頭部外傷の初期診療

—Preventable Trauma Death を回避するために—

横堀 将司¹⁾²⁾, 佐々木 和馬¹⁾²⁾, 柴田 あみ¹⁾²⁾, 金谷 貴大¹⁾²⁾, 藤木 悠¹⁾²⁾, 山口 昌紘¹⁾²⁾,
 佐藤 慎¹⁾²⁾, 渡邊 顕弘¹⁾²⁾, 五十嵐 豊¹⁾²⁾, 鈴木 剛¹⁾²⁾, 金子 純也¹⁾²⁾, 中江 竜太¹⁾²⁾,
 恩田 秀賢¹⁾²⁾, 北橋 章子¹⁾²⁾, 工藤 小織¹⁾²⁾, 高山 泰広¹⁾²⁾, 直江 康孝¹⁾²⁾, 佐藤 秀貴¹⁾²⁾,
 畝本 恭子¹⁾²⁾, 布施 明¹⁾²⁾, 森田 明夫³⁾, 横田 裕行²⁾⁴⁾

1) 日本医科大学付属病院救命救急科, 2) 日本医科大学救急医学教室, 3) 日本医科大学付属病院脳神経外科, 4) 日本体育大学大学院保健医療学研究科

Initial Management of Traumatic Brain Injury : To Reduce Preventable Trauma Death

Shoji Yokobori, M.D., Ph.D.¹⁾²⁾, Kazuma Sasaki, M.D.¹⁾²⁾, Ami Shibata, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Takahiro Kanaya, M.D.¹⁾²⁾, Yu Fujiki, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Masahiro Yamaguchi, M.D., Ph.D.¹⁾²⁾, Shin Sato, M.D.¹⁾²⁾, Akihiro Watanabe, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Yutaka Igarashi, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Go Suzuki, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Junya Kaneko, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Ryuta Nakae, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Hidetaka Onda, M.D.¹⁾²⁾, Akiko Kitahashi, M.D.¹⁾²⁾, Saori Kudo, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Yasuhiro Takayama, M.D.¹⁾²⁾, Yasutaka Naoe, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Hidetaka Sato, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Kyoko Unemoto, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Akira Fuse, M.D. Ph.D.¹⁾²⁾, Akio Morita, M.D. Ph.D.³⁾, and Hiroyuki Yokota, M.D. Ph.D.²⁾⁴⁾

1) Department of Emergency and Critical Care, Nippon Medical School Hospital, 2) Department of Emergency and Critical Care Medicine, Nippon Medical School, 3) Department of Neurosurgery, Nippon Medical School, 4) Graduate School of Medical and Health Science, Nippon Sport Science University

To avoid preventable trauma death (PTD), initial management, including resuscitation, is crucial in traumatic brain injury care. PTD is defined as a case in which the probability of survival exceeds 50% but unfortunately death occurs unless appropriate treatments are available. To diminish the cases of PTD, a standardized approach has been established with several training courses and guidelines. However, 20% of all traumatic brain injury (TBI) patients still suffer from PTD. Our research clarified that the cases of so-called “talk and deterioration” accounted for 26.2% of the PTD cases. In addition, 26.8% of PTD cases were anti-coagulant/anti-platelet drug users. Therefore, to eliminate PTD, measures against anticoagulation are important. Moreover, quick decision making regarding treatments preceding the rapid-changing pathophysiology is also essential in TBI care. In addition to securing airway, breathing support, stabilization of circulation, timely administration of neutralizers for anti-coagulative drugs, and the use of tranexamic acid, a drug for anti-fibrinolysis, is also significant.

In this chapter, the pearls of initial TBI management are mentioned, with focus on the “first one hour” of treatment.

