

Toute la vérité sur...

LE TRAUMATISME CRANIOCÉRÉBRAL LÉGER DIAGNOSTIC ET PRONOSTIC



Nicole Brière², M.D., médecine générale et de réadaptation
François Crépeau², Ph.D., neuropsychologue et psychologue clinicien
Geneviève Léveillé², ergothérapeute et coordonnatrice clinique
Michelle McKerral^{1,2,3}, Ph.D., neuropsychologue et chercheuse

¹ Centre de recherche en réadaptation/CRLB

² Programme TCC/CRLB

³ Université de Montréal

Établissement agréé par le
Conseil québécois d'accréditation

APPILIÉ À
Université de Montréal

Membre du
consortium
opérant le
CRIR

TCCL VS COMMOTION CÉRÉBRALE



👉 Traumatisme crâniocérébral léger (TCCL)

Atteinte cérébrale aiguë résultant du transfert d'énergie d'une source externe vers le crâne et les structures sous-jacentes

👉 Commotion cérébrale

Ébranlement du cerveau déterminant une perte de connaissance immédiate la plupart du temps brève et habituellement génératrice de troubles de la mémoire
(Dictionnaire de Médecine, Flammarion, 1975)

PLAN DE LA PRÉSENTATION



👉 Aspects médicaux

D^{re} Nicole Brière

👉 Impact du TCCL sur le cerveau et récupération

Michelle McKerral

👉 Mesure des incapacités cognitives et psychologiques

François Crépeau

👉 Mesure des impacts sur les habitudes de vie

Geneviève Léveillé

👉 Témoignage

Christiane Gauthier

👉 Pronostic de récupération post TCCL

D^{re} Nicole Brière



ASPECTS MÉDICAUX

Nicole Brière, M.D., médecine générale et de réadaptation

Établissement agréé par le
Conseil québécois d'accréditation

APPILIÉ À
Université de Montréal

Membre du
consortium
opérant le
CRIR

ASPECTS MÉDICAUX

- ❑ Épidémiologie
- ❑ Diagnostic
- ❑ Anatomopathologie et pathophysiologie
- ❑ Anamnèse
- ❑ Examen
- ❑ Outils
- ❑ Pronostic
 - Vital
 - Fonctionnel

ÉPIDÉMIOLOGIE

Épidémie silencieuse

👉 Incidence des TCC

Plus important que l'instance combinée du cancer du seins + VIH sida + sclérose + lésion à la molle épinière.

70 % à 90 % de tous les TCC vus en milieu hospitalier sont des TCCL.

👉 200/100 000/année

👉 500 à 600/100 000/année

👉 Diagnostic souvent manqué par les médecins de première ligne

DIAGNOSTIC – SIGNES PROBANTS

- ❑ Glasgow : entre 13 et 15, 30 min après l'arrivée à l'urgence
- ❑ Si Glasgow à 15, un autre signe neurologique est nécessaire
- ❑ Période de confusion ou de désorientation
- ❑ Durée d'altération de l'état de conscience < que 30 min
- ❑ Scanner positif ou négatif
- ❑ Atteinte neurologique transitoire
- ❑ Manifestations ne doivent pas être dues à l'alcool, la drogue ou la médication, ni être le résultat d'autres problèmes, ni être la conséquence d'un TCC de nature pénétrante
- ❑ Amnésie post-traumatique –Antérograde/Rétrograde

DIAGNOSTIC – SIGNES PROBANTS (suite)

Échelle de Glasgow

Ouverture des yeux	Réponse verbale	Réponse motrice
1 - nulle	1 - nulle	1 - nulle
2 - à la douleur	2 -incompréhensible	2 - extension stéréotypée (rigidité de décérébration)
3 - au bruit	3 - inappropriée	3 - flexion stéréotypée (rigidité de décortication)
4 - spontanée ²	4 - confuse	4 - évitement
	5 - normale	5 - orientée
		6 - aux ordres

DIAGNOSTIC – SIGNES PROBANTS (suite)

- ❑ Perte de conscience
- ❑ Période de confusion
- ❑ Altération de l'état de conscience
- ❑ Amnésie post-traumatique
 - Antérograde
 - Rétrograde
- ❑ TCC léger complexe
 - Imagerie cérébrale positive
 - Fractures
 - Contusions
 - HSA
 - Hématomes
 - Etc.

ANATOMOPATHOLOGIE & PATHOPHYSIOLOGIE

- ❑ Coup direct et contrecoup
- ❑ Atteinte des axones des neurones
- ❑ Saignement intracrânien et hypertension intracrânienne
- ❑ Atteintes biochimiques – neurotransmetteurs cérébraux
- ❑ Évolution de la conception du TCCL

ÉVOLUTION CLINIQUE

👎 85 % : aucun suivi ou un suivi de moins de 3 mois

👎 15 % : évolution complexe

ANAMNÈSE

SYMPTÔMES POST COMMOTIONNELS

Physiques	Cognitifs	Psychologiques
Céphalées	Troubles de mémoire	Irritabilité
Nausées	Difficulté d'attention - concentration	Impulsivité
Vertiges	Lenteur des processus de la pensée et du traitement de l'information	Labilité émotionnelle
Fatigue	Baisse du jugement	Anxiété
Trouble du sommeil	Trouble de la communication et du langage	Dépression
Baisse de coordination	Baisse de l'initiative et déficit de planification	Apathie
Baisse de la libido		Changement de la personnalité
Acouphènes		
Vision brouillée		
Vision double		
Sensibilité aux sons et photophobie		
Diminution du goût et de l'odorat		

EXAMEN

- ❑ Fonctions mentales supérieures et examen psychiatrique
- ❑ Nerfs crâniens
- ❑ Sensibilité, motricité et reflexes périphériques
- ❑ Épreuves cérébelleuses
- ❑ Démarche et Romberg

EXAMEN (suite)

Fonctions mentales supérieures et examen psychiatrique

- Attention
- Concentration
- Mémoire
- Fatigabilité
- Ralentissement psychomoteur
- Impulsivité
- Irritabilité
- Anxiété
- Dépression
- Processus de la pensée
- Idées suicidaires

EXAMEN (suite)

Nerfs crâniens

- Odorat I
- Vision II,III,IV,VI
- Audition, équilibre VIII
- Motricité langue – goût IX, XII
- Sensibilité et motricité du visage V, VII
- X, XI

EXAMEN (suite)

Sensibilité, motricité et reflexes périphériques

- Parésie
- Anesthésie hyperesthésie
- Cutané plantaire, hyperréflexie, clonus

EXAMEN (suite)

Épreuves cérébelleuses

- Motricité fine, adiadicocinésie
- Coordination

Démarche et Romberg

IMAGERIE MÉDICALE

👉 Conditions ou signes cliniques nécessitant une IRM

- Âge > 60 ans
- Glasgow < 15
- Fracture du crâne
- Signes cliniques d'une fracture de la base du crâne
- Trauma sévère maxillo-facial ou colonne cervicale
- Céphalée
- Convulsion post traumatique
- Vomissement
- Amnésie rétrograde ou antérograde de plus de 30 minutes
- Intoxication

