

[原著]

末梢血を用いたヘモグロビン値測定は1滴目で可能である

香川県赤十字血液センター

綾野千秋, 牧山佳代, 木村史子, 本田豊彦

The first drop of capillary blood samples is good for the measurement of hemoglobin concentration

Kagawa Red Cross Blood Center

Chiaki Ayano, Kayo Makiyama, Fumiko Kimura and Toyohiko Honda

抄 録

今回我々は、23G相当の穿刺針を用いて、1滴目から4滴目までの末梢血を採取し、そのヘモグロビン値をHemoCueHb201+で測定した。対象は、当センター職員88名。同一の職員で、静脈血と指先からの末梢血1滴目から4滴目までを同時に採取した。静脈血を自動血球計数装置で測定したヘモグロビン値(HK)を基準値とした。静脈血をHemoCueHb201+で測定した群をHQとし、末梢血4滴をHemoCueHb201+で測定した群を順にHQf1からHQf4とした。各群の平均値間には、分散分析で有意差は認めなかった。そして、HKとHemoCueHb201+で測定した各群との相関係数は0.8以上であり、良好な相関を示した。しかし、HemoCueHb201+で測定した各群のヘモグロビン値とHKとの差をカイ二乗検定で検討すると、HQでは差が1.0g/dL以上の例が有意に少なく、HQf4では有意に多かった。HQf1, HQf2, HQf3では有意差はなかった。以上より、指先穿刺法で得られた末梢血4滴目では、測定精度が有意に劣り、1滴目から3滴目までは有意差はなかった。すなわち、末梢血でヘモグロビン値を測定する場合、1滴目で測定すれば良いとの結果が得られた。

Key words: hemoglobin, capillary blood samples,
finger stick, HemoCueHb 201+

はじめに

指先穿刺法で得られた末梢血を用いて血中ヘモグロビン値を測定することは、献血の採血前検査では、世界的に見て大きな役割を果たしている。我々が確認しえた範囲でも、アメリカ、カナダ、フィンランド、ドイツ、オランダ、スペイン、エルサルバドルで採血前検査に採用されている。この方法の最大の利点は、簡便で神経損傷などの副

作用がまずないことである。香川県赤十字血液センターでは、静脈穿刺に伴う副作用軽減を目的として、指先から採取した血液(以下末梢血)が全血採血の採血前検査に有効か否か検討し報告している¹⁾。その報告では、30Gの穿刺針を使用したため、末梢血2滴目のみでヘモグロビン値(以下Hb値)を測定した。しかし、HemoCueHb201+(以下ヘモキュー)の取扱説明書には、指先穿刺時、初め

の2～3滴はふきとり、4滴目以降で測定するように指示されている²⁾。今回我々は、23G相当の穿刺針で1滴目から4滴目までの末梢血を採取し、それらをヘモキューで測定したHb値を比較検討したので報告する。

方 法

対象は、当センター職員88名(男性51名、女性37名)。同一の職員で静脈血と末梢血を同時に採取した。静脈血は、テルモ社製23G針付注射器で採取し、それをシスメックス社製自動血球計数装置K-4500で測定したHb値を基準値とした。末梢血は、テルモ社製ファインタッチプロにメディセーフ針を装着して採取した。皮膚の状態に合わせて穿刺の深さが選択でき、4滴目まで採取できるよう穿刺の深さを目盛3～4で調節した。静脈血と末梢血の1滴目から4滴目までのHb値をアムコ社製ヘモキューで測定した。

静脈血をヘモキューで測定した群をHQとし、末梢血の1滴目から4滴目までをヘモキューで測定した群をHQf1, HQf2, HQf3, HQf4とした。静脈血をK-4500で測定した群をHKとした。採血および測定時の室温は20℃以上で実施した。

測定値の各群の平均値の差の検定には分散分析を用い、HQ, HQf1, HQf2, HQf3, HQf4とHKとの差の検定にはカイ二乗検定を用いた。P値が0.05より小さい時に有意差ありと判定した。

