



URGENCE
CHU Sainte-Justine



CHU Sainte-Justine
Le centre hospitalier
universitaire mère-enfant

Université 
de Montréal

Mise à jour: La Commotion Cérébrale chez l'enfant

*Hugo Paquin
Médecine d'Urgence Pédiatrique
Clinique TCC
CHU Ste-Justine*

- Rien à déclarer
- Je n'ai jamais eu de commotion cérébrale !

SPORTS

Should We Really Cheer When An Olympic Gymnast Plays Through A Head Injury

Or should medical professionals have

🕒 08/08/2016 13:46 EDT | Updated 08/08/2016

4.4 K



Hamilton Tiger-Cats quarterback Zach Collaros warms up before a game against the Toronto Argonauts. (Peter Power/Canadian Press/Associated Press)

Mon Expérience



**Boston
Children's
Hospital**

Until every child is well™

- Fellowship de médecine sportive pédiatrique
 - Boston Children's Hospital
- Sport
 - Humilité
 - Empathie
 - Travail d'équipe
 - Confiance en soi
 - Accepter le feedback
 - Résilience
 - Amitié



Boston Children's Hospital
ranked #1 in Orthopedics by U.S.
News & World Report

Mon Expérience



**Boston
Children's
Hospital**

Until every child is well™

- Clinique de TCC
- 3000 visites par an
 - 1000 nouveaux cas
- Clinique multidisciplinaire 1x par mois
 - Psychologie
 - ORL (Vestibulaire)
 - Ophtalmologie et Optométrie
 - Physiothérapie
 - Médical

Quelques Chiffres

- CDC
 - 2013: 2.8 million visites à l'urgence
 - Près de la moitié moins de 18 ans
 - Cas non reportés
- Entre 2007 et 2013
 - Visites pédiatriques pour TCCL >4x
- Législation sur le retour au jeu des jeunes athlètes dans 50 états depuis 2014



Ordre du Jour

- Définition
- Pathophysiologie
- Évaluation
 - Sur le terrain et à l'urgence
 - En clinique
- Recommandations
 - Berlin 2016 et Qc/Can
- Clinique HSJ
- ETC

Définition

- TCCL
 - GCS 13 à 15 à l'urgence ou 30 min post et ≥ 1
 - Période d'altération de l'état de conscience
 - Confusion ou désorientation
 - Perte de conscience ≤ 30 min
 - Amnésie post-traumatique ≤ 24 heures
 - Signe neurologique transitoire

Définition

Sport related concussion is a traumatic brain injury induced by biomechanical forces

Définition

- Impact direct à la tête
- Impact indirect avec force transmise à la tête
 - Visage
 - Cou
 - Corps

