

Figure 2 Primary survey and resuscitation
Assess patient based on ABCDEs' approach, and initiate resuscitation procedures if

Table 2 JATEC sequence

- Primary survey and resuscitation
- Secondary survey
 - Mechanism of injury
 - past history
 - head-to-toe physical examination
- Definitive treatment
- Inter- hospital transfer

認する。気道が開放されていれば100%酸素を10-15L/分で投与する。同時にパルスオキシメータを装着する。気道の閉塞，意識低下，酸素化が不十分なら気管挿管を行う。

全ての外傷患者には頸椎の損傷が隠れているものとして愛護的に扱い，とくに意識レベル低下や鎖骨より頭側に外傷のある場合は除外診断ができるまでカラー固定を続ける。

[B] 呼吸管理と致命的胸部外傷の処置 (Breathing with Life-threatening chest injury management)

頸胸部の視診，聴診，触診，打診を行い，呼吸様式の異常と胸部外傷を示唆する所見をとる。呼吸数と SpO₂ をチェックする。異常があればポータブルで胸部X線が必要となる。呼吸に異常を来す多くは胸部外傷に由来する気道出血，フレイル Chest，緊張性気胸，開放性気胸，大量血胸などであり，これらを念頭におかなければならない。処置として気道確保と人工呼吸，胸腔ドレ

ナージがなされる。

[C] 循環維持と止血 (Circulation with hemorrhage control)

ショックは，低血圧ではなく臓器の灌流不全と低酸素状態で定義される。血圧低下も重要な所見であるが，ショックの早期認知は脈拍，毛細血管再充満時間，皮膚所見，および意識レベルなどで総合的に判断する。引き続き脈拍数と血圧をチェック，心電図とともに連続的にモニターする。ショックの多くは出血であるが，緊急度の高い閉塞性ショック（緊張性気胸と心タンポナーデ）を絶えず念頭に置く。出血に対する処置は輸液・輸血療法と止血が基本である。

(1) 外出血は直ちに止血

原則，直接圧迫で止血を行う。

(2) 静脈路の確保と輸液・輸血療法

2本以上の静脈路を確保，乳酸加リンゲル液の急速投与 (1-2L または 20ml/kg) を開始し，循環の反応をみて，治療指針を決定する。同時に採血

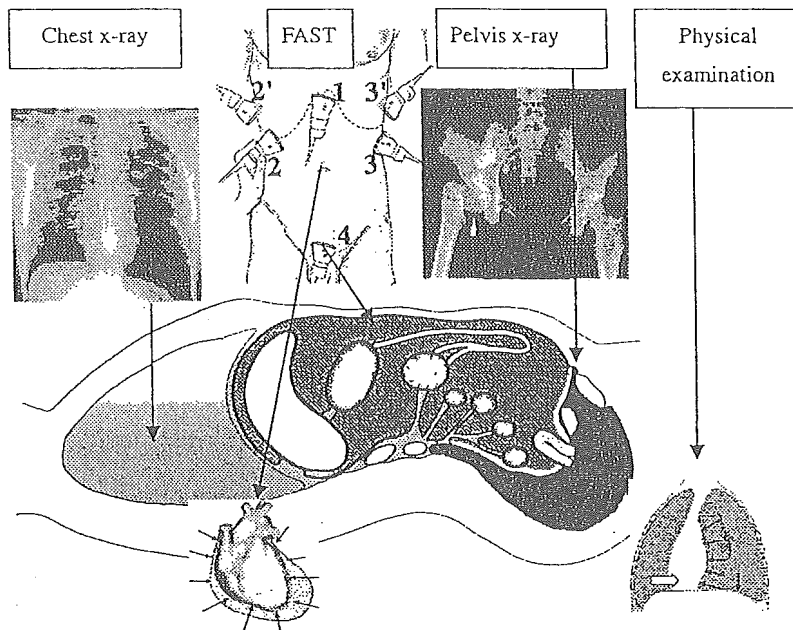


Figure 3 Differential diagnosis of shock in trauma patients
Tension pneumothorax, which causes obstructive shock, can be assessed by physical examination. The differential diagnosis of shock caused by cardiac tamponade, massive hemothorax and intraperitoneal or retroperitoneal hemorrhage can be made by chest x-ray, pelvis x-ray and FAST.

を行い、血算、血液型等をチェックし輸血療法に備える。

(3) 出血源の検索と治療の選択

ショックに至る出血源は、外出血を除けば、主として胸腔、腹腔、後腹膜腔の3部位に多いため、胸部X線、骨盤X線および超音波検査(US)を駆使して検索と処置に精力を注ぐ。USは、腹腔内出血のみならず心タンポナーデ、血胸まで診断できる優れた検査であり、FAST(Focused assessment with sonography for trauma)として初期診療での必須の手技となっている(Figure 3)。

(4) 閉塞性ショックの検索と解除

出血と輸液療法で説明のつかない低血圧やショックでは、絶えず閉塞性ショックの発見、処置に努める。緊張性気胸には胸腔穿刺および胸腔ドレナージを、心タンポナーデに対しては心嚢穿刺を行う。

[D] 中枢神経障害の評価 (Dysfunction of CNS)

低酸素血症や循環不全は脳環境を悪くし、脳挫傷に二次的な損傷を与え予後を一層悪くする。このため、頭部外傷の診断は、呼吸機能や循環動態の安定化を図りながら行う。意識レベル(GCSまたはJCS)、瞳孔径、対光反射、四肢運動を診る。GCS ≤ 8 (またはJCS ≥ 30)、急速な意識低

下、ヘルニア徴候などを「切迫するD」と位置づけ、脳外科コール(とCTの準備)または転送判断の基準とする。ただし、十分な蘇生ができない状態での頭部CT検査は禁忌である。

[E] 全身脱衣と体温管理 (Exposure and Environmental control)

着衣をとり、背面を含め全身の体表観察を行う。同時に体温を測定する。ことに低体温は血液の恒常性を破綻させ、出血傾向をもたらすため保温に努める。外傷患者は、現場や外来診察時の熱放散、大量輸液・輸血、広い術野のため低体温になりやすい。加えて出血による低灌流や低酸素のため組織の熱産生障害が体温低下に拍車をかける。

2) secondary survey

primary surveyと蘇生が完了し、患者のバイタルサインが安定してから開始する。secondary surveyは受傷機転や既往歴などの問診、「頭从天辺から足のつま先」までの系統的な身体所見、ABCDEsの再評価からなる。この時点で外来を離れ、CT室や血管造影室へ搬送してよいことになる。

● 受傷機転や既往歴の聴取

病歴聴取からアレルギー、常用薬、既往歴、妊娠、最終食事時間、受傷機転などを聞き出し、診

察上の危険因子をチェックする。とくに受傷機転は損傷部位を推定するのに役立つ。

●系統的に診る身体所見

頭, 上顎顔面, 頸部, 胸部, 腹部, 会陰・直腸・膣, 四肢および神経系など詳細に診察する。背面など隠れた場所や直腸診など“穴”の観察を義務付ける。画像診断など必要とされる諸検査を行うが突発的な急変に対応できる設備や熟練した医療従事者のもとで行う。

3) 根本治療, またはそのための転科, 転院

損傷の部位や程度, 集中治療の要否, 手術適応の有無などで専門診療科への転床や別の医療機関への転送が必要かどうかを判断する。

文 献

- 1) 日本外傷学会・日本救急医医学会監修：JATEC 外傷初期診療ガイドライン。東京：へるす出版, 2002
- 2) American College of Surgeons Committee on Trauma : Resources for optimal care of the injured patients : 1999. American College of Surgeons, Chicago, 1999.
- 3) American College of Surgeons Committee on Trauma : Trauma Evaluation And Management (TEAM) ; Program for Medical Students ; Instructor teaching guide. American College of Surgeons, Chicago, 1999.
- 4) Mattox :KL, Feliciano DV, and Moore EE : Trauma. 4th ed. McGraw-Hill, New York, 2000
- 5) Peitzman AB, Rhodes MR, Schwab CW, and Yealy DM : The Trauma Manual. Philadelphia : Lippincott-Raven, 1998.
- 6) Greaves I, Porter KM, and Ryan JM : Trauma Care Manual. London : Arnold, 2001.

