

第4章 データ・転帰・コスト

本章はロイヤル・ロンドン・ホスピタルのヘリコプター救急システムを立ち上げたリチャード・アールム教授の編纂に成る『トラウマケア』からヘリコプター救急の医療効果と費用に関する部分を要約したものである。この本は1997年に出版され、ロイヤル・ロンドン・ホスピタル (RLH) のヘリコプター救急が始まった1990年から最初の6年間の実績にもとづいて書かれている。著者はアールム教授を初め、何人かの病院スタッフである。

1 はじめに

英国では毎年およそ15万人が怪我をする。そのうち15,000人が病院到着前もしくは到着後まもなく死亡する。こうした重傷者の主な死亡原因は、実際の怪我よりも、それに対応する迅速な治療ができないことによるものが多い。

怪我の程度を示す尺度として、AIS尺度 (Abbreviated Injury Scale) や外傷スコア (TS : Trauma Score) もしくは修正外傷スコア (RTS : Revised Trauma Score) などがある。たとえば何かの怪我をした場合、身体は異なった反応を示す。統計的には年齢55歳くらいが老若の境い目で、歳を取るにつれて予後は悪くなり、75歳の老人は25歳の若者よりも確実に予後が悪い。

AISはもともと米国の自動車業界からはじまった尺度で、自動車事故の怪我の程度を測る物差しであった。自動車の安全性を高めるためのデータではあるが、外傷治療の世界でも統計処理に使われている。

もうひとつの外傷スコアは複雑な尺度にはじまり、今では修正されて、もっと簡単なRTSすなわち修正尺度となっている。RTSには3種類の生理学的パラメーターがある。グラスゴー・コーマ・スケール (GCS : 瞳孔反射、手足の動き、呼びかけへの反応)、収縮期血圧 (これを測るために血圧計が必要)、呼吸のはやさ (時計が必要) である。

尺度はTSが16から1まで (最大値が最良、最小値が最悪)、RTSが7.84から0まで (最大値が最良、最小値が最悪) である。

Figure 1 は病理学的反応がトラウマ・スコアにして13以下の場合、死亡率が10%であることを示している。

解剖学的な負傷は「簡略外傷スケール」 (Abbreviated Injury Scale : AIS6-1、最大値は死亡、最小値は軽傷) で測定する。スケール6は身体各部位について次の9項目の状態を見る。すなわち①頭部、②顔面、③頸部、④胸部、⑤腹部および骨盤内容、⑥背骨、脊椎、⑦上腕および上肢、⑧骨盤骨、⑨熱傷を含む外傷で、AISブックには2,000例以上の負傷の種類が掲示されている。

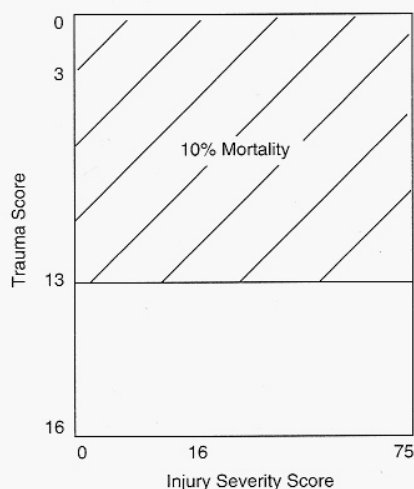


Figure 1:
Trauma Score less than 13

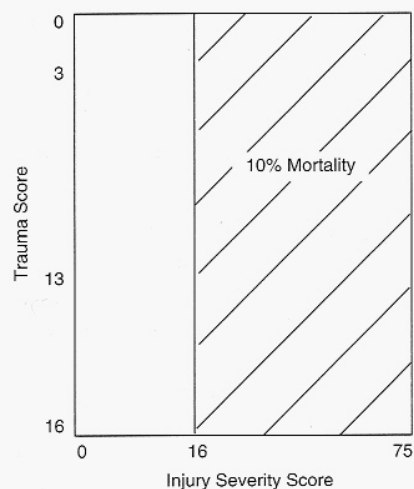


Figure 2:
Injury Severity Score more than 15

こうした負傷は、さらに「国際疾病分類」(International Classification of Diseases)の ICD-9 および最新の ICD-10 にコード化されている。そこでは、上記 A I S の 9 つのサブグループが 6 つの身体部位に設定され、その解剖学的グループのそれぞれの最高スコアを取る。それから 3 つの最高スコアの 2 乗を合計し、重傷度スコア (I S S) に加える。そして 75 ~ 0 の範囲で結果を見る (最高値は通常死亡、最小値はその可能性は少ない)。

経験的にいうならば、スコアが 15 以上であれば「重傷」とみなされ、死亡の確率が高い。Figure 2 は I S S が 16 以上の場合に死亡率が 10% であることを示している。

Figure 3 は北米や英国で使われている尺度、T R I S S スコアリング・システムである。今のところ、これが最良である。というのは、解剖学的な外傷と病理学的な反応を組み合わせ、生存と死亡が半々 (50% ずつ) になるような評価ができるからである。

ストーク・オン・トレントの研究調査は、収集したデータを単純化して、対象を重傷者 (I S S 15 以上) に限り、打撲か裂傷か、年齢 55 歳以上か以下か、そして特に命取りとなる頭部の損傷かどうかを区別して整理した。そうすると次節に示すように、われわれのデータと似たものになった。なお英国の外傷患者と米国の外傷患者をくらべると、米国は銃砲や刃物による負傷が多く、英国は鈍器による打撲と頭部の負