Définition

- Début rapide d'une altération de l'état neurologique avec résolution spontanée

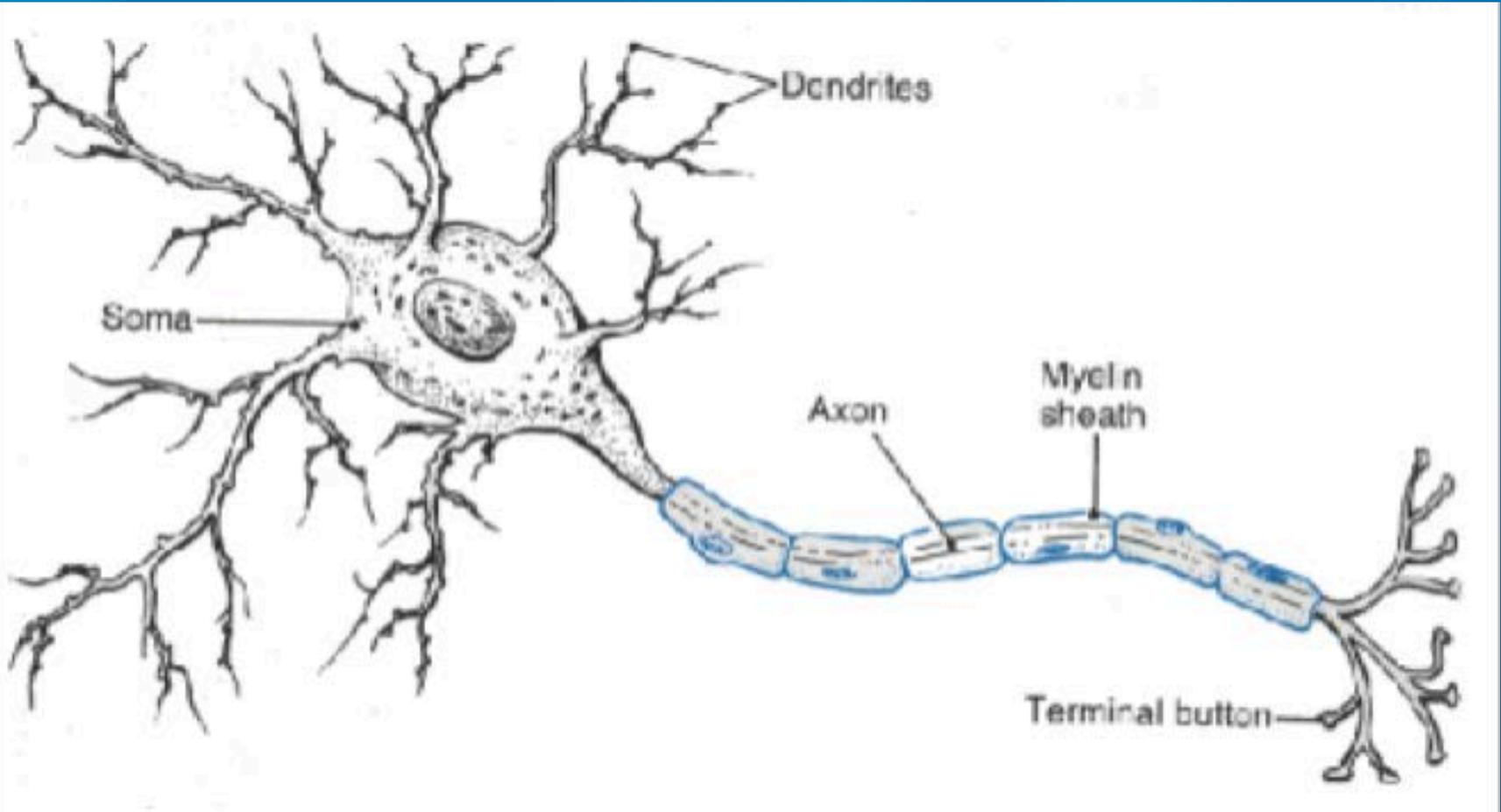
Définition

- Peut entraîner des changements neuropathologiques
- Symptômes aigus
 - Dérangement fonctionnel vs structurel
- Études d'imagerie cérébrale ne démontrent pas d'anomalies structurelles

Définition

- Spectre large de signes et symptômes
- Perte de conscience non obligatoire
- Résolution des symptômes
 - Séquentiel
 - Peut être prolongée

Physiologie



Physiologie

- Susceptibilité accrue à une décharge d'un neurotransmetteur pathologique
- Myélination diminuée
- Mismatch métabolique
 - Besoins glucose cérébral et diminution fonctionnelle de la perfusion cérébrale
 - Accentué en pédiatrie?

Physiologie

- TCC pédiatrique
 - Plus susceptible au TCC
 - Convalescence plus longue
 - Effets neurologiques et cognitifs plus significatifs
 - 15-30% auront sx > 4 semaines !
 - Second Impact Syndrome

Biomécanique

- Contenance cérébrale en eau
- Système vasculaire du cerveau
- Forme du crâne
 - Os plus minces
- Ratio tête-corps augmenté
- Force des muscles du cou

Évaluation – Sur le Terrain

872

Echemendia RL, et al. *Br J Sports Med* 2017;51:872. doi:10.1136/bjsports-2017-097508

© Concussion in Sport Group 2017

CONCUSSION RECOGNITION TOOL 5[©]

To help identify concussion in children, adolescents and adults



FIFA[®]

Supported by



FEI

RECOGNISE & REMOVE

Head impacts can be associated with serious and potentially fatal brain injuries. The Concussion Recognition Tool 5 (CRT5) is to be used for the identification of suspected concussion. It is not designed to diagnose concussion.

STEP 1: RED FLAGS – CALL AN AMBULANCE

If there is concern after an injury including whether ANY of the following signs are observed or complaints are reported then the player should be safely and immediately removed from play/game/activity. If no licensed healthcare professional is available, call an ambulance for urgent medical assessment:

- Neck pain or tenderness
- Double vision
- Weakness or tingling/burning in arms or legs
- Severe or increasing headache
- Seizure or convulsion
- Loss of consciousness
- Deteriorating conscious state
- Vomiting
- Increasingly restless, agitated or combative

Remember:

- In all cases, the basic principles of first aid (danger, response, airway, breathing, circulation) should be followed.
- Assessment for a spinal cord injury is critical.
- Do not attempt to move the player (other than required for airway support) unless trained to do so.
- Do not remove a helmet or any other equipment unless trained to do so safely.

If there are no Red Flags, identification of possible concussion should proceed to the following steps:

STEP 2: OBSERVABLE SIGNS

Visual clues that suggest possible concussion include:

- Lying motionless on the playing surface
- Slow to get up after a direct or indirect hit to the head
- Disorientation or confusion, or an inability to respond appropriately to questions
- Blank or vacant look
- Balance, gait difficulties, motor incoordination, stumbling, slow laboured movements
- Facial injury after head trauma

© Concussion in Sport Group 2017

STEP 3: SYMPTOMS

- Headache
- "Pressure in head"
- Balance problems
- Nausea or vomiting
- Drowsiness
- Dizziness
- Blurred vision
- Sensitivity to light
- Sensitivity to noise
- Fatigue or low energy
- "Don't feel right"
- More emotional
- More Irritable
- Sadness
- Nervous or anxious
- Neck Pain
- Difficulty concentrating
- Difficulty remembering
- Feeling slowed down
- Feeling like "in a fog"

STEP 4: MEMORY ASSESSMENT

(IN ATHLETES OLDER THAN 12 YEARS)

Failure to answer any of these questions (modified appropriately for each sport) correctly may suggest a concussion:

- "What venue are we at today?"
- "Which half is it now?"
- "Who scored last in this game?"
- "What team did you play last week/game?"
- "Did your team win the last game?"

