

Aussagefähigkeit funktioneller Bildgebung bei leichten HWS-Traumen

PD Dr. med. habil. Rainer Scheid, Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften, Leipzig

Jahrestagung ANB 2010

Inhalt

1. Vorbemerkungen/Zusammenfassung
2. Übersicht funktionell-bildgebender Verfahren
3. Studien und Befunde/Kritische Bewertung
 - Gehirn
4. Mögliche Ursachen für „pathologische Befunde“
5. Schlussfolgerungen
 - in Bezug auf Gutachten
 - in Bezug auf bildgebende Diagnostik/Studien

Vorbemerkungen/Zusammenfassung

- **The Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and its associated Disorders (WHO):**
“All other assessment tools such as electrophysiology, imaging [...], functional tests, [...] *lack validity and utility*”.
- **The Medical Task Force of the Swedish Society of Medicine and the Whiplash Commission:**
“Neurophysiological examinations such as eye movement tests, [...], cervical kinaesthesia/joint position error, [...] *should not be used* in routine care, since these investigations are of *no documented diagnostic value* with regard to whiplash injuries”.

Haldeman et al., Spine 2008
Eur Spine J 2008

Vorbemerkungen/Zusammenfassung

- **The Medical Task Force of the Swedish Society of Medicine and the Whiplash Commission:**
“Certain studies indicate that a dysfunction in the nervous system *may exist* in a small proportion of patients with whiplash injuries”.

Eur Spine J 2008

Inhalt

1. Vorbemerkungen/Zusammenfassung
- 2. Übersicht funktionell-bildgebender Verfahren**
3. Studien und Befunde/Kritische Bewertung
4. Mögliche Ursachen für „pathologische Befunde“
5. Schlussfolgerungen
 - in Bezug auf Gutachten
 - in Bezug auf bildgebende Diagnostik/Studien

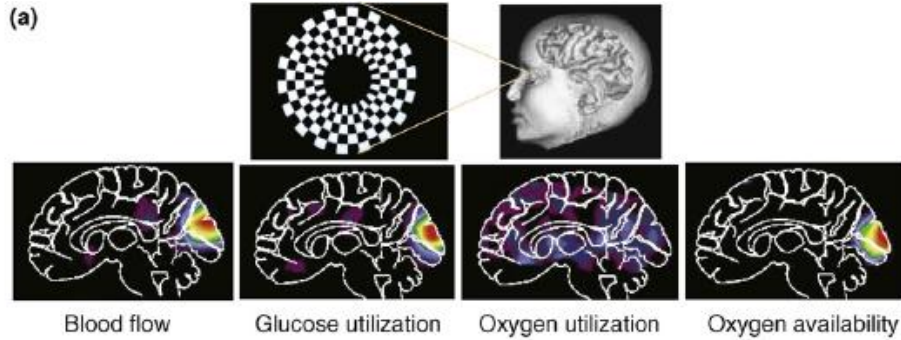
Funktionelle Bildgebung

	Biologischer Prozess
fMRI	Blutfluss, funktionelle Konnektivität
^{99m}Tc -HMPAO/ECD SPECT	Blutfluss
^{15}O -H ₂ O-PET	Blutfluss
^{18}F -FDG-PET	Glukose-Metabolismus
^{18}F -MPPF-PET	Neuronale Integrität/Hippokampus
^{11}C -Nikotin-PET	Cholinerges System
^{11}C (R)-PK11195-PET	Mikrogliale Aktivierung/Neuroinflammation

