

Commotio im Sport bei Kindern und Jugendlichen Play or not to play?

Marx-Berger D¹

¹ Universitäts-Kinderklinik, Zürich

Zusammenfassung

Viel ist in den letzten Jahren zum Thema Commotio im Sport veröffentlicht worden, das Bewusstsein wurde geschärft, vieles wurde genauer definiert und strukturiert, Hilfsmittel wurden entwickelt und Regeln geändert. Mittlerweile liegt bereits das 5. Konsensus-Papier der «International Consensus Conference on Concussion in Sport» vor, dessen Inhalt in diesem Artikel zusammengefasst werden soll. Zusätzlich werden neuere Erkenntnisse z.B. in Bezug auf Geschlechterunterschiede und Rekonvaleszenz präsentiert sowie das modifizierte «Return-to-sport»-Protokoll und neu ein «Return-to-school»-Protokoll. Trotz Wissenszuwachs bleiben jedoch viele Fragen offen, wie z.B. die Therapie der persistierenden Symptome oder die Langzeitfolgen von wiederholten Gehirnerschütterungen.

Schlüsselwörter:
Gehirnerschütterung, Sport, Kinder, Konsensus

Abstract

A lot has been published on the topic concussion in sports during the last years, conscience was sharpened, much was structured and defined more precisely, help tools were developed and rules changed. This article summarizes the fifth edition of the recently published guidelines of the “International Consensus Conference on Concussion in Sport”. In addition, new findings regarding gender differences and recovery will be presented, as well as the modified “return-to-sport” and the novel “return-to-school” protocols. Despite increased knowledge many questions remain such as the therapy of persistent symptoms or long-term sequelae of recurrent concussions.

Keywords:
concussion, sport, children, return-to-sport, consensus



Einleitung

Wer kennt sie nicht – die Frage, ob ein Sportler nun eine Gehirnerschütterung hat und wenn ja, was die beste Therapie ist, die Prognose und gar das Langzeit-Outcome? Und diese Fragen müssen zum Teil unter Zeitdruck am Spielfeldrand oder in der Kabine beantwortet werden. Später in der Praxis oder im Spital geht es darum, ob der Sportler denn für den Match am kommenden Wochenende gegen den «Erzrivalen» wieder fit ist und spielen kann.

Zwischen 1995 und 1997 gingen noch 31% der College-Athleten, die während eines Spiels eine Commotio cerebri erlitten, direkt zurück auf das Spielfeld [1]. Als Kontrast dazu darf heute ein Fussball-Weltmeisterschaftsspiel unterbrochen werden, damit der Teamarzt Zeit hat, einen am Kopf verletzten Spieler zu beurteilen und es gilt, dass jeder Spieler mit Verdacht auf eine Commotio cerebri vom Platz genommen werden soll.

Seit 2001 treffen sich Experten aus der ganzen Welt regelmässig zur «International Consensus Conference on Concussion in Sport», um Empfehlungen für die Verbesserung von Sicherheit und Gesundheit von Sportlern auszusprechen, die im Sport eine Commotio cerebri erlitten haben. Interessanterweise fand dieses erste Treffen zu einer Zeit statt, als das Thema Commotio im Sport noch keine besonders grosse Beachtung fand. Dieses Expertengremium hat u.a. Definitionen erarbeitet, Evaluations-Mittel entwickelt und Behandlungsvorschläge ausgesprochen. Aktuell liegt das neuste Konsensus-Papier der «5th International Consensus Conference on Concussion in Sport» vor [2].

