

実は怖いスポーツ脳振盪と頭痛

和田孝次郎¹, 豊岡輝繁¹, 大塚陽平¹, 富山新太¹, 戸村 哲², 竹内 誠¹

防医大誌 (2020) 45 (4) : 134-142

要旨：スポーツに関連した頭部外傷はスポーツ脳振盪に代表され一般的な疾患である。脳振盪はその後に続くセカンドインパクト症候群，脳振盪後症候群，あるいは慢性外傷性脳症といった病態を招く危険性があり，競技・練習現場で適切に対処する必要がある。これらスポーツ脳振盪についてCRT-5を中心に概説するとともに，脳振盪の最も一般的な症状である頭痛に関して，その原因や合併症あるいは治療法についてまとめ報告する。

索引用語： 軽症頭部外傷 / セカンドインパクト症候群 / 脳振盪後症候群 / 慢性外傷性脳症

はじめに

脳振盪の症状として頭痛は最も一般的な症状とされる。頭をぶつけたから頭痛がするのは当たり前のことのように思われ，国際頭痛分類にも「頭頸部外傷・傷害による頭痛」¹⁾として分類されているが，実際には頭痛が何故頭部外傷で引き起こされるかその機序すらわかっていない。2012年春から，日本では中学校での武道が必修化された。青少年の柔道によるスポーツ外傷で急性硬膜下血腫による100例以上の死亡例がすでに報告されており²⁾，学校教師に対しては，武道による頭部事故発生の防止に努めるための啓蒙がなされている。一方，自衛隊では部隊の錬成のため自衛隊格闘術をはじめ様々な武道が奨励されており，一定の頭部外傷患者が発生していると考えられる。頭部外傷のほとんどを占めるのは脳振盪をはじめとした軽度の頭部外傷であり，脳神経外科医でなくとも，医官が頭部外傷を初療する機会は少なくないと思われる。また，来年に延期された東京2020オリンピックでは支援医官としてスポーツドクターとしての役割を担うことも期待されているため，

自衛隊医官として軽症頭部外傷の基本的な知識は身に付けておく必要があるものとする。

まず，この論文では，軽症頭部外傷についての定義，特にスポーツに関連しておこった脳振盪（スポーツ脳振盪）の基本的な知識に関して確認する。その後に，セカンドインパクト症候群，慢性外傷性脳症および脳振盪後症候群について解説する。最後に，脳振盪の最も一般的な症状とされる頭痛の診断および治療について解説する。

軽症頭部外傷および脳振盪の定義

頭部外傷の重症度は，意識障害の程度によって軽症，中等症，重症に分類されている。この中で軽症頭部外傷は「外傷によって生じた生理学的な脳機能の障害で，短期間の意識障害，受傷直前・直後の記憶喪失，精神状態の悪化，一過性あるいは継続性の局所神経症状，のいずれかを呈するもの」と定義されている。国際的に定まった統一基準はないもののGlasgow Coma Scale 13-15点，30分以下の意識消失，24時間以内の外傷性健忘を軽症頭部外傷としたAmerican

¹防衛医科大学校脳神経外科学講座
Department of Neurosurgery, National Defense Medical College, Tokorozawa, Saitama 359-8513, Japan.

²防衛医科大学校防衛医学研究センター外傷研究部門
Division of Traumatology, Research Institute, National Defense Medical College, Tokorozawa, Saitama 359-8513, Japan.

令和2年6月2日受付
令和2年6月17日受理

Congress of Rehabilitation Medicineの基準が広く用いられている³⁾。

一方脳振盪の定義であるが、こちらも定まった診断基準や定義はない。このため、軽症頭部外傷と脳振盪は、混同されやすく、時に混乱して使用してしまいがちである。脳振盪は軽症頭部外傷に含まれると考えるむきが多いようであるが、脳振盪は一過性の脳機能障害を伴う外傷であり形態変化としての脳損傷はないと一般的には定義されており、軽症頭部外傷は脳損傷を伴うものとして明確に分けるべきであるとした意見もある。脳振盪が症状に視点を向けた診断名であるのに対して、軽症頭部外傷 (mild traumatic brain injury) は画像診断を含め、より脳自体の損傷 (brain injury) に視点を向けた診断名であると考えたほうがわかりやすいかもしれない。実際、脳振盪の重症度分類は、受傷直後に決められるものではなく、症状の持続期間により分類されることのほうが多い。

スポーツ現場では、症状を重視した診断名である脳振盪を用いることが一般的である。以降スポーツに関連した脳振盪を中心に解説を行う。

スポーツ脳振盪の診断

スポーツに関連した脳振盪 (SRC: sports related concussion) は「スポーツ脳振盪」と訳される⁴⁾。スポーツ脳振盪の大多数は意識消失や明らかな神経学的兆候を伴わない⁵⁾。残念ながら、脳振盪に対する明らかに有効な他覚的診断方法はない⁶⁾。ベルリンのエキスパート委員会はスポーツ脳振盪の定義を以下のように改定している⁷⁾。

