

表2 Primary survey と蘇生

- A; 気道確保と頸椎保護
- ・気道閉塞の有無(見て, 聞いて, 感じて)
 - 開放されている→酸素投与(100% O₂リザーバ付きマスクで10L)以上
 - 閉塞気味→吸引, 異物除去, 用手的気道確保, エアウェイ, 気管挿管, 外科的気道確保
 - ・頸椎カラー継続または新規装着. 挿管時, 頸部観察時は用手的中間位頸椎固定法
- B; 呼吸と致命的な胸部外傷の処置
- ・頸胸部の視診, 聴診, 触診, 打診など. 呼吸数. パルスオキシメータ装着 (SpO₂)
 - <致命的外傷ないか→(気道出血, フレイルチェスト, 緊張性気胸, 開放性気胸, 大量血胸)>
 - 異常有り→処置(○気道確保と人工呼吸, ○胸腔ドレナージ), 陽圧換気開始と注意, 胸部 X 線
- C; 循環維持と止血
- ・ショック症状の早期認知(皮膚の冷感・湿潤, 脈の強弱・速迫, 意識レベル), 外出血の有無, 頸静脈の怒張の有無, 脈拍数, 血圧, 心電図モニター.
 - 異常有り→外出血の止血, 静脈路(2本; 末梢→大腿→中心, 小児; 骨髄), 採血, 初期輸液療法(加温した細胞外液補充液. 1-2L 急速(大人), 20ml/kg (小児)), 画像(FAST*, 胸部 X 線, 骨盤 X 線), 心電図モニターに不整脈? 導尿バルーン(直腸診, 血尿)
 - <ショックの原因は→(出血; 胸腔, 腹腔, 骨盤後腹膜, 非出血; 心タンポナーデ, 緊張性気胸)>
 - 処置→胸腔穿刺・ドレナージ, 心嚢穿刺, 骨盤簡易固定(AC 圧迫タイプのみ)
- D; 中枢神経障害の評価
- ・意識レベル(GCS または JCS), 瞳孔径, 対光反射, 四肢運動
 - 異常有り→ABC の再チェック, 気道確保の要否再確認(JCS ≥ 30, GCS ≤ 8)
 - [切迫する D]か? ; JCS ≥ 30, GCS ≤ 8 急速な意識低下, ヘルニア徴候など. →胸部 X 線, 骨盤 X 線, FAST, 脳外科コール(と CT の準備)または転送判断
- E; 体表観察と体温管理
- ・着衣を完全裁断し, 体表の簡単な観察. 体表被覆(覆布, タオル, 毛布). 体温測定.
 - 異常有り(低体温)→体表加温(ブランケット, 放射加温など), 深部加温(輸液など)

各項目にみられる A, B, C, D, E の意味については, 本文参照のこと.

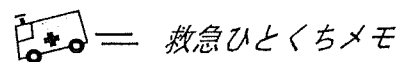
*FAST; Focused Assessment with Sonography for Trauma の略で, 腹腔内出血, 心タンポナーデ, 血胸に焦点を当てた超音波検査法

表3 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's sign, 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, 気管の変位, 拍動する腫瘤など.	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. <頸椎カラーはクリアランスできるまで継続>	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, クリック音. 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).	腹腔内出血と管腔臓器損傷. とくに, 消化管(後腹膜穿破), 脾損傷, 尿路損傷(溢尿)に注意	X 線, CT, FAST(US), DPL
骨盤会陰	腰臀部痛, 股関節・大腿痛, 股関節 ROM, 下肢長さ差, 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.	頭蓋内損傷, 頸髄損傷, 末梢神経損傷	CT, MRI

文 献

- 1) 日本外傷学会・日本救急医学会監修：JATEC 外傷初期診療ガイドライン。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.
- 3) Greaves I, Porter KM, and Ryan JM：Trauma Care Manual. London, Arnold, 2001.



4. 腹腔内出血の診断と FAST

胸腹部外傷の初療で使われる，シンプルな超音波画像検査プロトコルを”Focused Assessment with Sonography for Trauma”略して”FAST”として標準化したもの。コンベックスプローブを用い，①心窩部縦操作で心嚢液貯留の有無を，②右肋間操作で肝腎境界(Morrison 窩)の液体貯留の有無と，右胸水の有無を，③左肋間操作で脾腎窩の液体貯留と左胸水の有無を，④恥骨結合頭側でダグラス窩の液体貯留の有無を観察する。この一連の操作でバイタルに影響を及ぼす胸腔・腹腔の出血や心タンポナーデを鑑別することが目的で，これだけなら短時間のトレーニングで誰にでも習得することが出来る，という訳である。個々の臓器損傷や，フリーエアなど精査のエコー診断は求めず，出血を早期にチェックして緊急開胸・開腹等の要否を決定するため，迅速にかつ繰り返し行うことが肝要。81～100%の sensitivity と92～100%の specificity が報告されており，とくにアメリカでの外傷初療のエコー検査普及に一役買った。日本やヨーロッパでは，それに先駆けて外傷初療のエコーが普及しており，ATLS や JATEC などの外傷初療標準化の過程で，”FAST”という言葉があらためて一般化してきた。

今日も救命センターで「FAST ネガティブです！」という声が響き渡る。

(大阪大学高度救命救急センター 鵜飼 勳)

