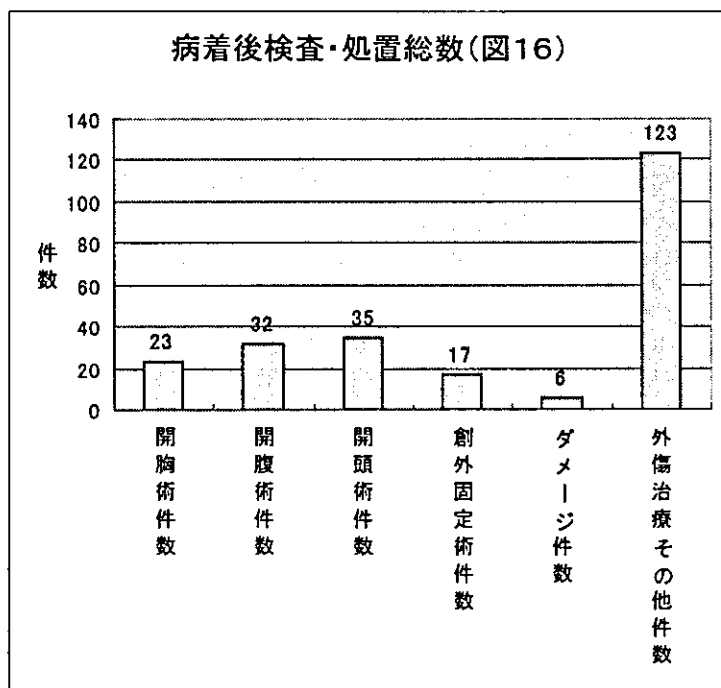
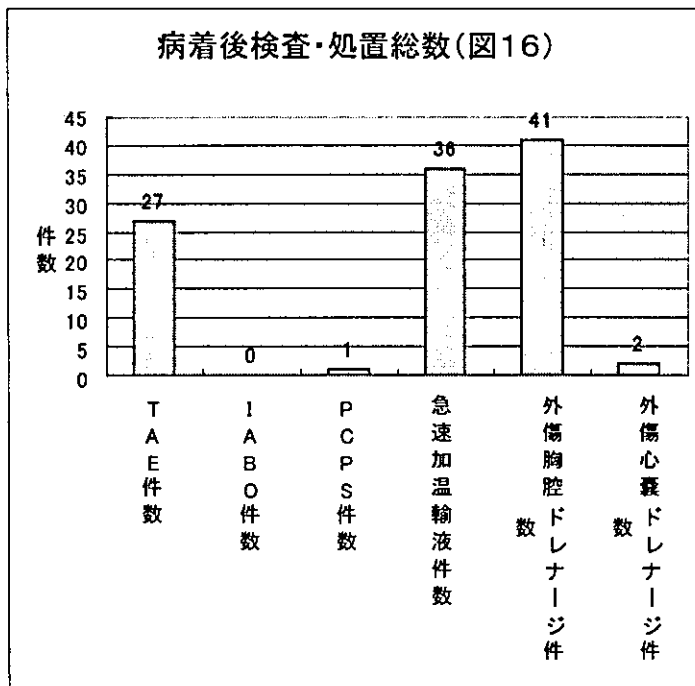


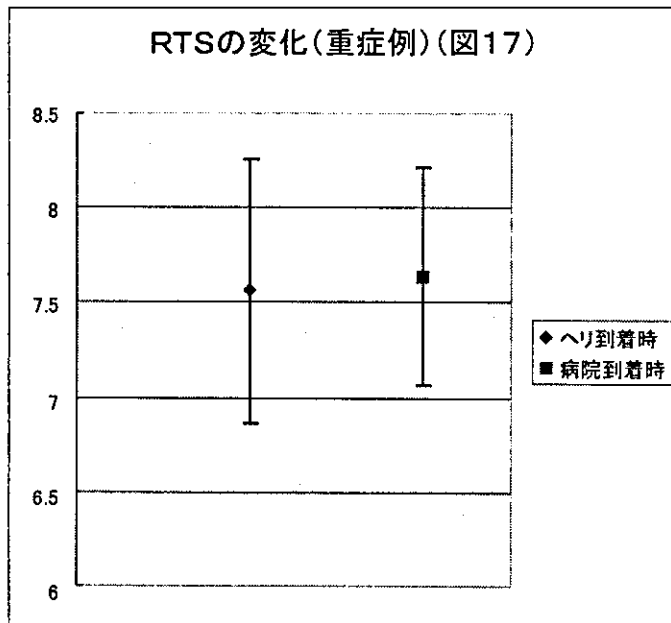
- 病着後の検査・処置の総数(図16)
 病着後の検査・処置では、創傷処置(123例)、胸腔ドレナージ(41例)、急速加温輸液(36例)、開頭術(35例)、開腹術(32例)、経カテーテル動脈塞栓術(TAE;27例)などとなっていた。

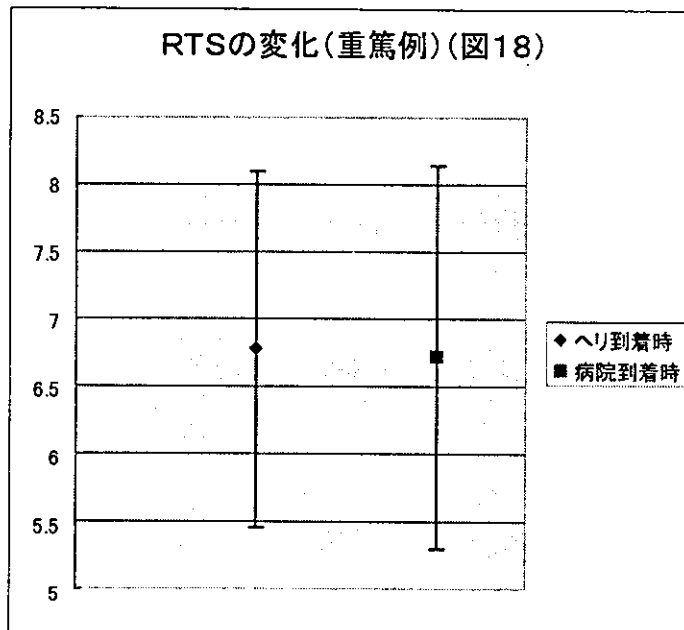




- ドクターヘリによる RTS の改善効果 (図17, 18)

ドクターヘリの効果を客観的に評価する方法として、出動中のバイタルサインの改善がどの程度得られたかを検討することが有用である。外傷症例においては Revised Trauma Score (RTS) による評価がこれに適している。外傷例の生理学的重症度を示す RTS の変化を、ドクターヘリ到着時と病院収容時の比較で検討すると、重症例ではドクターヘリ到着時 7.56 ± 0.69 に対して病院収容時 7.64 ± 0.57 であり、有意の改善を認めた ($p=0.0060$)。一方、重篤例では、ドクターヘリ到着時 6.78 ± 1.32 に対して病院収容時 6.72 ± 1.42 であり、有意差は認められなかった ($p=0.3776$)。





