

こどものことを  
もっと知ろう

読用

スミベタ・スミベタ  
13a 見出し MB 31

Y49 311

色ベタ・スミベタ 40% (Y60 311)  
36a ロダ・B

第71回

## 小児の頭部外傷

荒木 尚  
ARAKI, Takashi  
埼玉県立小児医療センター 外傷診療科スミベタ・スミベタ  
70%・スミベタ 20%  
14a 見出し 60%  
Y75 311  
Y83 311

「不慮の事故」による死亡数は181人で、全体の7.0%であり、病気を含まずすべての死因の中で上位にある。年齢別では0～4歳119人(65.7%)が最多、直近5年間の「不慮の事故」による年齢別死亡事故発生状況では、0歳が最も多く、0～4歳で55.7%を占める。「不慮の事故」は、おもに「窒息」「交通事故」「溺水」が上位にあるが、「交通事故」は1歳以上すべての年齢群で死因の1位であり続けている。

頭部外傷は交通事故における直接死因・後遺症の原因として最も多い。国内のデータベースとして、日本頭部外傷学会データバンク Japan Neurotrauma Data Bank (JNTDB) があり、原則として6歳未満の重症頭部外傷が登録され、それ以下の年齢は対象とされていない。米国 Centers for Disease Control and Prevention (CDC) 調査では、2004年に約47万5000人(0～14歳)が外傷性脳損傷で医療機関を受診し、90%が軽症で帰宅、3万7000人が入院、2685人が死亡した。年齢別では0～4歳が最多で10万人あたり1035人が外傷性脳損傷で受診し、80人が入院した。頭部外傷による死亡は10万人あたり5.7人(0～4歳)、3.1人(5～9歳)、4.8人(10～14歳)、15～19歳では24.3人であった。外傷性脳損傷による入院は思春期に最多で10万人あたり129人で、男児に多く見られた。AHTは2歳以下、平均2～4か月の低年齢乳児に多く、入院は1歳以下の乳児10万人あたり約30人程度と報告されていることが多い。スポー

## 疫学

こども家庭庁「こどもの事故防止に関する関係府省庁連絡会議資料」によれば、令和4年度のこども(0～14歳)の死亡数は2584人、そのうち、

脳振盪は年間160万～380万人が罹患し、10万人が学童期に受診するとみられている。小児頭部外傷の疫学は多様な背景にあるため、小児年齢に特化した国内データベースの構築が望まれる。

## 頭部CT撮影の適応

頭蓋内病変の見落としは合併症、死亡、神経後遺症のいずれとも強く関連する。頭蓋内病変の検出や手術適応を考える際、病変検出の「感度」が最も重要である。頭蓋内病変の見落としは合併症、死亡、神経後遺症のいずれとも強く関連するからである。頭部外傷に対する古典的なCT基準として、New Orleans Criteria や Canadian CT Head Rule<sup>2)</sup> が知られる。小児ではCATCH (Canadian Assessment of Tomography for Childhood Head Injury), PECARN (pediatric emergency care applied research network), CHALICE (children's head injury algorithm for the prediction of important clinical events) などが知られる。PECARNはCATCHやCHALICEよりも頭蓋内病変検出の感度・特異度ともに優れていると考えられているが、PECARNは、「救急病院25施設に受傷後24時間以内に受診したGlasgow coma scale (GCS) 14～15の小児(18歳以下)」を対象とし、「clinically important traumatic brain injuries (ciTBI)」の危険性が低い患者にはCT撮影は不要」という仮説を検証する大規模研究である。一方、PECARNはciTBIでない損傷は常に見逃される可能性があり、一度でもGCS14以下となった患者に対して適用してはならないとされている。

CTの濫用は控えらるべきであるが、PECARNの基準を用いてCT撮影を控えた結果、重篤化し開頭術後に重篤な神経学的後遺症を負った事例が少なからず存在することから、必要な画像検査を手控える結果とならないよう、注意すべきである。一方、英国 National Clinical Guideline Centre のガイドラインであるNICE2014<sup>3)</sup>はきわめて実用性に優れており、個人的にはNICE2014をお勧めする(表2)。表2のいずれにも該当しない場