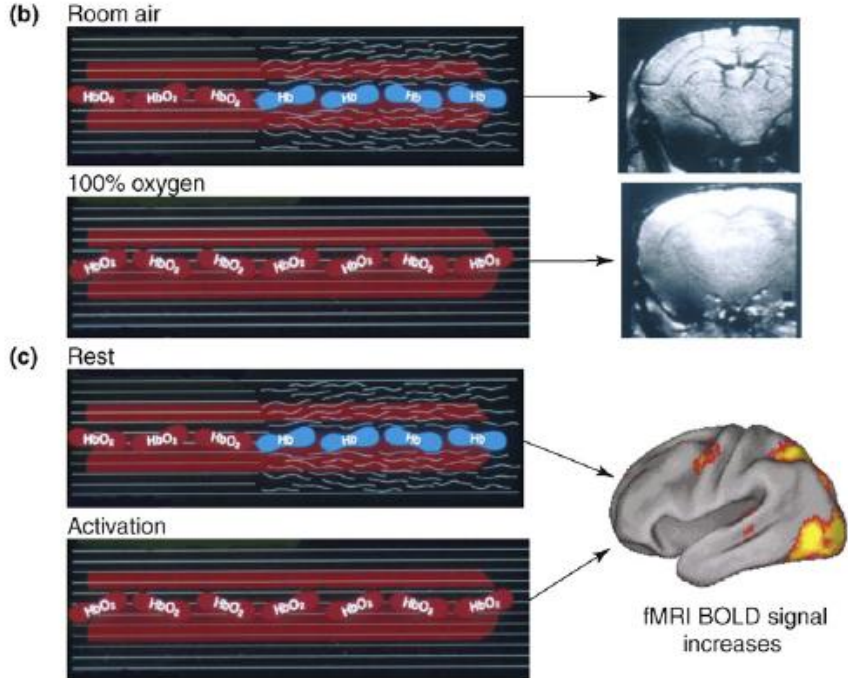
SPECT/PET



fMRI



PET difference images



Raichle, Trends Neurosci 2009

Inhalt

1. Vorbemerkungen/Zusammenfassung
2. Übersicht funktionell-bildgebender Verfahren
- 3. Studien und Befunde/Kritische Bewertung**
4. Mögliche Ursachen für „pathologische Befunde“
5. Schlussfolgerungen
 - in Bezug auf Gutachten
 - in Bezug auf bildgebende Diagnostik/Studien

Funktionelle Bildgebung und WAD

	Biologischer Prozess
fMRI	Blutfluss, funktionelle Konnektivität
^{99m}Tc -HMPAO/ECD SPECT	Blutfluss
^{15}O -H ₂ O-PET	Blutfluss
^{18}F -FDG-PET	Glukose-Metabolismus
^{18}F -MPPF-PET	Neuronale Integrität/Hippokampus
^{11}C -Nikotin-PET	Cholinerges System
^{11}C (R)-PK11195-PET	Mikrogliale Aktivierung/Neuroinflammation

Funktionelle Bildgebung und WAD

Autor	Methode	n	Ergebnis/Interpretation
Otte et al. 1995 (Lancet)	^{99m}Tc -HMPAO-SPECT	28	24 rCBF↓ parieto-okzipital uni-/bilateral qualitativ
Otte et al. 1997 (J Nucl Med)	^{99m}Tc - ECD-SPECT ^{18}F -FDG-PET	10	PI/GMI↓ parieto-okzipital uni-/bilateral (semi-quantitativ, stat.-sign.)
Bicik et al. 1998 (Neurology)	^{99m}Tc -HMPAO-SPECT ^{18}F -FDG-PET	13	rCBF/mGLU↓ parieto-okzipital uni- /bilateral in Korrelation zur kort. Dicke mGLU↓ frontopolar, anterior- temporolateral, Putamen in Korrelation zu BDI

Funktionelle Bildgebung und WAD

Autor	Methode	n	Ergebnis/Interpretation
Radanov et al. 1999 (JNNP)	^{99m} Tc-HMPAO-SPECT ¹⁵ O-H ₂ O-PET ¹⁸ F-FDG-PET	21	Keine sign. Korrelationen zwischen rCBF/ mGLU und NPS Test-scores Sign. Korrelationen zwischen divA und Schmerz-/Ängstlichkeit-scores
Freitag et al. 2001 (Neurorehabil Neural Repair)	fMRI	5	Wahrnehmungsschwelle für kohärente Bewegung↑ bei symptomatischen Pat. Ø Unterschied BOLD bei „random dot motion“ BOLD↓ (V5) bei kohärenter Bewegungs- registrierung
Lorberboym et al. 2002 (J Trauma)	^{99m} Tc-HMPAO-SPECT P300	20	rCBF↓ (multilok./temp.) bei 13 Pat. P300↓ bei 8 Pat. Korrelation rCBF und P300 bei 7 Pat.

