

原 著

[原著]

トリマアクセル導入による血小板採血の低体重 および低血小板数ドナーへの拡大の試み

岡山県赤十字血液センター

小島麻美, 芦田久美子, 小川峰津江, 高見正恵, 中島千香, 深井祐子, 為本朋子,
内藤一憲, 大森久仁子, 石原義造, 富田徳子, 川邊 修, 池田和真

Application of Trima Accel to platelet collection from donors with low body weight and/or low platelet counts

*Okayama Red Cross Blood Center*Asami Ojima, Kumiko Ashida, Mitsue Ogawa, Masae Takami, Chika Nakashima,
Hiroko Fukai, Tomoko Tamemoto, Kazunori Naito, Kuniko Omori, Yoshinari Ishihara,
Noriko Tomita, Osamu Kawabe and Kazuma Ikeda

抄 録

体外循環血液量が少なく、新プログラムにより流量調節が可能となったトリマアクセル(テルモBCT社)(以下、トリマ)を導入し、200mL全血採血または血漿採血の対象とされていた低体重および低血小板数ドナーに対し、血小板採血を試みた。

トリマ導入後の1年間で、トリマによる血小板採血総数は846例(全体の8.4%)であった。その内、低体重ドナーは147例、低血小板数ドナーは447例、低体重かつ低血小板数ドナーは38例で、低体重または低血小板数であったドナーは556例でトリマ採血総数の65.7%であった。

トリマによって可能になったと考えられた血小板採血数は205例で、低体重ドナー119例、低血小板数ドナー111例、低体重かつ低血小板数ドナー25例であった。懸念していた副作用も他機種と比較し、発生率に有意差はなかった。

トリマと他機種の両方で採血経験がある低血小板数ドナーの349例で、トリマと他機種での平均採血時間はそれぞれ55分と60分であった($p < 0.01$)。トリマ導入により血小板採血の対象を拡大できる可能性があると考えられた。

Key words: low platelet count donors, low body weight donors,
platelet apheresis, Trima Accel

はじめに

低体重または、低血小板数のドナーでは、血小

板採血が困難なため、200mL全血採血や血漿採血を行うことが多い。しかし、岡山県では、平成

24年度の血小板製剤の供給量は181,056単位で、5年間で30%増加した一方、200mL由来赤血球の需要は、月250～300単位であり、また、原料血漿の需要は減少している。

トリマアクセル(以下、トリマ)は、一定の流速が確保できる太さの血管がある男性からの採血に適していると考えられていたが、ソフトウェアVer.6.1へのバージョンアップ¹⁾によって、採血開始前の採血流量設定が可能となり、必ずしも太い血管でなくても採血が可能となった。このことから、トリマの特長である体外循環血液量が少ないメリットを生かして、低体重ドナーでの採血も行いやすくなった^{2)～5)}。そこで、従来では血小板採血が困難なため、200mL全血採血や血漿採血を行っていた低体重や低血小板数ドナーに対して、トリマを用いて血小板採血の拡大を試みた。

対象および方法

1. トリマ使用対象

(1) 検討期間と対象

平成24年3月～平成25年2月の期間、従来血小板採血が困難な200mL全血や血漿採血を行っていた次の①および②のドナーから、トリマを用いて可能な限り血小板採血(10単位)を試みた。

①循環血液量の少ない体重50kg未満のドナー²⁾(以下低体重ドナーとする)

②他機種では採血に1時間以上要するドナー(血小板数:男性20万以下,女性23万以下)(以下低血小板数ドナーとする)

採血数については、その前の1年間である平成23年3月～平成24年2月との比較を行った。

(2) 他機種で血小板採血が困難と思われた例

他機種で1時間以上を要する、または、体外循環血液量が循環血液量の15%を超える等の理由で、血小板採血を行っていなかった献血者においても、可能であれば、トリマで血小板採血を行った。

