

## [原著]

## 血小板献血者におけるBlood Donation Reaction Inventory (BDRI) スコアと血管迷走神経反射 (VVR) の関係

北海道赤十字血液センター<sup>1)</sup>, 日本赤十字社北海道ブロック血液センター<sup>2)</sup>  
松井智美<sup>1)</sup>, 井田いづみ<sup>1)</sup>, 荒木あゆみ<sup>1)</sup>, 算用子裕美<sup>1)</sup>, 山森きぬえ<sup>1)</sup>,  
金井ひろみ<sup>1)</sup>, 山本 哲<sup>1)</sup>, 三谷孝子<sup>2)</sup>, 高本 滋<sup>2)</sup>

## Relation between vasovagal reactions and blood donation reaction inventory (BDRI) scoring in platelet apheresis donors

*Hokkaido Red Cross Blood Center<sup>1)</sup>,  
Japanese Red Cross Hokkaido Block Blood Center<sup>2)</sup>*

Satomi Matsui<sup>1)</sup>, Izumi Ida<sup>1)</sup>, Ayumi Araki<sup>1)</sup>, Hiromi Sanyoshi<sup>1)</sup>, Kinue Yamamori<sup>1)</sup>,  
Hiromi Kanai<sup>1)</sup>, Tetsu Yamamoto<sup>1)</sup>, Takako Mitani<sup>2)</sup> and Shigeru Takamoto<sup>2)</sup>

## 抄 録

近年、血管迷走神経反射 (以下VVR) 関連症候を献血終了時に献血者に自己申告させ、発症前のVVRを把握し、VVRの防止策の検討、発症にいたる精神的な動向評価、再来の意向評価に活用する試みが報告されている。我々は、血小板成分献血者を対象として、このBlood Donation Reaction Inventory (BDRI) を用いて、VVR発症の予備段階を抽出できるかどうかを検討した。

調査期間は約1カ月間、886名の血小板成分献血者について、献血終了時にBDRI-4による関連症候のスコアを申告させ、VVRのリスク要因とされる、女性、若年、少ない献血経験、低循環血液量との相関を評価した。

BDRI陽性頻度は、男性21.7%、女性34.2%となり、実際に採血看護師がVVRと評価した、男性2.0%、女性4.7%のおよそ10倍の頻度で確認された。また過去5年間のVVR発症頻度を年代別で比較すると、BDRI陽性頻度はこれとよく相関し有用な解析手段となりうることが明らかとなった。

Key words: vasovagal reaction, platelet apheresis,  
blood donation reaction inventory, psychometry

## 【はじめに】

近年、採血副作用として発生する血管迷走神経反射 (以下VVR) の捉え方として、採血に伴う献血者の自覚症候を自己申告させ、その申告に従って発症前のVVRを評価する方法が報告されるようになってきている。Blood Donation Reaction

Inventory (以下BDRI) といわれるこの方法は、VVRと評価された献血者が持つとされる11の関連症候(表1)を0から5までの6段階でスコア化し、VVR防止のための介入法の検討<sup>1)</sup>、献血者の精神的な動向調査<sup>2), 3)</sup>に活用されている。我々も、この方法をさらに簡便化したBDRI-4という手

表1 Blood Donation Reaction Inventoryの症候一覧

- 1)\* 失神 (faintness)
- 2)\* めまい (dizziness)
- 3)\* 脱力 (weakness)
- 4) 顔面紅潮 (facial flash)
- 5) 視覚障害 (visual disturbance)
- 6) 聴覚障害 (difficulty hearing)
- 7)\* 頭のふらつき (lightheadedness)
- 8) 心拍の亢進またはドキドキ(強打) (rapid or pound heart beat)
- 9) 発汗 (sweating)
- 10) 呼吸の促拍または困難 (rapid or difficult breathing)
- 11) 悪心または胃もたれ (nausea or upset stomach)