Athletes with suspected concussion should:

- Not be left alone initially (at least for the first 1-2 hours).
- Not drink alcohol.
- Not use recreational/ prescription drugs.
- Not be sent home by themselves. They need to be with a responsible adult.
- Not drive a motor vehicle until cleared to do so by a healthcare professional.

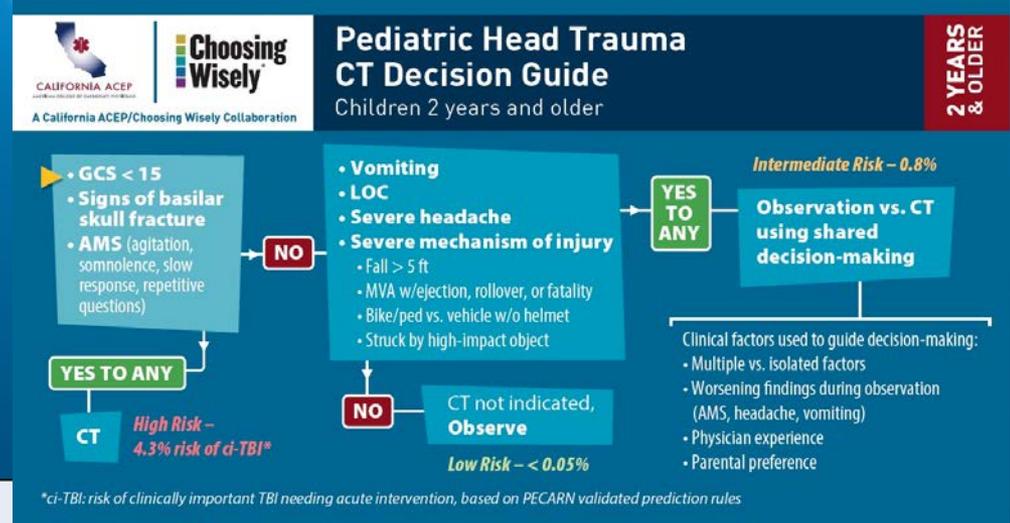
The CRT5 may be freely copied in its current form for distribution to individuals, teams, groups and organisations. Any revision and any reproduction in a digital form requires approval by the Concussion in Sport Group. It should not be altered in any way, rebranded or sold for commercial gain.

ANY ATHLETE WITH A SUSPECTED CONCUSSION SHOULD BE IMMEDIATELY REMOVED FROM PRACTICE OR PLAY AND SHOULD NOT RETURN TO ACTIVITY UNTIL ASSESSED MEDICALLY, EVEN IF THE SYMPTOMS RESOLVE

© Concussion in Sport Group 2017

Évaluation - Urgence

- CATCH vs PECARN
- Observation
- Tx symptômes



Box 1: Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head injury: the CATCH rule

CT of the head is required only for children with minor head injury* and any one of the following findings:

High risk (need for neurologic intervention)

1. Glasgow Coma Scale score < 15 at two hours after injury
2. Suspected open or depressed skull fracture
3. History of worsening headache
4. Irritability on examination

Medium risk (brain injury on CT scan)

5. Any sign of basal skull fracture (e.g., hemotympanum, "raccoon" eyes, otorrhea or rhinorrhea of the cerebrospinal fluid, Battle's sign)
6. Large, boggy hematoma of the scalp
7. Dangerous mechanism of injury (e.g., motor vehicle crash, fall from elevation ≥ 3 ft [≥ 91 cm] or 5 stairs, fall from bicycle with no helmet)

Vignette

- 14 ans
- Pas de PDC
- Pas d'amnésie
- Leger déséquilibre
- Lente à répondre aux questions
- Céphalées
- Se sent fatiguée et "embrouillée"
- N'a pas terminé le match



Vignette

- Photophobie et sonophobie
- Pas d'ATCD de TCC
- Pas d'ATCD de migraine
- Évaluation cognitive N
- Plusieurs erreurs au test d'équilibre

- DX TCCL

jama.com

March 8, 2016

Volume 315, Number 10
Pages 955-1068

JAMA[®]

Journal of the
American Medical Association

Research

Original Investigation

Clinical Risk Score for Persistent Postconcussion Symptoms Among Children With Acute Concussion in the ED

