



Hôpitaux de  
Saint-Maurice



# Les séquelles après TC acquis dans l'enfance

**Dr. Mathilde Chevignard**

Service de r ducation des pathologies  
neurologiques acquises de l'enfant

Hôpital National de Saint Maurice

14, rue du Val d'Osne

94410 Saint Maurice

Sorbonne Universités, UPMC Univ Paris 06, Inserm, CNRS, LIB, F-  
7013 Paris

[m.chevignard@hopitaux-st-maurice.fr](mailto:m.chevignard@hopitaux-st-maurice.fr)

# Chez l'enfant

- En permanence des aires et des fonctions
  - Matures
  - En cours de maturation
  - Encore immatures
- Les aires immatures ou en cours de maturation sont vulnérables
- Leur atteinte peut passer inaperçue tant qu'elles ne sont pas censées être acquises.

# Conséquences des lésions cérébrales acquises

- Phase de développement normal... faibles acquis
- Parfois difficile à apprécier...
- Perte de capacités acquises
- Non acquisition de fonctions qui auraient dû se mettre en place.
- Surtout aires cérébrales immatures ou en cours de maturation, vulnérables
- Risque de retentissement sur les capacités d'apprentissage

# Épidémiologie

## •TC:

- 100 à 300 / 100.000/an admis à l'hôpital (Kraus 1990; Cassidy 2004);
- 70 à 90% TC légers
- 10% de TC sévères
- Sous-évaluation des TC répétés
- 1ère cause de décès
- 1/3 des décès de l'enfant et de l'adolescent
- Sex-ratio 2G/1F
- TC répétés sous-estimés (15-30%, Klonoff 1993; McKinlay 2008)

# TC: particularités chez l'enfant: Mécanismes de survenue

- AVP / piétons > 6 ans
- Chute / défenestration < 5 ans
- Fréquence des poly-traumatismes
  
- Maltraitance : syndrome du bébé secoué (<2 ans)

# TC: Physiopathologie

- Volume tête / corps
  - 60 à 80% des enfants traumatisés ont un TC (adulte 40%)
- Musculature axiale mal développée
- Sensibles aux mécanismes de flexion-extension
  - mouvements de grande amplitude de la tête
  - lésions axonales diffuses +++

# TC: Physiopathologie

- Moins bonne tolérance de l'HTIC
  - Possibilité d'hématomes volumineux
  - de choc hypo-volémique par perte sanguine
- Œdème cérébral 60-80%
- Aggravation +++ du pronostic si hypoxie et hypovolémie
- TC grave: 20% décès

# Le pronostic chez l'enfant est loin d'être toujours bon

- Ancré dans les esprits : meilleur pronostic chez l'enfant (Principe de Kennard; plasticité cérébrale) : **FAUX**
- Meilleur au plan vital (20% vs. 50% de décès après TC sévère)
- Troubles moteurs peu étudiés chez l'enfant
- Évoluent plus rapidement et favorablement que ceux de l'adulte



# Troubles moteurs

A distance, moins bonnes performances pour  
la marche,  
l'équilibre,  
la motricité globale  
et la motricité fine (Fragala, 2001; Kuhtz-Buschbeck 2003)  
Invalidant++ graphisme...

# Résultats Troubles neurologiques

	% problèmes			
	1 mois	3 mois	12 mois	24 mois
Végétatif-Pauci- relationnel	5	2	0	0
Hémiplégie	26	12	2	2
Syndrome cérébelleux	24	22	20	18
Tenue tête	13	2	0	0
Tenue assise	17	2	0	0
Marche	30	10	2	1
Continence	30	5	5	4
Alimentation (SNG ou épaissie)	20	2	0	0

# Incidence de l'épilepsie post-traumatique

- Convulsions à la phase initiale: n=4
- Épilepsie post-traumatique: n=5
  - Incidence : 7.7% [95% CI 0.9 -14.4],
  - Un seul avec convulsions initiales
- Tous dans les 12 premiers mois (pour l'instant)
  - Prédit uniquement par la durée du coma

# MAIS

- Déficits cognitifs et comportementaux plus sévères que chez l'adulte (Levin, 88, Prigatano 1993); Ewing-Cobbs, 97, 2004, Anderson 1997, 2004, 2005; Taylor 2002, Price 90...)
- D 'autant plus que
  - lésions diffuses
  - TC sévère
  - enfant jeune
- → « *handicap invisible* » encore plus souvent que chez l'adulte.

