

Disaster Medical Assistance Team

Kang Hyun Lee

Department of Emergency Medicine, Wonju College of Medicine, Yonsei University, Wonju, Korea

A modern Disaster Medical Assistance Team (DMAT) is a group of professional and para-professional medical personnel organized to provide rapid-response medical care during a disaster situation. DMAT is a part of the disaster response system that acts as a trained, mobile, self-contained medical team in the acute phase of a disaster to provide necessary services such as triage, treatment, and transportation of injured patients in the devastated disaster area. The timeliness of DMAT response is critical to the administration of medical care and reduction of immediate mortality in disaster. While the number of members in a DMAT may vary between different nations. A small-scale DMAT is often composed of five to six people and there is good reason to consider this an effective unit for early disaster medical responses. An adequate structure and training system should be provided for Korean DMAT development in the near future.

Key Words: Disasters; Medical Assistance; Mass Casualty Incidents

Correspondence to: Kang Hyun Lee
우26426, 강원도 원주시 일산로 20,
연세대학교 세브란스기독병원 응급의학과
Department of Emergency Medicine,
Wonju College of Medicine, Yonsei
University, 20 Ilsan-ro, Wonju 26426,
Korea
Tel: +82-33-741-1612
Fax: +82-33-742-3030
E-mail: ed119@yonsei.ac.kr

Received 6 July 2015
Revised 14 July 2015
Accepted 17 July 2015

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

최근 각종 재난의 발생이 증가하면서 재난의료지원에 대한 중요성이 강조되고 있다. 재난발생 시 적절한 의료 대응을 위하여 재난의료지원팀(Disaster Medical Assistance Team, DMAT)의 활동은 매우 중요하다[1-3]. DMAT은 재난 시 전문적인 의료지원을 위하여 의료 인력과 의료지원인력으로 구성되어 의료장비와 긴급구호 약품을 가지고 재난 시 기동성 있게 의료지원을 할 수 있게 구성된 팀이다. DMAT은 국가재난의료시스템의 중요한 부분이며 재난 시 재난지휘체계 내에서 재난의료지원 활동을 한다. 재난에 대한 적절한 대비를 위하여 DMAT의 구성은 필수적이다. 각 국가별로 응급 의료체계의 특성과 국가별 재난의 특성이 달라 DMAT의 구성은 각 국가별 다양하게 조직이 되어 있다.

21세기에 들면서 사스, 조류독감, 에볼라 및 중동호흡기증후군(메르스) 등의 질병에 의한 재난이 늘어나고 있으며, 생물테러나 각종 분쟁이나 인공재난이 늘어나고 있다. 이러한 복잡한 재난 상황에서는 재난 희생자를 빠르게 구하기 위하여 빠른 DMAT의 활성화는 중요하다. 빠른 DMAT의 활성화를 위하여 DMAT의 조직구성과 훈련이 사전에 미리 준비되어 있어야 하며, 평상시 DMAT이 활성화가 되어 있는 것이 중요하다. 국내에는 DMAT의 역사가 오래되지 않았고 체계화가 되어 있지 않아 효과적인 DMAT의 활동이 이루어지지 않고 있으며, 효과적인 DMAT활동을 위하여 개선하여야 할 부분이 많다.

본 논고에서는 국내의 DMAT을 분석하고 국가 간 비교를 통하여 DMAT이 앞으로 나아가 할 방향을 모색하여 향후 효과적인 재난의료지원이 이루어지는데 기초 자료가 되고자 한다.