(Received April 2, 2021 ; accepted May 11, 2021)

Key words : traumatic brain injury, preventable traumatic death, anti-coagulative drugs, elderly patients
Jpn J Neurosurg (Tokyo) 30 : 712-719, 2021

連絡先: 横堀将司, 〒113-8603 文京区千駄木 1-1-5 日本医科大学救急医学教室

Address reprint requests to: Shoji Yokobori, M.D., Ph.D., Department of Emergency and Critical Care Medicine, Nippon Medical School, 1-1-5 Sendagi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8603, Japan

はじめに

—外傷診療を取り巻く問題とわが国の外傷診療の変遷—

外傷による死亡は解決すべき世界共通の問題である。2014年のWHOレポートによると¹²⁾、外傷による死亡者数は全世界でおよそ年間500万人とされ、全死亡原因の10%にあたる。これはHIV/AIDS、結核、マラリアによる総死亡者数の1.7倍に匹敵する。

また世界人口における15～29歳の若年者死亡原因の第1位は交通外傷であり、経済を支える生産年齢人口を減ずる要因にもなっている。中でも発展途上国、特にモータリゼーションが急速に進んでいるインドやカンボジアなどで、この10年間で交通事故死亡患者が1.5～2倍に増加している。ゆえに外傷患者の増加は、医療・経済を圧迫する世界的問題であり、診療体制の確立が急務であるといえる。

外傷の中でも特に頭部外傷患者の頻度は高い。日本外傷データバンク (Japan Trauma Data Bank: JTDB) の報告では⁹⁾、2015～2019年の5年間で、わが国の外傷センターに搬送された頭部外傷患者は65,824人であり、骨折など下肢外傷の発生に次ぐものであった。わが国においても、いかに頭部外傷がcommon injuryであるかがうかがえる。

患者転帰のさらなる改善のために、外傷研究に多くの取り組みがなされてきた。たとえば1990年代より日本神経外傷学会 (現 日本脳神経外傷学会) が主導したデータバンク事業 (日本頭部外傷データバンク: JNTDB) により、わが国の頭部外傷の年齢分布の変遷や治療の実態が明らかになってきている¹⁸⁾。これによると交通行政における啓発活動も相まって若年者の外傷患者死亡数は減少している。しかし平成の時代に入り外傷診療での新たな問題が認識された。いわゆる「防ぎ得た外傷死 (preventable trauma death: PTD)」の存在である。

このPTDは、適切な診療を行えば救命し得た (予測救命率: probability of survival (PS) > 50%) にもかかわらず、それらを怠ったために救命できなかった外傷死亡を指す。たとえば気管挿管による確実な気道確保、心タンポナーデや緊張性気胸の解除など、適切な処置を行えば救命し得た症例などが該当する。欧米では1960年代にはPTDの割合は50%以上といわれていたが、外傷診療の標準化や搬送システムの整備により、1980年代後半にはそれらを20%にまで減らすことができた。一方、わが国では、2000年においてもPTDの割合さえ不明であった。そして2001年 (平成13年) PTDは38.6%にも上る

といわれ救急医療に携わる者皆が大きな衝撃を受けた。米国ではATLS (Advanced Trauma Life Support) という外傷診療の標準化コースが確立されPTDが着実に減少していたことから、わが国においても多発外傷における外傷治療の標準化と質の向上が強調され、2004年に日本救急医学会主導での初期診療の標準化コース (Japan Advanced Trauma Evaluation and Care: JATEC) の開発がなされた。さらには救急隊向け診療コース (Japan Prehospital Trauma Evaluation and Care: JPTEC)、看護師向け診療コース (Japan Nursing Trauma Evaluation and Care: JNTEC)、そして根本治療の標準化コース (Japan Expert Trauma Evaluation and Care: JETEC) などが相次いで開発された。病院前から初期診療、手術、集中治療まで外傷診療のシームレス化を目指しさまざまな取り組みがなされ、今に至っているのである。

この取り組みが効を奏し、近年の検討では多発外傷患者におけるPTDも減少している。わが国の重症頭部外傷合併多発外傷における死亡例の検討でもPTDが1998年には42%であったのに対し、2004年では33%、2009年では24%と減少していた¹⁶⁾。このように多発外傷治療の標準化による効果が着実にみられていることは強調すべき点であるが、依然、外傷患者診療にさらなる努力の余地が残されているのも事実である。