- 救急隊到着時、またはドクターヘリ到着時に収縮期血圧<90mmHgの症例におけるRTSの変化(気管挿管、胸腔ドレナージ施行例を除く)
ドクターヘリ到着時 5.30 ± 1.62 であり、病院収容時 5.13 ± 1.30 であり有意差は認められなかった($p=0.6721$)。
- 救急隊到着時、ドクターヘリ到着時、または病院到着時のPs値<0.5の救命例数
RTS、ISSが正確に記載されている症例のみを対象として検索すると、15例のunexpected survivorが存在していた。(表1)

(表1) unexpected survivor (予測外生存例)

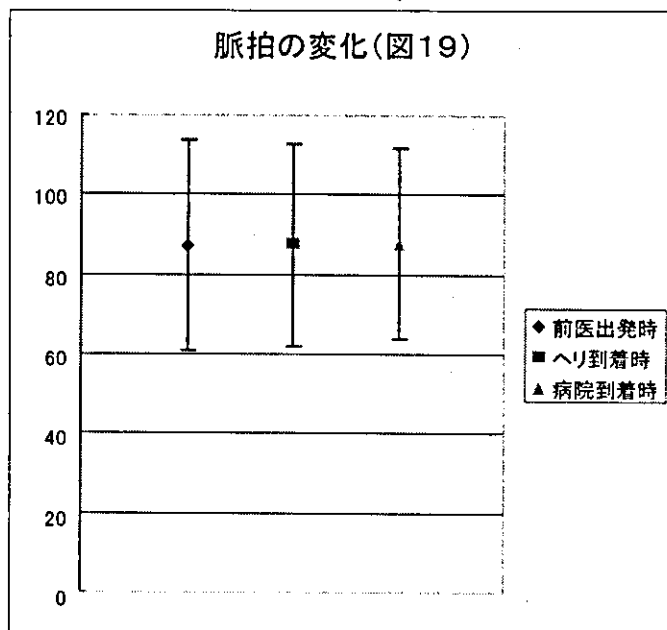
No.	年齢	性	診断名	Ps測定場所	Ps
1	58	M	外傷性SAH、脳挫傷、左血胸、腸管膜損傷、骨盤骨折、右外腸骨動脈損傷、左膝蓋骨骨折、左股関節脱臼	病院到着時	0.1729
2	25	M	SDH、脳挫傷、フレイルチェスト、右肺挫傷、右血胸、右多発肋骨骨折、右肩甲骨骨折	病院到着時	0.2436
3	63	F	フレイルチェスト、右血気胸、骨盤骨折、右大腿骨開放骨折	ヘリ到着時	0.2586
4	79	F	外傷性SAH、SDH、脳挫傷、右緊張性気胸、フレイルチェスト、右肋骨骨折、肝損傷(Ⅲb)、右上腕骨骨折	ヘリ到着時	0.2041
5	64	F	右緊張性気胸、右多発肋骨骨折、右上腕不全断裂	ヘリ到着時	0.3308
6	72	M	頸髄損傷	ヘリ到着時	0.3883
7	71	M	頸髄損傷、左血気胸、左肋骨骨折	病院到着時	0.1743
8	56	M	右血気胸、右多発肋骨骨折、右上腕開放骨折	ヘリ到着時	0.4899
9	76	M	脳挫傷、左多発肋骨骨折	ヘリ到着時	0.3451
10	61	M	骨盤骨折	ヘリ到着時	0.2637
11	66	M	多発外傷(詳細記載なし)	ヘリ到着時	0.3911
12	17	M	SDH	病院到着時	0.1288

13	71	M	DAI、心筋挫傷、左肋骨骨折、胸骨骨折	病院到着時	0.4263
14	40	M	上・下顎骨骨折、骨盤骨折、両側下腿骨骨折	病院到着時	0.3118
15	58	F	脳挫傷、気脳症、頭蓋骨開放骨折、顔面骨骨折、右鎖骨骨折	病院到着時	0.1712

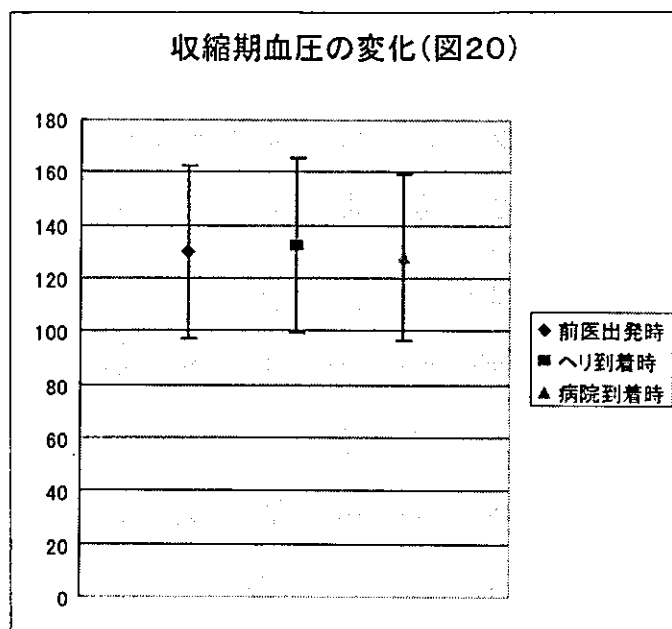
Ps：予測生存率、SAH：クモ膜下出血、SDH：急性硬膜下血腫、DAI：びまん性軸索損傷

病院間搬送データ（別表5）

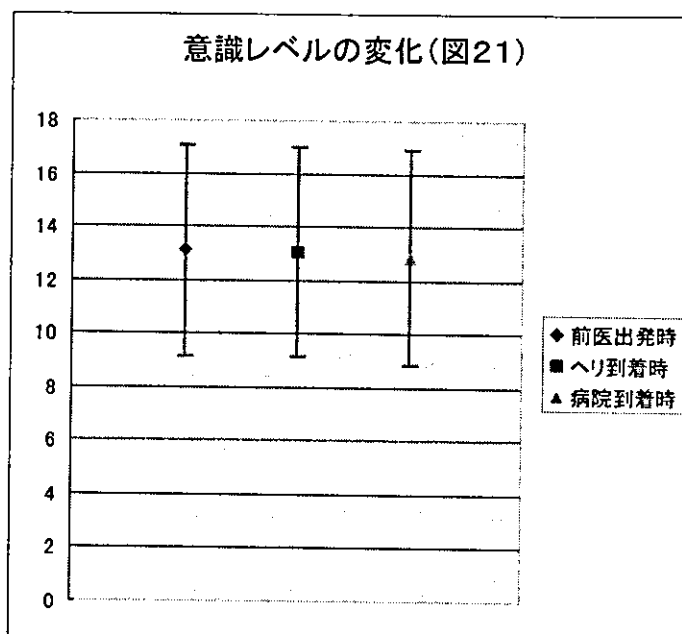
- 原因疾患別症例数
（脳血管疾患 74 例（11%）、心大血管疾患 197 例（28%）、その他の内因性疾患 223 例（32%）、外傷 162 例、その他の外因性疾患 43 例、不明 3 例であり、現場出動とは対照的に、脳血管疾患、心・大血管疾患、その他の内因性疾患の 3 つが病院間搬送例の 71% を占めた。
- 搬送依頼理由総数
高度診療の必要性 484 例、手術不能 118 例、患者希望 10 例、その他 7 例、不明 83 例であり、高次医療機関への転送にドクターヘリを要請する理由では、高度診療の必要性が最多であった。
- 脈拍数の平均値の変化（図 19）
前医出発時 87.2 ± 2.6 beats/min、ドクターヘリ到着時 87.3 ± 2.5 beats/min、病院収容時 87.7 ± 2.4 beats/min であり、有意差は認められなかった。



