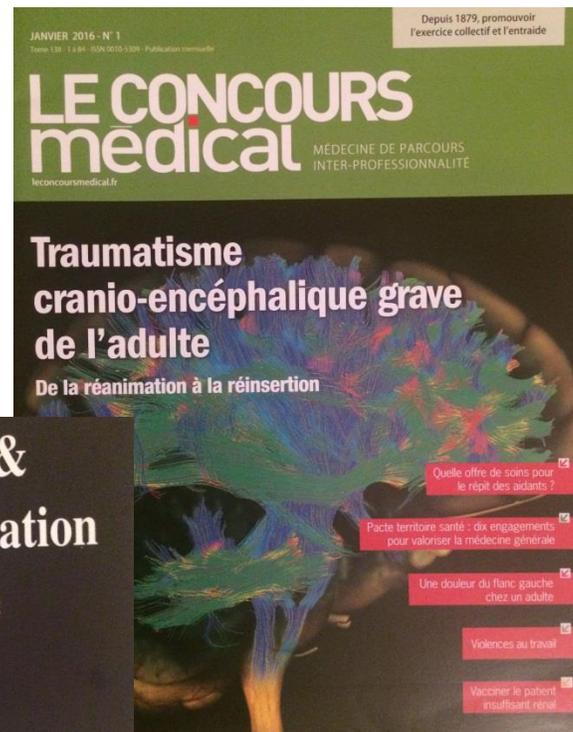
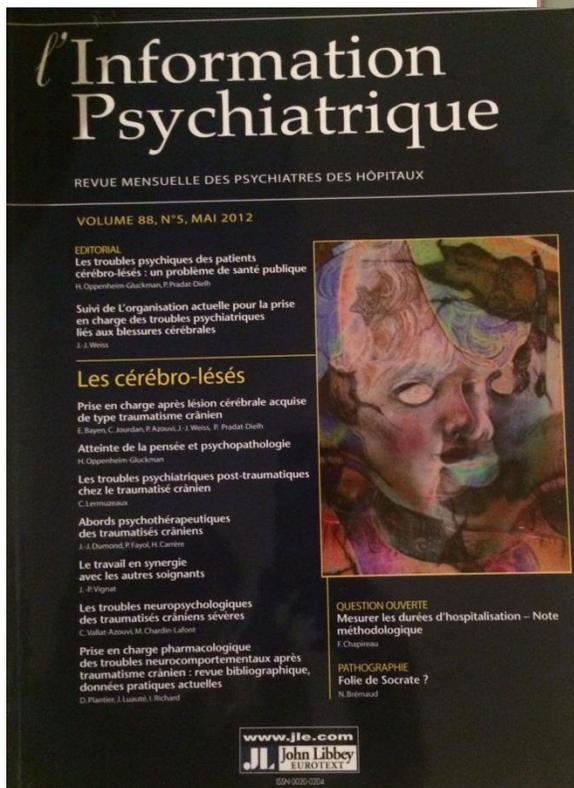
- Antidépresseurs ou NL atypiques traitement hors AMM

Arbre décisionnel devant une crise d'agitation en période d'éveil de coma (inspirée de Lombard & Zafonte 2005)



Merci à Me Brooke MADDUX pour l'idée de cette diapositive

Diffusion des recommandations



Les troubles neuro-psychiatriques

- Influence du terrain
 - Psychose
 - Éthylisme chronique ++
- Dimension psychosociologique ++
 - Causes et conséquences des dysfonctionnement familiaux :
 - Épuisement des familles,
 - Éclatement du couple,
 - Éloignement des amis
- Le contexte socio-économique et l'environnement du patient sont des facteurs déterminants

Les troubles neuro-psychiatriques

- Troubles thymiques

- La dépression réactionnelle

- Survient souvent à distance après régression de l'anosognosie
 - Favorisée par les situations d'échec
 - Chez 30 à 60 % des patients victime d'un TC grave
 - Facteurs associés :
 - Niveau de dépendance physique
 - Environnement social (famille, amis...)
 - Pression financière
 - Augmentation du risque de suicide (4 fois supérieur)
 - Augmentation du risque d'addiction

Hurley et al. Current Treatment Options in Neurology 2002 (4) 59-75

Les troubles neuro-psychiatriques

- Troubles thymiques
 - L'indifférence affective et apathie
 - Sur une population de 83 patients avec TC
 - 10 % : apathie sans dépression
 - 10 % : dépression sans apathie
 - 60 % : apathie et dépression