頭部単独外傷におけるPTDは減少したか？

前述のごとく、多発外傷患者においては治療の標準化が奏効し、PTDは減少していた。それでは、頭部単独外傷においてもPTDの割合は減少しているのか？

われわれはJNTDB登録症例から頭部単独外傷の治療成績の変遷につき検討した。それによるとJNTDB Project1998 (P1998: 1,002例) とProject2015 (P2015: 1,345例) の比較において、全死亡症例のうちPS>0.5にもかかわらず死亡した症例 (予期せぬ死亡) の割合は21.7% (P1998) から19.8% (P2015) と減少傾向にあったが有意ではなかった (Fig. 1)。予期せぬ死亡 (unexpected death) と予測し得る死亡 (expected death, PS<0.5の死亡症例) とを比較すると搬送時間や病型に差はなかったが、われわれが検討した上記のデータではunexpected deathのうち、急激に症状が増悪するtalk and deteriorate (T and D) 症例が26.2%、抗血栓薬内服患者が26.8%と多くを占めていた (Table 1)。

Fig. 1 The distribution of participating institutes of Japan Neurotrauma Data Bank (JNTDB) (A) and the transition of preventable trauma death (PTD) in severe traumatic brain injury (TBI) (B).

The JNTDB participants were 32 in Project 2015 (A). They have passionately accepted many severe TBI cases. The percentage of PTD in polytrauma patients who had at least two injuries defined as AIS>2, was dramatically decreased (B). However, in the sole TBI case, the percentage of PTD was not significantly changed over the two decades (B).

JNTDB : Japan Neurotrauma Data Bank, AIS : abbreviated injury score, TBI : traumatic brain injury, NS : not significant

Table 1 The features between expected and unexpected death

	Expected Death (PS<0.5) n=380	Unexpected Death (PS>0.5) n=520	p
Probability of survival	0.26±0.08	0.79±0.13	0.0001
Transfer time (min)	392±1,372	457±1,430	0.4794
Focal injury (%)	83.9	79.2	0.2016
Anti-coagulant use (%)	6.9	26.8	0.004
Existence of comorbidity (%)	68.6	80.5	0.013
Talk and Deteriorate (%)	11.8	26.2	0.0004
Pupil abnormality (%)	77.6	47.7	0.0001

PS : probability of survival

PTD を予防するにはどうしたらよいか

頭部外傷におけるPTDを減らすためには、上記のごとくT and D症例の予防と迅速な手術の対応が求められる。

それでは、T and Dを減らすためにはどうすればよいのだろう。1つには、急激な病態の悪化を防ぐ努力が重要である。

① 抗線溶薬（トラネキサム酸）の使用

頭部外傷後、脳組織の損傷により凝固障害が生じる（Fig. 2）。まず、脳組織が損傷することで組織因子(tissue factor)が血中に放出され、受傷直後には一時的に過凝固状態になる。その後、過凝固状態を抑えようと働き、線溶系が過剰亢進する。この過線溶(hyperfibrinolysis)の病態は受傷後3時間まで継続することが明らかになっており、D-dimer値がバイオマーカーとして上昇すること

Fig. 2 Unique time course of coagulation/fibrinolytic parameters in TBI

For TBI patients, the pathophysiology of coagulative disorder following brain damage is important. First, immediately after brain injury, the serum concentrations of tissue factors increase and cause hypercoagulation; to reduce this effect, hyperfibrinolysis occurs with a peak at 3 hours after injury, and inhibits fibrinolysis in the human body, leading to the shutdown of fibrinolysis.

が知られている⁷⁾¹⁷⁾.

