



Die unerkannte Hirnverletzung im Sport: das leichte Schädel-Hirn-Trauma und seine Folgen. Teil 1

Nicola Biasca, Mark R. Lovell, Michael W. Collins, Barry D. Jordan, Erik Matser, John Weber, Jennifer E. Slemmer, Paul Piccininni, William Maxwell, Reto Agosti, Stephan Wirth, Thomas Schneider

Quintessenz

● Das leichte Schädel-Hirn-Trauma (minor traumatic brain injury, mTBI) im Sport ist eine Verletzung, die der Behandlung bedarf. Bereits früher erlittene mTBIs sind aufzunehmen und im Therapieplan zu berücksichtigen. Die Behandlung sollte nach einem genau festgelegten Stufenschema verlaufen, wie es dasjenige der Concussion in Sports (CIS) Group von IOC/FIFA/IIHF darstellt. Eine Wiederaufnahme der sportlichen Aktivitäten sollte erst nach dem Abklingen aller physischen und kognitiven Symptome erfolgen.

Summary

Undetected brain injury in sports: minor traumatic brain injury and its consequences. Part 1

● *Minor traumatic brain injury (mTBI) in sport must be regarded as an injury to the brain which requires treatment. All mTBIs sustained earlier must be duly recorded and taken into consideration in drawing up a treatment plan. Therapy should follow precisely defined guidelines, e.g. the stepwise protocol of the IOC/FIFA/IIHF Concussion in Sports (CIS) Group. Sports activities should be resumed only when all physical, and also cognitive, symptoms have subsided.*

Einführung/Hintergrund

Das leichte Schädel-Hirn-Trauma (minor traumatic brain injury, mTBI) wird im Sport oft bagatellisiert. Der behandelnde Arzt geht meist davon aus, dass es sich dabei um eine nichtstrukturelle Hirnverletzung handelt, die in jedem Fall eine blande Prognose hat. Im folgenden Artikel wird aufgezeigt, dass es sich auch beim leichten Schädel-Hirn-Trauma um eine behandlungsbedürftige strukturelle Hirnschädigung mit potentiell akut lebensbedrohlichen Folgen handeln kann. Der erste Teil von zwei Artikeln zu diesem Thema befasst sich mit den Erkenntnissen der Concussion in Sports (CIS) Group, die im Rahmen des ersten internationalen Symposiums von IOC/FIFA/IIHF in Wien 2001 sowie des zweiten Symposiums von IOC/FIFA/IIHF in Prag 2004 erarbeitet wurden [1, 2].

Der zweite Teil dieses Artikels wird in der nächsten Nummer dieser Zeitschrift erscheinen.

Definition der mTBI nach der Concussion in Sports (CIS) Group

Die mTBI im Sport ist definiert als ein komplexer pathophysiologischer Prozess, der das Gehirn beeinträchtigt und von traumatischen biomechanischen Kräften induziert wird. Eine mTBI

- kann durch einen direkten Schlag auf den Kopf, ins Gesicht oder in den Nacken sowie durch Krafteinwirkungen auf einen beliebigen Körperteil ausgelöst werden, wenn dadurch eine impulsive Kraftweiterleitung zum Kopf erfolgt.
- äussert sich typischerweise im sofortigen Beginn von kurzzeitigen Beeinträchtigungen neurologischer Funktionen, die spontan zurückgehen.
- kann neuropathologische Veränderungen hervorrufen, wobei die klinischen Symptome allerdings weitestgehend eher eine funktionelle Störung als eine strukturelle Veränderung reflektieren.
- resultiert aus einer Reihe klinischer Syndrome, die auch einen Bewusstseinsverlust beinhalten können. Der Rückgang der klinischen und kognitiven Symptome erfolgt typischerweise sequentiell.
- ist typischerweise mit einer weitgehend normalstrukturierten neuroradiologischen Bildgebung assoziiert [1, 2].

