

救急医学

救急医療体制と災害医療

吉原 克則

東邦大学医療センター大森病院救急・災害統括部

要約：“救急医学”とは、救急治療を必要とする傷病者の診療、教育、研究を行う医学分野で、災害や集団災害、救急医療体制など社会的要素も含む。最初の講義として、救急医療体制の中で救急システム・救命救急センター、救急救命士制度・メディカルコントロールを中心に、また災害医学ではその定義・災害サイクル、分類・進化、災害拠点病院・DMAT、CSCATTTについて概説する。

救命救急センター制度発足より、当院は心肺停止患者に致死的不整脈患者が多く、病院前救護の重要性をいち早く指摘し、救急救命士制度導入からMCへの積極的関与を行っている。阪神淡路大震災は災害医療のwake up callで、多くの医療制度が再構築された。災害拠点病院、DMAT、情報網などの整備が掲げられ、その充実強化が継続されている。当院は区南部の災害拠点中核病院として大きな社会的責任を負うが、その災害医療対応の原則は、“CSCA TTTの確立”で、災害医療の成否に係わる必須事項である。

東邦医学会誌 66(1)：32-36, 2019

索引用語：救命救急センター、救急救命士制度、メディカルコントロール、DMAT、CSCATTT

“救急医学”とは、救急治療を必要とするすべての傷病者の診療、教育、研究を行う医学分野である。傷病発生の段階などにより、病院前救急医学、初期救急医学、救命救急医学と分けられる。その構成には外傷学、侵襲学、重症治療学、中毒学、症候学などが含まれる。臨床的には東邦大学医療センター大森病院（当院）では、総合診療科の中に内科、外科、救命救急センター、感染症科が存在し、救急災害統括部は救命救急センターと共同して研究、診療、教育を行っており、救命救急センター、集中治療室が主な診療病棟である。また災害や集団災害医学（mass casualty incident medicine）、救急医療体制など社会医学的要素も大きな研究対象としている。

救急医学の最初である今講義では、救急医療体制として救急医療システム・救命救急センター、救急救命士制度・メディカルコントロールを中心に、また災害医学では災害の定義・災害サイクル、災害の分類・進化、災害拠点病院・DMAT、災害医療とCSCA TTTを概説する。

I. 救急医療体制

1. 救急医療システム

救急傷病者には、歩行が可能で医院、病院に来院出来る（walking emergency patients）即ち一次救急患者と歩行が困難な傷病者に大別される。本講では主に救急車で搬送される傷病者を対象とする。

救急医療システムは、傷病者発生の救急情報、病院来院までの病院前救護（prehospital care）、救急搬送、救急施設・治療に繋がる医療体制によって成り立っている。病院前救護は、通常、都道府県消防が担当し、総務庁が総括している。東京消防庁管内では、居住対象人口が巨大で、23区および多摩地区の二か所に消防指令センター（災害救急センター）を置いて、一次、二次、三次救急医療施設、警察、一般市民、血液センターなどに情報を提供、収集を行っている。