IMAGERIE MÉDICALE (suite)

👉 Conditions ou signes cliniques nécessitant une IRM (suite)

- Mécanismes dangereux de production du TCCL

👉👉 Auto vs auto plus de 35 km/h

👉👉 Auto vs vélo 5 km/h

👉👉 Auto vs piéton

👉👉 Chute de plus de 1m ou 5 marches

👉👉 Éjection d'un véhicule

OUTILS

- ❑ Rivermead
- ❑ Échelles de Beck et Hamilton
- ❑ Formulaire de dépistage de la SAAQ
 - Identifier les signes probants
 - Vérifier si il y a d'autres blessures associées
 - Identifier la présence des symptômes post-commotionnel
 - Identifier les facteurs de mauvais pronostics
 - Déterminer l'orientation thérapeutique



Impact du TCCL sur le cerveau et récupération

Michelle McKerral, Ph.D., neuropsychologue et chercheuse

Établissement agréé par le
Conseil québécois d'accréditation

APPILIÉ À
Université
de Montréal

Membre du
consortium
opérant le
CRIR

PLAN DE LA PRÉSENTATION

- ❑ Évolution de la conception/définition du TCCL : un processus plutôt qu'un événement
- ❑ Méthodes sensibles d'investigation cérébrale fonctionnelle et pronostic de récupération
- ❑ Mécanismes et étendue de la récupération cérébrale
- ❑ Éléments principaux à retenir...

ÉVOLUTION DE LA CONCEPTION DU TCCL

- ❑ Facteurs explicatifs d'une mauvaise récupération suite à un TCCL (5-15 % des cas) = multifactoriels (neuro., psycho., soc., etc.)
- ❑ 2 éléments importants à considérer dans compréhension du TCCL :
 - 1) changement en 2004 dans les critères Dx du TCCL = inclusion des individus TCC qui présentent une lésion cérébrale
 - 2) augmentation fulgurante de la connaissance des impacts d'un TCC sur la structure, le métabolisme et la fonction cérébrales
- ❑ Diagnostic de TCCL n'implique pas pour autant un impact «léger» ou «transitoire » sur le cerveau

LÉSIONS DE LA STRUCTURE CÉRÉBRALE

Types de lésion : focales et/ou diffuses

□ Lésions focales

Contusions hémorragiques
au site d'impact (coup),
souvent en frontal et
temporal, et/ou au site
opposé (contrecoup)

LÉSIONS DE LA STRUCTURE CÉRÉBRALE (suite)

❑ Lésions diffuses

Forces angulaires liées à
l'accélération/décélération



Déplacement et rotation de la
masse cérébrale



Étirements et micro-
déchirures au niveau des
fibres axonales (substance
blanche)

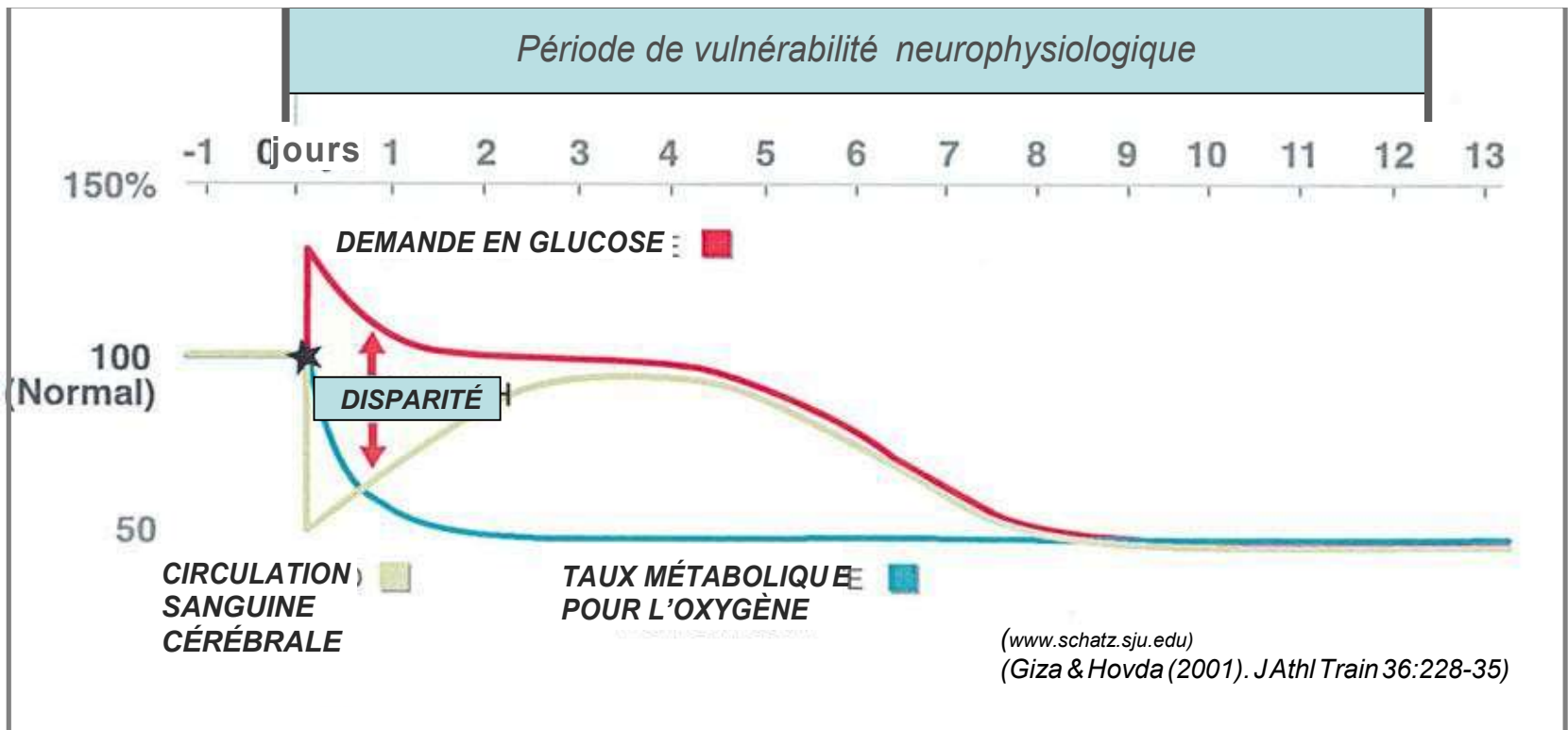
(www.meritcare.com)

CASCADE NEUROMÉTABOLIQUE

- Le TCCL, un processus plutôt qu'un événement unique
 - Cascade complexe d'événements ioniques, métaboliques et physiologiques
 - Neurotransmetteurs excitateurs libérés en quantité massive déclenchent une toxicité pour le cerveau

CASCADE NEUROMÉTABOLIQUE (suite)

Disparité entre les demandes en glucose et l'apport en circulation sanguine cérébrale : crise énergétique au niveau cellulaire



Neurotransmission dysfonctionnelle = Sx physiques et cognitifs initiaux et pouvant persister (coord., att., mém., cogn.)