JATEC™ コースの仕組みと今後の展望

横田順一郎

救急医学 2004年5月 第28巻第5巻 通巻第333号

へるす出版

Ⅲ 共通した話題

JATEC™ コースの仕組みと今後の展望

Course overview and future development of JATEC™

横田順一郎*

Junichiro Yokota

◆key words : 外傷初期診療, ガイドライン, 模擬診療, 成人教育

JATEC とは

JATEC とは Japan Advanced Trauma Evaluation and Care の頭文字で、その意味するところは「外傷初期診療の標準」であり、外傷の急性期診療におけるわが国のガイドラインを示したものである。また、この内容を習得するための講習会が JATEC コースである。

2000年、外傷患者に対する診断と治療の研修プログラムを開発するために、日本外傷学会外傷研修コース開発委員会が発足した。当時の委員会でプログラムのレベルをどの程度にするかが議論され、診療の基本となるプログラムと専門的スキルを追求する高度なプログラムに分けることになった。前者を Advanced Trauma Evaluation and Care (ATEC)、後者を Expert Trauma Evaluation and Care (ETEC) と称し、ATEC の開発から取り組むこととなった。

ATEC の目標は急性期の「Preventable Trauma Death (PTD) ; 防ぎ得る外傷死」を減少させることであって、個々の損傷に対する根本治療の教育でないことを最初に確認した。また、その診療手順の組み立てについては一人の医師がアプローチすることを基本とし、優先順位を重視した線形アルゴリズムとした。

外傷初期診療ガイドライン JATEC

まず、外傷研修コース開発委員会は診療の標準を明確にするためにガイドラインの作成にとりかかり、2002年12月『外傷初期診療ガイドライン JATEC』

として発表した¹⁾。なお、登録商標の手続きの都合から、ATEC に Japan の “J” を付記し、最終的に本プログラムの呼称を「JATEC™」とすることになった。

本書は診療手順のプロセスや習得すべき知識、技能の優先順位を重視している。内容については可能な限り根拠に基づいた医学を重視している。救急医療の現場で展開される診断や処置については、医学的根拠が乏しい項目も少なくない。このような場合は権威者や熟練者の経験のうち、広くコンセンサスの得られている内容を採用している。結果として、American College of Surgeons (ACS) が展開する ATLS[®]、英国の Trauma Care[®] の診療手順と大きな乖離はない。しかし、わが国の診療実態に合わせた特徴が随所にみられる。たとえば、超音波装置の普及率や医師の技能は欧米以上であることから、FAST を primary survey の必須のツールとしている。また、CT 検査が救急外来で容易に使用できるわが国の事情を考慮し、頭部外傷を検索する CT 検査の位置づけを ATLS[®] に比較してより明確に指導している。すなわち primary survey の “D” 評価の際、GCS 合計点が 8 以下ならその状態を「切迫する D」と称し、蘇生を完了させれば、secondary survey の最初に施行する。これは脳外科医の外傷診療への関与が高いわが国の特徴を生かしたものである。

JATEC™ コース

ガイドラインの作成だけでなく、off-the-job training としての講習会を開催することに JATEC™ のより大きな特徴がある。この講習会を JATEC™ コースとよび、受講は医師が対象である。コースの展開にはカリキュラムの作成、教材の選定

* 大阪府立泉州救命救急センター所長

と準備、インストラクターの育成、財源や会場の確保、情報の提示や通信事務、受講履歴の管理など膨大な業務をこなさなければならない。こういった業務は日本救急医学会（J）ATEC 企画・運営特別委員会が行っている。当初、インストラクター養成とコースの実験を兼ね、2002年4月から5回の（J）ATEC 暫定インストラクター養成コースを開催した。受講後2回以上の指導またはカリキュラム作成検討会の参加、さらに教授法講習会の受講をもって初期の暫定インストラクターとした。その結果、2003年4月から正規のJATEC™ コース開催が可能となった。

コースカリキュラムは『外傷初期診療ガイドラインJATEC』¹⁾をもとに作成している。技能習得のためのスキルブースの設定、模擬診療をこなすためケースシナリオ作成と模擬患者（またはシミュレータ）の設置、OSCE、ペーパーテストなどからなる。受講生は32名で4名一組の8組が8ブースを順次、回る。

コース開催には先に述べたさまざまな準備と多数のインストラクターが必要であり、コース開催の回数増加には限界がある。加えて、一度に受講できる人数は32名のため、受講の機会も少ない。さしあたり、外傷患者を扱う救急医への啓発が重点課題であるため、救急医療に携わる医師が優先されている。開催頻度が増加すれば、門戸を広げる予定である。また、インストラクターの育成も急務であることから、現状ではインストラクター要件である「日本救急医学会救急科専門医でありかつ日本外傷学会会員」を優先せざるを得ない。

コース展開を加速させるためには財政的な問題を解決しなければならない。コースは模擬診療を主体にしているため、教材として医療機器や備品が使われる。そのランニングコストは30万円を超える。各種シミュレータの初期投資と維持費は相当額になるが、現在は借用でまかなっている。1回のコースで34～35名の講師を確保しなければならない。2日半の拘束を強いるため、交通費、2泊分の宿泊費が必要となる。その他、通信費、教材費、会場費などの出費もあり、5万円の受講費収入（160万円）では適正な講師謝金を捻出できないのが現状である。財政的な諸問題を解決すべく各種団体や行政に支援をお願いしているが、当面、受講生の受益者負担と講師陣のボランティア的活動に期待せざるを得ない。

コース開催は、主に、日本救急医学会JATEC企

画運営特別委員会主催の場合と日本救急医学会地方会から推薦された医師（または施設）が主催する場合とがある。前者は東京または大阪での定期開催（毎月第2土日が原則）であり、後者は地方での不定期開催となる。コース開催場所、日時、受講応募などJATEC™ に関する情報はホームページ（<http://www.jatec-web.com>）に公開し、通信手段は電子メールを原則としている。現在、ホームページの管理、諸業務は暫定的に大阪府立泉州救命救急センターの医師が行っている。近く、ホームページ管理を日本救急医学会事務所に移す予定である。