「脳振盪は、生体力学的作用により引き起こされる外傷性脳損傷である。脳振盪の本質を臨床的に定義する糸口として、以下のような特徴が挙げられる。

脳振盪は頭部、顔面、頸部への直接的な打撃もしくは頭部へ伝播する他部位への衝撃によって生じる。

(1) 典型的な脳振盪では、自然に回復する短時間の神経機能障害が急激に起こるが、時に症状が分～時間単位で続くこともある。

(2) 脳振盪が神経組織の病理学的変化を生じている可能性は否定できないが、急性期の臨床

症状は主に解剖学的障害よりも機能的障害を反映しており、一般的な神経画像検査では異常は見られない。

(3) 脳振盪はさまざまな重症度の臨床兆候を示し、意識障害は伴ったり伴わなかったりする。臨床症状や認知機能は通常、時間経過とともに順次軽快するが、ときに症状が長引くことがある。臨床的な兆候や症状は、いわゆるドラッグやアルコール、服薬履歴やほかの合併損傷 (例えば頸部損傷や末梢性の前庭機能異常など) あるいは他疾患 (心理的要因や合併する医学的状态など) では説明がつかない。

医師が競技場において脳振盪あるいは脳振盪を疑う場合は、世界脳振盪ガイダンスおよび脳振盪チューリッヒコンセンサス (チューリッヒ 2008/2012; ベルリン 2017) に基づき13歳以上の競技者に対しては、スポーツ脳振盪評価ツール SCAT5 (SCAT: Sideline Concussion Assessment Tools)⁵⁾ を用いた包括的な医学的評価が行われる。しかしながら、この評価ツールは医師のみしか使用できず、評価に時間を要する。このため競技現場では、医師だけでなく一般人も使用可能な、CRT5 (Concussion recognition tool 5) を用いた評価が行われることが多い⁷⁾。脳振盪の症状は時間で変化し、診断は非常に複雑で難しく、完璧な診断の指標となるテストやマーカーはないため、即座に脳振盪を除外あるいは診断することは不可能である。このため、CRT5は診断するためにデザインされたものではなく、疑わしい競技者は即座にプレーを中止させるべきであるとの立場にて、脳振盪を疑うための材料として提供されている。

CRT5を用いたスポーツ脳振盪の診察

CRT5は4段階の項目で構成されている。英文はBritish Journal of Sports Medicineに論文発表されており、許可を得てFigure 1に転載する⁴⁾。また、この日本語訳は日本脳神経外傷学会 スポーツ脳神経外傷検討委員会から神経外傷に論文発表されており、こちらも許可を得てFigure 2に転載する⁷⁾。英文も日本語訳もこのままの形であればコピーして個人が使用することは問題ないことを確認しているので利用いただきたい。

CONCUSSION RECOGNITION TOOL 5®

To help identify concussion in children, adolescents and adults

Supported by

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

Remember:

• In all cases, the basic principles of first aid (danger, response, airway, breathing, circulation) should be followed.	• Do not attempt to move the player (other than required for airway support) unless trained to do so.
• Assessment for a spinal cord injury is critical.	• 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	• Disorientation or confusion, or an inability to respond appropriately to questions	• Balance, gait difficulties, motor incoordination, stumbling, slow laboured movements
• Slow to get up after a direct or indirect hit to the head	• Blank or vacant look	• Facial injury after head trauma

© Concussion in Sport Group 2017

STEP 3: SYMPTOMS

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

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?"	• "What team did you play last week/game?"
• "Which half is it now?"	• "Did your team win the last game?"
• "Who scored last in this 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

Figure 1. English version of the Concussion Recognition Tool 5 (CRT5). Reprinted with permission from © Concussion in Sport Group 2017⁴⁾.

脳振盪を疑ったときのツール (CRT 5®)

こどもから大人まで 脳振盪を見逃さないために

これらの競技団体が承認しています

脳振盪を疑ったら、速やかにプレーを中止する

頭を打つと、ときに命にかかわるような重い脳の損傷を負うことがあります。このツールは、脳振盪を疑うきっかけになる症状や所見についてご案内するものですが、これだけで脳振盪を正しく診断できるわけではありません。

ステップ1：警告 – 救急車を呼びましょう

以下の症状がひとつでもみられる場合には、選手を速やかに、安全に注意しながら場外に出します。その場に医師や専門家がいない際には、ためらわずに救急車を呼びます。

● くびが痛い/押さえると痛む	● 一瞬でも意識を失った
● ものがたぶつて見える	● 反応が悪くなってくる
● 手足に力が入らない/しびれる	● 嘔吐する
● 強い頭痛/痛みが増してくる	● 落ち着かず、イライラして攻撃的
● 発作やけいれんがある	

注意

- 救急の原則 (安全確保>意識の確認>気道/呼吸/循環の確保) に従う。
- 脊髄損傷の有無を早期に評価することはとても重要。
- 応急処置の訓練経験がない人は、(気道確保の際を除き) 選手を動かさない。
- 応急処置の訓練経験がない人は、ヘルメットなどの防具を外さない。

