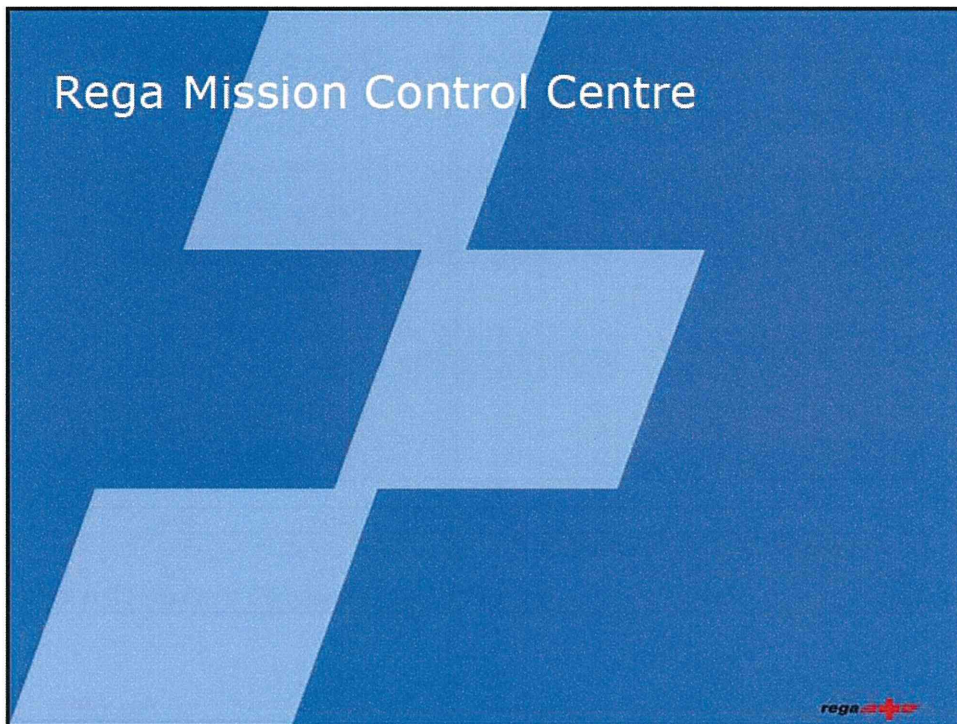
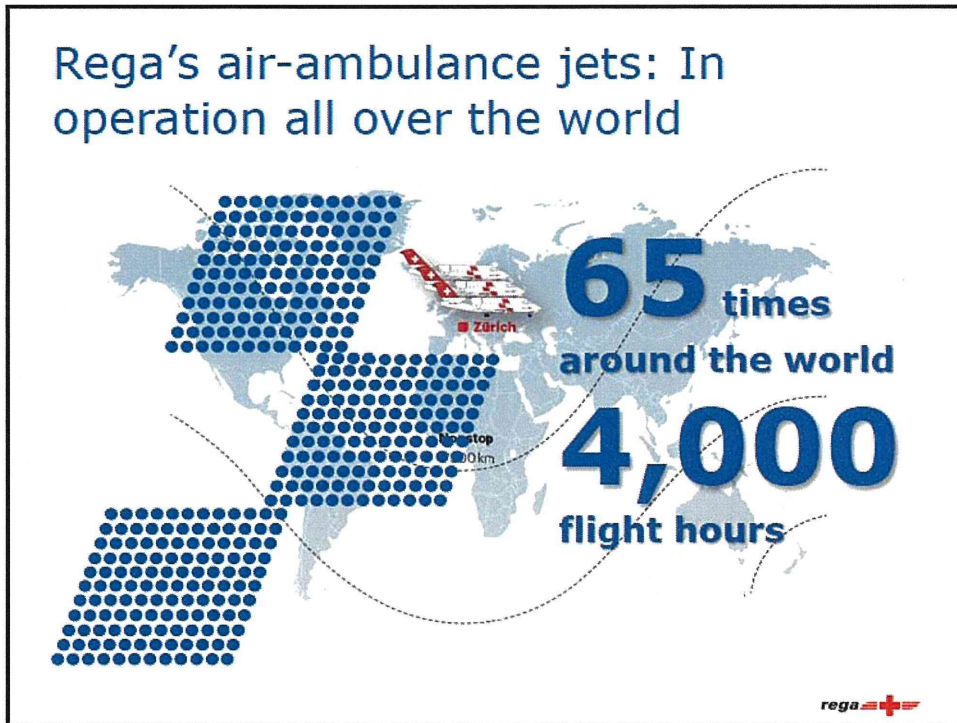


prepared for and presented to the

Doctor Heli and Airbus Japan Delegation



The Rega Centre



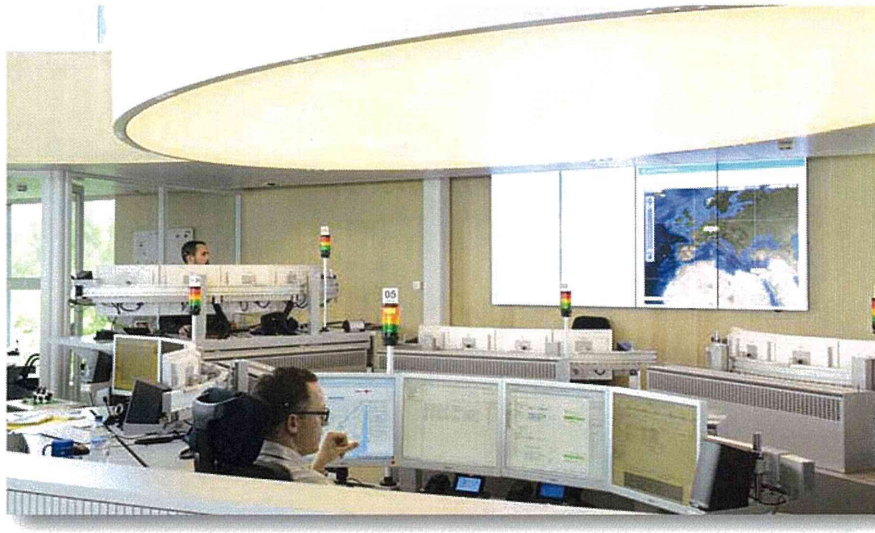
At the beginning of any mission
is the emergency call



