

久住美沙樹¹⁾藤田 洋子¹⁾藤本 華織¹⁾福田ひろみ¹⁾吉岡 勇気²⁾

1) 徳島赤十字病院 救急外来

2) 徳島赤十字病院 救急科

要 旨

病院前簡易血糖値はバイタルサインと同じように患者の病態を把握するための重要な要素と考えられている。2015年4月から2017年3月までにドクターカー要請により搬送中に病院前簡易血糖測定を受けた患者272名を対象に血糖値と疾患別、血糖値と重症度、血糖値と転帰、病院血糖値と糖尿病の有無の関係性について分析を行った。結果、疾患別分類では呼吸器系の血糖値(中央値)199.5 mg/dlと高かった。重症度分類では重症群141 mg/dl、中等症群113 mg/dl、軽症群118 mg/dlであり、重症群と軽症群、重症群と中等症群で有意差があった。転帰分類では生存群129.5 mg/dl、死亡群は181.5 mg/dlであり、死亡群の方が有意に高かった。糖尿病の有無では糖尿病有群が163.5 mg/dl、糖尿病無群が127 mg/dlであり、糖尿病有群の方が有意に高かった。生体に過大侵襲が加わると耐糖能異常を生じる。病院前でもこのような生体反応がすでに引き起こされている可能性があるため、病院前簡易血糖値は重症度や転帰の指標の一つとなり得ると考える。プレホスピタルでは第一印象の重症感に加えて簡易血糖値を把握することが重症度のアセスメント能力の向上につながると考える。

キーワード：ドクターカー、プレホスピタル、簡易血糖測定

はじめに

A病院では2015年4月よりドクターカー運用を開始し、2年間で765件(キャンセル含む)出動している。ドクターカーの活動の中で看護師は、患者の観察、静脈路確保、輸液投与、採血、簡易血糖値測定の実施、気管挿管、胸腔穿刺などの処置介助、処置後の観察、管理、記録を行っている。病院前簡易血糖値は呼吸、脈拍、血圧、体温のバイタルサインと同じように患者の病態を把握するための重要な要素と考えられており、病院前簡易血糖値を測定することがA病院ではルーチン化されている。日本版敗血症診療ガイドライン2016¹⁾では高血糖の発生は、免疫能に影響を与え感染症を増悪させるなど予後を悪化させる可能性がある。敗血症患者における血糖管理は重要な治療法の一つと考えられている。またVan den Berghe²⁾らによって、強化インスリン療法が集中治療患者の死亡率を低下させるという報告がある。血糖値と病態との関連については多くの研究があるが、病院前簡易血糖値と重症度、転帰の関係についての研究は少ない。病院前簡

易血糖値を把握することは、搬送後の迅速な治療や重症度のアセスメント能力の向上につながる可能性がある。

目 的

病院前簡易血糖値と重症度、転帰の関係について明らかにする。

方 法

1. 対象：2015年4月から2017年3月までにドクターカー要請によりA病院へ搬送中に病院前簡易血糖測定を受けた患者272名
2. 期間：平成29年9月から平成30年1月
3. データ収集方法
電子カルテから病院前簡易血糖測定を受けた患者の年齢、性別、疾患名、血糖値、糖尿病の有無、重症度、転帰を後ろ向きに収集した。
4. 分析方法
1) 患者の年齢、性別、病院前簡易血糖値、疾患

(脳神経系, 外傷, 循環器系, CPA, 消化器系, 呼吸器系, その他の7つに分類する), 重症度, 転帰, 糖尿病の有無のデータをエクセルに入力し記述統計を行った.