JATEC™ インストラクターコース

JATEC™ コース普及にはインストラクター数を増やす必要がある。しかし、その一方でJATEC™ コースの質を維持するために、インストラクター資格授与に厳格な審査が要求される。この均衡を維持しながらインストラクター養成を行っている。「日本救急医学会救急科専門医でありかつ日本外傷学会会員」がJATEC™ コースを受講し、一定以上の成績を修めた者にインストラクターコースの受講資格（Instructor Potential；IP）を与えている。インストラクターコースでは成人学習法の理論を学習し、positive feedback や constructive feedback で指導できる能力を開発している。その後、プレインストラクターとして2回以上、JATEC™ コースのスキルブースやケースシナリオを補佐し、この間に講師技能の評価を受け、インストラクターとして認定される。

JATEC™ の将来像

JATEC™ が指導する診療理論は診療にかかわるすべての医師の共通言語となる必要がある。このためにJATEC™ コースの開催数を増やすことが当面の課題であるが、卒前教育や卒後初期研修カリキュラムに挿入できる教材の作成、医師会などでの生涯教育にも採用できる短期コースの開発を計画している。

【文 献】

- 1) 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.

外 傷

横田順一郎

救急医学 2004年 3月 第28巻第3号 通巻第331号

へるす出版

Ⅲ 経験すべき症状・病態・疾患

外 傷

Trauma

横田順一郎*

Junichiro Yokota

◆key words : 外傷初期診療, JATEC™, ABCDEs アプローチ, primary survey, secondary survey

重症外傷を救命する手段として2つのカテゴリーがある。1つは、救命困難と思われる重症例に対し、挑戦的な治療戦略を駆使して救命を試みる方法である。これには専門性の高い知識と技能だけでなく、外傷チームとしてマンパワーを一度に投入できる高度診療機能が必要となる。治療方針の例としては“damage control”などがある。これは外傷医学としての専門分野そのものである。

一方、外傷患者のなかには、気道確保や緊張性気胸の解除、初期輸液療法など基本的な処置がなされないために死亡している例がある。こういった死亡例を preventable death と称する。実は、このような症例を救命するための方策はそれほど難しいことではなく、一定の診療手順を遵守すれば救命率の向上を大いに期待できる。これを実践するためにはコンセンサスの得られた質の高い診療の標準が必要である。その代表的なものに国外で普及している ATLS® (Advanced Trauma Life Support)¹⁾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)²⁾が存在する。いずれも臨床修練の補完として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を開催して、標準化の啓発に努めている。その研修用のガイドラインとしてまとめられた内容が、そのまま初期診療の標準として臨床現場に応用されている。今回、本稿では JATEC™ が教える外傷診療の理論と診療手順を中心に解説する²⁾。

診療手順の構成

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る

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

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 とよぶ。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。いかなる状況でも第1のステップ; primary survey を省略してはならない。

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 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ルゴリズムであり、その誕生の背景は次のとおりである。

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1)。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、

* 大阪府立泉州救命救急センター所長

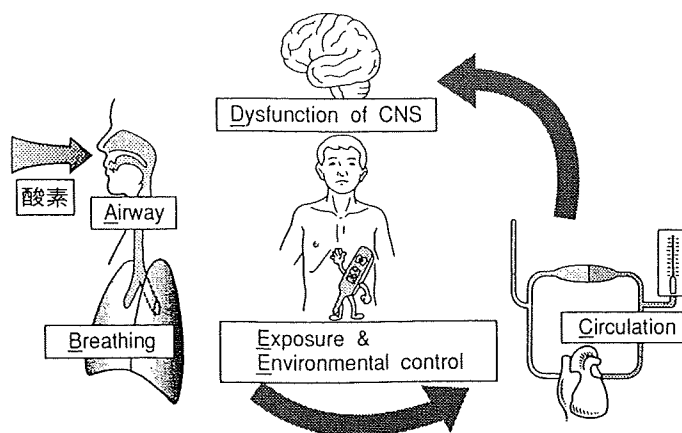


図1 生命維持の仕組みとその生理機能

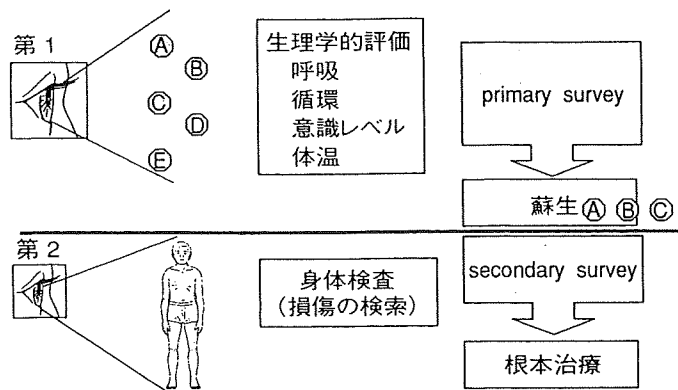


図2 JATEC™の診療手順

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)。

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。

以上の結果、図2のように診療手順を構成する。

初期診療の実際

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10~15 l/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 Chest, 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