頭部外傷による凝固線溶系障害（線溶亢進状態）を抑える薬剤として、外傷初期診療におけるトラネキサム酸の使用が議論されている。トラネキサム酸が、プラスミノゲンのフィブリンへの結合およびプラスミノゲンの活性化を阻害することによりフィブリン分解を防ぎ止血作用を発揮するものであり、従来、外傷診療においても、受傷後早期からの投与（1gを10分かけて静注+1g/8hで投与）の有効性が強調されてきた¹⁰⁾。

近年頭部外傷の分野でも同様にその有効性が示されており³⁾、特に軽症・中等症症例の頭部外傷においては、受傷からトラネキサム酸投与までの時間が早ければ、有意に早期死亡を改善させる効果が得られている。最近の主要ランダム化試験が選択されたメタアナリシスのデータ（10,044例）について、トラネキサム酸投与群5,076例と対照群4,968例の比較が行われているが¹⁵⁾、トラネキサム酸投与群のうち914例（18.0%）が死亡し、対照群では961例（19.3%）が死亡しており（RR:0.93, 95% confidence interval:0.86~1.01, p=0.09）、トラネキサム酸の非劣性が確認された。また転帰良好率、出血拡大率、梗塞性（虚血性）合併症、脳出血の拡大など、重大な副作用に関しては有意な差はみられなかった¹⁵⁾。

さらに、トラネキサム酸は安価で、WHOのessential drug listにも記載されている薬剤であり¹³⁾、途上国などでも十分使用可能である。上記結果からもT and Dの予防手段の1つとして世界的に普及し得る薬剤となる可能性がある。今後は適応病態をさらに明確にすることで、さらに頭部外傷におけるトラネキサム酸の効果についての検証が必要である。

② 抗血栓薬の中和の知識

人口の高齢化に伴いわが国の頭部外傷人口も高齢化が進んでいる（Fig. 3）。特に高齢化の進行で、心房細動や心筋梗塞を持病にもつ患者が増加していることから、抗血小板薬や抗凝固薬などの抗血栓薬を内服している患者が増加している現状がある。前述のJNTDBのデータからも頭部外傷患者の18%が抗血栓薬（抗凝固薬や抗血小板薬）を内服しており、また、抗血栓薬を内服している患者はそうでない患者に比してT and Dを起こしやすいことが明らかとなった（Fig. 4）¹⁴⁾。頭部外傷の初期診療において、的確な抗血栓薬の中和を心がけることもT and D、ひいてはPTDの予防につながるといえる。

たとえば、ワルファリンを内服している患者ではPT-INR値が2.0以上であれば、4因子プロトロンビン複合体

Fig. 3 Age-distribution of patients in four Japan Neurotrauma Data Bank (JTDB) projects

Fig. 4 Anti-coagulation/anti-platelet use in TBI

In TBI patients, the incidence of talk and deteriorate is significantly higher than that in patients not taking anticoagulants.

Ac : anti-coagulant drug, Ap : anti-platelet drug, T and D : talk and deteriorate (T/D)

濃縮製剤 (4F-PCC) をワルファリンの中和に使用することができる。また、直接経口抗凝固薬 (DOAC) の1つであるダビガトランは、イダルシズマブの投与により中和が可能である。近年では、第Xa因子阻害薬 (エドキサバン, アビキサバン, リバロキサバン) の中和薬アンデキサネットアルファの臨床研究も進行しており²⁾, わが国でも使用が待たれるところである。

抗血小板薬, あるいは抗凝固薬を飲んでいる患者が頭部外傷を受傷し, 頭部CT上わずかでも出血を認める場合は抗血栓薬の適切な中和を行うことで, 患者病態の悪化を予防することが大切である。そのためには, 本人や, 家族, 救急隊などの関係者から, 患者の既往歴や内服例の聴取を積極的に行い, 服薬状況を確認しておくことが重要である。

Fig. 5 Schematic illustration of “Deadly Triad”

In trauma cases, coagulopathy, hypothermia, and metabolic acidosis influence each other. These are three prognostic factors in patients with trauma.