ステップ1の症状がなければ、次のステップに進みます。

ステップ2：外から見てわかる症状

以下の様子が見られたら、脳振盪の可能性あります。

- フィールドや床の上で倒れて動かない
- 素早く立ち上がれない/動きが遅い
- 見当違いをしている/混乱している/質問に正しく答えられない
- ポーっとしてうつろな様子である
- バランスが保てない/うまく歩けない
- 動きがぎこちない/よるめく/動作が鈍い/重い
- 顔にめががをしている

ステップ3：自分で気がつく症状

● 頭が痛い	● 「何かおかしい」
● 頭がしめつけられている感じ	● いつもより感情的
● ふらつく	● いつもよりイライラする
● 嘔気・嘔吐	● 理由なく悲しい
● 眠気が強い	● 心配/不安
● めまいがする	● 首が痛い
● ぼやけて見える	● 集中できない
● 光に過敏	● 覚えられない/思い出せない
● 音に過敏	● 動きや考えが遅くなった感じがする
● ひどく疲れる/やる気が出ない	● 「霧の中にいる」ように感じる

ステップ4：記憶の確認 (13歳以上の選手を対象です)

以下の質問 (種目により修正が可能です) に全て正しく答えられないときは、脳振盪を疑います。

- 今日はこの競技場/会場にいますか?
- 今は試合の前半ですか、後半ですか?
- 先週/前回の対戦相手は?
- 前回の試合は勝ちましたか?
- この試合で最後に点を入れたのは誰ですか?

脳振盪が疑われた場合には...

- 少なくとも最初の1~2時間は、ひとりきりにしてはいけません。
- 飲酒は禁止です。
- 処方薬も市販薬も、原則として飲んではいけません。
- ひとりでも家に帰してはいけません。責任ある大人が付き添います。
- 医師からの許可があるまで、バイクや自動車を運転してはいけません。

このツールはこのままの形であれば、自由に複写して個人やチーム、団体、組織に配布していただくかまいません。ただし、改訂や新たな電子化には発行元の許可が必要で、いかなる内容変更も再商標化も販売も禁止です。

脳振盪が疑われた場合には、競技や練習をただちに中止します。たとえすぐに症状が消失したとしても、医師や専門家の適切な評価を受けるまで、プレーに復帰してはいけません。

© Concussion in Sport Group 2017
(日本語版作成：日本脳神経外傷学会 スポーツ脳神経外傷検討委員会)

Figure 2. Japanese translation of the Concussion Recognition Tool 5 (CRT5). Reprinted with permission from the Japan Society of Neurotraumatology.⁷⁾

ステップ1

まず、ステップ1では警告症状、救急車要請すべき症状が記載されている (Figure 2)。もちろんこれらの症状が認められた者にたいしては、救急の原則であるABCの処置を行うことが必要である。最初の警告症状は「首が痛い、または押さえると痛む」である。頭部打撲では頸椎損傷の評価も非常に重要となるため、このほかに「手足の脱力やジンジン感/灼熱感」の症状も警告症状として記載されている。2番目が「ものが2重に見える」複視の訴えである。頭蓋底骨折や眼窩底骨折では時に複視を合併することがあるため強い外力が頭部に加わったと判断される。その次が「頭痛」「嘔吐」である。これは、急性頭蓋内圧亢進症状として取り上げたと考えられる。特に外傷性頭蓋内出血 (硬膜外出血, 硬膜下出血, くも膜下出血) では頭痛が特徴的である。そして意識の変調として「意識消失」や「意識障害」その他に「不穏」が挙げられている。また、「痙攣」も記載されている。外傷性直後けいれん発作は脳挫傷の可能性を示唆する。

ステップ2

ステップ2は、外から見てわかる症状の項目で構成されている。この項目は、運動機能、認知機能、平衡機能および外傷を視覚的にとらえる項目である (Figure 2)。運動機能としては競技場に倒れて動かない、素早く起き上がれないといった状態がないか観察する。認知機能としては、混乱している、ボーっとしてうつろな

状態について観察する。平衡機能としては、うまく歩けない、動きがぎこちない状態について観察する。最後に顔面の外傷を視診することを求めている。

ステップ3

ステップ3は、自分で気が付く症状の項目である。症状を聴取する項目と考えられる (Figure 2)。まずは、脳挫傷等の頭蓋内病変を除外する必要から、頭蓋内圧亢進症状の聴取が必要である。頭痛, 頭重感, 嘔気, 嘔吐の訴えがないかを確認する。