合、CTの濫用は控えらるべきであるが、PECARNの基準を用いてCT撮影を控えた結果、重篤化し開頭術後に重篤な神経学的後遺症を負った事例が少なからず存在することから、必要な画像検査を手控える結果とならないよう、注意すべきである。一方、英国 National Clinical Guideline Centre のガイドラインであるNICE2014<sup>3)</sup>はきわめて実用性に優れており、個人的にはNICE2014をお勧めする(表2)。表2のいずれにも該当しない場

◆ こどものことをもっと知ろう

▼表1 clinically important traumatic brain injuries (ciTBI)

- ・外傷性脳損傷による死亡
- ・外科的治療介入を要する外傷性脳損傷
- ・24時間以上の気管挿管
- ・2日間以上の入院
- ・CT上明らかな脳損傷
- ・頭蓋内出血・脳挫傷・脳浮腫・外傷性脳梗塞びまん性軸索損傷・剪断外傷
- ・S状静脈洞血栓症
- ・中心線偏移・脳ヘルニア・縫合線離解・気脳症・陥没骨折

▼表2 NICE2014ガイドラインの頭部外傷に対するCT撮影基準(文献3より)

頭部外傷の疑いのある16歳未満のこどもに対し、以下の危険因子を認めた場合、1時間以内に頭部CTを行う。

- 虐待の関与が疑われる場合
- 外傷後遺症があるが、てんかんの既往はない場合
- ER来院時の意識レベルがGCS14以下、1歳未満の乳児の場合GCS15以下
- 受傷から2時間以上経過した時点での意識レベルがGCS15以下
- 開放性あるいは陥没骨折が疑われる場合、あるいは大泉門が緊縮している場合
- 頭蓋底骨折の臨床徴候がある場合(鼓膜内出血、Raccoon's eye、鼻孔・耳孔からの脳脊髄液漏出、Battle's sign)
- 神経学的局所症状
- 1歳以下の乳児の場合、頭部に5cm以上の皮下血腫、腫脹、挫創を認める場合

上記の条件は満たさないものの、次の危険因子のうち一つ以上を満たす場合、1時間以内に頭部CTを実施することが好ましい。

- 5分以上意識障害が遷延した場合(目撃がある)
- 異常な傾眠
- 3回以上著しい嘔吐をした
- 危険度の高い受傷機転(高速度の自動車事故:歩行者、自転車運転、同乗)、3m以上の高さからの墜落、高速度物体が頭部に衝突)
- 5分以上持続する健忘(順行性、逆行性)
- 活動性出血あるいは凝固疾患を有する場合

上記の条件のうち一つのみが該当する場合、最低でも受傷後4時間の観察を行う。その観察期間中に以下の因子が認められた場合は1時間以内にCTを実施する。

- GCS15未満
- 遷延する嘔吐
- 傾眠が遷延するという経過
- 上記の症状が認めなくなった場合、長期観察が必要かどうか判断する。

頭部CTが実施された場合、施行後1時間以内には放射線専門医による読影が報告されるとよい。以上の条件のうち、ワルファリン内服中の場合受傷後8時間以内にCTを実施、施行後1時間以内の放射線科医による読影が推奨される。



合には CT 撮影は必要ではない。どの程度の期間観察が必要かについては、診察を行った担当医の判断に委ねられる。

### 軽症頭部外傷

軽症頭部外傷は、小児救急外来で最も遭遇することの多い外因性疾患である。診察の際は、「いま自分が評価しているのはなにか」について二つの軸を組み合わせて考えるとよい。一つは解剖学的異常の評価、もう一つは機能的異常の評価である。例えば、神経学的診察は機能的評価のひとつ、という意味である。軽症頭部外傷を診るには、その定義を正しく理解して使い分けることが重要で、「軽症」とは GCS による重症度スコアをもとに決められ、器質的異常の有無は問われない。一方、軽症外傷性脳損傷 mild traumatic brain injury という場合は、診察時 GCS14～15 の患者のうち、脳実質損傷の診断が確定した際に用いられる名称である。

近年 MRI により脳実質内微小出血等の器質的損傷が高感度で描出可能となってきた。一方、機能的異常も PET（陽電子放出断層撮像法）、SPECT（single photon emission computed tomography）による脳血流や糖代謝異常の評価、fMRI、DTI（拡散テンソル画像）、MRS（磁気共鳴スペクトロスコピーなど）を用いて評価することができる。