Kant et al. Brain injury 1998

Les problèmes neuro-orthopédiques

- Les rétractions tendino-musculaires
- Les ossifications ectopiques (POA)

Rétractions tendino-musculaires

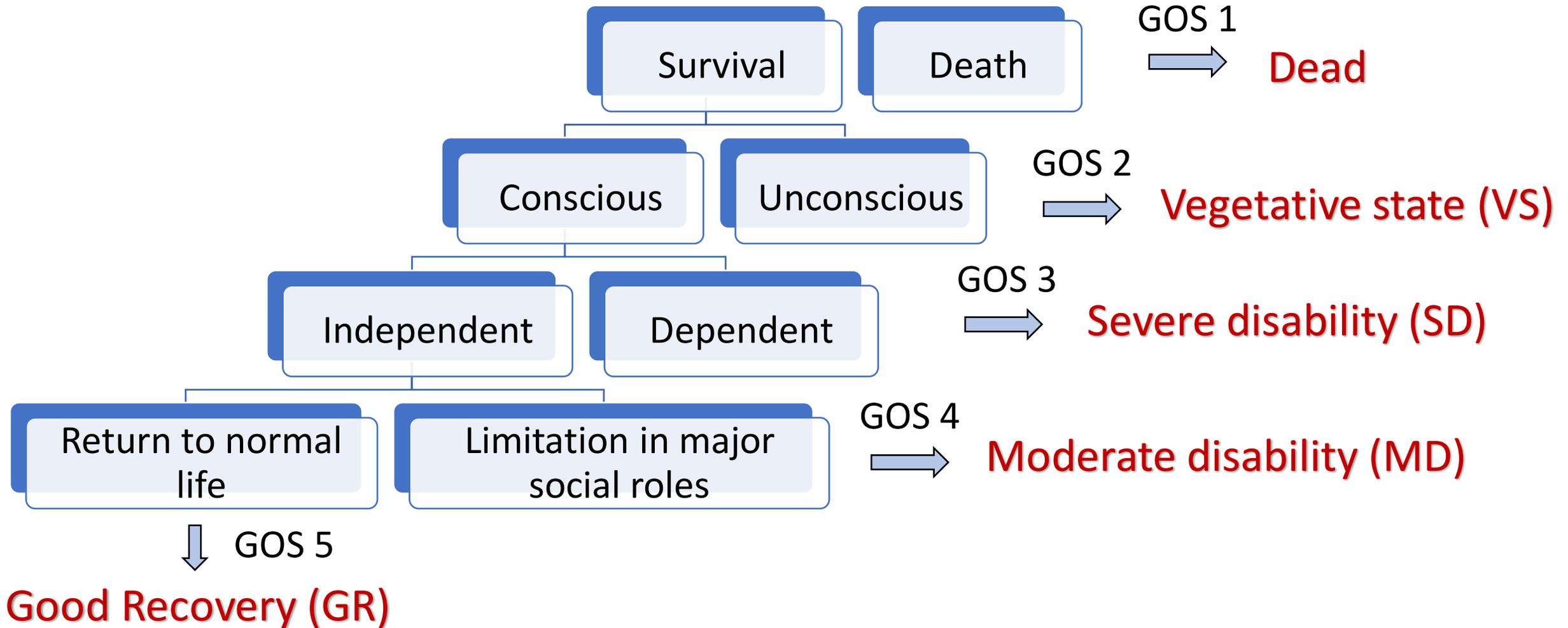


La POA

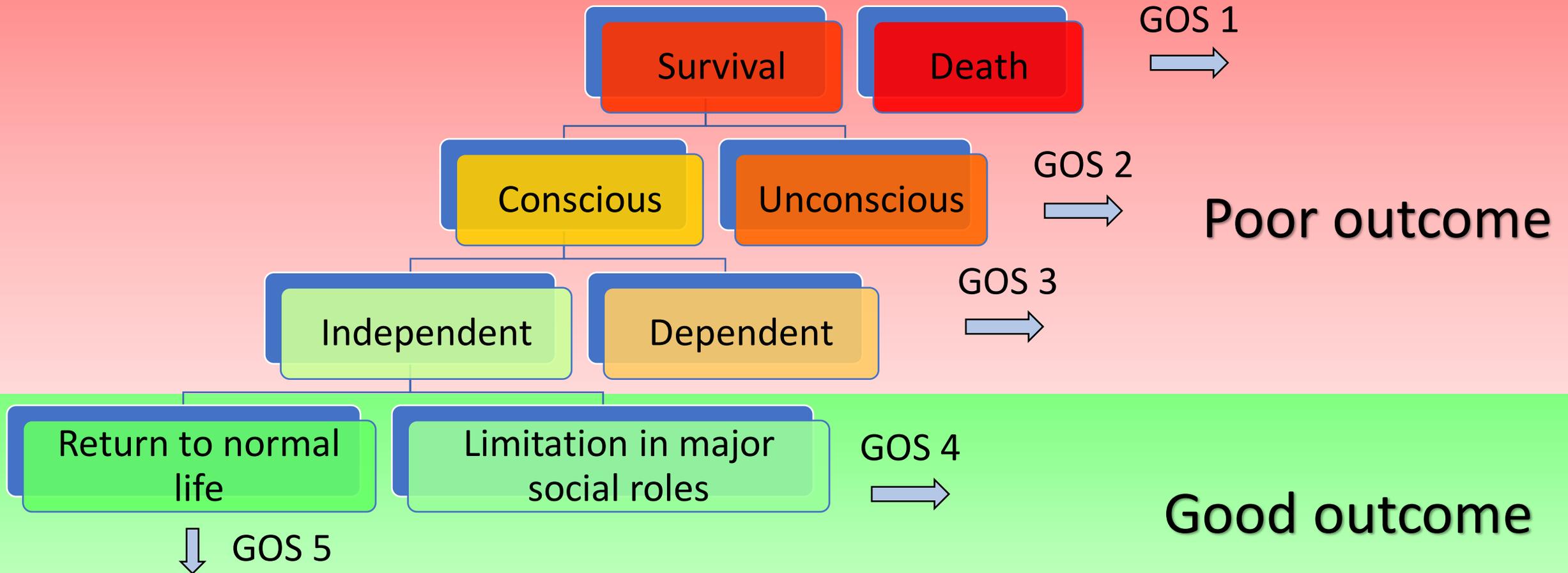
- Para-osteo-arthropathie neurogène : ossification péri-articulaires
- Mécanisme pas très clair : favorisé par une atteinte du SNC et une inflammation