Disaster Medical Assistance Team의 역사

DMAT의 역사는 각 나라의 재난대응체계의 발달 정도에 따라 다양하다. 1990년대에는 성수대교의 붕괴, 아현동 가스폭발, 삼풍백화점 붕괴사고 등의 재난이 발생하면서 재난의료 대응체계에 대한 논란이 시작되었으며, 2003년에는 대구지하철 참사 때까지 조직적인 재난의료대응 없이 각 병원에서의 의료진 차출 수준의 대응으로 문제점이 지적되었다. 우리나라 DMAT은 재난지원 체계 내에서 법적인 지위를 갖는 공식적인 체계로는 갖추어져 있지 않다. 국내 DMAT은 2007년 보건복지부 중소도시형 응급의료체계 구축사업의 일환으로 개별 원주시 응급의료 기관을 대상으로 DMAT 교육 및 훈련 체계가 처음 시작 되었으며, 이때 구축된 DMAT이 2011년 7월 발생한 춘천 산사태에 출동하여 DMAT 구축 후 실제적인 활동을 경험하였다[4]. 2010년 이후의 반복적인 재난의 발생으로 응급의료 기관 중심의 재난의료대응 체계가 갖추어져 2014년도 경주 마우나 리조트 붕괴사고와 세월호 침몰사고를 경험하면서 재난의료의 대응이 조직화 되어 가고 있다.

미국의 DMAT은 1985년부터 활동이 시작되었으며 Federal Emergency Management Agency (FEMA)의 실행 조직으로 구성되어 있다. 미국의 DMAT은 1985년부터 2002년까지 50번의 DMAT의 출동 경험이 있다[5].

일본 DMAT의 역사는 1995년 한신 아와지 대지진 사건 이후 예방가능 사망자수가 500명을 넘는 것을 인지하고 재난 시 전문적인 재난의료지원 훈련을 받은 의사 간호사 및 행정요원들에 대한 훈련의 필요성이 제기 되었다. 그 이후 동경에서 2004년 8월에 DMAT이 창설 되었고, 2005년 일본 후생노동성이 일본 DMAT을 발족 시켰다. 2010년까지 일본 DMAT은 801개 팀에 4,986명이다.

대만 DMAT은 1999년 Chi-chi지역의 지진이 있을 후 2000년 7월에 만들어 졌으며, 2009년까지 약 2,500여명이 DMAT 훈련을 받아 30개 팀이 구성되어 있다[6].

Disaster Medical Assistance Team의 조직과 장비

1. 조직과 구성

DMAT내 팀 구성 조직은 각 나라의 DMAT의 운영 목적에 따라 다양하다. 미국 DMAT은 국가재난의료체계의 한 축이다. 미국 DMAT은 자원봉사자 기반으로 한 팀이 35명으로 구성하고 있으며 정부행정조직의 출동명령에 의하여 재난현장으로 출동한다. 미국 DMAT은 재난 초기 72시간 동안 하루 250명까지 치료를 하는 것을 목표로 하고 있다. 미국에서 전체 DMAT 수는 2014년 말 기준으로 55개 팀이 있다. 팀원들의 구성은 의사, 간호사, 의사보조(physician assistant), 약사, 호흡치료사, 응급구조사 및 행정요원 등으로 구성되어 있다. DMAT팀들은 1994년에 제정된 “Uniformed Services Employment and Reemployment Rights Act”법에 의하여 보호 받고 있다.

일본의 경우 5-6명으로 재난 급성기인 48시간이내에 재난의료 지원을 목표로 전문적인 훈련을 받은 팀이다. 일본 후생성은 2004년부터 DMAT양성 프로그램을 만들어 2010년까지 4,557명의 DMAT대원을 양성하였으며 393개 병원에서 734팀이 존재한다 (Table 1)[7].

우리의 DMAT은 2013년 기준 전국 66개 팀이 있으며 권역응급의료센터와 지역응급의료센터 내에 근무하는 인력들로 한 팀이 6-8명(의사, 간호사 또는 응급구조사, 행정요원)으로 구성되어 있다. DMAT의 출동은 중앙응급의료센터 내 재난응급의료상황실에서 출동 요청이 있는 경우 재난현장으로 출동한다.