\*印はBDRI-4の4症候

法<sup>4)</sup>を用いて、成分採血時における、採血中の飲水によるVVR防止効果を検討した<sup>5)</sup>。今回は、血小板献血を対象として、ハイリスクグループとされる献血者に焦点をあてBDRIの有用性を検討したので報告する。

#### 【対象および方法】

平成26年4月4日から5月2日までの約1カ月間に北海道赤十字血液センター札幌母体で血小板成分献血を実施した献血者に、採血終了時にアンケート形式(図1)によって、採血前および採血中の飲水状況とともに、採血終了時の体調を評価してもらった。この期間における成分献血者は1,185名、うち1,129名(回収率95.3%)から協力が得られた。血小板成分献血者は886名(男性696名、女性190名)であり、成分献血全体の78.5%を占めた。また、VVRの年代別発症動向をBDRIと比較するため、平成20年度から24年度の5年間、北海道赤十字血液センター(以下北海道センター)における205,513名の血小板成分献血者(男性145,829名、女性59,684名)からVVRとして報告された4,248名(男性1,522名、女性2,726名)の調査結果を用いた。

献血終了時の体調としては、BDRI-4の報告に従い、気を失うような感じ(faintness)、めまい(dizziness)、脱力感(weakness)、頭のふらつき(lightheadedness)の4症候について、全くないレベル(スコア0)から、少しだけある(同1)、中等度ある(同2)、強くある(同3)、非常に強くある(同4)、完全にある(同5)までの6段階で評価し、採血終了時の自覚症状として申告してもらった。

この4つの自覚症状が全くない場合をBDRI陰性(BDRI=0)、いずれか一つ以上の項目でスコアが1以上の場合をBDRI陽性(BDRI>0)とした。

成分献血におけるハイリスクの条件としては、若年、女性、初回、低循環血液量が挙げられており<sup>6), 7)</sup>、これらの条件についてBDRI陽性頻度を検討した。年代別の検討では、調査対象におけるBDRI陽性頻度および日本赤十字社採血基準書に

採血番号ラベル

本日は献血に御協力いただき誠にありがとうございました。

これからの快適な献血環境を整えるため、献血中の状況、献血終了時の体調などについていくつかの質問をさせていただきます。御協力のほどよろしくお願い申し上げます。

1. 献血前の飲水: ( )に数字を、飲料は該当するものに○印を付けてください。  
 ロビーでカップ( )杯の(ジュース・コーヒー・お茶)を飲んだ。  
 複数の場合はこちらに追加記入してください。  
 ( )

2. 献血中の飲水: ( )の語句を選んでください。  
 採血の(はじめ・中頃・終わりの頃)にアクエリアスを(ちよつとだけ・半分・全部)飲んだ。  
 アクエリアスは冷たい方が飲みやすい。(はい・いいえ・どちらでもよい)  
 これ以外にも飲み物を飲んだ。(飲み物は? )量は? )

3. 献血終了時の体調について、以下の4項目の程度をお知らせください。  
 各項目の0~5の数字を下記の基準によって該当する程度に○印を付けてください。  
 0: まったく無い、1: 少しだけ、2: 中等度、3: 強く、4: 非常に強く、5: 完全に

1) 気を失うような感じ	(0・1・2・3・4・5)
2) めまい	(0・1・2・3・4・5)
3) 脱力感	(0・1・2・3・4・5)
4) 頭のふらつき	(0・1・2・3・4・5)

4. その他ご意見があればお聞かせください。

ご協力ありがとうございました。

図1 献血終了時のアンケート(調査票)

従った献血者の顔色、血圧低下、脈拍減少などに基づく評価によるVVR件数のほか、過去5年間のVVR発生頻度と対比し、回帰分析によって相関および関数式を求めた。

検定は、比較個数が10未満の場合はFisherの直接確率により、それ以上の場合は $\chi^2$ 検定を行い、 $p < 0.05$ について有意差ありと評価した。相関係数(r)については、0.9以上を非常に強い相関、0.7以上0.9未満をやや強い相関として評価した。