結 果

表1に示すように各群のHb値の平均値と標準偏差(mean±SD)は、HQでは、14.1±1.6g/dLで

あった。HQf1では、13.7±1.7g/dL、HQf2では、13.9±1.6g/dL、HQf3では、13.8±1.7g/dL、HQf4では、13.8±1.7g/dL、であった。HKでは、14.1±1.5g/dLであった。分散分析による検定の結果、各群の平均値間には、有意差は認めなかった。

図1にHQとHKの相関図を示した。静脈血をヘモキューで測定したHb値(HQ)と静脈血をK-4500で測定したHb値(HK)の相関係数は、0.98であった。

図2から図5はHQf1, HQf2, HQf3, HQf4とHKの相関図を示す。図2に示すように、末梢血1滴目をヘモキューで測定したHb値(HQf1)と静脈血をK-4500で測定したHb値(HK)の相関係数は0.87であった。図3に示すように末梢血2滴目では相関係数は0.83であった。末梢血3滴目では相関係数は0.83であった(図4)。末梢血4滴目では相関係数は0.84であった(図5)。すなわち、HQ, HQf1, HQf2, HQf3およびHQf4とHKとの間には、すべてにおいて良好な相関が認められた。

しかし、表2のように静脈血をK-4500で測定したHb値(HK)を基準としたとき、カイ二乗検定において、静脈血をヘモキューで測定したHQでは、HKとの差が1.0g/dLより大きい例が88例中1例(1%)のみと有意に少なく、末梢血4滴目(HQf4)では82例中25例(31%)と有意に多く認められた。一方、末梢血1滴目(HQf1)ではHKとの差が1.0g/dLより大きい例が88例中19例(22%)、2滴目(HQf2)では88例中16例(18%)、3滴目(HQf3)では87例中21例(24%)であり、この3群では有意差は認めなかった。

表1 Hb値の測定結果(g/dL)

	平均値±標準偏差	最大値	最小値
HQ(静脈血)	14.1±1.6	17.3	9.5
HQf1(末梢血1滴目)	13.7±1.7	17.3	9.7
HQf2(末梢血2滴目)	13.9±1.6	17.7	9.9
HQf3(末梢血3滴目)	13.8±1.7	16.8	9.2
HQf4(末梢血4滴目)	13.8±1.7	17.1	9.8
HK(K-4500)	14.1±1.5	17.1	10.3