2. 출동체계

DMAT의 출동체계는 각 국가의 응급의료체계 구성요소에 따라 다양하다. 소방기반의 응급의료체계를 구성하는 우리나라와 일본은 출동 형태가 유사하다. 국내 DMAT의 출동은 재난 및 안전관리 기본법 제51조에 의하여 재난 발생 시 긴급구조기관인 소방의 통

Table 1. Structure and Activities of Disaster Medical Assistance Team

	Korea	Japan	U.S.A.
Control by	MHW	MLWH	DHHS
Under laws/act/system	Basic act on National Disaster Emergency Medical Control Center	Basic act on disaster control measures	NDMS
Number of team	66 (2013)	734 (2010)	70 (2010)
Member of team	6-8*	5-6 [†]	35 [‡]
Deployment	< acute phase	< 6-24 hr	< 24-72 hr
Self-sufficient	-	< 72 hr	< 14 days
Level	1	2 [§]	3 + special

*-†Members of team in Korea and Japan include physicians, nurse or paramedic, logistical personnel. In addition to these members, U.S.A. teams have physician, physician assistants, pharmacists, respiratory therapists, paramedics, and emergency medical technicians.

‡Japan DMATs have 2 level (national and local).

||U.S. has advanced DMATs, that specialize in specific types such as hazardous material handling, decontamination, psychiatric, pediatric, burn etc.).

MLW, Ministry of Health and Welfare in South Korea; MHW, Ministry of Labor, Welfare and Health in Japan; DHHS, Department of Health and Human Services; NDMS, National Disaster Medical System. Ref. 7 with permission from the Medical Association of Nippon Medical School.

재단장이 요청하거나 보건복지부 장관이 요청하거나, 시도지사 또는 시장, 군수, 구청장의 요청(응급의료에 관한 법률 제18조)에 의하여 출동하는 체계이다. 재난발생 시 응급의료에 관한 법률 제 25조에 의하여 재난의료의 신속대응을 위하여 중앙응급의료센터 내 24시간 재난응급상황실이 운영되고 있다. 재난응급의료 상황실은 10명 이상의 사상자가 이미 발생하였거나 의심이 될 때 DMAT 출동 준비가 이루어지며 16명 이상의 사상자가 발생 시 출동이 이루어진다. 현재 DMAT 구성 병원은 권역응급의료센터가 중심이 되어 전국 20개소가 권역재난대응병원의 역할을 하고 있으며 105개 지역응급의료센터가 지역재난대응병원의 역할을 맡아 이들 병원에서 DMAT팀으로 구성되어 있고, 재난현장으로 출동한다.

3. 재난 대비 물품

국내 DMAT팀이 구비한 재난물품은 20개 재난대응병원에서는 재난현장으로 바로 출동할 수 있는 2.5톤 트럭으로 만들어진 재난의료지원 차량을 운영하고 있으며, 재난의료지원 차량 내에는 현장진료용 텐트, 발전기, 제독시설, 조명시설, 환자 감시장비 등 의료장비들을 갖추고 있다. 그러나 표준화된 약품 목록이나 처치 목록이 갖추어져 있지 않다. 일본이나 미국의 DMAT팀은 개별 DMAT 단위에서의 전문인명구조술을 할 수 있는 약품이나 치료장비 위주로 구성되어 있다. 국내 재난대비를 위한 재난대응병원들의 준비는 매우 부족하다. 2007년 조사한 국내 71개 응급의료센터 중 응급의료센터의 재난사고에 의한 고립에 대비한 3일간의 비상물품들을 보유한 경우는 식량(7.0%), 식수(12.7%), 드레싱세트(21.1%), 붕합세트(21.1%), 수액(23.9%)에 불과하였다. 비상발전기를 갖춘 응급의료센터는 66개(93.0%)였다. 재난으로 인한 병원의 고립에 대비한 국내 병원의 장비와 비상물품의 준비는 아직 절대적으로 부족한 상황이다[9].

Disaster Medical Assistance Team의 역할

DMAT의 역할은 재난현장에서의 중증도 분류, 응급처치 및 이송이 주 임무이다. 재난 시 현장의 의료지원뿐 아니라, 재난 시에 많은 환자들을 이송하고, 재해지의 병원 기능을 유지하기 위하여 재난 지역의 병원을 지원하거나, 병원 기능을 유지 확장하기 위하여 재난 지역이나 거점지역 병원으로 들어가 기존 병원의 지휘 하에 들어가 의료 행위를 지원한다. 재난 시에도 평상시의 응급 의료 수준을 제공하기 위하여 환자를 재해지 밖으로 이송하거나 재난 지역 인근의 광역 배후 의료시설까지 이송 등 기동성, 전문성을 살려 다양하고 현실적인 의료적 지원을 실행한다.