- 2) 病院前簡易血糖値と疾患別, 病院前簡易血糖値と重症度, 病院前簡易血糖値と転帰, 病院前簡易血糖値と糖尿病の有無についてのデータを JMP10.0.0ソフトを用いて Wilcoxon 検定を行った. 有意水準は $p < 0.05$ とした. 簡易血糖測定方法は, 静脈路確保時の同時採血時の血液またはディスポーザブルの穿刺器具一体型穿刺針を使用して採血し, 自己検査用グルコース測定器 (アークレイ株式会社: グルコカード TM G ブラック) を使用し実施した. 簡易血糖測定器により血糖値 H_i を示したものは血糖値 600 mg/dl とした. 年齢, 血糖値, 搬送距離, 搬送時間の表記は中央値 (IQR: interquartile range) とした. 患者重症度の分類は ICU 入院・救命病棟入院・外来死亡を重症群, 一般病棟入院を中等症群, 帰宅を軽症群に分類した. 転帰は生存群 (軽快, 転医) と死亡群 (外来死亡含む) に分類した. 糖尿病の有無は診療録や既往歴の聴取から糖尿病と診断されていた者を糖尿病有群, 診断されていない者を糖尿病無群とした.

用語の定義

病院前簡易血糖値: 病院搬送中にドクターカーもしくは救急車内で行う簡易血糖測定値

倫理的配慮

本研究は, 徳島赤十字病院倫理委員会の承諾を得て実施した. 本研究によって得られたデータは研究以外に使用せず, 記号化して個人が特定できないようにし, 研究の過程で収集されたデータについては本研究以外の目的に転用しないよう厳重に管理を行った.

結 果

1. 患者属性 (表 1)

ドクターカー要請により A 病院へ搬送された患者総数 565 名のうち病院前簡易血糖測定を受けた患者は 272 名, 簡易血糖測定実施率 48.1% であった. 看護師による簡易血糖測定実施率は 95%, 医師は 5% であった. 血糖測定を実施していない理由は, 転医搬送 35.5%, 重症・処置や CPR 優先 34.4%, 医師のみでの搬送 (看護師同乗無) 16.1%, 不明 9.7%, 軽症 3.9%, その他 0.4% であった. 患者接触後から A 病院への搬送距離は $8 (4-12) \text{ km}$, 搬送時間は $10 (6-14) \text{ 分}$ であった. 対象者の年齢は $75 (61.25-83)$ 歳, 男性 160 名 (58.8%), 女性 112 名 (41.2%) であった. 簡易血糖中央値は (以下血糖値とする) $134 (108-174.8) \text{ mg/dl}$ であった. 疾患分類は脳神経系 84 名 (30.9%), 外傷 49 名 (18.0%), 循環器系 33 名 (12.1%), CPA 12 名 (4.4%), 消化器系 8 名 (2.9%), 呼吸器系 4 名 (1.5%), その他 82 名 (30.2%) であった. 重症度分類では重症群 176 名 (64.7%), 中等症群 33 名 (12.1%), 軽症群 63 名 (23.2%), 転帰分類

表 1 患者属性 $n=272$

年齢	75（61.25－83）		
性別	男性160（58.8）	女性112（41.2）	
疾患分類	脳神経系84（30.9）	外傷49（18.0）	循環器系33（12.1）
	CPA 12（4.4）	消化器系 8（2.9）	呼吸器系 4（1.5）
	その他 82（30.2）		
重症度	重症176（64.7）	中等症33（12.1）	軽症63（23.2）
転帰	生存244（89.7）	死亡28（10.3）	
糖尿病の有無	糖尿病有 64（23.5）	糖尿病無 208（76.5）	
データは症例数（％）または中央値（四分位範囲）で示す			

