

新生児シリンジ輸血と血小板の機能に関する検討

片岡 美香¹⁾ 岡本 貴史¹⁾ 山口 直子¹⁾ 倉本智津子¹⁾ 西田 幸世²⁾
星 順隆³⁾ 高橋 幸博⁴⁾

新生児への血小板輸血は、通常、輸血バックから直接行われず、注射用シリンジを用いている。注射用シリンジでの輸血が、血小板に与える影響を *in vitro* で検討し、有効かつ安全な輸血法を考える。

アフレスシ濃厚血小板製剤を、室温で攪拌したもの(アフレスシバッグ)、分離バッグに分割し攪拌したもの(分離バッグ)、注射用シリンジに分離し、空気層を入れ攪拌したもの(空気混入シリンジ)、注射用シリンジに分離し、空気を除去し静置したもの(空気除去シリンジ)の性状変化、血小板機能を比較検討した。

アフレスシバッグと分離バッグ保存では、6時間後においても酸素濃度など性状の変化は認められなかった。空気除去シリンジの酸素濃度は、分離後2時間で有意に低下した。二酸化炭素濃度は4時間で有意に増加し、乳酸は増加、pH、血糖および血小板凝集能が低下した。空気混入シリンジの場合、攪拌することで保存による変化を防ぐことができた。

新生児輸血方法として、分離バッグが効果的で安全な方法であった。それゆえ、少量バッグの作成が望まれる。今回は、*in vitro* のみでの結果であり、輸血後の生存率や回収率などの検討や、臨床的な判断が必要である。

キーワード：新生児、アフレスシ製剤、分離バッグ、シリンジ、血小板機能

I. はじめに

新生児は、感染症や播種性血管内凝固、免疫性血小板減少症などにより容易に血小板減少症を引き起こす。これら血小板減少症に伴う出血や極度の血小板減少に対し血小板輸血を必要とする。新生児への血小板輸血は、①循環系への影響から輸血量や輸血速度に制限がある事、②血液専用バックから直接に輸血が行えないため、注射用シリンジに血小板製剤を移し替えて分割輸血を行う必要がある事、③輸血法は通常24G留置針や新生児用中心静脈カテーテルで行われている事、④開封後の病室内での保管は、細菌汚染に注意し安全な保管体制が必要である事、⑤血小板製剤は、冷蔵(4℃)保存では血小板の自然凝集や機能低下を招くため、室温で保存し、常時、製剤バック内の攪拌が必要である事、⑥分割輸血では輸血毎に個体の識別やLot確認が必要である事など多くの課題がある。

新生児における血小板製剤輸血は、注射用シリンジに移し替え、シリンジポンプで長時間静置した状態で行われ、外部空気の遮断と、攪拌できない状況にある。

時に、輸血までにシリンジのまま保存されることもある。そこで、新生児への血小板製剤輸血の有効かつ安全な輸血法を考えるため、*in vitro* で注射用シリンジ内の血小板製剤の性状や血小板機能を、血液専用バック内での保存と比較検討した。

II. 対象と方法

1. アフレスシ濃厚血小板製剤の注射用シリンジ内での安定性試験

アフレスシ濃厚血小板製剤は、奈良県赤十字血液センターから提供された。製剤はO型(2バック)、B型(2バック)、AB型(1バック)の10単位製剤計5バッグで、採血後2~4日までのものを用いた。濃厚血小板製剤は、室温(22℃)で、TAITEC rotary shaker[®] R-20min(大洋科学株式会社)水平回転型攪拌器で、1分間60回でバック内を攪拌保存した(アフレスシバッグ)。また、操作アダプター(TERUMO:TC-MP)針を、バック排出口に挿入し、無菌的に注射シリンジ(テルモ)で70ml採取したのち、テルモ社製血液

1) 奈良県立医科大学附属病院中央臨床検査部血液部門

2) 奈良県立医科大学附属病院輸血部

3) 東京慈恵会医科大学附属病院輸血部

4) 奈良県立医科大学附属病院新生児集中治療部門

〔受付日：2011年6月14日、受理日：2012年5月21日〕

Table 1 The r and k values of thrombelastograph (TEG) changes over time for the air-removed syringe and apheresis bag.