救急搬送の際には、自治体消防機関の救急隊が使用する高規格救急車（救急車）が通常使用され、東京都では平成

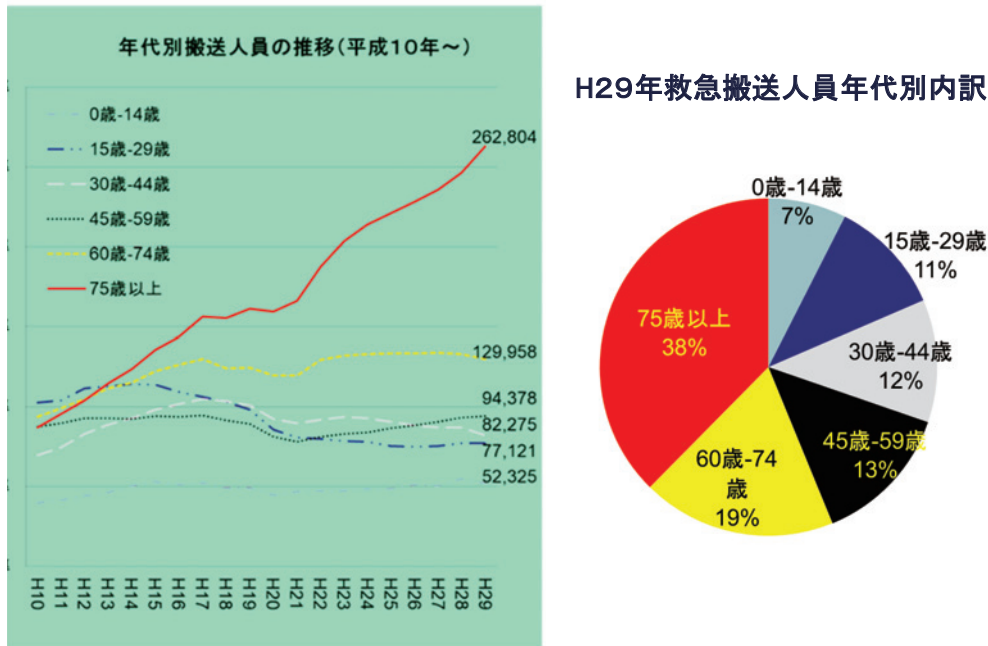


Fig. 1 年代別搬送人員の推移 (東京消防庁)

29年に救急車253台を操業させている。東京消防庁救急出動件数は、年々上昇し平成29年度では785,240件で前年より7,858件、1%の増加となっている。出動理由の内訳は、急病66%、一般負傷18%、交通事故7%、転院搬送6%で交通事故の減少が続いているが、その他大きな変化はない。しかし年代別搬送人員の推移を見てみると、平成20年頃から75歳以上の搬送人員の増加が著しく、平成29年度ではその割合が38%となっている (Fig. 1)。搬送傷病者は重症者が増加し、高齢化に伴う重症増加が一因している。今後ますます高齢化が進み、出動件数の増加、重症度の上昇が予想されるため救急車の適正利用は今後も厳格にすべきである¹⁾。

2. 救急医療施設と救命救急センター

救急医療施設は、一次から三次医療施設に分類される。入院や手術を伴わない一次救急医療は、休日夜間急患センターや在宅当番医などで行われている。二次救急医療は入院や手術を要する傷病者に対する医療であり、いくつかの病院が当番日を決めて救急医療を行う病院群輪番制や、共同利用型病院方式があり全国の398地区で施行されている。三次救急は、重篤な疾患や多発外傷に対する医療であり、全国で258カ所の救命救急センターや高度救命救急センターがこれにあっている。救命救急センターは、24時間365日、救急搬送を受入れ重篤な傷病者に適切な救急医療提供を行う。複数の診療科領域にわたる緊急疾患に対し高度、専門的医療を実施し、地域の救急患者を最終的に受け入れる。また救命救急士等へのメディカルコントロール (medical control; MC) や救急医療従事者への教育を

行う拠点となる。当院は昭和53年に全国で第三番目に救命救急センターとして認可された。

3. 救急救命士制度とメディカルコントロール

昭和63年、搬送時の救急隊処置について“暮らしの手帳”13号に「なぜ外国で許されている救急医療が日本では許されないのか」という記事が掲載された。此の頃、国際線機内での客室乗務員による自動除細動器 (automated external defibrillator; AED) 使用で乗客の心肺停止 (cardio pulmonary arrest; CPA) が対応されていたが、本邦ではAED使用も医療行為として医師しか使用が許されていなかった。大森病院第二内科循環器班から大田区救急隊と協働で、CPA症例に対する携帯型心電図研究が実施され、救急隊到着時の初期波形として心室細動 (ventricular fibrillation; VF) が欧米並みに高頻度に認められることを明らかにし²⁾、本邦においても除細動の有用性を指摘した。平成元年、心肺停止状態の救急現場における不整脈の実態調査が行われ、病院到着時CPA (当時はdead on arrival; DOA) の心電図所見が30%、VFで虚血性心疾患がその原因と考えられた。平成2年度厚生省研究班「DOA患者調査公表」で、CPAの社会復帰率は本邦1%、既にparamedic体制を敷いていたシアトルでは20%とされ救急患者の救命率向上のために現場への除細動器の導入や薬剤投与等、高度蘇生法は蘇生率改善に必要とされた。この様な経過から、国は救急救命士法を制定、平成3年7月より実施した。症状悪化や生命の危険がある重症傷病者に対する気道確保、心拍回復その他の処置すなわち「救急救命処置」を行う「救急救命士」を制定し、病院前救護体制の基盤と