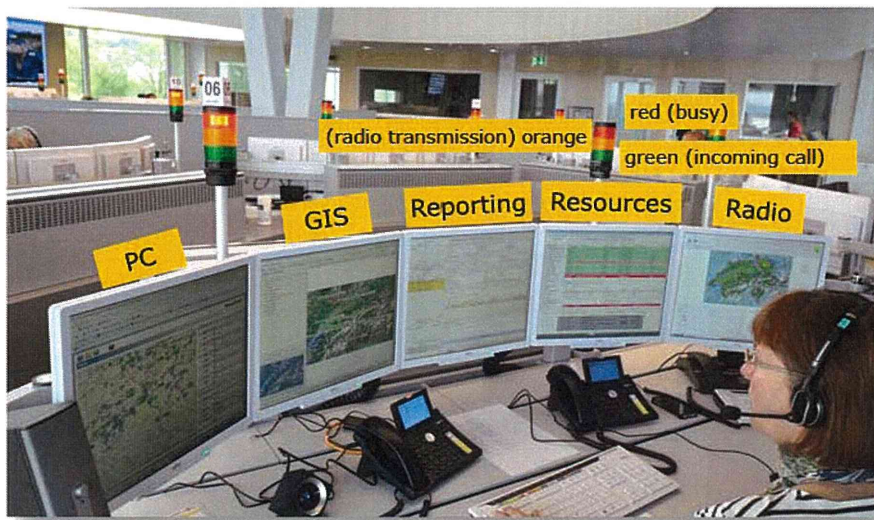
prepared for and presented to the

Doctor Heli and Airbus Japan Delegation

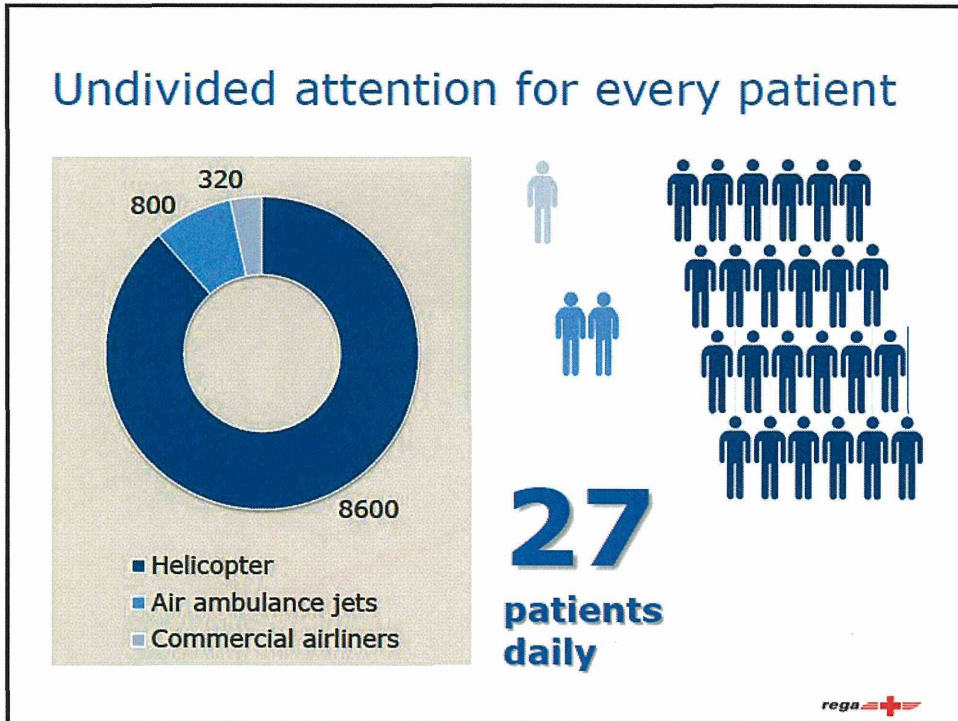
All missions are directed by Rega's Operations Centre