Roger Zemek, MD; Nick Barrowman, PhD; Stephen B. Freedman, MDCM, MSc; Jocelyn Gravel, MD; Isabelle Gagnon, PhD; Candice McGahern, BA; Mary Aglipay, MSc; Gurinder Sangha, MD; Kathy Boutis, MD; Darcy Beer, MD; William Craig, MDCM; Emma Burns, MD; Ken J. Farion, MD; Angelo Mikrogianakis, MD; Karen Barlow, MD; Alexander S. Dubrovsky, MDCM, MSc; Willem Meeuwisse, MD, PhD; Gerard Gioia, PhD; William P. Meehan III, MD; Miriam H. Beauchamp, PhD; Yael Kamil, BSc; Anne M. Grool, MD, PhD, MSc; Blaine Hoshizaki, PhD; Peter Anderson, PhD; Brian L. Brooks, PhD; Keith Owen Yeates, PhD; Michael Vassilyadi, MDCM, MSc; Terry Klassen, MD; Michelle Keightley, PhD; Lawrence Richer, MD; Carol DeMatteo, MSc; Martin H. Osmond, MDCM; for the Pediatric Emergency Research Canada (PERC) Concussion Team

Risk Factor	Categories	Points
Age Group	5 to 7	0
	8 to 12	1
	13 to 18	2
Sex	Male	0
	Female	2
Longest Symptom Duration	No Prior or <1 week	0
	1+ week	1
Personal History of Migraine	No	0
	Yes	1
Answers Questions Slowly	No	0
	Yes	1
Tandem Stance	0-3	0
	4+, or unable to do test	1
Headache	No	0
	Yes	1
Sensitivity to Noise	No	0
	Yes	1
Fatigue	No	0
	Yes	2

	Number (%) of patients	Likelihood Ratio (95% CI)	Post-Test probability* (95% CI)
Low risk (0-3 points)	126 (14.3%)	0.36 (0.22-0.58)	15.1 (9.8-22.4)
Medium risk (4 -8 points)	658 (74.5%)	0.97 (0.76-1.15)	32.4 (28.9-36.0)
High risk (9-12 points)	99 (11.2%)	3.00 (2.06-4.37)	59.6 (49.7-68.7)

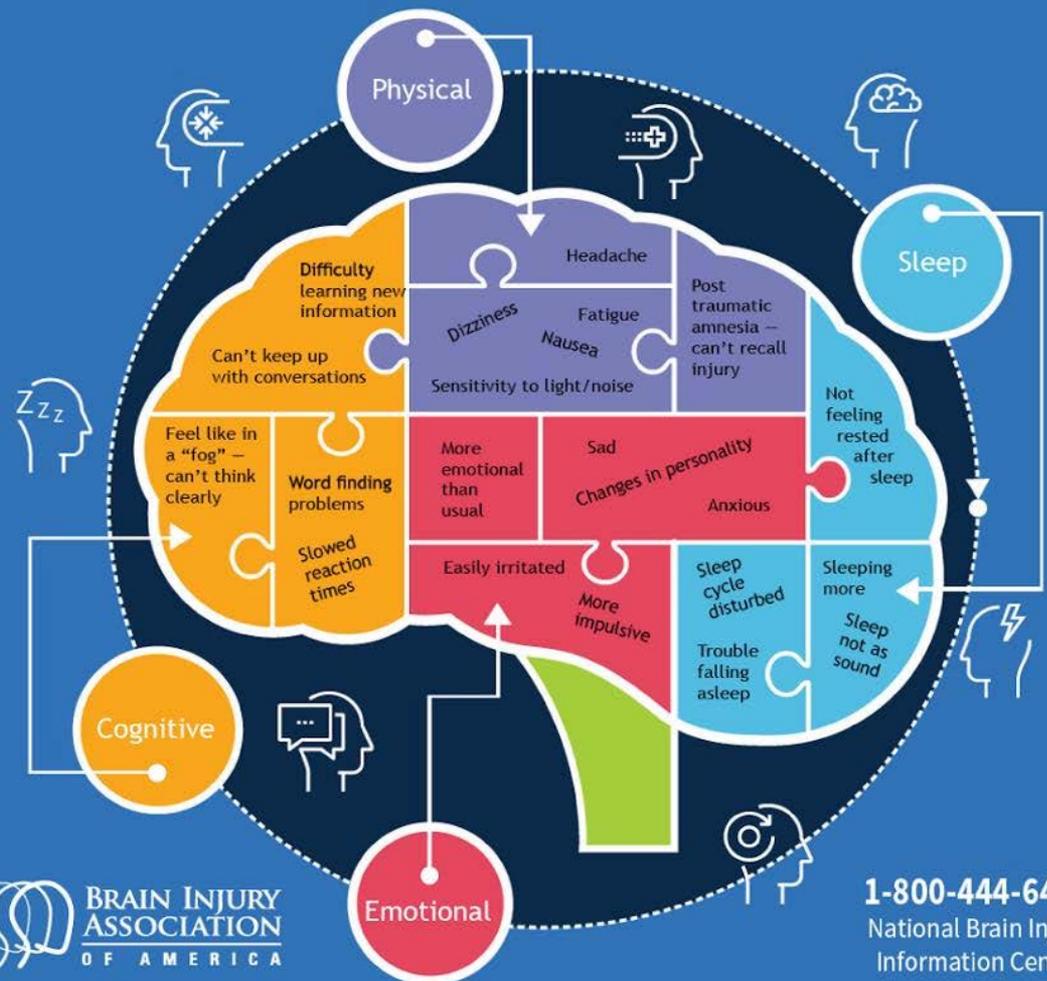
Risk Factor	Categories	Points
Age Group	5 to 7	0
	8 to 12	1
	13 to 18	2
Sex	Male	0
	Female	2
Longest Symptom Duration	No Prior or <1 week	0
	1+ week	1
Personal History of Migraine	No	0
	Yes	1
Answers Questions Slowly	No	0
	Yes	1
Tandem Stance	0-3	0
	4+, or unable to do test	1
Headache	No	0
	Yes	1
Sensitivity to Noise	No	0
	Yes	1
Fatigue	No	0
	Yes	2