出血性ショック
血胸・腹腔内出血・後腹膜出血

非出血性ショック
心タンポナーデ・緊張性気胸

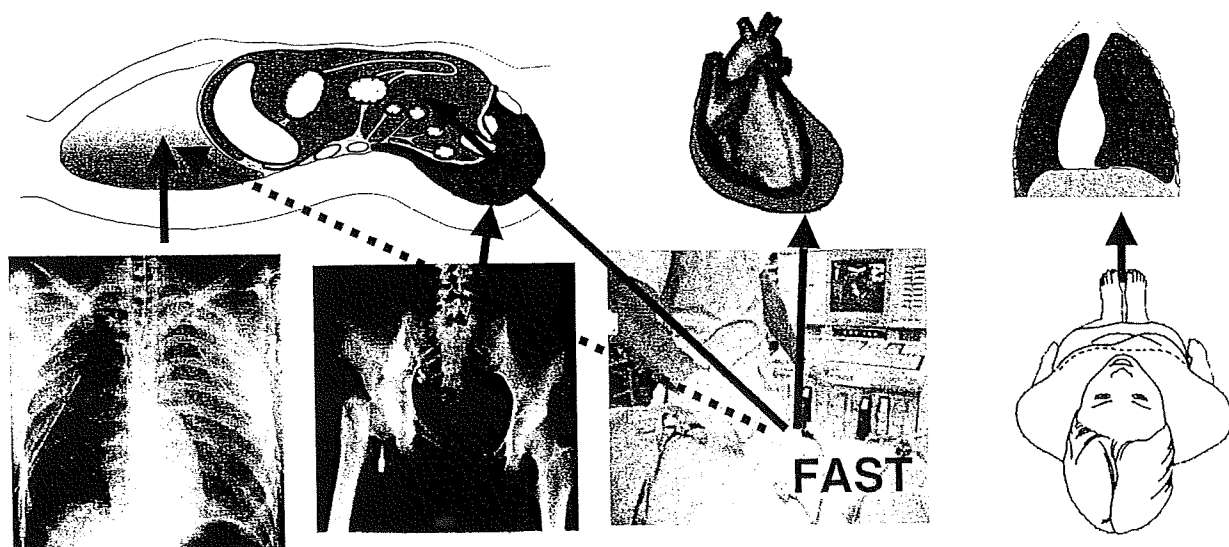


図3 ショックの鑑別 (FAST: 本文参照)

有無を検索する (図3)。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。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を脱気し、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

着衣をとり、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、可能な限りの蘇生に努め、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、「頭の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だし、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 (図4)。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。

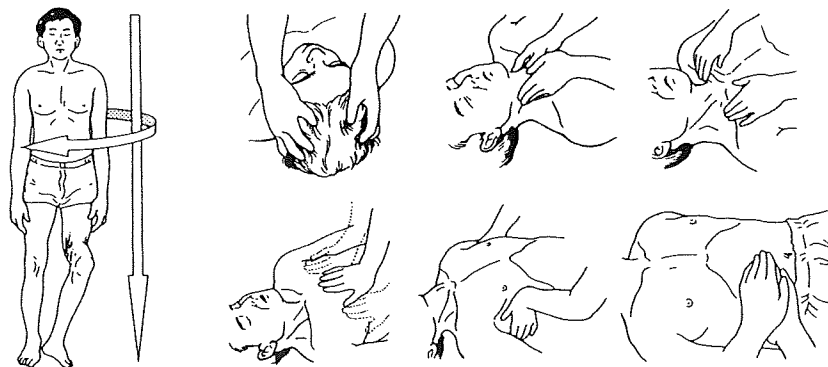


図4 系統的な身体所見

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's sign, 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, 気管の変位, 拍動する腫瘤など	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 (頸椎カラーはクリアランスできるまで継続)	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, クリック音 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)	腹腔内出血と管腔臓器損傷。とくに, 消化管 (後腹膜穿破), 膵損傷, 尿路損傷 (溢尿) に注意	X線, CT, FAST (US), DPL
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	頭蓋内損傷, 頸髄損傷, 末梢神経損傷	CT, MRI

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検査後に行ってよい。

3. 根本治療, またはそのための転院の判断

自己の診療能力や自施設の対応限界を越えて, 患者の診察を継続すべきではない。よりよい転帰を期

待するには, 損傷部位に応じた専門診療科に転科させるか, 転院させるべきである。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。

【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・日本救急医学会監修: 外傷初期診療ガイドラインJATEC, へるす出版, 東京, 2002.

特 集 | JATECTM コースの実際—外傷初療の標準化のために—

[総 論]

外傷初期診療ガイドラインと JATECTM コース

大阪府立泉州救命救急センター よこた じゅんいちろう 横田 順一朗

『救急・集中治療』

vol. 16 no. 3 2004 別 刷

総合医学社

【総論】

外傷初期診療ガイドラインと JATEC™ コース

大阪府立泉州救命救急センター よこた じゅんいちろう 横田 順一朗

[key words] primary survey, ABCDEs アプローチ, secondary survey, 防ぎ得た死亡

外傷患者の死亡と救命

悪性腫瘍や循環器疾患は我が国での主たる死亡の原因でもあり、日常診療でもその対象となる患者の数は多い。したがって、この領域での医学研究も活発であり、診療の質を向上させる様々な努力が払われている。これに対し、我が国では“ケガを治す医学”，すなわち外傷診療については、医療界全体からみると極めて関心が低い。平成14年の我が国の不慮の事故による死亡は1～19歳で第1位、20～29歳では自殺に次いで2位である。低年齢層の事故は主に溺水であるが、青少年のそれは交通事故が主な原因である。国民生産の担い手である若者が外因性疾患、とくに外傷で死亡し、また、一命を取りとめても後遺症に悩んでいることは紛れもない事実である。外傷による損失を国家的な見地から捉え、医学界自身がもっと真剣に取り組む必要がある。

