

平成 24 年度(財) 救急振興財団調査研究助成事業

「救急外来滞在時間に影響を与える因子の同定」

研究代表者	福井県立病院救命救急センター	医師	川野 貴久
研究協力者	福井県立病院救命救急センター	主任医長	石田 浩
	福井大学医学部附属病院 総合診療部	教授	林 寛之

【目次】

1、背景	3
2、目的	3
3、方法	
i) 研究デザイン	3
ii) 各因子の測定方法	4
iii) 統計方法	4
iv) 倫理的配慮	5
4、結果	6
5、考察	10
6、結語	11
7、参考文献	12

【研究背景】

わが国では1日の救急患者は総数8万2000人であり、その中でも緊急性の低い軽症患者の時間外受診が増加傾向にあり全国的に問題になっている。また日本は高齢化社会が急速に進行しており、平成27年には65歳以上人口は3188万人になり総人口の25%を占めると推測されている。高齢者は一般的に若年者に比べて重症症例が多く診療時間が長くかかるため、急速な高齢者人口の増加により救急外来はますます混雑していくと予想されている。

救急外来の混雑は様々な問題を引き起こしている。近年、**救急車の搬送拒否**によって患者が死亡したという報道が頻繁にされている。平成19年に消防庁が調査した結果、この救急車搬送拒否の原因として第2位に「他の患者の対応中」が21.2%を占め、**救急外来の混雑が救急車搬送拒否の原因**となっている。

この「救急外来の混雑」について、**海外において重要な研究テーマ**としてとらえられている。2012年にアイルランドのダブリンで開かれた International Conference on Emergency Medicine では「救急外来の混雑」で一つのセッションが設けられ、活発な議論が行われた。しかし、**日本においては、「救急外来の混雑」についてほとんど研究が行われておらず**、日本の救急外来の混雑に影響を与える因子は明らかにされていない。

【研究目的】

今回の研究目的は**救急外来滞在時間**を測定し、それに関与する因子とその影響を検討することである。この**救急外来滞在時間**とは患者が受付をしてから、入院または帰宅のため救急外来から出るまでと規定される。救急外来の混雑の主な指標として、救急外来滞在時間、救急車受け入れ拒否の時間、診察を受けずに帰る人数があり、その中でも患者の救急外来滞在時間は最も一般的な指標である[1]。救急外来の混雑は救急車の受け入れ拒否だけが問題になるわけではない。救急外来滞在時間の延長により、肺炎の患者の抗生剤投与が遅れる、適切な鎮痛薬の投与が遅れる、救急外来での処置の遅延により入院後の患者の予後が悪化するなど研究で示されており、救急外来の混雑は患者の予後を悪化させる重要な原因であると考えられている[2-5]。

【方法】

i) 研究デザイン

今回の研究デザインは横断研究である。福井県立病院は福井市の中心部に位置し、1082床有する。福井県立病院に併設される救命救急センターは福井県唯一の救命救急センターであるが、北米ER型の救急医療を行っており、重症交通外傷などの重症疾患からインフルエンザなどの一般的な内科疾患まで幅広く救急医が診療を行っている。救命救急センターを受診する患者数は年間で3万人前後であり、福井県の救急医療の中心的な役割を果たしている。ほぼすべての患者はまず研修医と救急医により診療が行われ、

適宜必要に応じて専門医と協力し患者の治療を行っている。

今回の研究は平成 24 年 1 月 1 日より平成 24 年 12 月 31 日まで行った。救命救急センターを受診した患者の救急外来滞在時間を記録し、影響を与えると考えられる因子と共に統計解析を行い、救急外来滞在時間に影響を与える因子を明らかにさせることが目的である。

ii) 各因子の測定方法

① 救急外来受診患者の滞在時間の測定（平成 24 年 1 月 1 日～平成 24 年 12 月 31 日）

救急外来を受診した患者の受診時間、入院決定した時間、帰宅した時間の記録を行った。新生児搬送症例と出産ための入院受付に救急外来を受診した症例は除外した。その他、すべての患者について研究補助員が記録した。すべての患者の来院方法（Walk-in or 救急車）、受診患者の年齢、性別、患者が受診した時間と同じ時間帯に受診した患者数と救急車台数、検査の有無（CT、レントゲン、採血、心電図、エコー）、救急外来に滞在していた時間（受付から入院、帰宅まで）、患者の入院の有無について記録を行った。