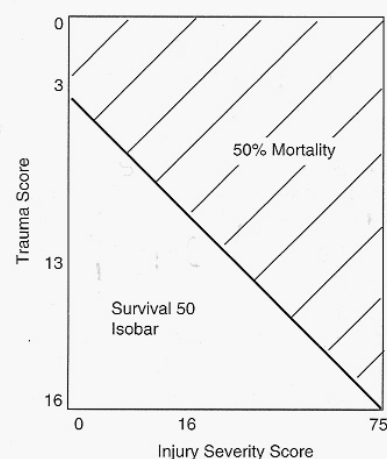


Figure 3:
The 50 Survival Isobar for the TRISS diagram

傷が多い。

もう一つ注意すべきは病院間搬送で、何人かは最初の病院で搬送前に死亡しているだろうから、患者の人数が変わってしまう。したがって病院間搬送を受けた患者は別のグループとして分けておく必要がある。

また現場での死亡や救急車で搬送中に死亡した患者については殆ど記録がなく、誰も調査したものがない。逆に搬送時間が短縮され、現場でのプレホスピタル・ケアが良くなるほど、病院——通常は初期治療室で死亡する人が増加する結果となる。そこで何とかして外傷による死亡者の全員を調査し、特に救急要員の到着前に死亡した人と病院到着前に死亡した人に注目して、そうした事態を如何にして防ぐかを検討することにより、新しい知見が得られ、進歩してゆけるものと考ええる。

以下、本章の各論文はデータの収集と転帰について検討し、如何にしてプレホスピタル・ケアと病院治療とを改善してゆくかを論じるものである。ただし一方で、コストの問題を避けて通るわけにはいかない。英国の健康保険制度をどのように維持してゆくかも問題だが、それらについては本章後半で2人の専門家が論じている。われわれは問題の難しさと限界についても認識する必要がある。

2 転帰——生死の結果

外傷の現場から患者を救い出し、初期治療をほどこして、病状に適した医療施設へ迅速に搬送する——これがヘリコプター救急（HEMS）の明確な利点である。しかし、こうした救急方法が果たして実際に役に立っているのかどうかについては、かねて多くの論議があった。結果を見きわめるには、常識的な見方だけでは不十分で、科学的、統計的な処理が必要である。

不幸にして、外傷システムを調査し比較する手段もまた、必ずしも十分でないことは多くの人が認めるところである。そのうえ救急の結果は通常、死んだか生きたかということで評価されるが、これは「全か無か」という見方で、多くの問題が答えのないのまま残されてしまう。

重要な要素は明らかに予後の質である。しかし重い外傷における医療の質が公開の場で論じられたことは極めて少ない。さらにHEMSは、英国では特殊な救急医療の手段であって、ほかの搬送手段との間で直接に比較することがむずかしい。

にもかかわらず、ヘリコプターで救助された重傷患者の死亡率を、ストークのノース・スタッフورد病院の実績と比べてみようという試みがなされた。

ここでいう「重傷」とは、ISS（Injury Severity Score）が15以上の場合である。表1は、そうした患者がヘリコプターで救護され、ロイヤル・ロンドン・ホスピタルに到着した人数を示す。

表1 ロンドン HEMS 救護患者と病院到着後の死亡数

	HEMS 救護数	うち到着後死亡
1991-92	99	12
1992-93	95	8
1993-94	144	23
1994-95	151	24
1995-96	138	15

[注] ISS>15 の患者

表2の左欄は、そうした重傷患者の負傷部位を1か所に限定して分類した場合の割合である。それによると頭部外傷が圧倒的に多い。しかし重傷患者の多くは複数の部位に負傷していて、ひとつの部位だけというのは4分の1程度である。多くの患者は身体の複数の部位に重大な傷を負って、いわゆる多発外傷となっている。表2右欄はAIS>4と定義される危険な重傷患者の比率である。この場合も頭部外傷が大きな割合を占めている。

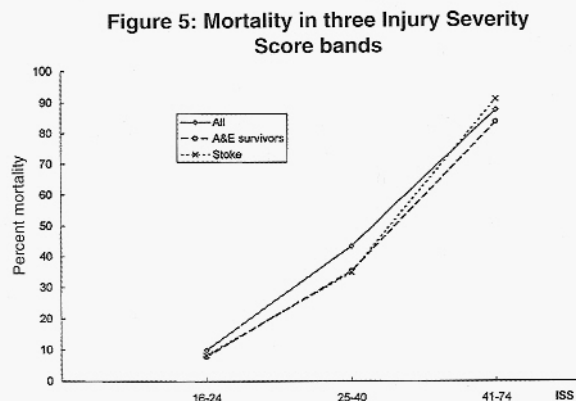
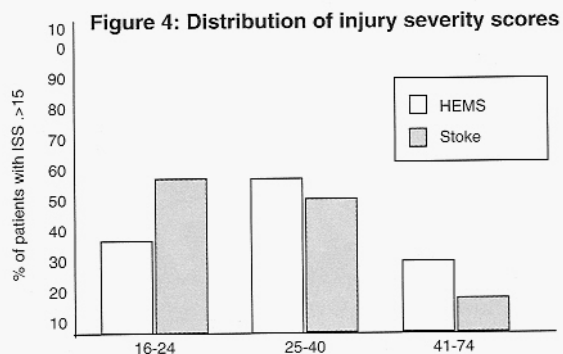
表2 負傷部位による患者の構成比

負傷部位	ISS>15 の患者 (%)	AIS>4 の患者 (%)
頭部/頸部	16.6	31.1
胸部	4.8	17
腹部	1.1	2.5
四肢/骨盤	2.1	5.1

ヘリコプター救急システム (HEMS) とその他のシステムとを比較することのむずかしさは、負傷の程度のみスマッチによる。たとえばノース・スタッフォード病院の外傷研究班が最近ISS>15の患者に関する同病院の実状を発表したので、われわれはそれとヘリコプター救急患者の数字を較べてみた。

