국내 헬리콥터 응급의료체계의 도입과 현황

조진성 · 양혁준

가천대학교 의과대학 가천대길병원 응급의학과

Introduction and contemporary condition of helicopter emergency medical services in Korea

Jin-Seong Cho, MD · Hyuk Jun Yang, MD

Department of Emergency Medicine, Gil Medical Center, Gachon University College of Medicine, Incheon, Korea

As most medical facilities in Korea have been concentrated in large cities, the need to improve emergency medical services in islands and mountainous areas has emerged. Consequently, the Ministry of Health and Welfare and local governments have introduced emergency medical helicopters (known as helicopter ambulances or air ambulances) with doctors in medically vulnerable areas. Having been introduced in two regions in 2011, air ambulances are operational in seven regions as of the end of 2019. The flight time is from sunrise to sunset, except in Gyeonggi province, which is open all day. Although the criteria for transport vary depending on whether an ambulance is available for operation, it is basically intended for emergency critical diseases, such as severe trauma, stroke, and acute myocardial infarction. From September 23, 2011 to December 31, 2018, a total of 10,367 transfer requests were received, which included 534 (5.2%) interruptions, 2,657 (25.6%) rejects, and 7,176 (69.2%) transfers. A total of 7,209 patients were transferred during this period, which included 1,693 (23.5%) patients of severe trauma, 1,149 (15.9%) patients of stroke, 802 (11.1%) patients of acute myocardial infarction, and 3,565 (49.5%) patients suffering from other emergency diseases. Some economic research on air ambulances in Korea has been reported to be cost-effective, but additional research should be performed. In the future, it is necessary to widen the area of operation of air ambulances and find alternative means of transporting patients during unfavorable conditions such as night or bad weather.

Key Words: Air ambulances; Emergency medical services; Rural health services

서론

중증 응급환자가 발생하면 신속한 응급처치를 제공하면서, 치료가 가능한 의료기관으로 긴급하게 이송이 필요하다.

하지만 우리나라는 대부분의 의료시설이 대도시에서 집중되어 있어 도서 산간 지역의 환자는 적절한 이송수단이 없거나, 장시간 이송으로 인해 치료시기가 늦어지는 경우가 종종 발생한다. 정부에서는 이에 따라 도서 취약지역의 응급의료서비스 개선의 필요성이 대두되었다[1,2].

한편 정부의 여러 부처에는 응급환자를 이송할 수 있는 헬기가 이미 운영되고 있다. 2010년 당시 소방방재청 26대, 해양경찰청 17대, 산림청 30대, 국방부 5대로 총 78대가 있고, 이 기관들의 헬기는 각기 개별적인 신고접수 체계와 운항 체계로 운영되었다. 그러나 이러한 헬기들은 대부분 응급환자 전용이 아닌 화재진압, 구조, 홍보, 훈련 등 다목적

Received: March 2, 2020 Accepted: March 16, 2020

Corresponding author: Hyuk Jun Yang

E-mail: yanghj@gachon.ac.kr

© Korean Medical Association

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.

으로 이용되었기 때문에 환자이송 상황이 발생할 경우 신속한 반응이 어려웠고, 이송 중 응급처치에도 많은 제한이 있었다. 또한, 환자이송 실적도 저조하였는데 실제로 2005년부터 2009년까지의 소방항공대 활동실적을 보면 전체 운항 중 3.6~8.9%만이 응급환자의 이송에 이용되었고, 2011년 응급의료 통계연보에 따르면 국방부, 해양경찰청, 산림청 등의 헬기는 응급환자 이송실적이 1대당 연간 1.37~8.41건으로 저조한 분포를 보였다[3,4]. 한편 1996년부터 1개 민간병원에서 응급환자 이송용으로 헬기를 운영하고 있지만, 이송 대상이 환자의 병원 간 이송 혹은 장기 이송에 국한되어 있어 제한이 있었다[5].