RISQUE ÉLEVÉ

Évaluation en Clinique

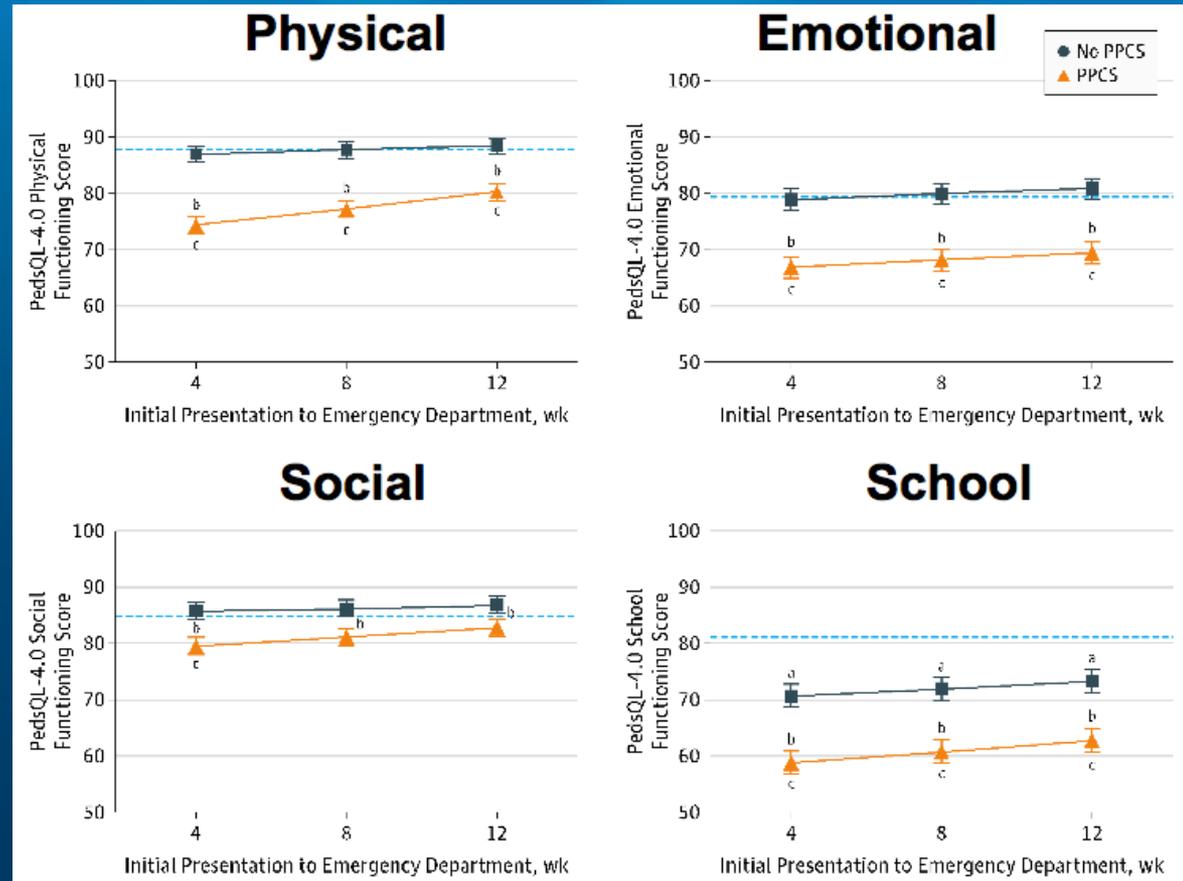
- Qui sont ces patients?

Concussion Signs



Impact

- Manque école et activités
- Performance académique
- Mood diminué
- Qualité de vie diminuée



Évaluation en Clinique

- Examen physique complet
 - Visuel
 - Vestibulaire
 - Démarche
 - Rachis cervical
- Particularités pédiatriques

Évaluation Visuelle

Vision Diagnoses Are Common After Concussion in Adolescents

Clinical Pediatrics
2016, Vol. 55(3) 260–267
© The Author(s) 2015
Reprints and permissions:
sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/0009922815594367
cpj.sagepub.com



**Christina L. Master, MD, CAQSM^{1,2}, Mitchell Scheiman, OD³,
Michael Gallaway, OD³, Arlene Goodman, MD, CAQSM⁴,
Roni L. Robinson, RN, MSN, CRNP¹, Stephen R. Master, MD, PhD⁵,
and Matthew F. Grady, MD, CAQSM^{1,2}**

- 69% avait un ou plusieurs dx
 - Déficit accommodation 51%
 - Déficit convergence 49%
 - Dysfonction saccades 29%

Évaluation Visuelle

 The Children's Hospital of Philadelphia®

NOW PRESENTING

PEDIATRIC CONCUSSION EVALUATION



Christina Master, M.D.