② 医療者側の体制の記録（平成 24 年 1 月 1 日～平成 24 年 12 月 31 日）

1 時間当たりの救急外来に勤務する救急医数と初期研修医数、看護師数を記録した。また救急医とは救急医療を専攻する後期研修医+当院の救急外来専属のスタッフとした。勤務帯は朝の 8 時から 16 時までを日勤帯、16 時から 0 時までを準夜帯、0 時から 8 時までを夜勤帯とした。また日ごとの病床利用率を記録した。また救急外来で 1 時間以上、入院を待っている患者を **ER boarder** と定義し、それぞれの時間ごとの ER boarder を測定し記録した。

iii) 統計処理

① 初期解析

各患者の救急外来滞在時間と当院における医療体制の関係を検討した。救急外来滞在時間を目的変数とし、救急外来に勤務する救急医数、看護師数、研修医数を説明変数として単回帰分析を行った。

② 2次解析

患者の滞在時間に与える各因子の影響を求めるために、各患者の救急外来滞在時間を目的変数とし、今まで計測した各因子を説明変数として重回帰分析を行った。P 値<0.05 を持って有意とした。t 値の絶対値が大きいほうが目的変数に影響力が強いとした。

またすべての変数は中間値と四分位範囲（interquartile range; IQR）で示した。

iv) 倫理的配慮

研究の記録は完全匿名化を行っている。また今回の研究では個人を特定されるようなデータは含まれていない。研究データは、他のコンピュータネットワークから独立したコンピュータを使用し、外部記憶媒体に記録させ、その記憶媒体は鍵をかけて厳重に保管している。研究プロトコルは福井県立病院の倫理委員会により承認されている。

【結果】

研究期間に 28757 人の患者が福井県立病院救命救急センターを受診した。そのうち、新生児搬送 25 人、予定された出産のため来院した 320 人を除外し、28412 人を対象の今回の研究は行われた。

Table 1 は今回の研究の背景を示している。患者年齢の中央値は 38 歳で、一日に救急車以外で受診した患者数は 57 人、救急車台数は 10 台となっている。入院患者は一日 11 人であり、救急外来からの入院率は 15%である。救急外来では血液検査が最も多く行われており、一日平均 26 回行われている。救急外来の人員配置は勤務帯ごとに大きな変動はみられないが、準夜帯で看護師、研修医の人数が多く配置されている。これは準夜帯に多くの患者が来院するためであり、約 60%の患者が来院する。患者の救急外来滞在時間の中間値は 84 分である。

Table 1 患者背景

	変数 (患者数=28411)
患者年齢中間値, 歳 (IQR)	38 (17 to 64)
救急車以外で受診, 人	24613
一日当たり, 人 (IQR)	57 (49 to 76.3)
日勤帯, 人 (IQR)	15 (11 to 31)
準夜帯, 人 (IQR)	33 (28 to 40)
夜勤帯, 人 (IQR)	9 (7 to 12)
救急車で受診, 台	3798
一日当たり, 台 (IQR)	10 (8 to 13)
日勤帯, 台 (IQR)	4 (3 to 5)
準夜帯, 台 (IQR)	3 (2 to 5)
夜勤帯, 台 (IQR)	2 (1 to 3)
入院患者数, 人	4054
一日当たり, 人 (IQR)	11 (9 to 13)
入院率, % (IQR)	15.2 (10.9 to 18.75)
病床利用率	
一日毎, % (IQR)	69.1 (66.9 to 71.2)
ED boarding	
一時間ごと, 人(IQR)	1 (1 to 1)

救急外来での死亡者, 人 (%)		97 (0.3)
救急外来で行われた検査		
レントゲン		8787
	一日毎 (IQR)	23 (20 to 27)
CT		5557
	一日毎 (IQR)	15 (12 to 18)
MRI		642
	一日毎 (IQR)	1 (1 to 3)
血液検査		9944
	一日毎 (IQR)	26 (23 to 31)
超音波検査		4627
	一日毎 (IQR)	12 (10 to 15)
心電図		5646
	一日毎 (IQR)	15 (13 to 18)
人員配置		
ER 医の中間値		
	一日平均, 人 (IQR)	3 (2 to 4)
	日勤帯, 人 (IQR)	3 (3 to 4)
	準夜帯, 人 (IQR)	3 (3 to 4)
	夜勤帯, 人 (IQR)	2 (2 to 2)
研修医の中間値		
	一日平均, 人 (IQR)	3 (2 to 4)
	日勤帯, 人 (IQR)	2 (1 to 4)
	準夜帯, 人 (IQR)	4 (4 to 5)
	夜勤帯, 人 (IQR)	3 (3 to 4)
看護師の中間値		
	一日平均, 人 (IQR)	2 (2 to 3)
	日勤帯, 人 (IQR)	2 (2 to 2)
	準夜帯, 人 (IQR)	3 (3 to 3)
	夜勤帯, 人 (IQR)	2 (2 to 2)
救急外来滞在時間		
	すべての患者,分 (IQR)	84 (52 to 138)

帰宅した患者, 分 (IQR)	78 (49 to 127)
入院した患者, 分 (IQR)	133 (88 to 187)