### 【結 果】

調査対象のうちBDRIによる調査が完全に行えたのは883名(99.7%)で、男性の3名については献血終了時の状況からVVRの関連症候を把握することができなかった。この3名中2名にVVRが認められ、採血副作用記録により報告されている。BDRI評価を行うことができた献血者のうち216名がBDRI陽性(男性151名、女性65名)となり、うち17名(男性8名、女性9名)が採血看護師によってVVRの評価を受けていた。BDRI陰性だったのは667名(男性542名、女性125名)で、このうち男性4名については採血看護師によりVVRの評価を受けていた。

BDRI陽性と申告した献血者の自覚症候として最も多かったのは脱力感が167名(77.3%)、次い

で頭のふらつきが108名(50.0%)、めまい59名(27.3%)、失神感33名(15.3%)の順となっていた。これを採血看護師がVVRと評価した群と、評価しなかった群に分別し、男女別に比較すると(図2)、脱力感については男女ともに70~80%でほぼ同頻度認められ、ふらつきについても両群に差が認められなかったのに対し、失神感、めまいについてはVVR群に頻度が高く、前者は女性で後者は男性で有意差がみられた( $P < 0.05$ )。

リスク要因としてVVRの発症を男女で比較したところ、男性14名(2.01%)、女性9名(4.74%)で有意に女性に多かった( $p < 0.05$ )。また同様にBDRI陽性を男女で比較したところ、男性151名(21.7%)、女性65名(34.2%)となり、やはり女性に陽性頻度が高いという結果だった( $p < 0.01$ )。

献血経験では、初回ないし2回目の献血者と、3回以上の献血者とを比較した場合、BDRI陽性比率が男性については前者が35.7%で、後者が21.2%、女性については前者が62.5%で、後者が33.0%と、男女ともに献血経験の浅い群でBDRI陽性比率が高い傾向が見られたが有意差は得られなかった。また10代男性の71.4%、10代女性の42.9%が初回ないし2回目の献血者であり、BDRIの4症候の中で失神感が占める割合が他の年代と比較して多い傾向が見られた(表2)。