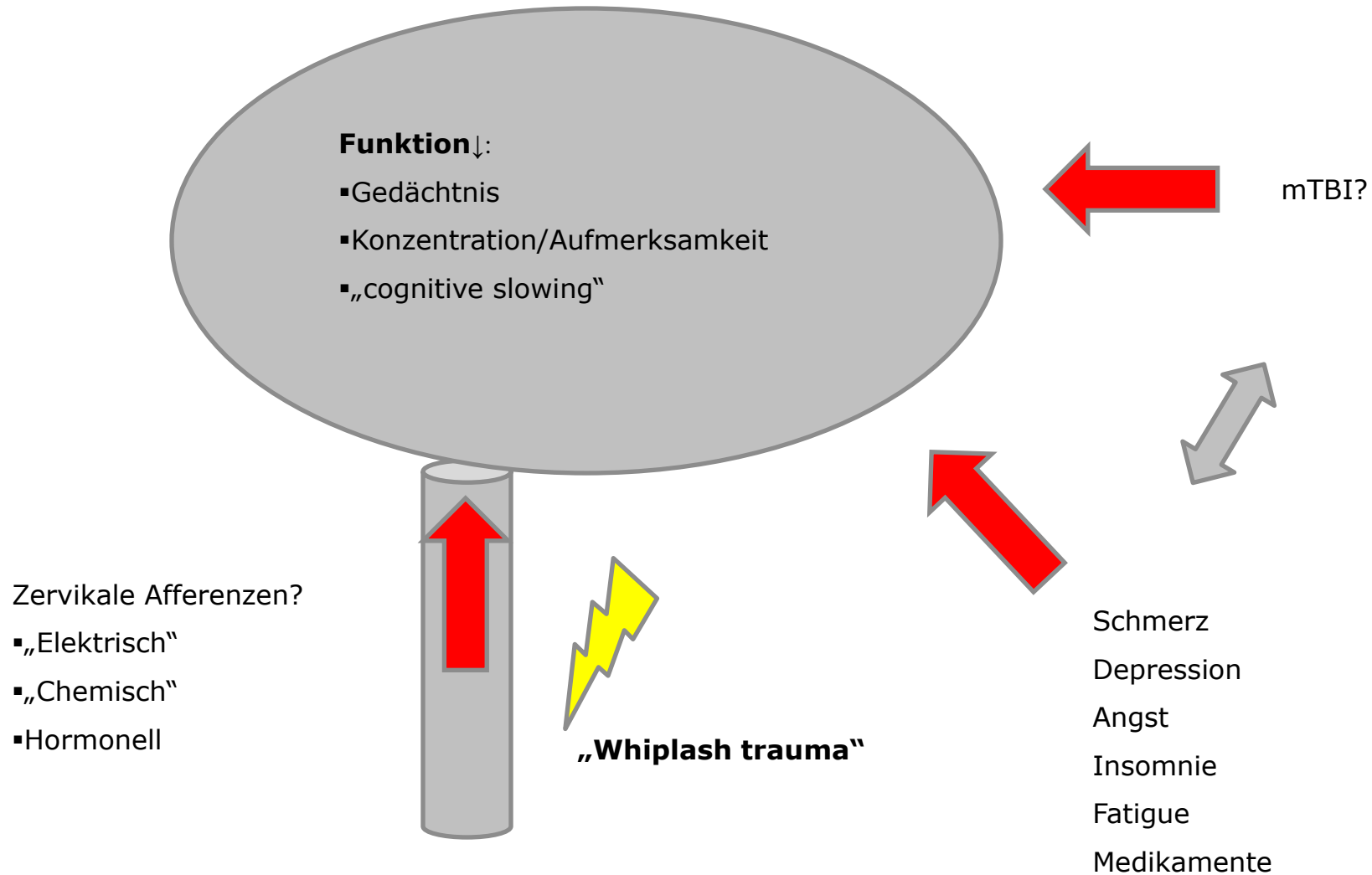
Funktionelle Bildgebung und WAD

Autor	Methode	n	Ergebnis/Interpretation
Sundström et al. 2006 (Eur Spine J)	^{99m}Tc -HMPAO-SPECT	18 CNP 27 CWL	CNP: rCBF↓ re temporal/rCBF↑ li insulär CWL: Ø Unterschied zu Kontr. Unterschiedl. Schmerzverarbeitung bei CNP und CWL?
Linnman et al. 2009 (Eur J Pain)	^{15}O -H ₂ O-PET	21	rCBF↑ post. Gg. parahippoc., cinguli, bilat; Thalamus, G. front. med. re rCBF↓ temporo-okzipital bilat Sign. Korrelationen zu NDI und Schmerzratings