COMPLEXITÉ DES PROCESSUS PATHOPHYSIOLOGIQUES POST-TCCL

- ❑ Processus dynamique impliquant multiples mécanismes physiologiques interreliés
- ❑ Durée = plusieurs jours à semaines; combinée à atteintes structurales = impacts persistants sur la neurotransmission
- ❑ Altérations des réseaux neuronaux et des systèmes de neurotransmetteurs = maintien des Sx et troubles physiques, cognitifs et comportementaux associés au TCCL

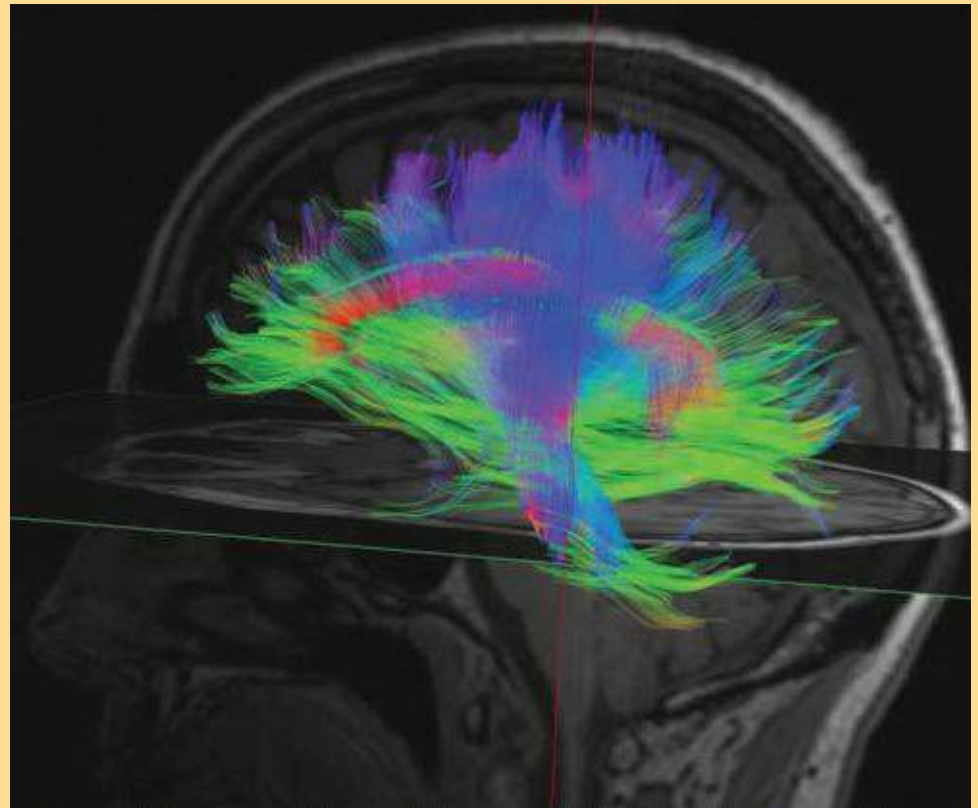
TECHNIQUES DIAGNOSTIQUES DES LÉSIONS STRUCTURALES

- ❑ **Tomodensitométrie (CT-scan)** : peu utile dans le cas de lésions non hémorragiques, les plus fréquentes lors du TCCL; prévalence estimée = 5 % pour score Glasgow 15/15; 30 % ou + pour score de 13/15 (*Borg et al. (2004). J Rehabil Med 43:61-75*)
- ❑ **Imagerie par résonance magnétique (IRM anatomique)** : capacité de détection 25-30 % supérieure lorsqu'il y a déchirure de la masse cérébrale, mais surtout étirements lors du TCCL
- ❑ Peu utiles pour identifier et prédire récupération atypique ou problèmes persistants

NOUVELLES TECHNIQUES D'IMAGERIE STRUCTURALE

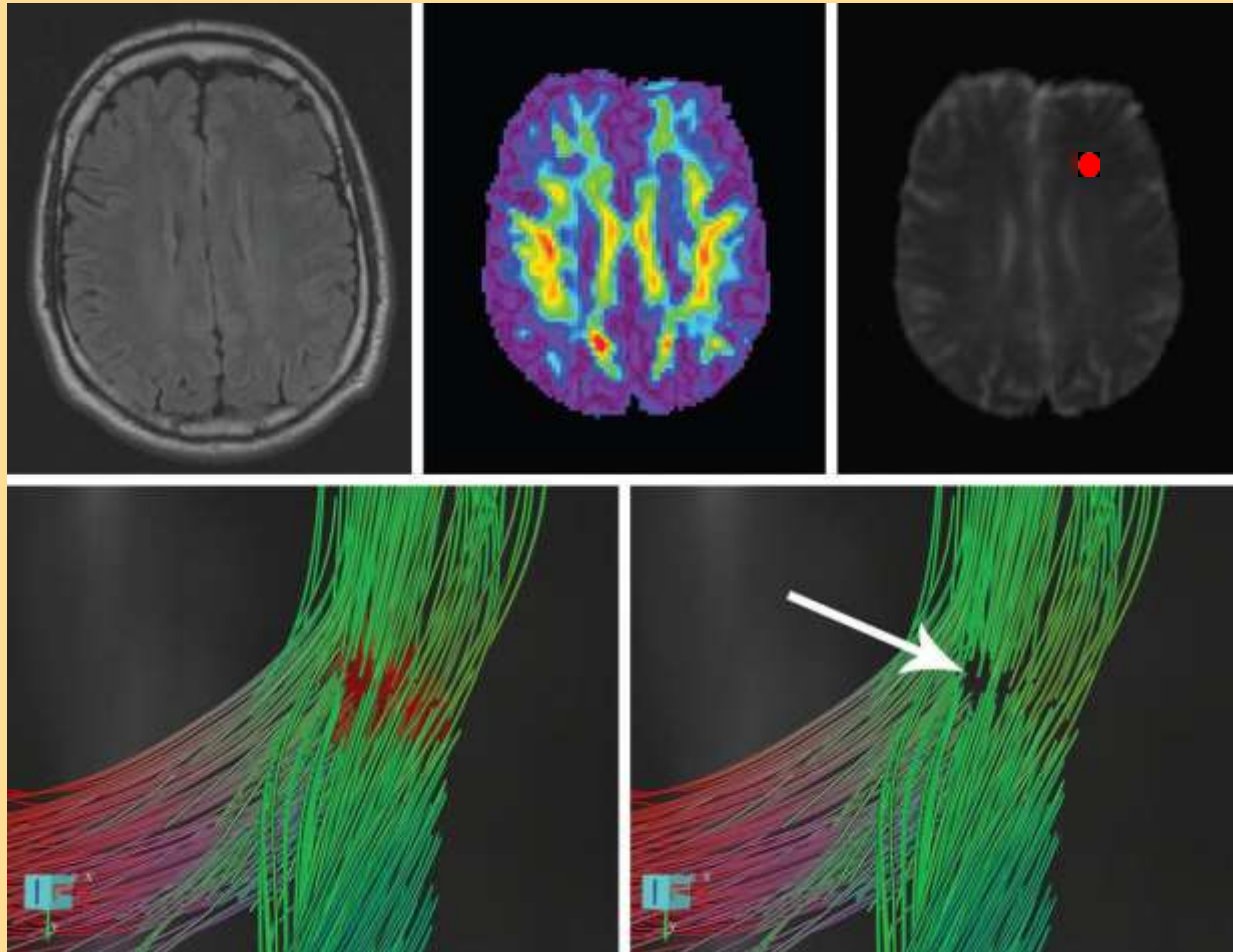
Imagerie du tenseur de diffusion (DTI IRM)