Klinische Zeichen und Symptome einer mTBI

Eine mTBI ist eine Verletzungsform, die bei allen Sportarten vorkommen kann, bei denen Geschwindigkeit und Kraft zusammenwirken, insbesondere durch Beschleunigung mit abrupten Rotationsbewegungen. Es handelt sich dabei um eine gedeckte Gehirnverletzung, die von einer kurzzeitigen oder längeren neurologischen Dysfunktion begleitet ist. Die typischen Zeichen sind Verwirrtheit und Amnesie. Der Bewusstseinsverlust ist nicht obligatorisch. Warnsymptome sind Kopfschmerzen, Schwindel oder Übelkeit.

Das Erkennen einer mTBI schon während des Wettkampfs, die sogenannte «sideline evaluation», ist für den Athleten von enormer Bedeutung, da er gegebenenfalls sofort aus dem Spiel genommen werden sollte. Während eines Wettkampfs muss bei einem Spieler eine mTBI vermutet werden, falls folgende Symptome vorliegen:

Kognitive Störungen

- Verwirrtheit, z.B. falsche Angaben zur Halbzeit, zum Gegner oder zum Spielstand
- Amnesie
- Bewusstseinsverlust oder Bewusstseinsverminderung

Typische Symptome


- Kopfschmerzen oder Druckgefühl im Kopf
- Gleichgewichtsstörungen oder Schwindel
- Übelkeit
- Benommenheit
- Visuelle Probleme: «Sternchen sehen», Blitze, Doppelbilder
- Hörprobleme, Tinnitus
- Irritiertheit oder emotionale Veränderungen

Physische Zeichen

- Bewusstlosigkeit oder Beeinträchtigung des Bewusstseins
- Schlechte Koordination oder Gleichgewichtsstörungen
- Gangstörungen
- Langsamkeit bei Richtungsänderungen
- Erbrechen
- Signifikant eingeschränkte Wettkampffähigkeit
- Krampfanfall

Persönlichkeitsveränderungen

- Schlechte Konzentration, leichte Ablenkbarkeit
- Inadäquate emotionale Reaktionen
- Starrer oder gläserner Blick
- Obszöne Sprache
- Inadäquates Verhalten im Spiel: z.B. Rennen in die falsche Richtung
- Langsamkeit im Beantworten von Fragen

Zudem wurde zur Beurteilung einer mTBI im Rahmen des zweiten Internationalen Symposiums der IOC/FIFA/IIHF in Prag 2004 ein standardisierter Frage- und Evaluationsbogen, das «Sport Concussion Assessment Tool» (SCAT), erarbeitet (Abb. 1  [2]).

Vorschlag einer neuen Klassifikation der mTBI

Um eine möglichst einfache Handhabung zu gewährleisten, wird bei der mTBI neu zwischen einer einfachen und einer komplexen Form unterschieden [2].

Einfache mTBI

Eine einfache mTBI geht innerhalb von 7–10 Tagen stufenweise und ohne weitere Komplikationen zurück. Der Eckpfeiler der Behandlung ist Ruhe, bis alle Symptome und Befunde zurückgegangen sind und im Anschluss daran ein Stufenprotokoll zur Wiederaufnahme der sportlichen Aktivität. Alle mTBIs müssen von einem Arzt gesehen werden.

Komplexe mTBI

Unter einer komplexen mTBI werden diejenigen Fälle zusammengefasst, die mit persistierenden Symptomen einhergehen (inkl. wiederauftretenden und andauernden Symptomen nach Belastungswiederbeginn), spezifische Folgeerkrankungen wie zum Beispiel Krampfanfälle aufweisen oder bei denen nach einem Unfall eine langandauernde Bewusstlosigkeit (von mehr als einer Minute) oder Minderung der kognitiven Leistungsfähigkeit eintritt.

In schweren Fällen können nach einigen Tagen fortbestehende Kopfschmerzen, Schlafprobleme, Sprachschwierigkeiten, Konzentrationsschwäche und Gedächtnisstörungen auftreten.

Diese Gruppe schliesst auch diejenigen Athleten ein, welche wiederholt eine mTBI erleiden oder bei denen die erneute Auslösung von mit einer mTBI assoziierten Symptomen immer weniger Stosskraft braucht. Während der Erstbetreuung sollten hier formelle neuropsychologische Tests und weiterführende Untersuchungen in Erwägung gezogen werden, die jeweils von Spezialisten auf diesem Gebiet durchzuführen sind.