その他の聴取すべき症状は、高次脳機能障害と考えると理解しやすい。脳挫傷は、直接に外傷を受けた部位の損傷 (coup injury) やその反対部位の損傷 (contre-coup injury) とともに、頭蓋構造と脳の位置関係のゆえに、どこに直接的損傷を被っても、前頭葉下内側面, 側頭葉前方部下面に損傷が生じやすいことはよく知られている⁸⁾。挫傷部位と高次脳機能障害は、脳梗塞ほど明確な対応をするわけではないが、挫傷の好発部位である前頭葉・側頭葉前方部病変によると思われる高次脳機能障害を合併することが多いとされ⁹⁾、側頭葉症状としての記憶障害や前頭葉症状としての遂行機能障害, 注意障害が多いようである (Table 1)。脳振盪はある特定の部位が受傷するfocal injuryではなく、回転加速度によるびまん性脳損傷の機序による障害と考えられており、脳挫傷での高次脳機能障害に関連させて症状を考えると理解が進みやすい。前頭葉の高次脳機能障害として、意欲の低下, 注意障害, 脱抑制, 易怒性, 自発的運動

Table 1. Higher brain dysfunction associated with brain mapping.

一般的な脳部位別高次脳機能障害		
部位	障害名	症状
前頭葉症状	遂行機能障害 計画障害 実行障害	動きや考えが遅くなる
	注意障害 全般性注意障害 半側空間無視	集中できない, ぼんやりしている
	社会的行動障害 意欲発動性の低下 情動コントロールの障害	やる気が出ない, 怒りっぽい, 感情的
有意半球側頭葉症状	記憶障害 前向健忘, 逆行健忘	覚えられない, 思い出せない

開始の低下があげられる。これらに沿った症状の訴えがないかを確認する。次いで側頭葉の高次脳機能障害として、記憶、聴力、情動の症状がないかを確認する。

その他、側頭葉障害に関連して音に過敏、後頭葉障害に関連して光に過敏、ぼやけて見える、小脳の障害と関連してふらつきを確認し、最後に頸椎症状として首の痛みの訴えを確認する。

ステップ4

ステップ4は、記憶の確認の項目である(Figure 2)。質問を行いすべて正しく答えられなければ脳振盪を疑うとされている。

これらの4段階の診察を行った後、脳振盪が疑われた場合には以下の処置を行うことを求めている。

少なくとも最初の1～2時間は、ひとりきりにしない。

禁酒。

処方薬も市販薬も、原則として服薬しないよう指示。

ひとりで家に帰さない。

医師からの許可があるまで、バイクや自動車の運転をさせない。

セカンドインパクト症候群

セカンドインパクト症候群は、脳振盪あるいはそれに準ずる軽症の頭部外傷を受け、0～30日(平均1～2週間)後に2回目の頭部外傷を負い、重篤な状態をきたすものとされる¹⁰⁾。2回目の外傷も、単独では致死的な脳損傷をきたすほどではない程度が多い。死亡率は30～50%と高く、死亡に至らないまでも重度の神経学的後遺症を残すことが多い。脳振盪を一度起こすと、2回目の脳振盪リスクは3～5.8倍上昇し、繰り返すほど脳振盪リスクは上がり、症状も重くないやすい¹¹⁾。また回復までの時間も長くかかるといわれる。セカンドインパクト症候群の発生機序としては、脳血管のautoregulationの障害による急性脳腫脹が考えられている。しかし、近年では、初回受傷での急性硬膜下血腫との関係を示す報告も多くなされており、初回の受傷時に急性硬膜下血腫を正確に診断することが重要とされる¹²⁾。頭部単純CT検査の軸位断では架橋静脈周辺の少量の血

腫や小脳テントの薄い血腫は見逃されてしまう危険性があるため、冠状断のCTを用いた検討が推奨されている。特に受傷から数日時間が経過している場合、CTでの判断は困難となるため、頭部MRI(FLAIR画像)を用いた検討が望まれる¹³⁾。

慢性外傷性脳症

何度もスポーツ脳振盪を繰り返すことにより、ある程度年月を経た段階で高次脳機能障害を起こすことがあり、慢性外傷性脳症(CTE: chronic traumatic encephalopathy)と呼ばれる。ガイドラインでは「脳振盪の繰り返しによりCTEに陥る可能性は否定できない」との記載だけであり⁶⁾、今後の検討が必要とされる疾患概念である。症状は認知機能障害を中心とした遅発性の慢性脳障害であり、1)精神症状(うつ状態)、2)行動障害(暴力、衝動行為)3)認知機能障害(記憶障害、注意障害)、4)運動症状(歩行困難、振戦、動作緩慢など)といった症状が、出現、進行するとされている^{14,15)}。MRIで脳萎縮が認められる以外に診断基準は現時点ではなく、病理解剖による診断である。病理学的にはneurofibrillary tangles(神経原線維変化)およびA β plaques(アミロイドベータプラーク)が半数以上で証明されている¹⁶⁾。アメリカンフットボール選手の死後脳病理解剖ではアメリカンフットボール経験者2020人の内177人(87.6%)にCTEが認められ、中でも大学アメリカンフットボール選手は53人中48人(90.6%)、アメリカンフットボールプロリーグ所属のプレーヤーにいたっては111人中110人(99.1%)とほとんどすべてで重度のCTE特有の病理所見が認められ、神経変性疾患(パーキンソン症候群やレビー小体型認知症)が死因として最も多かったと報告されている¹⁷⁾。