r (mm)	0 hours	2 hours	4 hours
apheresis bag	13.5 (12.0-16.0)	13.7 (13.0-14.0)	14.0 (13.0-16.0)
air-removed syringe	15 (13.0-17.0)	14.3 (10.0-18.0)	12.3 (11.0-14.0)
k (mm)	0 hours	2 hours	4 hours
apheresis bag	5.3 (4.0-7.0)	6.00	5.5 (5.0-6.0)
air-removed syringe	5.3 (4.0-6.0)	6.3 (4.0-8.0)	6.5 (4.0-9.0)

n = 3, mean (min-max)

成分分離バッグ テルモ分離バッグ (容量 200ml) に注入し、同じく操作アダプターを装着し攪拌保存した (分離バッグ)。シリンジ保存は、同部から 50ml の注射シリンジで 30ml 採取し、20ml 空気を含ませ攪拌保存したもの (空気混入シリンジ) と、同じく 50ml の注射シリンジで 30ml 採取し空気層を除去したのち同室温で静置したもの (空気除去シリンジ) の 4 者に分けて、それぞれの性状を比較した。空気混入シリンジにおいては攪拌の有無における比較も行った。検査は以下の項目を行った。

1) Thrombelastograph (TEG) は、アフレスシスバッグと空気除去シリンジから採取したサンプルを Haemoscope 社製 TEG 装置 (USA) で測定し r 値と k 値について 2 時間ごとに測定した。

2) 血小板凝集能は、PRP313TM (IMI KK, 東京) 血小板凝集装置で観察し、0 時間の最大凝集率を 100% とし 2 時間ごとに 6 時間まで測定した。惹起物質は ADP (終濃度 4.0 μ M) とコラーゲン (終濃度 2.0 μ g/ml) を使用した。

3) 凝固線溶項目は、プロトロンビン時間 (PT)、活性化部分トロンボプラスチン時間 (APTT)、フィブリノーゲン (Fig)、アンチトロンビン (AT)、フィブリン分解産物 (FDP)、D ダイマー (DD)、可溶性フィブリンモノマー (SF) 及び各凝固因子定量を積水メディカル社製コアプレスタ[®]2000 で測定した。

4) 血小板製剤の性状は NOVA biochemical 社製の STAT PROFILE[®] Critical Care Xpress 血液ガス分析装置及びラジオメーター社 ABL825FLEX[®] 血液ガス分析装置で、血液ガス、血糖、乳酸値を経時的に測定した。

5) 血小板膜蛋白解析は、各種標識抗血小板膜蛋白抗体は CD41 (intact GPIIb/IIIa を認識)、CD42a (GPIX)、CD42b (GPIb α)、CD54 (ICAM-1)、CD61 (GPIIIa)、CD62p (P-セレクチン; 活性化血小板) を用い Beckman Coulter 社製 cytomics FC500[®] で測定した。

6) 血小板製剤中の HMGB-1 (high mobility group box 1 protein) 濃度は、HMGB-1 特異抗体を用いた ELISA 法 (シノテスト株式会社, 東京) で、経時的に測定した。

III. 結 果

1. アフレスシス照射濃厚血小板製剤の安定性の比較

1) Thrombelastograph (TEG) での比較 (Table 1) アフレスシスバッグでは r 値 k 値ともに 4 時間後まで変化は認められず、空気除去シリンジにおいて、r 値は 0 時間 15.0mm, 2 時間 14.3mm, 4 時間 12.3mm と短縮, k 値は 5.3, 6.3, 6.5mm と延長傾向であったが、有意な差は認められなかった。

2) 血小板凝集能の比較 (Table 2)