最近の調査研究では、外傷死亡例のなかには救えるはずの症例が数多く含まれている¹⁾(図1)。外傷診療の進歩している米国では「防ぎ得た死亡」(preventable death)の頻度を20%以下にすることが理想とされるが、我が国ではまだまだ悲惨な現状といわざるを得ない。しかも、施設間の診療の質に大きな格差が存在することも同報告書は指摘している。このデータが示す今日の我が国の実情は、「Accidental Death and Disability: The Neglected Disease of Modern Society」という白書が、科学アカデミーから出された1960年代の米国の状況に似ている²⁾。国際的に競合しうる今日の医療レベルを考えると、我が国の外傷診療は相当遅れている。先の白書では、外傷患者に対する病院前救護や救急搬送体制、救急病院での医師の診療能力、病院内の診療体制の改善が強く求められた。さらには外傷診療の実態と転帰、外傷によってもたらされる経済的損失を正しく評価するための方法の欠除も指摘された。米国は多くの困難を克服し、外傷システムの構築、診療の質を維持する各種研修プログラムの開発、情報収集としてのtrauma registryの展開などにより、今日、外傷診療においては我が国よりはるかに進歩することになった。

- ◆生産能力が高く、将来性のある若年層が主に交通事故などの外傷で死亡している。
- ◆防ぎうる外傷死の頻度は20%以下が理想とされる。

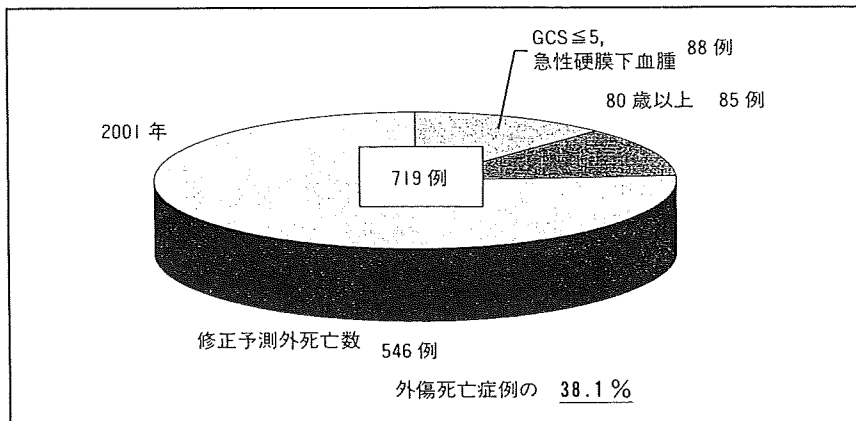


図1 修正予測死亡率からみた「防ぎ得た外傷死」

全国108施設の救命救急センターから収集したCPAOAを除く1510例を対象に、予測生存率5、修正予測生存率を割り出した。その結果、予測生存率50%以上である死亡例は719例(50.2%)であった。死亡を回避することが極めて難しい「GCS5以下の急性硬膜下血腫症例」または「80歳以上症例」に該当する予測外死亡症例は173例であり、これを除外した修正予測外死亡は546例(38.1%)であった。この546例は、避け得た外傷死である可能性が高い症例である。一般に20%以下が理想とされている。(文献1：島崎修次より引用)

- ◆外傷患者の死亡には時間経過で3つのピークがある。
- ◆第2、3のピークでの死亡例に救命の可能性がある。
- ◆救命には、手術室での蘇生を可能とする受傷後1時間が鍵を握る。

外傷医療体制

外傷患者の死亡には、時間的経過から概ね3つのピークがある³⁾(図2)。第1のピークは受傷直後の死亡で、脳の不可逆的破壊や心臓・大血管の破裂などが死亡原因である。現代医学を駆使してもなかなか助けられない。第2のピークとして数十分から2~3時間で死亡する群がある。腹腔内出血などの体幹内の出血が主たる原因となっている。緊張性気胸、肺挫傷や心タンポナーデなども含まれる。そして数日を経たのちに死亡する第3のピークがある。この死亡群は感染症や臓器不全が原因である。この第2、第3の死亡群に対しては、適切な医学関与があれば救命できる可能性が極めて高い。とくに、第2ピークの死亡原因となる出血を的確に制御すれば、結果として第3ピークでの死亡も減少し、全体として救命率が向上する。とくに受傷後1時間が勝負とされている。

受傷後早期の対応として、現場での処置や搬送中の応急手当など、病院前救護から病院での治療までが含まれる。ここでは、救急隊員、救急診療にあたる医師、そして手術や集中治療に携わる医療スタッフなど数多くの職種が関与している。しかも短時間で相当数のマンパワーが必要となる。短時間で的確な仕事を行うには、受傷から手術室までのシステム化が不可欠となる。米国ではtrauma systemとして外傷に特化した救急医療体制、病院の診療体制や研修プログラムが構築されている。とくに病院前救護が重要なことから、その目標を“The right patients in the right time to the