일본 도쿄 DMAT은 도쿄 소방청과 연계하여 활동한다. 도쿄 소방청의 판단에 따른 DMAT지정 의료 기관에 DMAT 출동이 요청되고 수락한 지정 의료 기관에서는 DMAT을 편성, 대기시킨다. 도

Table 2. Training system of Disaster Medical Assistance Team

	Korea	Japan	U.S.A.
Duration of training course (day)	2	3-3.5	3
National standard program	No	Yes	Yes
Certification by government	No	Yes	Yes
Special training	No	Confined Space Medicine	CBRNE
Recertification	No	Yes	No

CBRNE, chemical, biological, radiological, nuclear, explosion.

쿄 소방청은 의료 기관에 도쿄 DMAT 협력대를 파견하면서 도쿄 DMAT 대원은 연계된 전용 차량으로 출동한다(최근에는 병원 소유의 닥터 카에서 출동하는 경우도 많다).

국내 EMAT의 역할도 재난현장에서 중증도 분류, 응급처치 및 이송이 주 임무이다.

Disaster Medical Assistance Team 교육체계

각 국가들의 DMAT 교육 과정은 2일에서 4일간의 과정으로 다양하다(Table 2). 일본은 DMAT 대원이 되기 위하여 동경과 고베 2곳에 있는 재난교육센터에서 DMAT 대원 양성 과정을 이수하여야 한다. DMAT 대원은 원칙으로서 재난거점병원에 소속 의료진에 한한다.

일본 DMAT 대원 양성 연수는 “BT연수(Basic Training)” “RS연수(Registered Staff training)”으로 나뉘어 있다. RS연수에서는 실제로 도쿄 소방청 구급단과 연계하고 실기 중심에 구급 훈련을 실시하는 실습위주의 훈련이다. 일본은 후쿠시마 원전사고 이후에 그간 지진을 중심인 Confined Space Medicine에 대한 교육에서 다양한 재난 양상에 대한 DMAT 교육 프로그램에 변화가 일어나고 있다[8]. 미국은 3일 동안 국가에서 인정하는 표준 교육과정을 이수한 후 DMAT 대원이 된다.

국내 DMAT 과정은 표준화된 것이 없으며, 보건복지부에서 지원하는 국가재난의료인력지원 교육사업으로 대한응급의학회에서 진행되고 있다. DMAT 교육 인정도 정부에서 관장하는 인정체계가 없다. DMAT 교육 후 재 인정 과정은 일본에서만 시행되고 있다.

국내 Disaster Medical Assistance Team 출동 경험

대부분의 국내 재난 시 많은 경우에 다양한 형태의 DMAT이 출동을 하고 있으나 통일된 보고양식이 없어 특별한 자료가 없다. 국내 재난 및 응급의료 관련 학회지에 재난 시 실제 대응경험이 게재된 것은 9건 정도이며, 이중에 병원 기반의 DMAT 활동이 이루어진 것이 5건 정도이다[4,10-13](Table 3). 이들을 분석한 결과 재난 발생 후 DMAT이 실제 반응시간은 35분에서 11시간 20분까지 다양하다. 대부분의 DMAT 활동이 재난발생 이후 DMAT 출동 요청