惹起物質は ADP (終濃度 4.0 μ M) とコラーゲン (終濃度 2.0 μ g/ml) を用い、0 時間の最大凝集率を 100% とし 2 時間から 6 時間まで測定し変化を求めた。ADP 凝集は、アフレスシスバッグでは 6 時間後でも 99.7% と変化なく、空気混入シリンジにおいては、2 時間後で、平均 82.5%, 4 時間後 67.5%, 6 時間後 70.0% であった。空気除去シリンジは 2 時間後で、平均 77.0%, 4 時間後 59.2%, 6 時間後 55.9% まで低下した。コラーゲン凝集ではアフレスシスバッグで 2 時間後 77.0%, 4 時間後 73.2%, 6 時間後 63.0%, 空気混入シリンジにおいては、2 時間後で平均 74.2%, 4 時間後 77.3% であったが、6 時間後 33.5% と低下した。空気除去シリンジは 2 時間後で、平均 87.4%, 4 時間後 68.0%, 6 時間後 47.3% まで低下した。

3) 凝固線溶項目の比較 (Table 3)

全ての項目において、アフレスシスバッグ、空気除去シリンジ共に 4 時間まで、有意な差は認められなかった。

4) 血小板製剤の性状の比較

アフレスシスバッグにおいては 6 時間後でも、有意な差を示す項目は認められなかった。空気除去シリンジでは、pO₂ は分割後 2 時間で 104.3 \pm 20.2 から 52.8 \pm 24.5 とすでに有意 (p<0.05) に低下し、pCO₂ の上昇は 4 時間で、pH の低下は 6 時間で有意 (p<0.05) となった。血糖は時間とともに低下、乳酸の増加が認められた (Table 4)。

アフレスシスバッグと分離バッグにおいては、6 時間後でも有意な差は認められなかった (Table 5)。

空気混入シリンジにおいて、攪拌を行わなければ pO₂,

Table 2 Time-course of changes in aggregation function for the air-removed syringe, apheresis bag, separation bag and air-added syringe.

ADP aggregation	2 hours	4 hours	6 hours
apheresis bag	90.3 (80.0-100.0)	98.0 (85.0-109.1)	99.7 (90.0-109.1)
separation bag	77.6 (72.7-80.0)	75.9 (70.0-85.0)	74.2 (70.0-80.0)
air-removed syringe	77.0 (60.0-90.9)	59.2 (50.0-72.7)	55.9 (45.0-72.7)
air-added syringe*	82.5	67.5	70.0

n = 3, mean (min-max)

aggregation function, % = ((aggregation at 2, 4, or 6 hours)/(aggregation at 0 hours)) × 100

*: n = 2, mean

Collagen aggregation	2 hours	4 hours	6 hours
apheresis bag	77.0	73.2	63.0
separation bag	79.0	63.1	65.2
air-removed syringe	87.4	68.0	47.3
air-added syringe	74.2	77.3	33.5

n = 2, mean

aggregation function, % = ((aggregation at 2, 4, or 6 hours)/(aggregation at 0 hours)) × 100

Table 3 Time-course of changes in coagulation for the air-removed syringe and apheresis bag.