した。当初は、現場から医療機関搬入まで CPA 症例に限定し、医師の具体的な指示の下 (MC) で気道確保、救急現場での電氣的除細動、静脈路確保のための輸液の 3 行為をすなわち特定行為が認められた。

直接指示を行う救急隊指導医によるオンライン MC も開始されたが、救急救命士が行う特定行為の質を保証する制度が明確でなく、その監督・確保という意識に乏しく、病院前救護の発展を伴う体制整備が十分でなかった。病院前医療行為を医師が直接指示・指導・助言する直接的 MC 及び事後にもこれを検証し、救急隊教育・実習、手順・プロトコルを策定し地域救急体制の構築に資するような間接型 MC を実行するため、平成 14 年、「東京都メディカルコントロール協議会」が設立された。

以後、厳格な MC 体制の下、CPA 症例に対して、指示無し除細動、気管内挿管 (麻酔科指導医の下で研修必要)、アドレナリン投与が順次許可された。平成 26 年には CPA 症例以外に、心肺機能停止前の傷病者に対する処置として、控滅症候群、出血性ショックなど血圧が低下し生命に危険がある傷病者に静脈路確保と輸液、およびインスリン、血糖降下剤使用糖尿病患者で意識障害者 (JCS10 以下、15 歳以上) に血糖測定し、必要に応じブドウ糖の静脈内投与も開始された。

II. 災害医学

WHO 救急救援専門委員会 (1991 年) によると災害医学とは「災害によって生じる健康問題の予防と迅速な救援・復興を目的として行われる応用科学で、救急外科、感染症学、小児科、疫学、栄養、公衆衛生、社会医学、地域保健、国際保健などさまざまな分野や、総合的な災害管理に関わる分野が包含される医学分野」と定義される。

1. 災害サイクルと災害相

災害発災から超急性期 (~3 日)、急性期 (~7 日)、亜急性期 (~4 週)、慢性期 (1 ヶ月~3 年) と時相が定義され、それぞれ衝撃期、緊急対応期、復旧・復興期、さらに静穏期、準備期、前兆期を過ぎて、また発災と輪廻する。この周期を災害サイクルと呼ぶ³⁾。国や国際的規模の災害も視点に入れると、災害予防 (prevention)、準備 (preparedness)、緊急対応・救援 (response)、復旧・復興 (recovery)、被害の軽減 (mitigation) と社会的な対応が必要で、その一部ではあるが、災害医学に包含される分野も多様で、国際的課題も存在し、発災が多い本邦では災害国際協力の機会も多くなっている。

現在、都市化と人口の過密化または地方での過疎、交通の過密化・高速化・同時多数搬送手段の発達、地下の利用、建物の高層化などにより災害発生状況は複雑化、多様化し、その具体的医療対応も一律には成り得ない。

2. 災害の分類と特徴

原因、被災地の広さなどから大別する。

(1) 自然災害 (広域・地域災害)

台風、洪水、地震、津波、雪害、火山爆発などにより人的、物的被害が大きい。年間 $M \geq 5$ の地震回数は世界の約 10% が本邦で発災し、まさに地震大国である。その人的被害は、揺れによる直接的な建物倒壊、火災発生、および津波によるもので、傷病構成が大きく異なる。過去の例からすると、関東大震災・火災、阪神淡路大震災・建物倒壊による外傷、東日本大震災・津波による溺死がそれぞれ死亡の 80% 以上を占めていた。近年では地球温暖化に伴う異常気象による台風の大型化や進路変化、集中豪雨なども多くなっている。都市部では、ライフラインの途絶、医療機関の麻痺、地方では孤立化が特徴である。

(2) 人為災害 (局地災害)

化学爆発、大火災、大型交通事故 (航空機、列車) や最近では CBERN すなわち化学 (Chemical) 有毒物質、生物 (Biological) 病原体やバイオハザード、放射性物質 (Radiological)、核兵器 (Nuclear)、爆発物 (Explosive) を用いたテロによる多数傷病者事案 (Mass Casualty Incident) に対する医療対応も喫緊の課題である。医療機関は正常機能、傷病者の分散収容は可能であるが、防護服、除染、拮抗薬など特殊で重症傷病者が多く、さらに社会的な不安要因が強い。