1992~95年の間、ISS>15でスタッフォード病院に入院した患者は毎年180例程度であった。それに対し、1993~96年の間ロイヤル・ロンドン・ホスピタルにヘリコプターで搬送されてきた患者のうちISS>15の例は年間138~151例である。

Figure 4はミスマッチの具体例で、HEMSによる救急患者はISSスコアの高い人が多い。もうひとつ混乱の要素は、スタッフォード病院の患者の中にはほかの病院から転送されてきた患者が35%も存在する。これらの患者は、ある程度、最初の病院で初期治療を終わり、病院間搬送に耐えられるほど安定し回復してから送られてきている。ところがヘリコプターの患者は現場から直接搬送されてきた人ばかりである。したがって先の表1に見たように、相当程度の人が救急室で死亡している。



死亡率を示す数字は、これらの患者を含めるか否かによって変わってくる。それを考慮した上で、Figure 5 は ISS の 3 つの範囲における死亡率を示している。この図に見るように、死亡率は、全ての事例を入れるならばヘリコプター救急の方がやや高くなる。けれども治療室での死亡を除けば、死亡率は下がってストークの死亡率とほとんど変わらなくなる。

ISS スコアは、必ずしも問題の全体を示すものではない。意識レベルの変動や生理学も重要で、これらのパラメーターが一緒になって、生存率計算の基礎となるであろう。

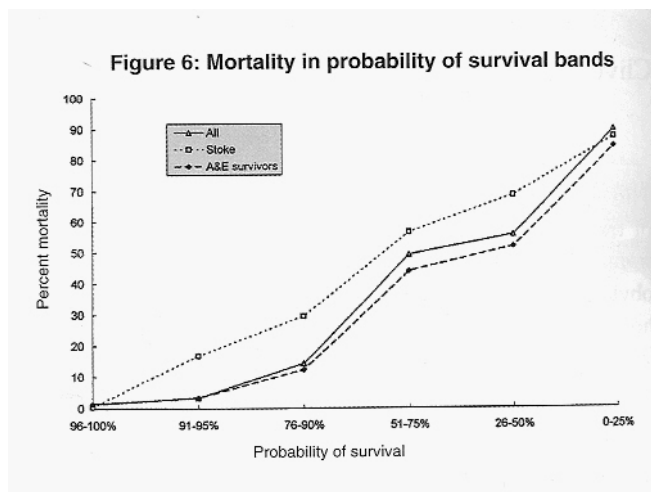


Figure 6 は生存の確立と死亡率との関係を、HEMS とストークの両方で示したものである。リスク最小の場合は期待に違わず、死亡するような患者はほとんどいないから、両者の差異もない。同様に逆の場合も、死亡する可能性が大きいため両者の差異は少ない。しかし中間のグループでは、HEMS の死亡率はストークのそれよりも 10~15% 低い。この解釈については慎重でなければならないが、少なくとも HEMS は英国で公式に認められた唯一のトラウマセンターと同じ効果を挙げていることは確かである。

HEMS の有効性を評価するに当たって、シェフィールド・グループは負傷の程度が少

ない患者はHEMSの救助を受けた方が好結果になるとしている。現在、HEMSによってロイヤル・ロンドン・ホスピタル（RLH）に入院した患者は、ISS<16の場合、死亡率は0.88%である。それに対してRLH全体のトラウマ患者は、死亡率が1.1%であり、英国全体では1.7%である。

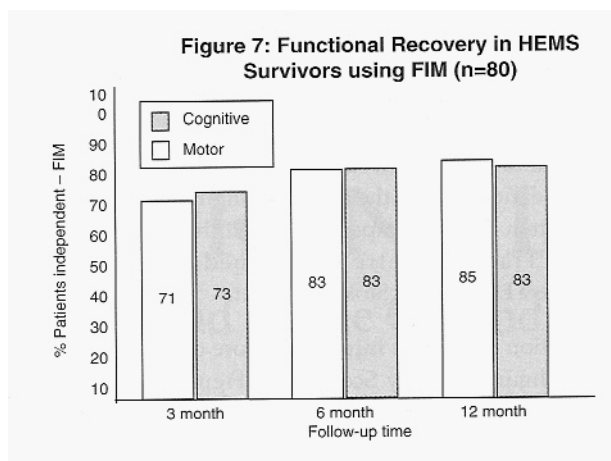


Fig 7はヘリコプターで救助された患者80人の3ヵ月後、6ヵ月後、12ヵ月後の機能不全の状態を、機能的独立測定法（FIM: Functional Independence Measure）によって見たものである。この図からも明らかなように、12ヵ月後には85%が完全に運動機能を取り戻し、83%が完全に認知機能を取り戻している。

残念ながら、これと比較すべき他の数字がないが、トラウマケアの結果測定は身体障害やハンディキャップとみなされる運動能力と認知能力の両方を含むことが重要であろう。

3 集中治療室と外傷治療室でのデータ収集：アパッチII

ロイヤル・ロンドン・ホスピタルでは1990年以来、集中治療と外傷治療の全ての患者に関するデータを集め、コンピューターに入力し集積してきた。

これらに含まれる情報は、基本的な統計学的データ、入院期間、ICU期間、それにアパッチIIスコアの計算に必要な情報である。このスコアリング・システムは、さまざまな病院の集中治療の効果を比較するのに使うことができる。

アパッチIIスコアは11種類の生理学的変数（表4）、グラスゴー・コーマ・スケール（GCS）、両親の年齢、および病歴から導き出したものである。生理学的変数は正常ならば0、異常ならば最大4点とする。ただしクレアチニンだけはダブルスコアとし、急性腎臓疾患では最大8点になる。したがって表1によって計算すれば、生理学的変数は最大48点となり、これに両親の年齢から最大6点、過去の病歴から最大5点、グラスゴー・コーマ・スケールから最大12点を加えると合計で最大71点になる。