脳振盪後症候群

脳振盪の症状は、受傷時に生じるものばかりでなく、受傷後しばらく継続するものがある。脳振盪症状は多くの場合、7日から10日で軽快する。脳振盪の20%ほどは、3週間を超えて遷延するともいわれ¹⁸⁾、特に小児や若年者ではこの期間が長引くので、注意が必要である。症状

の発生および持続する機序は自律神経系障害を含めた脳血管反応の異常と推測されているが、明らかにはされていない。受傷後3か月を超えて症状が持続することがあり、脳振盪後症候群(PCS: post concussion syndrome) と呼称される¹⁹⁾。単独の、あるいは複数回の軽度の頭部外傷、例えば交通事故などでも起こり、特にスポーツ外傷に多いというわけではない。脳振盪の症状は多彩であるため、診断は難しいが、2つの国際的診断基準(国際疾患分類第10版、精神障害の診断と統計の手引第4版(DSM-IV))に基づいて診断することができる²⁰⁾。DSM-IVでは、意識消失、健忘症またはけいれんを伴う頭部外傷歴があることを前提条件として、①頭痛②めまい③疲労感④過敏⑤睡眠障害⑥情緒障害⑦人格障害⑧無関心の8症候のうち3症候以上が3か月以上続く状態と定義されている。

頭痛

脳振盪症状のうち、頭痛が最も頻度が高く、次にdizziness(ぼーっとする)となっている。意識消失の頻度は10%程度でそれほど高くはない²¹⁾。

外傷後頭痛は二次性頭痛の中でも最もありふれたものであるが、生活の質の低下を招く原因となる。疫学としては男性の4.7%、女性の2.4%が経験し、脳振盪患者の90%以上が経験する症状であるとされる。国際頭痛分類では外傷後頭痛は外傷後7日以内に発症したものと定義されている。発現後最初の3か月以内の症状は「頭部外傷による急性頭痛」と呼称され、3か月を超えて継続する場合は、「頭部外傷による持続性頭痛」と分類している。頭痛の原因は不明であることが多い。症状の表現様式により片頭痛様と緊張型頭痛様に分けられる。うつや不安神経症、睡眠障害などの合併も多い²²⁾。

脳振盪後に頭痛などの脳振盪と関連した症状が数日にわたり遷延する場合は、薄い硬膜下血腫の存在を除外するため画像診断が勧められる。脳振盪例での過半数が試合前に頭痛を訴えていたことや、頭痛例の頭部CT検査では約5%に架橋静脈周囲の小さな硬膜下血腫が認められたことが報告されており、脳振盪例での頭

痛症状には注意が必要である²³⁾。

また、軽微な外傷後に頭痛・頸部痛で発症する外傷性閉塞性脳血管障害の報告があり、注意が必要である。外傷性閉塞性脳血管障害はスポーツ頭部外傷の9.1%を占め決してまれな病態ではないとされる。また、非スポーツ頭部外傷に伴うものと同様に若年層に発生しやすいとされる²⁴⁾。一般に外傷性閉塞性脳血管障害は、約1/3は受傷直後から、1/3は受傷数時間後から、残り1/3が受傷後数日以上経ってから症状が発現するとされている²⁵⁾。刈部らは閉塞の原因で血管解離によるものと考えられる頭痛・頸部痛などの症状が受傷直後からほとんどの症例で発現していたと報告しており、頭痛症状が続く場合は外傷性閉塞性脳血管障害も念頭に精査をする必要がある²⁶⁾。

さらに、外傷に伴う低髄液圧症候群が頭痛の原因となることも報告されている²⁷⁾。診断には、起立性頭痛あるいは体位による症状を有することが前提となる。外傷後30日以内に発症していることが必要であり、放射線学的診断を中心とした画像診断により髄液漏出の同定を行うことが診断上望ましいとされる。治療はまず、安静臥床・輸液などの保存的療法を行う。保存的療法で改善が認められない場合、硬膜外自家血注入療法(epidural blood patch: EBP)の適応を考慮するとしている²⁷⁾。

頭痛に対する治療

現在、スポーツ脳振盪に対して積極的に行われるべき処置は「安静」である。スポーツ中の受傷であれば、その時点での症状の有無にかかわらず直ちにプレーを中断させ、安静にして休ませる。脳への刺激を避けるために、しばらくは激しい運動や仕事、勉強なども避けるべきとされる²⁸⁾。この安静期間は24時間から48時間とされる。脳振盪と診断されると原則としてその試合・練習に戻ることは許されず、段階的な手順を踏んで復帰することが推奨されている²⁹⁾。各段階は24時間以上開けることが望ましいとされており、復帰には最低でも5日間以上を要する³⁰⁾。経過観察入院となった場合は、少なくとも24時間の入院観察が勧められるが、安静臥床の必要はない。繰り返し神経症状を確認し、神

