

[原著]

非観血的ヘモグロビン測定装置アストリムによる 献血者スクリーニングの有用性について

東京都赤十字血液センター

木村真弓, 辻 雅代, 末木佳代, 小川ひづる, 小野由理子, 松崎浩史, 中島一格

Application of noninvasive hemoglobin measurement equipment ASTRIM for screening of blood donors

*Japanese Red Cross Tokyo Metropolitan Blood Center*Mayumi Kimura, Masayo Tsuji, Kayo Sueki, Hiduru Ogawa, Yuriko Ono,
Koji Matsuzaki and Kazunori Nakajima

抄 録

非観血的ヘモグロビン (Hb) 測定装置アストリム (シスメックス社) を使用し、Hb低値の献血者を予測できる程度を検討した。対象は平成23年4月、5月に東京都赤十字血液センター駒込出張所エリアの移動献血会場に來場した女性361名である。これらの献血者にアストリムでHb値 (AsHb) を測定し、観血的Hb測定法 (ヘモキュー: アムコ社, 血球計数装置XE-2100D: シスメックス社) のHb値 (HqHb, XeHb) と比較した。各測定法のHb値は、AsHb 12.87 ± 1.42 g/dL, HqHb 12.69 ± 1.02 g/dL, XeHb 12.74 ± 1.01 g/dLであった。対象者をAsHb < 10 g/dL, $10 \leq$ AsHb < 12 g/dL, $12 \leq$ AsHb < 14 g/dL, $14 \leq$ AsHbの4群に分けると、各群はそれぞれ10名, 80名, 192名, 79名で、現行の検査による採血適否との一致率はそれぞれ70%, 38%, 82%, 96%であった。非観血的Hb測定法の検査精度は観血的Hb測定法より劣るため、採血可否判定には使用できないが、献血できる可能性をある程度推測することは可能と思われた。今後、さらなる機器の改良が望まれる。

Key words: 非観血的ヘモグロビン測定, アストリム, 血色素不足

【はじめに】

東京都赤十字血液センター駒込出張所エリアでは、女子大学やPTA主催の献血会場など、女性が主体となる会場が多い。また、駒込出張所における平成22年度の女性献血者の不採血理由は56%が血色素不足であった。そこで、ヘモグロビン (以下Hb) 低値の献血者を事前に予測できれば、不要な受付・問診・採血前検査を省略できると共

に、献血者の負担を軽減して効率的な献血受け入れが可能になると思われる。

【目 的】

非観血的Hb測定装置アストリム (シスメックス社, 以下アストリム) を用いて、Hb低値の献血者を予測できる程度を検討する。

【対象と方法】

アストリムは、近赤外線を指の上から当て、手指の静脈をCCDカメラで撮影し、血管の幅とHbの吸光度からHb値を測定する。測定に要する時間は約20秒である。

本研究の対象は、平成23年4月、5月に移動献血会場12カ所で受付をした女性361名である。会場は室温20～30℃とし、ドナーは受付時にカイロで手を温め、皮膚温を30℃以上とした。アストリムによるHb値(AsHb)の測定は左手中指で、手を2～3回握ったり開いたりした後に実施し、得られたAsHbをヘモキュー(アムコ社)によるHb値(HqHb)、血球計数装置XE-2100D(シスメックス社)によるHb値(XeHb)と比較した。

AsHbとHqHb、XeHbの有意差の検定にはt検定を用いた。

【結 果】

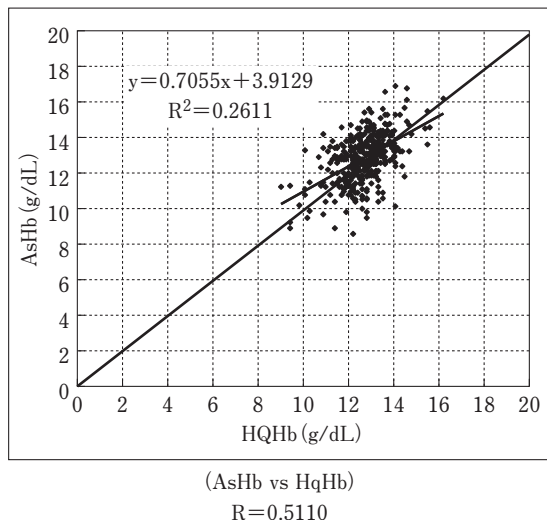
AsHbとHqHbの相関を図1 aに示した。HqHb低値例ではAsHbがやや高値に、HqHb高値例ではAsHbがやや低値となり、相関係数は0.5110であった。XeHbもHqHbと同様の傾向を示し、相関係数は0.4615であった(図1 b)。