### 脳振盪

脳振盪とは「脳実質損傷のない一過性の機能的異常」を指し、器質的異常の有無が明らかでない病態には使用しない用語である。すなわち軽症外傷性脳損傷＝脳振盪ではない。このことから、MRI などによる器質的異常の評価が重要であることが理解できる。

脳振盪は、頭痛、嘔気、健忘、バランス異常など一過性の経過を特徴とするびまん性脳損傷の最も軽微な形態と定義されている<sup>9)</sup>。脳振盪の診断に意識消失の確認は必要なく、①身体症状、②精

神症状、③睡眠、④情緒の4項目の臨床所見で評価される。8～12歳の小児におけるスポーツ脳振盪に対しては、受傷現場での評価には Child SCAT6<sup>1)</sup>が有用である<sup>5)</sup>。

脳振盪の病態生理は、神経細胞活動の指標となるバイオマーカーの時間的変化と、臨床症候、さらに軸索損傷などの画像所見との間に相関が認められる。細胞代謝不全から回復するにはエネルギー需要が増加するが、脳振盪の病態では脳血流量減少やミトコンドリア機能低下も伴うため、代謝不全が進行するおそれがある。回復過程にある神経細胞は、病理学的にきわめて脆弱であり、この間、脳振盪を再受傷すると損傷が悪化し重篤化する。その結果、認知機能にも重大な影響を与えることになる。繰り返す脳振盪が高次脳機能に与える影響も解明されており、リハビリテーションによる長期予後改善への取り組みも多い。

日本脳神経外傷学会スポーツ脳神経外傷検討委員会監修のガイドライン<sup>6)</sup>では、脳振盪を起こした児童の段階的競技復帰について詳しく解説されている。またスポーツ競技団体の指針を確認したり、専門外来の受診を検討したりするとよい。

### 抗痙攣薬

小児「重症」頭部外傷の急性期治療に関するガイドライン<sup>7)</sup>では、受傷後1週間以内に発症する早期痙攣への抗痙攣薬の予防的投与が推奨されている。晩期痙攣についてはこの限りでない。2歳以下の乳児における早期痙攣発生の危険因子として、①低血圧、②被虐待児、③GCS 8 以下の意識障害が挙げられ、予防効果が期待できる<sup>8)</sup>。一般的には、ER における鎮痙にはロラゼパム、ミダゾラムが頻用されるが、埼玉県立小児医療センターではレベチラセタムを積極的に用いている<sup>9)</sup>。痙攣の状態によっては持続脳波測定（continuous EEG monitoring）を行い<sup>10)</sup>、電気生理学的異常を検出しつつ迅速な鎮痙を確保することが望ましい。最終発作から2年以上発作がない場合は、画像検査、生理学的検査、血中濃度測定などの経過を考慮して減薬を行っている。

### 表3 AHT 診断における問題点

- 目撃者の欠如：傷害の原因となった出来事を目撃者がいないことが多く、正確なメカニズムや加害者の意図を確認することが困難である。
- 症状の重複：多くの症状は他疾患でも認められ、偶発的受傷との鑑別が困難である。
- 放射線所見：AHT によくみられる所見（硬膜下血腫、網膜出血、脳腫脹など）は AHT に特異的所見ではなく、偶発的な受傷でも起こり得る。
- 生体力学的証拠：揺さぶりの生体力学については、揺さぶりに加えインパクトの関与が長年議論されている。近年、痙攣重積が脳浮腫に関与することが証明された。
- 自白と法的問題：被疑者の自白こそが AHT 診断の根拠とされることもあるが、捜査のストレスやプレッシャーを考慮すべきである。反対に捜査協力という意識が診断に過剰な影響を及ぼすこともある。
- 鑑別診断：遺伝性疾患、凝固異常、感染症、代謝性疾患など他疾患を除外する。
- 専門家の証言：専門家の証言も食い違い、鑑定結果も分かれたりすることがある。
- 文化的・社会的要因：文化や社会は、虐待の認識に影響を及ぼし（特にしつけなど）、診断に影響を及ぼす可能性がある。
- 倫理的考察：誤診や冤罪は家族の名誉棄損・離散につながり、子どもを危険な環境にさらす可能性がある。
- 研究とコンセンサス：AHT 診断と管理に関するガイドライン作成のため継続的研究が必要である。