- Y penser devant une modification des amplitudes articulaires, du tonus, une inflammation localisée...
- 10 à 25 % des TC
- 1 à 4 mois après l'accident, pic à 2 mois (un cas décrit après 17 ans)
- Grosses articulations: hanches (50-60%), genoux (30%), coudes (10%), épaules...



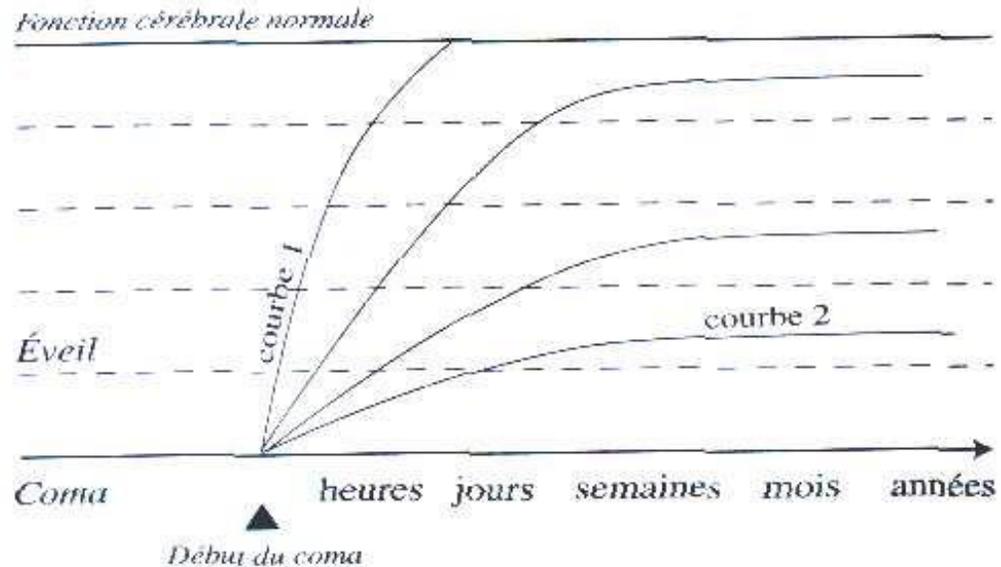
The Glasgow Outcome Scale (GOS)



Poor vs Good outcome : where is the cursor ?