多発外傷に対する集中治療

横田順一郎

多発外傷に対する集中治療

横田順一郎

要約：重度外傷患者に対する集中治療では、複数診療科にわたる診療技能と優先順位を守った診断や処置が要求される。そこには集中治療学や外科学などの定型のアプローチでは対応しづらい外傷学特有の管理が存在する。ICUに入室する外傷患者の多くは、全ての損傷検索や診断が初療でなされているわけではない。集中治療下であっても、並行して潜在する損傷の検索が必要となる。例えば、ショックからの離脱が困難な例では一般的な循環管理に加え、持続する出血、緊張性気胸や心タンポナーデなどの閉塞性ショック、低体温、凝固異常などへの対策が不可欠となる。たとえ、持続する出血源を特定できても、外科的止血法に限界のあることも多く、複数診療科の諸技術を集学的に応用する必要がある。その最たる例としてDamage control時の集中治療がある。また、頭部外傷例では呼吸・循環管理を優先し、手術療法の判断のみならず頭蓋内圧亢進を制御する種々の管理も特異的である。

初期診療との連続性

初期診療自体に外傷の特殊性がある。そもそも外傷患者は頭から足のつま先までどこをどの程度損傷しているか分からない。体表上の派手な損傷や患者本人が訴える部位の外傷だけとは限らない。初期の対応では全てが多発外傷であると考えべきである。その際、全身の損傷検索より、生命危機の有無を把握し、蘇生を優先すべきことは言うまでもない。外傷診療では限られた時間で観察と処置を進行させなければならない。このようなことから外傷初期診療では表1に示すような戒律を守ることが強調される。とくに重要なことは、患者観察や処置の如何なる経過でも生理学的徴候（いわゆるバイタルサイン）を最優先することであり、外傷学の領域でprimary surveyと呼ぶ。世界的に普及しているATLS (Advanced Trauma Life Support)¹⁾やわが国の外傷標準診

療コースであるJATEC (Japan Advanced Trauma Evaluation and Care)²⁾では、primary surveyの進め方としてABCDEsアプローチを推奨している。

ABCDEsとは表2に示した頭文字を集合させたもので、生理学的な徴候の異常を観察し、並行して蘇生を行うことを意味している。Primary surveyとしての観察ではABCDEほぼ同時であるが、蘇生を行う場合は、この順位で行う。当然、呼吸・循環に問題がないか、蘇生で安定するならば、全身の損傷検索を進める。全身の身体所見や各種画像診断を駆使して損傷の診断を行い、根本治療の必要性を判断する。この第2のステップを外傷診療のsecondary surveyという。通常、primary surveyで重大な問題を呈さない症例は、その後、集中治療を必要とすることは少ない。しかし、蘇生を必要とする症例の大半が、継続して集中治療を必要とする（図1）。症例によっては

Intensive Care for Multisystem Trauma Patients

大阪府立泉州救命救急センター（〒598-0048 泉佐野市りんくう往来北2-24）
ICUとCCU 27(6)：459～463, 2003

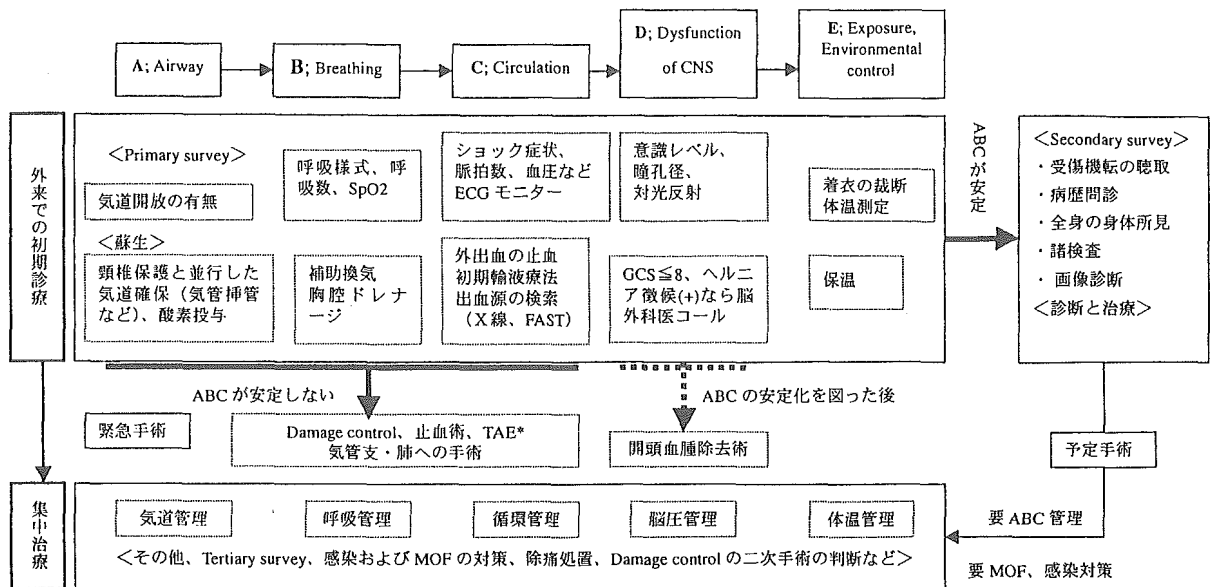


図1 初期診療から集中治療までの連続性

いずれ場合でも ABCDEs アプローチを繰り返すことが原則であり、異常があればこの順位で蘇生、手術、集中治療を行う。*TAE; 経カテーテル塞栓術。Primary survey, Secondary survey, Tertiary survey, FAST, Damage control は本文参照。

表1 外傷診療の戒律

- 最初に、生命を脅かす最も危険な状態を治療しろ!
- 確定診断は、さほど重要ではない!
- 生理学的徴候から把握しろ!
ABCDEsアプローチが原則
- 最も重要なものは、時間である!
- 余計な侵襲を加えるな!

表2 ABCDEsアプローチの意味

- A: 気道. Airway の頭文字
- B: 呼吸. Breathing の頭文字
- C: 循環. Circulation の頭文字
- D: 中枢神経障害. Dysfunction of CNC の頭文字
- E: 脱衣と体温管理. Exposure & Environmental control の頭文字

表3 外傷集中治療の目標

- 組織酸素化の改善と維持
- 潜在性損傷の検索 (tertiary survey) と治療
- 感染や多臓器障害 (MOF) の予防と治療

表4 外傷患者の ICU 管理の特殊性

- 初期診療との連続性 (外来での蘇生と集中治療の一体化)
- 複数診療科の集学的治療 (外傷チームの組織化)
- 診断・治療の優先順位 (外傷診療リーダーの存在)

外傷集中治療の特殊性

集中治療の目標は呼吸、循環の安定化に加え、感染や MOF を予防することにあるが、外傷患者の場合は潜在する損傷の診断や見落とし損傷の検索 (外傷診療の tertiary survey) が重要な位置を占める (表3)。初期診療では完璧な診断は不可能であり、外傷の戒律に従えば重症であればあるほど確定診断を求めないことになっている。生理学的徴候の異常から蘇生に専念するからである。したがって、集中治療では状態の安定化を目

その間に緊急手術が行われる³⁾。外来での初期診療から集中治療まで、いずれ段階においても ABCDE を繰り返し観察し、異常があればこの優先順位を重視して蘇生、緊急手術および集中治療を行う。