③ 迅速かつ低侵襲な手術：damage control surgery

重篤な外傷患者は、出血に伴う凝固異常、低体温、ショックによる代謝性アシドーシスを呈する。これらは予後不良因子であり“外傷死の三徴 (deadly triad)”とされている (Fig. 5)。このような状態で通常と同様に一期的に手術を終わらせようとする、止血が困難な状態に陥り予後不良の結果を招く。Damage control surgery (DCS) とは、初回の手術を最小限の外科的処置にとどめ、いったん患者病態を立て直してから、再び手術 (planned reoperation) を実施するという一連の治療戦略のことをいう⁸⁾。このようなハイリスク患者における低侵襲手術/手術時間の短縮を施行した治療戦略によって一般外傷患者ではPTDを大きく減ずることができた。頭部外傷においても近年上記のごとくのダメージコントロール戦略が注目されている。

頭部外傷におけるダメージコントロール手術の究極は緊急穿頭術 (hematoma irrigation and trephination therapy: HITT) であるといえる。有賀ら¹⁾は1984年に27例中24例 (88%) の患者救命例を報告した (10例37%は転帰良好、14例52%は脳死に至った)。最近のレビューやデータベースからの研究でもその有効性については良好な結果が予想されるものの依然不明確であった⁵⁾¹¹⁾。

われわれは患者救命のための HITT の適応判断を決定すべく、JNTDB2015 のデータより HITT 患者における転帰と前述の Deadly Triad の関係を検討した。それによると生存例と死亡例の比較では D-dimer 値に有意差を認め、生存、死亡のカットオフは $34.5 \mu\text{g/ml}$ であった。(開頭術の生存死亡のカットオフは D-dimer $31.0 \mu\text{g/ml}$)。すなわち、D-dimer が高値であり、凝固障害、特に過線溶病態を強く伴っている患者こそ低侵襲な手術を選択すべきであるといえる。

④ 外傷診療に必要な要素—戦略、戦術、チームワーク—

外傷は全身に及ぶ病態である。外傷診療チームは、確実な病態把握のもとに戦術 (手術法の選択など)・戦略 (蘇生や手術順位) を決定し、それらを実践するチームワークの構築を要する。特に外傷診療には強いリーダーシップと個々の良好なコミュニケーション能力が求められる。スタッフはお互いに目的と情報を共有し、連携した診療を行うことが重要である⁴⁾。中でもチームリーダーは指揮命令系統を確立し、適切な人員配置を行い、チームワークを構築すべく、強いリーダーシップが求められる。

⑤ 多発外傷診療における新しいモダリティ—ハイブリッド ER—

重症多発外傷の診療には迅速性や安全性の観点から、初療室、CT 室、手術室への移動が容易であることが求められる。近年、わが国ではこれらすべてが一体になった設備が開発されている。患者が移動することなく、診断から治療が同時に行えるという観点から、「ハイブリッド ER」と呼ばれ、日本からのモダリティとして世界に発信されている。救命センターにハイブリッド ER を導入することで、患者死亡率が改善することが報告されており⁶⁾、頭部外傷診療においても患者転帰を改善させる可能性を秘めている。今後は費用対効果についても十分検証され、新しい診療モダリティとして普及することが望まれている。

おわりに

前述のごとく、わが国の頭部外傷患者は高齢化が進んでいる。高齢者は T and D を起こす割合が多く、来院時に軽症にみえても急激に病態が悪化する。病院前から初期診療までの first one hour での対処が重要であるゆえである。適切な気道、呼吸、循環の確保のうえに、血液凝固障害の病態生理の時間的変化を考慮し、適切な線溶遮断や中和薬を使用すること、さらには迅速かつ低侵襲な手術法を選択し、チーム医療を確立し、時期を逸しない decision making を行うことが、救える命を救うための方略と考えている。新しい検査治療モダリティの普及により、さらなる診療スピードの向上も期待されるが、外傷診療チームの中で脳神経外科医に期待されていることは、そのスピードに負けない、適切な知識の想起と時期を逸しない判断なのである。