経学的に悪化所見を認めれば、直ちにCT検査を再度行う⁶⁾。

外傷後頭痛に対する薬物療法で有効性が確認されているものはなく、症状に対する対症療法が中心となる³¹⁾。実際には一次性頭痛である片頭痛と緊張型頭痛に対する急性期および予防的投薬が行われているのが現状である。このため効果的な薬物治療が行われているとはいいがたく、薬剤乱用頭痛を招く危険性が指摘されているばかりか³²⁾、副作用が頭痛以外の症状を悪化させる原因となる危険性も指摘されている³³⁾。

急性期の頭痛の治療として受傷直後の鎮痛目的のアセトアミノフェンもしくは非ステロイド系抗炎症薬(NSAID: non-steroidal anti-inflammatory drug)の投与が一般的に行われているが、この影響について改善効果があるのか、もしくは悪影響(硬膜下血腫を増やしてしまうような危険性)を及ぼしてしまうかについてのエビデンスはない³⁴⁾。一般的に急性期の鎮痛薬投与は症状をマスクしてしまい、必要な検査のタイミングを遅らせ、ひいては治療が手遅れになってしまう危険性があり勧められていない。また、持続する頭痛などに対してもNSAIDが用いられることが多いようであるが、これも時に消化管出血の合併症の危険を伴うために積極的な使用は推奨されない³⁵⁾。また、薬物乱用頭痛の約70%が鎮痛薬の過剰内服によるものであり、中止することで68.5%の患者が改善したとの報告がある³⁶⁾。このほか治療法としてエビデンスの高い報告はないが、小児に対して、点滴治療の、ケトロラク、メトクロプラミド、プロクロルペラジン、オンダンセトロン単剤もしくは併用による片頭痛治療が効果的であったとの報告がある³⁷⁾。また、ステロイドを併用した局所麻酔による両側大後頭神経ブロックが有効であったとする報告がある³⁸⁾。片頭痛様の症状に対してはトリプタン製剤がNSAID鎮痛薬よりも有効であったとする報告がある³⁹⁾。

一方、PCS(脳振盪後症候群)などにみられる頭痛の予防に対してトピラマートをを用いた予防投与とトリプタン製剤による頭痛のコントロールが効果的であったとする報告がある³⁹⁾。また、小児に対してはメラトニンやアミトリプチリンを用いた予防投与が後方視的観察研究

で有効であったが、単剤では効果が不十分で併用療法が必要となる例が4割近くあったとの報告がある⁴⁰⁾。しかしながら、いずれの薬物療法も長期的な後遺症の予防効果については不明である。

脳振盪後のうつ症状に対して選択的セロトニン再取り込み阻害薬(SSRI)が有効であり、特にセルトラリンの投与が勧められるとガイドラインでは推奨されており、うつ症状としての頭痛症状には効果が期待できるかもしれない^{41,42)}。

最近PCS患者に対して高気圧酸素治療が有効であるとする報告がなされ、期待されたが、2重盲検試験では有意差が得られなかった。しかしながら、この試験ではプラセボ治療群でも症状の改善が認められている。これは、プラセボ群で1.2絶対気圧(ATA: atmospheric absolute)までの空気加圧がなされており、加圧による軽度の酸素分圧の上昇が治療効果として作用したためではないかと考察されている。このプラセボ群を含めて高気圧酸素治療の治療効果を示したものだとのレビューがなされている⁴³⁾。また、実際通常の治療圧よりも低い1.5ATA60分40回の高気圧酸素治療が治療終了時点で脳振盪後症候群および心的外傷後ストレス障害に有効であったとの報告がなされている⁴⁴⁾。しかしながら治療半年後の評価では十分な持続効果は認められなかったとしており⁴⁵⁾、治療の条件や効果の持続も含めてさらなる検討が必要である。

最後に

軽症頭部外傷特にスポーツ脳振盪について、競技・練習場現場でのCRT5使用による脳振盪の判断について記述した。また、スポーツ脳振盪後に気を付ける必要のある病態、セカンドインパクト症候群、脳振盪後症候群、慢性外傷性脳症について概説した。最も多い脳振盪の症状である頭痛について、気を付けなければならない外傷性閉塞性脳血管障害や低髄液圧症候群について概説した。皆さんの臨床のお役に立てれば幸いである。