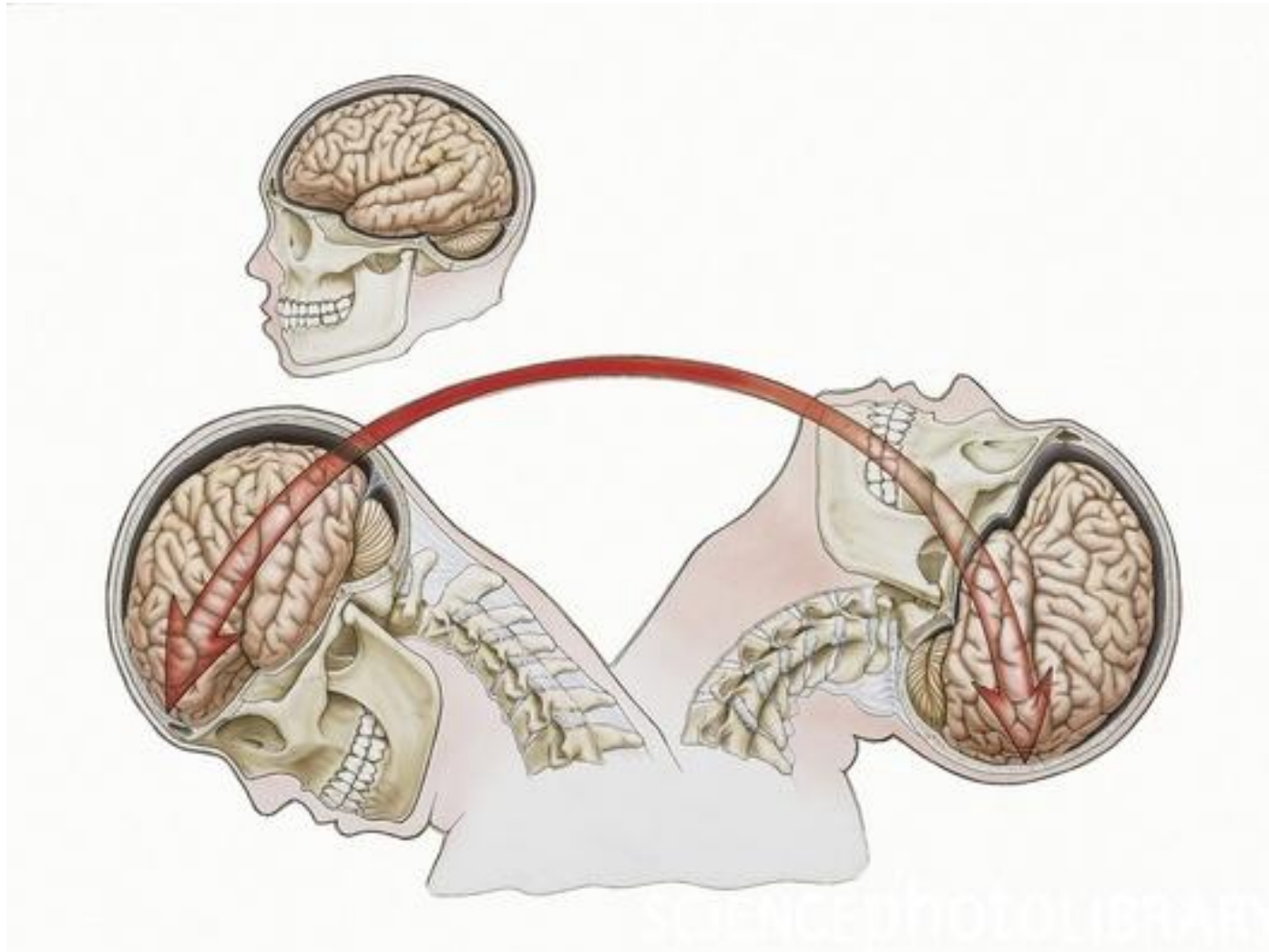
Inhalt

1. Vorbemerkungen/Zusammenfassung
2. Übersicht funktionell-bildgebender Verfahren
3. Studien und Befunde/Kritische Bewertung
- 4. Mögliche Ursachen für „pathologische Befunde“**
5. Schlussfolgerungen
 - in Bezug auf Gutachten
 - in Bezug auf bildgebende Diagnostik/Studien