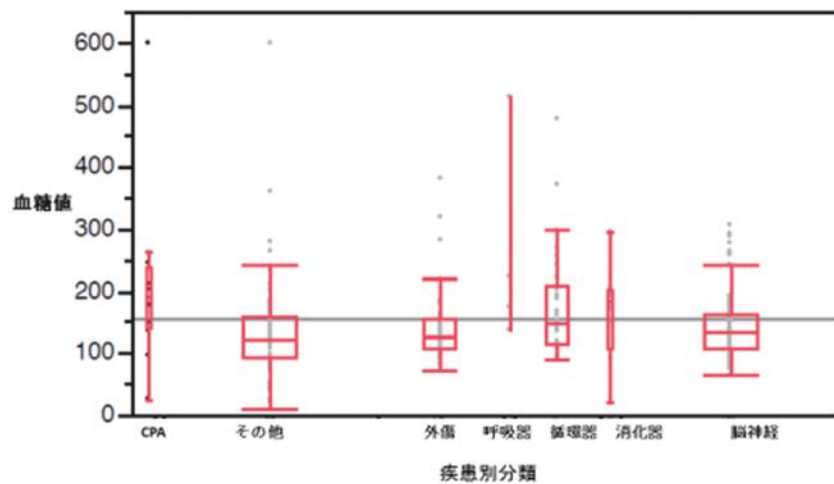


図1 病院前簡易血糖値と疾患別分類

CPA：中央値 191mg/dl (IQR 140–237.8)
 外 傷：中央値 126mg/dl (IQR 107–154)
 呼吸器：中央値 199.5mg/dl (IQR 147.3–440.8)
 循環器：中央値 149mg/dl (IQR 114.5–208)
 消化器：中央値 182.5mg/dl (IQR 107–202)
 脳神経：中央値 133.5mg/dl (IQR 110–163.5)
 その他：中央値 121.5mg/dl (IQR 92.8–158)

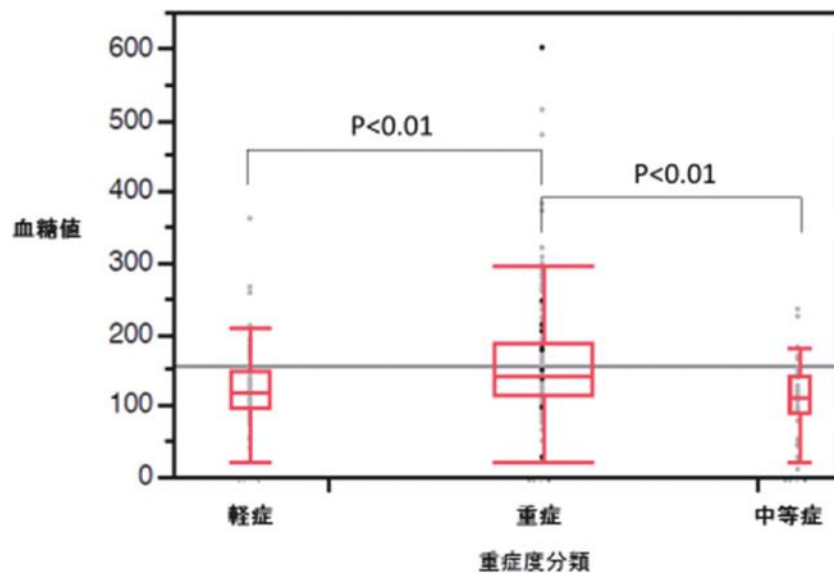


図2 簡易血糖値と重症度分類

軽 症 群：中央値 118mg/dl (IQR 96–149)
 重 症 群：中央値 141mg/dl (IQR 114.3–187.5)
 中等症群：中央値 113mg/dl (IQR 91.5–142)