Quelle atteinte cognitive  
après TC de l'enfant ?

# Points communs des études

- Déficits importants à 3 mois
  - Vitesse de traitement; QI, surtout QIP, troubles VS-VC, mémoire, attention, mémoire de travail, fonctions exécutives,
- Plus sévères si TC sévère
- Récupération partielle à 1 an
- Moins nette après TC sévère
- Puis stabilisation des progrès voire ralentissement des acquisitions (Jaffe 1995; Anderson 2004; Babikian 2009)
- Jeune âge : TOUJOURS facteur de mauvais pronostic.
  - *'double-hazard model'* Anderson 2004 2005 2006
- Effet du niveau socio-économique / fonctionnement familial

Séquelles à distance:

Troubles cognitifs multiples et invalidants

# Quotient intellectuel (QI)

*Anderson et al, 2004*

3 mois, 12 mois, 30 mois

*Anderson et al, 2012*

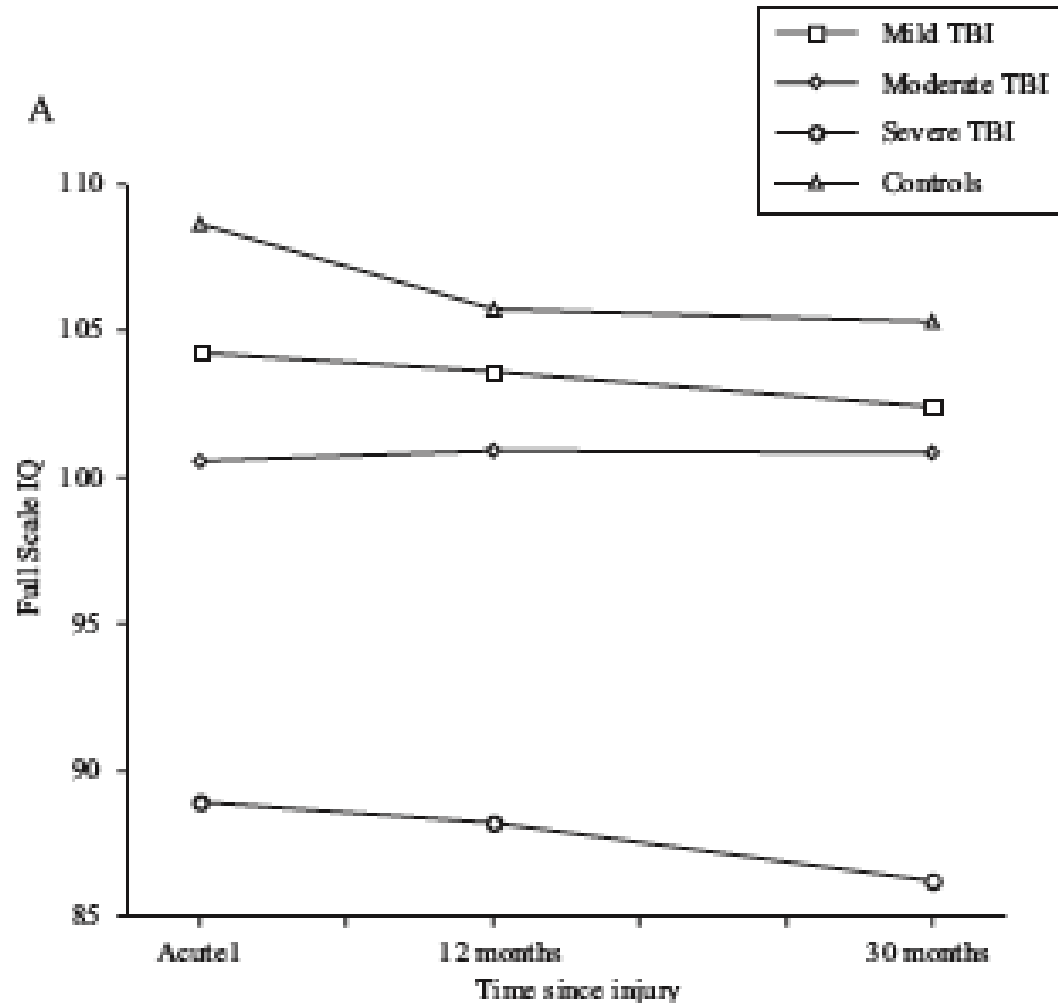
10 ans

N=42 (13 sévères)

QI TC < contrôles

TC sévères: 18 – 26  
points < contrôles (1 – 2  
DS)

Pas d'aggravation au-  
delà de 30 mois mais  
stabilisation des déficits.