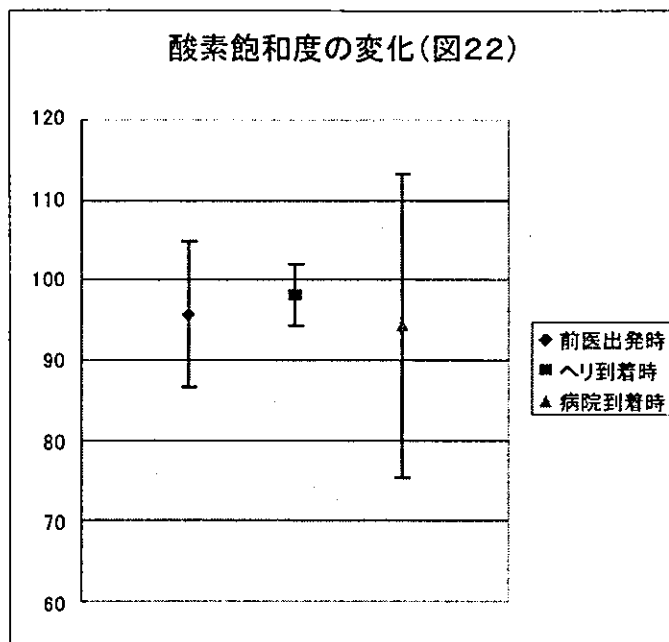
- 収縮期血圧の平均値の変化（図 20）
前医出発時 130.1 ± 32.6 mmHg、ドクターヘリ到着時 132.2 ± 33.0 mmHg、病院収容時 128.0 ± 31.4 mmHg であった。（ $p=0.0245$ ）



- 意識レベル (GCS) の平均値の変化 (図 2 1)
前医出発時 13.1 ± 3.9 、ドクターヘリ到着時 13.1 ± 3.9 、病院収容時 12.9 ± 4.0 であり、有意差は認められなかった。



- 酸素飽和度の平均値の変化 (図 2 2)
前医出発時 $95.8 \pm 9.1\%$ 、ドクターヘリ到着時 $98.1 \pm 3.8\%$ 、病院収容時 $94.3 \pm 18.9\%$ であった。



内因性心肺停止データ (別表6)

- 1ヶ月後転帰

対象89例の1ヶ月転帰は、社会復帰0例、中等度後遺症1例、重症後遺症0例、植物状態0例、死亡88例であり、従来の救急車搬送ないしはドクターカー搬送のデータと比較して、ドクターヘリが内因性心肺停止症例の転帰を改善させる結果は得られなかった。

【考 察】

今回の調査研究では、ドクターヘリ出動の72%が救急現場からの一次搬送、25%が病院からより高次病院への二次搬送であったことから、ドクターヘリの主たる活動が救急現場であることが明らかとなった。また、ドクターヘリ出動の対象となった疾患群は、外傷、心・大血管疾患、脳血管疾患で全体の四分の三を占めていた。これらの疾患群は発症から根本的治療までの時間因子が転帰と密接に関わる疾患群であり、医師による迅速な治療開始が特に必要と考えられている。

重症度分類から検討したところ、オーバートリアージ率(全症例中、中等症・軽症の占める割合)は31.2%であった。オーバートリアージ率はドクターヘリ出動要請のうち、結果的にはドクターヘリが必要でなかった出動要請の割合を示すものであり、この率が高率であれば、無駄な出動が多いと考えられる。一方、この値が低ければ、無駄な出動が少い一方で、本来ドクターヘリ出動の適応であっても出動要請が行われていない症例(アンダートリアージ)が多いと考えられている。米国外科学会外傷委員会(ACSCOT)のガイドラインでは、アンダートリアージ率を許容できるレベル(5~10%)にするためには、オーバートリアージを30~50%まで上昇させる必要があるとしている。この事から、31.2%という数字は欧米との比較においても十分に容認でき、全国的にドクターヘリ要請が正しく運用されていると評価できる。言い換えるならば、現時点におけるドクターヘリ要請基準は妥当なものであると考える事が出来る。

消防本部が119番通報を覚知した時刻から、ドクターヘリの出動を要請する時刻までの平均時間は14.2分であった。救急隊が現場に到着し、患者の観察を行った後にドクターヘリを要請するとすればこの数字が大きくなるのは当然である。医師による早急な診療の開始を可能にするためには、119番覚知時点で、通信指令課員が救急隊の出動させると共にドクターヘリの出動要請を行う事案を増加させる必要がある。こ

のにより、覚知から出動までの時間や、覚知から医師の治療開始までの時間は短縮することが可能である。ただし、覚知時点でのドクターヘリ要請件数が増えると、オーバートリアーゼ率は増加する可能性がある。

出動要請から離陸までの平均時間は 3.8 分であった。出動要請から医師、看護師を搭乗させて救急現場へと離陸するまでのレスポンスを迅速に行うことは、救急現場への出動を活動の主たる場とするドクターヘリシステムにとって生命線であり、このパラメータはドクターヘリの機動性を評価する上でもっとも重要な数字であるといえる。全国平均で 3.8 分という結果は概ね満足のできる数字ではあるが、3 分以内を目標として、各施設ともより一層の努力を続けなければならない。

現場/H P到着時刻から離陸時刻までの平均時間（現場滞在時間）は 17.1 分であったが、現場滞在時間は救急現場、あるいは臨時H Pでの診療に要した時間を反映するといえる。現場/臨時H Pでの診療時間については、短かすぎれば単に搬送のためのみにドクターヘリが出動したことになり、一方で長すぎればいたずらに劣悪な環境下での診療を継続したとの誹りを受けかねない。現場/臨時H Pにおいて気管挿管、静脈路確保、胸腔ドレナージなどの診療を行うために要した時間として、平均約 17 分は概ね妥当であると考えられる。

現場/H P離陸時刻から病院収容時刻までの平均時間は 9.5 分であった。現場/臨時H Pから平均 10 分以内で医療機関への収容が行われており、「搬送」という点においても航空機を持つ利点を最大限に引き出していたと考えられた。

覚知時刻からドクターヘリ医師患者接触時刻（医療開始）までの平均時間は 28.3 ± 16.4 分であった。ドクターヘリシステムの特徴の一つは受傷、あるいは発症から診療開始時間までの短縮である。この数字は従前の救急医療体制との差別化を示すもっとも重要な指標であり、30 分に満たない時間で医師による診療が開始されることは特筆に値すると言えよう。