表4 アパッチIIスケールに関連する11種の生理学的変数

	最大点数
体温	4
動脈血圧	4
心拍数	4
呼吸回数	4
血中酸素代謝 (A-a DO ₂ または P a O ₂)	4
動脈血 p H	4
血清ナトリウム	4
血清ポタシウム	4
血清クレアチニン (急性腎不全)	8
ヘマトクリットまたはヘモグロビン	4
白血球数	4

血中酸素代謝の点数は、吸入酸素濃度、P a O₂およびP a C O₂の最悪値を記録したうえで計算する。その他の生理学的点数はすべて、変数の最悪値を含む範囲を示す欄をマークすることによって記録する。データの収集は看護師と医師の責任とする。

記入されたフォームは光学的マーク・リーダー (OMR) で読み取り、読み取ったデータはコンピューターのデータベースに送りこむ。データの確認はフォームを目視でチェックしておこなう。また単純な誤り、たとえば未記入の欄があったり、二重のマークがつけであったりすると、OMRが読み取りを拒否してはじき出す。はねられたフォームはもとの記入者に戻される。

それ以上の複雑な記入ミスがあったときはデータベースの中でチェックされる。たとえば日付を間違っただけのために患者が入院する前に退院したことになっていたり、二重の記録がついていたような場合である。

さらに複雑な誤りは、データベースの中で処理しているとき、普通では考えられないような異常な数値が見つかったようなときにチェックされる。

アパッチIIのデータの解釈にあたっては、いくつかの落とし穴があるが、ICU患者の階層分類をおこない、結果を予測するのに広く使われている方法を取る。外傷患者のデータは表5と表6に示す。

表5 ICUと外傷治療患者数（1992～95年）

	1992	1993	1994	1995
患者総数	1345	1314	1039	1000
非心臓病患者数	572	702	680	767
外傷患者数	211	295	284	266
対総数比 (%)	15.7	22.5	27.3	26.6
対非心臓病患者比 (%)	36.9	42.0	41.8	34.7
HEMS患者	116	164	175	173
対外傷患者比 (%)	55.0	55.6	61.6	65.0

表6 アパッチIIの基準を満たす外傷患者（16才以上、最初の入院、非熱傷）

	1992	1993	1994	1995
人数	171	228	235	203
平均入院日数	4.1	4.6	4.9	5.9
平均アパッチII	12.0	12.0	15.0	14.0
予想死亡率 (%)	13.2	14.2	18.5	17.5
実際死亡率 (%)	18.7	18.0	19.1	19.2
SMR	1.4	1.25	1.03	1.09

SMR = 標準死亡率（実際死亡者 / 予想死亡者）

ICU患者の総数は1992年以来減少してきた。これは1994年から通常の心臓外科関連の患者が専門病院へ送られるようになったため、95年からは全ての心臓病患者が入院しなくなったためである。

図1（外傷患者の性別、年齢分布 / 1992～95年）に示すように、一般的な非外傷のICU患者は年輩の男性が多く、入院患者の67%は男性である。1992～95年の4年間の死亡率は19%であった。

図2（外傷患者の性別、年齢分布 / 1992～95年）は外傷患者の場合を示すが、男性が76%とさらに多くなっている。年齢は10歳代から40歳代までの若年層が多い。しかし1992～95年の4年間の外傷患者の死亡率は18%で、ほかの患者の死亡率と余り変わらない。

図3（外傷患者のトラウマ・スコアと転帰 / 1992～95年）はアパッチIIによるスコアが高いほど死亡率も高いことを示している。ICUを出たのち、入院中に病院で死亡した患者は約35%である。アパッチIIは個々の症状を考慮に入れたり、特別の診断を強調したりするものではない。したがって特に重要なことは、頭部外傷のひどい患者は、脳の損傷がひどくない患者よりも、生存の可能性が少ないことになる。このことが、病院の予想死亡率の計算式にICUへの入院を使う理由である。これによって、生死の結果に関する予想値と実際値を比較できるようになる。