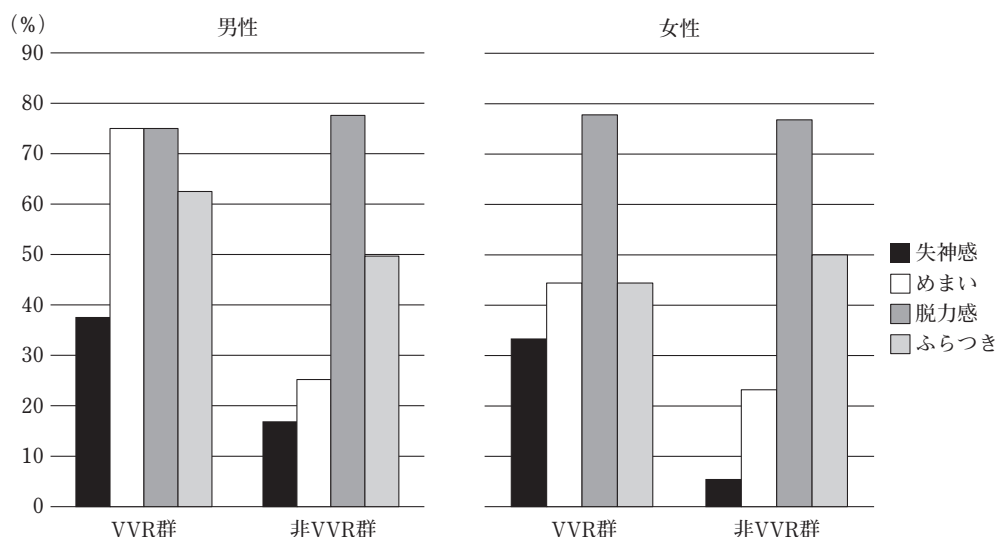


図2 VVR評価とBDRI-4による症候パターン

表2 血小板献血における年代別献血経験とBDRI項目陽性頻度

性別	年代	人数	1～2回 献血者	平均献血回数 ±SD	BDRI項目別陽性数(%)				VVR 評価数(%)
					失神感	めまい	脱力感	ふらつき	
男性	10代	21	15(71.4%)	1.5±2.2	3(14.3%)	2(9.5%)	7(33.3%)	5(23.8%)	2(9.5%)
	20代	73	9(12.3%)	19.9±26.3	6(8.2%)	11(15.1%)	23(31.5%)	14(19.2%)	2(2.7%)
	30代	114	4(3.5%)	50.1±46.3	7(6.1%)	15(13.2%)	28(24.6%)	16(14.0%)	3(2.6%)
	40代	220	0	81.2±102.7	8(3.6%)	11(5.0%)	38(17.3%)	26(11.8%)	3(1.4%)
	50代	174	0	100.5±93.4	2(1.1%)	1(0.6%)	13(7.5%)	12(6.9%)	2(1.1%)
	60代	94	0	121.8±111.9	1(1.1%)	2(2.1%)	8(8.5%)	3(3.2%)	2(2.1%)
合計		696	28(4.0%)		27(3.9%)	42(6.0%)	117(16.8%)	76(10.9%)	14(2.0%)
女性	10代	7	3(42.9%)	2.1±1.5	1(14.3%)	1(14.3%)	0	3(42.9%)	1(14.3%)
	20代	35	2(5.7%)	12.5±13.6	1(2.9%)	4(11.4%)	9(25.7%)	6(17.1%)	2(5.7%)
	30代	49	2(4.1%)	29.9±24.3	0	3(6.1%)	14(28.6%)	6(12.2%)	1(2.0%)
	40代	68	1(1.5%)	55.5±49.4	4(5.9%)	4(5.9%)	19(27.9%)	11(16.2%)	3(4.4%)
	50代	31	0	68.6±56.2	0	5(16.1%)	8(25.8%)	6(19.4%)	2(6.5%)
	合計	190	8(4.2%)		6(3.2%)	17(8.9%)	50(26.3%)	32(16.8%)	9(4.7%)

表3 血小板献血における男女別循環血液量とBDRI陽性頻度

循環血液量(TBV)	n	男性						女性					
		BDRI>0		BDRI=0		BDRI 不明		BDRI>0		BDRI=0			
		人数	VVR*	人数	VVR*	人数	VVR*	人数	VVR*	人数	VVR*		
TBV<3.0L	0	0	0	0	0	0	0	7	3 (42.9%)	1	4 (57.1%)	0	
3.0L≤TBV<3.5L	1	1 (100%)	1	0	0	0	0	47	17 (36.2%)	0	30 (63.8%)	0	
3.5L≤TBV<4.0L	49	19 (38.8%)	1	30 (61.2%)	2	0	0	67	22 (32.8%)	5	45 (67.2%)	0	
4.0L≤TBV<4.5L	195	41 (21.0%)	3	153 (78.5%)	0	1 (0.5%)	1	52	18 (34.6%)	3	34 (65.4%)	0	
4.5L≤TBV<5.0L	258	51 (19.8%)	2	205 (79.5%)	2	2 (0.8%)	1	10	2 (20.0%)	0	8 (80.0%)	0	
5.0L≤TBV	193	39 (20.2%)	1	154 (79.8%)	0	0	0	7	3 (42.9%)	0	4 (57.1%)	0	
合計	696	151 (21.7%)	8	542 (77.9%)	4	3 (0.4%)	2	190	65 (34.2%)	9	125 (65.8%)	0	

VVR\*は献血者の顔色、血圧低下、脈拍減少などにより採血看護師がVVRと評価した事例

循環血液量による比較(表3)では、男性については循環血液量4,000mLを境界として、女性については3,500mLを境にBDRI陽性頻度が循環血液量の少ない群で高くなる傾向があり、男性については有意差を認めた( $p<0.05$ )ものの、女性についてはこれを認めなかった。