Erhebung von früheren mTBIs

Frühere mTBIs müssen unbedingt erkannt und dokumentiert werden. Eine schwache mTBI kann, wenn sie einer vorhergegangenen mTBI folgt, Symptome einer schweren komplexen mTBI auslösen. Daher ist es wichtig, nach allen vorhergegangenen Verletzungen des Kopfes, des Gesichtes und des Nackens zu fragen. Gerade bei Risikosportarten sollte eine detaillierte Basisuntersuchung entweder einen kognitiven Test wie den ImPACT-Test («Immediate Post-Concussion Assessment and Cognitive Testing» [3–5]) oder wenigstens einen symptomorientierten Evaluationsbogen beinhalten.

Neuropsychologische Beurteilung

Die neuropsychologische Beurteilung eines Spielers vor und nach einer mTBI liefert zur Evaluation einer mTBI essentielle Werte. Die kognitive Erholung des Gehirns kann der physischen vorhergehen oder auch folgen. Sie stellt somit einen separaten Faktor dar, welcher für die Beurteilung der Wettkampffähigkeit eines Athleten

Sport Concussion Assessment Tool (SCAT)



The SCAT Card
(Sport Concussion Assessment Tool)
Medical Evaluation

Name: _____ Date: _____

Sport/Team: _____ Mouth guard? Y N

1) SIGNS
 Was there loss of consciousness or unresponsiveness? Y N
 Was there seizure or convulsive activity? Y N
 Was there a balance problem / unsteadiness? Y N

2) MEMORY
Modified Maddocks questions (check correct)
 At what venue are we? ____; Which half is it? ____; Who scored last? ____
 What team did we play last? ____; Did we win last game? ____?

3) SYMPTOM SCORE
 Total number of positive symptoms (from reverse side of the card) = _____

4) COGNITIVE ASSESSMENT

<i>5 word recall</i>		Immediate	Delayed
	(Examples)		(after concentration tasks)
Word 1 _____	cat	_____	_____
Word 2 _____	pen	_____	_____
Word 3 _____	shoe	_____	_____
Word 4 _____	book	_____	_____
Word 5 _____	car	_____	_____

Months in reverse order:
 Jan-May-Apr-Mar-Feb-Jan-Dec-Nov-Oct-Sep-Aug-Jul (circle incorrect)
 or

Digits backwards (check correct)
 5-2-8 3-9-1 _____
 6-2-9-4 4-3-7-1 _____
 8-3-2-7-9 1-4-8-3-6 _____
 7-3-9-1-4-2 5-1-8-4-6-8 _____

Ask delayed 5-word recall now

5) NEUROLOGIC SCREENING

	<u>Pass</u>	<u>Fail</u>
Speech	_____	_____
Eye Motion and Pupils	_____	_____
Pronator Drift	_____	_____
Gait Assessment	_____	_____

Any neurologic screening abnormality necessitates formal neurologic or hospital assessment

6) RETURN TO PLAY
Athletes should not be returned to play the same day of injury.
 When returning athletes to play, they should follow a stepwise symptom-limited program, with stages of progression. For example:

1. rest until asymptomatic (physical and mental rest)
2. light aerobic exercise (e.g. stationary cycle)
3. sport-specific exercise
4. non-contact training drills (start light resistance training)
5. full contact training after medical clearance
6. return to competition (game play)

There should be approximately 24 hours (or longer) for each stage and the athlete should return to stage 1 if symptoms recur. Resistance training should only be added in the later stages.
Medical clearance should be given before return to play.

Instructions:
 This side of the card is for the use of medical doctors, physiotherapists or athletic therapists. In order to maximize the information gathered from the card, it is strongly suggested that all athletes participating in contact sports complete a baseline evaluation prior to the beginning of their competitive season. This card is a suggested guide only for sports concussion and is not meant to assess more severe forms of brain injury. **Please give a COPY of this card to the athlete for their information and to guide follow-up assessment.**

Signs:
 Assess for each of these items and circle Y (yes) or N (no).

Memory: If needed, questions can be modified to make them specific to the sport (e.g. "pen" versus "ball").