Figure 1: Sex and age distribution for non-trauma patients 1992-95

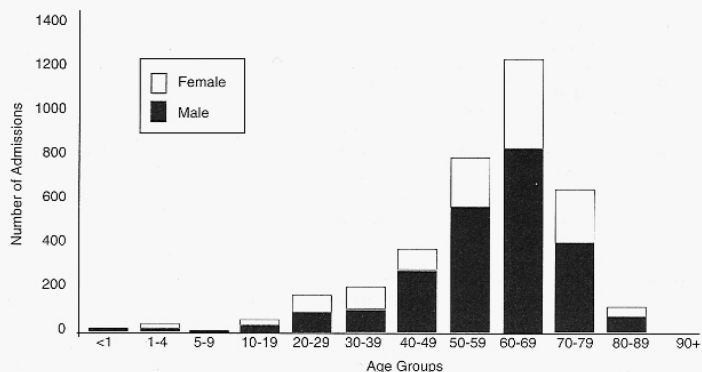


Figure 2: Sex and age distribution for trauma patients 1992-95

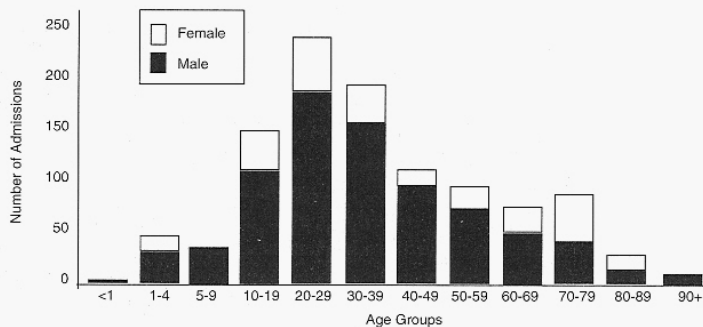


Figure 3: APACHE II Scores and outcome for trauma patients 1992-95

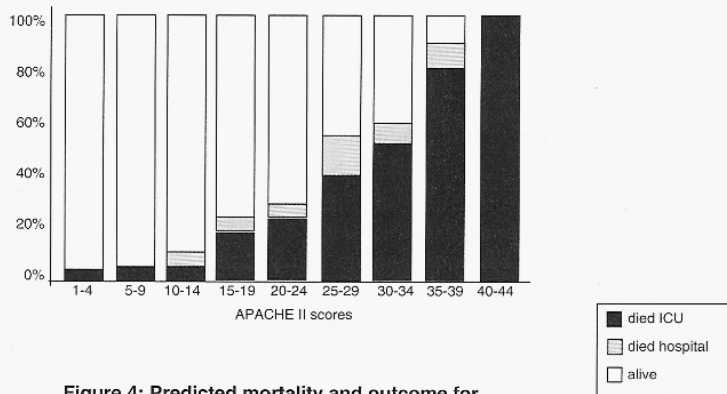


Figure 4: Predicted mortality and outcome for trauma patients 1992-95

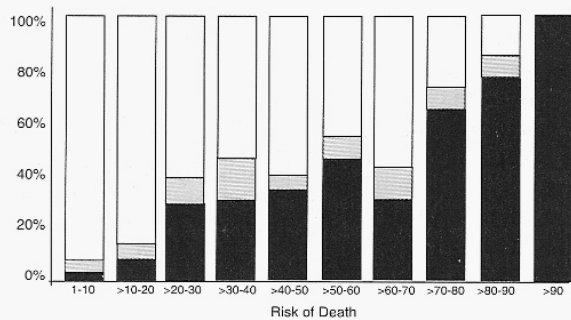


図4（外傷患者の予想死亡率と結果）は、予想死亡率に対する実際の死亡率を示す。たとえば予想値 20～30 の患者グループには、死亡率が 20 から 30%の間と予想される患者が含まれる。結果として、アパッチⅡの解釈の仕方にはいろいろ欠陥があるが、このグループの実際の死亡率は 40%になった。したがって最終結果は、予想よりも悪かったことになる。他方、予想値 60～70 の患者グループでは最終結果が死亡率 46%だったから、予想よりも良かったことになる。

以上の作業を要約して、予想死亡率に対する実際の死亡率の比を SMR（標準死亡率）と呼ぶことにする。年ごとの SMR は、先の表 6 に示す通りである。

4 HEMSで救助した頭部外傷患者の転帰

外傷患者の治療の結果を評価するに当たって、頭部外傷患者は最も敏感に治療の質を反映するものである。頭部外傷の場合、初期治療といえども最終的、決定的なしっかりした治療をすることが生死の結果を良くすることにつながることはよく知られている通りである。

外傷治療はプレホスピタル・ケアと病院到着後の適切な治療が間断なく円滑におこなわれなければならない。そこにヘリコプターを利用すれば、事故の現場から最も適切な病院へ直接搬送することが可能になる。すなわち患者の予後も改善されるわけである。

頭部外傷の初期段階において、低酸素や低血圧のリスクを回避し、決定的な治療をおこない、さらに病院間搬送をしなくてすむような治療形態を取れば、非常に良い結果が得られる。できるだけ、この理想の形に持って行くようにすれば、救命率も高まるであろう。

ただし命は取りとめても、ひどい障害が残る。こうした重度の障害者を数多く生み出すことは、外傷治療の面では必ずしも成功とはみなされない。

重度の障害者が長い年月を生きてゆくには、個人的、社会的、経済的に大きな費用がかかる。個人的な生活費は別にしても、頭部外傷に伴って障害者にかかる費用は、生存期間が 25～30 年とし、医療面での費用を年間 30,000 ポンドと想定しても生涯では 100 万ポンドに近い費用になる。これに設備費等を合わせて考えると、いつそう大きな費用がかかることになる。

外傷治療のシステムを考える場合は、生存者の生涯にかかる費用を含めて考える必要がある。1 人の患者が長い年月を障害者として生活し、治療してゆけば、その費用は HEMS の年間費用にも相当する。したがって、HEMS が長期にわたる障害者を 1 人でも出さなければ、それだけで HEMS の存在価値が出ることになる。逆に生存者の障害という重要な要素を無視して、HEMS の費用便益分析をしても、それは不完全というべきであろう。

表 7 は HEMS が取り扱った頭部損傷患者のうち、グラスゴウ・アウトカム・スコア (GOS) で測った GCS < 8 の患者 209 人の結果を示すものである。比較のために米国の外傷コーマ・データ・バンク (TCDB) の頭部損傷の結果を示す数字を表 8 に示す。

表7 頭部重傷者の結果

	件数	割合
死 亡	107	51%
植物状態	1	0.5%
重度の障害	15	7%
中程度の障害	31	15%
良好快復	41	20%
調査不能	14	6.5%

表8 HEMSの結果とトラウマ・データバンクとの比較

	T C D B	HEMS
死 亡	36%	51%
植物状態	6%	0.5%
重度の障害	16%	7%
中程度の障害	16%	15%
良好快復	25%	20%
調査不能	1%	6.5%

これらの表から見ると、ロンドンHEMSの死亡率はアメリカのTCDBの死亡率よりも高い。これはHEMSの方が重症者を多く扱っているためである。しかし逆に、生存者の方は障害者の比率が少ない。HEMSの病院前の集中治療によって、却って重度の障害をもった生存者を多数つくり出すのではないかという心配は、ここでは見つけられない。