表5 ICU入室の対象となる外傷患者

<p>＜病態または管理面から＞</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 人工呼吸器を必要とする呼吸不全 2. ショックの遷延または不安定な循環 3. Damage control 4. 頭蓋内圧の管理 5. 急性期の緊急手術後 <p>＜損傷の種類から＞</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 多発外傷 2. GCSが8以下の頭部外傷 3. 頸髄損傷 4. 肺挫傷またはフレイルチェスト 5. 気道閉塞の危険性を有する頸部・顔面外傷 6. 不安定型骨盤骨折 7. 鈍的心損傷 8. 気道熱傷 9. 圧挫症候群 (Crush syndrome)

表6 急性期集中治療の優先順位

<ol style="list-style-type: none"> 1. 不適切な組織酸素化の認知と改善 <ul style="list-style-type: none"> ● 酸素化と適正換気の呼吸管理 (A&B) ● ショックからの離脱 (C) 2. 低体温の認知と治療 (C&E) 3. 凝固異常と血小板減少の改善 (C) 4. 頭蓋内圧亢進の認知と治療 (D) 5. 急性腎不全の認識と予防 6. 酸塩基平衡と電解質異常の評価と是正 7. ICUでの tertiary survey (見落とし検索) 8. 除痛処置 9. ICU特有疾患の予防的措置 10. 家人への精神ケア

ABCDEは表2と同じ意味

指す中で、各損傷の診断を並行して進めることになる。この作業には、複数診療科の集学的治療が必要なことは言うまでもないが、「船頭多くして船山に上る」ことのないよう、リーダーとなりうる外傷診療に長けた医師の存在が不可欠となる(表4)。

集中治療を必要とする基準を表5に示した⁴⁾。病態面から見れば主として呼吸、循環および頭蓋内圧の管理を必要とする場合である。積極的な復温を図らなければならないときも適応となる。たとえ、生理学的徴候に異常を認めなくても、表に

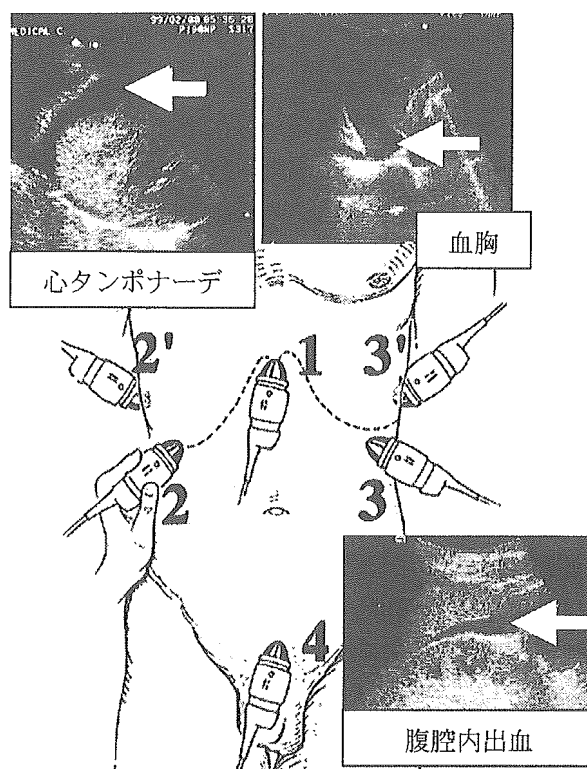


図2 超音波断層装置による循環異常の原因検索FAST (Focused assessment with sonography for trauma)とは大量血胸、腹腔内出血、心タンポナーデの検索を目的とした迅速簡易超音波検査法をいう。初期診療のみならず集中治療でも繰り返して施行する。

示すような損傷や一定以上の解剖学的重症度 (ISS; Injury Severity Score) であればICU管理とするのがよい。

外傷急性期の集中治療

急性期の最大の課題は組織への十分な酸素化を保障することであり、呼吸・循環 (ABC) の管理を最優先する (表6)。頭部外傷例といえども酸素化、適正な二酸化炭素分圧、十分な灌流圧を確保できなければ、脳に二次性のびまん性損傷を引き起こしてしまう。急性期集中治療の優先順位を表6に示すが、外傷に特有な事項を以下に示す。

1. ショックからの離脱

出血に対する止血に精力を注ぐが、並行して緊急度の高い閉塞性ショック (緊張性気胸と心タンポナーデなど) の検索と処置を行う。外来で21

までの初期輸液療法に反応しなければ、通常、止血術を優先し、その後に ICU 入室となる。SG カテーテル挿入下に、容量負荷にてショックからの離脱を図る。通常、初期診療の primary survey で出血源の検索として、胸部 X 線、骨盤 X 線、FAST を駆使して胸腔、腹腔、後腹膜腔への出血を評価してあるが、集中治療下にあっても循環管理として FAST を繰り返し施行する (図 2)。

2. Damage control としての管理

急性期の手術時に 1) 出血傾向、2) 低体温、3) 代謝性アシドーシスを呈すれば救命しがたい。この 3 要素を外傷死の三徴と呼び、手術開始時にこの状況を認めれば Damage control (DC) を行う。DC とはもともと軍事用語で攻撃を受けた軍艦を最寄りの軍港まで帰航させるための緊急処置を指す。近年、救命を目的とする手術手技の代名詞として医学用語に借用し、Staged surgery や Planned re-operation に取って代わる手術用語となっている。その手順は、① 蘇生目的の初回手術、② 全身の安定化を図る集中治療、および③ 修復・再建の再手術よりなる。具体的には、初回手術をガーゼパッキングや鉗子等による止血と再建を伴わない汚染回避の処置にとどめ、直ちに集中治療を行う⁵⁾。

集中治療室においては型通りの呼吸・循環の管理とともに、外傷死の三徴の改善を目指す (表 6 の 2, 3 に相当)。復温はブランケットなどによる体表の加温のみならず、加温空気の吸入や胸腔・腹腔の加温洗浄などの深部加温も行う。新鮮凍結血漿や血小板を投与して止血凝固機能の改善を図る。循環改善の目標は通常、 150 ml/min/m^2 以上の酸素消費量 (または 600 ml/min/m^2 以上の酸素供給量) を目安にする⁶⁾。

3. 頭蓋内圧亢進の制御

手術適応の有無に関わらず、頭蓋内損傷を有する場合は呼吸と循環の管理を優先する。GCS 8 以下なら挿管し、 SpO_2 は 95% を下回らないように管理する。輸液療法は低張でなく、出血性ショックと同様、乳酸リンゲル液を使用する。収縮期血圧 120 mmHg 以上、平均血圧 90 mmHg 以上になるよう輸液を調節する。脳圧をモニター

し、 $20\sim 25\text{ mmHg}$ 以下、脳灌流圧を $60\sim 70\text{ mmHg}$ 以上に保つ。脳圧亢進時には $15\sim 30^\circ$ に頭位を挙上し、 PaCO_2 $30\sim 35\text{ mmHg}$ の軽度の過換気補助を行う。その他、浸透圧利尿剤投与、バルビツレート療法、低体温療法などにより、脳圧制御を行う⁷⁾。いずれの場合も体液管理や循環の変化には注意を払う。

蘇生後の集中治療

蘇生期を脱した後は、通常、呼吸管理と感染・MOF 対策が中心となる。代謝性アシドーシスを伴うショックの遷延、ISS の高い外傷、大量輸血、高齢者などは MOF の危険因子であるため、組織酸素化を早期に達成させる。また、壊死組織の除去、骨折の早期固定、早期栄養投与、感染予防なども感染対策として重要である。

おわりに

外傷患者の救命には初期診療から緊急手術および集中治療にいたるまで連続した共通の認識が必要であることを述べた。これを実践するために、外傷診療に長けた救急医、各領域の外科医、麻酔科医、集中治療医等が一丸となって診療にあたらなければならない。複数診療科の集学的治療を成功させるためには診療の共通言語が必要である。この共通言語が現在展開されている JATEC であることを最後に申し添える。