이러한 이유로 2011년 보건복지부와 지방자치정부에서는 도서 및 산간의 응급의료 취약지역을 중심으로 의사를 포함한 전문 의료진이 탑승하여 중증 응급환자 이송 및 처치를 전담하기 위한 응급의료 전용헬기를 도입하게 되었다. 이를 통해 국민의 응급의료 수혜 격차를 해소하고 응급 환자의 사망과 장애 감소에 기여하고자 하였다[6].

국내 응급의료 전용헬기 현황

응급의료 전용헬기는 응급의료에 관한 법률 제46조의 3항에 따라 응급의료 취약지역 응급환자의 신속한 이송 및 응급처치 등을 위하여 응급환자 항공 이송을 전담하는 헬리콥터를 말한다[7]. 이 헬기에는 의사가 탑승하기 때문에 일명 ‘닥터헬기’로 많이 불리고 있다.

1. 응급의료 전용헬기의 도입과정

보건복지부는 2011년 응급환자 이송 취약지 중 구급차가 접근하기 힘든 도서지역을 포함하는 6개 시도(인천광역시, 경기도, 충청남도, 전라북도, 전라남도, 경상남도)의 의료기관을 대상으로 공모하였고, 헬기 사업자도 같은 시기에 공모하였다. 그 결과 2011년 9월부터 선정된 2개 지역인 인천광역시와 전라남도에서 응급의료 전용헬기 사업을 시작하였다. 이후 2013년 7월에는 강원도와 경상북도 지역이, 2016년 1월에는 충청남도와 전라북도 지역이, 2019년 8월에는 경기

도가 선정되어 운영을 시작하여 2019년 12월을 기준으로 총 7개 지역에서 운영되고 있다[8].

2. 응급의료 전용헬기의 운항 기본원칙

운항시간은 최초 오전8시30분 부터 일몰까지로 시작하였고, 2011년 11월부터 일출부터 일몰까지로 변경되어 운영하고 있으며, 2019년 8월에 경기도에서 시작된 헬기에 한해서 24시간 운영하고 있다. 운항범위는 헬기의 제원, 배치 병원의 위치 및 타기관 헬기 운항범위 등을 고려하여 보건복지부 장관이 정하고 있다. 최초 2011년에는 안전상의 문제로 50 km의 반경으로 운영하다가 점차 확대하여 2018년 2월에는 편도 255 km(인천 시청에서 백령도까지)를, 2019년 경기도에 배치된 응급의료 전용헬기는 전국을 포함하여 운항하고 있다. 탑승 인력은 기장과 부기장, 의사 및 보조 의료인력을 각 1인씩 필히 탑승하여 운항해야 한다. 경기도 지역 응급의료 전용헬기는 이와 별도로 정비사 1인, 구조·구급대원 1인을 추가로 탑승시킬 수 있다. 응급 환자는 1인을 원칙으로 하되 의사 및 기장의 판단 하에 2인까지 이송할 수 있으며 필요에 따라 동승자 1인을 탑승시킬 수 있다. 헬기는 배치 의료기관 혹은 인근 계류장에서 대기하여 출동이 필요한 경우 의사와 간호사(혹은 응급구조사) 등이 탑승한 후 5분 이내 현장으로 출동함을 목표로 하고 있다. 헬기 출동 요청은 119 구급대원, 소방 상황실, 해경 상황실, 경찰청 상황실, 군 상황실, 보건 의료기관의 의사 및 보건 진료원 등만이 가능하며 출동 요청 적격자가 없는 지역에 한해서 시·군·구에서 정한 자로 대체할 수 있다. 출동의 결정은 의학적 기준 충족 여부와 기계적 또는 환경적 기준 여부에 따라 결정이 된다. 의학적 기준은 대상지역, 요청자의 자격, 환자의 의학적 상태를 고려하여 의사가 결정하고, 기계적 또는 환경적 기준은 운항시간, 기상, 이착륙장, 항공기의 상태 등을 고려하여 기장이 결정한다. 의료비용은 환자의 이송 도중 제공된 의료행위에 한해서만 청구할 수 있다[9-11].