頭部外傷の結果を、異なった外傷治療システムと比較することはむずかしい。その理由は、次の通りである。

- (1) HEMSの扱う患者は、ほかの治療システムの患者よりも頭部外傷のひどい者が多い。これまでの報告は、もっと軽度の頭部外傷を含むデータを基本とするものが多かった。
- (2) プレ・ホスピタルの蘇生治療は麻酔、挿管、人工呼吸を含んでいた。このため、蘇生後のGCSの測定ができなかった。もしも頭部外傷の原因によって意識のレベルが下がった患者を含めないのであれば、頭部外傷の程度に関する解剖学的な基準を定める必要がある。
- (3) 受傷のメカニズム、特に衝撃の速度は、生死の結果に大きな影響を及ぼす。HEMSの扱う患者は激しい衝撃による受傷（いわゆる高エネルギー外傷）が多く、救急指令室でもそれと分かるほどである。このような激しい衝撃を受けた患者は、死亡することが多い。
- (4) 上の表2において、HEMSの扱った患者に結果不明の比率が高いのは、住所不定

や放浪者が多いためである。これらの患者の中には、死亡したり障害になったりしたものはいない。

現在のところ、受傷メカニズムの詳細、病理生理学上の時間測定、CTスキャンにもとづく頭部外傷の解剖学的分類、外部頭蓋の損傷の詳細、治療内容の詳細および時間、生死の結果に関する分類などを含むデータベースはない。これらが比較の基本となるものである。

HEMSシステムは頭部外傷の患者に対する治療開始時間を早める。その結果、予後の良いことが示された。さらにヘリコプターを使えば、脳の2次的損傷を起こしかねない血流不足や酸素不足を早い時期に解消することができる。長期の障害も軽いものになった。けれども今後なお、調査を深め、多くの比較データを集めて、HEMSシステムの効果をいっそう明確にしてゆきたい。

5 コスト

(1) HEMSのプレ・ホスピタル費用

ロイヤル・ロンドン・ホスピタルのHEMSは外国の先行事例を参考にしながら、可能な限り高い水準をめざして構築されたヘリコプター救急システムである。その構築にあたってはスティーブンス卿とデイリー・エクスプレス紙の支援が大きく、それがなければ実現できなかったであろう。デイリー・エクスプレスはヘリコプターの購入資金（140万ポンド）と、当初3年間の運航費の半分（300万ポンド）を負担したのであった。

HEMSの必要性もしくは効果について、英国政府は今なお疑問をもっているようだが、ヨーロッパ諸国は遙かに先を進んでおり、英国はその導入が最も遅れた国なのである。

表9はHEMS関連の資金投資額を、時間の順序を追って並べたものである。この中にはプレ・ホスピタルのための投資と病院内（イン・ホスピタル）の投資が混在している。しかし後者はHEMSの有無にかかわらず、病院の救急機能そのものを高めるのに役立つであろう。

表9 HEMS関連の投資額

1988年	ヘリコプター	140万ポンド
1990年	ヘリポートの運航管理室とエレベーター	120万ポンド
1990年	救急治療室	25万ポンド
	シーメンス・オーバーヘッドX線	(ウォルフソン財団からの寄付)
	デュボン・フィルム処理器	125,000ポンドを含む)
1994年	救急施設の改修	50万ポンド
1996年	A&E部のCTスキャナー	50万ポンド

ヘリコプターの運航費は1991/92年度が年間665,000ポンド、92~95年が年間平均100

万ポンド余りであった。緊急コールは当初、年間およそ 1,500 回にもなったが、慣れるにつれてヘリコプターの必要かつ有効なものにしばられ、年間 1,000 回程度に減った。この中には事故現場への飛行と、そこから HEMS の医師が救急車に同乗して患者を病院へ搬送する場合、またヘリコプターに患者をのせてロイヤル・ロンドン・ホスピタル (R L H) 以外の病院へ搬送する場合が含まれる。

プレ・ホスピタル費用は患者 1 人あたり 1,000 ポンド程度だが、こうした外傷入院患者の R L H における医療費の総額は平均 10,000 ポンドである。したがってプレ・ホスピタル費用は治療費総額の 1 割程度ということになる。

なお、米国のヘリコプター救急搬送費は患者の私的な医療保健から支払われるが、その金額は 1,500 ドルである。したがって、R L H の費用は米国のそれとほぼ同じと見ることができる。

HEMS の年間予算は、約 100 万ポンドである。一方、HEMS ヘリコプターが緊急事態発生から 15 分以内に医師をのせて到着できる M25 自動車道路の範囲内には 1,200 万人の人口が存在する。この人びとは現場における医師の蘇生治療を受けるとともに、症状に応じて最適の病院へ 6 分以内に搬送してもらうことができる。

こうした緊急対応のために、R L H の屋上には常に 2 人のパイロットと医師、パラメディックが運航管理者と共に待機している。さらに交替要員としてパイロット 4 人、救急専門医 4 人、ロンドン・アンビュランス・サービスの係員、消防士、一般管理者など数多くの人びとが HEMS を支えて仕事をしている。

I C U のベッドについては、1 人の患者のために 7 人の看護師が必要であり、昼も夜も 1 年中休みなく看護にあたらなければならない。

通常の場合、ヘリコプターは年間 1,000 回の出動をするが、そのうち約 80 回はすでに患者が現場で死亡している。ヘリコプターで搬送飛行中に死亡した例はまだ一度もない。

R L H へヘリコプターで搬送された最初の 1,000 人の患者は、最終的に 230 人が死亡した。うち 156 人が 1 日以内に初期治療室で死亡している。これは死亡患者 230 人の 68% に相当する。

この 230 人は最終的に死亡したものの、現在考えられる最高のプレ・ホスピタル・ケアを受けたことは間違いない。その費用が 1 人あたり 1,000 ポンドというわけである。