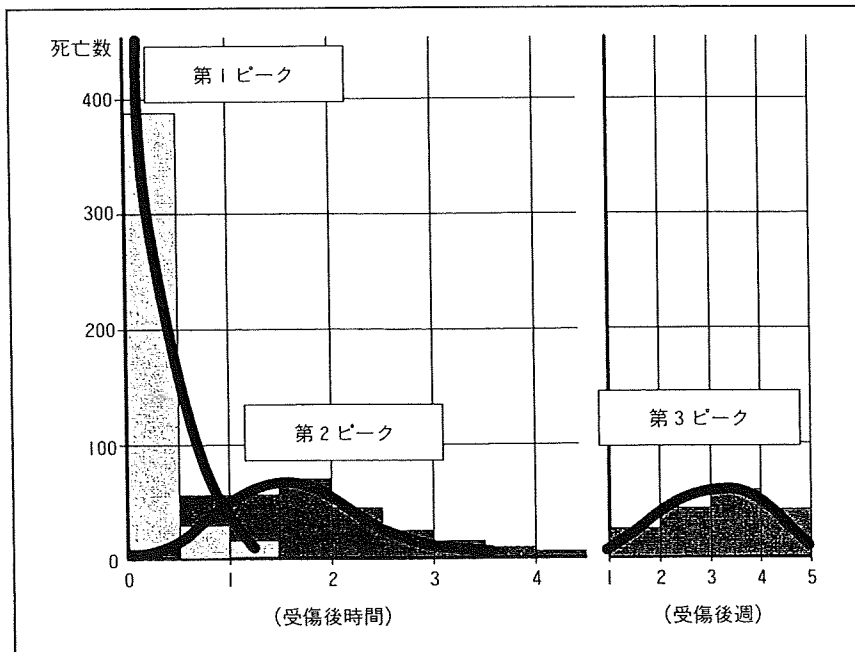


図2 外傷死の3つのピーク

San Francisco General Hospitalで2年間に経験した外傷死亡862例を分析し、Trunkeyらが1983年に報告したデータ(文献3:Trunkey DDより引用)。詳細は本文参照

- ◆外傷医療の質向上には、病院前救護と診療機能の緊密な連携が不可欠とされる。
- ◆病院前救護では重症度評価に応じた病院へ迅速に搬送することが重要である。
- ◆重度外傷の治療には、専門性の高い医療機関の存在が必須である。

right place”との格言で要約している⁴⁾。すなわち、①外傷患者の重症度を的確に判断し、②その重症度に応じた適切な医療機関に、③迅速に搬送することである。これに対応して、外傷患者の受け手としての病院の診療機能が重要となる。米国では重度外傷患者を専門に受け入れる“trauma center”として格付けを行い、医療機関側の診療機能を保証している⁵⁾。一方、我が国では主に三次医療機関である救命救急センターがこの役割を担っている。また、救急医療体制においても、病院前救護におけるメディカルコントロール体制を通して、外傷患者の重症度判定と適正な病院選定の指導がなされつつある。

専門性と普遍性

外傷患者を救命する手段として2つのカテゴリーがある。1つは、救命困難と思われる重症例に対し、挑戦的な治療戦略を駆使して救命を試みる方法である。これには専門性の高い知識と技能だけでなく、外傷チームとしてマンパワーを一度に投入できる診療機能が必要となる。治療方針の例としては、いわゆる“damage control”がある^{6,7)}。これは外傷医学としての専門分野の課題そのものである。したがって、これを実践できるのは救命救急センターなど重症例を専門に扱う高次医療機関に限定される。米

国の外傷センターに相当する。

一方、外傷患者のなかには、気道確保や緊張性気胸の解除、初期輸液療法など基本的な処置がなされないために死亡している例がある。一定の診療手順を守れば救命が可能であるため、こういった死亡例を preventable death と称する⁸⁾。我が国でのこの率は、冒頭に示したように相当なものである。実は、このような症例を救命するための方策はそれほど難しいことではなく、かつ意外と救命率の向上が期待できる。診療の質を保証するには、この preventable death を回避させることが我が国の最優先課題となっている。こういった診療手順はすべての臨床医に求められるため、どこでも展開できるよう普遍的なものでなければならない。

外傷初期診療の標準化

さて、preventable death を回避するためには、コンセンサスの得られた質の高い診療手順が求められる。すでに、米国外科学会は Advanced Trauma Life Support (ATLS[®]) の活動を通してそのひな形を提示し、一定の期間で手直しを行っている。我が国では ATLS を導入できなかった事情から、日本外傷学会外傷研修コース開発委員会において、我が国の診療実態を考慮した独自の開発を行った。外傷に関する論文、成書および外傷診療の手順書等を参考に、標準化のために根拠に基づく事項を集積して「外傷初期診療ガイドライン」を作成した⁹⁾。そしてそのガイドラインと後述する研修コースを一体化したものとして、Japan Advanced Trauma Evaluation and Care[™] (JATEC[™]) という名称をあてがった。

模擬診療としての JATEC コース

標準化された「外傷初期診療ガイドライン」を広く普及させるには、啓発活動が必要である。外傷診療には、外科学、脳神経外科学、整形外科、麻酔科学や集中治療学など様々な分野を包括した知識と技能が要求される。それぞれの専門分野との連携も重要であり、いずれの領域の医師も関与しなければならない。しかし、それぞれの専門家ともなると、標準化された診療手順の学習には抵抗が生じる。このため、単なるセミナーや座学のみでは効果を期待できない。もちろん、出版物としての「外傷初期診療ガイドライン」は最低必要な知識であるが、身につけるためには体を使い、手足を動かした体験学習が良い。いわゆる模擬診療やシミュレータによるトレーニングである。

現在、JATEC コースは2日間で表1に示すコースカリキュラムで、座学、技術・技能習得、ケースシナリオ等をこなし、最後に学習効果を判定するために OSCE (客観的臨床能力評価試験) を行っている。