(3) 特殊災害

放射能・有毒物汚染の拡大などによる、長期化、二次災害で避難も含めて広範囲に波及し、現場確認、患者救出に長時間を要し、二次、三次災害の発生・拡大をもたらし、災害が複合・複雑化する。

3. 災害医療体制

平成 7 年 1 月 17 日の阪神淡路大震災では、人的被害も大きく、災害医療体制確立の遅れが指摘され、災害医療の“wake-up call”となった。厚労省防災業務計画が改訂され、災害拠点病院、災害派遣医療チーム、情報網などの体制整備が掲げられ、以後その充実強化が継続されている。

(1) 災害拠点病院

平成 8 年に厚生省の発令「災害時における初期救急医療体制の充実強化を図るための医療機関」で、都の設置運営要綱は、相当数の病床提供、多発外傷、控滅症候群、広範囲熱傷など重篤傷病者救命のための高度医療を行う、適切な患者受け入れ、搬出への対応機能、医療救護チームの派遣機能 (Disaster Medical Assistance Team : DMAT)、などの要件が求められる。平成 30 年で全国 731 施設、東京都では、82 施設が設置され、本院は品川、大田区の区南部災害拠点中核病院として活動している。

(2) DMAT

阪神淡路大震災では、死亡者数は発災後 48 時間以内に

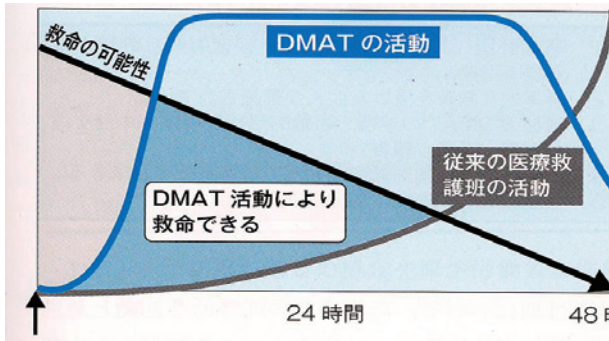


Fig. 2 DMAT 活動の意義；被災地活動・瓦礫の下の医療 “防ぎ得るはずの外傷死”の予防・対策

ピークに達したが、この中には、通常の重傷者対応で防ぎ得た外傷死亡者が多数存在し、実質的な医療需要は48時間以内にあるとされた。この超急性期“瓦礫の下の医療”を、“防ぎ得た外傷死”予防対策として、被災地外から派遣された医療チーム、DMAT制度が開始された (Fig. 2)。切迫する死を回避する評価、処置が可能な自己完結型DMATは、重傷者を治療が十分行える被災地外へ搬送し根幹本的治療を行う、広域医療搬送も担う。

(3) 災害医療対応の原則

英国の災害医療研修コース (Major Incident Medical Management and Support ; MIMMS[®]) では、災害医療の管理と支援手段に必要な項目として“CSCA TTT の確立”を提案している。すなわち C ; Command & Control (指揮と統制), S ; Safety (安全), C ; Communication (情報伝達), A ; Assessment (評価と報告), T ; Triage (トリアージ), T ; Treatment (治療), T ; Transport (搬送) を意味し、この確立が災害医療で必須の事項としている。指揮・統制とは命令系統を整え、医療、消防、行政などの横の関係を調整する。安全確認は先ず自分から始め、現場、生存者・傷病者の安全を確保する。多くの災害情報の収集と伝達手段・方法を確立する。状況、負傷者数、危険物、医療資源などを評価し、行動計画を立案する。これら項目の成否が災害医療の結果に大きく関わるため、繰り返し確認すべきで災害医療対応の基本コンセプトとされている⁴⁾ (Fig. 3)。

(4) トリアージ (Triage)

大災害時は医療においても人的、物的資源は不足し、多数傷病者との間に需給不均衡が生ずる。限られた資源で最大多数に最善医療を尽くすため、緊急度、重傷度により傷病者の治療優先順位を選定するトリアージが必要となる。軽症傷病者を除外し、救命の可能性の高い重症傷病者を優