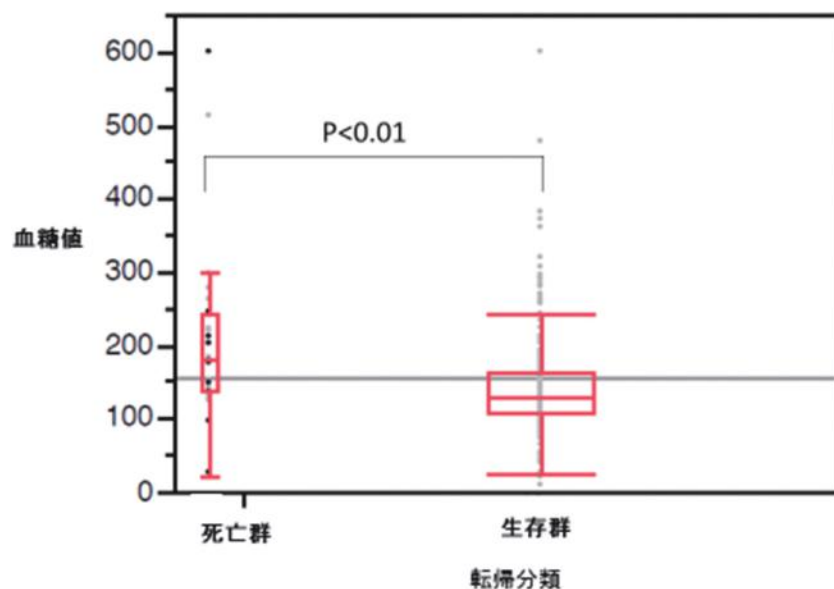


図3 病院前簡易血糖値と転帰分類

死亡群：中央値 181.5mg/dl (IQR 138.5–242.5)

生存群：中央値 129.5mg/dl (IQR 107–164)

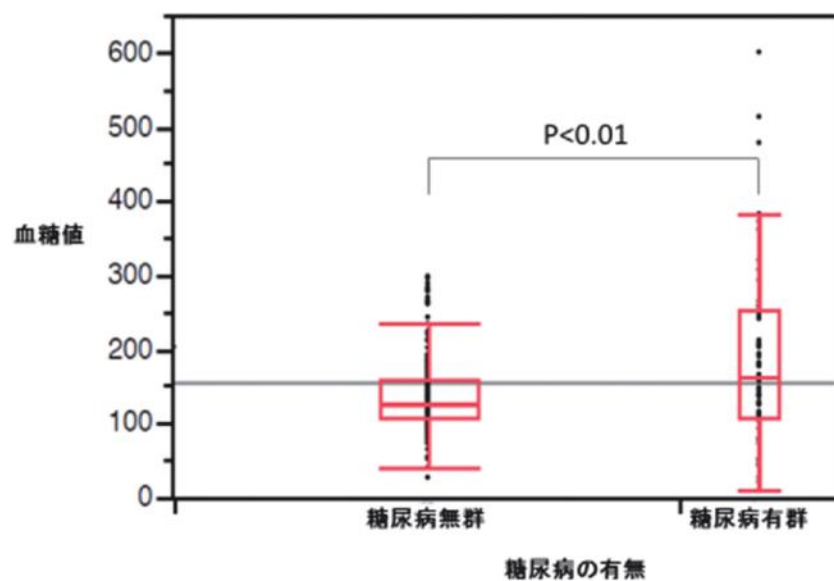


図4 簡易血糖値と糖尿病の有無

糖尿病有：中央値 163.5mg/dl (IQR 107.8–254.3)

糖尿病無：中央値 127mg/dl (IQR 108–158)

では生存群244名(89.7%),死亡群28名(10.3%)であった。糖尿病の有無では糖尿病有群64名(23.5%),糖尿病無群は208名(76.5%)であった。

2. 疾患別の病院前簡易血糖値

疾患別分類による患者割合は、脳神経系が30.9%と最も高く、次に外傷が18.0%と高かった。血糖値は、呼吸器系199.5(147.3-440.8)mg/dlが最も高く、次いでCPA 191(140-237.8)mg/dl, 消化器系182.5(107-202)mg/dl, 循環器系149(114.5-208)mg/dl, 脳神経系133.5(110-163.5)mg/dl, 外傷126(107-154)mg/dl, その他121.5(92.8-158)mg/dlであった。ペアごとのノンパラメトリックな比較によると、呼吸器系とその他、呼吸器系と外傷、循環器系とその他、循環器系と外傷、脳神経系と循環器系、外傷とCPA、脳神経系とCPA、その他とCPA、脳神経系と呼吸器系で有意差があった($p<0.01$)(図1)。