- **Mémoire épisodique, prospective** (Mc Cauley 2004; 2009)
  - Persistent souvent à long terme (Anderson, Catroppa)
  - Gênants en vie quotidienne (Catroppa 1999; Catale, soumis)
  - Surestimation des capacités (Hanten 2004)
  - Expliquent une grande part des difficultés scolaires (travaux J.Donders)

- **Mémoire de travail** (Roncadin 2004; Mandalis 2007; Levin HS...)
  - suivre des instructions
  - comprendre un texte
  - réaliser des calculs mathématiques
  - prendre des notes

## → Entravent

- Les apprentissages → performances scolaires
- L'adaptation sociale

- **Attention** (Anderson; Catroppa)
  - Déficits impliqués dans les troubles des apprentissages
  - Souvent sous estimés car mal évalués
  
- **Ralentissement de la vitesse de ttt de l'information**
  
- **Troubles des fonctions exécutives** (Levin 2005; Garth et al 1997, Anderson 2001; 2005 (...); Ylvisaker & Feeney 2002; Brookshire et al 2004; De Agostini 2005).

# Fonctions liées aux fonctions exécutives

- Identification et attribution des émotions d'autrui
  - Reconnaissance / compréhension des émotions/ expression émotionnelle, Dennis 2012
- Théorie de l'esprit (Dennis 2012)
- Cognition sociale: Capacités contribuant à une interaction normale avec les pairs:
  - Percevoir et définir un problème
  - Générer des solutions alternatives
  - Anticiper et évaluer les conséquences
  - Choisir la meilleure solution et la mettre en œuvre
  - Ces enfants ont peu d'amis (1-2 vs 4-5 contrôles; Prigatano)
- Difficulté à intégrer des stimuli sociaux complexes

# En résumé, atteinte cognitive

- Babikian & Asarnow 2009
- Méta-analyse séquelles cognitives après TC de l'enfant
- 3 degrés de sévérité, groupes contrôles éventuels
- 3 périodes:
  - Aiguë (moins de 6 mois)
  - Sub-aiguë (6 à 23 mois)
  - Tardive (24 mois et plus)