各測定法のHb値は、AsHb 12.87 ± 1.42 g/dL、HqHb 12.69 ± 1.02 g/dL、XeHb 12.74 ± 1.01 g/dLと、AsHbの測定値は観血的Hb測定法に比べてばらつきが大きく、標準偏差が大きかった。また、AsHbはHqHbより有意($p < 0.01$)に高値を示した(表1)。

対象者をAsHb10g/dL未満(As1)、10～12g/dL未満(As2)、12～14g/dL未満(As3)、14g/dL以上(As4)の4群に分け、ヘモキューによる採血基準(HqHb12g/dL以上)との一致件数、一致率を検討した(表2)。As1群は10名でHqHb12g/dL未満は7名であり、採血適否一致率は70%であった。As2群80名ではHqHb12g/dL未満は30名で、採血適否一致率は38%と最も低かった。一方、As3群192名の採血適否一致率は82%、As4群79名の採血適否一致率は96%と良好であった。

As1群で明らかな貧血と思われた10例のうち、HqHb12g/dL以上を呈した3例の画像を検討すると、静脈が交差していて計測が不正確であった(静脈交差、図2 a)、血流が少なく血管の走行がはっきりしなかった(微細血管、図2 b)、指の位置が画面の中央になく光が漏れ鮮明な画像が得られなかった(画像不適、図2 c)など、いずれも不適

a : AsHbとHqHbの相関



b : AsHbとXeHbの相関

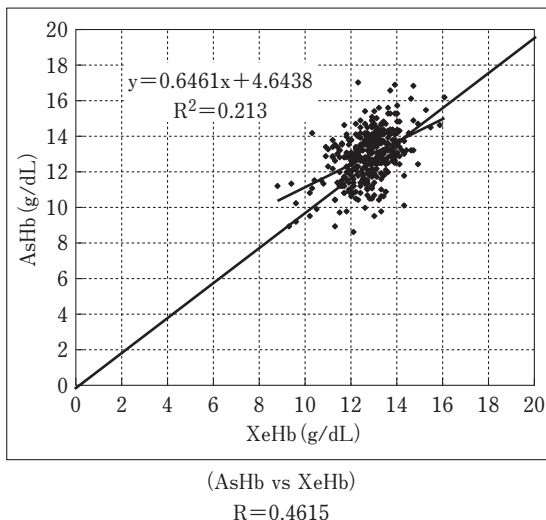


図1 アストリムと観血的ヘモグロビン測定法との相関

表1 ヘモグロビン測定結果

装置	測定値 (g/dL)	p値
アストリム (AsHb)	12.87±1.42	—
ヘモキュー (HqHb)	12.69±1.02	<0.01
XE2100D (XeHb)	12.74±1.01	0.08

N=361

AsHb:アストリムで測定したHb値, HqHb:ヘモキューで測定したHb値,

XeHb:XE-2100Dで測定したHb値

表2 採血適否一致件数と一致率

群	AsHb (g/dL)	HqHb		採血適否 一致率 (%)	献血できる 可能性 (%)
		12g/dL未満 (件)	12g/dL以上 (件)		
As1	10未満	7	3	70	30
As2	10～12未満	30	50	38	62
As3	12～14未満	35	157	82	82
As4	14以上	3	76	96	96

切な画像条件での計測であった。

【考 察】

図1に示すように、アストリムと観血的Hb測定法を比較すると、貧血のある献血者ではAsHbが高値に、Hb高値の献血者ではAsHbが低値となる傾向があり、従来の報告と一致していた¹⁾。一方、観血的Hb測定法との相関係数は過去の報告に比べて低値であった。また、三種のHb測定装置で得られた平均Hb値を比較すると、AsHbはHqHbよりも有意($p<0.01$)に高値を示した。これらのことは本検討が女性のみを対象としたため、貧血例が多かったことによると推測された。