Mesure de la distribution/direction des fibres blanches



DTI – H, 49 ans, 16 mois post-TCCL

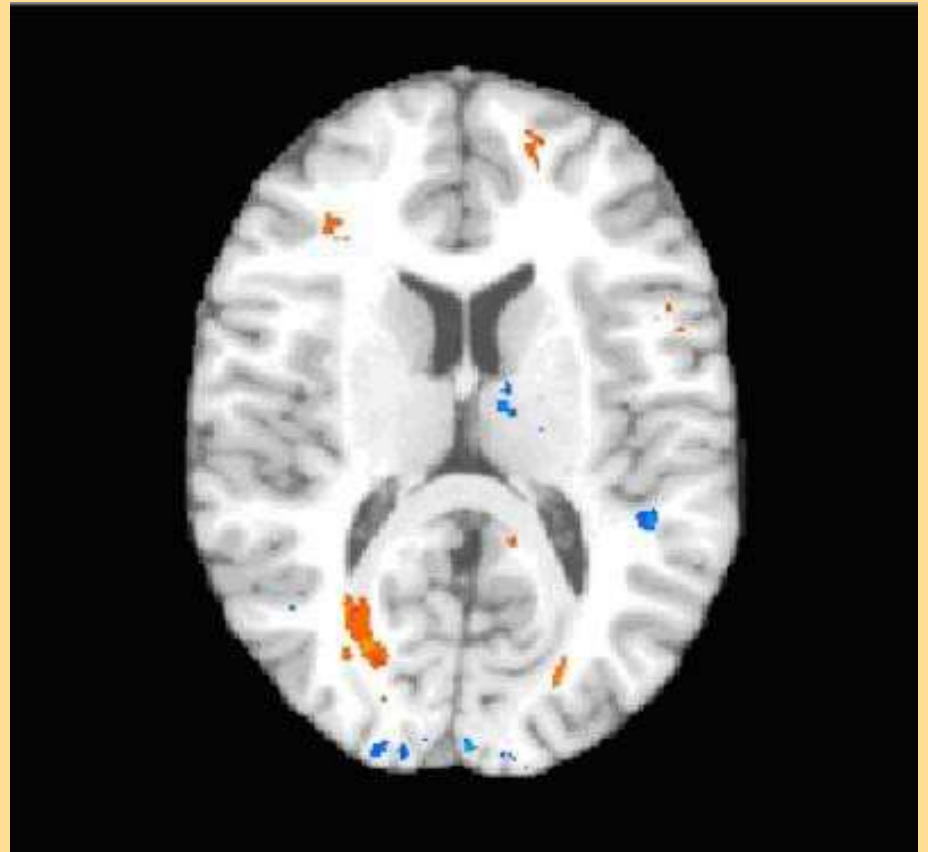
Altération de la matière blanche dans le lobe frontal D
Fibres fronto-temporo-occipitales perturbées



(Rutgers et al. (2008). Am J Neuroradiol 29:514-19)

STRUCTURE VS FONCTION

La présence de dommage structural identifié à la DTI (notamment au cortex préfrontal) suite à un TCCL est corrélative aux faibles scores obtenus aux épreuves de fonctions exécutives.



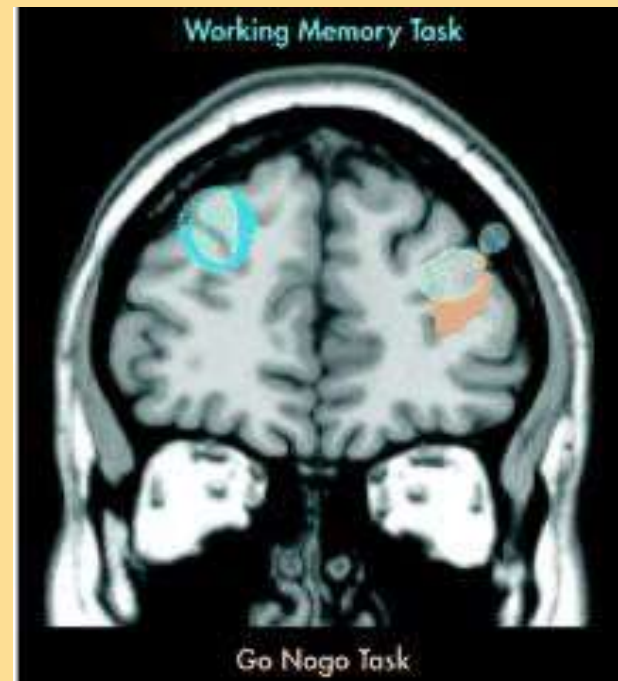
(Lipton et al. (2009). Radiology 252:816-24)

TECHNIQUES D'IMAGERIE FONCTIONNELLE

- ❑ **IRM fonctionnelle (IRMf)** : permet de voir le fonctionnement des différentes parties du cerveau; basée sur le niveau d'oxygène sanguin cérébral

Dysfonction dans les ressources
cérébrales allouées à la mémoire
De travail et à l'inhibition

(McCallister et al. (2006). *J Neurotrauma*
23:1450-67; Chen et al. (2004). *Neuroimage*
22:68-82)