3. 응급의료 전용헬기의 임상적 이용

응급의료 전용헬기는 응급의료에 관한 법률 제46조 3항의 법적 근거로 운영되고 있으며, 응급의료에 관한 법률 시행규

Table 1. Criteria for dispatching air ambulances in the area where ground ambulance service is available

Classification	Area where ground ambulance service is available
Suspicion of severe trauma	Injury mechanism
	Vehicle accidents (including tillers and tractors)
	Passenger's death in the same vehicle or ejection from automobile
	Intrusion: >50 cm, vehicle cabin; >30 cm
	Vehicle overturns
	Bicycle/motorcycle accidents
	Crash at speeds over 35 km/hr, ejection of passengers
	Falls
	Fall over three floors or in the mountains
	Gunshot or penetrating wounds
	Train, ship, aircraft accident
	Patient's appearance
	Head trauma with headache, vomiting or deformation
	Two or more proximal long-bone fractures, amputation
	All penetrating injuries to head, neck, torso, and extremities proximal to elbow and knees
	Paralysis of one or more of the limbs
	Suspects of fractures of the femur, pelvis, spine or multiple ribs
	Vital sign
	Mental change (below "V") or consciousness decreases during an observation
	No or weak pulse, shallow or absent breathing
	Signs of shock (hypotension or tachycardia or tachypnea)
	Trauma of pregnant women
	Lightning, electric shock and severe burns (exposure to flames and smoke)
Suspicion of myocardial infarction	Sudden chest pain or palpitation
	Chest pain or palpitations in patients with hypertension or diabetes
	Hypotension or dyspnea
Suspicion of stroke	Sudden motor paralysis in one or more limb
	Sudden sensory change in one or more limb
	Sudden paralysis of the extraocular muscles, facial muscles, or lingual muscles
	Sudden loss of consciousness
	Sudden severe headache
Others	When a dedicated helicopter is necessary to avoid the risk of life-threatening or limb loss

Helicopters in Gyeonggi province is operated as a separate guideline. Reproduced from Ministry of Health and Welfare. Detailed guideline for air ambulances. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2016 [11].

칙 38조 2항의 기준에 따라 장비와 의약품 및 환자 인계접 관리를 규정하고 있다[7,12]. 또한 보건복지부에서 제정한 응급의료 전용헬기 운영 기본 및 세부 지침에 따라 출동 요청 기준을 규정하고 있다(Tables 1,2) [11]. 출동 요청의 기본원칙은 현장 또는 이송 중 전문의에 의한 응급 진단과 치

Table 2. Criteria for dispatching air ambulances in the area where ground ambulance service is not available

Classification	Area where ground ambulance service is not available (in addition to the guidelines for ambulance service area)
Injury	External bleeding that does not stop bleeding
	Snake bites
	Shock from bees, jellyfishes, etc.
Serious disease	Status epilepticus
	Acute respiratory distress
	Cardiac arrest
	Decompression sickness
	Acute abdomen with tenderness
	Bleeding from the digestive tract
	Pesticides, poisoning
	Drowning
	Sudden shortness of breath
	Mother with signs of childbirth
	Neonates

Helicopters in Gyeonggi province is operated as a separate guideline. Reproduced from Ministry of Health and Welfare. Detailed guideline for air ambulances. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2016 [11].

