

原 著

[原著]

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一起立試験を用いた危険因子の検討—福岡県赤十字血液センター¹⁾, 福岡県済生会二日市病院²⁾村上和子¹⁾, 式田睦子¹⁾, 姉川祐見子¹⁾, 内田志津代¹⁾, 清川博之¹⁾,檀 絵美²⁾, 川村奈津美²⁾, 松元真理²⁾, 安藤真一²⁾Joint study on vasovagal reactions in blood donation
—Evaluation of the risk factors with the examination of
orthostatic tolerance—*Fukuoka Red Cross Blood Center¹⁾, Fukuoka Saiseikai Futsukaichi Hospital²⁾*Kazuko Murakami¹⁾, Mutsuko Shikita¹⁾, Yumiko Anekawa¹⁾, Shizuyo Uchida¹⁾,Hiroyuki Kiyokawa¹⁾, Emi Dan²⁾, Natsumi Kawamura²⁾, Mari Matsumoto²⁾and Shinichi Ando²⁾

抄 錄

VVRを起こしやすい献血者の血行動態の特徴について検討することを目的に、400mL献血者を対象に採血前後に各5分間の起立試験を行い、採血前から終了後までの間、1分間隔で血圧、心拍数を測定し、心電図をモニターした。対象献血者93名のうち7名(7.5%)に献血ルーム内で、8名(9.4%)は遅発性にVVRが発生した。献血ルームにおける3例の失神を含む7例のVVRはすべて採血後の起立試験中に生じた。本結果は採血後に起立耐性が低下している献血者が潜在している可能性を示唆している。

また、はがきによる追跡調査が可能であった85名中8名(9.4%)に遅発性VVRが認められた。献血者を健常者群、VVR群、遅発性VVR群の3群に分けて比較・検討した結果、採血前の起立試験での起立1分後の心拍数の増加がVVR群において他の2群より有意に大きかった。今回の結果から採血前に起立試験を行い、ハイリスクドナーを見出し、適切に対応することで採血後のVVR発生を減少させることができると考えられた。

Key words: vasovagal reaction, orthostatic tolerance,
blood pressure, heart rate

はじめに

献血に関する健康被害のうちでもっとも頻度の高いものはVVRに由来する、蒼白、冷汗、めまい、失神などの症状である^{1), 2)}。VVRについては

これまでに発生頻度や発生に関わる要因について多くの研究^{3), 4), 5)}がされており、水分補給などVVR防止対策^{6)~9)}にも力が注がれてきた。しかしながら、日本赤十字社血液事業本部に報告される

健康被害の発生状況は変わらず、頻度は低いもののVVRによる転倒事故も毎年報告されている¹⁾。

今回、著者らは献血者の献血前後の血圧(BP)や心拍数(HR)、心電図(ECG)などを記録し、献血後にVVRを起こしやすい献血者の血行動態の特徴について検討したので報告する。

方 法

1. 福岡市内の献血ルームに来所し、文書で同意を得た400mL献血者93名を対象に採血前後に5分間の起立試験を行い、1分間隔で持続的にBPとHRを測定した。また採血の前後を通してECGをモニターし、静脈穿刺前後の約30秒間については波形を記録した。BP、HR測定およびECGモニタリングには生体情報モニター OPV-1510(日本光電社製)を使用した。

BP, HRの測定期は、①採血前安静時：ドナーチェアに仰臥(セミファーラー位)3分後, ②採血前起立試験時：起立1分後から1分間隔で5回, ③400mL採血のための静脈穿刺直後, ④採血終了時(抜針直後), ⑤ドナーチェアで約5分間休憩後, ⑥採血後起立試験時：採血前と同様, 起立1分後から1分間隔で5回の計14回とした。

起立試験時の献血者の安全確保のために試験環

境を整えるとともに、献血者からインフォームドコンセントを得て、検診医の管理の下、看護師2名体制で本試験を実施した。とくに採血後の起立試験については、400mL採血終了時と休憩後のバイタルサイン、また、その間の献血者の一般状態や自覚症状に問題がないことを確認して実施した。

2. 事前に献血のための問診票の質問に加え図1に示す質問に回答してもらった。さらに献血の全過程終了後にはがきを渡し、献血ルーム退所後24時間までのVVR様症状の発生の有無について調査した。