Rega Mission Control Centre



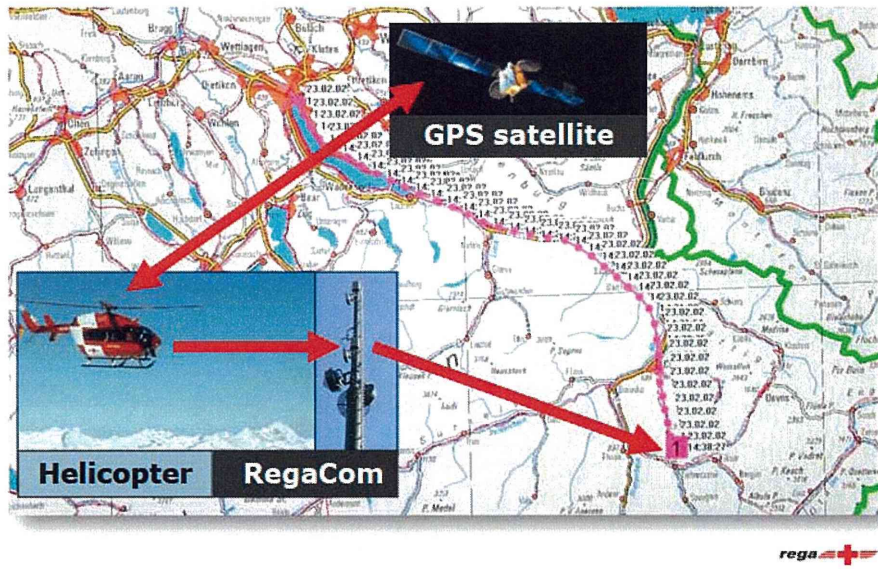
Doctor Heli and Airbus Japan Delegation



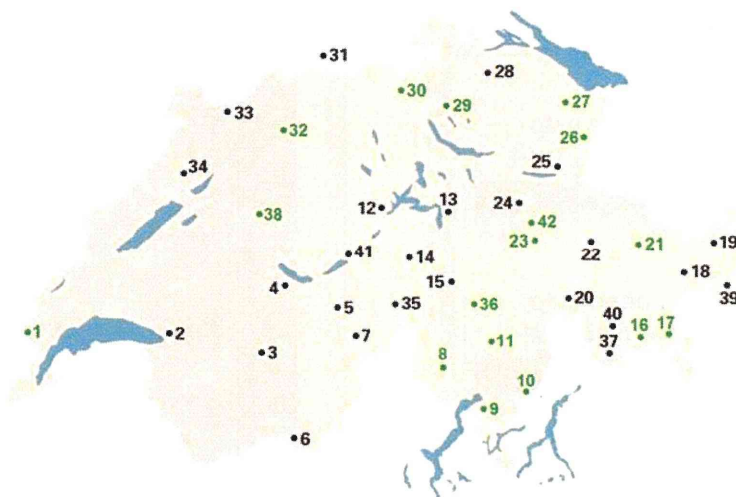
prepared for and presented to the

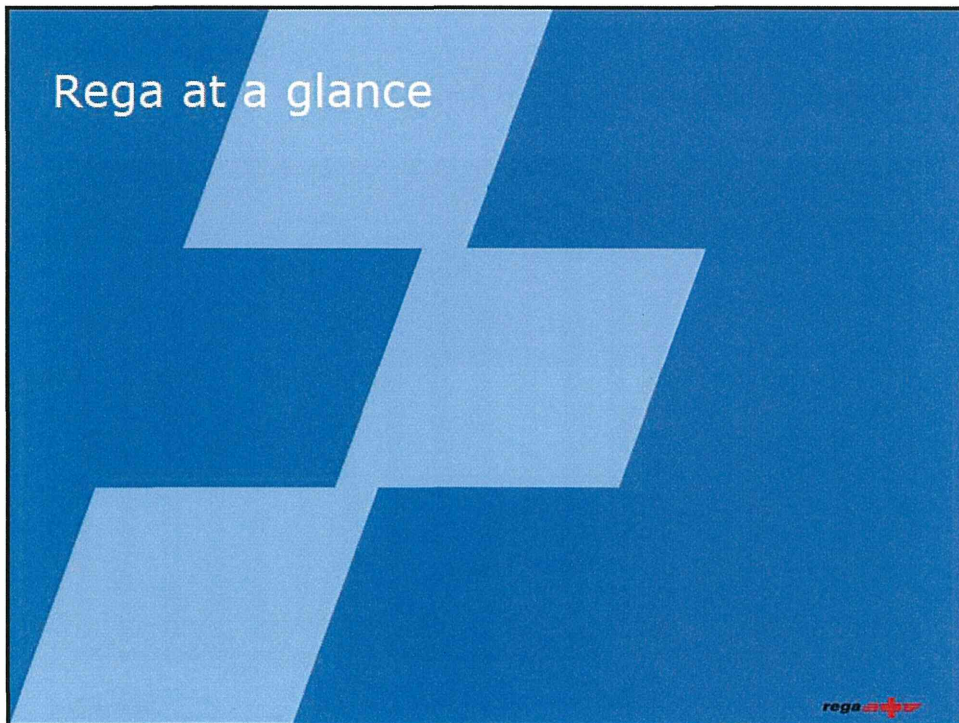
Doctor Heli and Airbus Japan Delegation

Flight following system



Radio System «RegaCom»





Key figures 2014

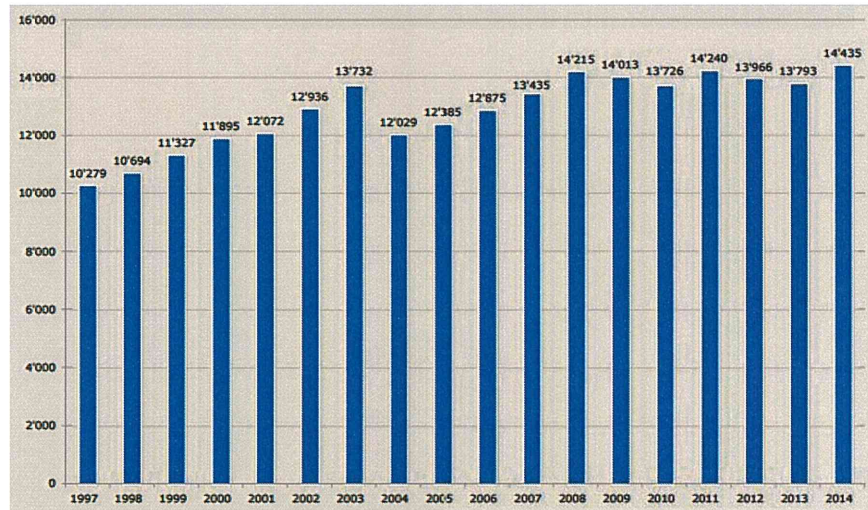
	2014	2013	%
Donors (Mio.)	2,542	2,504	+1.5
Employees	347	337	+3.0
Earnings (Mio. CHF)	144	138	+4.6
OPEX (Mio. CHF)	141	135	+4.0
EBIT (Mio. CHF)	3.5	2.7	+30.5
Balance sheet total (Mio. CHF)	539	527	+2.4