文 献

- 1) American College of Surgeons Committee on Trauma: Trauma Evaluation And Management (TEAM); Program for Medical Students; Instructor teaching guide. American College of Surgeons, Chicago, 1999
- 2) 日本外傷学会外傷研修コース開発委員会: JATEC 外傷初期診療ガイドライン. へるす出版, 東京, 2002
- 3) 横田順一郎: 外傷初期診療と開腹術の適応. 消化器外科 25: 1515-1523, 2002
- 4) Peitzman AB, Rhodes MR, Schwab CW, et al: The Trauma Manual. Philadelphia, Lippincott-Raven, 2002

- 5) 横田順一朗 : Damage control と標準手術との相違. 日本外科学会雑誌 103 : 503-506, 2002
- 6) Feliciano D, et al : Trauma damage control. In Trauma. 4th ed, ed by Mattox :KL, Feliciano DV, and Moore EE, McGraw-Hill, New York, 2000, p 907

Abstract

Intensive Care for Multisystem Trauma Patients

Junichiro Yokota

Senshu Critical Care Medical Center

2-24 Rinku-oraikita, Izumisano-shi, Osaka 598-0048, Japan

The intensive care for the seriously injured trauma patients requires the multi-disciplinary approach and the decision making ability to select resuscitative treatments according to priority. The physiological condition of the trauma patients who are admitted to ICU is usually unstable and the anatomical assessment of the whole body is not always completed. Tertiary survey to seek occult life-threatening injuries should be repeated to resolve the complex problem. For example, when the aggressive fluid therapy cannot improve the hemodynamic, the sites of blood loss and the origin of obstructive shock should be searched and rapidly treated, and hypothermia and coagulopathy should be also improved. When the conventional operation for bleeding site is not appropriate, alternative hemostasis including embolization will be selected. In case of critical patients, intensive care plays a crucial role in the damage control strategy. In patient with severe traumatic brain injuries, adequate oxygenation, ventilation and perfusion should be required to avoid secondary brain injury, and management of intra-cranial pressure monitoring is recommended. Thus, there is a management characteristic of traumatology in the intensive care.

ICU & CCU 27(6):459~463, 2003

外傷・熱傷に対する治療手技
外傷の初期治療

横田順一郎

救急医学 2003年9月臨時増刊号 第27巻第10号 通巻第325号

へるす出版

外傷・熱傷に対する治療手技

外傷の初期治療

Early management of trauma patient

横田順一郎

Junichiro Yokota

大阪府立泉州救命救急センター

key words : JATEC™, FAST, ATLS®

はじめに

初めて外傷患者に接すると、目立った局所損傷や意識障害からくる頭部外傷に関心を奪われやすい。四肢の変形があればX線を、頭を打っていると頭部CTを直ちに撮ってしまいがちである。しかし、撮影中に急変することは皆無ではない。適切な処置が遅れると死亡する。これでは救急診療の質を保証できない。

外傷患者の初期診療で専門家集団が最良の医療を展開しても救命できない例は確かにある。しかし、急性期死亡には気道の確保や緊張性気胸の解除など基本的な処置さえすれば救命できる症例が少なからず存在する。初期診療では助かるはずの患者を失うことのないように標準化された診療手順を遵守することが望まれる。臨床経験を通して診療手順を習得すべきであるが、救急医療の現場では教育より診療を優先しなければならないこと、技術力を必要とする処置が多いこと、さらに一施設での症例数が必ずしも多くないことなどから、実地修練には限界がある。これを補完する方法として診療外研修がある。その代表的なものに国外で普及しているATLS® (Advanced Trauma Life Support®)があり、わが国にはわが国の診療実態に合わせたJATEC™ (Japan Advanced Trauma Evaluation and Care)が存在する。いずれもシミュレータや模擬患者を用いた体験学習の研修コースであるが、そのプログラムは根拠に基づく診療理論で構築されている。今日、JATEC™が推奨する初期診療の手順が臨床現場でも実践されつつあるので、その一端を紹介する。

外傷診療の理論

1. 2つのステップ

命を守ることを最優先するために、外傷診療で守
救急医学 27:1317-1321, 2003

表1 外傷診療の戒律

- ・最初に、生命を脅かすもっとも危険な状態を治療する
- ・生理学的徴候の異常から危険な状態を把握する
具体的な方法としてABCDEsアプローチで行う
- ・その際、確定診断はさほど重要ではない
- ・時間を重視する
- ・二次損傷を加えてはいけない

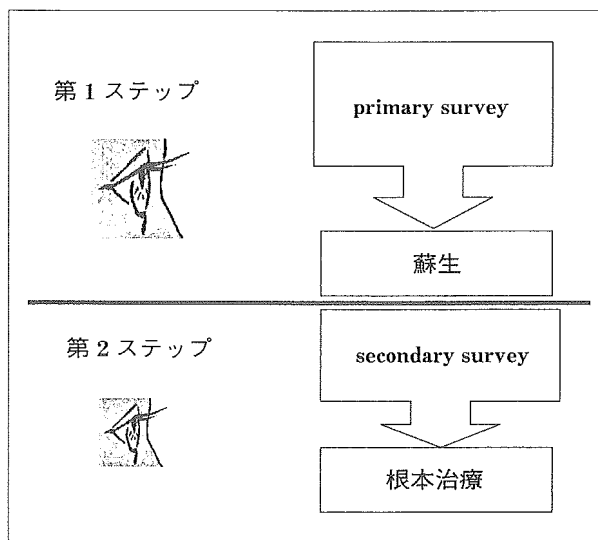
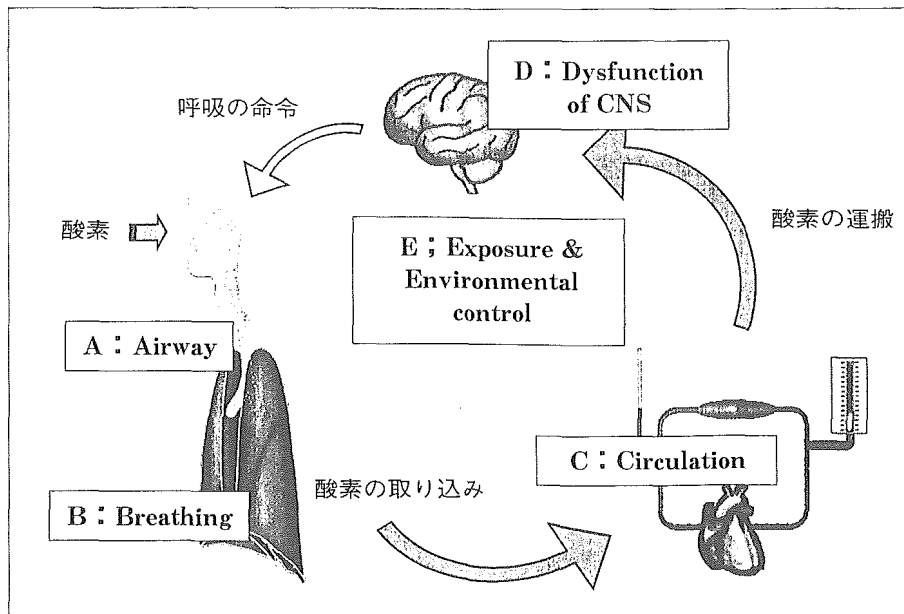


図1 初期診療の2つのステップ

るべき戒律がある(表1)。すなわち、確定診断より生命危機の状態を早く認知することを重視する。実践しやすいように診療手順を2つのステップで構成し、それぞれを外傷診療のprimary surveyおよびsecondary surveyと呼ぶ。前者は蘇生の必要性を判断する目的で生理学的な徴候を把握することであり、後者は治療を必要とする損傷を検索することである(図1)。いかなる状況でも第1のステップ; primary surveyを省略してはいけない。