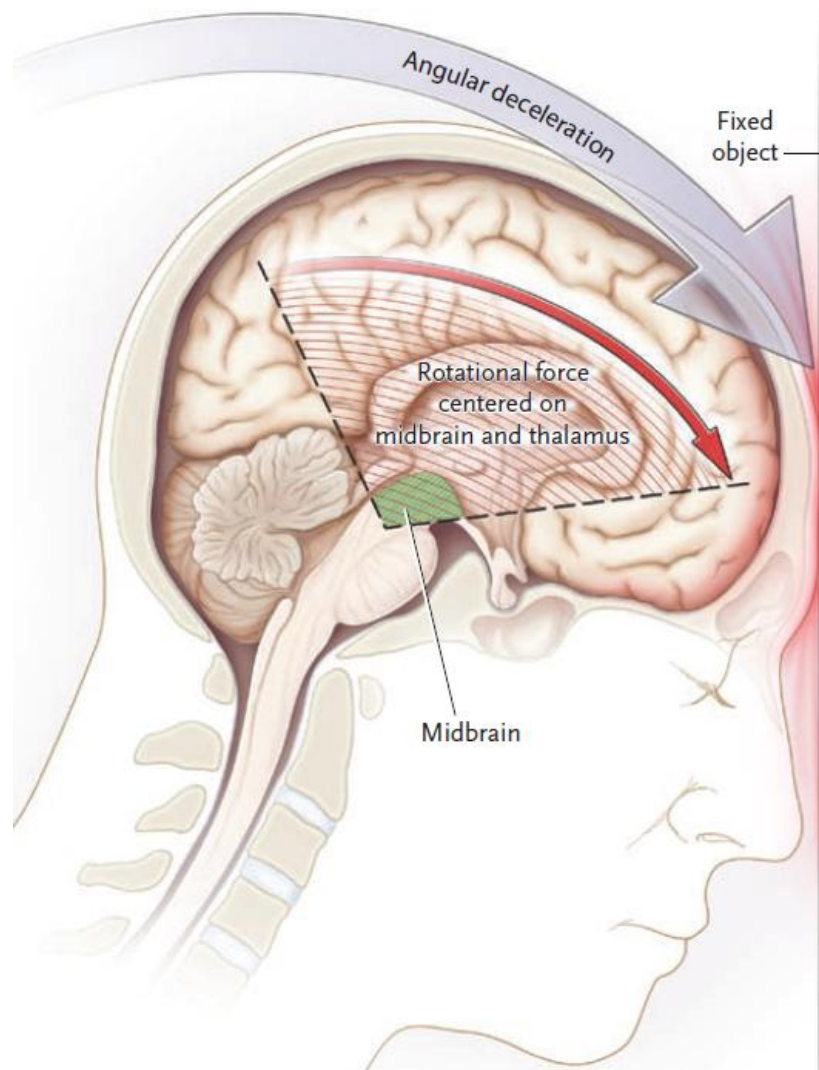
Funktionelle Bildgebung und WAD



WAD und mTBI



WAD und mTBI



Ropper et al., NEJM 2007

(Funktionelle) Bildgebung und WAD

	Biologischer Prozess
fMRI	Blutfluss, funktionelle Konnektivität
^{99m}Tc -HMPAO/ECD SPECT	Blutfluss
^{15}O -H ₂ O-PET	Blutfluss
^{18}F -FDG-PET	Glukose-Metabolismus
^{18}F -MPPF-PET	Neuronale Integrität/Hippokampus
^{11}C -Nikotin-PET	Cholinerges System
^{11}C (R)-PK11195-PET	Mikrogliale Aktivierung/Neuroinflammation
MEG	Magnetische Felder/kortikale neuronale Aktivität
MRS	Konzentration zerebraler Metaboliten (NAA, Cho, Cr)
VBM/Volumetrie	Globale/regionale Atrophie
DTI	WM-Integrität/Neuronale Konnektivität