Table 3. Summary of Disaster Medical Assistance Team deployments in Korea

Disaster	N of team	Members	N of casualties	N of dead	N of treated patients	Medical activity	Response time	Terms of activity
Chun-cheon Landslide Disaster ⁴⁾	1	2-Dr. 1-EMT, 2-Logistics	41	13	22	Triage, scene treatment	45 min	12 hr
Shelling of Yeonpyeong Island ¹⁰⁾	1	2-Dr. 3-EMT 1-Logistics 1-Driver	64	4	30	Triage, scene treatment	11 hr 20 min	3 days
Bus fell off the Incheon Bridge ¹¹⁾	1	-	24	14	12	Triage, scene treatment	35 min	1 hr
Landslides on Woo-myun Mountain ¹²⁾	1	8 9Dr. and nurses)	33	8	26	Triage, scene treatment	2 hr	-
Fire at Goyang Bus Terminal ¹³⁾	1-Regional EMC 2-Public Health Center	Regional EMC (Dr. 1-nurse, 1-EMT, 3-logistics) /Each Public Health Center(1-Dr. 2-nurses 2-logistics)	124	9	67	Triage, scene treatment	44 min	-

N, number; Dr, doctor; EMT, emergency medical technician; Hr, hours; min, minutes; -, unknown.

까지 시간이 소요된다. 이는 재난 발생 이후에 즉각적인 DMAT 요청이 이루어지는 시스템 구축이 되지 않아서이다. 재난 발생에 대한 신고는 119소방상황실로 재난이 신고되고 DMAT 출동에 대한 요청은 중앙응급의료센터를 통하여 전파되어 DMAT이 활성화되기 때문이다. 재난 현장에 빠른 접근을 위하여 대부분의 재난신고가 119소방상황실로 신고되는 만큼 119소방상황실에서 빠른 DMAT 출동 요청이 이루어져야 현장으로 빠른 접근이 가능하다. 119소방상황실로부터 출동 요청이 이루어진 후에도 현장으로 빠른 출동을 위하여 DMAT팀원들과 장비들이 항상 준비가 이루어져야 빠른 출동이 가능하다. DMAT팀들의 구성도 5명에서 8명까지 다양하다. DMAT 구성 인력이 다양한 이유는 국내 DMAT 출동 형태가 아직 정형화 되지 않아 DMAT 출동 요청 시 다양한 인력 구성으로 출동되기 때문이다. 대부분의 재난의 규모가 크지 않아 1팀의 DMAT이 출동하였으나 고양종합터미널 화재사고의 경우 3개 DMAT팀이 출동하였다. 한 팀은 지역의 권역응급의료센터에서 출동하였고, 2팀은 지역 보건소에서 출동하였다. 대부분의 팀이 5명에서 8명사이의 DMAT팀 구성원이 출동한 것은 미국의 대규모 DMAT팀보다 5-6명사이 소규모 DMAT팀 출동이 빠르게 재난의료 대응을 할 수 있다는 장점이 있다. DMAT 활동은 현장 처치와 중증도 분류가 주 시행된 역할이었다. 아직 대규모의 재난 발생 경험이 없어 재난거점병원에서의 의료지원이 없었으며, 이송 중 응급처치는 대부분 소방 119 구급차나 병원 내 구급차로 이송되므로 이송 중 치료는 구급요원들에 의하여 시행되기 때문인 것으로 사료된다. 현장 치료 장비들에 대한 구성이나 실제 사용현황에 대한 조사는 대부분의 국내 재난에 대한 논문이 기술이 되지 않았으나 DMAT 출동을 담당하는 재난거점병원들은 재난 시 재난장비를 신고 출동할 수 있는 2.5톤 트럭의 재난차량이 있으며, 재난 차량에

는 현장 진료소 설치를 위한 텐트와 발전 시설 그리고 전문응급처치를 할 수 있는 기본 응급의료장비들이 탑재되어 있어 현장에서 바로 전문응급처치를 할 수 있다.

결론

국내 DMAT의 실질적인 활동을 위하여 조직운영체계, 교육훈련체계의 많은 개선이 필요하다. 재난 현장에서의 효율적인 DMAT 활동을 위하여 DMAT팀이 현장에서 원활하게 사용할 약품과 물품에 대한 보완이 필요하다.