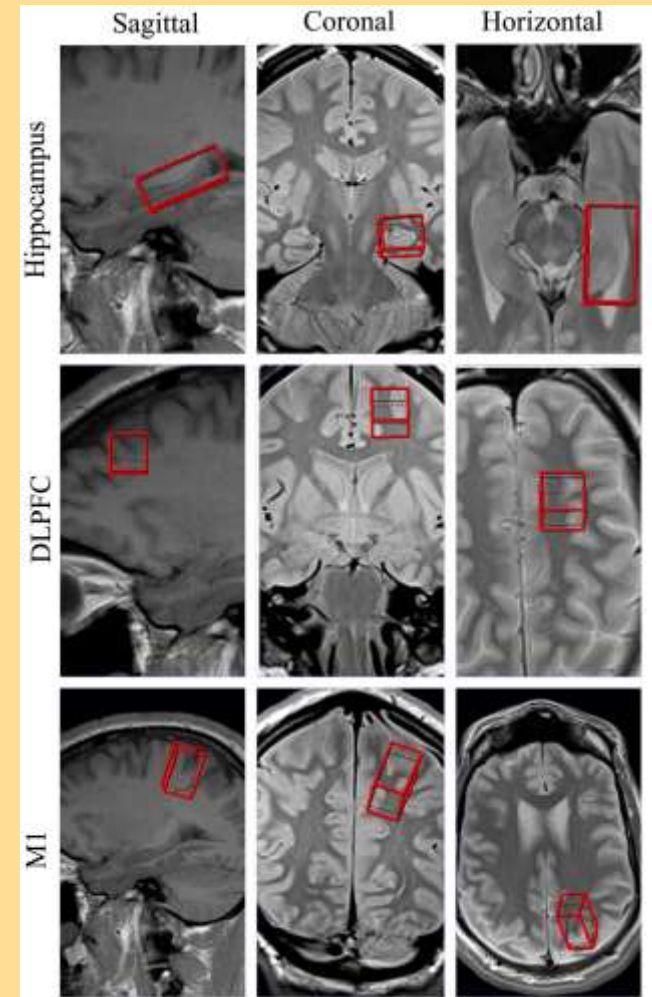
TECHNIQUES D'IMAGERIE FONCTIONNELLE (SUITE)

- Spectroscopie résonance magnétique (MRS) : informations neurochimiques provenant de régions d'intérêt sélectionnées

- Vulnérabilité corticale en phase aiguë qui corrèlent avec la symptomatologie (athlètes)

(Govindaraju et al. (2004). Am J Neuroradiol 25:730-7; Henry et al. (2009). J Neurotrauma doi:10.1089/neu.2009.0962)

- Potentiel intéressant pour évaluer atteintes post-TCCL diffuses et leur récupération



Henry et al. (2009). J Neurotrauma

ÉLECTROPHYSIOLOGIE

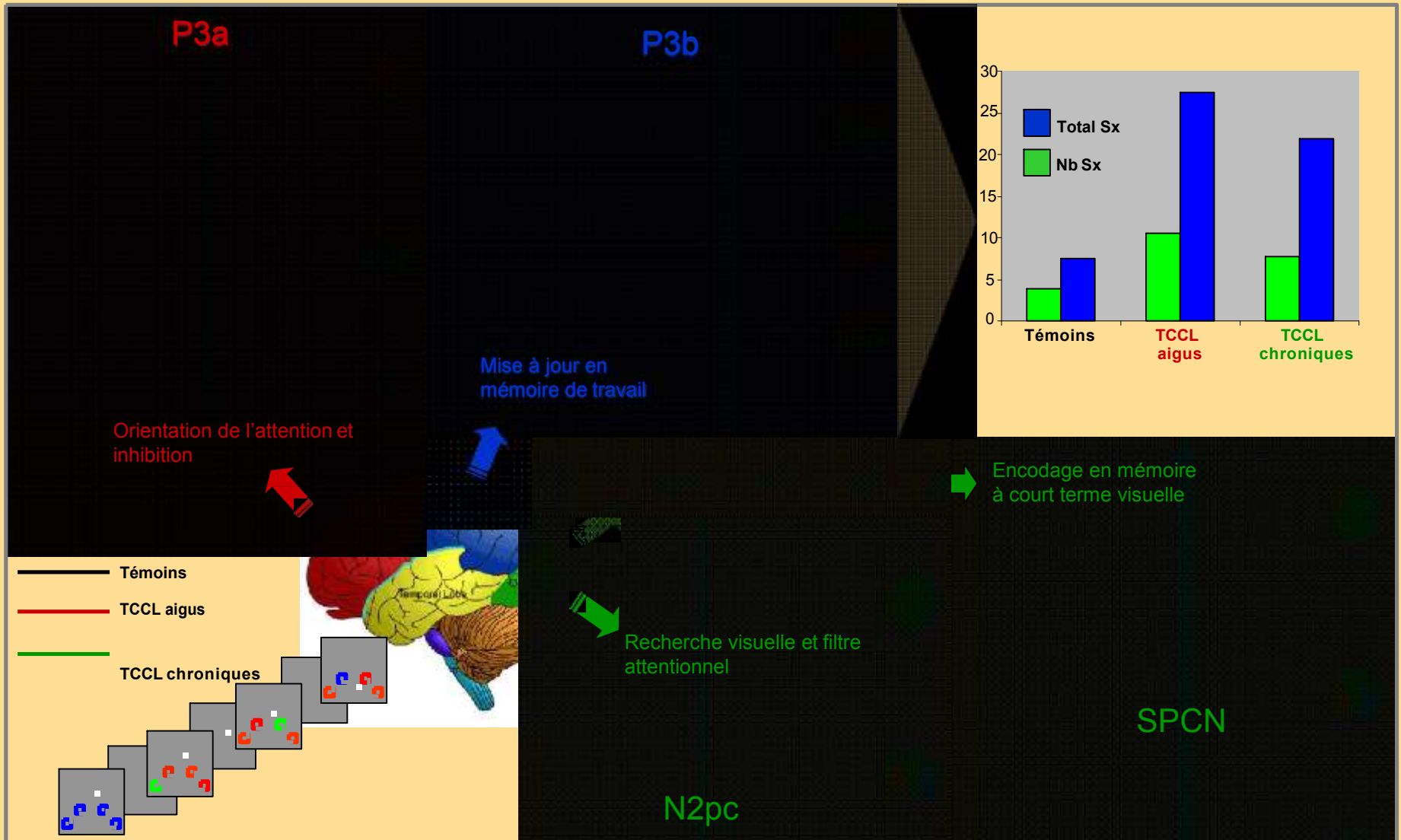
L'électroencéphalographie (EEG) enregistre l'activité électrique des populations neuronales du cerveau par l'entremise de plusieurs électrodes placées sur le crâne.



www.cortechsolutions.com

- ❑ EEG lié à des événements particuliers répétés et amplifiés = «*event-related potentials*» (ERP)
- ❑ Activité reflète directement la réponse de populations neuronales spécifiques : méthode non-invasive directe et peu coûteuse du traitement cérébral en temps réel