著者らは日本脳神経外科学会の場合には日本脳神経外科学会への過去3年1～12月における COI 自己申告を完了している。それ以外は自己申告による COI 報告書を日本脳神経外科コンgres事務局に提出している。本研究に際しての利益相反もない。

文 献

- 1) 有賀 徹, 三井香児, 坂本哲也, 山下雅知, 佐々木勝, 堤 晴彦, 豊岡秀訓, 高倉公朋: 急性硬膜下血腫に対する極小開頭・血腫洗浄除去療法 (hematoma irrigation with trephination therapy, HITT) の意義. *Brain Nerve* 36: 709-716, 1984.
- 2) Connolly SJ, Crowther M, Eikelboom JW, Gibson CM, Currut JT, Lawrence JH, Yue P, Bronson MD, Lu G, Conley PB, Verhamme P, Schmidt J, Middeldorp S, Cohen AT, Beyer-Westendorf J, Albaladejo P, Lopez-Sendon J, Dem-

- chuk AM, Pallin DJ, Concha M, Goodman S, Leeds J, Souza S, Siegal DM, Zotova E, Meeks B, Ahmad S, Nakamya J, Milling TJ Jr; ANNEXA-4 Investigators: full study report of andexanet alfa for bleeding associated with factor Xa inhibitors. *N Engl J Med* **380**, 1326-1335, 2019.
- 3) CRASH-3 Collaborators: Effects of tranexamic acid on death, disability, vascular occlusive events and other morbidities in patients with acute traumatic brain injury (CRASH-3): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet* **394**, 1713-1723, 2019.
 - 4) Jacobsson M, Hargestam M, Hultin M, Brulin CY: Flexible knowledge repertoires: communication by leaders in trauma teams. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* **20**, 44, 2012.
 - 5) Karibe H, Hayashi T, Hirano T, Kameyama M, Nakagawa A, Tominaga T: Surgical management of traumatic acute subdural hematoma in adults: a review. *Neurol Med Chir (Tokyo)* **54**, 887-894, 2014.
 - 6) Kinoshita T, Yamakawa K, Matsuda H, Yoshikawa Y, Wada D, Hamasaki T, Ono K, Nakamori Y, Fujimi S: The survival benefit of a novel trauma workflow that includes immediate whole-body computed tomography, surgery, and interventional radiology, all in one trauma resuscitation room: a retrospective historical control study. *Ann Surg* **269**, 370-376, 2019.
 - 7) Nakae R, Takayama Y, Kuwamoto K, Naoe Y, Sato H, Yokota H: Time course of coagulation and fibrinolytic parameters in patients with traumatic brain injury. *J Neurotrauma* **33**: 688-695, 2016.
 - 8) 日本外傷学会, 日本救急医学会監, 日本外傷学会外傷初期診療ガイドライン改定第5版編集委員会編: 改定第5版外傷初期診療ガイドラインJATEC. 東京, へるす出版, 2016.
 - 9) 日本外傷診療研究機構: *Japan Trauma Data Bank Report 2019(2014-2018)*. 2019. <https://jtc-jatec.org/traumabank/dataroom/data/JTDB2019.pdf>
 - 10) CRASH-2 collaborators; Roberts I, Shakur H, Afolabi A, Brohi K, Coats T, Dewan Y, Gando S, Guyatt G, Hunt BJ, Morales C, Perel P, Prieto-Merino D, Woolley T: The importance of early treatment with tranexamic acid in bleeding trauma patients: an exploratory analysis of the CRASH-2 randomised controlled trial. *Lancet* **377**: 1096-1101, 2011.
 - 11) Shibahashi K, Sugiyama K, Kashiura M, Okura Y, Hoda H, Hamabe Y: Emergency trepanation as an initial treatment for acute subdural hemorrhage: a multicenter retrospective cohort study. *World Neurosurg* **106**: 185-192, 2017.
 - 12) World Health Organization: *Injuries and Violence, the Facts*. World Health Organization, 2014. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/149798>
 - 13) World Health Organization. *WHO Model List of Essential Medicines*. 2019. <https://www.who.int/groups/expert-committee-on-selection-and-use-of-essential-medicines/essential-medicines-lists>
 - 14) Yokobori S, Saito K, Sasaki K, Kanaya T, Fujiki Y, Yamaguchi M, Satoh S, Watanabe A, Igarashi Y, Suzuki G, Kaneko J, Nakae R, Onda H, Ishinokami S, Takayama Y, Naoe Y, Sato H, Unemoto K, Fuse A, Yokota H: Treatment for geriatric traumatic brain injury: a nationwide cohort study. *J Nippon Med Sch* **88**: 194-203, 2021.
 - 15) Yokobori S, Yatabe T, Kondo Y, Kinoshita K; Japan Resuscitation Council (JRC) Neuroresuscitation Task Force and the Guidelines Editorial Committee: Efficacy and safety of tranexamic acid administration in traumatic brain injury patients: a systematic review and meta-analysis. *J Intensive Care* **8**, 46, 2020.
 - 16) 横堀将司, 金谷貴大, 恩田秀賢, 桑本健太郎, 荒木 尚, 増野智彦, 布施 明, 横田裕行: 治療標準化の流れは頭部外傷関連多発外傷の Preventable Trauma Death を減らせたのか? 日本外傷学会雑誌 **30**: 128, 2016.
 - 17) 横堀将司, 横田裕行: 頭部外傷の病態と治療. 日本医科大学医学会雑誌 **15**: 71-79, 2019.
 - 18) 横堀将司, 齋藤 研, 佐々木和馬, 金谷貴大, 藤木 悠, 山口昌紘, 佐藤 慎, 渡邊顕弘, 五十嵐豊, 鈴木 剛, 金子純也, 中江竜太, 恩田秀賢, 石ノ神小織, 高山泰広, 直江康孝, 佐藤秀貴, 畝本恭子, 布施 明, 横田裕行: 我が国における高齢者重症頭部外傷の変遷: 頭部外傷データバンクプロジェクト1998~2015からの検討. 神経外傷 **41**: 71-80, 2018.