測定数88例

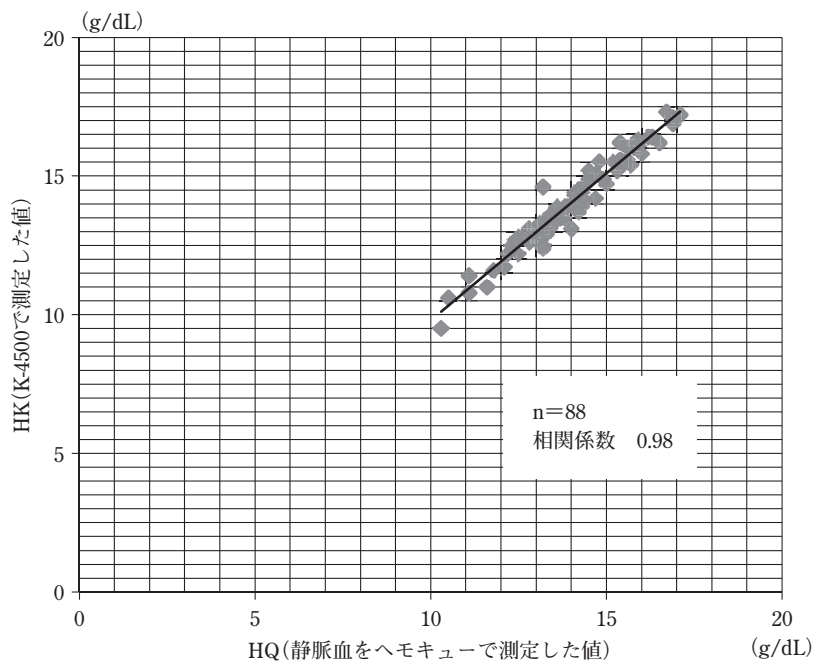


図1 HQとHKの相関図

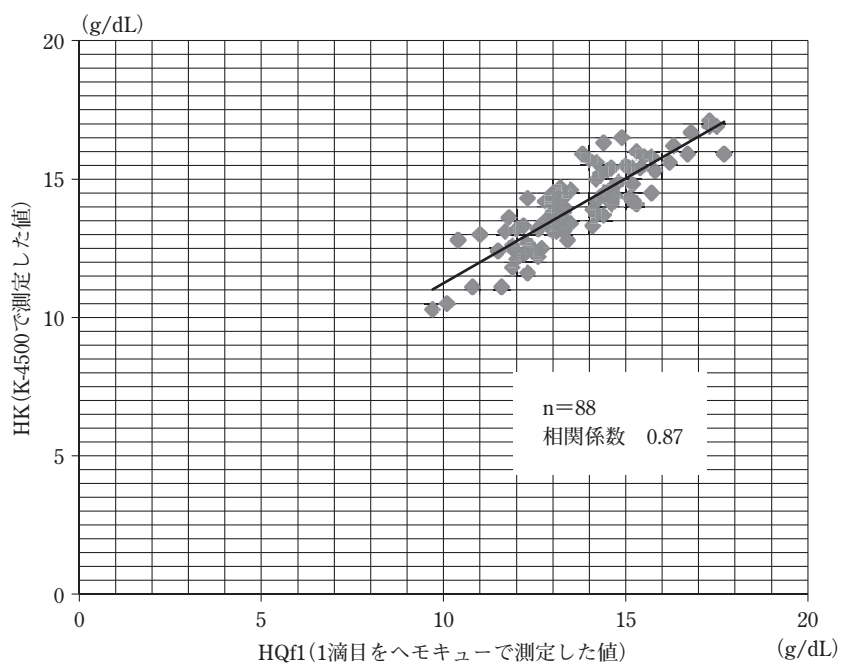


図2 HQf1とHKの相関図

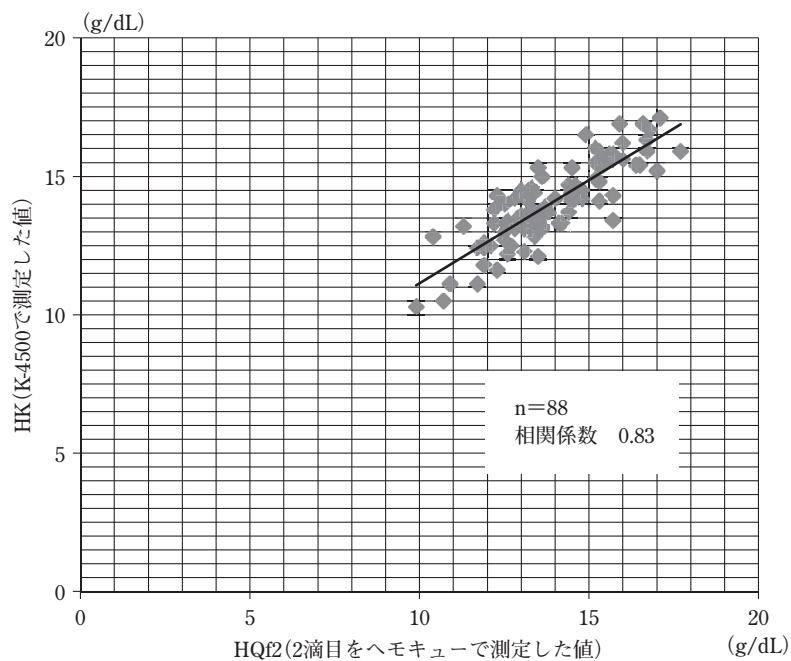


図 3 HQf2とHKの相関図

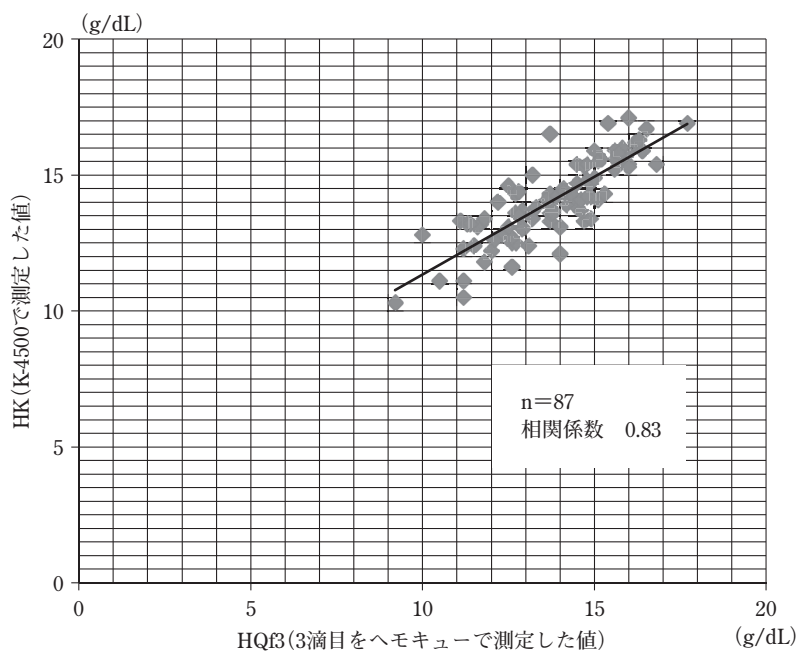


図 4 HQf3とHKの相関図