年代別のBDRI陽性頻度は(図3)、男性で10代が47.6%、20代が39.7%、30代が33.3%と漸減し、これらは40代の21.4%より有意に高く( $p<0.05$ )、50代の10.3%、60代の9.6%は有意に低い( $p<0.05$ )という結果だった。女性については10代が42.9%、20代が37.1%、30代が36.7%、

40代が30.9%と漸減し、50代で32.3%と微増が見られた。これに対し調査期間中の採血看護師がVVRと評価した事例は各年代で2～3件と少なく傾向分析を行うことができなかった。これに替え、北海道センター5年間の血小板成分採血例からVVRと報告された事例の頻度を見ると、男性では10代から順に、2.80%、1.68%、1.00%、0.74%、0.62%、1.04%となっており、BDRIとの相関を見ると $r=0.823434$ で、やや強い相関があり、女性では10代から順に8.50%、5.45%、3.96%、3.66%、3.98%となり $r=0.906433$ と非常に強い相関が認められた。

### 【考 察】

我が国では成分献血におけるVVRの発症頻度が、全血のそれと比較して高いと報告されている<sup>8)</sup>。とくに北海道センターでは、他の血液センターに比べ発症頻度が高く<sup>9)</sup>、その原因の究明および防止策の検討が急務となっている。BDRIはpresyncopal (非失神性) のVVRを捉える有用な手段として報告されており<sup>10)</sup>、発症原因の追究と防止策の効果の検討には欠かせない手段と考えられ、今回その有用性を検証した。

BDRIは、献血者が持つ症候を、できるかぎり客観的に取り出す、Psychometryという手法によるもので、診察に際して医師が患者に行う問診に代わり、VVRに特徴的な症候の程度を自己申告してもらう事で評価する。当初、11項目の症候をスコア化する方法だったが、そのうち4項目でも十分な相関が得られるとしてBDRI-4が用いられるようになっていく<sup>11)</sup>。我々も献血者にとって簡便な方法として、BDRI-4を用いることにした。

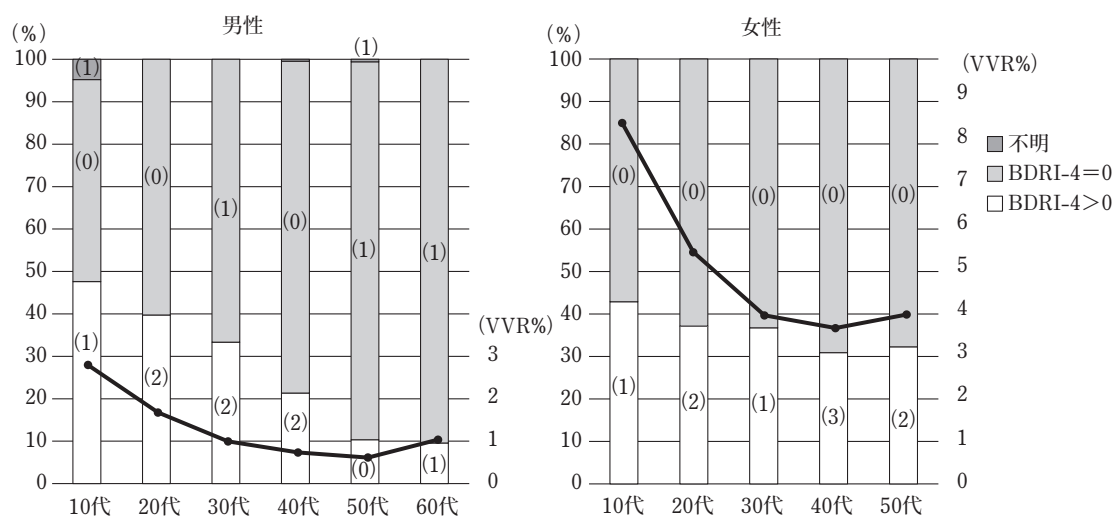
VVR発症のメカニズムはいまだによくわかっていないが、ハイリスク群といわれる献血者の属性に依存する要素と、成分献血のように採血手法に依存する要素があり、献血者が持つ症候にも反映されることが考えられる。とくに若年の献血経験が