Sports Medicine Pediatrician
The Children's Hospital of Philadelphia

TABLE 2.

Specific Physical Examination Deficits in Concussion

Physical Examination Elements	How to Perform Examination	Findings
Dysmetria	Finger-nose-finger with examiner's finger moving horizontally.	Slow reaction time, past-pointing.
Nystagmus	Examiner's finger moving horizontally progressively more rapidly, stopping centrally.	Unable to visually track, beats of nystagmus at center of visual field.
Smooth pursuits	Examiner's finger moving horizontally progressively more rapidly.	Unable to visually track, jerky jumpy movements, provokes symptoms such as headache, dizziness, eye fatigue, signs such as welling up with tears.
Saccades	Examiner's fingers held at shoulder-width and forehead-chin distance to test horizontally and vertically.	Unable to perform or can perform only a few repetitions before symptoms or signs provoked as above.
Gaze stability	Patient fixes gaze on examiner's thumb while nodding and then shaking head.	Unable to perform or can perform only a few repetitions before symptoms or signs provoked as above.
Convergence insufficiency	Patient takes a pen with letters and holds at arm's length and brings toward their nose until becomes blurry/double.	Letters become blurry or double at > 6 cm from the tip of nose.

Évaluation Vestibulaire

- Histoire +++
- Examen clinique
 - VOR
- Référer si doute pour examen vestibulaire complet
 - Vestibulo-thérapie

Évaluation Vestibulaire

Practice Algorithm

POST CONCUSSIVE VESTIBULOPATHY

Exertional/Orthostatic Sx



Reconditioning/H2O

Migrainous Vertigo



Rx/Supp/Sleep/Diet

Spatial Disorientation



Vestibular Rehab

INNER EAR TRAUMA

BPPV – Dix-Hallpike/Head Roll



Repositioning Maneuvers

Otologic Symptoms

- Hearing loss
- Unilateral tinnitus
- Hyperacusis
- Sound-induced vertigo



ORL/Audiology

- Audio
- Vestibular Testing
- T-Bone CT
- Surgery

Évaluation Démarche

- Déficits au niveau du contrôle posturale
 - Déficit de l'intégration sensorielle
 - Résolution typique 3-5 jours

- SCAT5
 - BESS

Évaluation Démarche

- Dual-task
- Associée avec convalescence plus longue
 - *Howell et al., J Neurotrauma, 2017*
- Filles > Garçons
 - *Howell et al., Gait & Posture, 2017*
- Accentué chez ceux avec déficit de convergence
 - *Howell et al., Clin J Sport Med, 2017*
- Démarche plus lente
 - *Howell et al., J Neurotrauma, 2017*



Recommendations Berlin

Consensus statement on concussion in sport—the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016

Paul McCrory,¹ Willem Meeuwisse,² Jiří Dvorak,^{3,4} Mark Aubry,⁵ Julian Bailes,⁶ Steven Broglio,⁷ Robert C Cantu,⁸ David Cassidy,⁹ Ruben J Echemendia,^{10,11} Rudy J Castellani,¹² Gavin A Davis,^{13,14} Richard Ellenbogen,¹⁵ Carolyn Emery,¹⁶ Lars Engebretsen,¹⁷ Nina Feddermann-Demont,^{18,19} Christopher C Giza,^{20,21} Kevin M Guskiewicz,²² Stanley Herring,²³ Grant L Iverson,²⁴ Karen M Johnston,²⁵ James Kissick,²⁶ Jeffrey Kutcher,²⁷ John J Leddy,²⁸ David Maddocks,²⁹ Michael Makdissi,^{30,31} Geoff Manley,³² Michael McCrea,³³ William P Meehan,^{34,35} Sinji Nagahiro,³⁶ Jon Patricios,^{37,38} Margot Putukian,³⁹ Kathryn J Schneider,⁴⁰ Allen Sills,^{41,42} Charles H Tator,^{43,44} Michael Turner,⁴⁵ Pieter E Vos⁴⁶

Recommandations – Berlin 2016

- Reconnaître
- Retirer
- Ré-évaluer
- **Repos**
- **Référent**
- Recovery (Convalescence)
- **Retour aux sports**
- Reconsidérer
- Effets résiduels et séquelles
- **Réduction du risque**

Repos

- Période de repos initiale de 24-48h
- Introduction précoce d'activités physiques et cognitives légères
 - Si ne cause pas exacerbation des symptômes

jama.com

December 20, 2016

Volume 316, Number 23

Pages 2447-2560

JAMA[®]