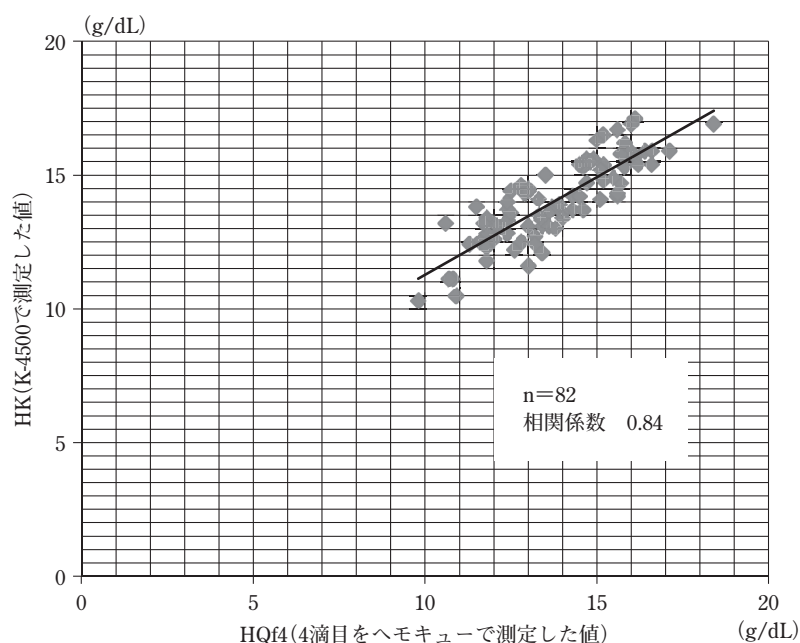


図5 HQf4とHKの相関図

表2 K-4500を標準としたときの測定誤差の比較

D	HQ-HK	HQf1-HK	HQf2-HK	HQf3-HK	HQf4-HK
$D \leq 1.0$	87 ▲	69	72	66	57 ▼
$1.0 < D$	1 ▼	19	16	21	25 ▲
	1%	22%	18%	24%	31%

(数字は、測定数)

D=測定値の差の絶対値(g/dL)