Epidemiologie

Studien bei Kindern und Jugendlichen dokumentieren, dass 26% der geschlossenen Kopfverletzungen durch Unfälle während des Sports hervorgerufen werden [3]. Diese Zahlen sind jedoch eher zu tief geschätzt, da viele Gehirnerschütterungen nicht als solche diagnostiziert werden, wenn keine medizinische Konsultation erfolgt [4]. In der Schweiz betreiben 60% der Kinder zwischen 10–14 Jahren mindestens 1x/ Woche Sport im Verein [5]. Sicher ist es aber so, dass viele Gehirnerschütterungen im Schulsport, der nicht-organisierten Freizeit und im Verkehr passieren und dass für diese Patienten dieselben Richtlinien gelten. In den USA erleiden jährlich ca. 2 Millionen Kinder und Jugendliche eine Commotio cerebri, was zu über 160 000 Konsultationen auf Notfallstationen und Hospitalisationen führt [6]. In den letzten 10 Jahren ist es in den USA bei Highschool-Athleten zu einer 4-fachen Zunahme der Inzidenz gekommen [7]. Als Grund wird v.a. das grössere Bewusstsein für potenzielle Komplikationen und mögliche Langzeitfolgen vermutet, weshalb eine Commotio cerebri heutzutage häufiger diagnostiziert wird. Deshalb wird angenommen, dass nicht ein wirklicher Anstieg der Inzidenz vorliegt [8]. In den USA wurden in den letzten Jahren Gesetze verabschiedet, die die Betreuung der Patienten mit Gehirnerschütterungen verbessern sollen. Eines davon, das «Lystedt Law» besagt, dass Kinder/Jugendliche unter 18 Jahren mit Zeichen einer Gehirnerschütterung, von einem Arzt gesehen werden müssen, bevor sie wieder am Sport teilnehmen dürfen. Ausserdem müssen Spieler, Eltern und Trainer jährlich auf die Gefahren einer Commotio cerebri aufmerksam gemacht werden. Der Name «Lystedt Law» stammt vom Jugendlichen Zack Lystedt, der während eines

American Football Spiels mit einem Hirnödem zusammenbrach, nachdem er in der vorherigen Spielhälfte einen schweren Schlag an den Kopf bekommen hatte.

Definition

Im aktuellsten Konsensus-Papier werden die Definitionen der Commotio cerebri im Sport in leicht modifizierter Version abgegeben [2]. Eine Commotio cerebri im Sport ist eine traumatische Hirnverletzung, welche durch biomechanische Kräfte hervorgerufen wird. Mehrere Merkmale sind darin inbegriffen:

- die Commotio cerebri entsteht durch einen direkten Schlag gegen Kopf, Gesicht, Hals oder einen anderen Körperteil, welcher zu einer impulsiven Kraftübertragung auf den Kopf führt;
- typischerweise kommt es zu einem schnellen Eintritt oft kurzlebiger Störungen der neurologischen Funktionen, welche spontan verschwinden. Es kann jedoch in Einzelfällen vorkommen, dass sich Symptome erst über Minuten oder Stunden entwickeln;
- die Commotio cerebri kann zu neuropathologischen Veränderungen führen, aber die akuten klinischen Zeichen und Symptome reflektieren eine funktionelle Störung und keine strukturelle Verletzung, weshalb man auf herkömmlichen Bildgebungen wie CT oder MRI keine Veränderungen sieht;
- die Commotio cerebri kann zu einer Vielzahl klinischer Zeichen und Symptome führen, die mit und ohne Bewusstseinsverlust einhergehen können. Das Verschwinden der klinischen und kognitiven Auffälligkeiten folgt in der Regel einem sequentiellen Verlauf, es können aber prolongierte Symptome auftreten;
- die klinischen Symptome und Zeichen dürfen nicht durch andere Ursachen wie z.B. Drogen, Alkohol, Medikamente oder andere Verletzungen erklärt werden können. Dazu gehören z.B. Verletzungen der Halswirbelsäule, periphere vestibuläre Dysfunktionen oder andere Komorbiditäten wie psychologische Faktoren oder Erkrankungen.

Beurteilung am Spielfeldrand

Eine Commotio cerebri ist eine Verletzung, die sich entwickelt und entsprechend in der Akutphase sich rasch ändernde klinische Zeichen und Symptome haben kann. Die meisten Gehirnerschütterungen im Sport passieren ohne Bewusstseinsverlust. Zurzeit gibt es keinen perfekten diagnostischen Test oder Marker, auf den sich der Kliniker in der Akutsituation z.B. am Spielfeldrand verlassen kann. Im Zweifel sollte der Sportler immer vom Spielfeld genommen werden.