なお、本コースは32名の受講に対し、約同人数の指導する講師陣が必

- ◆ preventable death とは、適正な処置が施されなかったために死亡することをいう。
- ◆ JATEC とは preventable death の回避を目的にした診療ガイドラインである。
- ◆ JATEC コースとは模擬診療を通して外傷診療の標準を習得する研修をいう。

表1 JATEC コースカリキュラム

時刻	内容
初日	
800	受付・集合
810～820	挨拶
820～835 (15)	JATEC 概要
835～855 (20)	JATEC 理論
855～935 (40)	初期診療総論
935～1005 (30)	初期診療のデモンストレーション
1020～1040 (20)	気道と呼吸
1040～1100 (20)	ショック
1200～1910 (50 x 8)	skill station(4人一組, 8グループ)
ST 1	気道確保の実技
ST 2	胸部外傷治療手技と胸部X線読影
ST 3	ショック時の対応(骨髄内輸液, FAST)
ST 4	骨盤外傷の扱いと骨盤画像読影
ST 5	意識レベルの見方と頭部CT読影
ST 6	頸椎保護と頸椎X線読影(クリアランス)
ST 7	primary surveyの実技
ST 8	secondary surveyの実技
2日	
800～820(20)	胸部外傷
820～845(25)	腹部骨盤外傷
845～905(25)	頭部外傷
905～925(20)	脊椎外傷
925～945(20)	四肢外傷
1000～1200(30 x 4)	ケースシナリオ / 4ステーション
1000～1200	ケーススタディー
1300～1500(30 x 4)	ケースシナリオ / 4ステーション
1300～1500	ポストテスト
1500～1600	質疑, 認定証授与, 閉会

(コースにより修正されることがある)

要である。現在、日本救急医学会の支援で、講師陣の育成に努めている最中である。早晚、多くの医師に受講の機会を提供できるはずである。コース受講やインストラクタに関連した情報はJATECのホームページ(<http://www.jatec-web.com/>)から入手して頂きたい。

JATEC が教える外傷診療理論⁹⁾

以下に、JATEC が教える外傷診療の理論を概説する。

1. 診療手順の2つのステップ

命を守るには確定診断より生命危機の状態を早く認知する。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。

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合せ、ABCDEs アプ

- ◆ 診療手順は primary survey と secondary survey の2つのステップからなる。
- ◆ primary survey とは生理学的評価を中心に、蘇生の要否を判断することである。
- ◆ secondary survey とは治療を必要とする損傷を検索することである。

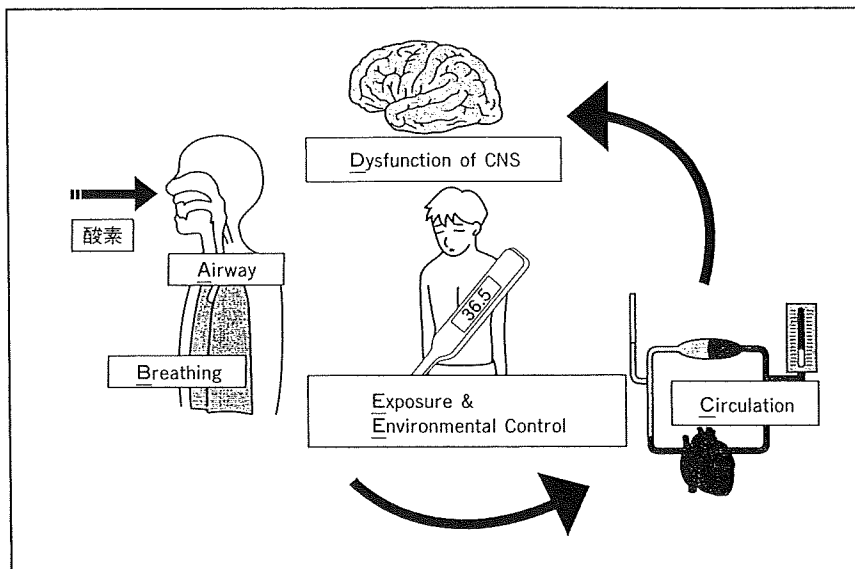


図3 生命維持の仕組みとその生理機能

生命維持は外気の酸素を体内に取り込み、細胞レベルまで搬送させることで成立している。この生理機能の代表的な項目を表現する英語表記の頭文字から、外傷診療の ABCDEs が生まれた。この ABCDEs が蘇生要否の判断を必要とする primary survey での重要なチェック項目となる。

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。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(図3)。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)。外傷初期診療の第一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。

3. secondary survey: 系統的な損傷検索

外傷初期診療の第2の目標は、見落としの無い全身の損傷検索と根本治療が必要か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。

4. 病院間搬送の的確な判断

JATEC は助けられる外傷患者の救命を期待するものであって、個々の

- ◆ 生命維持の仕組みから、primary survey の ABCDEs アプローチが生まれた。
- ◆ いかなる場合も、primary survey と蘇生を省いてはならない。
- ◆ 診療能力を超える場合は、蘇生を行ってから転院紹介する。