3. 対象者93名について、VVRまたは遅発性VVRを起こした献血者群とVVR発生を認めなかった献血者群の採血前後の血行動態を比較し、採血後のVVR発生との関連を検討した。

有意差検定はStudentのt検定と χ^2 -square検定で行った。

結果

1. VVRおよび遅発性VVRの発生状況と調査対象者の背景

対象93例中、VVRは7例(発生頻度7.5%)に発生した。発生時期はすべて採血終了後の起立試験

調査に参加して頂く方へのアンケート

1. 今日の献血は何回目ですか？ () 回目)

以下の質問は該当する項目にチェックをして下さい。

2. 日ごろの血圧は？

□高い □正常 □低い □不明

3. これまでに、長く立っていて、目の前が真っ暗になったり倒れたりした経験はありますか？

ある ない あったような気がするがよく覚えていない

4. これまでに、急に立ち上った時に、目の前が真っ暗になったり倒れたりした経験はありますか？

ある ない あったような気がするがよく覚えていない。

5. 今日の食事は？

□普通どおり食べている。 □普通より多かった。 □普通より少なかった。 □食べていない

6. 今現在、下痢・叶き氣はありませんか？

□あり (具体的に:) □なし

7. 普段は、痛みに強いほうですか？

□どちらかといえば強い □普通 □痛いのは苦手

図1 質問表

表1 VVR発生者

献血ルーム内での発生				年齢 (y)	身長 (cm)	体重 (kg)	循環血液量 (mL)	ヘモグロビン (g/dL)	既献血 (回数)
No	症状	発生時期	性別						
1	失神	採血後起立2分後	女性	25	158	50	3,474	14.4	0
2	失神	採血後起立3分後	男性	32	173	76	5,113	16.3	2
3	失神	採血後起立4分後	女性	23	167	90	6,172	13.2	7
4	前失神状態	起立直後	男性	20	172	83	5,448	14.6	4
5	前失神状態	起立直後	女性	39	153	52	3,509	13.6	4
6	前失神状態	採血後起立4分後	男性	22	172	75	5,048	15.2	2
7	前失神状態	採血後起立4分後	女性	49	158	53	3,663	13.8	2
遅発性		献血終了後24時間以内に発生した症状							
1	頭痛	倦怠感	男性	24	178	68	4,791	14.7	10
2	眠気		女性	27	164	59	4,157	13.6	6
3	ふらつき		女性	37	166	67	4,702	12.8	4
4	動悸		男性	25	168	70	4,740	13.8	16
5	めまい	ふらつき	男性	22	171	68	4,684	14.6	3
6	ふらつき		女性	22	159	54	3,744	12.7	1
7	顔面蒼白		男性	37	168	70	4,740	15.9	8
8	倦怠感		男性	43	174	72	4,929	15.5	20

表2 対象者の背景

対象者	男性／女性	年齢	身長 (cm)	体重 (kg)	循環血液量 (mL)	ヘモグロビン (g/dL)	既献血 (回数)
健常者群(N=78)	48／30	38±11	167±8	65±11	4,432±663	14.3±1.2	18±31
VVR群(N=7)	3／4	30±10	165±8	68±16	4,632±1,079	14.4±1.1	3±2
遅発性VVR群(N=8)	5／3	30±8*	169±6	66±6	4,561±400	14.2±1.2	9±7

*p<0.05(健常者群に比較して)

(mean±SD)

実施時で、起立直後から4分後のBP測定までに、失神が3例、前失神状態が4例であった(表1)。400mL献血後に起立試験を行うことにより、既報告^{1), 2)}の10倍以上の頻度でのVVR発生を認めた。

はがきの回収数は85通(回収率91.4%)で、そのうち帰宅後24時間までに気分不良などの症状を認めたという回答は8例(発生頻度9.4%)であった。めまい、ふらつき、頭痛、眠気、動悸、蒼白、倦怠感(複数回答有)などを、軽度の遅発性VVR症状と判断した(表1)。

93例について、VVRを発生しなかった健常者群(N=78)、採血後に献血ルーム内でVVRを発生したVVR群(N=7)、そしてはがき調査によりVVR症状を呈したと判断された遅発性VVR群(N=8)の3群に分類し各群についてその特徴を比較検討した(表2)。3群の男女比率に有意差はなかったが、年齢について遅発性VVR群は健常者群に比較