要 旨

頭部外傷の初期診療—Preventable Trauma Death を回避するために—

横堀 将司	佐々木和馬	柴田 あみ	金谷 貴大	藤木 悠	山口 昌紘
佐藤 慎	渡邊 顕弘	五十嵐 豊	鈴木 剛	金子 純也	中江 竜太
恩田 秀賢	北橋 章子	工藤 小織	高山 泰広	直江 康孝	佐藤 秀貴
畝本 恭子	布施 明	森田 明夫	横田 裕行		

「防ぎ得た外傷死（preventable trauma death：PTD）」の回避を指向した初期診療はきわめて重要である。PTDは、適切な診療を行えば救命し得た（予測救命率＞50%）にもかかわらず、それらを怠ったために救命できなかった外傷死亡を指す。わが国においても外傷治療の標準化が強調され、その努力によって頭部を含む多発外傷における死亡率、予期せぬ死亡（unexpected death≡PTD）は減少しているが、依然1割の患者死亡が防ぎ得た死亡である。われわれが検討したデータでは頭部外傷に関する unexpected death のうち、急激に病態が悪化する talk and deteriorate 症例が26.2%、抗血栓薬内服患者がその26.8%と多くを占めていた。ゆえにPTDを撲滅するためには高齢者頭部外傷の増加や抗血栓薬内服患者の増加への対策が急務である。

外傷診療の初期治療には刻一刻と変化する病態生理に先んじた decision making が求められている。気道、呼吸、循環の的確な評価と維持に加え、的確なタイミングでの抗凝固薬中和や抗線溶薬（トナネキサム酸）投与の知識も必須である。

本稿では、頭部外傷診療の“first one hour”に焦点を当て、初期診療における重要点を提示したい。

脳外誌 30：712-719, 2021