료가 필요한 경우이거나 응급헬기 외에는 마땅한 이송수단이 없는 경우 혹은 Table 1과 2의 기준에 맞는 경우에 요청할 수 있다. Table 1과 2의 기준은 지상이송보다 항공이송이 효과적인 구급차 운행 가능 지역과, 항공이송 외에 신속한 이송수단이 없는 구급차 운행 불가능 지역을 구분하고 있다 [10,13]. 병원 간 이송에서도 이송 요청할 수 있는데, 출혈성 및 허혈성 뇌졸중의 수술 및 집중치료, 급성심근경색에 대한 재관류 요법 및 집중치료, 중증 외상에 대한 응급수술 및 집중치료, 심폐소생술 후 자발 순환이 회복된 자의 저체온 요법, 기타 환자의 치료를 위한 응급수술 및 중재술 등이 필요한 경우 가능하다. 단, 이때도 해당 환자의 최종 치료를 즉시 제공할 수 있는 의료기관까지의 이송시간이 지상 구급차로 40분 이상 소요될 것으로 예측되며, 응급실에 있는 환자에 한해서 가능하다. 이외에도 재난 등 대규모 사상 환자가 발생한 경우에도 응급의료 전용헬기를 운영할 수 있다[11]. 이와 별개로 경기도 지역 응급의료 전용헬기는 별도의 지침에 따라 응급의료에 관한 법률 시행규칙 제2조 별표 1의 '응급 증상 및 이에 준하는 증상 기준' 및 권역 외상센터 운영지침의 '중증 외상환자 이송 기준'에 따른 다른 출동 요청 기준을 가지고 있다[12].

Table 3. Performance of air ambulances by region (September 23, 2011 to December 31, 2018)

Region	Total ^{a)}	Transport	Interruption	Reject
Total	10,367	7,176 (69.2)	534 (5.2)	2,657 (25.6)
Incheon metropolitan city	1,744	1,044 (59.9)	75 (4.3)	625 (35.8)
Jeollanam-do	2,470	1,663 (67.3)	144 (5.8)	663 (26.8)
Gangwon-do	1,692	1,172 (69.3)	116 (6.9)	404 (23.9)
Gyeongsangbuk-do	2,577	1,868 (72.5)	137 (5.3)	572 (22.2)
Chungcheongnam-do	1,161	868 (74.8)	33 (2.8)	260 (22.4)
Jeollabuk-do	723	561 (77.6)	29 (4.0)	133 (18.4)

Values are presented as number or number (%). Reproduced from National Medical Emergency Center. Air ambulances operation support project. Seoul: National Emergency Medical Center; 2018 [14].

^{a)}Data for Gyeonggi-do regions starting after 2019 are not included.

Table 4. Number of people of air ambulances transport by disease/trauma (September 23, 2011 to December 31, 2018)

Year	Total ^{a)}	Severe trauma	Ischemic/hemorrhagic stroke	Acute coronary syndrome	Other emergency diseases
Total	7,209	1,693 (23.5)	1,149 (15.9)	802 (11.1)	3,565 (49.5)
≤2013	881	194 (22.0)	97 (11.0)	116 (13.2)	474 (53.8)
2014	950	247 (26.0)	144 (15.2)	93 (9.8)	466 (49.1)
2015	941	296 (31.5)	134 (14.2)	58 (6.2)	453 (48.1)
2016	1,196	335 (28.0)	204 (17.1)	180 (15.1)	477 (39.9)
2017	1,565	317 (20.3)	244 (15.6)	171 (10.9)	833 (53.2)
2018	1,676	304 (18.1)	326 (19.5)	184 (11.0)	862 (51.4)

Values are presented as number or number (%). Reproduced from National Medical Emergency Center. Air ambulances operation support project. Seoul: National Emergency Medical Center; 2018 [14].

^{a)}Two patients were transported at the same time per dispatch, which was more than the number of transports in Table 3.