Good outcome : a more complex definition ?

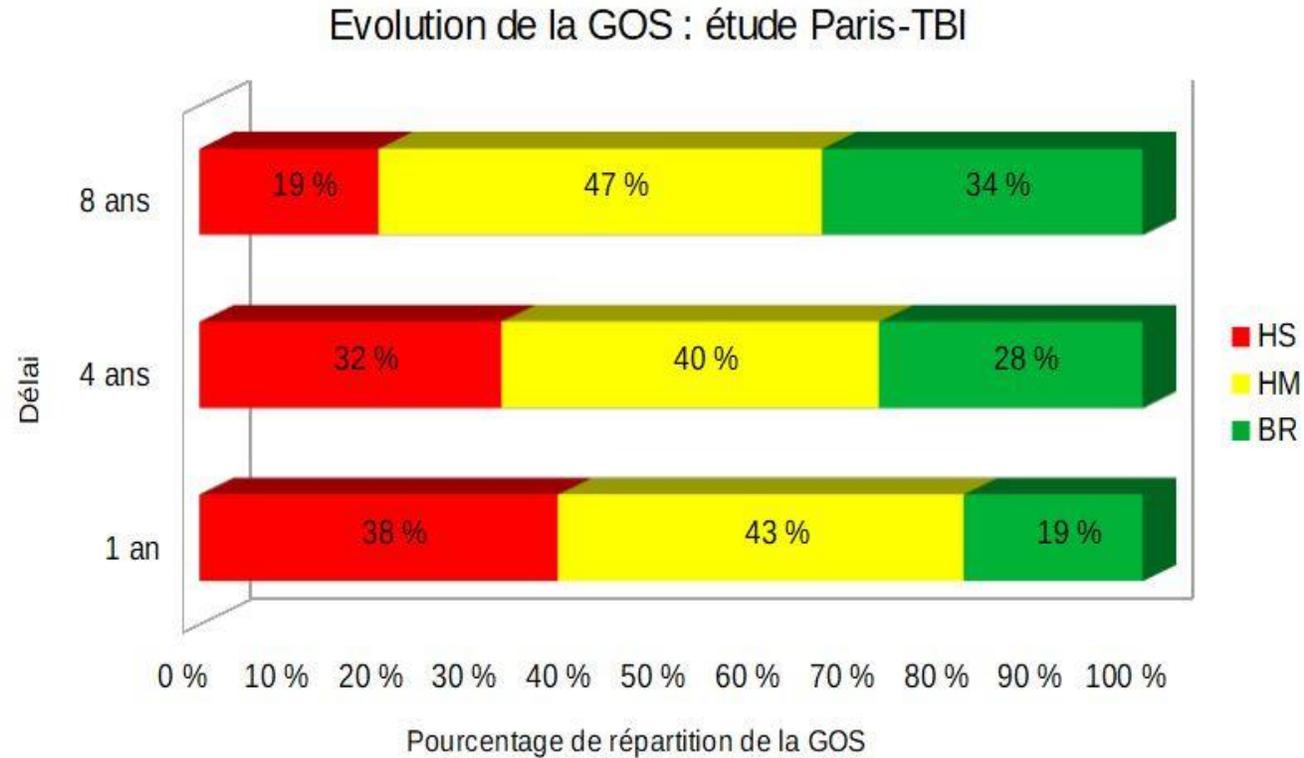


- Délai ?
- Est-ce que la GOS est la bonne échelle considérant les plaintes (cognitives, comportementales et thymiques) à long terme ?

LES EVOLUTIONS DU COMA

COHADON F « Sortir du coma » O. Jacob Ed
2000

Résultats : Paris-TBI 1, 2, 3



- Mortalité :