		0 hours	2 hours	4 hours
PT (sec)	apheresis bag	12.2 ± 0.86	12.4 ± 0.97	12.2 ± 0.94
	air-removed syringe	12.3 ± 0.90	12.4 ± 0.90	12.4 ± 0.92
APTT (sec)	apheresis bag	32.6 ± 2.39	32.7 ± 2.76	32.8 ± 2.27
	air-removed syringe	32.6 ± 2.32	33.1 ± 2.95	33.1 ± 2.79
FBG (mg/dl)	apheresis bag	195.5 ± 26.75	193.3 ± 23.47	195.3 ± 23.06
	air-removed syringe	193.8 ± 24.39	194.5 ± 25.72	193.3 ± 24.86
AT (%)	apheresis bag	101.6 ± 2.73	100.1 ± 4.47	101.0 ± 1.35
	air-removed syringe	102.1 ± 2.43	100.4 ± 2.97	100.0 ± 2.51
FDP (mg/dl)	apheresis bag	1.2 ± 0.43	1.1 ± 0.16	1.3 ± 0.32
	air-removed syringe	1.2 ± 0.35	1.2 ± 0.21	1.2 ± 0.10
DD (mg/dl)	apheresis bag	0.4 ± 0.03	0.4 ± 0.04	0.5 ± 0.06
	air-removed syringe	0.4 ± 0.03	0.5 ± 0.04	0.5 ± 0.05
F II (%)	apheresis bag	105.2 ± 17.4	105.2 ± 17.4	105.0 ± 14.9
	air-removed syringe	105.2 ± 17.4	104.2 ± 15.9	103.2 ± 14.5
F V (%)	apheresis bag	105.5 ± 26.3	103.0 ± 9.4	110.7 ± 27.2
	air-removed syringe	106.0 ± 25.7	105.6 ± 14.5	114.0 ± 24.9
F VII (%)	apheresis bag	112.7 ± 12.5	108.6 ± 8.7	114.6 ± 15.1
	air-removed syringe	111.3 ± 14.6	110.9 ± 7.8	112.0 ± 13.6
F VIII (%)	apheresis bag	67.4 ± 16.3	67.0 ± 17.8	66.7 ± 16.1
	air-removed syringe	66.6 ± 15.2	66.5 ± 16.4	67.7 ± 16.8
F IX (%)	apheresis bag	101.7 ± 13.7	99.5 ± 12.4	104.5 ± 21.1
	air-removed syringe	102.3 ± 12.8	97.9 ± 6.6	103.1 ± 13.9
F X (%)	apheresis bag	107.0 ± 37.7	108.3 ± 39.6	109.7 ± 41.6
	air-removed syringe	106.3 ± 38.7	108.3 ± 39.6	109.0 ± 42.6
F XI (%)	apheresis bag	105.8 ± 21.1	105.3 ± 8.4	110.8 ± 22.3
	air-removed syringe	106.8 ± 19.7	103.1 ± 11.5	108.8 ± 21.0
F XII (%)	apheresis bag	70.5 ± 19.8	71.4 ± 22.2	72.8 ± 18.5
	air-removed syringe	69.9 ± 19.0	73.5 ± 26.3	70.5 ± 19.8

n = 4, mean ± SD

pHは低下し、pCO₂、Lacの上昇が認められた (Table 6).

5) 血小板膜蛋白解析での比較 (Table 7)

CD41陽性細胞で、CD42a、CD42b、CD54、CD61、CD62pの経時変化を観察したが、空気除去シリンジにおいてP-セレクチンを認識するCD62pが24時間後に

0.5%から4.5%と増加した。CD42bが78.8%から6時間後に46.3%に減少した。

6) HMGB-1濃度の比較 (Table 8)

アフエリシスバッグと空気除去シリンジのHMGB-1濃度を、3例について開始時と3時間後、または7時間後に測定した。HMGB-1濃度は8.0~10.1ng/ml

Table 4 Time-course of changes in physical properties for the air-removed syringe and apheresis bag.

		0 hours	2 hours	4 hours	6 hours
pH	apheresis bag	7.181 ± 0.071	7.215 ± 0.062	7.222 ± 0.062	7.221 ± 0.040
	air-removed syringe	7.181 ± 0.071	7.124 ± 0.091	7.031 ± 0.110	6.956 ± 0.083*
pCO ₂ (mmHg)	apheresis bag	40.1 ± 6.2	35.5 ± 4.2	34.1 ± 3.0	31.9 ± 2.2
	air-removed syringe	40.1 ± 6.2	45.0 ± 9.2	54.5 ± 12.0*	63.5 ± 9.9**
pO ₂ (mmHg)	apheresis bag	104.3 ± 20.2	118.3 ± 20.6	111.0 ± 25.2	102.6 ± 21.9
	air-removed syringe	104.3 ± 20.2	52.8 ± 24.5*	47.2 ± 24.2**	35.9 ± 13.1**
Glu (mg/dl)	apheresis bag	357.1 ± 26.9	360.9 ± 34.7	359.0 ± 26.8	353.5 ± 27.6
	air-removed syringe	357.1 ± 26.9	354.1 ± 27.0	345.5 ± 20.7	336.3 ± 17.4
Lac (mmol/l)	apheresis bag	4.1 ± 1.3	4.3 ± 1.3	4.4 ± 1.4	4.3 ± 1.3
	air-removed syringe	4.1 ± 1.3	4.8 ± 1.5	5.5 ± 1.7	5.9 ± 1.7

n = 5, mean ± SD

*p < 0.05 **p < 0.01

Table 5 Time-course of changes in physical properties for the separation bag and apheresis bag.