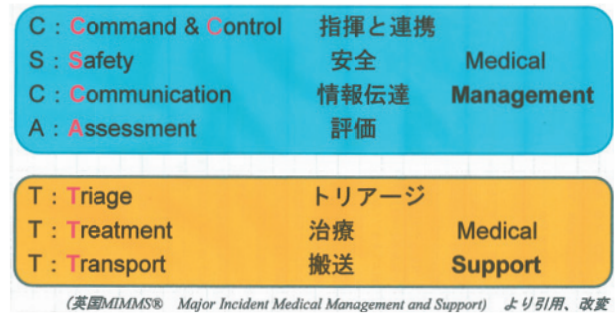


Fig. 3 大規模事故・災害への体系的対応に必要な項目：CSCATTT

先する。トリアージは、生理学的評価に基づいて迅速、簡便、安全、再現性から一次トリアージとして Simple Triage and Rapid Treatment (START) 法が汎用される。歩行が可能かで大きく軽症者をふるい分け、ABCに沿って緊急、準緊急を判別する⁵⁾。その後、医療資源に余裕がある医療対応が可能な場合、生理学的・解剖学的評価 (Physiological and Anatomical Triage ; PAT) 法により二次トリアージを行う。いわゆる要救護者 (災害弱者) すなわち小児、高齢者、妊婦、基礎疾患を有する者、旅行者も加えて評価する。

(5) 災害から学ぶ

災害、特に大震災は、医療を含めてその準備が重要である。多くの人知を尽くしても想定外が当たり前の様に起こる。災害は医療に、多くの課題を投げかける。必ず来る大震災に対する対応の仕方により、医療機関の真価が問われる。大森病院として着実に平時より対応していく態度が重要である。災害も自然の一分相で、東邦大学創設者、額田晋先生著書“自然生命人間”の中に説かれている医療理念とその対応は同一と考えている。

文 献

- 1) 救急活動の現況 平成29年 東京消防庁救急部 平成30年9月 (2018).
- 2) 安川 透. 急性心肺停止例の救急現場心電図と心拍再開の検討. 日本救急医学会関東地方会誌 1991; 12: 691-9.
- 3) Hogan DE, Burstein JL. Basic physics of disaster. In: Hogan DE, Burstein JL editors *Disaster Medicine*. Philadelphia: Lippincott Wilkins; 2002. p. 3-9.
- 4) 日本集団災害医学会編集, 監修. DMAT 標準テキスト. へるす出版; 東京: 2011. p. 26-7.
- 5) Benson M, Koenig KL, Schultz CH. Disaster triage: START, then SAVE-a new method of dynamic triage for victims of catastrophic earthquake. *Prehosp Disaster Med*. 1996; 11: 117-25.

Emergency Medicine

Emergency Medical System and Disaster Medicine

Katsunori Yoshihara

Department of Emergency and Disaster Medicine, Toho University Omori Medical Center

ABSTRACT: “Emergency Medicine” is one of the medical fields subjected to patients who need acute treatment. This field involves disaster and mass casualty incident medicines. For the first lecture of Emergency Medicine, an emergency medical system (emergency care system, critical care center, a Japanese paramedic, and medical control system) and disaster medicines (definition, disaster cycle, classification, disaster base medical center, DMAT, and CSCATTT) are subjected.

Doctors at the critical care center of Toho University Omori Hospital pointed out the importance of pre-hospital care by EMS for the life-threatening arrhythmia observed frequently in patients with cardiopulmonary arrest. Moreover, these scientific reports led the introduction of Japan paramedic system under Medical Control. The aggressive participation in this system has been continued from the beginning.

The Hanshin Awaji Great earthquake disaster awakened the disaster medicine field, and many disaster medical systems were rebuilt. Maintenance services, such as disaster-based hospitals, DMAT, the intelligence network, are advocated, and these reinforcement plans are continued now. Omori Hospital bears a big social responsibility as it is a core disaster-based hospital in the southern ward of the Tokyo metropolitan. The disaster principle for medical care is a requisiteness matter concerned with the success or failure of the disaster medical care by “establishment of CSCATTT”.

J Med Soc Toho 66 (1): 32–36, 2019

KEYWORDS: critical care center, Japanese paramedic system, medical control system, DMAT, CSCATTT