Das Schlüsselkonzept der Evaluation am Spielfeldrand ist das schnelle Screening auf eine mögliche Commotio cerebri. Nicht die definitive Diagnose einer Commotio, sondern der reine Verdacht genügt, den Spieler vom Spielfeld zu nehmen. Standardfragen nach der Orientierung zu Zeit, Ort und Person sind in einer Wettkampfsituation unzuverlässig verglichen mit anderen Gedächtnisfunktionen. Die Erkennung einer Commotio cerebri am Spielfeldrand wird am besten mit einem multimodalen Test erreicht, z.B. dem SCAT (Sports Concussion Assessment Tool), welcher mittlerweile modifiziert als SCAT5 vorliegt. Der Child-SCAT5 soll für Kinder zwischen 5–12 Jahren verwendet werden. Allein aufgrund des SCAT5 kann eine Commotio cerebri jedoch weder bewiesen noch

ausgeschlossen werden. Während dessen Aussagekraft vor allem direkt nach dem Unfall hoch ist, scheint diese nach 3–5 Tagen eingeschränkt zu sein. Beide Tests können aus dem Internet heruntergeladen und in ihrer originalen Form verwendet werden [9].

Klinische Symptome und Zeichen einer Commotio cerebri

Die Beurteilung einer Commotio cerebri am Spielfeldrand konzentriert sich auf klinische Symptome, Gleichgewichtssinn, Prüfung der Hirnnerven und der kognitiven Funktionen. Wenn am Spielfeldrand eine Commotio cerebri vermutet wird, soll der Spieler vom Spielfeld genommen und in Ruhe von einem Arzt untersucht werden. Während der ersten Stunden soll der Spieler nicht allein gelassen werden.

Eine spätere Beurteilung in der Praxis/Klinik sollte umfassender erfolgen zur Einschätzung von folgenden Bereichen:

- *Symptome*: somatisch (z.B. Kopfschmerzen), kognitiv (z.B. «sich benebelt fühlen»), emotional (z.B. Stimmungsinstabilität);
- *klinische Zeichen*: (z.B. Bewusstseinsverlust, Amnesie, neurologische Defizite, Erbrechen);
- *Gleichgewichtsstörungen*: (z.B. Gangunsicherheit);
- *kognitive Störungen*: (z.B. verlangsamte Reaktionszeit);
- *Schlafstörungen*: (z.B. Schlaflosigkeit).

Liegt eines oder mehrere dieser Zeichen mit der passenden Traumaanamnese vor, soll eine Commotio cerebri vermutet werden. Es gilt zu beachten, dass alle diese Symptome/Zeichen nicht Commotio-spezifisch sind und deshalb an eine Differentialdiagnose gedacht werden muss [2].

Geschlechtsunterschiede

In einer Studie von Tanveer [6] konnten geschlechtsspezifische Unterschiede betreffend Gehirnerschütterung bei Kindern/Jugendlichen zwischen 10 und 20 Jahren gefunden werden. Männliche Sportler hatten signifikant häufiger eine Bewusstlosigkeit, Verwirrungen und Amnesien, möglicherweise weil Jungen die Verletzung mehr im Rahmen von Kontaktsportarten erlitten. Andererseits gaben Mädchen insgesamt mehr Symptome an, obwohl Jungen und Mädchen einen vergleichbaren «Symptomscore» während der routinemässig durchgeführten Baseline-Untersuchung hatten. In der neuropsychologischen Testung zeigen Mädchen und Jungen Beeinträchtigungen im Bereich des visuellen und verbalen Gedächtnisses und der Impulskontrolle. Jedoch zeigte sich das visuelle Gedächtnis bei Mädchen signifikant stärker beeinträchtigt. Mädchen suchten ausserdem häufiger eine Behandlung aufgrund von post-commotionellen Kopfschmerzen auf. Die Gründe für diese Unterschiede sind unklar, unterstützen aber auch bereits früher festgestellte Beobachtungen. Diskutiert werden hormonelle Unterschiede oder eine unterschiedliche Empfindlichkeit. Die Ergebnisse der Autoren waren ausserdem unabhängig davon, ob die Jugendlichen jünger oder älter als 13 Jahre waren [6].