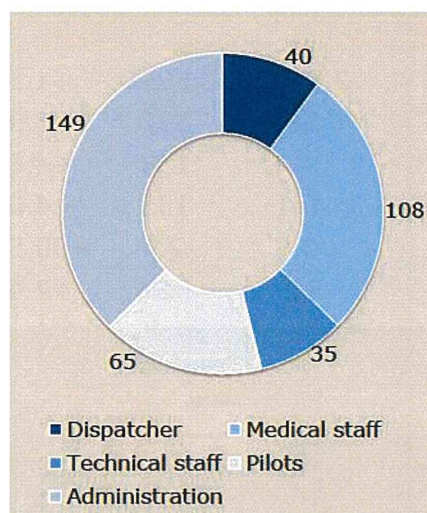
prepared for and presented to the

Doctor Heli and Airbus Japan Delegation

Rega Missions 1997-2014



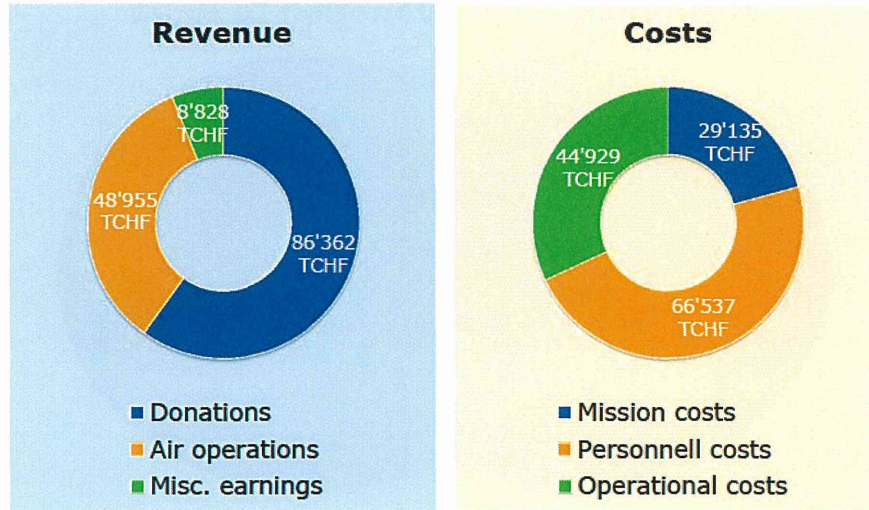
The professions of Rega's employees



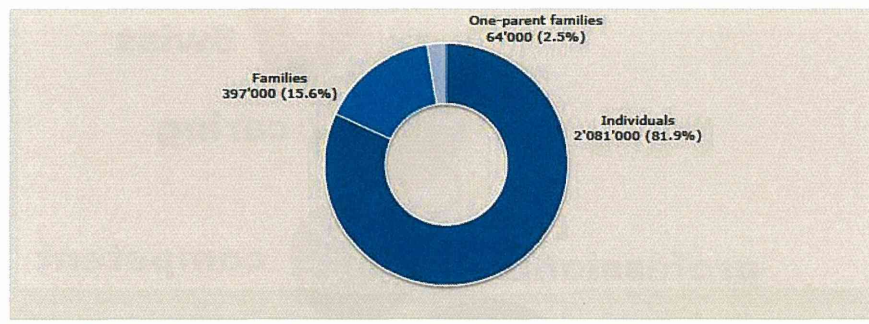
- Interface between medicine and aviation
- Specialisation
- Language skills

397
employees

Main items of the P&L 2014



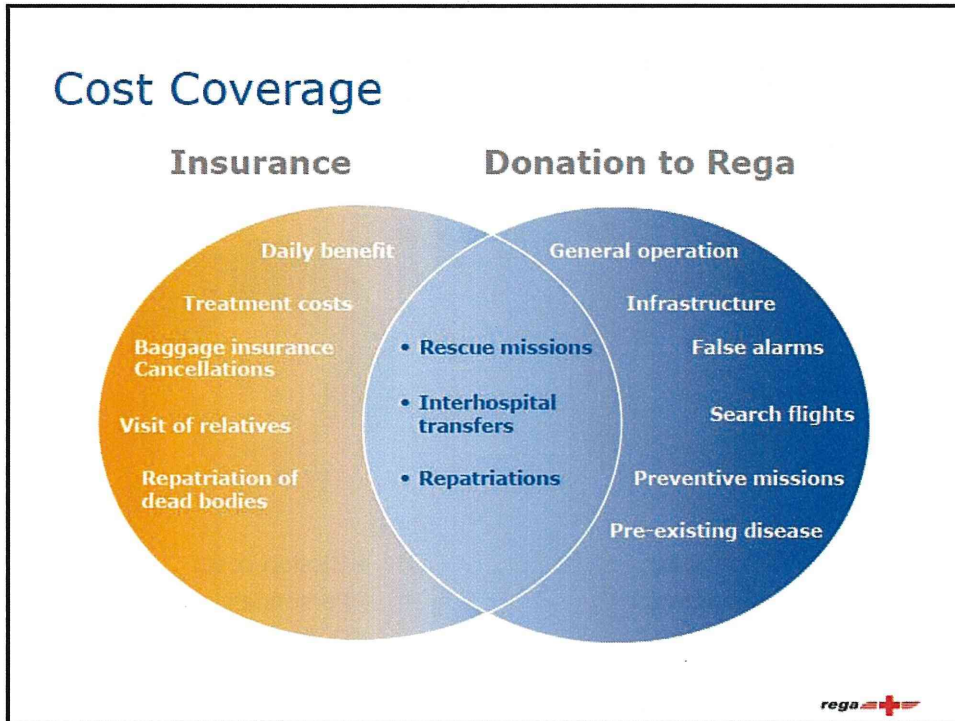
Patronage cards



	2014	2013	%
Individuals	2'081'000	2'053'280	1.4
Families	397'000	375'600	5.7
One-parent families	64'000	75'120	-14.8
Total	2'542'000	2'504'000	1.5