外界の酸素を細胞レベルまで到達させる継続的な機能で生命は維持されている。その主要なキーワードを英語の頭文字で表現するとABCDEsとなる

図2 生命維持の仕組みと生理機能

2. primary survey — ABCDEs アプローチ

primary survey を以下に述べる英語の頭文字を組み合わせて、ABCDEs アプローチで行う。これは生命維持の仕組みと蘇生の観点から考案された線型のアプローチであり、その誕生の背景は次の通りである。

生命は大気中の酸素を体内に取り込み、全身に酸素を供給する一連の作業によって維持されている(図2)。ことに中枢神経への酸素供給がかなうことで、呼吸の命令(自発呼吸)が発せられ、呼吸、循環を介する生命の輪を形成している。現在の医療レベルで迅速な支持療法が可能なのは呼吸管理と循環管理であり、中枢神経はこの呼吸と循環によって支えられる。したがって観察と蘇生の順番が気道の開放(A: Airway)、人工呼吸(B: Breathing)、循環管理(C: Circulation)となる。外傷では呼吸、循環の評価に加え、頭蓋内損傷を疑う観察が必要である(D: dysfunction of CNS)。これらと並行して全身を露出して診察を進めるが(E: Exposure)、その際、低体温を回避する努力が必要となる(E: Environmental control)。外傷初期診療の第1の目標が生命危機の回避であり、このため「primary survey と蘇生」は省くことのできない診療手順である(図3)。

3. secondary survey — 系統的な損傷検索

外傷初期診療の第2の目標は見落としのない全身

の損傷検索と根本治療の必要性を判断することである。このステップをsecondary surveyといい、生命危機の状態を脱していることが絶対条件となる。

初期診療の手順

1. primary survey と蘇生

処置室に入りしだい、直ちにprimary surveyを行い、必要なら蘇生を開始する。

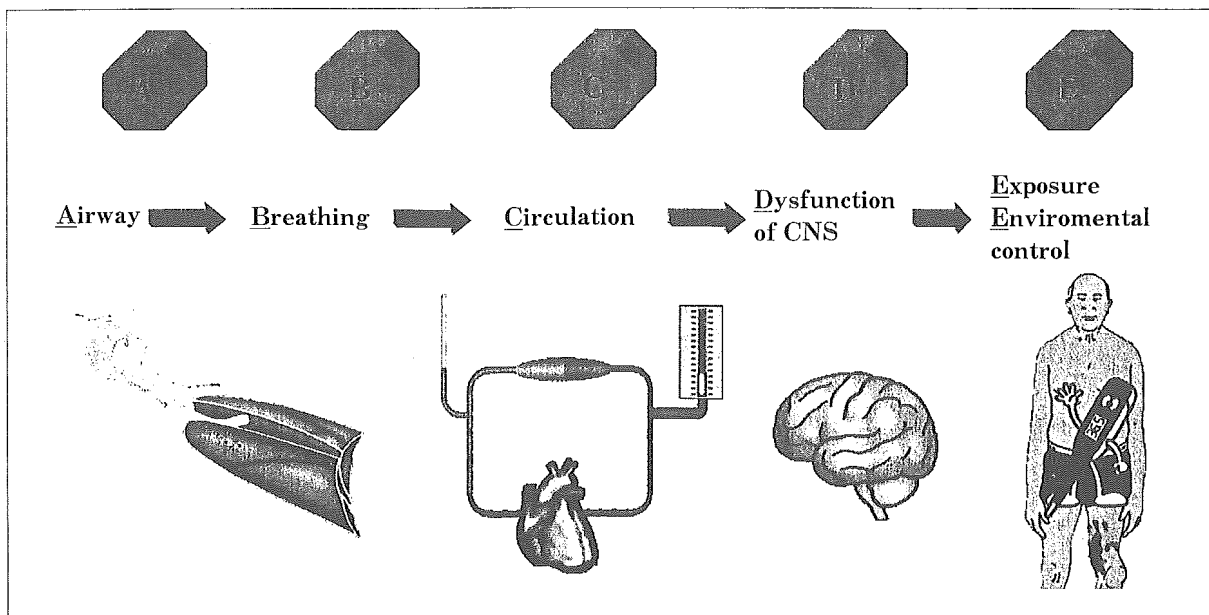
<A>気道確保と頸椎保護

まず話しかけて気道の開放が確かかどうかを確認する。気道が開放されていれば、100%酸素を10~15l/minで投与する。同時にパルスオキシメータを装着する。気道の閉塞、意識低下、酸素化が不十分なら気管挿管を行う。

並行して、すべての外傷患者には頸椎の損傷が隠れているものとして愛護的に扱い、カラー固定を続ける。

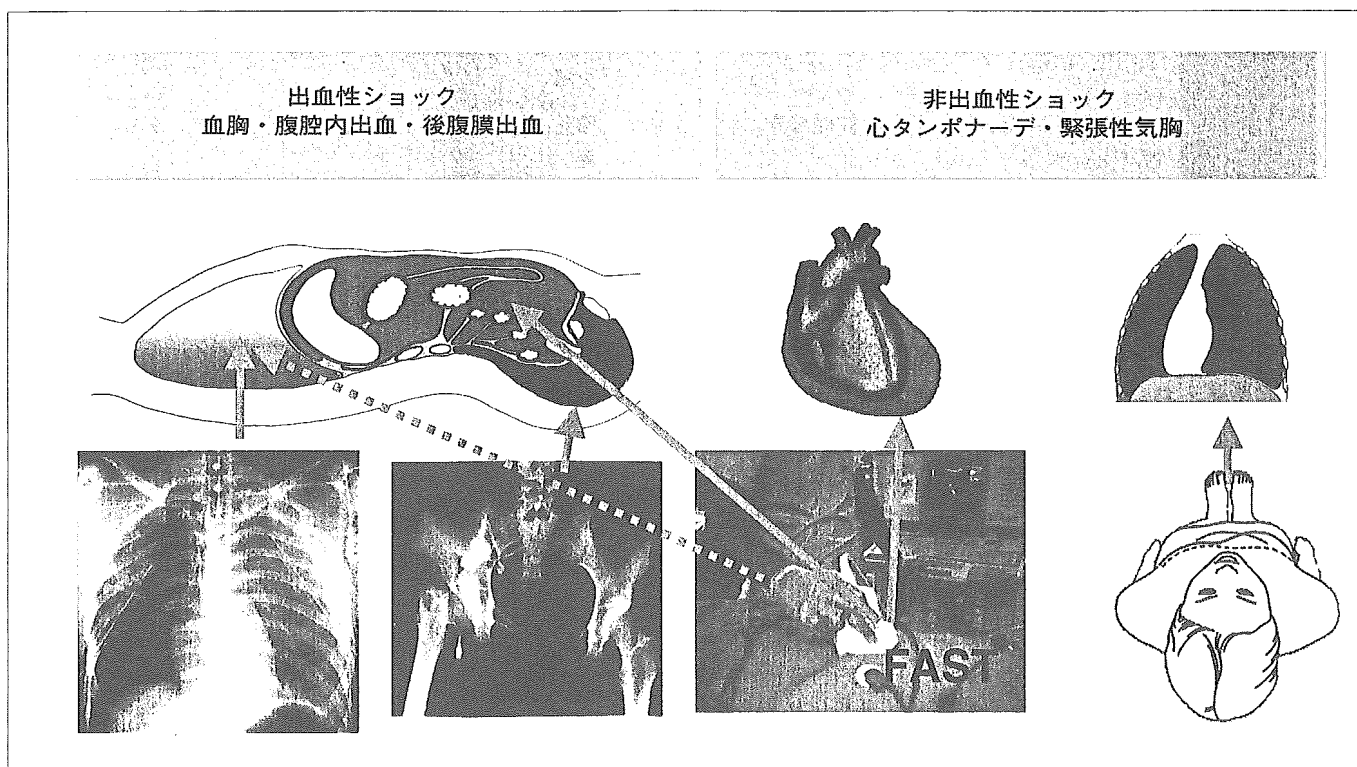
呼吸管理と致命的胸部外傷の処置

頸胸部の視診、聴診、触診、打診を行い、呼吸様式の異常と胸部外傷を示唆する所見をとる。呼吸数とSpO₂をチェックする。異常があればポータブルで胸部X線を撮る。呼吸に異常をきたす多くは頭頸部や胸部外傷に由来する。たとえば、気道出血、フレイル chests、緊張性気胸、開放性気胸、大量血胸などがあり、これらの存在をたえず念頭におく。処置として気道確保と人工呼吸、胸腔ドレナージな



primary survey では蘇生の必要性を判断するために生理学的徴候の異常を把握する。その方法は図2を線型アルゴリズム化し、ABCDEsアプローチとして習得し、実行する