ERP : TCCL ET RÉCUPÉRATION



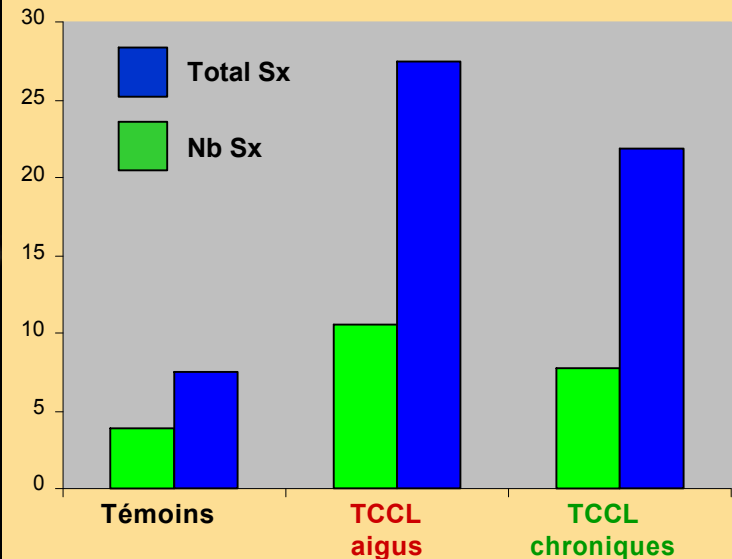
ERP : TCCL ET IMPACTS FONCTIONNELS

- ❑ Déficits ERP persistent pour niveaux complexes de Tx de l'information
- ❑ Changements ERP en lien avec Sx post-TCCL
(Bolduc-Teasdale & McKerral (2009). *JINS* 15:50)
- ❑ ERP complexes réduits prédisent le retour au travail en post-réadaptation
(Lachapelle & McKerral (2008). *Brain Inj* 22:265-74)

Mise à jour en
mémoire de travail

P3b

— Témoins
— TCCL aigus
— TCCL chroniques



À RETENIR...

- ❑ Plusieurs méthodes d'investigation cérébrale de pointe démontrent que le TCCL peut engendrer des atteintes persistantes à la structure et à la fonction cérébrale
- ❑ Les liens entre ces changements et la symptomatologie subjective, les manifestations neuropsychologiques et les impacts au quotidien commencent à être établis
- ❑ Besoin de poursuivre les recherches pour évaluer de façon optimale le pronostic de récupération et bien orienter les personnes touchées vers les bons traitements



Mesure des incapacités cognitives et psychologiques



Établissement agréé par le
Conseil québécois d'accréditation

APPILIÉ À
Université
de Montréal

Membre du
consortium
opérant le
CRIR

Séquelles cognitives

LES DONNÉES SONT-ELLES PROBANTES?

👉 Tout TCC léger versus à évolution complexe uniquement

👉 Variabilité selon les études

- Délai post-TCC
- Plaintes subjectives versus mesures objectives
- Nature des épreuves psychométriques
- Imprécisions en lien avec les diagnostics associés

Séquelles cognitives

PLUSIEURS VARIABLES CONFONDANTES

- 👉 Anxiété (dont stress post-traumatique)
- 👉 Réactions dépressives
- 👉 Douleur chronique associée (dont céphalées)
- 👉 Situation litigieuse
- 👉 Antécédents de trouble déficitaire de l'attention

Séquelles cognitives

ÉVALUATION NEUROPSYCHOLOGIQUE

Avantages

- Mesures objectives, valides, fiables, exhaustives
- Précision des difficultés attentionnelles, mnésiques et exécutives
- Épreuves de dissimulation, exagération

Faiblesses

- Difficulté à établir le fonctionnement pré-TCC
- Validité écologique incertaine
- Peu d'épreuves pour les rendements supérieurs à la moyenne

NATURE DES SÉQUELLES COGNITIVES

Au niveau de l'attention

- Diminution de la vitesse de traitement des informations, s'accroissant avec la complexité
- Diminution de la sélectivité
- Diminution de la flexibilité
- Diminution de la tolérance à l'effort mental

Au niveau de la mémoire

- Difficulté à encoder de nouvelles informations
- Difficulté à récupérer spontanément l'information après un délai
- Sensibilité aux interférences
- Effet de surcharge attentionnelle, avec impact indirect sur la mémoire
- Problèmes de mémoire prospective

NATURE DES SÉQUELLES COGNITIVES (suite)

Au niveau de l'autorégulation (système frontal)

- Comportements traduisant de l'inertie dans la mise en action, des réactions plus impulsives, des difficultés à s'organiser dans le temps, dans l'espace
- Difficultés de planification
- Difficultés d'auto-supervision, d'auto-vérification

ATTEINTE DE L'HUMEUR

Installation rapide de symptômes de type dépressif

- Fatigue, indécision, difficulté à se concentrer, agitation, insomnie, irritabilité
- Symptômes directement liés à la pathophysiologie du TCC léger?

Évolution selon des facteurs d'aggravation : fausses attributions, douleur, stress, ...

- Tristesse, pessimisme, culpabilité, dévalorisation, désintérêt
- Symptômes traduisant l'adaptation psychologique?

ANXIÉTÉ

Peu d'études spécifiquement en lien avec le TCC léger

- 👉 Symptômes de stress post-traumatique (80 %) versus ÉSPT (22-24 %)
- 👉 Anxiété en situation sociale
- 👉 Trouble panique (9 %)
- 👉 Phobie spécifique - transport, déplacements - (7 %)
- 👉 Trouble d'anxiété généralisée (8 %)
- 👉 Trouble obsessionnel-compulsif (3 %)

ANXIÉTÉ (suite)

En général, les symptômes d'anxiété les plus communs après un TCC léger incluent :

- 👉 un sentiment anxieux diffus
- 👉 des peurs
- 👉 des inquiétudes intenses
- 👉 un malaise généralisé
- 👉 un retrait social
- 👉 une sensibilité interpersonnelle exacerbée
- 👉 des rêves à fort contenu anxieux

INTERACTION AVEC LES TRAITS DE PERSONNALITÉ

- 👉 Si tendances perfectionnistes
- 👉 Si tendance à réagir de manière impulsive et excessive
- 👉 Si besoins de soutien affectif non comblés
- 👉 Si fragilité de l'estime de soi
- 👉 Si surinvestissement de l'intellect
- 👉 Si tempérament anxieux