4. 응급의료 전용헬기 출동현황

헬기운항은 상황에 따라 중단하거나 기각할 수 있다. 중단은 출동 요청이 왔을 때의 제반 사항이 출동 요건에 맞았지만 운항 도중 기상이 변화하였거나, 운항 중 출동 요청자에 의해 출동 요청이 취소되는 경우, 착륙장 혹은 인계점의 문제가 발생한 경우 등으로 인해 운항을 도중에 멈추는 경우를 말한다. 기각은 출동 요청이 들어온 당시에 출동 요건이 맞지 않는 경우로 의학적 조건에 맞지 않거나, 우선 출동해야 하는 다른 상황이 발생하거나, 기상조건이 운항하기에 부적합한 경우, 정비 혹은 연료 등의 기계적 문제, 거리 제한, 운항시간 제한 등이 있어 출동 자체를 하지 못하는 경우 등에서 운항 자체를 시작하지 않는 경우를 말한다. 응급의료 전용헬기의 전체 출동 요청 건수는 2011년 9월 23일부터 2018년 12월 31일까지 총 10,367건에 해당하고, 이중 중단 534건(5.2%), 기각 2,657건(25.6%)을 제외한 7,176건

(69.2%)을 이송하였다. 2011년에 시작한 인천광역시와 전라남도에서는 가장 먼저 시작한 지역임에도 불구하고, 2013년에 시작한 강원도와 경상북도에 비해 총 누적 이송건수가 상대적으로 적다(Table 3) [14]. 2014년을 기준으로 출동 중단된 사유를 보면 기상적 요인이 31.9%로 가장 많았고 의학적 요인 및 요청자 취소가 26.6%, 시공간 요인이 6.4%, 물리적 요인이 2.1% 순으로 나타났다. 기각 사유를 보면 기상적 요인이 56.3%로 가장 많았고, 시공간 요인이 11.8%, 물리적 요인이 8.3%, 의학적 요인이 6.0% 등의 순서로 나타났다[9]. 이를 통해 응급의료 전용헬기 출동은 기상적 요인에 가장 큰 영향을 받음을 알 수 있다.

연도별 이송된 환자 수를 보면 2013년 이전까지의 누적 이송은 881명, 2014년 950명, 2016년 1,196명, 2018년 1,676명으로 지속적으로 상승하였다. 이는 응급의료 전용헬기의 운항지역이 늘어난 것

도 원인이지만, 각 지역별 운항건수도 증가했기 때문이다. 또한, 질환별 이송 환자 수를 보면 전체 7,209명 중 중증외상이 1,693명(23.5%), 허혈성/출혈성 뇌졸중이 1,149명(15.9%), 급성심근경색이 802명(11.1%), 기타 응급질환이 3,565명(49.5%)으로 나타났다. Table 3의 이송건수 7,176건보다 이송된 환자가 7,209명으로 많은 이유는 1회 출동 시 2명의 환자를 이송하는 경우가 가끔 있기 때문이다(Table 4) [14].

5. 응급의료 전용헬기 효과분석

항공의료이송은 지상 구급차를 이용한 이송보다 더 많은 비용이 든다. 항공기 구입 비용이 구급차보다 훨씬 비싼 뿐만 아니라 정기적인 부품교체 비용을 포함한 정비 비용, 항공기 관련 전문인력 고용(조종사, 정비사, 운항관리사 등), 착륙지대 관리 등 유지비용도 훨씬 많이 들기 때문이다[13]. 이러한 이유로 헬기를 이용한 항공의료이송에 대한 비용문