### 虐待による頭部外傷 Abusive Head Trauma (AHT)

1歳以下の AHT の発生頻度は10万人あたり14～40件とされ、新生児髄膜炎（出生10万あたり25～32人）や急性リンパ性白血病（1歳未満10万あたり28.7～36.6人）に匹敵する。AHT とは頭蓋、脳実質、頸髄の損傷を包括した脳神経外傷の総称で、>乳幼児揺さぶられ症候群（Shaken Baby Syndrome (SBS) など、揺さぶり行為が明らかな場合に用いられる診断名よりも、包括的用語である。現在、AHT の診断には表3のような問題があることを知っておく必要がある。医療従事者は、虐待を疑いながら頭部外傷の急性期対応に臨むことが重要であり、臨床像を総合的に検討し、可能性のある原因を除外する必要がある。

AHT の画像所見としては急性硬膜下血腫が最多であり、剖検でも AHT の83～90% に急性硬膜下血腫が認められた<sup>11,12)</sup>。くも膜下出血、脳内出血、脳挫傷、硬膜外血腫、水腫などが挙げられる。身体所見では唯一“無呼吸”が AHT と有意の相関を示し、陽性的中率は93%であった<sup>13)</sup>。肋骨骨折、網膜出血の陽性的中率はそれぞれ73%、71%であり、痙攣も AHT に頻繁にみられる。網膜出血はきわめて重要な所見であり、AHT 確診例の74%、剖検例の82%に認められ、

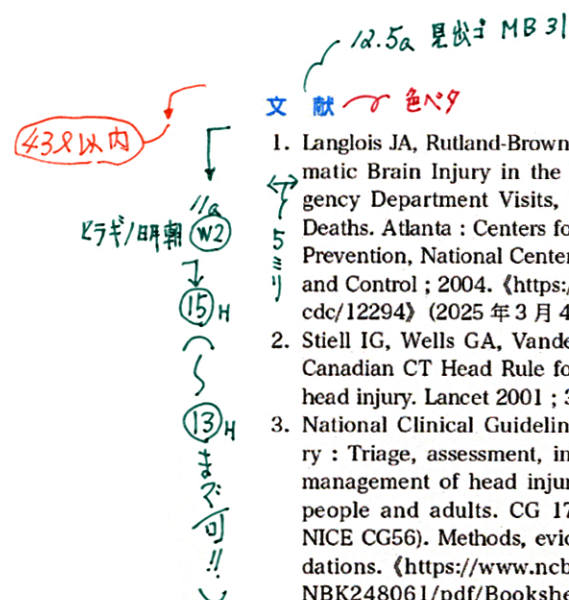
多層性、両側に認めることが多い<sup>14)</sup>。AHT は、初診時に約30%が見落とされ、見落とされた症例の40%は状態が悪化して再受診する<sup>15)</sup>。AHT を疑う場合は、安易に帰宅はさせず、関連診療科および多職種で協議する体制が必要である。

### リハビリテーション

外傷後性痙攣や高次脳機能障害が懸念される。解剖学的損傷を確実に診断し、神経症状など症状に適合しているか考察する。次に損傷部位の機能的異常について脳波所見を確認する。場合によっては脳血流評価を加える場合もある。そのほかに心理、運動機能、感覚機能の発達を丁寧に経過観察する。米国の Traumatic Coma Data Bank (TCDB)<sup>16)</sup>によれば、5～10歳の重症例の1/3が予後良好だが、4歳以下では60%以上が死亡した。自験例では入院例73%が転帰良好である。虐待や銃創は転帰不良とされるが、特化したリハビリテーションにより予想外の回復を示すことがあるという<sup>17～19)</sup>。高次脳機能障害は社会復帰の妨げとなることがあり、受傷早期から多職種連携により包括的ケアを多層的に展開するような努力が望ましい。