Volumetrie

Sturzenegger et al. 2008

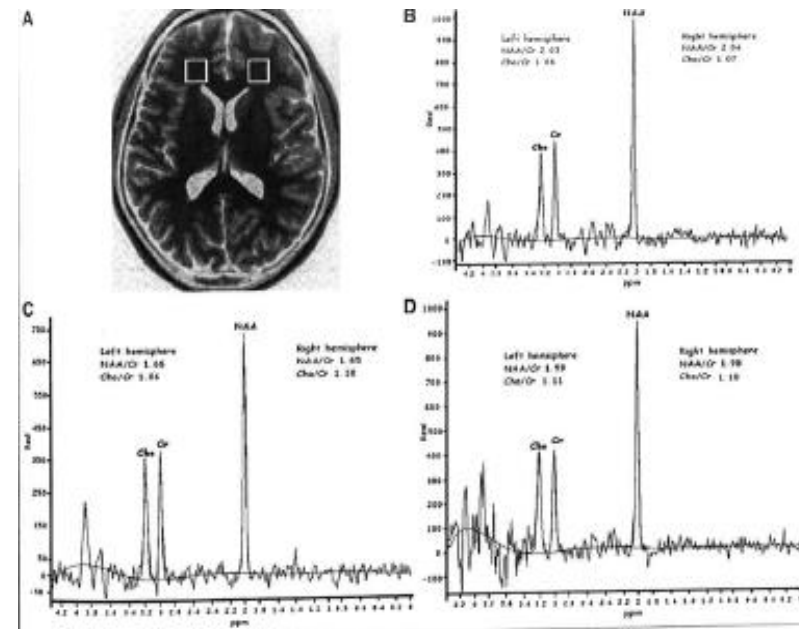
- 21 Pat. mit "chronic WAD", prospektiv
- MRT und semi-automatisierte Volumetrie 5-16 Mon post Inj.
- Kein Unterschied zwischen Pat. und Kontrollen/VBR

Sturzenegger et al., Acta Neurol Scand 2008

MRS

Vagnozzi 2008

- 13 Pat. mit sportassoziierter Concussion
- MRS 3, 15, 30 Tg post Inj.
- NAA ↓ bis 15. Tg, ab 30. Tg kein Unterschied zur Kontrolle (signifikant)
- Pat. bereits ab 3. Tg asymptomatisch
- „Second hit“ verzögert NAA-Normalisierung um 15 Tg



Vagnozzi et al., Neurosurgery 2008

DTI

Mayer et al. 2010

- 22 Pat., GCS 13-15, prospektiv
- MRT und NPS 3-21 Tg post Inj.
- Konventionelles MRT (T1/T2) o.p.B.
- NPS: kein stat. sign. Unterschied zwischen Pat. und Kontrollen
- DTI: FA ↑/RD ↓ v.a. im Corpus callosum

Mayer et al., Neurology 2010

Inhalt

1. Vorbemerkungen/Zusammenfassung
2. Übersicht funktionell-bildgebender Verfahren
3. Studien und Befunde/Kritische Bewertung
4. Mögliche Ursachen für „pathologische Befunde“
- 5. Schlussfolgerungen**
 - in Bezug auf Gutachten
 - in Bezug auf bildgebende Diagnostik/Studien

Schlussfolgerungen

➔ in Bezug auf Gutachten

- **The Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and its associated Disorders (WHO):**
“All other assessment tools such as electrophysiology, imaging [...], functional tests, [...] *lack validity and utility*”.
- **The Medical Task Force of the Swedish Society of Medicine and the Whiplash Commission:**
“Neurophysiological examinations such as eye movement tests, [...], cervical kinaesthesia/joint position error, [...] *should not be used* in routine care, since these investigations are of *no documented diagnostic value* with regard to whiplash injuries”.

Haldeman et al., Spine 2008
Eur Spine J 2008

Schlussfolgerungen

➔ in Bezug auf bildgebende Diagnostik/Studien

- **The Medical Task Force of the Swedish Society of Medicine and the Whiplash Commission:**
“There is a need for improved knowledge in *all areas* covered in this document”.