		0 hours	2 hours	4 hours	6 hours
pH	apheresis bag	7.112 (7.072-7.133)	7.159 (7.139-7.170)	7.196 (7.189-7.205)	7.228 (7.223-7.236)
	separation bag	7.112 (7.072-7.133)	7.168 (7.135-7.212)	7.171 (7.140-7.208)	7.176 (7.144-7.220)
pCO ₂ (mmHg)	apheresis bag	44.7 (39.1-51.7)	38.7 (33.8-43.0)	35.3 (31.5-37.9)	31.3 (28.6-32.5)
	separation bag	44.7 (39.1-51.7)	38.2 (35.6-43.0)	37.6 (35.3-41.9)	36.9 (34.2-41.4)
pO ₂ (mmHg)	apheresis bag	99.7 (91.9-113.0)	118.7 (112.0-126.0)	118.7 (112.0-125.0)	121.3 (115.0-126.0)
	separation bag	99.7 (91.9-113.0)	134.3 (125.0-145.0)	122.7 (119.0-128.0)	119.0 (108.0-135.0)
Glu (mg/dl)	apheresis bag	337.3 (324.0-349.0)	338.0 (320.0-353.0)	336.0 (329.0-358.0)	333.3 (323.0-351.0)
	separation bag	337.3 (324.0-349.0)	339.7 (327.0-355.0)	336.0 (328.0-349.0)	333.3 (325.0-349.0)
Lac (mmol/l)	apheresis bag	3.0 (2.2-3.7)	3.1 (2.3-3.8)	3.2 (2.5-3.8)	3.3 (2.5-3.9)
	separation bag	3.0 (2.2-3.7)	3.2 (2.4-3.9)	3.2 (2.4-3.9)	3.2 (2.5-3.9)

n = 3, mean (min-max)

Table 6 Effect of agitation on pH, pCO₂, pO₂, glucose and lactate for samples of air-added syringes.

		0 hours	2 hours	4 hours
pH	agitation	7.210	7.257	7.241
	no agitation	7.210	7.170	7.131
pCO ₂ (mmHg)	agitation	36.0	31.1	31.5
	no agitation	36.0	40.9	44.3
pO ₂ (mmHg)	agitation	111.1	114.0	111.0
	no agitation	111.1	57.8	71.8
Glu (mg/dl)	agitation	344.5	350.0	349.0
	no agitation	344.5	345.0	343.5
Lac (mmol/l)	agitation	3.2	3.3	3.5
	no agitation	3.2	3.8	4.3

n = 2, mean

と、高値であったが、経時的な変化は認めなかった。

IV. 考 察

血小板製剤の保存は、古くから検討されてきた。特にアフレスシス製剤が導入され、保存バックの酸素透過性の改良から¹⁾²⁾、国内での濃厚血小板製剤の保存期間が、従来の採血後3日間から4日間へと延長された。しかし、濃厚血小板製剤の保管は、バック内の保存環境を維持し、酸素を供給するため、室温で、一定速度で攪拌する必要がある。