Weitere Diagnostik

Die Verwendung von neuropsychologischen Tests (Computerbasiert) in der Diagnostik der Commotio cerebri bringt

wichtige klinische Informationen in der Beurteilung der Gehirnerschütterung ein. Obwohl in den meisten Fällen die kognitive Erholung parallel zur Erholung der übrigen klinischen Symptome verläuft, gibt es doch Fälle, bei denen die kognitive Erholung langsamer oder auch schneller verläuft. Diese neuropsychologischen Informationen sind auch in Bezug auf die «Return-to-sport»-Entscheidung wichtig, aber nie alleinige Grundlage dafür.

Die Computertomographie oder das MRI können Hirnverletzungen wie z.B. Blutungen ausschliessen, beweisen jedoch eine Commotio cerebri nicht. Das funktionelle MRI oder Biomarker im Blut, Speichel oder Liquor sowie sogar genetische Tests zur Risikobeurteilung betreffend Verletzungsrisiko, verlängerter Rekonvaleszenz oder Langzeitschäden sind wichtige Forschungsgebiete, aber (noch) nicht relevant für den klinischen Alltag [2].

Ein weiterer Forschungsansatz sind Helm-basierte Sensoren. Gemäss Konsensus-Expertengruppe [2] liefern diese biomechanischen Studien wertvolle Informationen, können aber nicht für die Beurteilung der klinischen Diagnose einer Commotio cerebri verwendet werden.

Rekonvaleszenz nach Commotio cerebri

In einem Review-Artikel versuchen Iverson et al. [10] Prädiktoren für die Erholung nach einer Commotio cerebri aufzustellen. Das Alter spielt hier eine Rolle. Am schnellsten erholen sich Profi-Athleten, gefolgt von College-Athleten, und am langsamsten erholen sich High-School-Athleten. In Bezug auf das Geschlecht ist die Literatur kontrovers, aber insgesamt scheinen sich Mädchen langsamer zu erholen als Jungen. Eine frühere Commotio cerebri ist ein Risikofaktor, eine erneute Commotio cerebri zu erleiden, aber kein sicherer Risikofaktor für eine langsamere Erholung. Kinder mit ADHD und Lernschwierigkeiten scheinen kein höheres Risiko für persistierende Symptome zu haben, brauchen aber vielleicht zusätzliche Planung oder mehr Interventionen beim «Return-to-school». Bezüglich der Schwere der Symptome als möglicher Prädiktor ist die Studienlage uneinheitlich [10].

Return-to-sport

Das bereits seit mehreren Jahren bekannte «Return-to-play»-Protokoll wurde im neusten Konsensus-Papier modifiziert (Tab. 1). Nach einer initialen kurzen Phase von ca. 24–48 h mit Pause von körperlichen und kognitiven Aktivitäten kann eine leichte Aktivität wieder begonnen werden. Diese soll unterhalb der individuellen Schwelle für eine Verschlimmerung kognitiver und körperlicher Symptome sein. Bis zum kompletten «Return-to-sport» dauert es mindestens eine Woche, wobei es wichtig ist, gegenüber Spieler, Eltern und Trainer zu erwähnen, dass der Zeitrahmen des «Return-to-sport» mit z.B. Alter und Sportart stark variiert und jeder Sportler ein individualisiertes Management erhalten sollte.

Das Management von Kindern mit Commotio cerebri benötigt spezielle Beachtung, weil diese sich noch in der somatischen und kognitiven Entwicklung befinden. Es gibt keine klare Evidenz, ob Kinder im Vergleich zu Erwachsenen andere klinische Symptome oder Zeichen zeigen oder anders betreut werden sollen. Während bei Erwachsenen die Erholung in der Regel 10–14 Tage dauert, geht man bei Kindern von bis zu 4 Wochen aus. Bei Kindern und Jugendlichen soll

Stage	Aim	Activity	Goal of each step
1	Symptom-limited activity	Daily activities that do not provoke symptoms	Gradual reintroduction of work/school activities
2	Light aerobic exercise	Walking or stationary cycling at slow to medium pace. No resistance training	Increase heart rate
3	Sport-specific exercise	Running or skating drills. No head impact activities	Add movement
4	Non-contact training drills	Harder training drills, eg, passing drills. May start progressive resistance training	Exercise, coordination and increased thinking
5	Full contact practice	Following medical clearance, participate in normal training activities	Restore confidence and assess functional skills by coaching staff
6	Return to sport	Normal game play	