3. 病院前簡易血糖値と重症度

重症度分類における血糖値は、重症群141(114.3-187.5)mg/dl, 中等症群113(91.5-142)mg/dl, 軽症群118(96-149)mg/dlであり、ペアごとのノンパラメトリックな比較において、重症群と軽症群、重症群と中等症群で血糖値に有意差があった($p<0.01$)。中等症群と軽症群では有意差がなかった($P=0.5070$)(図2)。

4. 病院前簡易血糖値と転帰

転帰分類における血糖値は生存群129.5(107-164)mg/dl, 死亡群は181.5(138.5-242.5)mg/dlであり、死亡群の方が有意に高かった($p<0.01$)(図3)。

5. 病院前簡易血糖値と糖尿病の有無について

糖尿病の有無における血糖値は糖尿病有群が163.5(107-254.3)mg/dl, 糖尿病無群が127(108-158)mg/dlであり、糖尿病有群の方が糖尿病無群より有意に高かった($p<0.01$)(図4)。

考 察

本研究では血糖値と重症度、転帰の結果からすでに文献で述べられていることと一致したので、病院前簡易血糖値は重症度の指標となり得ることがわかった。各分類において重症群と死亡群は病院前の血糖値が高い傾向であった。先行研究ではMarik³⁾らは高血糖は

予後悪化の原因というよりは重症度の指標であるということを描きしており、石田⁴⁾は外傷、手術、敗血症など生体に過大侵襲が加わると、インスリン拮抗作用のあるストレスホルモンやサイトカインの分泌が増大し、耐糖能異常を生じる。生体は侵襲を乗り越えようとして異化の亢進が生じ、内因性エネルギーを産生させるため高血糖になると述べている。病院前でもこれらの生体反応がすでに引き起こされている可能性があり、病院前簡易血糖値は重症度や転帰の指標の一つとなり得ると考える。糖尿病有群と糖尿病無群を比較したところ、糖尿病有群の血糖値が高い傾向にあった。清水⁵⁾らの研究では、糖尿病を基礎疾患にもつ救急症例のほうが血糖値は上昇していたという結果があり本研究とも一致していた。糖尿病患者はもともとの耐糖能異常に加え、侵襲が加わることによりさらに血糖値が上昇することが考えられる。疾患別の比較においては、呼吸器系の血糖値が最も高かった。呼吸器系では、対象者がすべて80歳代で高齢であることと、主な疾患が肺炎(3名)であり感染が血糖値上昇に関与した可能性がある。

搬送中の簡易血糖値測定がルーチン化されているにも関わらず、対象者の簡易血糖測定実施率は48.1%と低かった。そのうち看護師による簡易血糖測定実施は95%、医師は5%であった。約半数にしか実施できていなかったのは、転医搬送では前医で血管確保や検査が実施されていること、また重症患者やショック状態の患者では採血困難、薬剤投与やCPRが優先であったことが影響したと考える。またドクターカーで患者と接触後からA病院への搬送距離は8(4-12)km、搬送時間は10(6-14)分であり、搬送時間や距離も関与していると考えられる。看護師の簡易血糖測定実施率が高いのは、主に看護師が搬送中に静脈路確保、採血、簡易血糖測定を行っているためであり、それにより医師が診療に専念できることにつながっている。徳永⁶⁾はドクターカーやドクターヘリが積極的に導入され、プレホスピタルケアに医師や看護師が参画し、今まで医療機関に到着しなければ始まらなかった医療の一部を現場から開始することが根付きつつあると述べている。限られた時間や場所、人的な制限がある中で重症度の判断や迅速な処置を行う必要があり、看護師は優先順位を考えながら医師の診療補助や処置対応を行う必要があると考える。救急看護師に必要な能力として平尾⁷⁾は、救急に必要とされる技術の予測性をもって実践で

きる。緊急度・重症度の判断ができると述べている。菱沼らは⁸⁾プレホスピタルの臨床判断の特徴について、現場では直感的に状況を判断しケアを決定すると述べている。ドクターカーでの活動は観察と処置を同時に行わなければならない、第一印象の重症感に加えて簡易血糖値を把握することが重症度のアセスメント能力の向上につながると考える。インホスピタルと情報共有し、重症患者を予見することで志気を高め、チームで同じ目標に向かうことで搬送後の迅速な治療につながると考える。