제는 계속 논란이 되고 있고, 비용-효과에 대한 기존의 분석연구들 또한 다양한 결과를 보여주고 있다. 일부 연구에서는 헬기가 지상 구급차를 이용한 경우보다 비용-효과가 떨어진다는 보고를 하였지만 다른 연구에서는 사망 가능성이 높은 외상 환자를 생존 시키므로 이송 환자 1인당 연간 2,227-3,292달러의 비용-효과가 있다고 보고하였고, 비외상 환자에서도 1인당 3,258-91,478달러의 비용-효과가 있음을 보고하였다[15,16]. 한편, 한 연구에 의하면 2011년부터 2015년 2월까지 응급의료 전용헬기를 통해 이송된 데이터를 분석한 결과, 환자 이송시간이 62.2분 감소하였고, 중증 외상 환자군에서 사망률이 유의하게 낮아진 것으로 보고하였다. 이 연구에서 중증 외상만을 대상으로 분석한 결과 이송 100건당 총 편익은 50.9억 원으로 헬리콥터로 이송하는 경우 비용 대비 편익이 5.8로 나타나 경제성이 있는 것으로 보고하였다[17]. 이러한 연구결과 등에도 불구하고 우리나라에서 운영하는 응급의료 전용헬기는 도서 산간 지역의 응급의료서비스를 개선하고 재난을 대비하기 위한 목적으로 헬기를 운영하기 때문에 단순한 비용-효과로 보는 것은 무리가 있다.

결론

응급의료 전용헬기는 2011년 9월 23일부터 보건복지부와 지방자치정부가 시작한 사업으로 2019년 12월 기준으로 7개 지역에서 운영되고 있다. 그 목적은 헬기에 의사를 포함한 응급의료진이 탑승하여 응급실을 현장에 접근시키는 것으로 현장에서부터 환자를 안정시키면서 이송하는 것이다. 이를 통해 도서 산간 지역의 취약지 응급의료서비스를 개선하고 재난에 대비하고자 하였다. 하지만 아직 응급의료 전용헬기만으로는 전국을 아우르기에는 부족하며, 헬기의 특성상 밤이나 악천후 같은 조건에서는 운영하기 어려운 점이 있다. 이를 극복하기 위해 닥터카와 같은 대체방법을 검토하거나, 소방청, 국방부, 해양 경찰청, 산림청과 같이 기존의 헬기를 운영하는 타 기관과의 긴밀한 협조가 필요하며, 장기적으로는 응급의료 전용헬기 운영지역의 확대가 필요하다.

찾아보기말: 응급헬기; 응급의료서비스; 취약지 보건의료

ORCID

Jin-Seong Cho, <https://orcid.org/0000-0001-6762-4692>

Hyuk Jun Yang, <https://orcid.org/0000-0001-8324-9749>

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

Acknowledgement

This study was supported by Ministry of Health and Welfare, Republic of Korea.

References

1. National Emergency Medical Center. The introduction and operation project of the air ambulances in 2011 [Internet]. Seoul: National Emergency Medical Center; 2012 [cited 2019 Dec 16]. Available from: http://media.nemc.or.kr/file/download_file_encrypt.do?fileitemno=9cfb2bcde336c229718d936d55ee05c1.
2. Lee C, Cho J, Yang H, Kim J, Park W, Lee G, Yoon H, Oh S. Present situation of Helicopter Emergency Medical Services (HEMS) in South Korea during the first year. J Korean Soc Emerg Med 2014;25:60-68.
3. Ministry of Health and Welfare. A study on the demand analysis and implementation of emergency air (helicopter) transfer [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2011 [cited 2019 Dec 16]. Available from: http://www.prism.go.kr/homepage/researchCommon/downloadResearchAttachFile.do?sessionId=82574D003CB632D3A1EEF7258F88601D.node02?work_key=001&file_type=CPR&seq_no=001&pdf_conv_yn=Y&research_id=1351000-201100053.
4. National Emergency Medical Center. 2011 Emergency medical statistics yearbook [Internet]. Seoul: National Emergency Medical Center; 2012 [cited 2019 Dec 16]. Available from: http://media.nemc.or.kr/file/download_file_encrypt.do?fileitemno=aee65e110ff1318bb08cc4fb91a9be4b.
5. Song HG. Emergency medical helicopter: ER in the sky. J Korean Med Assoc 2007;50:541-548.
6. National Emergency Medical Center. EMS-exclusive helicopter (helicopter for doctors) [Internet]. Seoul: National Emergency Medical Center; 2013 [cited 2019 Dec 16]. Available from: https://www.e-gen.or.kr/english/doctor_helicopter.do.
7. National Law Information Center. Emergency Medical Service Act [Internet]. Sejong: National Law Information Center; 2017 [cited 2019 Dec 16]. Available from: <http://www.law>.