図3 primary survey と ABCDEs アプローチ



胸部X線，骨盤X線，FAST（本文参照）を駆使して出血部位を推定し，心タンポナーデを見つける。ただし，緊張性気胸は身体所見から診断する

図4 ショックの鑑別

表2 secondary surveyでの全身損傷検索

	身体所見	検索すべき損傷	補助検査
頭, 顔	創傷, raccoon eye, Battle 徴候, 頭部陥没, 顔面骨の変形, 眼, 口鼻腔, 外耳道 (髄液瘻) など	陥没骨折, 頭蓋底骨折, 顔面骨骨折, 眼外傷, 口・咽頭外傷	X線, CT
頸部	創傷, 穿通創, 増大する血腫, ベルト痕, 圧痛, 頸静脈怒張, 血痰, 嘔声, 頸動脈雑音, 皮下気腫, 気管の偏位, 拍動する腫瘍など	喉頭・気管損傷, 頸動脈損傷 閉塞性ショックの間接所見	X線, CT
頸椎	疼痛, 運動痛, 運動制限, 棘突起圧痛, 四肢のしびれ・麻痺, 呼吸困難, 腹式呼吸, 持続勃起, 神経原性ショックの所見 (低血圧, 徐脈) など	頸椎捻挫, 頸椎脱臼骨折, 頸髄損傷 <損傷を除外できないかぎり頸椎カラーを継続>	頸椎X線3方向, CT, MRI
胸部	穿通創, 呼吸困難, 胸背部痛, 打撲やベルト痕, 呼吸様式, 胸郭変形, 胸郭動揺, 皮下気腫, 圧迫時の異常音など さらに呼吸音, 鼓音, 濁音およびこれらの左右差など	肺, 大動脈, 気管気管支, 心筋, 食道, 横隔膜の損傷と血気胸など	X線, CT, 透視, 内視鏡など
腹部	創傷, 打撲やベルト痕, 膨満, 呼吸様式など 圧痛, 反跳痛, 筋性防御 (直腸診) など	腹腔内出血と管腔臓器損傷 とくに, 消化管 (後腹膜穿孔), 脾損傷, 尿路損傷 (溢尿) に注意	X線, CT, FAST (US)
骨盤・会陰	腰殿部痛, 股関節・大腿痛, 股関節 ROM, 下肢長差, 下肢の異常肢位, 会陰の皮下血腫, 外尿道出血, 腫脹, 仙腸関節部や恥骨上圧痛など	運動器としての骨盤骨折 (寛骨臼骨折など) と骨折に伴う合併損傷 (後腹膜出血, 尿路, 直腸損傷)	X線, CT, 血管造影, 尿路造影
四肢	疼痛, 運動制限, しびれ, 創傷, 皮膚欠損, 変形, 腫脹, 蒼白, 圧痛, 運動域, 末梢脈拍, 冷感など	開放性骨折, 整復の遅れる脱臼, 阻血障害, 筋区画症候群, 広範囲皮膚欠損	X線, CT, 血管造影
神経	GCS, 瞳孔所見, 筋力評価, 知覚検査, 深部反射など	頭蓋内損傷, 頸髄損傷, 末梢神経損傷	CT, MRI

どが必要となる。

<C>循環管理と止血

ショックの早期認知は脈拍, 毛細血管再充満時間, 皮膚所見, および意識レベルなどで総合的に判断する。もちろん, 脈拍数と血圧をチェックし, 心電図も連続的にモニターを開始する。収縮期血圧に異常がないからといって, ショックを否定できるわけではない。ショックなら出血部位と閉塞性ショックの有無を検索する (図4)。同時に初期輸液療法を開始する。

(1) 外出血は直ちに止血

(2) 静脈路の確保と初期輸液療法

保温した乳酸リンゲル液の急速投与 (1~2l または20ml/kg) を開始し, 循環の反応で治療方針を決定する。

(3) 出血源の検索と治療の選択

ショックに至る出血源は, 外出血を除けば, 主として胸腔, 腹腔, 後腹膜腔の3部位に多いため, 胸部X線, 骨盤X線および超音波検査 (US) を駆使して検索と処置に精力を注ぐ (図4)。USは, 腹腔内出血のみならず心タンポナーデ, 血胸まで診断

できる優れた検査であり, FAST (focused assessment with sonography for trauma) として初期診療での必須の手技である。

(4) 閉塞性ショックの検索と解除

出血と輸液療法で説明のつかないショックでは閉塞性ショックの発見に努め, 緊張性気胸なら胸腔の脱気をし, 心タンポナーデでは心嚢穿刺を行う。

<D>中枢神経障害の評価

意識レベル, 瞳孔径, 対光反射, 四肢運動を診る。GCS ≤ 8 (またはJCS ≥ 30), 急速な意識低下, ヘルニア徴候などを [切迫するD] と位置づけ, 脳外科医のコールまたは転送判断の基準とする。当然, 状態の安定化が確認できない時点での頭部CT検査を行うべきではない。

<E>全身脱衣と体温管理

着衣を取り, 簡単な体表観察を行う。同時に体温を測定し, 低体温なら保温に努める。

以上, 状態の安定を確認すれば, secondary surveyに移ってよい。ただし, 自施設で対応が困難であると予測すれば, 可能なかぎりの蘇生に努め, こ

の時点で転院搬送の準備にかかる。

2. secondary survey

primary survey と蘇生が完了し、患者のバイタルサインが安定してから開始する。secondary survey は受傷機転や既往歴などの問診，“頭为天辺から足のつま先”までの身体所見，ABCDEs の再評価からなる。

1) 受傷機転や既往歴の聴取

病歴聴取からアレルギー，常用薬，既往歴，妊娠，最終食事時間，受傷機転などを聞き出し，診察上の危険因子をチェックする。とくに受傷機転は損傷部位を推定するのに役立つ。

2) 系統的に診る身体所見

頭，上顎顔面，頸部，胸部，腹部，会陰・直腸・膣，四肢および神経系など詳細に診察する。背面など体位で隠れた部位にも目を通す。また口腔，鼻腔，外耳道をはじめ，肛門，尿道や膣などの“穴”は内在する損傷を示唆する情報を与える。したがって，指診し，挿入したチューブ内の性状を観察する。画像診断など必要とされる諸検査を行うが，突発的な急変に対応できる設備や熟練した医療従事者のもとで行う。表2に要約する。

3) 切迫するDを優先

primary survey で前述した「切迫するD」を観

察した場合，secondary survey を行う際には最優先して頭部外傷の精査を行う。頭部以外の系統的な身体所見はCT検査後に行う。

3. 根本治療，またはそのための転院の判断

損傷の部位や程度，集中治療の要否，手術適応などで専門診療科への転床や別の医療機関への転送が必要かどうかを判断する。

おわりに

標準化された外傷初期診療の手順を紹介した。詳細に勉強したければ，参考文献¹⁾をひもとくことを奨める。また，JATECTM コースが日本救急医学会によって展開されているので，機会があれば受講してほしい。

【文 献】

- 1) 日本外傷学会・日本救急医学会監：外傷初期診療ガイドライン JATEC，へるす出版，東京，2002.
- 2) American College of Surgeons Committee on Trauma：Trauma Evaluation And Management (TEAM)；Program for Medical Students；Instructor teaching guide，1999.
- 3) Greaves I, Porter KM, Ryan JM：Trauma Care Manual. Arnold, London, 2001.