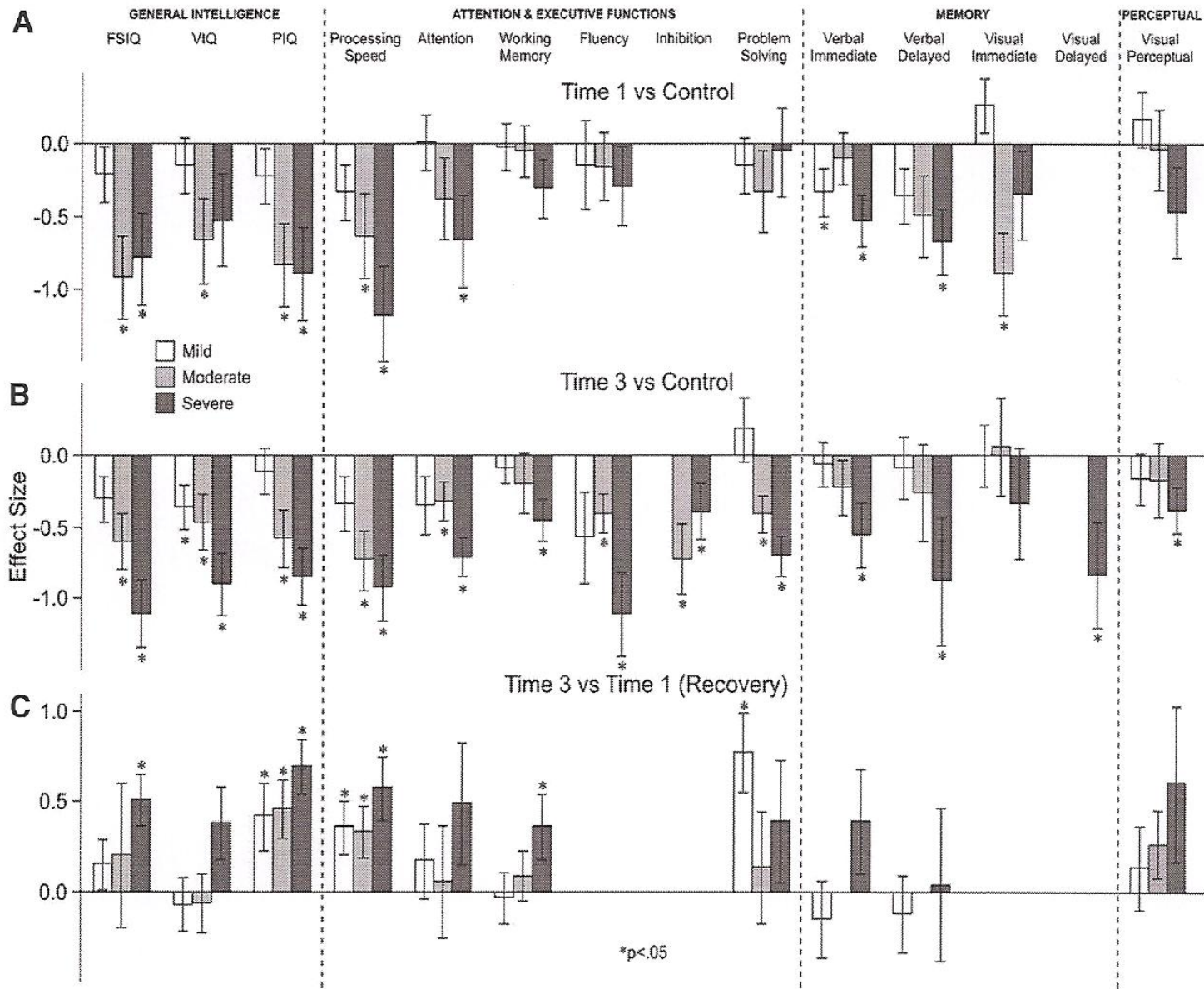


Figure 1. Summary of effects between TBI and control groups for each neurocognitive domain in the postacute (Time 1) and chronic (Time 3) phases, and recovery trends. (A) Time 1 (acute/post-acute) versus Control effect sizes by injury severity and domain in cross-sectional studies. (B) Time 3 (chronic) versus Control effect sizes by injury severity and domain in cross-sectional studies. (C) Time 3 versus Time 1 (Recovery) effect sizes by injury severity and domain in longitudinal studies.