- go.kr/LSW/eng/engLsSc.do?menuId=2§ion=lawNm&query=emergency+act&x=0&y=0#liBgcolor6.
8. Yoon HD. Background and progress of regional trauma center development. J Korean Med Assoc 2016;59:919-922.
9. National Emergency Medical Center. 2014 Project result report on emergency medical helicopter operation [Internet]. Seoul: National Emergency Medical Center; 2015 [cited 2019 Dec 16]. Available from: https://www.e-gen.or.kr/nemc/investigation_view.do?brdctsn=366&upperfixyn=N¤tPageNum=&brdclscd=&searchTarget=ALL&searchKeyword=&searchDatayear=.
10. Ministry of Health and Welfare. Basic guidelines for air ambulances. 3rd ed. [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2016 [cited 2019 Dec 16]. Available from: <http://www.easylaw.go.kr/CSP/FlDownload.laf?flSeq=340662>.
11. Ministry of Health and Welfare. Detailed guidelines for air ambulances [Internet]. Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2016 [cited 2019 Dec 16]. Available from: http://www.mohw.go.kr/react/modules/download.jsp?BOARD_ID=5900&CONT_SEQ=330669&FILE_SEQ=186420.
12. National Law Information Center. Enforcement Rules of Emergency Medical Services Acts [Internet]. Sejong: National Law Information Center; 2019 [cited 2019 Dec 16]. Available from: <http://www.law.go.kr/lsInfoP.do?lsiSeq=210619&efYd=20190927#J8270135>.
13. Cho JS. Air medical transport. In: Korean Society of Emergency Medicine. Emergency medicine. 2nd ed. Seoul: Koonja Publishing; 2019. p. 31-38.
14. National Medical Emergency Center. Air ambulances operation support project. Seoul: National Emergency Medical Center; 2018.
15. Ringburg AN, Polinder S, Meulman TJ, Steyerberg EW, van Lieshout EM, Patka P, van Beeck EF, Schipper IB. Cost-effectiveness and quality-of-life analysis of physician-staffed helicopter emergency medical services. Br J Surg 2009;96:1365-1370.
16. Taylor CB, Stevenson M, Jan S, Middleton PM, Fitzharris M, Myburgh JA. A systematic review of the costs and benefits of helicopter emergency medical services. Injury 2010;41:10-20.
17. Jang YS. Cost-benefit analysis of helicopter emergency medical service: focus on major emergency disease [dissertation]. Seoul: Seoul National University; 2016.

Peer Reviewers' Commentary

이 논문은 국내 헬리콥터 응급의료체계의 도입 배경과 지역별 운영 현황을 체계적으로 소개하고 있다. 헬리콥터 응급의료체계의 적응증과 운용 원칙을 이해하기 쉽게 잘 정리하여 설명하고 있다. 또한, 응급의료 취약지역의 환자와 중증 응급환자의 근본적 치료 시기를 앞당기고 생존율을 높이고 있는 헬리콥터 응급의료체계의 역할을 객관적인 자료에 근거하여 평가하고 있다. 주요 중증 응급질환의 현장 처치 및 전문 의료 인력에 의한 안전한 이송 현황을 단순 비용 분석만으로 근본적 효과를 설명할 수 없음을 강조하여 헬리콥터 응급의료체계의 의의를 더욱 강조해 주고 있다. 이 논문은 중증 응급질환자를 위한 최선의 현장 처치와 안정적이고 효율적인 이송을 위해 헬리콥터 응급의료체계의 확대 운용이 필요함을 이해하는 데 큰 역할을 할 것으로 판단된다.

[정리: 편집위원회]