外傷初療のポイント；JATEC™

JATEC™ の概念とその目指すもの

横田 順一郎 大友 康裕 川井 真 木村 昭夫 坂本 哲也
新藤 正輝 杉本 勝彦 住田 亮 田中 裕 東平日出夫
中谷 壽男 箕輪 良行 山口 芳裕

救急医学 2003年11月 第27巻第12号 通巻第327号

へるす出版

II 救急初療室において

外傷初療のポイント；JATEC™

JATEC™ の概念とその目指すもの

The concept and goal of JATEC™

横田順一郎* 大友 康裕* 川井 真* 木村 昭夫*
 坂本 哲也* 新藤 正輝* 杉本 勝彦* 住田 亮*
 田中 裕* 東平日出夫* 中谷 壽男* 箕輪 良行*
 山口 芳裕*

Junichiro Yokota, Yasuhiro Ohtomo, Makoto Kawai, Akio Kimura, Tetsuya Sakamoto, Masateru Shindo, Katsuhiko Sugimoto, Ryo Sumita, Hiroshi Tanaka, Hideo Touhira, Toshio Nakatani, Yoshiyuki Minowa and Yoshihiro Yamaguchi

◆key words : preventable trauma death (防ぎえる外傷死), 外傷初期診療, 成人学習, 実地外修練

外傷初期診療ガイドラインと JATEC™ コース

外傷患者の診察では派手な局所損傷に目を奪われたり、意識障害があると頭部外傷の精査に関心を抱きがちである。四肢の変形があればX線を、頭を打っていると頭部CTを直ちに撮ろうとする。ところが撮影中に急変することは皆無ではない。適切な処置が遅れると死亡する。これでは質の保証された医療とはいえない。

重症例のなかには、確かに専門家集団が最良医療を展開しても救命できない例はある。こういった重症例を挑戦的な治療戦略で救命する試みは、外傷専門医の分野である。しかし、その一方で、急性期の死亡例には気道の確保や緊張性気胸の解除など、基本的な処置さえすれば救命できる症例が多く存在する。救急医療の場では標準化された診療手順を遵守すれば、こういった preventable trauma death を回避することが可能となるはずである。

このためには外傷患者を診るすべての医師が、外傷診療の手順と蘇生手技を習得していなければならない。ところが、最近までわが国には外傷診療の標準となるガイドラインが存在していなかった。そこで、日本外傷学会では外傷研修コース開発委員会を設置し、わが国の実状に則した診療の標準を検討し¹⁾、「外傷初期診療ガイドライン」(Japan Trauma Evaluation and Care ; JATEC™)を作成した²⁾。現在、この標準をもとに外傷患者の急性期診療を展開

する努力がなされている。しかし、医療現場の経験をとおして標準的な診察手順や技法を身につけることは、救命優先という救急医療の特殊性や一施設での症例数の少なさから必ずしも容易なことではない。そこで、実地修練の補完として診療以外で行われる off-the-job training (off-JT) が必要となる。今日推奨される off-JT は成人学習の観点から、座学よりシミュレータや模擬患者を使用した体験学習が重視されている。外傷診療の代表的な off-JT に、国際的に普及している ATLS® コースがあるが³⁾、諸般の事情でわが国では受講できない。そこで日本救急医学会が、先の「外傷初期診療ガイドライン；JATEC™」をもとに、off-JT としての JATEC™ コースを企画し、現在、運営を続けている。

本稿では、「外傷初期診療ガイドライン；JATEC™」の概念と JATEC™ コースが教授しようとする目標を紹介する。本誌の次の2つの項「Primary survey」「Secondary survey と tertiary survey」も同時に読み、外傷初期診療の標準を理解していただきたい。

JATEC™ の目標

初期診療での最初の目標は生命危機を回避し、命を守ることにある。全身状態の安定もしくは生命の安全性を確認した後、全身の損傷を検索し、根本治療の必要性を判断する。JATEC™ ではこういった手順の優先順位を守らせることと、生命危機を回避する救急処置の技能を習得することを目標としている(表1)。

さらに、重要なことは目前の患者の重症度評価と

* 日本外傷学会外傷研修コース開発委員会

表1 JATEC™が指導する初期診療の目標

1. 生理学的徴候からのアプローチで迅速かつ的確に患者の生命危機を把握できる (primary survey)
2. 生命危機を回避するための適切な救急処置が行える (蘇生; resuscitation)
3. 生命危機を回避した上で、治療を必要とする損傷を系統的に検索できる (secondary survey)
4. 本格的な治療の必要性を判断し、適切な診療科に紹介できる
5. 自己および自施設の診療能力を超えるかどうかを判断できる

自施設の診療能力を見極めることである。知識や経験があるからと自己の能力を過信してはならない。重症患者の診療では短時間につき込める数多くのマンパワーと複数診療にわたる集学的治療を必要とする。蘇生処置に引き続き、損傷に応じた適切な診療科や施設への紹介により、外傷患者の良好な転帰を期待することができる。

外傷診療の戒律

最初の目標である「生命危機の回避」はどのようにすればよいのだろうか。外傷診療では生理学的徴候の異常から蘇生の必要性を判断すべきであって、初期には必ずしも確定診断を必要としない。当然、短時間に行う必要がある。すでに大きな侵襲を受けているため、患者を愛護的に扱い、二次損傷を避けなければならない。この概念はグローバルスタン

表2 外傷診療の戒律

1. 最初に、生命を脅かすもっとも危険な状態を治療する
2. 生理学的徴候の異常から危険な状態を把握する。具体的な方法としてABCDEsアプローチで行う
3. その際、確定診断はさほど重要ではない
4. 時間を重視する
5. 二次損傷を加えてはいけない

ダードにもなっていて⁴⁾、しばしば「外傷初期診療の戒律」とよばれている。JATEC™でもこの本質を守り、診療手順の優先順位決定の根拠としている(表2)。したがって、患者観察や処置のいかなる経過でも生理学的徴候(いわゆるバイタルサイン)を最優先すること、その具体的な方法として後述するABCDEsアプローチを繰り返すよう強調する。この概念こそ急性期の外傷医療を展開する論理的な方法であり、世界中に受け入れられている。この最初のステップを外傷診療のprimary surveyと称し、必要なら蘇生を行う(図1)。命の保証ができれば、引き続き全身の損傷検索を行うが、この第2のステップを外傷診療のsecondary surveyとよぶ。それぞれの具体的な内容については別項で詳述する。

繰り返すが、このような診察プロセスの特殊性は、診断よりも生命維持を重視することから必然的に生まれた結果である。生命維持の仕組みと生命を脅かす外傷の病態生理を整理すれば、JATEC™のprimary surveyで多用されるABCDEsアプローチの意味が理解しやすくなる。