NOTE: An initial period of 24–48 hours of both relative physical rest and cognitive rest is recommended before beginning the RTS progression. There should be at least 24 hours (or longer) for each step of the progression. If any symptoms worsen during exercise, the athlete should go back to the previous step. Resistance training should be added only in the later stages (stage 3 or 4 at the earliest). If symptoms are persistent (eg, more than 10–14 days in adults or more than 1 month in children), the athlete should be referred to a healthcare professional who is an expert in the management of concussion.

Tabelle 1: Stufenweises «Return-to-sport»-Protokoll [2]

das primäre Ziel das «Return-to-school» sein. Ein früher Beginn mit Symptom-limitierter körperlicher Aktivität wird jedoch befürwortet [2]. Ein Beispiel für eine «Return-to-school»-Protokoll zeigt Tabelle 2.

Persistierende Symptome

Von persistierenden Symptomen spricht man, wenn sich bei Erwachsenen die Beschwerden nicht nach 10–14 Tagen und bei Kindern/Jugendlichen nicht nach 4 Wochen zurückgebildet haben. Weder für die Diagnostik noch die Behandlung gibt es eine klare Evidenz. Die Behandlung sollte individualisiert erfolgen. Es gibt Evidenz für den Nutzen von individualisierter Symptom-limitierter körperlicher Aktivität, ein Einsatz einer zielgerichteten Physiotherapie für Patienten mit HWS-Verletzungen oder Störungen des Vestibularorgans, oder die Nutzung kognitiver Verhaltenstherapie bei persistie-

renden kognitiven Veränderungen oder Stimmungsproblemen. Für den Einsatz von Pharmakotherapie gibt es keine genügende Evidenz [2].

Spätschäden

Spätschäden sind sicher ein sehr medienwirksames Thema wenn z.B. über die chronisch traumatische Enzephalopathie (CTE), das «second-impact-syndrome» oder vermehrte Depressionen (mit Suiziden) bei Risikosportlern berichtet wird. Die Literatur diesbezüglich ist jedoch nicht einheitlich. Studien zeigen, dass ehemalige Athleten aus Kontakt- und Kampfsportarten milde kognitive Einschränkungen, strukturelle Veränderungen im konventionellen Schädel-MRI sowie einen veränderten Metabolismus im funktionellen MRI haben. Langzeitbeobachtungen zeigen, dass eine Minderheit ehemaliger College- und Profisportler aus Kontaktsportarten

Stage	Aim	Activity	Goal of each step
1	Daily activities at home that do not give the child symptoms	Typical activities of the child during the day as long as they do not increase symptoms (eg, reading, texting, screen time). Start with 5–15 min at a time and gradually build up	Gradual return to typical activities
2	School activities	Homework, reading or other cognitive activities outside of the classroom	Increase tolerance to cognitive work
3	Return to school part-time	Gradual introduction of schoolwork. May need to start with a partial school day or with increased breaks during the day	Increase academic activities
4	Return to school full time	Gradually progress school activities until a full day can be tolerated	Return to full academic activities and catch up on missed work

Tabelle 2: Stufenweise «Return-to-school»-Strategie [2]

später Depressionen haben und/oder eine Abnahme der kognitiven Fähigkeiten zeigen. Autopsien von früheren Athleten zeigten diverse Formen von Neuropathologien, es fehlen aber einheitliche Definitionen, um konklusive Schlüsse zu ziehen [11].

Prävention

Das primäre Ziel muss sein, die Anzahl und Schwere der Gehirnerschütterungen im Sport zu reduzieren. Die Evidenz für eine Reduktion der Gehirnerschütterungen durch das Tragen von Helmen ist schwach, es gibt aber ausreichend Evidenz für das Tragen von Helmen zur Risikoeinschränkung von allgemeinen Kopfverletzungen. Auch das Tragen eines Mundschutzes («mouth-guard») als Schutz vor einer Commotio cerebri zeigt in Metaanalysen lediglich einen nicht-signifikanten protektiven Effekt für Kollisionssportarten [2].