- 1 an : 50 %
- 4 ans : 70 %
- 8 ans : 70-80 %

¹ : Jourdan et al, 2015

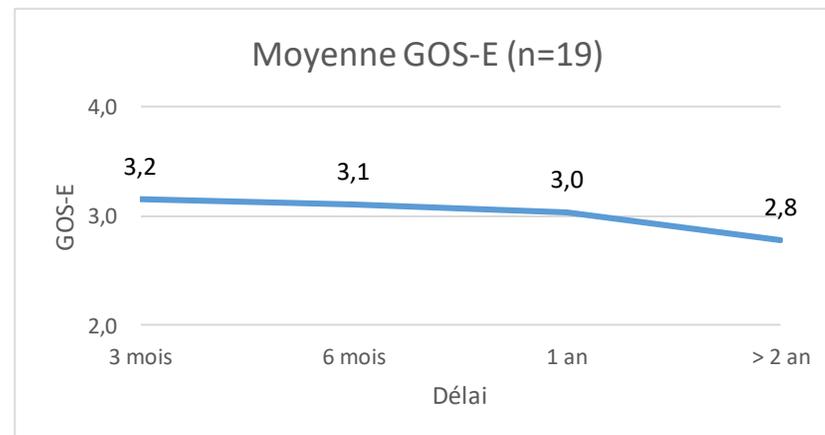
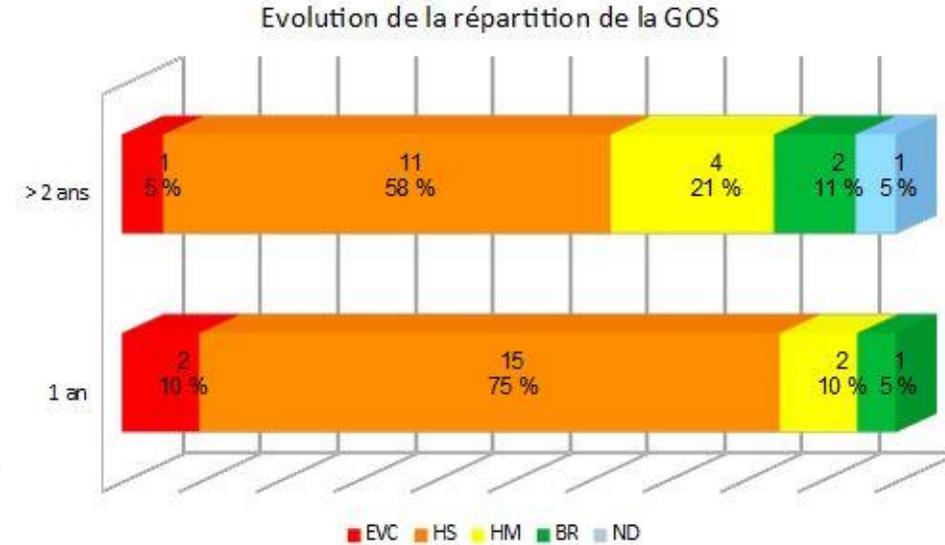
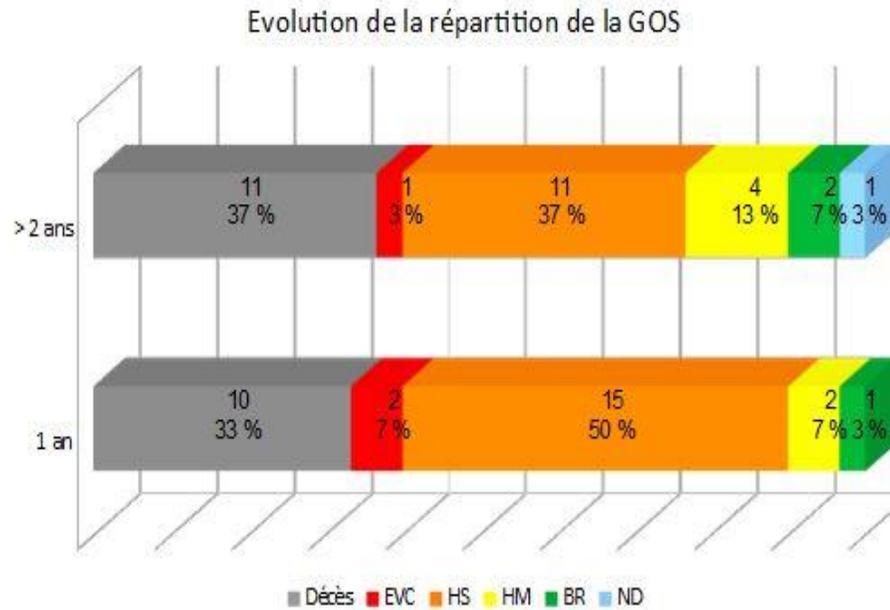
² : Jourdan et al, 2013