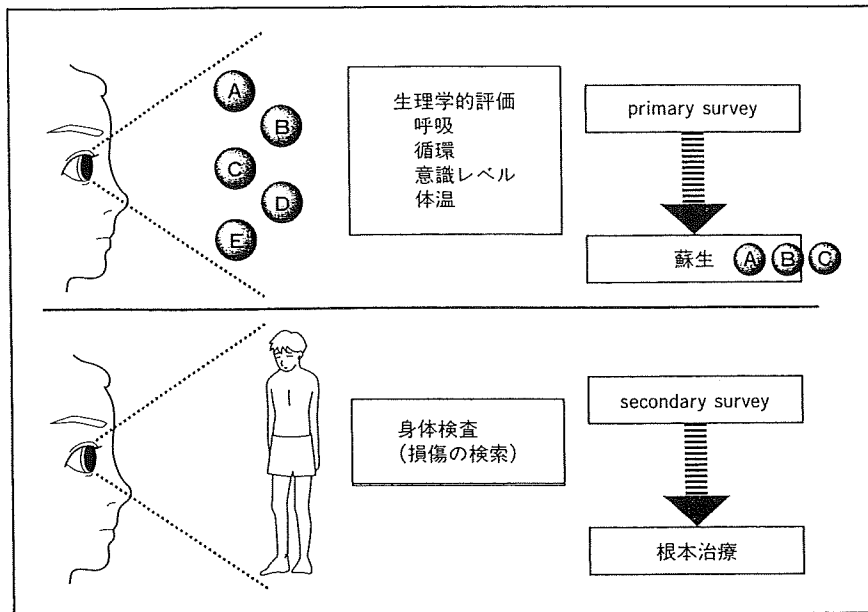


図4 JATECの診療手順

- ◆蘇生は primary survey と並行して行う。
- ◆気道が開放していれば、10～15 l/min の酸素投与を行う。
- ◆頸椎損傷が除外できるまで、カラー固定など頸椎保護を継続する。

損傷に対する根本治療を求めているのではない。例えば、肝損傷の治療方法や骨折の処置の仕方を教授することを目的にしている。むしろ、根本治療の必要とする損傷を見落とさず、適切な診療科へ紹介できることを期待している。状態の安定化をはかること、また、それを最大の担保に的確な転送の判断ができることを目指している。間違っても、自己の診療能力や自施設の機能を越えてまで外傷患者の診療にあたらぬよう、コースで指導している。

JATEC が期待する診療手順⁹⁾

別項で詳細に説明するが、要旨は以下の通りである(図4)。

1. primary survey と蘇生

処置室に入り次第、ただちに 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(A)

まず話しかけて気道の開放が確実かどうかを確認する。気道が開放されていれば100%酸素を10～15 l/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。

b) 呼吸管理と致命的胸部外傷の処置(B)

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．処置として気道確保と人工呼吸，胸腔ドレナージなどが必要となる．

c) 循環管理と止血(C)

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．さらに，脈拍数と血圧をチェックし，心電図も連続的にモニターする．同時に初期輸液療法を開始する．

i) 外出血はただちに止血

ii) 静脈路の確保と初期輸液療法

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

iii) 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である．

iv) 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を脱気し，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(D)

意識レベル，瞳孔径，対光反射，四肢運動をみる．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(E)

完全な脱衣で体表観察を行う．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に移る．ただし，自施設での対応に困難が予測される場合は，蘇生を継続しながら転院搬送の準備を行う．

2. secondary survey

secondary surveyは受傷機転や既往歴などの問診，“頭の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．

◆出血性ショックの鑑別には緊張性気胸と心タンポナーデが重要である．

◆ショックを認知すれば，加温した乳酸リングル液1~2 lを急速輸液する．

◆primary surveyで忘れがちなのが，体温測定と保温である．

a) 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、受傷機転などを聴き出し、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。

b) 系統的にみる身体所見

頭、上顎顔面、頸部、胸部、腹部、会陰・直腸・腔、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、外耳道を始め、肛門、尿道や腔などの“穴”は、内在する損傷を示唆する情報を与える。

3. 根本治療、またはそのための転院・転科

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。

JATEC が求める診療技能

先にも述べたが、JATEC は専門的に治療を完結できる技能を求めているのではない。四肢外傷や頭部外傷の各論的な診療技術は専門診療科の仕事である。しかし、それぞれの専門家でなくても preventable death 回避に必要な技能、すなわち蘇生に必要な技術習得は必須である。さて、そのような技能とはいかなるものか、またどこまで必要かは重要な点である。

米国で外傷死亡例を詳細に検討した研究がある。外傷システムが導入されず、ATLS の受講歴も徹底されていない 1990 年のモンタナ州の実態として、preventable death の頻度やその根拠となった不適切な処置が検討された¹⁰⁾。その結果、病院での preventable death の頻度は 27% であり、改善すべき不適切な処置には、胸部損傷に対する処置、気道の確保、輸液療法などがあった(図 5)。ここで指摘された不適切な処置を改善してこそ、preventable death が減少できるはずである。気管挿管の困難な例では甲状輪状靭帯穿刺(切開)を迅速に施行できなければならない。緊張性気胸に対する脱気、心タンポナーデに対する心嚢穿刺などは、preventable death 回避の必須の手段であることを示唆している。したがって、こういった研究を背景に表 2 に示す技能を初期診療医に求めることになる。JATEC コースでは preventable death 回避に必要な知識、技能として、先の表 1 に示したようにスキルステーション(表 1 の ST 1~ST 8)を設け、技能習得に努めてもらっている。

モンタナ州では ATLS 受講を推進し、州に外傷システムを導入させた。その後、Esposito らは再度、同じように外傷死亡の検討を行い、比較したところ、院内 PTD は 15% に減少していた¹¹⁾。我が国においても JATEC コースを普及させ、外傷に特化した搬送医療体制を構築することで、外傷診療の質向上が期待できるはずである。

- ◆ secondary survey の最初に、詳細な受傷機転と病歴を聴取する。
- ◆ 身体所見は頭から足へ、前面から背面へと系統的に行う。
- ◆ 決して忘れてはならない診察に、直腸診がある。