Mesure des impacts sur les habitudes de vie

Geneviève Léveillé, ergothérapeute et coordonnatrice clinique



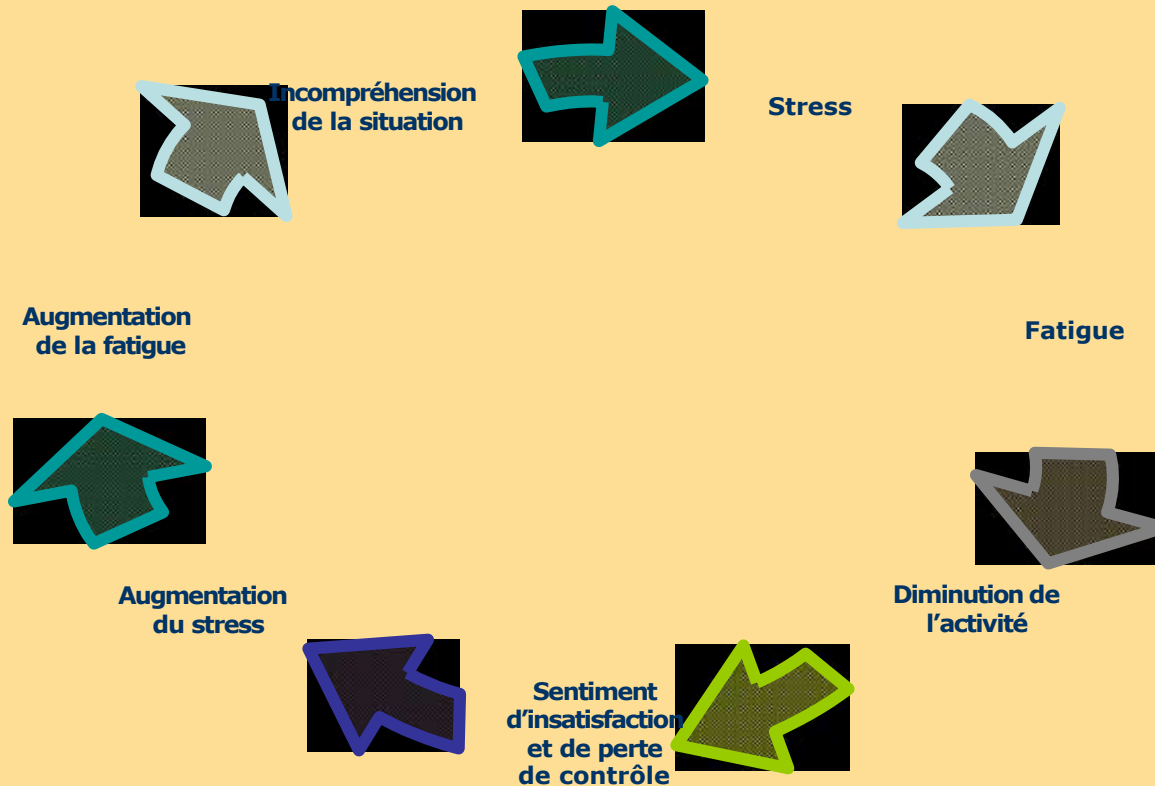
Établissement agréé par le
Conseil québécois d'accréditation

APPILIÉ À
Université de Montréal

Membre du
consortium
opérant le
CRIR

IMPACT SUR LE QUOTIDIEN

- ❑ Perte temporaire des repères de fonctionnement + manque d'information sur l'évolution attendue du TCCL = usager dans une spirale négative



IMPACT SUR LE QUOTIDIEN (suite)

❑ Habitudes de vie les plus souvent perturbées

- Sommeil : cycle, réveils fréquents, siestes
- Condition corporelle
 - 👉👉 psychologique : irritabilité, incompréhension de la situation, tristesse...
 - 👉👉 physique : fatigabilité, céphalées, étourdissements, douleurs, intolérance aux bruits et à la lumière
- Habitation/Responsabilités : désorganisation, retards de paiement, difficulté à s'occuper des enfants...
- Relations interpersonnelles/Loisirs : perte d'intérêt, isolement
- Travail : difficulté ou incapacité à maintenir l'emploi selon l'horaire habituel

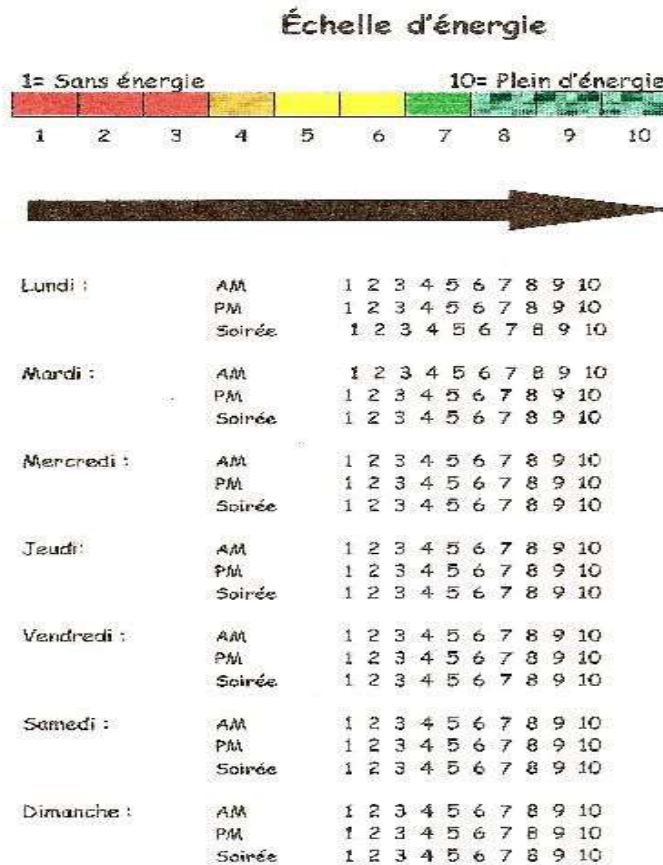
COMMENT MESURER L'IMPACT SUR LE QUOTIDIEN?

□ Grille occupationnelle combinée à une échelle d'énergie*

- Liste des activités de la journée par heure
- Variété des activités
- Équilibre entre obligation et plaisir
- Équilibre entre activité et repos
- Moments de repos, durée et fréquence
- Niveau de reprise des activités vs portrait antérieur
- Intensité d'énergie exigée par les différentes tâches (voir échelle d'énergie)

*Parfois combinée à l'échelle de douleur

👎 Échelle d'énergie



COMMENT MESURER L'IMPACT SUR LE QUOTIDIEN? (suite)

Journal de sommeil

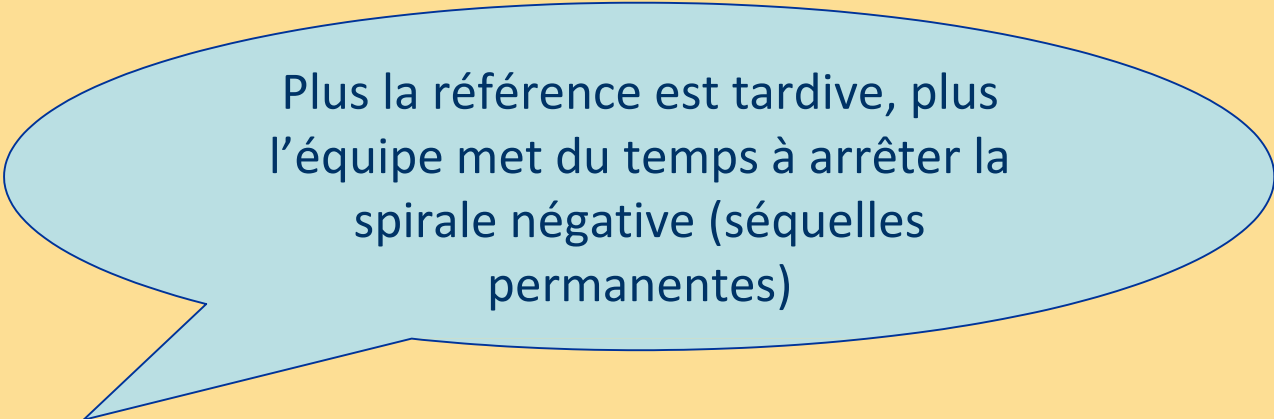
- Routine du coucher
- Heure de coucher
- Heure de réveil
- Nombre de réveils
- Qualité du sommeil