국내 DMAT은 아직 조직체계와 출동체계가 확실하게 구성되어 있지 않다. 권역응급센터나 지역응급센터에서 각 센터 별 DMAT 구성 수와 재난 시 역할 및 국가로부터 인증이 확실하게 이루어지고 의무와 권한이 명시되어야 한다. 재난의료지원은 재난 관련 기관들과의 유기적인 관계가 중요하다. 재난 발생 시 재난상황을 신고 받은 119소방상황실에서 재난거점병원들의 DMAT 팀들에게 출동 요청이 빠르게 연결될 수 있는 체계가 제도적으로 갖추어져야 한다. 각 DMAT에 대한 표준화된 교육과정을 만들어 교육체계와 인증체계도 갖추어져야 하며 국가가 교육 자원을 관리하여야 한다. 이러한 체계화된 교육체계를 위하여 국가지정 DMAT 교육 센터를 지정하여 운영되어야 한다. 또한 재난현장을 지원하는 DMAT 팀들의 의료장비나 약물에 대한 준비도 부족하다. 실질적인 현장재난의료를 바로 시행할 수 있는 준비를 위하여 출동 DMAT 대원의 생존을 위한 생존물품을 포함하여 언제든지 사용이 가능한 의료 장비와 약물이 준비되어야 한다.

REFERENCES

1. Schultz CH, Koenig KL, Noji EK. Disaster preparedness. In Marx JA, Hockberger RS, Walls RM, Adams J, eds. *Rosen's Emergency Medicine: clinical practice and administration*. St. Louis: Mosby; 2002:2631-40.
2. Pretto EA Jr, Safar P. National medical response to mass disasters in the United States: are we prepared? *JAMA* 1991;256:1259-62.
3. Roth PB, Gaffney JK. The federal response plan and disaster medical assistance teams in domestic disasters. *Emerg Med Clin North Am* 1996; 14:371-82.
4. Ko HJ, Lee KH, Kim OH, Cha YS, Cha KC, Kim H, et al. Experience of a disaster medical assistant team in the Chun-cheon landslide disaster. *J Korean Soc Emerg Med* 2013;24:493-9.
5. Mace SE, Jones JT, Bern AL. An analysis of disaster medical assistance team (DMAT) deployments in the United States. *Prehosp Emerg Care* 2007;11:30-5.
6. Wang TL, Hsu HC, Chang H. Composition of disaster medical assistance team personnel in Taiwan: comparison with USA system. *Ann Disaster Med* 2002;1:11-9.
7. Fuse A, Yokota H. An analysis of Japan disaster medical assistance team (J-DMAT) deployments in comparison with those of J-DMAT's counterpart in the United States (US-DMAT). *J Nippon Med Sch* 2010;77:318-24.
8. Anan H, Akasaka O, Kondo H, Nakayama S, Morino K, Homma M, et al. Experience from the great east Japan earthquake response as the basis for revising the Japanese disaster medical assistance team (DMAT) training program. *Disaster Med Public Health Prep* 2014;8:477-84.
9. Sohn CH, Yoon JC, Oh BJ, Kim W, Lim KS. Hospital disaster preparedness in Korea: aspect of basic supplies during a disaster. *J Korean Soc Emerg Med* 2008;19:22-30.
10. Jang B, Cho J, Kim J, Lim Y, Lee G, Yang H, et al. Disaster medical responses to the shelling of Yeonpyeong island. *J Korean Soc Emerg Med* 2013;24:439-45.
11. Kang S, Yun SH, Jung HM, Kim JH, Han SB, Kim JS, et al. An evaluation of the disaster medical system after an accident which occurred after a bus fell off the Incheon bridge. *J Korean Soc Emerg Med* 2013;24:1-6.
12. Moon HG, Kim SH, Oh SH, Park KN, Kim YM, Youn CS. Single center experiences to landslides on Woo-myun mountain: preparedness, response, and lessons learned. *J Korean Soc Emerg Med* 2013;24:7-13.
13. Chae HK, Kim GB, Park WN, Park JS, Seo JS, Kim IB, et al. Experiences of disaster medical response system in a fire at Goyang bus terminal. *J Korean Soc Emerg Med* 2015;26:149-58.