³ : Jourdan et al, 2016

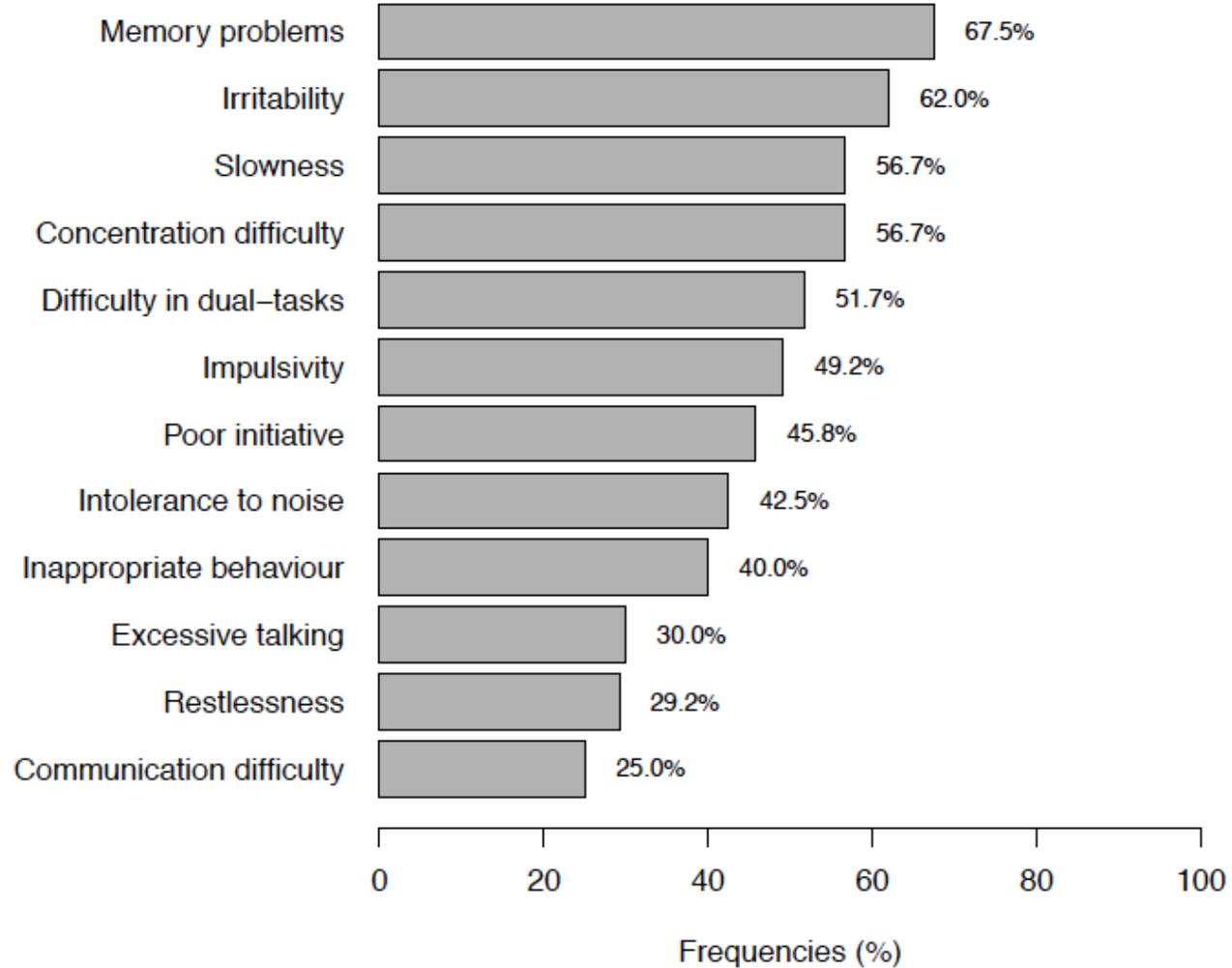
Évolution tardive

- 1/3 des patients
- Déterminants d'une évolution favorable de la GOSE
 - Modèle multivarié:
 - Age (plus jeune)
 - Absence d'ATCD d'éthylisme chronique
 - Scores bas de dépression et d'anxiété
 - Suivi en unité UEROS

Résultats étude ETIC: GOS



Plaintes cognitives à 4 ans (étude Paris-TBI)