# Asarnow & Babikian 2009

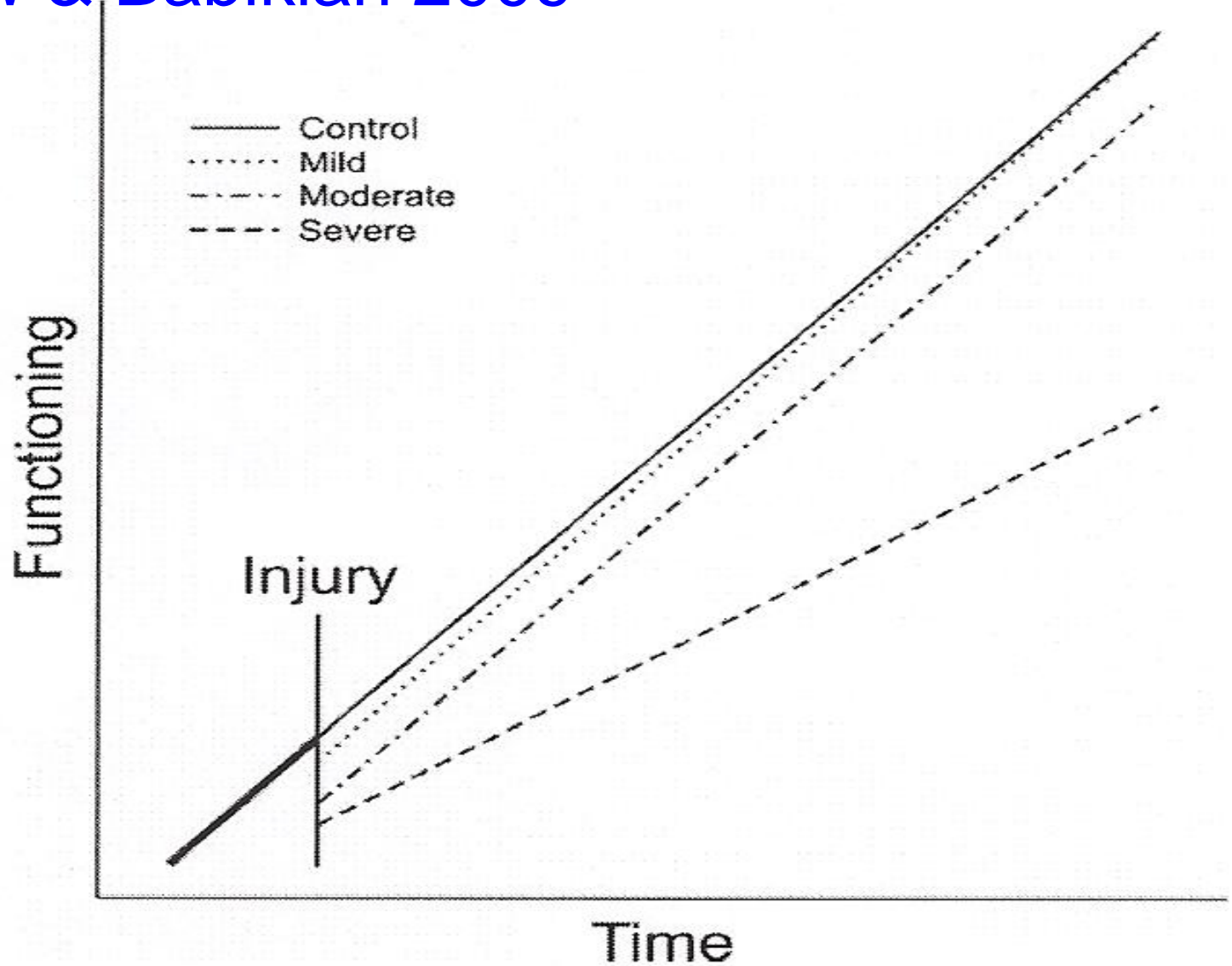


Figure 2. Summary diagram of trends in neurocognitive outcomes and recovery over time.

# La scolarité

- Échec scolaire fréquent à long terme, dans tous les domaines
- Selon les études, 34% à 79% des enfants se trouvent dans le circuit scolaire normal
- Acquisitions plus nombreuses si TC plus tardif
- Décélération des apprentissages chez les plus jeunes
- Retard s'aggravant souvent avec le temps.
- Facteurs prédictifs:
  - peu d'effet de la durée du coma
  - ni du niveau socio-économique
- Conséquence des troubles cognitifs et comportementaux.

# Lecture

*Ewing-Cobbs et al 2004*

34 TC légers-modérés

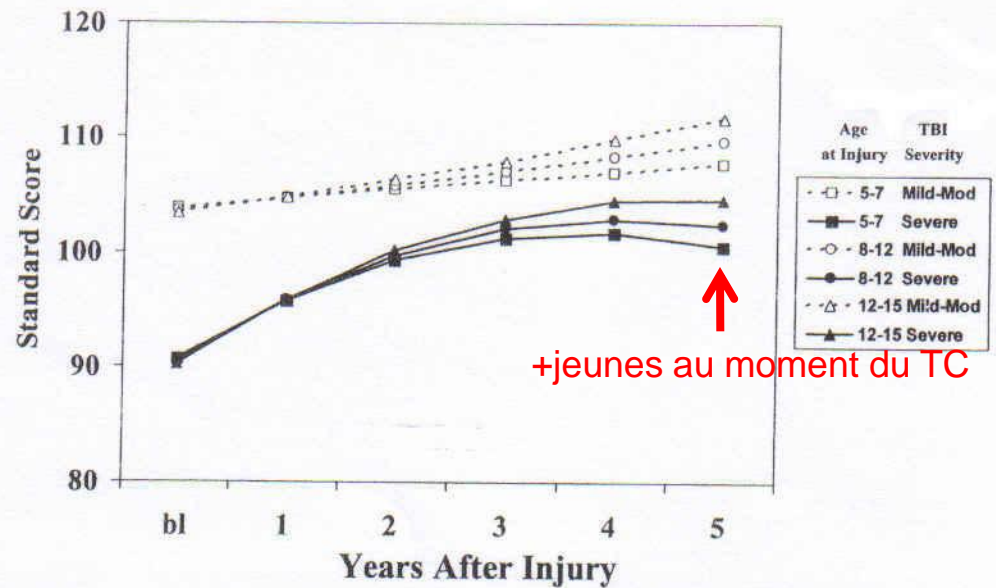
43 TC graves

5 années de suivi

Effet :