Eindeutig präventiv gegen Gehirnerschütterungen ist das Verbot von Body-Checking im Eishockey bei Spielern unter 13 Jahren. Auch das Verbot (und die Ahndung mit der roten Karte) des «hohen Ellenbogens» im Fussball hat nach Einführung der Regeländerung in der deutschen Bundesliga zu einer 29%igen Reduktion von Gehirnerschütterungen geführt [13].

Die wohl wichtigste präventive Massnahme ist der Wissenstransfer. Trainer, Schiedsrichter, Sportler, Eltern und medizinisches Personal sollen klinische Zeichen, diagnostische Möglichkeiten und die Prinzipien der «Return-to-sport»-Strategie kennen und beherrschen.

Das Wichtigste für die Praxis

- Sobald der Verdacht auf eine Commotio cerebri besteht, soll der Spieler vom Spielfeld genommen werden.
- Die Commotio cerebri ist eine klinische Diagnose, wofür z.B. das frei verfügbare SCAT5 (Sport Concussion Assessment Tool) benutzt werden kann.
- Für die Rückkehr zum Sport und in die Schule stehen das sogenannte «Return-to-sport»- und «Return-to-school»-Protokoll zur Verfügung.
- Bei Erwachsenen geht man von einer Commotio-Erholungszeit von 10–14 Tagen aus, bei Kindern und Jugendlichen von bis zu 4 Wochen.

Interessenkonflikt

keiner

Corresponding Autor

Dr. med. Daniela Marx-Berger
FMH Pädiatrie, FA Sportmedizin
Universitäts-Kinderspital Zürich –
Eleonorenstiftung
Steinwiesstrasse 75
CH-8032 Zürich
Telefon +41 44 266 71 11
E-Mail daniela.marx@kispi.uzh.ch



Referenzen

1. Guskiewicz KM, Weaver NL, Padua DA, et al. Epidemiology of concussion in collegiate and high school football players. *Am J Sports Med* 2000;28:643-50.
2. Meeuwisse WH, Schneider KJ, Dvorak J, et al. Consensus statement on concussion in sport-the 5th international conference on concussion in sport held in Berlin, October 2016. *Br J Sports Med* 2017;51:873-876.
3. Browne GJ, Lam, LT: Concussive head injury in children and adolescents related to sports and other leisure physical activities. *Br J Sports Med*. 2006;40(2):163-168.
4. Kaut KP, DePompei R, Kerr J, Congeni J: Reports of head injury and symptom knowledge among college athletes: implications for assessment and educational intervention. *Clin J Sport Med*.2003;13(4):213-221.
5. Lamprecht, M et al: Sport Schweiz 2014: Kinder- und Jugendbericht. Bundesamt für Sport.
6. Tanveer S, Zecavati N, Bronson E, Oyegebile T. Gender differences in Concussion and Postinjury Cognitive Findings in an Older and Younger Pediatric Population. *Pediatric Neurology* 70(2017):44-49.
7. Lincoln AE et al: Trends in concussion incidence in high school sports: a prospective 11-year study. *Am.J. Sports Med*.2011;39:958-63.
8. Hanson E et al: Management and prevention of sports-related concussion. *Clin Pediatr. (Phila)* 2014;53:1221-30.
9. Davis GA, Purcell L, Schneider KJ, et al. The Child Sport Concussion Assessment Tool 5th Edition (Child SCAT5): Background and rationale. *Br J Sports Med* 2017;51:859-861.
10. Iverson GL, Gardner AJ, Terry DP, et al. *Br J Sports Med* 2017; 51:941-948.
11. Manley G, Gardner AJ, Schneider KJ, et al. *Br J Sports Med* 2017;51:969-977.
12. Beaudouin F, aus der Fünten K, Tröss T, Reinsberger C, Meyer T. Head injuries in professional male football (soccer) over 13 years: 29% lower incidence rates after a rule change (red card). *Br J Sports Med* 2017;0:1-6.