2. トリマと他機種における血小板採血時間

採血時間については、対象②のうち、他機種でも血小板採血の経験があるドナーに対して、トリマ使用時の採血時間を、検討期間以前も含めた他

機種使用時の採血時間と比較した。

3. トリマと他機種による血小板採血の副作用

血管迷走神経反応(以下VVRとする)発生状況については、他機種との比較を行った。

4. 統計処理

トリマと他機種における血小板採血時間はt-検定、トリマと他機種による血小板採血の副作用は χ^2 検定で有意差検定を行った。

結 果

1. トリマ採血数

トリマ導入後の平成24年3月～平成25年2月の血小板採血総数は10,053例(男性7,275例,女性2,778例)で、導入前の8,812例(男性6,321例,女性2,491例)と比較して、1,241例(男性954例,女性287例)増加した。

低体重ドナーの採血数は、トリマ導入後の1年間では、457例(男性29例,女性428例)で、導入前の276例(男性22例,女性254例)と比較して、181例(男性7例,女性174例)増加した(表1)。

トリマ導入前1年間と導入後1年間における機種別の血小板採血数は表2のとおりである。トリマ導入後1年間のトリマによる採血総数は846例(8.4%)で、その内女性は299例(35.3%)であった(表2)。

トリマで採血を行った846例のうち、低体重ドナーは147例(17.3%)(男性9例,女性138例)、低血小板数ドナーは447例(52.8%)(男性339例,女性108例)、その内低体重かつ低血小板数であったドナーは38例(4.4%)(女性38例)であった。低体重でも低血小板数でもなかったドナーは290例(34.2%)(男性199例,女性91例)であった。低体重または低血小板数であったドナーは556例(男性348例,女性208例)で、全体の65.7%であった(表3)。

他機種では採血時間が1時間以上かかる、または、体外循環血液量が循環血液量の15%を超える可能性があるため実施していなかったが、トリマの導入によって可能になったと考えられた血小板採血数は、低体重ドナーでは119例(男性3例,

表 1 トリマ導入前後の体重別血小板採血数

ドナー体重	導入前			導入後		
	採血数 (対採血数合計)	性別	内訳	採血数 (対採血数合計)	性別	内訳
40kg～50kg未満	276 (3.1%)	男性	22 (8.0%)	457 (4.5%)	男性	29 (6.3%)
		女性	254 (92.0%)		女性	428 (93.7%)
50kg～60kg未満	2,900 (32.9%)	男性	1,234 (42.6%)	3,038 (30.2%)	男性	1,367 (45.0%)
		女性	1,666 (57.4%)		女性	1,671 (55.0%)
60kg～70kg未満	3,207 (36.4%)	男性	2,749 (85.7%)	3,693 (36.7%)	男性	3,145 (85.2%)
		女性	458 (14.3%)		女性	548 (14.8%)
70kg以上	2,429 (27.6%)	男性	2,316 (95.3%)	2,865 (28.5%)	男性	2,734 (95.4%)
		女性	113 (4.7%)		女性	131 (4.6%)
血小板採血数合計	8,812 (100%)	男性	6,321 (71.7%)	10,053 (100%)	男性	7,275 (72.4%)
		女性	2,491 (28.3%)		女性	2,778 (27.6%)

導入前：平成23年3月1日～平成24年2月28日

導入後：平成24年3月1日～平成25年2月28日

(%)：男女比率

表 2 トリマ導入前後の機種別血小板採血数

機種	導入前			導入後		
	採血数 (対採血数合計)	性別	内訳	採血数 (対採血数合計)	性別	内訳
トリマ(1台)				846 (8.4%)	男性	547 (64.7%)
					女性	299 (35.3%)
他機種	8,812 (100%)	男性	6,321 (71.7%)	9,207 (91.6%)	男性	6,728 (73.1%)
		女性	2,491 (28.3%)		女性	2,479 (26.9%)
血小板採血数合計	8,812 (100%)	男性	6,321 (71.7%)	10,053 (100%)	男性	7,275 (72.4%)
		女性	2,491 (28.3%)		女性	2,778 (27.6%)