少ないnovice donor (初回ないし2回目献血者) と言われるグループではBDRI-4の4症候のうち、失神感を持つ頻度が高いという特徴を持っていた。

献血のリスクファクターとされる、男女差、献血経験、循環血液量についてBDRI-4により評価したところ、男女差については採血看護師がVVRと評価した頻度が女性で有意に高いという結果を、さらに低い危険率で確認することができた。また、循環血液量については、調査対象数が限られている条件で、男性では4,000mLを境界として、低循環血液量の献血者で有意にBDRI陽性頻度が高い結果を得ることができた。

村上ら<sup>12)</sup>は、献血終了時に起立試験によって献血者に負荷をかけると、およそ10倍の頻度でVVRの発症が観察されると報告している。このことは、採血看護師がVVRと評価しなかった献血者において、潜在的にVVRを発症する人がいることを示唆しており、これらを見つけ、防止策を講じることが遅発性VVRの発症を防止することに繋がると推定される。

我々の年代別のBDRI陽性頻度の調査結果は、過去の血小板成分献血でVVRとして報告されている頻度とよく相関し、このVVR発症頻度を x



棒グラフは各年代のBDRI陽性頻度(左端%), 折れ線グラフは同年代における5年間のVVR発症頻度(右端%)を表している。  
( )内は採血看護師評価によるVVR事例数を示す。

図3 血小板献血における年代別BDRI陽性頻度とVVR発症(頻度)

とした場合のBDRI陽性頻度は、男性では $y = 15.8x + 6.1$ により、女性では $y = 2.1x + 25.2$ によって求めることができる。この事は、BDRIの陽性頻度がVVRの発症を反映し、防止策の効果を判定する指標として用いることが可能であるこ

とを示している。BDRIは個々の献血者が必ず一つの数値を持つ事から、調査対象となる数が少ない場合でも、実際に観察されるVVRのおよそ10倍の感度で潜在的な症候を持つ献血者を抽出することができるかと推定された。

## 引用文献

- 1) SA Hanson *et al.*: Predonation water ingestion attenuates negative reactions to blood donation. *Transfusion* 44: 924-928, 2004
- 2) B Ditto *et al.*: Vasovagal symptoms mediate the relationship between predonation anxiety and subsequent blood donation in female volunteers. *Transfusion* 46: 1006-1010, 2006
- 3) CR France *et al.*: Assessment of donor fear enhances prediction of presyncopal symptoms among volunteer blood donors. *Transfusion* 52: 375-380, 2012
- 4) CR France *et al.*: Psychometric properties of the blood donation reactions inventory: a subjective measure of presyncopal reactions to blood donation. *Transfusion* 48: 1820-1826, 2008
- 5) 井田いづみ ほか：血小板献血におけるVVR防止対策—水分摂取の種類と至適量の分析— 血液事業 37 : 695-700, 2015
- 6) 山崎健一 ほか：成分献血における血管迷走神経反応—性別・年齢・体重および献血回数の影響 血液事業 29 : 455-465, 2006
- 7) 高梨美乃子：VVRのリスク解析 血液事業 33 : 455-457, 2011
- 8) 柴田玲子：採血副作用の実態と解析および対策 血液事業 34 : 117-118, 2011
- 9) 一家八重子 ほか：北海道センターにおける血小板成分献血者のVVR発生要因の分析 血液事業 36 : 461, 2013
- 10) MA Meade *et al.*: Predicting vasovagal reactions in volunteer blood donors. *J Psychosom Res.* 40: 495-501, 1996
- 11) CR France *et al.*: Donor anxiety, needle pain, and syncopal reactions combine to determine retention: a path analysis of two-year donor return data. *Transfusion* 53: 1992-2000, 2013
- 12) 村上和子 ほか：献血に合併する血管迷走神経反射 (VVR) の原因検討と対策に関する共同研究 血液事業 31 : 230, 2008