Grille de suivi au travail

- Tâches planifiées
- Tâches effectuées
- Difficultés rencontrées
- Stratégies identifiées
- Niveau d'énergie à différents moments
- Temps de pause et fréquence
- Satisfaction de la journée

COMMENT MESURER L'IMPACT SUR LE QUOTIDIEN? (suite)

- 👉 Analyse comparative entre la situation actuelle et celle avant l'accident telle que décrite par l'utilisateur et ses proches
- 👉 Appréciation des écarts
- 👉 Recueil des priorités de l'utilisateur selon sa réalité et ses besoins



Plus la référence est tardive, plus l'équipe met du temps à arrêter la spirale négative (séquelles permanentes)

AIDE-MÉMOIRE

- ❑ **Difficultés cognitives et multitâches**
Relit le même rapport plusieurs fois, retard dans les échéanciers et aux réunions, courriels non traités, messages téléphoniques non retournés
- ❑ **Désorganisation**
Commets des erreurs, ne sait pas par où commencer
- ❑ **Fatigabilité**
Se couche sur son bureau, incapable de terminer sa journée, arrive à compléter sa journée mais ne fait plus rien le soir à domicile (se couche en rentrant), ne voit plus ses amis, sa famille
- ❑ **Anxiété, difficulté d'adaptation**
Se plaint de problèmes de sommeil la veille des jours de travail, perte de contrôle sur la charge de travail, sur le rythme de travail, procrastination



Témoignage de Christiane

Établissement agréé par le
Conseil québécois d'accréditation

APPILIÉ À
Université
de Montréal

Membre du
consortium
opérant le
CRIR



Pronostic de récupération post-TCCL

Nicole Brière, M.D., médecine générale et de réadaptation

Établissement agréé par le
Conseil québécois d'accréditation

APPILIÉ À
Université de Montréal

Membre du
consortium
opérant le
CRIR

PRONOSTIC

□ Vital

□ Fonctionnel

- Limite de l'imagerie médicale, des évaluations neuropsychologique et de la connaissance des processus intracrâniens sous-jacents
- Différences individuelles
- Interaction de multiples facteurs

1-Neurologique

Audio/Photo/phobie
Anosmie
Difficulté de convergence oculaire
Étourdissements/vertiges
Hémiparésie légère
Céphalées post-traumatiques
Atteinte des fonctions cognitives

2-Psychologique

Trouble d'adaptation avec humeur anxio-dépressive

3-Antécédents

Médicaux
Psychologiques et TDA
Traits de personnalité
Âge, sexe, scolarité

4-Autres diagnostics et facteurs contributifs

Blessures orthopédiques associées
Dysfonction familiale
Difficultés financières
ESPT
Dissimulation
Environnement

5-Atteinte des fonctions cognitives et du comportement
Anxiété secondaire

6-Hypothyroïdie
Anémie
Diabète
Atteintes vasculaires

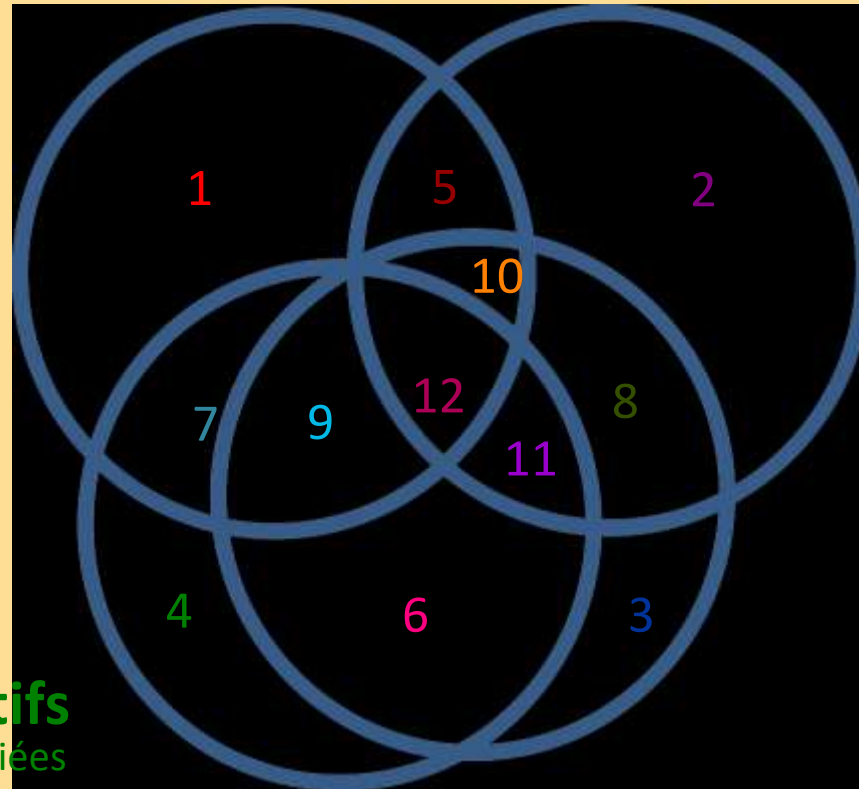
8-Difficultés d'adaptation liées aux autres diagnostics et/ou aux antécédents

9-Gain de poids et apnée du sommeil

10-Insomnie
Céphalées
Accentuation des antécédents psychologiques et des traits de personnalité

11-Réactivation ESPT antérieur

12-Psychose
Anxiété envahissante
Dépression sévère
Douleurs chroniques
Fatigue invalidante



7-Entorse cervicale et TCCL
TCCL et ESPT

Invitation

Toute la vérité sur...

LE TRAUMATISME CRANIOCÉRÉBRAL LÉGER
RÉFÉRENCE ET INTERVENTION

Soyez présent à la prochaine conférence!
Mardi 8 décembre 2009

Notre équipe vous parlera des
interventions cliniques auprès des TCCL.

Traitements médicaux
Présentation de cas cliniques



Établissement agréé par le
Conseil québécois d'agrément

APPILIÉ À
Université de Montréal

Membre du
consortium
opérant le
CRIR