(2) 死のコスト

ナショナル・ヘルス・システム (NHS) における死のコストはゼロである。それまで進行していた費用がそこで止まるからで、患者の死亡後は NHS からの出費はなくなる。

外傷による突然の死亡に関する推定費用はさまざまである。通常は英国運輸省の数字が引用される。交通事故は運輸省の問題だからである。ただし、この問題に関する運輸省の対策は、道路の改善という一手しかない。新しい道路が安全面で落ち着くまでには通常、何人かの犠牲者が必要になる。死亡者を出さなければ、道路の安全対策などなかなか進め

ようとしなからである。

英国運輸省は自動車の安全に関心を持ってはいる。けれども飲酒運転を止めるなど、自ら予防策を取ろうとはしない。事故のあとの救急医療に至っては運輸省の関知するところではない。

運輸省は突然死の社会的コストを 50～75 万ポンドと設定している。安全対策がこれ以下の費用ですむならば実施するための目安である。この設定はほかの国と同等か、やや高い。米国では子どもがやけどで死亡した場合の損失は 150 万ポンドとされている。

問題は、遺族の悲しみが金額にあらわせられないことである。法律に問うのも無駄であろう。仮に判事が金額を決めたとしても、遺族の考えた数字より低かったり、異なったりしていて、真のコストとはいえない。

1988 年、英国運輸省は死を避けるためにはどのくらいの金額を出すつもりがあるかという質問に対して、新しい計算方法を編み出した。その結果、道路交通事故については 75 万ポンドという結論に達した（道路交通事故は、英国では年間 4,000 件以下である）。ただし『エコノミスト』誌（96 年 3 月 16 日号）によれば、鉄道事故の場合は 200 万ポンド以上となっている。

英国鉄道（BR）による旅行中、もし事故に遭遇しても、乗客はそれを避ける手段をもたない。統計によると、1995/96 年度の鉄道事故による死者は乗客 13 人、従業員 6 人であった。道路交通よりも安全性は高いといえよう。

大切なことは、さまざまに混乱した数字の中で、どれかひとつ明確な数字を決めることである。ロイヤル・ロンドン・ホスピタルでは突然死のコストをシェフィールド・グループの推定値を採用して 50 万ポンド（最小値）と考える。したがって、1 か月に 1 人の命を救けるとすれば、年間 600 万ポンドのコストを節約したことになる。加えて遭難者の家族その他の関係者に幸福と満足を提供する結果となる。

もともと HEMS は、金儲けや金の節約のために開設されたものではない。その主たる目的は、費用の如何にかかわらず、ロンドン地域で発生する事故に対して最良の救急手段を提供することである。にもかかわらず、仮に HEMS の収支を計算しなければならないとすれば、ヘリコプターのコストが年間 100 万ポンド、病院の治療費が 300 万ポンドであるのに対し、収入は救助した人命だけで 600 万ポンドということになろう。差し引き大きな利益である。

（3）後遺症のコスト

突然死のコストと同様、後遺症のコストを推定するのも困難である。その発生を防止するのに、どのくらいの費用をかけていいものだろうか。

死亡ははっきりしている。けれども後遺症は、ここで怪我をしなければ、本来いつまで生きることができたかという推定から逆算しなければならない。われわれは 76 歳まで生きることができるだろうか。タバコを吸わなければ、男も女と同じくらい生きられるだろう

か。タバコ会社は男の早すぎる死に対して弁償してくれるだろうか。その請求書は誰に送ればいいのか。後遺症の測定はまことに複雑である。

HEMSはヘレン・ヘザリントンの方法に賛同している。これは患者の回復について「ファンクショナル・インディペンデンス・メジャメント（機能独立測定：FIM）」を選択し、後遺症の量を計算する方法である。

重要な事実は外傷治療をやればやるほど、障害者が増えるということである。とって、生きるか死ぬか分からない最初のうちから救助や治療をやめるようなことはできない。

昔から、死亡者の2～3倍の障害者が出るといわれている。もっとも、これは完全に間違っている。この理屈からすれば、死亡率が25%であれば、終身障害者は75%ということになるが、そんなに大きくはない。

上記のFIMスコアから見ると、HEMSの患者は85%が6か月以内に正常に戻り、15%の人だけが何らかの後遺症をもつ結果となっている。ただし、この数字はメンタル・トラウマ（心的外傷）は含まない。

もっと細かく見ると、HEMS患者は、100人のうち6人が終身的な後遺症を持つに至った。その内容は下肢の両側麻痺が2人、四肢麻痺が2人、頭部外傷による不治の植物状態が2人である。

ラグビーをしていてスクラムが崩れ、下肢の両側麻痺になるおそれがある場合、患者は先ずロイヤル・ロンドン・ホスピタルヘリコプターで搬送され、それからストック・マンデビル病院のような専門治療センターへ送られる。この場合、予算や費用の関係から、治療の内容に不十分なことがあってはならない。

ロンドン・アンビュランス本部（LAS）もHEMSも頸部脊椎骨の損傷に関しては、あらゆる事故について細心の注意をもって当たることにしている。というのは頸部脊椎骨が不安定な損傷を受けても、処置が良ければ必ずしも生涯に及ぶような後遺症が残るとは限らないからである。

上の例ではHEMS患者100人のうち2人が植物状態になった。しかし最近では頭部の損傷もかなり治癒することができる。現場での応急治療が適切で、迅速に搬送し、脳外科センターへ送りこみ、素早くCTスキャンをして、最初の1～2時間のあいだに外科手術によって出血を取り除けば、良い結果が出ることになる。