新生児への血液製剤の輸血は、1回の輸血量や輸血速度に制限があることから、日本赤十字社から供給される血液バックを用いて輸血するには、全国の新生児医療機関の全国調査³⁾でも、90%の施設が注射用シリンジおよびシリンジポンプを用い分割輸血を行っている。注射用シリンジ内は、ポリ塩化ビニルできており、その容器厚からも外部からの酸素供給が断たれる。輸血中は、シリンジポンプに静置されていることから攪拌ができない状態が続く。また、輸血までにシリンジに分割された状態で数時間保存されることもありえる。血小板は、ブドウ糖と酸素を利用し呼吸を行っているが、注射用シリンジ内では、酸素の供給が断たれ、呼吸が停止することで、乳酸は増加し、PCO₂の上昇からpHが低下すると考えられる。アフレスシスバッグや分離バッグでは酸素の透過性は妨げられず、またシリンジに空気を混入し攪拌する事でも、変化を抑える事が可能であったが、攪拌する事が絶対条件であった。今回の検討において、空気除去シリンジで6時間後にpH 6.956 ± 0.083を示したが、pH 6.0以下にならないければ血小板の機能に、影響はないとの報告⁴⁾もあり、in vivoでのデータが必要である。

血小板は活性化されるに伴い、血小板膜表面に細胞接着因子受容体(Pセレクトリンなど)が出現するといわ

Table 7 Time-course of changes in surface markers in CD41-positive cells.

		0 hours	6 hours	24 hours
CD54 (%)	apheresis bag	1.3	1.2	1.4
	air-removed syringe	1.3	1.2	1.9
CD42a (%)	apheresis bag	99.2	97.5	99.2
	air-removed syringe	99.2	98.6	98.5
CD42b (%)	apheresis bag	78.8	67.5	71.6
	air-removed syringe	78.8	46.3	52.5
CD61 (%)	apheresis bag	99.7	99.5	99.5
	air-removed syringe	99.7	99.3	99.5
CD62p (%)	apheresis bag	0.5	0.4	0.3
	air-removed syringe	0.5	0.2	4.5

Table 8 Time-course of changes in HMGB1 for the air-removed syringe and apheresis bag.

		0 hours	3 hours	7 hours
No. 1	apheresis bag	9.3	9.3	N.T.
	air-removed syringe	8.8	9.3	N.T.
No. 2	apheresis bag	10.1	N.T.	9.5
	air-removed syringe	10.1	N.T.	9.5
No. 3	apheresis bag	8.1	N.T.	8.0
	air-removed syringe	8.1	N.T.	8.0

ng/ml

N.T.: not tested

HMGB1: high mobility group box 1 protein

れているが、今回、空気除去シリンジでの保存に伴い血小板膜蛋白解析でPセレクトチンを認識するCD62pの出現が認められた。

近年、保存された濃厚血小板製剤の上清中に炎症を惹起するものが存在することが動物実験から明らかにされた⁵⁾。

今回血小板にも極微量含まれているといわれている⁶⁾核蛋白由来のHMGB-1を経時的に測定する機会を得た。アフエレスバッグ内、空気除去シリンジ内のHMGB-1濃度は、保存時間に関係なく8.0~10.1ng/mlと既法の成人血漿濃度の $1.65 \pm 0.04 \text{ ng/ml}^7)$ に比して高濃度含まれていた。高値原因として、HMGB-1はDNA結合蛋白であり、壊死細胞からの放出や、刺激された単球やマクロファージより分泌されることから、アフエレスでの血小板製剤の作成時に白血球など核を有する細胞から流出したと考えられる。今回、血小板の保存の影響ではなかったが、HMGB-1が高濃度に存在する結果から、その炎症への関与も否定できない。

開封後のバックからの頻回採取は、細菌汚染が懸念され、敗血症を発症した症例報告もなされていることから⁸⁾、特に注意が必要であり、シリンジで行うよりも少量バッグの作成が望まれる。

V. 結 語

今回、注射用シリンジでの輸血が、血小板に与える影響をin vitroで検討した。注射用シリンジでの血小板製剤の輸血は、血小板の呼吸を妨げ、分割直後より変性し、2時間でpO₂、4時間でpCO₂が、またpHが6時間で有意な変化を認めた。アフエレスバッグと分離バッグにおいて、性状、血小板機能に差が認められなかったことから、頻回輸血のためには、少量の血小板製剤バックの有用性が示唆された。また分割し、注射用シリンジで保存する場合は、無菌的に空気を加え攪拌する事で性状を維持する事が望まれる。

今回は、in vitroのみでの結果であり、輸血後の生存率や回収率などのin vivoでの検討が必要である。

謝辞：本検討は、医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究事業からの助成を受けて実施した。また、本研究のために、奈良県血液センターからアフエレス濃厚血小板製剤が供与された。

文 献

- 1) Ezuki S, Kanno T, Ohto H, et al: Survival and recovery of apheresis platelets stored in a polyolefin container with high oxygen permeability. Vox Sang, 94 (4): 292-298, 2008.