(%)：男女比率

女性116例)、低血小板数ドナーでは111例(男性50例、女性61例)、その内低体重かつ低血小板数であったドナーは女性25例であった(表3)。

2. 採血時間

平均採血時間は、低体重のみのドナーでは56分(平均処理血液量1,664mL)、低血小板数のみのドナーでは55分(1,967mL)、低体重かつ低血小板数ドナーでは65分(1,969mL)、低体重でも低血小板数でもなかったドナーでは50分(1,724mL)であった(表4)。

低血小板数ドナー447例のうち、349例は検討期間以前も含めて他機種での採血経験があり、他機種での平均採血時間は60分であり、平均で5分、最大26分短縮された($p < 0.01$: t検定)。349

例のうち、採血時間が1時間以上かかったのは、他機種では206例(男性184例、女性22例)あったが、トリマでは61例(男性47例、女性14例)であった。トリマ活用後も採血時間が1時間以上要したのは、以前よりさらに血小板数が低値であったためや流速の確保が困難であったため等である。トリマを活用することで、採血に1時間以上要するドナーがトリマ導入前1年間と比較して減少した($p < 0.01$: t検定)。

3. 採血副作用

トリマでのVVR発生数は10例(発生率：1.2%)であった(表5)。VVR発生数は、男性2例(0.2%)と比較して女性8例(0.8%)と女性の発生率が男性に比べて高かった($p < 0.01$: χ^2 検定)。

表3 トリマ使用血小板採血における体重・血小板数別採血数

低体重(体重<50kg)				50kg≦体重				計			
低血小板数											
男性 血小板数≦20万	38	(25)	男性 0 (0)	409	(86)	男性 339 (50)	447	(111)	男性 339 (50)		
女性 血小板数≦23万			女性 38 (25)			女性 70 (36)			女性 108 (61)		
男性 20万<血小板数	109	(94)	男性 9 (3)	290	(0)	男性 199 (0)	399	(94)	男性 208 (3)		
女性 23万<血小板数			女性 100 (91)			女性 91 (0)			女性 191 (91)		
計	※147	(119)	男性 9 (3)	699	(86)	男性 538 (50)	846	(205)	男性 547 (53)		
			女性 138 (116)			女性 161 (36)			女性 299 (152)		

()内は、トリマでのみ採血可能であったと考えられる採血数

※最低体重は43kgであった

表4 トリマ使用血小板採血における平均処理血液量と平均採血時間

低体重のみ				低血小板数のみ			低体重+低血小板数			その他		
平均採血時間 (分)	56	MIN	32	55	MIN	35	65	MIN	58	50	MIN	33
		MAX	90		MAX	84		MAX	90		MAX	74
平均採血処理量 (mL)	1,664	MIN	949	1,967	MIN	1,177	1,969	MIN	1,816	1,724	MIN	1,093
		MAX	2,219		MAX	2,749		MAX	2,219		MAX	2,936
採血数	109			409			38			290		