し有意に低値を示した(p<0.05)。身長、体重、循環血液量(TBV)、ヘモグロビン値および既献血回数については3群間に有意差は認めなかった。

2. 採血各時期におけるBP, HR, ECG

表3に採血各時期における3群のBPおよびHRを示す。値は平均値±標準偏差にて表した。採血前後の起立試験時のBP、HRについては各群の起立1分後の値を示した。

収縮期血圧(SBP: systolic blood pressure)については3群間に有意差は認められなかった。

拡張期血圧(DBP: diastolic blood pressure)については遅発性VVR群は採血後起立試験の起立1分後を除き他の2群に比較して低い傾向にあり、採血前安静時では健常者群と、採血前起立1分後では健常者群およびVVR群に比較し有意に低値を示していた(p<0.05)。

HRは3群とも、採血前後の起立1分後に高値

表3 採血各時期における血圧と心拍数

測定時期	SBP(mmHg)			DBP(mmHg)			HR(bpm)	
	健常者 (N=78)	VVR群 (N=7)	遅発性VVR群 (N=8)	健常者 (N=78)	VVR群 (N=7)	遅発性VVR群 (N=8)	健常者 (N=78)	VVR群 (N=7)
採血前安静時	124±20	124±33	115±12	72±12	73±15	62±9*	69.6±11.8	66.7±11.8
採血前起立1分後	127±19	130±34	116±11	80±14	84±13	70±10**	81.6±13.9	96.3±11.8#)
穿刺直後	121±17	121±29	110±10	70±10	70±10	65±13	65.7±10.7	66.3±9.2
抜針直後	114±16	119±29	110±10	67±11	63±9	59±16	69.0±10.4	67.1±12.9
5分間休憩後	118±15	118±31	110±10	70±13	66±15	62±11	71.1±10.7	72.6±11.4
採血後起立1分後	120±16	125±25	120±17	76±13	72±14	73±21	88.1±17.8	92.1±19.4

*p<0.05(健常者群に比較して) (mean±SD)

**p<0.05(健常者群およびVVR群に比較して) #)p<0.02(健常者群および遅発性VVR群に比較して)

表4 採血前起立試験における血圧変化

	健常者(N=78)		VVR発生者(N=7)		遅発性VVR(N=8)	
	SBP(mmHg)	DBP(mmHg)	SBP(mmHg)	DBP(mmHg)	SBP(mmHg)	DBP(mmHg)
前安静時	124±20	72±12	124±33	73±15	115±12	62±9*
起立1分後	127±19	80±14	130±34	84±13	116±11	70±10**
起立2分後	125±21	79±13	128±31	84±19	115±14	71±15
起立3分後	126±20	80±13	127±26	81±9	117±18	73±11
起立4分後	126±20	82±13	129±26	85±15	121±16	73±11
起立5分後	125±18	81±13	115±15	78±15	112±8	72±14

*p<0.05(健常者群に比較して) (mean±SD)

**p<0.05(健常者群およびVVR群に比較して)

を示していたが、とくにVVR群の採血前の起立1分後のHRは96.3±11.8bpm(bpm: beats per minute)と、健常者群の81.6±13.9bpm、遅発性VVR群の82.3±10.0bpmと比較して有意に高値であった(p<0.02)。

ECGは対象者すべてにおいて、また、全過程をとおして明らかな波形変化は認められなかつた。静脈穿刺による変化も認められなかつた(データ省略)。

3. 採血前起立試験におけるBPの変化

採血前起立試験の約5分間の過程において遅発性VVR群はSBP、DBPとともに他の2群に比較し低い傾向を示した。とくにDBPについては採血前安静時では健常者群に比較し、起立1分後では健常者群およびVVR群に比較し有意に低値であった(p<0.05) (表4)。

4. 採血前起立試験におけるHRの変化(図2)

図2に表4のBPと同時に測定したHRを示す。

3群いずれも起立1分後にHRの増加が認められ、起立試験中は前安静時より高値を示した。各群間についてstudentのt検定を行った結果、VVR群の起立1分後のHRは96.3±11.8bpmと健常者群の81.6±13.9bpm、遅発性VVR群の82.3±10.0bpmに比し、有意に高値を示した(p<0.02)。