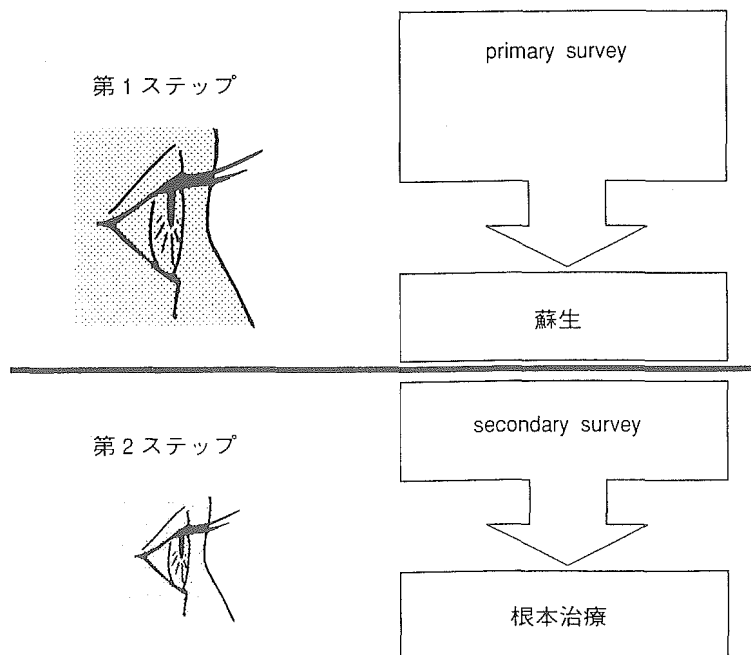


図1 外傷診療の2つのステップ

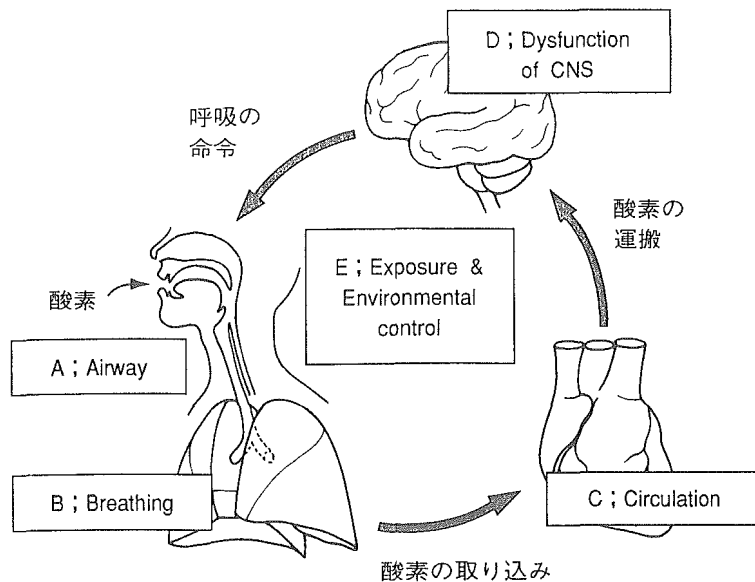


図2 生命維持の仕組みと ABCDEs アプローチ

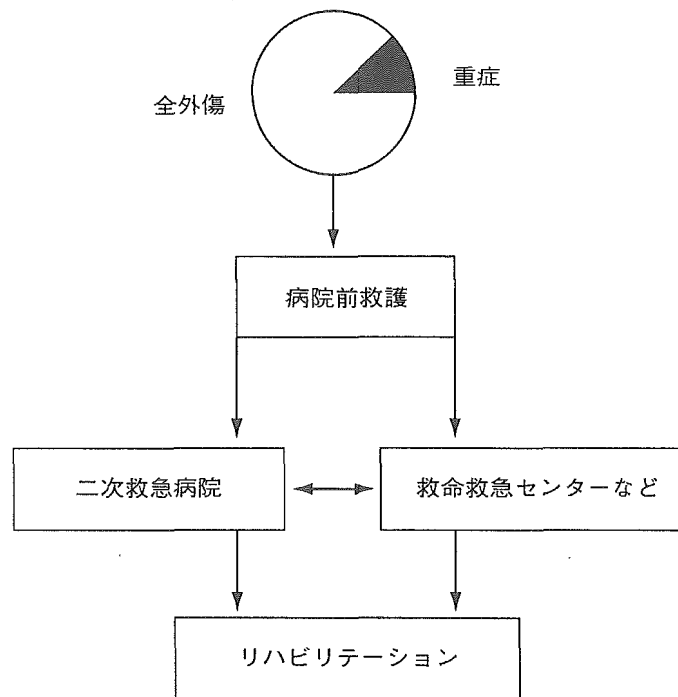


図3 外傷の診療体制

ABCDEs アプローチの根拠 (図2)

生命は大気中の酸素を体内に取り込み、全身に酸素を供給する一連の作業によって維持されている。ことに中枢神経への酸素供給がかなうことで、呼吸の命令（自発呼吸）が発せられ、呼吸、循環を介する生命の輪が形成されている。この輪のいずれの場所が障害を受けても、生命維持は直ちに困難になる。

さて、この輪が障害されたとき、支持すべき療法

と順番を考えてみよう。酸素の流れからみれば、空気を吸い込む気道が最初であり、次に呼吸器、循環器、中枢神経となる。また、現在の医療レベルで支持療法が可能で確実なのは、呼吸管理であり、次いで循環管理であろう。不幸にも、中枢神経の支持療法はあまり発達していない。さらに中枢神経損傷は低酸素症や低灌流によって二次損傷を受けやすい。というわけで、蘇生の順番が気道の開放 (A: Airway)、人工呼吸 (B: Breathing)、循環管理 (C: Circulation) となる。呼吸、循環の安定を保証した

上で頭蓋内損傷の精査, 治療が許される (D: Dysfunction of CNS)。さらに脱衣とその際の体温管理 (E: Exposure & Environmental control) も重要なことから, 外傷診療の原則; ABCDEs が出来上がる。すなわち, 初療開始 1~2 分で ABCDEs をほぼ同時に評価, 並行して, この順で蘇生を開始することになる。

JATEC™ 普及に期待するもの

JATEC™ コースは一人でも多くの命を救おうとする理念を背景にしている。本コースは外傷診療に関する研修であるが, 各損傷の診断, 治療や手術方法を教授するものではない。むしろ, 急性期を診察する基本的なプロセスと蘇生手技を習得させることが目的である。したがって, コース受講は臨床医すべてが対象となっている。

外傷患者の治療では, 受傷直後の通報に始まり, 病院前救護, 病院選定, 病院での初期診療集中治療およびリハビリテーションに至るまで, 系統立ったシステムが重視される⁵⁾ (図 3)。そこでは救急隊員, 初期診療医, 外傷専門医, 各診療科の専門医, 看護師や他の医療従事者などが関与することになる。そこには共通言語となる統一された診療理論の存在が必要となる。これが JATEC™ である。適切な院内紹介, 安全な病院間搬送なども JATEC™ の普及に

よって質が保証される。

JATEC™ どおりに診療を行っても, 今日の医療水準で救いがたい重症例も数多く存在する。こういった重症例に挑戦的な治療戦略を立てることが外傷専従医の専門分野であることは冒頭で述べた。他の専門分野で発達した最新で, より高度な医療技術を集学的に駆使することも必要である。このような場合でも, 複数診療科の医師, 関与する医療従事者に外傷診療の共通の言語があってこそその治療戦略が成り立つものである。

【文 献】

- 1) 山本保博: JATEC ガイドラインについて. 日外傷会誌 17: 73-74, 2003.
- 2) 日本外傷学会・日本救急医医学会監修, 日本外傷学会外傷研修コース開発委員会編集: 外傷初期診療ガイドライン JATEC, へるす出版, 東京, 2002.
- 3) Information About the ATLS® Program and Courses: <http://www.facs.org/trauma/atls/information.html>
- 4) American College of Surgeons Committee on Trauma: Trauma Evaluation And Management (TEAM): Program for Medical Students: Instructor teaching guide. American College of Surgeons, Chicago, 1999.
- 5) American College of Surgeons Committee on Trauma: Resources for optimal care of the injured patients: 1999. American College of Surgeons, Chicago, 1999.