ドクターヘリ出動症例が、従来の救急医療体制で陸路、あるいは水路で搬送されていたと仮定した推定時間を対照として、傷病者が医師の管理下におかれるまでの、すなわち診療が開始されるまでの時間を比較することは、ドクターヘリの効果を検証する上で極めて重要である。最寄りの救命救急センターへ陸路/水路搬送した場合の平均推定搬送時間は 34.6 分であったことから、ドクターヘリによる医師治療開始時間の短縮効果は 29.2 分であり、陸路・水路で搬送されていたと仮定した場合の推定時間との比較において、ドクターヘリは 119 番覚知から診療開始までの時間を約 30 分短縮することが明らかとなった。一方が推定値であるため、統計学的検討には適さないもののこの差は歴然としている。覚知時刻から最寄りの救命救急センターへ陸路/水路搬送した場合の推定搬送時間は 54.7 ± 23.4 分であった。ドクターヘリシステムであっても傷病者が医療機関に到着するまでの時間は、陸路/水路搬送推定時間と比べてそれほど短縮されているわけではない。ただしドクターヘリでは、この間に既に傷病者は医師の管理下にあることに着目すべきである。一方で、この研究手法は推定値との比較であるため、客観性に問題があるとの指摘もある。出動の要請場所などの背景因子を揃えた上で、プロスペクティブにドクターヘリ出動例と通常搬送例で比較することが望ましいが、この手法は現実的なものではなく、現時点では本研究のデータからドクターヘリの効果を評価せざるを得ないと考えている。今後の課題としては、ドクターヘリが導入されていない地域において、救命救急センター等へ搬送された重症患者の転帰を、ドクターヘリがあったと仮定した場合の推定転帰と比較することも必要であろう。

ドクターヘリの転帰調査では、社会復帰を 30% 増加させ、中等度後遺症、重症後遺症、植物状態、死亡をそれぞれ 15%、47%、37%、27% 減少させたと推定された。見方を変えれば、従来の救急車搬送であれば死亡していた患者の 27% の命を救い、重度後遺症は免れなかった患者の 45% について後遺症を削減したと考えられた。ただし、この場合も推定転帰との比較であるため、一定の限界があることは理解しておくなければならない。

脳血管疾患例における現場/臨時H Pでの GCS は 7.7 ± 4.4 であったが、病院収容時には 8.2 ± 4.5 に有意に改善し、ドクターヘリによる診療により、現場/臨時H Pでの医師接触から病院収容までの間に患者の GCS を有意に改善させた結果が明らかになった。この間に行われた処置は、気道確保、酸素投与、薬剤投与など多岐にわたり、そのどれがもっとも効果を示したかは不明であるが、少なくとも傷病者を早期から医

師の管理下に置くことによって意識レベルの改善に寄与したことは明らかである。

脳血管疾患例における収縮期血圧の平均値は、ドクターヘリ到着時 $168.1 \pm 37.2 \text{ mmHg}$ に対し、病院収容時 $160.3 \pm 33.6 \text{ mmHg}$ であり、現場/臨時HPでの医師接触から病院収容までの間に、患者の収縮期血圧を有意に改善させた結果となった。GCSの評価と同様、行った処置や投与薬剤のどれが奏効したかの判断はできないが、脳血管疾患におけるこの結果は、ドクターヘリによる早期からの血圧制御が可能となることで、脳動脈瘤の再破裂や脳出血の再出血などを回避しうることを裏付ける有力なデータとなる可能性がある。

脳血管造影施行例の発症時刻から脳血管造影開始時刻までの平均時間は 186.1 分、119 覚知時刻から脳血管造影開始時刻までの平均時間は 144.3 分であり、開頭術施行例の発症時刻から開頭術開始時刻までの平均時間は 299.2 分、119 覚知時刻から開頭術開始時刻までの平均時間は 341.0 分であった。これらは対照となるデータが存在しないため、その評価が困難である。傷病者が医療機関に到着するまでの時間は必ずしも短縮されていない事実から、これらのデータが著しく短縮しているとは考えにくい。その反面で、現場からの医療情報が検査、手術の準備時間を短縮した可能性があることを否定するものでもない。

急性冠症候群の発症時刻から診断時刻までの平均時間は 90.6 分、119 覚知時刻から診断時刻までの平均時間は 52.3 分、発症時刻からカテーテル治療開始までの平均時間は 187.0 分、119 覚知時刻からカテーテル治療開始までの平均時間は 86.7 分であった。脳血管疾患の項と同様、対照となるデータがなく評価は困難であるが、現場からの医療情報が検査、手術の準備時間を短縮した可能性はある。全例が発症と同時に 119 番通報しているわけではないので、救急医療システムとしての評価は 119 番覚知から起算するしかない。119 番覚知からカテーテル検査開始までの時間は、米国内では平均で 1.7 ± 1.2 時間という報告もあり※)、これと比較すると若干の短縮効果がみられた。

大動脈瘤の収縮期血圧の変化を転院搬送例を含む全データで検討すると、収縮期血圧はドクターヘリ到着時から、病院収容時までの間に有意な改善を認めた。即ち、大動脈瘤症例に関しては、ドクターヘリ搭乗医師の治療により、搬送中に効果的な血圧の制御を行うことができていたことが明らかになった。

外傷例に対する現場出動 1133 例の内訳は、交通事故 534 例、労働災害 285 例、一般外傷 215 例、その他 20 例、不明 79 例であった。交通事故と労働災害で全体の 72% を占め、ドクターヘリによるこれらの救命例、後遺症軽減例が多く出るとは、間接的ながら社会的費用負担の軽減に寄与することは疑いない。

外傷例の生理学的重症度を示す Revised Trauma Score (RTS) の変化を、ドクターヘリ到着時と病院収容時の比較で検討すると、重症例では有意の改善を認めたが、重篤例では有意差は認められなかった。重症例ではドクターヘリ到着時と病院収容時の RTS が有意に改善していることが予測生存率の改善にも繋がっている。また重篤例に於いては、フェーズ別の RTS で有意差を認めなかったことから、少なくとも悪化することを未然に防いだと捉えることができよう。重篤例については病院収容時まで心停止を回避できたと考えられる症例も含まれており、重症外傷例に対してドクターヘリが大きな効果を発揮したことが明らかになった。

出血性ショックの著しい症例に対して急速輸液を行った場合の効果について、影響を与える他の処置を除いて検討した。救急隊到着時、またはドクターヘリ到着時に収縮期血圧が 90 mmHg 未満であったショック症例における RTS の変化を検討したところ、ドクターヘリ到着時と病院収容時では有意差は認められなかった ($p=0.6721$)。対象症例がわずか 6 例と少ないために有意差は得られなかったが、今後症例を重ねる事により、有意の改善が明らかになる可能性がある。

救急隊到着時、ドクターヘリ到着時、または病院到着時の予測生存率 50% 未満の症例中、救命し得た症例数 (予測外生存) は 15 例であった。ドクターヘリの出動により病院到着時には RTS の改善が得られ、より良い状態での診療が可能になった結果、従来では得られ難かった予測外生存が得られたものと推定される。

病院間搬送例を対象として、経過中のバイタルサインの変化を調査した。前医出発時、ドクターヘリ到着時、病院収容時の 3 つの時点においてそれぞれのバイタルサインには、ドクターヘリ到着時と病院収容時間の収縮期血圧以外には大きな変化はみられなかった。転院搬送に耐えられるだけの症例が対象となっていたとも思われるが、ドクターヘリが安全な転院搬送を担保している証左でもある。

内因性心肺停止 89 例の 1 ヶ月転帰は、社会復帰 0 例、中等度後遺症 1 例、重症後遺症 0 例、植物状態 0

例、死亡 88 例であり、ドクターヘリの出動によっても内因性 CPA に対する救命効果は認められなかった。これは内因性心肺停止例の転帰がバイスタンダー CPR や早期除細動によって規定されるために、ドクターヘリ出動までに転帰はほぼ決定している可能性があると考えられる。現時点では症例は少ないものの、ドクターヘリ要請後に心肺停止に陥ってしまった症例はともかく、救急隊到着時、既に心肺停止である症例に対するドクターヘリ出動の適応は慎重にならざるを得ない。