また、各群の前安静時に対する起立1分後のHR増加数は、健常者群11.7±10.4bpm、VVR群29.1±11.6bpm、遅発性VVR群12.4±8.0bpmとVVR群の増加数がもっとも大きかったが、2分後にはVVR群のHRは明らかに減少した。健常者群と遅発性VVR群では起立1分後に同程度のHR増加を示したが、遅発性VVR群では健常者群、VVR群と異なり2分後以降のHRの減少を示さなかつた。

5. 採血前起立試験における起立1分後のHRの増加数(図3)

図3に採血前起立試験における起立1分後のHR増加数を示す。HR増加数の中央値は、健常者

群12.0bpm, VVR群29.0bpm, 遅発性VVR群10.5bpmであった。

図3に示すように健常者群ではHR増加数のばらつきが大きく、減少例も認められたのに対してVVR群ではすべて14bpm以上の増加を示していた。HR増加数が14bpm以上あったのは全体で43例あり、そのうちVVRの発生頻度は16.3%，遅発性VVRの発生頻度は4.7%であった。

HR増加数とVVR発生との関係を見ると、HR増加数が10bpm以上20bpm未満では献血者42例中VVR2例(発生頻度4.8%)、同様に20bpm以上30bpm未満では10例中2例(20.0%)、30bpm以上40bpm未満では2例中1例(50.0%)、40bpm以上では6例中2例(33.3%)とHR増加数が大きくなるとともにVVR発生頻度が上昇する傾向が認められた(データ省略)。

同様に遅発性VVR群についてみると、HR増加数1bpm以上10bpm未満では24例中遅発性VVR発生は4例(16.7%)、10bpm以上20bpm未満では42例中3例(7.1%)、20bpm以上30bpm未満では10例中1例(10%)とHR増加数と発生頻度との間に相関は認められなかった。

6. 採血前の質問への回答

図1に示す質問のうち質問4の「これまでに急に立ち上がったときに、目の前が真っ暗になりました倒れたりした経験はありますか？」に「ある」と回答した献血者は、VVR群では3例(42.9%)、遅

発性VVR群では2例(25.0%)であったのに対し、健常者群では7例(9.0%)と、3群間に有意差を認めた($p < 0.05$)。その他の質問に対する回答で3群間の回答に有意差が認められるものはなかった(データ省略)。

考 察

400mL献血者を対象に採血前後に各5分間の起立試験を行った。その結果、献血後の起立試験実施中にこれまで報告されている頻度^{1, 2)}の10倍以上ものVVRの発生を認めた。このことは、献血会場では献血中や終了直後のVVR発症には至らないものの、実際には献血後に起立耐性が非常に低下している献血者が潜在的に多数存在している可能性を示唆しているものと考えられた。400mL献血においては献血後のVVR発生が比較的多い⁸⁾。また、その中でも抜針直後の発生が多いが、抜針時に明らかな異常が認められなくとも、ドナーチェアを降りる時や休憩中、休憩後椅子から立ち上がる時など、献血会場を退所されるまでは十分に献血者を観察する必要がある^{6, 7)}。

今回実施した採血前後の起立試験の結果から、採血前起立試験の起立1分後のHRの変化が重要なVVRの予測因子で、3分間の採血前起立試験で把握可能と考えられ、VVRハイリスク群を見出すためには採血前3分間の起立試験が有用であることが示された。したがって、献血前に3分間の起立試験を行い、HRの変化を観察することでVVR