脳の損傷が非常に大きいときは回復の機会も少なく、脳波がフラットになったときは脳死の判定もあり得る。そんなときは、これまで治療に当たってきた医師とは全く別の医師団がおよそ24時間をかけて慎重なテストをしたうえで、脳死の判定をおこなう。これは臓器移植の際には、絶対に必要な手続きである。

ところがHEMS患者100人のうち2人は、激しい脳損傷を受けながら脳死には至っていない。このように蘇生できるかもしれないということから、脳波の波形が動いている限り病院で看護をし、最終的には特別の専門医療センターで治療をしなければならない。こうした脳外科センターの経費は年間48,500ポンドである。

(4) 費用便益分析

英国保健システム（NHS）では、各医師の背後から計理士、監査役、データ収集係、業務管理者、健康エコノミストなど、12 種類の専門家が監視をしているかと思われる。医師は、文字にならない契約によって、患者に対し最良の方法で治療に当たる。といっても患者は、医師の顧客やクライアントというわけではない。医師の方が一方的に、患者にとって最も望ましいと思われる処置をするからである。

この契約は、治療費を払う第三者が介在していると非常に複雑になり、むずかしくなる。第三者としては政府や保険会社、もしくはその両方で、自分たち自身の利益や労賃のために手数料を差し引いて、しかも最良の治療をして貰うことよりも治療のための支払い額をできるだけ少なくすまそうとする。

健康にまつわる領域を専門とする経済学者の役割は、政府と健康に関わる消費者である市民に対し、如何にして最良の経済性を担保できるかを助言する立場にある。彼らはコストにもとづく方法論で武装している。

結果は、基本的には死亡、後遺症、または多くの場合治癒ということになるが、測定するのは非常にむずかしく、また論議の多いところである。

大きな問題は、これを如何にして金額で測るかということである。死のコストは測定できるが、必ずしも死を避けるためのコストとは一致しないし、命の値段とも一致しない。

よく「費用効果」（コスト・エフェクティブ）という言葉を使う。しかし費用と効果（効率ではない）は別々の方法で測られるので、「費用便益」（コスト・ベネフィット）という言葉に置き換わった。コスト・エフェクティブはもともと、次のような4種類の意味をもっている。

- ① 費用効果＝費用節約、すなわち最小限のコスト
- ② 費用効果＝効果、すなわち金額的なコストは問題の外
- ③ 費用効果＝同等以上の結果を持った費用節約。ただし金銭の節約にならないようなことはしない。
- ④ 費用効果＝追加コストにふさわしい追加の便益があること。すなわち
 - a. 費用が少なく、最小限の効果があること
 - b. 効果が大きくて費用も大きいこと
 - c. 効果が少なく、費用も少ないこと

効果が便益に変わったのは、後者の方が金額的に推測しやすいからである。問題は結果であり、結果は便益に等しいといってもいいが、それを測るのは非常にむずかしい。ロイヤル・ロンドン・ホスピタルは障害の測定方法としてFIM（ファンクショナル・インディペンデンス・メジャー）を選んだが、そこには何百ものスコアがあつて、完全なものはなく、いずれにも限界というものがあるという疑いを起こさせることになる。

(5) 結 論

HEMSは、解剖学的な損傷（測定スケールの略称はAIS）のすべてと、病理学的・生理学的反応（改訂トラウマ・スコア：RTS）を測り、TRISS（トラウマ・スコアおよび受傷程度のスコア）を計算して、その結果を重傷患者の治癒に関する研究に反映させている。

患者は全員がFIM方式によって障害の程度をリハビリ担当者にモニターされる。生涯に及ぶ後遺症の発生は当然あり得るし、経済学者などには異論もあるが、HEMSはそれを損害とはみなさない。治療と看護の目的は、最良の処置をほどこして死亡者を減らし、後遺症を減らすことにほかならない。これら死亡および後遺症のコスト計算はむずかしく、不正確にならざるを得ない。したがって、救急治療の結果を経済的に論議する場合は、幅をもたせて考える必要がある。

最後に、HEMSから得られる便益は表10に示すように非常に大きい。金額だけで測られるべきものではなく、またコスト・ベネフィット分析だけでも不十分である。

表10 HEMSの測りがたい便益

- | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 人命救助——1か月1人、年間12人（1人の死のコストを50万ポンドとすれば、年間600万ポンドの節約）
後遺症の減少——植物状態の予測以上の減少。また軽い頭部外傷の完全治癒増加。 2. 救急隊員、パラメディックにとってのプレ・ホスピタル・ケアの訓練強化。またプレ・ホスピタル・トラウマ・ライフ・サポート（PHTLS）にとっても格好な訓練の場になる。 3. LAS中央司令本部では迅速な状況判断が可能になり、迅速かつ有効な対応が遂行できるようになる。 4. その他の緊急サービス——警察および消防にとっては、応急手当、通信連絡および協力体制の向上につながる。 5. 救急医療体制が見直され、ヘリコプターの出動回数が増えると、より社会の救急医療に対する関心が高まって、救急室や手術台場における救命救急医療の水準が向上する。 6. 外傷治療（ATLS）コース、コンサルタントの支援、トラウマ・ケアの専門化による救急医療の水準向上。この中には毎年8人の新人HEMS担当者研修を含む。 7. 救急部、救急室、ICU、外傷治療室における看護ケアの水準が、上級外傷看護（ATNC）および外傷看護ケア・コース（TNCC）と共に、向上する。 8. 結果的に、ヘリコプターを使わない地上の救急車による救急医療体制も向上する。 9. 看護師、医師、パラメディック、救急隊員の生涯学習の場になる 10. 大学付属病院における臨床研究の推進 11. ヘリコプターによる高度救急医療システムの確立は、後続する人々にとって良き前例、経験となり、市民の関心とこの領域の専門性を高め、最終的に好結果をもたらす。 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|