【結 論】

平成 16 年度研究の結果、ドクターヘリは、脳血管疾患、心・大血管疾患、外傷を対象として、迅速な医師の治療開始と迅速な高度救急医療機関への搬送を通じて、大きな救命効果や後遺症の削減効果を挙げた事が明らかになった。特に、脳血管疾患例では、現場/臨時HPでの医師接触から病院収容までの間に患者の意識レベルを有意に改善させ、収縮期血圧を有意に改善させた。大動脈瘤症例の収縮期血圧はドクターヘリ到着時から病院収容時までの間に有意な改善を認めた。外傷例の RTS はドクターヘリ到着時から病院収容までに有意の改善を認め、従来の救急医療体制では到底救命する事が困難な 15 例を救命した。また、病院間搬送については、搬送中に患者の病態を悪化させることはなかった。

今後の課題は、ドクターヘリ事業が担保する救急医療の質の改善を、全国的に普及させることである。厚生労働省は平成 13 年のドクターヘリ事業開始時に、5 年間で 30 箇所の基地病院整備を謳ったが、平成 16 年度末現在、7 県 8 箇所の整備に止まっている。次年度研究では、重症患者に対する救急医療サービスの質の向上に大きく貢献するドクターヘリ事業が、何故予想に反して進まないのか、ドクターヘリ事業を全国的に推進するためには何が課題かについて明らかにし、ドクターヘリを活用したより良い救急医療体制の構築に向けた提言を行う予定である。

【研究の実施経過】

第 1 回班会議は平成 16 年 8 月 30 日（月）14～17 時に KKR ホテル東京 鳳凰の間（11 階）で開催した。分担研究者から前年度研究結果を報告した後、平成 15 年度ドクターヘリデータベースの集計結果について報告された。各施設とも未入力 of データが数多くあったため、データの正確な入力を依頼した。次いで平成 16 年度研究の分担（案）について検討し、各施設において、基本データ、脳血管疾患、心大血管疾患、重度外傷、病院間搬送のいずれかについて、ドクターヘリ導入前と導入後の比較研究、または同時期における昼夜間の比較研究を行うことが確認された。次いで、石原委員から広島県における消防・防災ヘリ活用の報告が行われ、その効果と課題について議論が交わされた。

第 2 回班会議は平成 17 年 1 月 25 日（火）14～17 時にホテル八重洲龍名館 蘭の間（2 階）で開催された。始めに、平成 15 年度ドクターヘリデータベースの分析結果について松本委員から説明がなされ、各施設から出されたデータはほぼ出揃ったが、尚、一部に不備な面が見られるので、後日追加の依頼を出したいとの発言があり、協力する事が確認された。次いで、広島県における試行的事業の報告（石原委員）、心大血管疾患例の昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価（岡田委員）、基本データの昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価（奥村委員）、病院間搬送からみたドクターヘリの効果評価（篠崎委員）、脳卒中症例の昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価（前川委員）、外傷症例の年度間比較からみたドクターヘリの効果評価（野口委員）、心大血管疾患例の年度間比較からみたドクターヘリの効果評価（坂本委員）について各委員から研究発表がなされ、これに対する質疑を行った結果、各研究者の報告を更にバージョンアップして次回の班会議で検討することになった。

第 3 回班会議は平成 17 年 3 月 24 日（木）14～17 時に東京ガーデンパレスで開催された。始めに松本委員より、平成 15 年度ドクターヘリデータの最終分析結果が示され、その内容について突っ込んだ議論を行った。次いで前回班会議で宿題となった各委員報告の修正版が示された。即ち、基本データの昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価（奥村委員）、心大血管疾患例の昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価（岡田委員）、心大血管疾患例の年度間比較からみたドクターヘリの効果評価（坂本委員）、脳卒中症例の昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価（前川委員）、病院間搬送からみたドクターヘリの効果

評価（荻野委員）、外傷症例に対するドクターヘリの効果評価（益子分担研究者）について更に突っ込んだ議論を行い、報告書に掲載する論文の概要を決定した。更に、ドクターヘリがあった為に救命できた事例や、ドクターヘリが無かったために救命できなかった事例についての症例報告がなされ、これらも併せて報告書に掲載する事となった。

【参考文献】

- 1) 益子邦洋、松本 尚：千葉県ドクターヘリ活用の実績と展望、病院、62：321-325、2003
- 2) 益子邦洋：平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金、ドクターヘリの実態と評価に関する研究報告書、2004.3.
- 3) 総務省消防庁：平成 15 年版 救急・救助の現況、2004.
- 4) 益子邦洋、松本 尚、工廣紀斗司、ほか：外傷システム構築におけるドクターヘリの意義 - Unexpected death と Unexpected survival の検討から -、日航医学会誌、5(2):12-17、2004.
- 5) 益子邦洋：プリベンタブル・トラウマ・デス削減への取り組み、アスカ 21、第 52 号、P10~11、2004
- 6) 益子邦洋：交通事故とドクターヘリの有用性、医研レポート、No.47、P8~11、2005
- 7) 益子邦洋：HEM-Net が目指すヘリコプター救急体制、アスカ 21、第 53 号、P10~11、2005
- 8) 益子邦洋：重度交通事故患者の救命を可能にするドクターヘリ、アスカ 21、第 54 号、P10~11、2005
- 9) 特定非営利活動法人救急ヘリ病院ネットワーク：HEM - Net シンポジウム報告書；ヘリコプター救急システムの構築をめざして、2004.3.
- 1 0) 特定非営利活動法人救急ヘリ病院ネットワーク：HEM - Net 調査報告書；農山村地域の救急医療とヘリコプター、2004.3.
- 1 1) 近畿救急医学研究会：近畿地区における救急ヘリ搬送の現状と課題－近畿地区救急ヘリ搬送体制の確立に向けて－、2004.4.
- 1 2) 特定非営利活動法人救急ヘリ病院ネットワーク：HEM - Net 研究報告書；交通外傷患者のヘリ搬送例分析から見た航空救急医療体制確立に関する研究、2004.6.
- 1 3) 特定非営利活動法人救急ヘリ病院ネットワーク：HEM - Net 調査報告書；ドイツ・ヘリコプター救急の法制度、2004.12.
- 1 4) 大上研二、宮本隆行、大貫純一、ほか：耳鼻咽喉科領域の救急救命診療 ドクターヘリの試行経験、日本耳鼻咽喉科学会会報、106：17-20、2003
- 1 5) 阿部幸喜、豊田泉、岡田真人、ほか：静岡県西部地区ドクターヘリの交通事故現場出動状況、日臨救医学会誌、7：328-333、2004
- 1 6) 岡田真人：交通事故 I 交通事故を理解するための基礎知識 交通事故患者のヘリコプター救急、救急医学、27：803-807、2003
- 1 7) 野口宏、野口裕記、高木省治、ほか：救急医療の現場から ヘリコプターによる高度救命医療システム、現代医学、49：449-452、2002.
- 1 8) 今泉孝敬、三船俊英、品田卓郎、ほか：各科最近のトピックス ドクターヘリシステムによる循環器救急疾患搬送の成果、J Nippon Med Sch、70：292-293、2003.