利益相反

著者及び共著者は過去3年間日本脳神経外科学会に利益相反の申告を行っており、本論文に

関連して開示すべき利益相反はありません。

文 献

- 1) 日本頭痛学会・国際頭痛分類委員会. 頭頸部外傷・傷害による頭痛. 竹島多賀夫ほか編 国際頭痛分類 第3版. 医学書院, 東京, 2019, pp54-62.
- 2) 野地雅人: 柔道による脳損傷の現状: 最近27年間で110名以上の柔道死亡事故. 神経外傷 34: 70-79, 2011.
- 3) Mild Traumatic Brain Injury Committee of the Head Injury Interdisciplinary Special Interest Group of the American Congress of Rehabilitation Medicine.: Definition of mild traumatic brain injury. *J. Head. Trauma. Rehabil.* 8: 86-87, 1993.
- 4) Echemendia RJ, Meeuwisse W, McCrory P, et al.: The Concussion Recognition Tool 5th Edition (CRT5): Background and rationale. *Br. J. Sports. Med.* 51: 870-871, 2017.
- 5) スポーツ脳振盪評価ツール SCAT5 <http://bjism.bmj.com/content/bjsports/early/2017/04/26/bjsports-2017-097506SCAT5.full.pdf> (参照2020-6-1)
- 6) 谷 諭, 小川武希: スポーツ頭頸部外傷. 富永悌二ら編集. 頭頸部外傷治療・管理のガイドライン第4版. 医学書院. 東京. 2019, pp193-197.
- 7) 荻野雅宏, 中山晴雄, 重森 裕, 他: スポーツにおける脳振盪に関する共同声明 —第5回国際スポーツ脳振盪会議(ベルリン, 2016)— 解説と翻訳. 神経外傷 42: 1-34, 2019.
- 8) 大東祥孝: 頭頸部外傷と高次脳機能障害 (〈特集〉脳神経外科手術と高次脳機能). 脳神経外科ジャーナル 18: 271-276, 2009.
- 9) 直江康孝, 小川太志, 中野公介, 他: 頭頸部外傷後の高次脳機能障害における損傷部位と症状の関連. 日臨救急誌 16: 785-789, 2013.
- 10) 永廣信治, 谷 諭, 荻野雅宏, 他: スポーツ頭頸部外傷における脳神経外科医の対応 —ガイドライン作成に向けた中間提言—. 神経外傷 36: 119-128, 2013.
- 11) Zemper, ED.: Two-year prospective study of relative risk of sports-related concussion. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 82: 653-659, 2003.
- 12) Cantu RC, and Gean AD.: Second-impact syndrome and a small subdural hematoma: an uncommon catastrophic result of repetitive head injury with a characteristic imaging appearance. *J Neurotrauma* 27: 1558-1564, 2010.
- 13) 中山晴雄, 荻野雅宏, 永廣信治, 他: 脳振盪・スポーツ頭頸部外傷の検査と対応. 脳神経外科ジャーナル 27: 4-8, 2018.
- 14) Montenegro PH, Baugh CM, Daneshvar DH, et al.: Clinical subtypes of chronic traumatic encephalopathy: literature review and proposed research diagnostic criteria for traumatic encephalopathy syndrome. *Alzheimers. Res. Ther.* 6: 68, 2014.
- 15) 阿部 (平石) さゆり: スポーツ脳振盪とその一次, 二次, 三次予防法. 日本アスレティックトレーニング学会誌. 3: 3-11, 2017.
- 16) Levin B, and Bhardwaj A.: Chronic traumatic encephalopathy: a critical appraisal. *Neurocrit. Care.* 20: 334-344, 2014.
- 17) Mez J, Daneshvar DH, Kiernan PT, et al.: Clinicopathological Evaluation of Chronic Traumatic Encephalopathy in Players of American Football. Version 2. *JAMA.* 318: 360-370, 2017.
- 18) Binder LM.: Persisting symptoms after mild head injury: A review of the postconcussive syndrome. *J. Clin. Exp. Neuropsychol.* 8: 323-346, 1986.
- 19) Lishman WA.: Physiogenesis and psychogenesis in the 'post-concussion syndrome'. *Br J Psychiat* 153: 460-469, 1988.
- 20) 戸村 哲, 島 克司: 軽症・中等症頭頸部外傷への対処. 富永悌二ら編集. 頭頸部外傷治療・管理のガイドライン第4版. 医学書院. 東京. 2019, pp181-188.
- 21) 永廣信治, 溝淵佳史: スポーツ頭頸部外傷を可視化する. 脳神経外科ジャーナル 23: 957-964, 2014.
- 22) Lucas S.: Posttraumatic headache: clinical characterization and management. *Curr. Pain. Headache. Rep.* 19: 1-9, 2015.
- 23) 前原健寿, 大野喜久郎, 富永 勉, 他: スポーツによる頭蓋内出血 警戒症状としての頭痛. 臨床スポーツ医学 10: 311-314, 1993.
- 24) 刈部 博, 亀山元信, 川瀬 誠, 他: 外傷性頭蓋内動脈解離の臨床的検討. 神経外傷 34: 105-108, 2011.
- 25) Mokri B, Piepgras DG, and Houser OW.: Traumatic dissections of the extracranial internal carotid artery. *J Neurosurg* 68: 189-197, 1988.
- 26) 刈部 博, 林 俊哲, 成澤あゆみ, 他: スポーツ関連外傷性閉塞性脳血管障害の特徴—リスク因子としての頸部過伸展・過回転の重要性—. 日本神経救急学会雑誌 30: 1-8, 2018.
- 27) 土肥謙二, 小川武希: 外傷に伴う低髄液圧症候群. 富永悌二ら編集. 頭頸部外傷治療・管理のガイドライン第4版. 医学書院. 東京. 2019, pp212-218.
- 28) 宮内 崇, 藤田 基, 末廣栄一, 他: 軽症頭頸部外傷に関連する病態と対応. 日本救急医学会雑誌 25: 191-200, 2014.
- 29) McCrory P, Meeuwisse W, Johnston K, et al.: Consensus statement on concussion in sport: the 3rd international conference on concussion in sport held in Zurich, November 2008. *Br. J. Sports. Med.* 43: i76-i84, 2009.
- 30) 谷 諭, 川又達朗, 荻野雅宏, 他: スポーツにおける脳振盪: 脳振盪の評価と現場への復帰 (3.脳振盪とスポーツ選手の復帰, 〈特集〉臨床において対応に苦慮する事例) 脳神経外科ジャーナル 18: 674-678, 2009.
- 31) Larsen EL, Ashina H, Iljazi A, et al.: Acute and preventive pharmacological treatment of post-traumatic headache: a systematic review. *J. Headache. Pain.* 20: 98, 2019.
- 32) Baandrup L, and Jensen R.: Chronic Post-Traumatic Headache -A Clinical Analysis in Relation to the International Headache Classification 2nd Edition. *Cephalalgia.* 25:132-138, 2005.
- 33) Zeeberg P, Olesen J, and Jensen R.: Efficacy of multidisciplinary treatment in a tertiary referral headache centre. *Cephalalgia.* 25: 1159-1167, 2005.
- 34) Halstead ME.: Pharmacologic Therapies for Pediatric Concussions. *Sports. Health.* 8: 50-52, 2016.
- 35) Grace MT.: Concussion in the pediatric patient. *J. Pediatr. Health. Care.* 27: 377-384, 2013.
- 36) Heyer GL, and Idris SA.: Does analgesic overuse