アストリムの検査精度については、現状では測定値にばらつきが大きく、採血可否判定に利用することは難しい(表1)。今回、As1群にも関わらずHqHb12g/dL以上であった3名の画像を検討すると、不適切な条件下での計測であることがわかった。また、逆にAs4群でHqHb12g/dL未満であった献血者も3名あり、これらも血管交差部等を計測点としたものであった(データ未提示)。これらのことから、アストリムの測定精度の向上にはまず、良い画像、良い測定点を選択することが重要で、撮影した画像が計測に不適切な場合には、

再撮影や警告を出す、測定場所を限定するなどの改良が必要と思われた。

アストリムの利用法を情報提供のための献血者スクリーニングと考えると、今回の検討ではAs1群で献血できる可能性は30%、As2群では62%であった(表2)。このような情報提供によってHb低値の献血者の受付が減少すれば、採血副作用の減少や献血者の多い会場では献血できる方の待ち時間が短縮される効果が期待される。しかし、そのためには前記のような採血適否一致率を向上させる改良と、観血的Hb測定を併用するなど柔軟な運用法も考慮しなければならないだろう。

今回の検討でアストリムではHb高値例での採血可否判定の一致率がよいことが分かった(表2)。本田、河野らはHb高値例にアストリムの利用を提案しており^{1), 2)}今後検討すべき課題と思われる。また、シスメックス社には体重、血圧、体脂肪率を含めた健康管理支援プログラムがあり、そこにはアストリムでのAsHb測定が計画されている³⁾。将来はそのような場所でAsHbを測定して献血に来場するような献血推進法や、出前講座の模擬献血など啓発、広報活動に利用することも考えられる。

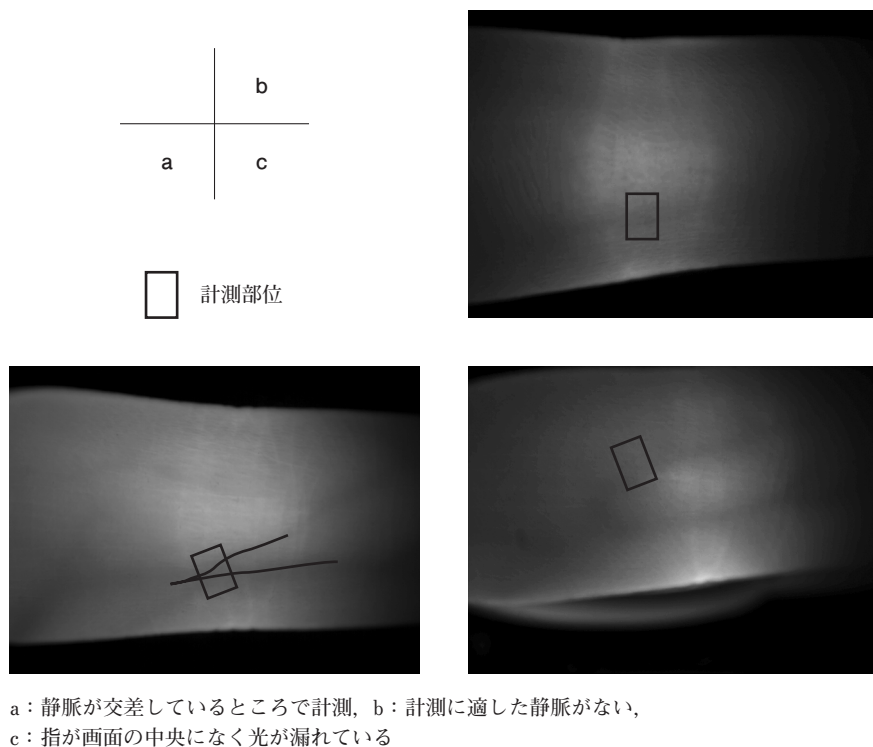


図2 AsHb12g/dL未満, HqHb12g/dL以上の3例

文 献

- 1) 本田豊彦, 内田立身, 木村史子ほか: 非観血的Hb測定法の献血採血前検査への導入についての検討, 日本輸血細胞治療学会誌, 55(4): 494-499, 2009.
- 2) 河野智子, 大久保理恵, 力竹てい子ほか: 無侵襲

非観血型ヘモグロビン測定装置の精度の検討, 血液事業, 35(1): 15-19, 2012

- 3) 健康管理支援ソフトウェア「プロウェル」について, シスメックス株式会社
<http://prowell.jp/machine.html>