他機種でのVVR発生数は58例(発生率:0.6%)
(男性12例, 女性46例)であった。トリマと他機種でのVVR発生率に有意差はなかった。

低体重のみのドナーのVVR発生数はトリマでは4例(3.7%)(女性4例), 他機種では7例(2.7%)(女性7例)であった(表5)。

低血小板数のみのドナーのVVR発生数はトリマでは5例(1.2%)(男性2例, 女性3例), 他機種では8例(0.7%)(男性3例, 女性5例)であった。

低体重かつ低血小板数ドナーのVVR発生はなかった。

低体重でも低血小板数でもなかったドナーのVVR発生数はトリマでは1例(0.3%)(女性1例), 他機種では43例(0.6%)(男性9例, 女性34例)であった。

それぞれの群で, トリマと他機種での発生率に有意差はなかった。

VVR発生数のうち意識喪失(数秒)を伴う重症例は, トリマでは低血小板数ドナー男性1例のみ,

他機種では, 低体重ドナー女性2例, 低血小板数ドナー女性1例, 低体重でも低血小板数でもなかったドナー男性1例(痙攣も伴った)であった(表5)。

考 察

従来, 血小板採血が困難で200mL全血採血や血漿採血を行っていた低体重および低血小板数ドナーに対し, 体外循環血液量の少ないトリマの特長を生かして血小板採血の対象を拡大することができた。その結果, 献血推進活動などの効果と併せて, 血小板採血数は, 10,053例(前年比114.1%)と1,241例増加した。この中でトリマの効果と考えられるのは205例(男性53例, 女性152例)であった(表3)。女性の血小板採血数は2,778例(前年比111.5%; 287例増)で, その内トリマによる採血数は299例(10.8%)であり, 女性の血小板採血数の伸びとほぼ同数であった(表2, 3)。トリマ導入により, 女性では152例, 男性では53例の低体重または, 低血小板数ドナーで, 200mL

表5 機種別対象別血小板採血VVR発生数

	トリマ				他機種				合計			
	発生数	性別	内訳	※重症	発生数	性別	内訳	※重症	発生数	性別	内訳	※重症
低体重	4/109	男性	0/9	0	7/262	男性	0/20	0	11/371	男性	0/29	0
	(3.7%)	女性	4/100	0	(2.7%)	女性	7/242	2	(2.9%)	女性	11/342	2
低血小板数	5/409	男性	2/339	1	8/1,132	男性	3/679	0	13/1,541	男性	5/1,018	1
	(1.2%)	女性	3/70	0	(0.7%)	女性	5/453	1	(0.8%)	女性	8/52	1
低体重＋ 低血小板数	0/38	男性	0/0	0	0/26	男性	0/0	0	0/64	男性	0/0	0
	(0.0%)	女性	0/38	0	(0.0%)	女性	0/26	0	(0.0%)	女性	0/64	0
その他	1/290	男性	0/199	0	43/7,787	男性	9/6,029	1	44/8,077	男性	9/6,228	1
	(0.3%)	女性	1/91	0	(0.6%)	女性	34/1,758	0	(0.5%)	女性	35/1,849	0
合計	10/846	男性	2/547	1	58/9,207	男性	12/6,728	1	68/10,053	男性	14/7,275	2
	(1.2%)	女性	8/299	0	(0.6%)	女性	46/2,479	3	(0.6%)	女性	54/2,778	3

(%)：発生率

※VVR発生数の中で、重症であった人数

全血採血や血漿採血から血小板採血へ移行できたと考えられる（表3）。低血小板数ドナーの平均採血時間は他機種使用時と比較し、トリマを活用することで平均5分間の時間短縮をすることができたことから、ドナーの負担の軽減やベッドの稼働率の向上につながると期待できる。

また、トリマと他機種でのVVR発生率に有意

差はなかったが、女性でのVVR発生率が男性に比べて高かったことから、女性ではVVR防止のために、声かけや副作用の兆候の早期発見に努める必要があると考えられる。

これからも個々のドナーに適した成分採血装置を選択することにより血小板採血の拡大を目指していきたい。

文 献

- 1) 定岡香澄ほか：トリマVer.6.1運用についての検討，血液事業，34：332，2011
- 2) 牧生恵ほか：成分採血装置トリマアクセルを用いた効率的な血小板採取の試み，血液事業，33：204，2010
- 3) 茂内梓由子ほか：トリマアクセルを使用した採血拡大の試み～血小板20万未満ドナーからの採血～，血液事業，35：409，2012
- 4) 稲垣美穂：低体重の女性における血小板採取 トリマの使用を試みて，血液事業，31：228，2008
- 5) 福原千佳ほか：低体重からのトリマによる血小板採取ー血小板採取領域拡大へ向けてー，血液事業，33：204，2010