▲有意に多い, ▼有意に少ない, $P < 0.01$

考 察

内田らが既に報告しているように、静脈血をヘモキューで測定すれば、高い精度で献血者のHb値を測定できる³⁾。しかしながら、静脈穿刺による神経損傷・内出血や穿刺部痛などの副作用が危惧される。これらの副作用防止のために、静脈血ではなく、指先穿刺によって採取された末梢血をヘモキューで測定したHb値の測定結果を、すでに我々は報告している¹⁾。この研究では、30Gの細い穿刺針を用いたので、2滴目までしか末梢血が採取できなかったため、2滴目を用いてHb値を測定した。末梢血の2滴目を用いたHb値の測

定精度は、静脈血を用いた場合に比較して劣っていた¹⁾。末梢血の2滴目を用いた同様の結果はBahadurらも報告している⁴⁾。Mendroneらは、末梢血の初めの2滴はふきとり、3滴目、4滴目を測定に使用している⁵⁾。ヘモキューの取扱説明書によると、正確なHb値を得るために、指先穿刺法の場合には、最初の2、3滴をふきとり、4滴目以降の末梢血を用いてHb値を測定するように記載されている²⁾。このように、報告によって測定する末梢血の滴数目が異なっていたので、今回我々は、23Gに相当する太さの穿刺針で指先穿刺法を施行し、1滴目から4滴目までのHb値をへ

モキューで測定し、それらを比較検討した。

HQ, HQf1, HQf2, HQf3, HQf4およびHKの各群のHb値の平均値間には有意差はなく、この結果はCableらの報告⁶⁾と一致した。そしてHKとHQ, HQf1, HQf2, HQf3, HQf4の各群との相関係数はすべて0.8以上であり、良好な相関関係が認められた。現在、当センターでは全血採血の採血前検査においては、HQのHb値を使用している。このHQとHKとの差をみると、差が1.0g/dL以内の例が88例中87例であり、1.0g/dL以上の例は、わずか1例(1%)であった。すなわち、HQとHKとの差は、ほぼ1.0g/dL以内と考えられる。このHQの精度とHQf1からHQf4までの末梢血の精度を比較検討した。HQf1においては、HKとの差が1.0g/dLをこえる例は88例中19例(22%)であった。HQf2では、88例中16例(18%)であった。HQf3では、87例中21例(24%)であった。HQf4では、82例中25例(31%)であった。これをカイ二乗検定で検定すると、HQでは、HKとの差が1.0g/

dLをこえる例が有意に少なく、HQf4では、HKとの差が1.0g/dLをこえる例が有意に多かった。一方、HQf1, HQf2, HQf3では、HKとの差が1.0g/dLをこえる例の割合には有意差は認めなかった。以上のことより、静脈血をK-4500で測定したHb値を基準とすると、末梢血の1滴目から3滴目までには測定精度に差はないが、4滴目では、測定精度が劣るとの結果となった。

結 論

今回の検討では、指先穿刺法で得られた末梢血4滴目では、測定精度が劣り、末梢血1～3滴目までをヘモキューで測定すると良いという結果が得られた。この結果は、指先穿刺後最初の2～3滴をふきとり、そのあとの血液を使用して測定としているヘモキューの取扱説明書とは、異なる結果であった。

本論文の要旨は、第35日本血液事業学会総会において発表した。

文 献

- 1) 綾野千秋ほか：末梢血を用いた全血採血前ヘモグロビン検査の評価、血液事業34(1)：19-23, 2011
- 2) ヘモキューヘモグロビン201+フォトメーター取扱説明書 5測定(末梢血)
- 3) 内田立身ほか：事前検査におけるヘモグロビン測定の導入、血液事業28(3)：393-399, 2005
- 4) Bahadur S. *et al.*: Estimation of hemoglobin in blood donors: A comparative study using hemocue

and cell counter, Transfus Apher Sci, 43 (2): 155-157, 2010

- 5) Mendrone A. Jr *et al.*: Anemia screening in potential female blood donors: comparison of two different quantitative methods, Transfusion, 49 (4): 662-668, 2009
- 6) Cable, R. G.: Hb screening of blood donor: how close is close enough?, Transfusion, 43: 306-308, 2003