prepared for and presented to the

Doctor Heli and Airbus Japan Delegation





**A REVIEW OF THE COSTS AND BENEFITS OF
HELICOPTER EMERGENCY AMBULANCE SERVICES
IN ENGLAND AND WALES**

Final Report to the Department of Health

An independent study carried out by the Medical Care Research Unit of the University of Sheffield on behalf of the Department of Health. The views expressed are those of the authors and not necessarily those of the Department of Health.

J. Nicholl
J. Turner
K. Stevens
C. O'keeffe
L. Cross
S. Goodacre
H. Snooks*

Medical Care Research Unit
University of Sheffield
Regent Court
30 Regent Street
Sheffield
S1 4DA

Tel: 0114 2225202
Fax: 0114 2220749

* School of Postgraduate Studies in Medical and Health Care
University of Wales Swansea
Singleton Park
SWANSEA
SA2 8PP

July 2003

SUMMARY

We have conducted a survey of current helicopter emergency ambulance service (HEAS) provision in the UK, and a review of the published evidence on the costs and benefits of HEAS in order to identify what further research is needed to inform decisions about the involvement of the NHS. The main findings are:

- Currently there are 16 HEAS covering the whole country with reported average response times of 17 minutes, and transfer times of 10 minutes.
- About half the receiving hospitals used by HEAS require a ground ambulance (G/A) transfer rather than trolley transfer, so that times into the ED will often be greater than these reported times.
- No randomised studies comparing outcomes in HEAS and G/A patients have been found. In nine studies from which outcomes in HEAS can be compared to contemporary G/A patients managed by the same system, the estimated odds ratio for death following trauma managed by HEAS adjusted for injury severity casemix was 0.86 (95% confidence interval 0.70, 1.06).
- Assuming there is a benefit, the estimated number of lives saved by HEAS is approximately 2-3 patients per 100 patients transported. The studies examined suggest that the main benefit arises in blunt trauma patients, particularly those injured in Road Traffic Accidents (RTAs), with severe injuries.
- Targeting helicopters to these patients is very poor. A wide variety of criteria are used for tasking HEAS which are based on scant evidence. Most studies report that a large proportion of patients attended are not severely injured and unlikely to benefit from HEAS.
- One estimate of the appropriate size of population to be covered by a HEAS which was correctly targeted to serious blunt trauma is 3 - 5 million - indicating a network of 10 - 16 HEAS for England and Wales.
- There is very little reliable evidence, relevant to the environment in England and Wales, to judge whether there is any benefit in any other groups of patients.
- Three studies of reasonable quality, all from the US, have compared survival in patients transferred between hospitals by HEAS or G/A. Overall, the results of these studies were inconclusive.
- It is possible that the main benefit from using HEAS for inter-hospital transfers or primary missions in remote areas is in improving the effectiveness of Ambulance Services to deploy their ground ambulances. Two studies in the same service have examined this question, but neither found conclusive results.

- Helicopter safety has been a major issue in the US, and national studies have identified several risk factors. These point to the risks involved in using HEAS at night and/or in poor weather conditions.
- Overall, the average additional (incremental) cost of operating and using a HEAS rather than ground ambulances in England and Wales is £858,000 p.a. We have not attempted to measure the cost consequences for hospitals and other services.
- There are two studies of the effect of HEAS on the quality of life of survivors. Neither found any benefit compared to G/A.
- Assuming 2-3 lives can be saved per 100 serious blunt trauma patients transported by HEAS, we have estimated that HEAS in England and Wales may generate 43-136 QALYs per year. An estimate of 157 QALYs has been reported in a Norwegian study.
- Ignoring any cost consequences, and any benefits from activities other than responding to the scene for patients with serious blunt trauma, we estimate, therefore, that the incremental cost per QALY resulting from HEAS is £6310 - £19,950. Because of assumptions we have had to make, this estimate of the cost per QALY of HEAS should only be taken as indicative.
- Whatever the true cost per QALY, if a HEAS can save 4 or more blunt trauma patient lives each year the cost per QALY is likely to be acceptable at a threshold of £30,000 per QALY, which is approximately the threshold used implicitly by the National Institute for Clinical Excellence. The evidence, though not conclusive, suggests that HEAS, appropriately targeted, can achieve this.
- The continuing uncertainty about the cost-effectiveness of helicopters points to two main research issues. Firstly, how to target HEAS to serious blunt trauma patients for whom the evidence of benefit is good, and secondly to quantify the benefits associated with other types of mission.