Jourdan et al., 2016

Les troubles cognitifs et le handicap invisible

- Facteur du pronostic socio-professionnel ++
- Évaluation neuropsychologique après régression du syndrome confusionnel
- Multi-disciplinaire : neuro-psy. Ergo
- Troubles mnésiques et des fonctions exécutives
- Anosognosie souvent associée au stade initial

Les troubles neuro-psychiatriques

- Influence du terrain
 - Psychose
 - Éthylisme chronique ++
- Dimension psychosociologique ++
 - Causes et conséquences des dysfonctionnement familiaux :
 - Épuisement des familles,
 - Éclatement du couple,
 - Éloignement des amis
- Le contexte socio-économique et l'environnement du patient sont des facteurs déterminants

Les troubles neuro-psychiatriques

- Troubles thymiques
 - La dépression réactionnelle
 - Survient souvent à distance après régression de l'anosognosie
 - Favorisée par les situations d'échec
 - Chez 30 à 60 % des patients victime d'un TC grave
 - Facteurs associés :
 - Niveau de dépendance physique
 - Environnement social (famille, amis...)
 - Pression financière
 - Augmentation du risque de suicide (4 fois supérieur)
 - Augmentation du risque d'addiction

Hurley et al. Current Treatment Options in Neurology 2002 (4) 59-75

Les troubles neuro-psychiatriques

- Troubles thymiques
 - L'indifférence affective et apathie
 - Sur une population de 83 patients avec TC
 - 10 % : apathie sans dépression
 - 10 % : dépression sans apathie
 - 60 % : apathie et dépression

Kant et al. Brain injury 1998

Les troubles neuro-psychiatriques

- Modifications de la personnalité
 - Agitation
 - 10 % après TC grave
 - *Brooke et al. APMR 1992*
 - Irritabilité
 - 33 % après TC grave
 - *Kim et al. J Nervous & Mental Disease 1999 (187): 327-335*
 - Agressivité
 - 25 % à 35 % après TC graves ou modérés
 - *Baguley et al. J Head Trauma Rehab 2006 (21): 45-56*
 - *Tateno et al. J Neurpsy Clin Neurosc. 2003 (15) : 155-160*

L'accompagnement du patient et de sa famille après l'hospitalisation

- Chaque histoire est singulière
- Souvent plusieurs phases
 - Inquiétude majeure en réanimation
 - Phase d'espoir dans la récupération lors du transfert en rééducation
 - Principe de réalité et nécessaire relation de confiance
 - Le pronostic est souvent incertain
 - Perception progressive de la gravité des séquelles souvent lors de la sortie
 - Nécessité de mettre en place un projet de vie en lien avec les structures du médico-social
 - Rôle d'aidant et possibilité d'épuisement

- Il est recommandé une information des aidants sur les supports sociaux tout au long du parcours de soin car cette information est un élément déterminant du fonctionnement familial, de l'intégration à domicile du blessé et de l'intégration sociale à terme (AE).



La reprise professionnelle

- 96 patients TC grave en âge de travailler, hospitalisés en réanimation entre 2005 et 2009 avec suivi en rééducation.
- Évaluation entre 6 et 10 ans après le TC
- 62 % ont repris le travail dans un délai moyen de 22 mois
- Facteurs de mauvais pronostique
 - Statut professionnel précaire
 - Faible niveau d'éducation
 - Sévérité du traumatisme
 - Persistance d'un handicap moteur ou cognitif
 - Dépression et troubles du comportement
 - Situation familiale défavorable.

Principes de la prise en charge

- Un coup de tonnerre dans un ciel serein
- Survient en une fraction de seconde et dure pour la vie
- Rupture dans le parcours de vie
- Hétérogénéité des situations
- Dimensions multiples : bio-psycho-social
- Handicap cognitif, psychologique et comportemental
- Anosognosie ++
- Importance de l'environnement familial (approche systémique)
- Nécessité d'un suivi/accompagnement longitudinal, personnalisé (cousu main), coordonné, multi-disciplinaire

Conclusion

- Reconnaître les signes de reprise de conscience – échelle CRS-R
- Ne pas méconnaître une épilepsie post-traumatique, la survenue d'une hydrocéphalie, d'une épilepsie post-traumatique.
- Recommandations pour la pratique concernant les troubles du comportement.
- Devenir à long terme: importance des séquelles cognitives et neuro-comportementales.
- Une nouvelle vie commence et un parcours souvent long et chaotique pour le patient et ses proches avec de nombreuses structures impliquées.