血糖値に影響するものとして糖尿病歴の有無や服薬状況、最終飲食など複雑な因子が考えられる。また、血液採取方法によって血糖値に誤差が生じる可能性があること、糖尿病患者の血糖コントロール状況について不明であることが研究の限界である。

結 論

1. 重症度分類では重症群の病院前簡易血糖値が高い傾向にあった。
2. 転帰分類では死亡群の病院前簡易血糖値が高い傾向にあった。
3. 病院前簡易血糖値は患者の重症度の指標となり得る。
4. 病院前簡易血糖測定は搬送後の迅速な治療や重症度のアセスメント能力の向上につながる可能性がある。

利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反なし。

文 献

- 1) 日本版敗血症診療ガイドライン2016作成特別委員会：日本版敗血症診療ガイドライン2016. 日集中医誌 2017；24：S1-S232
- 2) Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al: Intensive insulin therapy in critically ill patients. N Engl J Med 2001；345：1359-67
- 3) Marik PE, Bellomo R: Stress hyperglycemia: an essential survival response!. Crit Care 2013；17：305
- 4) 石田幹人：全身管理のための必須アセスメント耐糖能. 重症集中ケア 2017；16：39-41
- 5) 清水聡他：救急車にて搬送された救急症例の血糖値と重症度の検討. 日臨救急医学会誌 2008；421-7
- 6) 徳永尊彦：救急救命士の処置拡大と問題点. EMERGENCY CARE 2008；21：130-6
- 7) 平尾明美：看護師調整と家族対応. 今明秀編「情熱外傷診療」, 東京：シービーアール 2016；p71
- 8) 菱沼秀一, 金子昌子：フライトナースのプレホスピタルにおける臨床判断の特徴. 日救急看護誌 2017；19：290

Association between pre-hospital simple blood glucose level and disease severity and outcome : an observational study involving a doctor-dispatched car

Misaki KUSUMI¹⁾, Yoko FUJITA¹⁾, Kaori FUJIMOTO¹⁾, Hiromi FUKUTA¹⁾, Yuki YOSHIOKA²⁾

1) Emergency room nurse, Tokushima Red Cross Hospital

2) Division of Emergency, Tokushima Red Cross Hospital

Pre-hospital simple blood glucose (SBG) level is an important factor to assess patients' condition, such as their vital signs. This study comprised 272 cases in which a doctor-dispatched car was used, from April 2015 to March 2017. Patients' SBG levels were measured by medical staff in a pre-hospital setting. Statistical analysis was performed to assess associations between SBG level and disease severity and outcome, as well as the associations between SBG level and classification of the patient's disease, and between SBG and diabetes. Regarding severity classification, SBG level was significantly higher in the severe group than in the mild and moderate groups (median: 141 mg/dl vs. 118 mg/dl and 113 mg/dl, respectively; $p < 0.05$). Patients with diseases of respiratory system showed significantly higher SBG level than patients with other diseases (median: 199.5 mg/dl). Regarding outcome, patients who died showed significantly higher SBG level than those who survived (median: 181.5 mg/dl vs. 129.5 mg/dl; $p < 0.05$). Regarding the relationship with diabetes, patients with diabetes showed significantly higher SBG level than patients without diabetes (median: 163.5 mg/dl vs. 127 mg/dl, $p < 0.05$). Excessive systemic stress leads to impaired glucose tolerance. Important biological reactions might have already occurred in a pre-hospital setting. Thus, SBG level could be an indicator of severity and outcome. In conclusion, measurement of SBG level in a pre-hospital setting can facilitate improved assessment of patients.

Key words: doctor-dispatched car, pre-hospital setting, simple blood glucose (SBG) level

Tokushima Red Cross Hospital Medical Journal 24:39–45, 2019