Journal of the
American Medical Association

Research

JAMA | **Original Investigation**

Association Between Early Participation in Physical Activity Following Acute Concussion and Persistent Postconcussive Symptoms in Children and Adolescents

Anne M. Grool, MD, PhD; Mary Aglipay, MSc; Franco Momoli, PhD; William P. Meehan III, MD; Stephen B. Freedman, MDCM, MSc; Keith Owen Yeates, PhD; Jocelyn Gravel, MD; Isabelle Gagnon, PhD; Kathy Boutis, MD; Willem Meeuwisse, MD, PhD; Nick Barrowman, PhD; Andrée-Anne Ledoux, PhD; Martin H. Osmond, MDCM; Roger Zemek, MD; for the Pediatric Emergency Research Canada (PERC) Concussion Team

Association Between Early Participation in Physical Activity Following Acute Concussion and Persistent Postconcussive Symptoms in Children and Adolescents

- Retour hâtif à l'activité physique
 - Score PCSS réduit à 28 jours
 - 25% vs 43 %
- Majorité des patients non compliant avec recommandations
- Besoin RCTs

Retour à l'Activité Physique

Tableau 2. Stratégie de retour au sport : Approche graduelle⁴

Étape	Objectif	Activité	Objectif de chaque étape
1	Activité ne causant pas de symptômes	Activités quotidiennes qui ne créent pas de symptômes.	Réintroduction graduelle d'activités liées au travail/ à l'école.
2	Activité aérobique peu exigeante	Marche à pied ou bicyclette stationnaire, rythme lent ou moyen. Aucun exercice de résistance.	Augmenter le rythme cardiaque.
3	Exercices spécifique à un sport	Exercices de course ou de patinage. Aucune activité posant un risque d'impact à la tête.	Ajouter des mouvements supplémentaires.
4	Exercices d'entraînement n'impliquant pas de contact	Exercices d'entraînement plus difficiles, ex. : lancement du ballon. Peut commencer un entraînement d'activités de résistance progressif.	Augmenter les activités sportives, de coordination et les activités cognitives.
5	Entraînement avec contacts sans restrictions	Après avoir obtenu l'autorisation d'un médecin.	Rétablir la confiance et évaluation de compétences fonctionnelles de l'athlète par les entraîneurs.
6	Retour au sport	Pratique normale du sport.	

Retour à l'Apprentissage

Tableau 1. Stratégie de retour à l'école : Approche graduelle³

Étape	Objectif	Activité	Objectif de chaque étape
1	Activités quotidiennes à la maison qui ne causent pas de symptômes à l'étudiant-athlète	Activités fait habituellement pendant la journée tant qu'elles ne causent pas de symptômes (ex. : lecture, envoyer des messages-texte, ordinateur/télévision). Commencer par 5-15 minutes et augmenter graduellement.	Reprise graduelle des activités habituelles.
2	Activités scolaires	Devoirs, lecture ou autres activités cognitives en dehors de la salle de classe.	Augmenter la tolérance aux activités cognitives.
3	Reprise des études à temps partiel	Introduction graduelle du travail scolaire. Devra peut-être commencer par une journée scolaire partielle ou en faisant plus de pauses pendant la journée.	Augmentation des activités scolaires.
4	Reprise des études à plein temps	Progresser de manière graduelle.	Retour complet aux activités scolaires sans restrictions et rattrapage des travaux scolaires.

Test Neurocognitif

- SCAT5
- Mesure pré-saison non requise
- Idem pour tests informatiques
 - VS évaluation neuropsychy
- Outils

Référent

- > 4 semaines pour les enfants
- Réévaluation médicale
- Plan de traitement individualisé
 - Dysautonomie
 - Déconditionnement physique
 - Trouble rachis cervical
 - Dysfonction vestibulaire
 - Troubles de l'humeur

Prévention

- Équipement
- Règlements sports
- Évaluation pré-saison pour prévenir blessures

- Considération de retour au jeu
 - Combien de TCC?
 - Bénéfices vs risques
 - Athlète élite vs récréatif

Prévention



THE MICHELI CENTER
FOR SPORTS INJURY PREVENTION

Lower Neck Strength Among Youth Soccer Players is Associated With a Prior History of Concussion

Hugo Paquin, David R. Howell, William P.
Meehan III

Recommandations

- INESS
- Parachutes Canada
 - Lignes directrice Juillet 2017
- Ministère de l'Éducation
 - 2017
 - Réévaluation médicale sans amélioration évidente après 10 jours
 - Autorisation médicale pour retour aux sports de contact ou à risque

Clinique TCC HSJ

- Clinique TCC
 - 5 médecins
 - Plusieurs cliniques par mois
 - Suivi téléphonique initial
 - Patients ayant symptômes prolongés pour l'instant...
 - > 4 semaines
- Nouveaux documents TCC

Plans Futurs

- Clinique TCC
 - Augmenter l'accès pour évaluation initiale
 - Évaluation pré-saison
 - Test neurocognitif
 - Structure de recherche
 - Partenariat écoles et équipes sportives
- Clinique de médecine sportive - En développement!
- Couverture
 - Championnats du monde de gymnastique Montréal 2017
 - Jeux du Québec