研究課題：ドクターヘリの適正な配置及び安全基準のあり方に係る研究

研究項目：非外傷性疾患に対するHEMSの有効性・費用対効果に関する文献調査

研究分担者 高山 隼人 独立行政法人国立病院機構長崎医療センター 救命救急センター長
研究協力者 中川 雄公 大阪大学附属病院高度救命救急センター 助教

研究要旨

非外傷性疾患、特に急性冠症候群（Acute Coronary Syndrome:ACS）と脳卒中（Stroke）に対する、ヘリコプター救急システム（HEMS）の効果や費用対効果について文献的考察を行った。

【方法】「PubMed」にて関連論文を検索し、集計した。

【結果・考察】ACSに関して、HEMSと救急車搬送群で費用対効果を検討している論文はなかったが、HEMSには治療までの時間短縮効果があり、120分以内にPCI可能施設に搬送する症例を2倍にすることができていた。ただし、HEMSの死亡率に対する効果は明確ではなかった。

Strokeに関して、コンピュータモデルを用いた研究では、救急ヘリで搬送した脳卒中患者の増分費用効用は\$6,100/QALYと報告されていた。また、血栓溶解療法施行までの時間が短縮できたという研究や、搬送時間短縮により脳卒中センターに搬送できる症例を増やすことができたという報告があった。米国脳卒中学会は、治療までの時間を短縮するため、可能であればヘリ搬送を考慮すべき、と表明している。

【結語】

HEMSによる非外傷性疾患の費用対効果の報告は少ない。しかし、ACSやStrokeに対しては世界的にも一定時間内での治療が推奨されており、HEMSを利用することで、治療できる患者が増える可能性がある。

A. 研究目的

全国の50基地病院でドクターヘリが運用され年間22,000件以上の出動件数となった。生存率の改善などドクターヘリによる予後改善が報告されているが、費用対効果などが明確でないため、諸外国も含め文献的検索を行った。

内因性疾患、特に急性冠症候群（Acute Coronary Syndrome:ACS）と脳卒中（Stroke）に対する、ヘリ救急（HEMS）の効果や費用対効果について文献的考察を行った。

B. 研究方法

方法として、「PubMed」にて helicopter, cost-effective, helicopter, effectiveとnon-trauma, ACS, Strokeを組み合わせて検索した。

「helicopter cost-effective non-trauma」20文献、「helicopter cost-effective ACS」2文献、「helicopter cost-effective stroke」2文献、「helicopter effective non-trauma」27文献、「helicopter effective ACS」5文献、「helicopter effective stroke」6文献が検索でき、論文内容を検討した。

C. 研究結果・考察

ア) ACSの総括

心疾患に関して、HEMSと救急車搬送群で効果を比較した論文はPhillips¹⁾らの1つであった。救急ヘリでは、時間短縮効果があり、120分以内にPCI可能施設に搬送する症例を2倍にすることができ、100件の搬送で1.7人の命を救っていたとの

報告があった。時間短縮に関しては、Hesselfeldt²⁾らはHEMSが救急車搬送よりPCIまでの時間を20~30分短縮できたが、30日後死亡率や予後に有意差はなかったとの報告があった。Moens³⁾らは、HEMSにより搬送した患者での時間経過と救急車で搬送したシミュレーション結果との比較で、HEMSにより郊外においても都市部と同程度の時間でPCIを導入することができるとの報告であった。Clemmensen⁴⁾らは、HEMSや伝送システム、施設ネットワークなどの連携で、ガイドラインの目標とする治療時間を達成できるとのことであった。McMullan⁵⁾らは、米国の多施設研究ではHEMSによる施設間搬送ではDoor-to-balloon、Door-to-needle timeがガイドラインの目標時間を達成できている症例が少なかったとの報告しており、地上搬送に比べ搬送時間を短縮できるが搬送距離や施設間の連携なども影響を及ぼすことが判る。

また、AHA 2015年ガイドライン⁶⁾のPart 9: Acute Coronary Syndromes (Robert E. O'Connorra, Circulation. 2015;132, S483-S500)では、病院前で12誘導心電図を取得することが推奨されている(class I)。また、医療機関に対して、ACSを疑う場合、カテーテル治療の準備を開始するよう病院前から進言することも強く推奨されている(class I)。

ACS患者に対して、ドクターヘリで医師が早期

に診療を行うことにより、12 誘導心電図の取得と ACS の診断が早まり、上記のガイドラインに沿った診療が可能になると考える。

イ) Stroke の総括

脳卒中に関して、HEMS の費用対効果を検討した論文は、Silbergleit⁷⁾らの 1 論文であった。コンピュータモデルを用いた分析では、HEMS で 1 患者搬送の費用\$3,749 とすると、転帰良好 (good outcome) 症例が 1 例増加するのに要する費用は \$35,000、増分費用効用は\$6,100/QALY であった。Olson⁸⁾らの報告では、HEMS によって、受入施設の準備時間および血栓溶解療法の施行時間が短縮できた。Silliman⁹⁾らは、遠隔地からの HEMS で、脳卒中センターまでの搬送時間を短縮できたとしており、Hutton¹⁰⁾らは、HEMS によって、都市周辺やへき地で発症した患者を 2.5 時間以内に脳卒中センターに搬送できることが増えると報告している。また、Lukovits¹¹⁾らは、HEMS で搬送された脳卒中症例を 2 つの時期で検討して、tPA 投与を受けた患者数は有意に増加していたとしている。

米国の脳卒中学会では治療までの時間を短縮するため、可能であれば HEMS を考慮すべきであると appropriate 表明している。

ウ) 全疾病・外傷

Mommsen¹²⁾らは、ドイツでの HEMS と救急車による搬送を比較して、HEMS がすべての疾病で専門医による治療を行う施設に搬送する時間を有意に減少させたことが報告されていた。

D. 結論

HEMS と救急車による地上搬送を比較した文献では、非外傷性疾患の費用対効果に関する報告例は少ない。ACS や Stroke では世界的にも一定時間内での治療が推奨されており、HEMS を利用することで、その恩恵にあずかる患者数が増えることは確かである。

日本のドクターヘリは、救急疾患に対する専門性の高い医師と看護師が同乗して早期治療に対応しており、諸外国は paramedic 同乗のみの救急ヘリの報告もあるため、医療の質に留意する必要がある。現在、日本航空医療学会が行っているドクターヘリ・レジストリでのドクターヘリと救急車搬送による比較解析の結果などを参考にしたい。