平成 16 年度厚生労働科学研究事業

新たな救急医療施設のあり方と病院前救護体制の評価に関する研究

主任研究者：川崎医科大学救急医学科 小濱啓次

分担研究：ドクターヘリの実態と評価に関する研究

日 時：平成 16 年 8 月 30 日（月）14～17 時

会 場：KKR ホテル東京 鳳凰の間（11 階）

研究班会議議事次第

1. 厚生労働省ご挨拶・・・厚生労働省医政局指導課 宮本哲也先生
2. 主任研究者ご挨拶・・・・・・・・・・・・・・・・小濱啓次先生
3. 分担研究の昨年度研究結果報告・・・・・・・・益子邦洋
4. 平成 15 年度ドクターヘリデータベースの集計結果
・・・・・・・・松本 尚、上川雄士
5. 平成 16 年度研究の分担（案）検討・・・・・・・・益子邦洋
6. 広島県における消防・防災ヘリ活用の報告・・・・石原 晋先生
7. その他

【資料】

1. 平成 16 年度研究計画書
2. 研究班名簿
3. 平成 15 年度研究報告書
4. 平成 15 年度ドクターヘリデータベースの集計結果
5. 平成 16 年度研究分担（案）

平成 16 年度厚生労働科学研究事業

新たな救急医療施設のあり方と病院前救護体制の評価に関する研究

主任研究者：川崎医科大学救急医学科 小濱啓次

分担研究：ドクターヘリの実態と評価に関する研究

日 時：平成 17 年 1 月 25 日（火）14～17 時

会 場：ホテル八重洲龍名館 蘭の間（2 階）

研究班会議議事次第

1. 厚生労働省ご挨拶・・・厚生労働省医政局指導課 宮本哲也先生
2. 主任研究者ご挨拶・・・・・・・・・・・・・・・・小濱啓次先生
3. 平成 15 年度ドクターヘリデータベースの分析結果・・・松本 尚先生
4. 広島県における試行的事業の報告・・・・・・・・石原 晋先生
5. 心大血管疾患例の昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価
・・・・・・・・・・・・・・・・岡田真人先生
6. 基本データの昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価
・・・・・・・・・・・・・・・・奥村 徹先生
7. 病院間搬送からみたドクターヘリの効果評価・・・篠崎正博先生
8. 脳卒中症例の昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価
・・・・・・・・・・・・・・・・前川武男先生
9. 外傷症例の年度間比較からみたドクターヘリの効果評価
・・・・・・・・・・・・・・・・野口 宏先生
10. 心大血管疾患例の年度間比較からみたドクターヘリの効果評価
・・・・・・・・・・・・・・・・坂本照夫先生
11. その他

【資料】

1. 平成 16 年度研究計画書
2. 研究班名簿
3. 平成 15 年度ドクターヘリデータベースの集計結果
4. 平成 16 年度研究分担

平成 16 年度厚生労働科学研究事業

新たな救急医療施設のあり方と病院前救護体制の評価に関する研究

主任研究者：川崎医科大学救急医学科 小濱啓次

分担研究：ドクターヘリの実態と評価に関する研究

日 時：平成 17 年 3 月 24 日（木）14～17 時

会 場：東京ガーデンパレス

研究会議議事次第

1. 厚生労働省ご挨拶 厚生労働省医政局指導課 中田 勝己先生
2. 主任研究者ご挨拶 小濱 啓次先生
3. 平成 15 年度ドクターヘリデータの分析 松本 尚先生
4. 基本データの昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価 奥村 徹先生
5. 心大血管疾患例の昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価 岡田 真人先生
6. 心大血管疾患例の年度間比較からみたドクターヘリの効果評価 坂本 照夫先生
7. 脳卒中症例の昼夜間比較からみたドクターヘリの効果評価 前川 武男先生
8. 病院間搬送からみたドクターヘリの効果評価 荻野 隆光先生
9. 外傷症例に対するドクターヘリの効果評価 益子 邦洋
10. 症例報告 愛知、福岡、岡山、千葉
11. その他

【資料】

1. 研究会名簿
2. 平成 15 年度ドクターヘリ事業の集計結果
3. 奥村先生報告書「天城越え」データ
4. 岡田先生報告書
5. 坂本先生報告書
6. 前川先生報告書
7. 荻野先生報告書
8. 交通事故に対するドクターヘリの効果的事例（愛知、福岡、岡山、千葉）

順天堂伊豆長岡病院「天城越え」データ

順天堂大学医学部附属順天堂医院 奥村 徹

静岡県東部には、地理上、伊豆半島がある。伊豆半島は太平洋に囲まれた南北約 50 キロに及ぶ、「日本の小さなフロリダ」とも称されるべき温暖な避寒観光地である。伊豆半島は地理的に各生活区域が山で分断されており、各地に観光地がある為道路が渋滞することも多く、更に高度な治療設備を備えた病院が少ない、などの理由からこの半島で重症救急患者が発生した場合、陸路搬送では高度な救急医療機関に搬入、決定的治療が開始されるまでに 2 時間近くを要する。このため、治療を行えないまま「天城越え」しているうちに、患者状態が悪化し心肺停止状態に陥る事も少なくなかった。静岡県東部ドクターヘリ事業は、静岡県に 2 機目のドクターヘリとして 2004 年 4 月より本格運用され、1 日 1 件以上のペースで出動している。この事業により、半島の端で重症救急患者が発生した場合においても早期に治療を開始する事が期待できるようになった。

1. 治療開始時間の大幅な短縮

これら天城越え症例において、転院搬送を除く症例（即ち、現場からの搬送症例）において、陸路救急車搬送症例とドクターヘリ搬送症例を比較すると、覚知から治療開始までの時間は、陸路救急車搬送症例 267 例の平均治療開始時間は、1 時間 29 分であったが、ドクターヘリ搬送症例 30 例では、35 分と、治療開始時間時間を 3 分の 1 近くまで短縮する事ができた。

2. ドクターヘリ導入による予後の変化

ヘリ導入前とヘリ本格導入後のおのおの 6 ヶ月間の患者転帰を、それぞれ昼間と夜間に分けて報告する。患者転帰は、死亡、介護を要する後遺症を残して生存、後遺症無く生存、外来のみの診療の 4 つに分け、救急車搬送例では、空路で搬送した場合の転帰予測、ヘリ搬送例では、陸路で搬送した場合の転帰予測もあわせて行なった。救急搬送例は、近在の消防本部のデータは除外し、下田、西伊豆、東伊豆の 3 消防本部のいわゆる「天城越え」を行なっている遠距離救急搬送例に限った。

いずれの場合も、陸路搬送とヘリ搬送を比較すると、ヘリ搬送の方が、死亡例が少なく、介護を要する後遺症を残して生存する例が少なく、後遺症無く生存する例が多い傾向にあった。今回の分析では、実際の転帰と予測上の転帰との比較を行ったが、より客観性を高めるため、ヘリ導入前後の患者転帰を、症例をマッチングさせた上で比較検討できるよう更に症例を積み重ねたいと考えている。