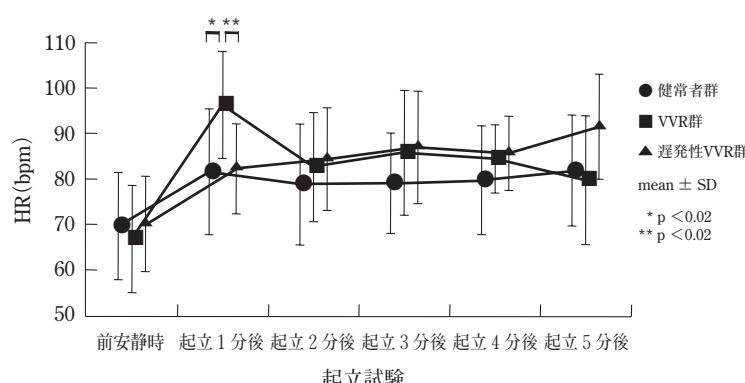


図2 採血前起立試験におけるHRの変化

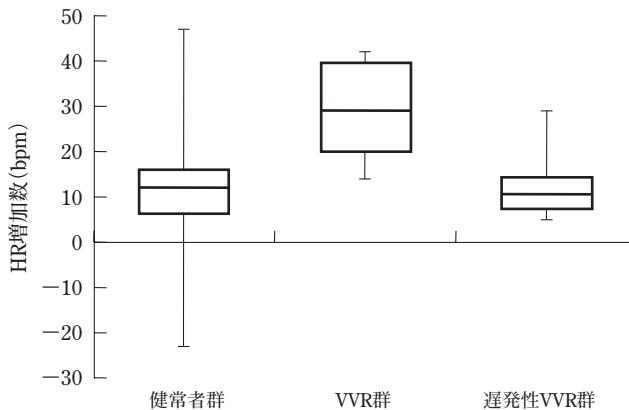


図3 採血前起立試験における起立1分後のHR増加数

発生を予測でき、ハイリスクと考えられる献血者に適切な対応^{5), 6)}をすることによって採血直後のVVR発生や失神による転倒事故を予防・減少させることができると考えられる。

また、今回の調査でも、既報^{10), 11), 12)}同様、遅発性VVRの発生が明らかになった。これら遅発性VVR発生者については採血前から低血圧傾向を示すこと、採血前起立試験では把握できないことが今回の検討で明らかになり、採血直後のVVR発生者とは症状発生の機序が異なる⁴⁾可能性が示唆された。遅発性VVRは発生頻度が少ないこと、退所

された献血者では全例を把握することは困難^{11), 12)}なことからその実態解明は非常に難しい面があるが、重大な結果を招く可能性のある健康被害であるので、今後も事例を集め、検討を続けていく必要がある。

本研究は共同研究施設の倫理委員会および日本赤十字社の血液事業研究課題として承認をうけたものである(平成20年度血液事業研究 採血)¹³⁾。本研究の要旨については第32回血液事業学会で発表した。

参考文献

- 1) 平成19年度採血にかかる副作用件数. 血液事業本部, 日本赤十字社, 2008年.
- 2) 大坂道敏: VVRの現状, 献血とVVR, 新潟県赤十字血液センター編, 16-28, 1999年
- 3) 安部のりこほか: 原因および誘因調査に基づくVVR防止対策の検討. 血液事業, 24: 463-470, 2001.
- 4) 柏野千恵ほか: 献血者の遅発性VVR様副作用の実態調査. 血液事業, 25: 47, 2002.
- 5) Bruce H. Newman, *et al.*: The effect of a 473-mL (16-oz) water drink on vasovagal donor reaction rates in high-school students. Transfusion 47: 1524-1533, 2007.
- 6) 大坂道敏: VVRを防ぐには, 献血とVVR, 新潟県赤十字血液センター編, 29-31, 1999年.
- 7) 加賀幸子ほか: 血管迷走神経反応の予防の試み—ハイリスクドナーに休憩と水分摂取を勧めるパンフレットを渡したことの効果—, 血液事業, 29: 439-445, 2006.
- 8) Bruce Newman, *et al.*: The effect of a 473-mL (16-oz) water drink on vasovagal donor reaction rates in high-school students. Transfusion 47: 1524-1533, 2007.
- 9) 大坂道敏: VVRを防ぐには, 献血とVVR, 新潟県赤十字血液センター編, 29-31, 1999年.
- 10) 根本真理子ほか: VVR発症予測に関するアンケート調査. 血液事業, 31: 7-13, 2008.
- 11) 江崎スミ子ほか: 九州における“いわゆる”遅発性

- VVRと思われる症状の発生状況について. 血液事業, 25: 100, 2002.
- 12) 村上和子ほか: 400mL女性献血者へのアンケート調査—採血における血管迷走神経反射(VVR)発症の実態とその要因についての研究—. 血液事業, 28: 77-79, 2005.
- 13) 小野由理子ほか: 遅発性VVRアンケート調査1—400mL献血後の遅発性VVRの実態—. 血液事業, 31: 37-38, 2008.