Cognitive Assessment:
 Select any 5 words (an example is given). Avoid choosing related words such as "dark" and "moon" which can be recalled by means of word association. Read each word at a rate of one word per second. The athlete should not be informed of the delayed testing of memory (to be done after the reverse months and/or digits). Choose a different set of words each time you perform a follow-up exam with the same candidate.
 Ask the athlete to recite the months of the year in reverse order, starting with a random month. Do not start with December or January. Circle any months not recited in the correct sequence.
 For digits backwards, if correct, go to the next string length. If incorrect, read trial 2. Stop after incorrect on both trials.

Neurologic Screening:
 Trained medical personnel must administer this examination. These individuals might include medical doctors, physiotherapists or athletic therapists. Speech should be assessed for fluency and lack of slurring. Eye motion should reveal no diplopia in any of the 4 planes of movement (vertical, horizontal and both diagonal planes). The pronator drift is performed by asking the patient to hold both arms in front of them, palms up, with eyes closed. A positive test is pronating the forearm, dropping the arm, or drift away from midline. For gait assessment, ask the patient to walk away from you, turn and walk back.

Return to Play:
 A structured, graded exertion protocol should be developed; individualized on the basis of sport, age and the concussion history of the athlete. Exercise or training should be commenced only after the athlete is clearly asymptomatic with physical and cognitive rest. Final decision for clearance to return to competition should ideally be made by a medical doctor.

For more information see the "Summary and Agreement Statement of the Second International Symposium on Concussion in Sport" in the April, 2005 Clinical Journal of Sport Medicine (vol 15), British Journal of Sports Medicine (vol 39), Neurosurgery (vol 59) and the Physician and Sportsmedicine (vol 33).
 ©2005 Concussion in Sport Group

Abbildung 1 Standardisierter Frage- und Evaluationsbogen: «Sport Concussion Assessment Tool» (SCAT) [2] (erhältlich im Internet unter: www.cjsportmed.com).

nach einer mTBI berücksichtigt werden muss. Es wurden computergestützte neuropsychologische Tests entwickelt (z.B. ImPACT), welche die kognitiven Fähigkeiten des Sportlers nach einer mTBI entweder im Vergleich zu den Basiswerten eines Athleten vor einer mTBI oder den Werten eines Referenzkollektivs beurteilen. Die Testdurchführung kann zudem durch den Teamarzt durchgeführt werden und bedarf nicht mehr der primären Vorstellung bei einem Neuropsychologen.

Therapie und Rehabilitation

Grundsätzlich sollte ein Spieler nie als wett-kampffähig beurteilt werden, bevor er nicht absolut symptomfrei ist. Im Fall einer akuten mTBI sollte nach folgendem Schema vorgegangen werden [1, 2]:

- Der Spieler darf nicht mehr in den aktuellen Wettkampf oder die aktuelle Trainingssession zurückkehren.
- Der Spieler sollte nicht unbeaufsichtigt gelassen werden; eine regelmässige Überwachung bezüglich einer Zustandsverschlechterung ist in den ersten Stunden nach dem Ereignis unerlässlich.
- Der Spieler sollte nach dem Unfall medizinisch untersucht werden.
- Die Beurteilung der Wettkampffähigkeit sollte durch ein medizinisch kontrolliertes, schrittweise durchgeführtes Protokoll erfolgen.

Die meisten Spieler sind nach einer mTBI innerhalb von einigen Tagen symptomfrei. Es wird empfohlen, dass der Athlet vor der Fortsetzung seiner Wettkampftätigkeit erstens einen kognitiven Test absolviert und zweitens entsprechend dem definierten Protokoll schrittweise seine physische Aktivität wieder aufnimmt [1, 2]:

1. Keine Aktivität, vollständige Ruhe
→ Sobald symptomfrei, Beginn mit Schritt 2
2. Leichte Übungen im aeroben Bereich (Gehen, Veloergometer, keine Übungen gegen Widerstand)
→ Wenn weiterhin symptomfrei, Beginn mit Schritt 3
3. Wettkampfspezifische Übungen, z.B. Skating beim Eishockey, Laufübungen beim Fussball, Übungen gegen Widerstand
→ Wenn weiterhin symptomfrei, Beginn mit Schritt 4
4. Übungen im intensiven Bereich ohne Gegner
→ Wenn weiterhin symptomfrei, Beginn mit Schritt 5
5. Nach medizinischer Freigabe voller Trainingsumfang mit Gegner
→ Wenn weiterhin symptomfrei, Beginn mit Schritt 6
6. Regulärer Wettkampf

Ein Sportler sollte jeweils einen Schritt symptomfrei absolvieren, bevor er zum nächsten übergeht. Sollten sich beim Absolvieren eines Schritts Symptome zeigen, wird zum vorherigen Schritt zurückgekehrt und erst nach Ablauf von 24 Stunden erneut eine Steigerung versucht [1, 2].

Die Arbeitsgruppe

- Dr. med. Nicola Biasca, Leiter Orthopädie und Sportmedizin, leitender Arzt Traumatologie, Orthopädische Klinik, Spital Oberengadin, Samedan, Schweiz; Medical Consultant der International Ice Hockey Federation IIHF
- Mark R. Lovell, PhD, Leiter des University of Pittsburgh Sports Concussion Program und des National Hockey League and National Football League Neuropsychology Program, Pittsburgh, Pa, USA
- Michael W. Collins, PhD, Assistant Director des Sports Medicine Concussion Program, University of Pittsburgh Medical Center, Pittsburgh, Pa, USA
- Barry D. Jordan, MD et MPH, Chief Medical Officer der New York State Athletic Commission, Leiter des Brain Injury Program, Burke Rehabilitation Hospital, New York, NY, USA
- Erik Matser, MD, Assistenzprofessor an den Neuroscience Centers, Erasmus-Universität, Rotterdam; Mitglied der Holländischen Gesundheitsbehörde, St. Anna Hospital, Geldrop, Niederlande
- John Weber, PhD, Assistenzprofessor am Department of Neuroscience, Erasmus Medical Center, Rotterdam, Niederlande
- Jennifer E. Slemmer, PhD, Department of Neuroscience, Erasmus Medical Center, Rotterdam, Niederlande
- Paul Piccininni, BSc, DDS, FASD et FADI, Mitglied des IIHF Medical Committee und der IOC Commission Games Group; Angehöriger des Sport Medicine Staff, York University, Toronto, Kanada
- William Maxwell, PhD et DSc, Senior Lecturer in Anatomy am Department of Neuropathology, University of Glasgow; University of Bristol, Grossbritannien
- Dr. med. Reto Agosti, Neurologe FMH; Leiter des Kopfwehzentrums, Klinik Hirslanden, Zürich, Schweiz
- Dr. med. Stephan Wirth, Orthopädie und Sportmedizin, Orthopädische Klinik, Spital Oberengadin, Samedan, Schweiz
- Dr. med. Thomas Schneider, Oberarzt Orthopädie und Sportmedizin, Orthopädische Klinik, Spital Oberengadin, Samedan, Schweiz

Literatur

- 1 Aubry M, Cantu RC, Dvorak J, et al. Summary and agreement statement of the 1st International Conference on Concussion in Sport, Vienna 2001. *Br J Sports Med* 2002;36:6–10.
- 2 McCrory P, Johnston K, Meeuwisse W, et al. Summary and agreement statement of the 2nd International Conference on Concussion in Sport, Prague 2004. *Clin J Sport Med* 2005;15:48–55.

- 3 Collins M, Stump J, Lovell MR. New developments in the management of sports concussion. *Curr Opin Orthop* 2004; 15:100–7.
- 4 Lovell MR, Collins MW. ImPACT-System. Immediate Post-Concussion Assessment and Cognitive Testing. www.impact.com
- 5 Iverson GL, Lovell MR, Collins MW. Interpreting change on ImPACT following sports concussion. *The Clinical Neuropsychologist* 2003;17:460–7.

Korrespondenz:
Dr. med. Nicola Biasca
Orthopädie und Sportmedizin
Traumatologie
Orthopädische Klinik
Spital Oberengadin
Via Nuova 3
CH-7503 Samedan
biasca@medicmotion.com