2003.9.1 から 2004.2.29 までのヘリ導入前の 6 ヶ月間
救急搬送症例 318 件 うち、昼間 175 件、夜間 143 件

昼間 175 件の分析 全て救急車で搬送

	死亡	要介護 残後遺症生存	後遺症無く生存	外来のみの診療
実際の転帰	17	19	112	27
空路の予測転帰	15	16	117	27

夜間 143 件の分析 全て救急車で搬送

	死亡	要介護 残後遺症生存	後遺症無く生存	外来のみの診療
実際の転帰	16	7	86	34
空路の予測転帰	13	8	87	35

2004.4.1 から 2004.9.30 までのヘリ本格導入後の 6 ヶ月間

(平均搬送時間: : 覚知から病院搬入まで1時間17分)
 救急搬送症例 354 件のうち、昼間 216 件、夜間 138 件

昼間救急車搬送例 100 件の分析

	死亡	要介護 残後遺症生存	後遺症無く生存	外来のみの診療
実際の転帰	1 2	5	5 5	2 8
空路の予測転帰	1 2	3	5 8	2 7

昼間ヘリ搬送例 116 件の分析

	死亡	要介護 残後遺症生存	後遺症無く生存	外来のみの診療
実際の転帰	2 1	7	7 8	1 0
陸路の予測転帰	2 2	2 2	6 5	7

夜間救急車搬送例 138 件の分析

	死亡	要介護 残後遺症生存	後遺症無く生存	外来のみの診療
実際の転帰	1 2	1 1	7 9	3 6
空路の予測転帰	1 2	6	8 4	3 6

以上をまとめると、
 全救急車搬送例

	死亡	要介護 残後遺症生存	後遺症無く生存	外来のみの診療
実際の転帰	5 7	4 2	3 3 2	1 2 5
空路の予測転帰	5 2	3 3	3 4 6	1 2 5

全空路搬送例

	死亡	要介護 残後遺症生存	後遺症無く生存	外来のみの診療
実際の転帰	2 1	7	7 8	1 0
陸路の予測転帰	2 2	2 2	6 5	7

脳卒中のドクターヘリ搬送（陸上搬送との比較検討）

東海大学救命救急医学 猪口貞樹

1. はじめに

脳卒中症例に対するドクターヘリ搬送では、次のような効果が想定され、予後の改善が期待されている。

- 1) 医師・看護師による早期診療開始。早期診断および薬剤投与などによる血圧制御・鎮静など。
- 2) 搬送時間短縮、搬送中の加速度抑制。
- 3) 収容先病院での早期準備による診療（手術、線溶療法などを含む）の迅速化。

今回は、ドクターヘリにて搬送した脳卒中症例を検討するとともに、ヘリ搬送を実施していなかった時期に救急車にて搬送された脳卒中症例を対照として比較することにより、これらの効果を検討し

た。

2. 対象および方法

2003年4月～2004年3月におけるドクターヘリ搬送症例389例中、最終的に脳血管障害（くも膜下出血：以下SAH、脳出血、脳梗塞）と診断された47例（CPAを除く）を検討対象とした。また、2001年4月～2002年3月の間に、ドクターヘリ稼働時間帯（日中）に当院救命救急センターへ救急車搬送された脳血管障害63例（CPAを除く）を対照として用いた。対象症例の背景因子および疾病内訳を表1に示す。

表1：対象症例の背景因子と疾病内訳

期間	ドクターヘリ搬送		救急車搬送（対照）	
	2003年度		2001年度	
搬送区分	全症例	直送	全症例	直送
症例数	47	40	63	48
年齢（±SD）	66±13	66±13	66±11	67±10
性別（男性：女性）	男21：女26	男18：女22	男37：女26	男28：女20
疾病内訳				
SAH	17	12	19	16
脳出血	13	12	17	12
脳梗塞	17	16	27	20

上記脳卒中症例のうち、発症後に他の医療機関を経由せずに救命救急センターに搬送された症例（以下直送）例は、ドクターヘリ搬送40例、救急車搬送48例で、今回は直送例を中心に検討した。

1) くも膜下出血（SAH）症例の検討

ドクターヘリで搬送されたSAH症例（以下SAHヘリ群）は17例、救急車搬送されたSAH症例（以下SAH救急車群）は19例で、このうち発症後に他の医療機関を経由せずに救命救急センターに搬送されたドクターヘリ搬送症例（以下SAHヘリ直送群）は12例、救急車搬送症例（以下SAH救急車直送群）は16例であった。これらを対象に、以下の項目を検討した。

- a. 病院収容までの時間経緯
- b. 薬物投与の頻度とその種類
- c. 救急隊現着から病院収容までの意識レベルの推移(Glasgow Coma Scale：以下GCSおよびJapan Coma Scale：以下JCS)。
- d. 救急隊現着から病院収容までの収縮期血圧の推移。
- e. 病院収容時の状態（World Federation of Neurosurgical Societies：以下WFNS分類）。
- f. 病院収容から血管造影開始および手術開始までの時間。
- g. 転帰（Glasgow Outcome Scale:以下GOS）

2) 脳出血症例の検討

ドクターヘリで搬送された脳出血症例（以下脳出血ヘリ群）は13例、救急車搬送された脳出血症例（以下脳出血救急車群）は17例で、このうち発症後に他の医療機関を経由せずに救命救急センターに

搬送されたドクターヘリ搬送症例（以下脳出血ヘリ直送群）は16例、救急車搬送症例（以下脳出血救急車直送群）は20例であった。これらを対象に、以下の項目を検討した。

- a. 病院収容までの時間経緯
- b. 薬物投与の頻度とその種類
- c. 救急隊現着から病院収容までの意識レベルの推移(GCS および JCS)。
- d. 救急隊現着から病院収容までの収縮期血圧の推移。
- e. 転帰 (GOS) 。

3) 脳梗塞症例の検討

ドクターヘリで搬送された脳梗塞症例（以下脳梗塞ヘリ群）は17例、救急車搬送された脳梗塞症例（以下脳梗塞救急車群）は27例で、このうち発症後に他の医療機関を経由せずに救命救急センターに搬送されたドクターヘリ搬送症例（以下脳梗塞ヘリ直送群）は16例、救急車搬送症例（以下脳梗塞救急車直送群）は20例であった。これらを対象に、以下の項目を検討した。

- a. 病院収容までの時間経緯
- b. 救急隊現着から病院収容までの意識レベルの推移(GCS および JCS)。
- c. 血栓溶解療法
- d. 転帰 (GOS) 。

3. 結果

1) SAH

- a. 病院収容までの時間経緯（表2）

SAH 直送例における発症から救急隊覚知までの時間は、ばらつきが大きく両群に有意差を認めなかった。救急隊覚知～治療開始までの時間は、ヘリ直送群においては救急隊覚知からヘリ到着までの0:26±0:07分、救急車直送群では救急隊覚知から病院収容までの0:39±0:10分であり、ヘリ直送群では救急車直送群よりも平均13分短く、両群間に有意差を認めた。救急隊覚知から病院収容までの時間は、ヘリ直送群では0:45±0:09分で救急車直送群よりも平均6分長かった（有意差はなし）。

表2：直送例の時間経緯

SAH	N	発症～覚知 (分±SD)	救急隊覚知 ～ヘリ現着 (分±SD)	救急隊覚知 ～病院収容 (分±SD)	救急隊覚知 ～治療開始 (分±SD)
ヘリ直送群	12	0:39±0:45	0:26±0:07	0:45±0:09	0:26±0:07
救急車直送群	16	1:04±2:09	-	0:39±0:10	0:39±0:10
		N.S.		P=0.14	P<0.002