IQR=interquartile range

1) 一次解析の結果

Table 2には一次解析の結果が示されている。すべての変数はP値が0.05以下であり有意であった。相関係数が低く、各人員配置と救急外来滞在時間が相関関係にあるとは言えない。しかし、ER医が一人増えるごとに2.8分、研修医が一人増えるごとに1分、看護師が一人増えるごとに7分ずつ、救急外来を受診している患者の滞在時間が減少することが分かった。

Table 2 スタッフの人数と救急外来滞在時間の相関

変数	すべての患者		
	救急外来滞在時間, 分	95%信頼区間	相関係数
人員配置			
ER医の数, 人 一時間ごと	-2.8	-3.6 to -2.0	0.001
研修医の数, 人 一時間ごと	-1.0	-1.5 to -0.4	0.0004
看護師の数, 人 一時間ごと	-7.0	-8.4 to -5.6	0.003

2) 二次解析の結果

Table3には救急外来滞在時間における各変数の重回帰分析の結果が示されている。患者の年齢が10歳増えるごとに救急外来滞在時間が1.3分増えることとなった。また救急車で来院することは救急外来滞在時間を約7分減少させる結果となった。救急外来に来院した患者数と救急車台数はそれぞれ救急外来滞在時間に影響を与える結果となったが、1時間当たり1人患者が増えるごとに0.3分、1時間ごとに救急車台数が増えるごとに3分、救急外来滞在時間が増えるのみで、その影響は軽微であると考えられた。

Table 3 重回帰分析の結果

変数	重回帰分析			
	救急外来滞在時間, 分	95% 信頼区間	P 値	t 値
患者年齢	0.13	0.10 to 0.16	<.0001	7.67
来院時間				
8am to 4pm	reference			

4pm to 12am	-1.5	-3.12 to -0.05	0.043	-2.02
12am to 8am	2.71	1.01 to 4.41	0.002	3.12
来院方法				
救急車以外	reference			
救急車	-6.77	-8.06 to -5.47	<.0001	-10.24
転帰				
帰宅	reference			
入院	-9.68	-11.2 to -8.16	<.0001	-12.51
検査				
検査なし	reference			
レントゲン	11.77	10.73 to 12.80	<.0001	22.26
CT	20.09	18.93 to 21.25	<.0001	33.95
MRI	27.53	24.83 to 30.25	<.0001	19.91
超音波検査	6.36	5.23 to 7.48	<.0001	11.13
血液検査	41.73	40.63 to 42.84	<.0001	73.75
心電図	3.88	2.52 to 5.24	<.0001	5.60
人員配置				
ER 医数、一時間ごと	-2.00	-2.66 to -1.34	<.0001	-5.93
研修医数、一時間ごと	0.97	0.48 to 1.46	<.0001	3.9
看護師数、一時間ごと	1.87	0.37 to 3.36	0.014	2.45
一時間ごとの患者数	0.33	0.01 to 0.66	0.046	2.00
一時間ごとの救急車台数	3.09	1.64 to 4.53	<.0001	4.19
入院率	0.07	-0.06 to 0.22	0.298	1.04
ED boarding	9.34	6.98 to 11.7	<.0001	7.76
病床利用率	-15.56	-40.85 to 9.74	0.228	-1.21

【考察】

今回の研究では患者個人の救急外来滞在時間に対する影響を調べた。今回の研究から以下のことが示唆された。

1) 救急車の受け入れが患者の滞在時間に与える影響

1時間当たり救急外来に救急車を1台受け入れるごとに、救急外来の受診している患者の滞在時間が平均3分増加することが分かった。1時間当たり2台受け入れた場合には6分滞在時間が増加する。救急車受け入れの要請をした際、「急患対応中のため受け入れはできません。」という返答は今回の研究結果を用いると、もっと正しく答えることができる。「今、救急外来に救急車を受け入れると、受診している患者全体に3分ずつ滞在時間が延長する。その3分間すら滞在時間を延長できない患者がいるため、救急車を受け入れられません。」これがおそらく正しい答えだろう。この3分間が他の患者の治療上に大きな影響を与える場合には救急車受け入れを拒否するには妥当であるといえる。しかし、3分間救急外来滞在時間を延長できない疾患はくも膜下出血や多発外傷ですぐに手術室へ向かわなければならない場合など非常に限られているといえる。今回の研究結果より、救急外来の混雑を理由に救急車を病院が拒否する場合には、本当に拒否をするに値する状況なのか今一度検討する必要があると思われる。

同様に救急外来に救急車以外で来院する患者の救急外来滞在時間に対する影響は、1時間当たり1人受診した場合で平均0.3分ごと患者の救急外来滞在時間が増加する。救急外来滞在時間に救急車以外で来院する患者の与える影響は極めて軽微であると考えられる。救急外来の軽症患者の増加が近年問題になっているが、この軽症患者群は救急外来の混雑にはあまり影響を与えないことがわかる。