E. 健康危険情報

特記事項なし。

F. 研究発表

1. 論文発表

特になし

2. 学会発表

日本航空医療学会 予定

日本病院前救急診療医学会 予定

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

1. 特許取得
特になし
2. 実用新案登録
特になし
3. その他
特になし

参考文献

1. Phillips M, Arthur AO, Chandwaney R, et al Helicopter transport effectiveness for patients being transported for primary percutaneous coronary intervention. *Air Med J.* 2013;32:144-152
2. Hesselheldt R, Pederson F, et al. Implementation of a physician-staffed helicopter: Impact on time to primary PCI. *Euro Intervention.* 2013;9:477-483
3. Didier Moens, Samuel Stipulante, et al. Air versus ground transport of patients with acute myocardial infarction: experience in a rural-based helicopter medical service. *European Journal of Emergency Medicine* 2015, Vol 22 No 4 273-278
4. Peter Clemmensen, MD, Mikkel Malby Schoos, MD, et al. Pre-hospital diagnosis and transfer of patients with acute myocardial infarction—a decade long experience from one of Europe's largest STEMI networks. *Journal of Electrocardiology* 46 (2013) 546–552
5. Jason T. McMullan, MD, William Hinckley, MD, et al. Reperfusion is delayed beyond guideline recommendations in patients requiring interhospital helicopter transfer for treatment of ST-segment elevation myocardial infarction
6. The American Stroke Association Task Force on Development of Stroke Systems identified HEMS as an important part of stroke systems. The report states “air transport should be considered to shorten the time to treatment, if appropriate.”
7. Robert Silbergleit, MD, Phillip A. Scott, MD, et al. Cost-Effectiveness of helicopter transport of stroke patients for thrombolysis. *ACAD EMERG MED* September 2003, Vol. 10, No. 9
8. Olson MD, Rabinstein AA. Does helicopter emergency medical service transfer offer benefit to patients with stroke? *Stroke.* 2012;43:878-880
9. Silliman SL, Quinn B, Huggett V, et al. Use of a field-to stroke center helicopter transport program to extend thrombolytic therapy to rural residents. *Stroke* 2003; 34: 729-733.
10. Christopher F. Hutton, MS, Jeremiah Fleming, BS, et al. *Stroke and Helicopter*

Emergency Medical Service Transports: An Analysis of 25,332 Patients. *Air Medical Journal* 34:

11. Timothy G. Lukovits, MD, Susannah L. Von Iderstine, RN, et al. Interhospital Helicopter Transport for Stroke. *Air Medical Journal* 32:1 pp36-39
12. Mommsen P, Bradt N, et al. Comparison of helicopter and ground emergency medical service: a retrospective analysis of a German rescue helicopter base. *Technol Health Care*. 2012;20(1):49-56

ア) 急性冠症候群 (ACS)

1. Phillips M, Arthur AO, Chandwaney R, et al Helicopter transport effectiveness for patients being transported for primary percutaneous coronary intervention. *Air Med J.* 2013;32:144-152

目的	ST 上昇心筋梗塞 (STEMI) 患者の病院間搬送における、地上搬送と HEMS の効果を比較検討した。
方法	オクラホマ心臓病センターの救急外来に搬送された STEMI 患者を対象とした単施設研究。
期間	2010 年 1 月から 2011 年 5 月
結果	Door-to-PCI < 120 分の達成率は、HEMS 35.5%、地上搬送 24.2%であった。搬送距離は、HEMS 平均 51mile、地上 平均 37mile。HEMS の病院間搬送は、41 分の時間短縮効果があった。
結論	HEMS100 件の搬送で 1.7 人の命を救っている。また、20 分以内に PCI が行われる件数を救急車搬送の 2 倍にすることができた。

2. Hesselheldt R, Pederson F, et al. Implementation of a physician-staffed helicopter: Impact on time to primary PCI. *Euro Intervention.* 2013;9:477-483

目的	HEMS による経皮的な心臓カテーテル治療 (PCI) までの時間、30 日後および 1 年後の予後について後方視的検討に検討した。
方法	コペンハーゲンから 185km 以内で高次心疾患センターに、医師が搭乗する救急ヘリで搬送された事例を対象とした。単施設研究。
期間	2010 年 5 月から 12 か月
結果	最初の ECG 診断から PCI 可能施設までの時間は、HEMS は 84 分、救急車搬送は 104 分であった。Balloon までは、114 分と 132 分で、HEMS は時間短縮につながっていた。 30 日死亡率 は HEMS 2.6% versus 救急車搬送 6.3%, p=.14, 1 年死亡率は HEMS 6.7% versus 救急車搬送 9.9%, p=.35 で、有意差はなかった。
結論	HEMS は、院外患者の PCI までの時間を 30 分短縮した。

3. Peter Clemmensen, MD, Mikkel Malby Schoos, MD, et al. Pre-hospital diagnosis and transfer of patients with acute myocardial infarction—a decade long experience from one of Europe's largest STEMI networks. *Journal of Electrocardiology* 46 (2013) 546–552

目的	東デンマークの STEMI ネットワークの中で、PCI を行った患者の病院前治療、搬送、病院や EMS との協働などを検討した。
方法	4 つの EMS システムが搬送した症例を対象とした単施設研究。
結果	現場からの直接搬送症例では、半径 185km 内からの搬送では、ガイドラインに則した 120 分以内の治療は約 80% の行われた。初期医療施設から転送の場合、PCI センターから 90km 以内であれば、航空機を利用すると PCI までの時間を 20-30 分減少させることができた。
結論	ヘリコプターや伝送システムを含む STEMI ネットワークにて、ガイドラインの目標とする治療時間を達成できた