- b. 薬物投与の頻度とその種類（表3）

ヘリ直送群12例のうち、現場～病院収容までに薬剤投与を行った症例は9例(75%)であった。

薬剤投与例のうち 8 例にカルシウム拮抗剤、6 例に鎮静剤・鎮痛剤が使用された（重複投与あり）。

表 3：薬物投与の頻度とその種類

SAH	N	薬剤投与あり			薬剤投与なし
へり直送群	12	9 (75%)			3 (25%)
		カルシウム拮抗剤	鎮静剤・鎮痛剤	その他	
		8	6	0	

c. 救急隊現着から病院収容までの意識レベルの推移

救急隊現着時の意識レベルは、JCS では両群に明らかな差を認めなかった（表 4）。また、救急隊現着から病院収容までの間における、JCS による意識レベルの変化は、過半数に見られ、両群間に差はなかった（表 5）。

表 4：救急隊現着時の意識レベル（JCS）

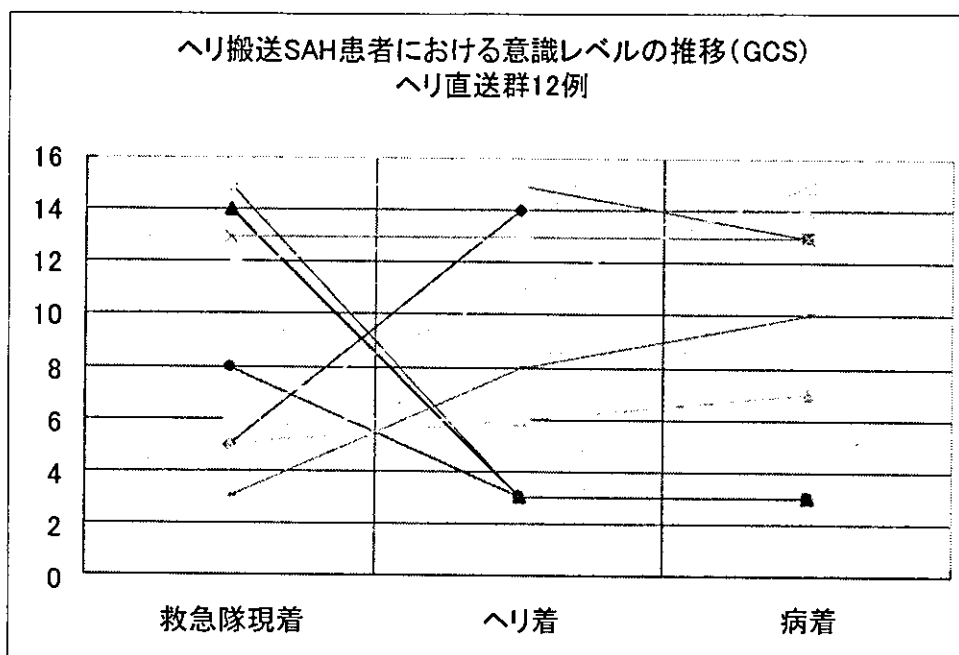
SAH	N	救急隊現着時の意識レベル（JCS）				
		0	1～3	10～30	100～300	不明
へり群	17	3	4	3	7	0
救急車群	19	5	4	2	7	1
へり直送群	12	3	2	1	6	0
救急車直送群	16	4	3	2	6	1

表 5：直送例における搬送中の意識レベル推移（JCS）

SAH	N	増悪	不変	改善
へり直送群	12	5	4	3
救急車直送群	16	5	6	4

GCS による意識レベルの推移を、へり直送群について検討した（図 1）。意識レベルの変化はへり現着前に顕著であり、またこの間に GCS=3 点にまで低下した症例が 3 例見られた。一方、へり搬送中にも若干の変化は見られるものの、へり到着前のように顕著ではなかった。救急車直送群では GCS の不明な例が多く、検討困難であった。

図 1：直送例における意識レベルの推移



d. 救急隊現着から病院収容までの収縮期血圧の推移(直送例：表6)

ヘリ直送群では救急現着時の収縮期血圧は 180.0 ± 32.7 mmHg、ヘリ到着時は 172.3 ± 41.0 mmHg、病院収容時には 154.2 ± 22.7 mmHg と低下傾向が見られた救急車直送群では、救急現着時 185.5 ± 38.8 mmHg、病院収容時で 172.1 ± 43.7 で若干低下傾向が見られた。両群における病院収容時の収縮期血圧は、ヘリ直送群の方が低い傾向が見られた。

表6：救急隊現着から病院収容までの血圧の推移

SAH	N	収縮期血圧(mmHg)		
		救急隊現着時	ヘリ現着時	病院収容時
ヘリ直送群	12	180.0 ± 32.7	172.3 ± 41.0	154.2 ± 22.7
救急車直送群	16	185.5 ± 38.8	-	172.1 ± 43.7
		N.S.		P=0.23

収縮期血圧 160mmHg 以上を示した症例の頻度について経時推移を見ると(表7)、ヘリ直送群では救急現着時には 11/12、ヘリ到着時 10/12、病院収容時には 6/12 と低下傾向が見られた ($p=0.07$)。一方、救急車直送群では、救急現着時 14/16、病院収容時 12/16 でほとんど変化は見られなかった。病院収容時において、ヘリ直送群の方が収縮期血圧 160mmHg 以上の症例頻度は低い傾向が見られた。

表7：救急隊現着から病院収容までの血圧の推移

SAH	N	収縮期血圧 160mmHg 以上の症例頻度		
		救急隊現着時	ヘリ現着時	病院収容時
ヘリ直送群	12	11 (92%)	10 (81%)	6 (50%)
救急車直送群	16	14 (88%)	-	12 (75%)

		N.S		P=0.24
--	--	-----	--	--------

e. 病院収容時の WFNS 分類 (表 8)

病院収容時の WFNS 分類では、救急車群よりもヘリ群のほうが、また救急車直送群よりもヘリ直送群の方がやや重症の傾向が見られた。

表 8 : 病院収容時の WFNS 分類

SAH	N	WFNS 分類				
		Grade I	Grade II	Grade III	Grade IV	Grade V
ヘリ群	17	5	1	1	3	7
救急車群	19	5	4	2	4	4
ヘリ直送群	12	3	1	1	2	5
救急車直送群	16	3	4	2	3	4

f. 病院収容から血管造影開始まで、手術開始までの時間

病院収容から血管造影開始まで、および手術開始までの時間 (表 9) には、両群に差は見られなかった。

表 9 : 病院収容から血管造影開始まで、手術開始までの時間

SAH	N	病院収容 ～血管造影	病院収容 ～開頭手術
ヘリ群	17	1:36±0:47	5:28±2:32
救急車群	19	1:43±1:28	5:48±2:50
		N.S.	N.S.

g. 転帰 (Glasgow outcome scale:以下 GOS)。

SAH の転帰は表 10 のとおりであった。ヘリ直送群は救急車直送群よりも死亡例 (D) が少なかったが、MD 以上と SD 以下に分類して比較すると、両群に明らかな差は認められなかった。

表 10 : SAH の転帰

SAH	N	GOS				
		GR	MD	SD	PVS	D
ヘリ群	17	3	7	3	1	3
救急車群	19	7	4	3	0	5
ヘリ直送群	12	3	4	3	1	1