W I L L S M I T H



BASED ON A TRUE STORY

CONCUSSION

EVEN LEGENDS NEED A HERO

CHRISTMAS



Join the Discussion
Concussion.Movies.com
#WTFWillSmith



ETC

- Encéphalopathie traumatique chronique
 - Maladie dégénérative associée à des TTCL répétés
 - Immunoreactivité anormale à Tau
- Dx post-mortem
- Association \neq Causation

ETC

- Ce qu'on ne sait pas encore... chez l'humain
 - Est-ce que Cis-Tau résulte d'un trauma
 - Est-ce que Cis-Tau résulte exclusivement d'un trauma?
 - Est-ce que Cis-Tau est la cause des symptômes?
 - Est-ce qu'il y a d'autres facteurs de risque?



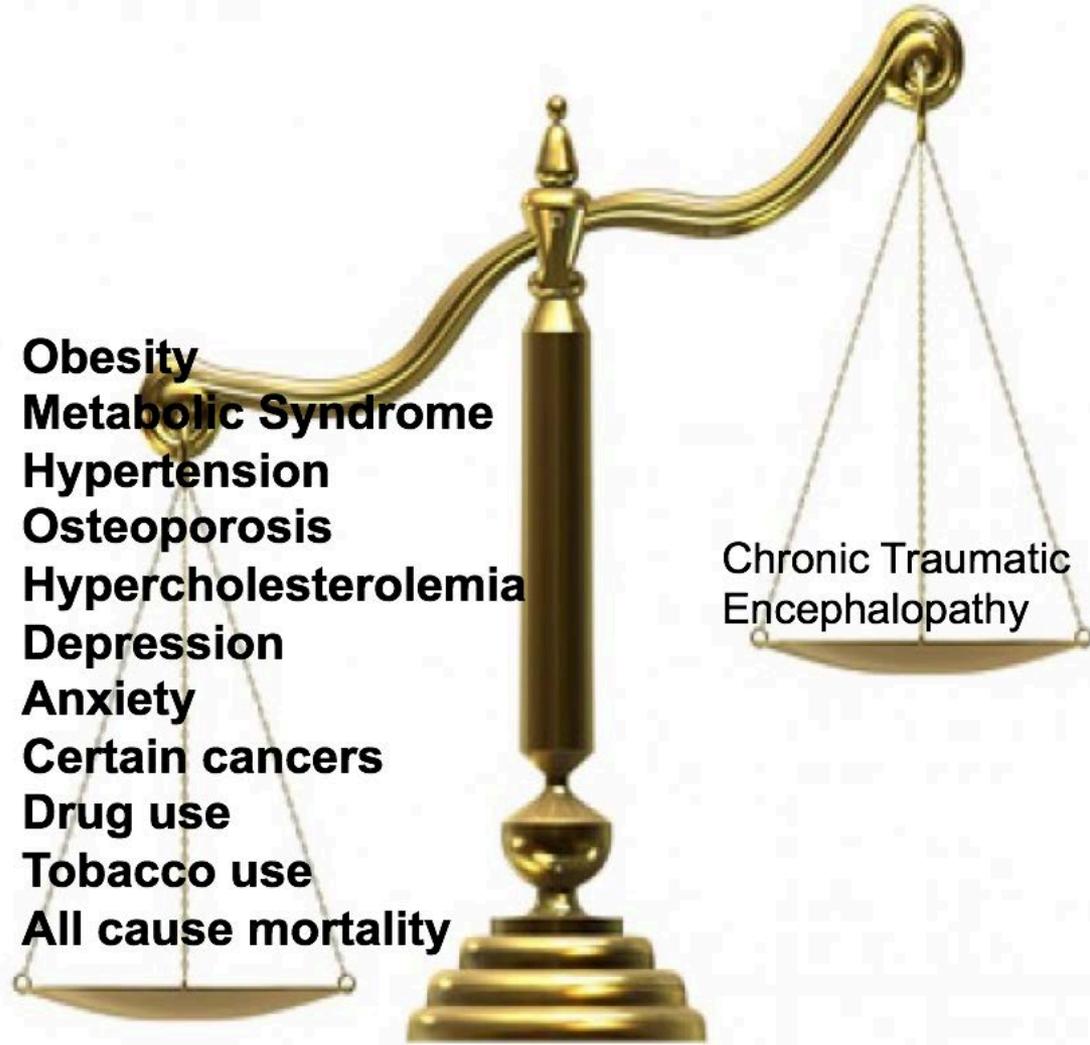
JEFF STAHLER: MODERATELY CONFUSED

I NEVER PLAYED
BASEBALL, FOOTBALL
OR SOCCER... I GREW UP
IN THE 'CONCUSSION ERA.'



Obesity
Metabolic Syndrome
Hypertension
Osteoporosis
Hypercholesterolemia
Depression
Anxiety
Certain cancers
Drug use
Tobacco use
All cause mortality

Chronic Traumatic
Encephalopathy



TEAM UP

SPEAK UP

TO FIGHT CONCUSSIONS

- Merci!