# こどものことを もっと知ろう



## 文献 色ペン

1. Langlois JA, Rutland-Brown W, Thomas KE. Traumatic Brain Injury in the United States: Emergency Department Visits, Hospitalizations, and Deaths. Atlanta : Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control ; 2004. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/12294> (2025 年 3 月 4 日閲覧)
2. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen K, et al. The Canadian CT Head Rule for patients with minor head injury. Lancet 2001 ; 357 : 1391-6.
3. National Clinical Guideline Centre. Head Injury : Triage, assessment, investigation and early management of head injury in children, young people and adults. CG 176 (Partial update of NICE CG56). Methods, evidence and recommendations. [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK248061/pdf/Bookshelf\\_NBK248061.pdf](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK248061/pdf/Bookshelf_NBK248061.pdf) (2025 年 3 月 4 日閲覧)
4. Bakhos LL, Lockhart GR, Myers R, et al. Emergency department visits for concussion in young child athletes. Pediatrics 2010 ; 126 : e550-6.
5. Davis GA, Echemendia RJ, Ahmed OH, et al. Child SCAT6. Br J Sports Med 2023 ; 57 : 636-47.
6. 永廣信治, 谷 諭, 荻野雅弘ほか. スポーツ頭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 2013 ; 36 : 119-28.
7. Kochanek PM, Carney N, Adelson PD, et al. Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children, and adolescents--second edition. Pediatr Crit Care Med. 2012 Jan ; 13 Suppl 1 : S1-82.
8. Liesemer K, Bratton SL, Zebrack CM, et al. Early post-traumatic seizures in moderate to severe pediatric traumatic brain injury: rates, risk factors, and clinical features. J Neurotrauma 2011 ; 28 : 755-62.
9. Nita DA, Hahn CD. Levetiracetam for pediatric posttraumatic seizure prophylaxis. Pediatr Neurol Briefs 2016 ; 30 : 18.
10. O'Neill BR, Handler MH, Tong S, et al. Incidence of seizures on continuous EEG monitoring following traumatic brain injury in children. J Neurosurg Pediatr 2015 ; 16 : 167-76.
11. Brennan LK, Rubin D, Christian CW, et al. Neck injuries in young pediatric homicide victims. J Neurosurg Pediatr 2009 ; 3 : 232-9.
12. Duhaime AC, Gennarelli TA, Thibault LE, et al. The shaken baby syndrome. A clinical, pathological, and biomechanical study. J Neurosurg 1987 ; 66 : 409-15.
13. Maguire S, Pickerd N, Farewell D, et al. Which clinical features distinguish inflicted from non-inflicted brain injury? A systematic review. Arch Dis Child 2009 ; 94 : 860-7.
14. Bhardwaj G, Chowdhury V, Jacobs MB, et al. A systematic review of the diagnostic accuracy of ocular signs in pediatric abusive head trauma. Ophthalmology 2010 ; 117 : 983-92.
15. Jenny C, Hymel KP, Ritzen A, et al. Analysis of missed cases of abusive head trauma. JAMA 1999 ; 281 : 621-6.
16. Alkhoury F, Kyriakides TC. Intracranial pressure monitoring in children with severe traumatic brain injury : National Trauma Data Bank-based review of outcomes. JAMA Surg 2014 ; 49 : 544-8.
17. Risen SR, Suskauer SJ, Dematt EJ, et al. Functional outcomes in children with abusive head trauma receiving inpatient rehabilitation compared with children with nonabusive head trauma. J Pediatr 2014 ; 164 : 613-9. e1-2.
18. Chevignard MP, Lind K. Long-term outcome of abusive head trauma. Pediatr Radiol 2014 ; 44 Suppl 4 : S548-58.
19. Lind K, Toure H, Brugel D, et al. Extended follow-up of neurological, cognitive, behavioral and academic outcomes after severe abusive head trauma. Child Abuse Negl 2016 ; 51 : 358-67.

42.8以内



## 今後の連載予定

- 小児の在宅医療 (NIV) : 生涯医療クリニックさっぽろ 土島 智幸
- 特発性血小板減少性紫斑病 (ITP) : 聖マリアンナ医科大学小児科 長江 千愛
- 小児の糖尿病 : 四国中央病院 小児科 平井 洋生
- 学校健診で何をみているか : 亀田ファミリークリニック 岡山 唯男

(以降も計画中)

（ネーム差し替えも）

145.21