- 2) Yuasa T, Ohto H, Yasunaga R, et al: Improved extension of platelet storage in a polyolefin container with higher oxygen permeability. *Br J Haematol*, 126 (1): 153—159, 2004.
- 3) 星 順隆: 新生児輸血療法の安全性, 有効性, 効率性の向上に関する研究. 平成 22 年度 総括・分担研究報告書, 2011, 10—27.
- 4) Pisciotto PT, Snyder EL, Napychank PA, et al: In vitro characteristics of volume-reduced platelet concentrate stored in syringes. *Transfusion*, 31 (5): 404—408, 1991.
- 5) Vlaar AP, Hofstra JJ, Kulik W, et al: Supernatant of stored platelets causes lung inflammation and coagulopathy in a novel in vivo transfusion model. *Blood*, 116 (8): 1360—1368, 2010.
- 6) 丸山征郎, 山田晋吾, 矢カ部恵子: 広範囲血液・尿化学検査 免疫学的検査—その数値をどう読むか—HMGB1. *日本臨床*, 63 (8): 125—127, 2005.
- 7) Fukami A, Adachi H, Yamagishi S, et al: Factors associated with serum high mobility group box 1 (HMGB1) levels in a general population. *Metabolism*, 58: 1688—1693, 2009.
- 8) 川尻千華, 横田 朗, 山崎敦子, 他: 濃厚血小板に混入したと思われる *Serratia marcescens* により敗血症性ショックを発症した 1 例. *日本輸血細胞治療学会誌*, 57: 46—50, 2011.

CHARACTERIZATION OF PLATELET CONCENTRATES DISPENSED IN SYRINGES FOR NEONATAL TRANSFUSION

Mika Kataoka¹⁾, Takashi Okamoto¹⁾, Naoko Yamaguchi¹⁾, Chizuko Kuramoto¹⁾, Sachiyo Nishida²⁾, Yasutaka Hoshi³⁾ and Yukihiro Takahashi⁴⁾

¹⁾Department of Central Clinical Laboratory, Nara Medical University Hospital

²⁾Department of Blood Transfusion Medicine, Nara Medical University Hospital

³⁾Division of Transfusion Service, Tokyo Jikei Medical University Hospital

⁴⁾Division of Neonatal Intensive Care Unit, Nara Medical University Hospital

Abstract:

Platelet transfusion to neonates is usually not performed directly from a transfusion bag, but by syringe. We examined the effectiveness and safety of platelet transfusion by syringe.

Changes in oxygen and carbon dioxide concentration, lactate, pH, glucose, and platelet aggregation were examined for four types of apheresis platelet preparation: agitated at room temperature (apheresis bag), transferred to a separation bag and agitated at room temperature (separation bag), drawn into a syringe and agitated at room temperature with the addition of air (air-added syringe), and drawn into a syringe and allowed to stand at room temperature with air removed (air-removed syringe).

No changes were observed between the apheresis bag and separation bag even after 6 hours. Oxygen concentration in the air-removed syringe was significantly decreased after 2 hours. Carbon dioxide concentration in the air-removed syringe was significantly increased after 4 hours, lactate was increased, and pH, glucose and platelet aggregation were decreased. With regard to the air-added syringe, changes could be prevented by agitation.

For neonatal transfusion, a separation bag is considered to be an effective and safe method. Transfer of small amounts to a bag for transfusion is therefore desirable.

This study reports on in vitro effects only, and in vivo effects should be reviewed with respect to post-transfusion survival and recovery rates in order to make clinical decisions.

Keywords:

neonate, apheresis platelet concentrates, separation bag, syringes, platelet function