- de l'âge (3 groupes) au moment du TC
- de la gravité du TC

Ewing-Cobbs et al. 2004





# Scolarité

*Hawley et al 2007:*

- A **2 ans** du TC, 67 enfants 5-15 ans
- 31% des enseignants n'étaient pas au courant du TC
- Dans 27% des cas l'école s'est adaptée au post TC
- 2/3 des enfants avaient des difficultés dans le travail scolaire et 1/3 avaient un niveau inférieur à la moyenne de la classe
- La moitié des enfants TC avaient un âge de lecture  $\leq 1$  an à leur âge chronologique et 1/3  $\leq 2$  ans

# Participation sociale: Revue Van Tol et al. 2011

- Restrictions de participation
  - activités dans la communauté,
  - gestion des routines quotidiennes,
  - jeux et interactions avec les pairs.
  - plus de difficultés scolaires,
  - moins d'activités sociales ou de loisirs,
  - moins d'amis proches,
  - passent moins de temps avec leurs amis
  - que les enfants de groupes contrôles appariés.
  - **Facteurs prédictifs:** sévérité du TC ;  
fonctionnement familial.

# Qualité de vie

- Le plus souvent altérée à distance du TC (Limond 2009, Anderson 2010, 2011)
- TC modéré à sévère:
  - QdeVie 'physique' similaire à celle d'enfants porteurs de maladies chroniques;
  - QdeVie 'psycho-sociale' altérée (émotions, école) (Erickson 2010)
- A l'âge adulte: N=124 patients adultes 18-30 ans, TC entre 6 et 12 ans (Anderson et al. 2010, 2011)
  - QdeVie limite 21% ; faible 17%
  - MAIS limite ou faible chez 60% des TC sévères (n=37)

# Prédicteurs de la qualité de vie

- Méta-analyse (Di Battista 2012)
- Sévérité du TC le plus puissant prédicteur de la qualité de vie à distance
- Mais aussi le délai post-TC (plus tôt: meilleure qualité de vie...)
- Négativement influencée par les difficultés socio-économiques et familiales.

# Les troubles du comportement

- Li & Liu 2012 DMCN

- Méta-analyse, 50 études TC enfant (19 cohortes différentes)
- Apparition de troubles du comportement et/ou psychiatriques: 10 – 50%
- Immédiat OU très différé
- En lien avec troubles cognitifs mais aussi leur retentissement lorsque les demandes environnementales augmentent (frustration)

- 50% de trouble psychiatrique nouveau (Max et al. 2012)

# Atteinte comportementale

- Exacerbation ou apparition à l'adolescence de troubles chez des enfants ayant l'air d'avoir récupéré (Grattan & Eslinger 1991, Eslinger 1998; 2004):
- Troubles comportementaux, sociaux et émotionnels
  - personnalité égo-centrée, exigeante
  - absence de tact social
  - discours et comportements impulsifs
  - désinhibition
  - apathie, défaut d'initiative
  - indifférence
  - défaut d'empathie

# Price et al. Brain, 1990

- 2 cas d'enfants victimes de lésions cérébrales frontales bilatérales précoces (péri-natal et à 4 ans)
- Vus à 28 et 24 ans
- Troubles sévères du comportement social
  - Impulsivité / stimulus immédiat
  - N'apprennent pas de l'expérience ou des punition
  - Immaturité, isolement social
  - Ni remords ni empathie mais se sentent persécutés
  - Anosognosie
- Ont eu leur bac avec guidance ferme
- Non améliorés par psychothérapie ou ttt médicamenteux.