- contribute to chronic posttraumatic headache in adolescent concussion patients? *Pediatr. Neurol.* **50**: 464-468, 2014.
- 37) Chan S, Kurowski B, Byczkowski T, et al.: Intravenous migraine therapy in children with posttraumatic headache in the ED. *Am. J. Emerg. Med.* **33**: 635-639, 2015.
- 38) Dubrovsky AS.: Nerve Blocks in Pediatric and Adolescent Headache Disorders. *Curr. Pain. Headache. Rep.* **21**: 50, 2017.
- 39) Erickson JC.: Treatment outcomes of chronic post-traumatic headaches after mild head trauma in US soldiers: an observational study. *Headache.* **51**: 932-944, 2011.
- 40) Kuczynski A, Crawford S, Bodell L, et al.: Characteristics of Post-Traumatic Headaches in Children Following Mild Traumatic Brain Injury and Their Response to Treatment: A Prospective Cohort. *Dev. Med. Child. Neurol.* **55**: 636-641, 2013.
- 41) Silverberg ND, Panenka WJ.: Antidepressants for depression after concussion and traumatic brain injury are still best practice. *BMC Psychiatry.* **19**: 100, 2019.
- 42) Lee H, Kim SW, Kim JM, et al.: Comparing effects of methylphenidate, sertraline and placebo on neuropsychiatric sequelae in patients with traumatic brain injury. *Hum. Psychopharmacol.* **20**: 97-104, 2005.
- 43) Figueroa XA, Wright JK.: Hyperbaric oxygen: B-level evidence in mild traumatic brain injury clinical trials. *Neurology.* **87**: 1400-1406, 2016.
- 44) Hart BB, Weaver LK, Gupta A, et al.: Hyperbaric oxygen for mTBI-associated PCS and PTSD: Pooled analysis of results from Department of Defense and other published studies. *Undersea. Hyperb. Med.* **46**: 353-383, 2019.
- 45) Weaver LK, Wilson SH, Lindblad AS, et al.: Hyperbaric oxygen for post-concussive symptoms in United States military service members: a randomized clinical trial. *Undersea. Hyperb. Med.* **45**: 129-156, 2018.

Sports related concussion and headache

Kojiro WADA¹, Terushige TOYOOKA¹, Yohei OTSUKA¹, Arata TOMIYAMA¹,
Satoshi TOMURA² and Satoru TAKEUCHI¹

J. Natl. Def. Med. Coll. (2020) **45** (4) : 134 – 142

Abstract: Concussion is the most common condition associated with sports-related mild traumatic brain injury. The incidence of sports-related concussion and the presentation of patients are likely to increase during the coming 2020 Tokyo Olympic Games. Physicians in National Defense Medical College have been requested to provide support, so should know how to treat or manage patients with sports-related concussion. This paper describes the definition of sports-related concussion, explains the Concussion Recognition Tool 5th Edition using a table of the English version and Japanese translation, and discusses treatment focused on headache, which is the most common symptom in concussion syndrome.

Key words: Mild traumatic brain injury / second impact syndrome /
chronic traumatic encephalopathy / concussion syndrome