2) 救急外来の混雑解消に必要なこと

今回の研究により以下の対策が示唆された。

人員配置について

今回の研究において人員配置はER医数のみが救急外来滞在時間を減少させた。これは救急外来の混雑解消にはER医数を増やすことが必要であることを示唆している。研修医の数は救急外来の混雑解消に関係ないという研究はほかにもある。オーストラリアの研究では研修医がストライキで救急外来に勤務しない日があったが、医者数の絶対数では減少したがER医を増やすことで普段より混雑が解消されたと報告がある[6]。今回の研究結果より、「夜間の救急外来が混雑するため当直させる研修医数を増やした」という病院は間違った対策をしていると考えられる。我々の研究では研修医を一人増やすごとに患者の滞在時間を増やすことにつながるため、逆に混雑を悪化させる可能性がある。「夜間の救急外来は研修医のみで診療を行っている。」という病院は、救急外来の質の

確保を行わないのみならず、救急外来の混雑解消には興味がないことを宣言しているのかもしれない。救急外来の混雑を解消するためには、救急外来で専属して働く医師数を増やすことが必要であるといえる。

検査の与える影響

今回の研究において救急外来滞在時間に与える因子の中で最も影響が強いものは検査である。たとえば、血液検査を受けた場合には平均 41 分滞在時間が延長し、CT 検査では 20 分延長する。救急外来滞在時間を減らすためには、血液検査や CT、レントゲンなど検査に関する時間を減らすことが重要である。これは救急外来の混雑解消には、レントゲン検査までの時間短縮、血液検査の結果が早く出る検査機械の導入などの病院としてのハード面の対策を行わないと改善しないことが分かった。

ER boarding

ER boarding は救急外来で 1 時間以上入院を待っている患者数と定義している。この ER boarding が一人増えるごとに平均 9 分間、患者の滞在時間が増えることになる。この影響は救急外来に一時間当たり救急車を 3 台ずつ受け入れた時の影響と同じである。救急外来で入院を待っている患者は抗生剤投与などの治療を行っており、その分スタッフの人員が配置されている場合が多く、また治療や診療で使うベッドを占拠しているため、救急外来の混雑に影響を与えていると考えられる。この ER boarding が混雑に影響を与えているというのは、他の報告でも同様のことが言われている [7, 8]。救急外来で入院待ちをしている患者をいち早く入院させることが重要であり、後方の入院病棟が救急患者を迅速に受け入れるシステムを作る必要があることが分かった。

【結語】

今回の研究において、1 時間以内の救急車の受け入れは患者の救急外来滞在時間を約 3 分間増加させる結果となった。また救急外来を救急車以外で受診する患者は全体の患者の救急外来滞在時間を 0.3 分間増加させる結果となった。救急外来の混雑解消には、ER 専属の医師数を増やすこと、検査のかかる時間を減らすこと、入院が決定した患者は迅速に入院させることが重要であることが示唆された。これは救急外来の混雑は救急外来に勤務する医療従事者単独の問題ではなく、病院全体として取り組む必要性があることが分かった。

【参考文献】

- [1] I Higginson. Emergency department crowding. *Emergency medicine journal : EMJ*. 2012;29: 437-443.
- [2] AJ Singer, HC Thode, Jr., P Viccellio, et al. The association between length of emergency department boarding and mortality. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*. 2011;18: 1324-1329.
- [3] MR Sills, DL Fairclough, D Ranade, et al. Emergency department crowding is associated with decreased quality of analgesia delivery for children with pain related to acute, isolated, long-bone fractures. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*. 2011;18: 1330-1338.
- [4] SS Kennebeck, NL Timm, EM Kurowski, et al. The association of emergency department crowding and time to antibiotics in febrile neonates. *Academic emergency medicine : official journal of the Society for Academic Emergency Medicine*. 2011;18: 1380-1385.
- [5] JM Pines, AR Localio, JE Hollander, et al. The impact of emergency department crowding measures on time to antibiotics for patients with community-acquired pneumonia. *Annals of emergency medicine*. 2007;50: 510-516.
- [6] V Thornton, W Hazell. Junior doctor strike model of care: Reduced access block and predominant Fellow of the Australasian College for Emergency Medicine staffing improve emergency department performance. *Emergency medicine Australasia : EMA*. 2008;20: 425-430.
- [7] A Harris, A Sharma. Access block and overcrowding in emergency departments: an empirical analysis. *Emergency medicine journal : EMJ*. 2010;27: 508-511.
- [8] DF Hillier, GJ Parry, MW Shannon, et al. The effect of hospital bed occupancy on throughput in the pediatric emergency department. *Annals of emergency medicine*. 2009;53: 767-776 e763.

この研究は(財)救急振興財団の「救急に関する調査研究事業助成」を受けて行ったものである。