# Price et al. Brain, 1990

- Pas de trouble des fonctions instrumentales
- QI normal
- Perturbation tests F° exécutives
- Lésions préfrontales → déficits majeurs de maturation
  - Du jugement moral
  - De la métacognition, autocritique
  - Du raisonnement abstrait
  - De la capacité à changer de perspective
  - De l'empathie



# Atteinte comportementale

- Lésions pré-frontales dans l'enfance → troubles plus sévères du comportement social que lésions acquises à l'âge adulte (Levin & Hanten 2005)
- Adultes: lésions après maturation d'un comportement guidé par les règles de la société
- Enfants: interruption de la maturation des processus de socialisation
- Fréquence plus importante chez l'enfant
  - De comportements chaotiques et aberrants
  - De vols, actes violents et délictueux
  - De comportements anti-sociaux

# Comportement délinquant, agressions violentes

Fazel 2009

- ATCD de TC retrouvé dans 25% (Kenny 2007) à 87% (Slaughter 2003) des hommes incarcérés
- ... 100% chez les condamnés à mort (Lewis 1986)
- 2 méta-analyses récentes: 42 et 60% d'antécédent de TC chez les détenus
- Et quand ATCD connu, non pris en compte... (Timonen 2002)
- Williams 2010: 65% d'ATCD de TC (16% modérés – sévères)
- Age 1<sup>ère</sup> incarcération 16 ans avec TC; 20 ans sans TC
- TC : plus d'incarcérations et + de temps passé en prison les 5 dernières années
- Fleury TBI: 30% (n=1200)

# Prédicteurs du pronostic (Johnson 2009)

- **Liés au TC**
  - Sévérité, étendue des lésions
  - Hypoxie, hypovolémie, HTIC (Ducrocq 2006)
- **Démographiques et environnementaux**
  - Jeune âge de survenue +++
    - Surtout chez les TC sévères ('double-hazard model'; Anderson 2005, 2006; Babikian 2009)
  - Niveau socio-économique; éducation parentale; **fonctionnement familial** pré- et post-traumatique (aggrave ou modère +++)
  - Comportement et niveau / ATCD pré-traumatiques
  - Fonctionnement familial et comportement réciproquement liés (Taylor 2000, 2001, 2002)
- **Facteurs postérieurs à l'accident**
  - Déficits cognitifs
  - Troubles du comportement
  - Difficultés scolaires...

# Études à très long terme (âge adulte)

- Séquelles après TC de l'enfant, quelle que soit la sévérité
  - Dans divers domaines neuropsychologiques (Hessen 2007)
  - Attention, comportement d'opposition, pathologies psychiatriques (McKinlay 2002, 2005, 2009)
  - Compétence sociale (Muscara 2008)
  - Comportement, santé mentale, qualité de vie (Anderson 2009; Klonooff 1993)
  - Scolarité, études supérieures, diplômes obtenus (Anderson 2009)
  - Insertion professionnelle (Koskiniemi, Nybo)

# Insertion sociale Anderson (2010 a, 2010b, 2011)

- Étude rétrospective: 124 TC dans l'enfance
- 18-30 ans
- Obtention BAC: 3 fois moins que pop générale
- 2.3 fois moins de diplôme universitaire
- 1.7 fois plus de chômage
- 2.1 fois moins d'emplois qualifiés
- 2 fois plus de problèmes de santé mentale
- Plus faible qualité de vie
  
- Sévérité TC: facteur prédictif principal du devenir à long terme

# Insertion professionnelle

Koskiniemi (1995) Nybo (1999; 2004)

- Cohorte (N=27) adultes ayant eu un TC modéré à sévère à l'âge pré-scolaire
- 37-49 ans
  - 11% dépendants AVQ
  - 33% travail temps plein;
  - 2 (7%) emploi protégé
  - 16 (60%) sans emploi (stat. Nationales: 15%)
- Emploi temps plein:
  - Coma plus court
  - Meilleure flexibilité mentale
  - Permis de conduire
  - Vie maritale (100% vs. 13%)

# Conclusion

- Atteinte cérébrale acquise chez un enfant : perturbation du développement ultérieur fréquente mais imprévisible.
  - dans divers domaines neuropsychologiques
  - Compétence sociale
  - Comportement, ‘santé mentale’ (Anderson 2009; Klonoﬀ 1993)
  - Scola­rité
  - Participation sociale, insertion professionnelle
  - Quelle que soit la sévérité du TC
- Prise en charge : continue au long cours, spécifique, personnalisée.
- Prise en charge de l’enfant et de la famille.