4. Didier Moens, Samuel Stipulante, et al. Air versus ground transport of patients with acute myocardial infarction: experience in a rural-based helicopter medical service. *European Journal of Emergency Medicine* 2015, Vol 22 No 4 273-278

目的	STEMI 患者に対する病院前での HEMS 介入の、従来の陸路搬送に対する有効性を検討した。
方法	ベルギーの郊外にある 1 施設での後方視的研究。陸路搬送のコンピュータ・シミュレーションを行い、HEMS の結果と比較した。
対象	PCI を目的として HEMS により搬送された STEMI 患者 382 例
期間	2007 年 7 月 1 日から 2012 年 6 月 15 日
結果	救急要請から接触までの時間は、HEMS 11 分（中央値、IQR 8-14 分）、陸路 32 分（中央値、IQR 25-44 分）、搬送時間は、HEMS 12 分（中央値、IQR 9-15 分）、陸路 50 分（中央値、IQR 36-56 分）、救急要請から PCI までの時間は、HEMS 52 分（中央値、IQR 45-60 分）、陸路 110 分（中央値、IQR 95-126 分）と、いずれも有意（ $p < 0.0001$ ）に HEMS が短く、短縮時間は 60 分（中央値、IQR 47-72 分）であった。
結論	HEMS により、医療機関から遠い郊外においても都市部と同程度の時間で PCI を導入することができる。

5. Jason T. McMullan, MD, William Hinckley, MD, et al. Reperfusion is delayed beyond guideline recommendations in patients requiring interhospital helicopter transfer for treatment of ST-segment elevation myocardial infarction

目的	基地病院型 HEMS によって搬送された STEMI 患者を検討した。
方法	PCI 目的に救急外来から心臓カテーテル実施施設へ搬送された症例を含んだ STEMI 症例を後方視的に検討した多施設研究。対象は 6 施設に搬送された 179 例。
結果	Door-to-balloon 90 分以上は 107/111 例で中央値は 131 分。Door-to-needle time は、中央値 31 分であった。
結論	PCI 不可能な施設から PCI 可能施設へヘリ搬送した STEMI 患者では、搬送前の血栓溶解療法は少なく、90 分以内の PCI も少なかった。

6. Timothy A, Mixon and Luis Colato, et al. Impact of mode of transportation on time to treatment in patients transferred for primary percutaneous coronary intervention. The Journal of Emergency Medicine, Vol. 47, No. 2, pp. 247–253, 2014

目的	STEMI患者についてPCI実施不能施設からPCI実施可能施設へ航空搬送から陸路搬送に変更することによる効果を検討した
方法	米国テキサス州におけるSTEMI患者の診療システムにおける後方視的検討。PCI実施不能施設から30.5マイル(約50km)離れたPCI実施可能施設へ緊急転送となった43名のSTEMI患者が対象。2007年11月から2010年1月までは、すべての患者で航空搬送を選択(HEMS群19名)し、2010年1月以降は、24名の患者で陸路搬送を選択(陸路搬送群)。経過時刻を比較した。
期間	2007年11月から2012年2月
結果	PCI実施不能施設到着から転送開始(DIDO; door-in-door-out)時間の中央値は、HEMS群70分、陸路搬送群35分、医療者の接触からバルーンまで(FMC2b; first medical contact to balloon time)の時間は、ヘリ搬送群123分、陸路搬送群90分と陸路搬送群が有意に短縮された(p<0.001)。FMC2bを120分以内にする事ができた患者は、ヘリ搬送から陸路搬送への変更により47%から92%に有意に増加した(p<0.001)。HEMSでは、天候確認を含むヘリの準備やヘリポートまでの患者移動に時間を要したことが原因と考えられた。
結論	HEMS から陸路搬送に変更することにより、DIDO、及び FMC2b 時間を劇的に短縮することができた。

イ) 脳卒中 (Stroke)

1. Robert Silbergleit, MD, Phillip A. Scott, MD, et al. Cost-Effectiveness of Helicopter Transport of Stroke Patients for Thrombolysis. ACAD EMERG MED September 2003, Vol. 10, No. 9

目的	急性脳卒中患者に対するHEMSの費用対効果を検討した。
方法	良好な転帰やQALYあたりの費用を計算した。Association of Air Medical Servicesによる非公式データである。
結果	HEMS 1 患者搬送の費用を\$3,749とすると、転帰良好 (good outcome) 症例が1例増加するのに要する費用は\$35,000、増分費用効用は\$6,100/QALYであった
結論	急性虚血性脳卒中を疑う患者に対する、HEMSの費用対効果が示された。

2. Olson MD, Rabinstein AA. Does helicopter emergency medical service transfer offer benefit to patients with stroke? Stroke. 2012;43:878-880

目的	虚血性脳卒中の診断と血栓溶解療法を行った症例と搬送方法で検討した。
方法	高次脳卒中センターに2002から2010年に搬送された患者を後方視的に検討した。単施設研究。
期間	2002年から2010年
結果	受入施設の準備時間は、HEMS群53分で、救急車搬送群の68分より短かった
結論	搬送中の合併症や搬送後の合併症、予後に関しては有意差はなかった

3. Silliman SL, Quinn B, Huggett V, et al. Use of a field-to stroke center helicopter transport program to extend thrombolytic therapy to rural residents. Stroke 2003;34:729-733.

目的	遠隔地脳卒中ケア施設から脳卒中センターまでHEMSによる広域搬送の効果を検討した。
方法	過去3年間にジャクソンビルのフロリダ大学脳卒中センターにHEMS搬送された症例を対象とした単施設、後方視的研究。
結果	ほとんどの症例は、発症から135分以内に脳卒中センターへ到着した。
結語	HEMSは、へき地の現場と脳卒中センターをつないで血栓溶解療法へのアクセスを促進する。