

当院臨床検査技師の末梢血幹細胞採取への取り組み

佐々木 淳¹⁾ 政氏 伸夫¹⁾²⁾ 森田 曜江¹⁾ 妹尾のり子¹⁾ 村田 則明¹⁾
長谷川 智³⁾ 高橋 一人³⁾ 森 智⁴⁾ 坂井 延広⁴⁾ 伊東 慎一²⁾
市来 一彦²⁾ 小松 康之²⁾ 堤 豊²⁾ 松野 一彦⁵⁾

当院では、2002年3月より末梢血幹細胞(PBSC)アフエレシスを臨床工学技師(ME)が担当して開始した。CD34陽性細胞(CD34⁺)数評価、細胞処理、凍結は臨床検査技師(MT)が分担した。2005年1月にMEはアフエレシス業務から撤退し、以後はMTが担当した。土日休日も含めてMTによる採取の安全性確保のため一連の手技のトレーニングと業務体制の再構築を行った。

採取場所は病棟個室に変更し、担当看護師が穿刺や点滴を実施した。病室には酸素、吸引の配管があり、モニター、救急カートを病室内に設置し、日直医師が待機することとした。独自の「チャート」を作成し、採取の進行状況、患者バイタルを記録した。

2002年3月から2008年10月までに施行した自家PBSC採取患者29名、再構築前6名、後23名、採取回数は再構築前13回、後41回であった。

2005年1月以降、土日休日の採取は0%から22%となり、保存目標CD34⁺数(2.0×10^6 個/kg以上)達成率は50%から87%となった。合併症の発生に変化はなかった。

PBSCアフエレシス操作をMEからMTに交代したが、種々の安全対策を含む業務再構築の結果、重篤な有害事象の発生も無く、採取効率もMEの担当時と同等であった。安全性確保のための業務再構築は患者・ドナーの不安やストレスの軽減に寄与している。

細胞治療関連業務は、今後、臨床検査技師の積極的関与が必要とされる分野となる。

キーワード：細胞治療、PBSC、アフエレシス、細胞処理、臨床検査技師

緒 言

臍帯血、骨髄や末梢血幹細胞(PBSC)移植は保険適応となり、標準的治療法として地方の医療機関においても多くの症例が実施されている¹⁾。PBSC採取は移植医療に必須かつ基本的な技術で、以下の業務から構成される²⁾。

(1) 血液成分分離装置でPBSCを採取(アフエレシス)する、

(2) flow cytometerでCD34陽性細胞(CD34⁺)数を評価する、

(3) 単核細胞成分を分離、凍害予防処理、凍結保存する。

当院では当初(1)には臨床工学技士(ME)が従事

し、(2)、(3)には臨床検査技師(以下、技師)が従事していた。2005年1月以後、院内業務分担が再検討され、MEは撤退し、輸血・細胞治療センター(TCTC)の技師の担当となった。一連の業務手技のトレーニングを行い、安全性確保に向けての勤務体制の再構築を行った。

今回、再構築前後の自家PBSC採取状況の変化について解析を行い、再構築の影響を検討したので報告する。

対象と方法

当院では2002年3月から健常同胞ドナーと血液悪性疾患患者からのPBSC採取を開始した³⁾。アフエレシス

1) 市立函館病院輸血・細胞治療センター

2) 市立函館病院内科・血液科

3) 市立函館病院中央検査部細胞生物検査センター

4) 市立函館病院 ME 室

5) 北海道大学大学院保健科学研究所保健科学部門病態解析学分野

〔受付日：2009年7月10日、受理日：2010年3月2日〕

Table 1 Changes to the responsible occupations, sites, conditions, and environment of PBSC apheresis (before and after restructuring of procedures)

procedure & conditions	March 2002-December 2004		February 2005-December 2008	
	occupation	site	occupation	site
PB CD34 ⁺ count	MT (CBAC)	CBAC	MT (CBAC/TCTC)	CBAC
priming of apheresis kit	ME	1st floor oBCD	MT (TCTC)	private room of the patient ward
venipuncture	nurse in charge of oBCD/ doctor	as above	nurse on duty of the patient ward/ doctor	as above
connecting blood access	as above	as above	as above	as above
IV or DIV (Ca ²⁺ agents, etc.)	as above	as above	as above	as above
operation of apheresis	ME	as above	MT (TCTC)	as above
returning blood and stopping procedure	as above	as above	as above	as above
counting CD34 ⁺ in PBSC bag	MT (CBAC)	CBAC	MT (CBAC/TCTC)	CBAC
PBSC cell processing against freezing damage	as above	Cell processing room and TCTC	as above	Cell processing room and TCTC
PBSC freezing	as above	as above	as above	as above
PBSC storage, management and disbursement	MT (TCTC)	TCTC	MT (TCTC)	TCTC
nursing	nurse in charge of oBCD	1st floor oBCD	nurse on duty in the patient ward	private room of the patient ward
physician	attending doctor of the patient ward	patient ward	attending doctor or doctor on duty during holidays or weekends of the patient ward	patient ward
patient's position during apheresis	seated on reclining chair for drip		lying on a bed	
piping for supplying oxygen and suction	none		piped	
television equipment	none		equipped	
emergency cart	set up		set up	
recording the apheresis procedure	not done		charted every time	

Medical engineers (ME) ceased performing apheresis of peripheral blood stem cells in January 2005, and the procedure has been done by medical technologists (MT) since then.

Medical technologists (laboratory medical technologists) are qualified engineers who examine specimen materials and blood products for transfusions, make pathological inspections, and do autopsy and physiological examinations such as ultrasonography, electrocardiography, electroencephalography, and respiratory function tests.

Medical engineers (clinical engineering technologists) are qualified engineers who operate life support management devices and also maintain these devices under instructions from physicians.

Abbreviations: PB: peripheral blood, CD34⁺: CD34-positive cell, ME: medical technologist, MT: medical engineer, PBSC: peripheral blood stem cell, CBAC: cell and biological assay center, TCTC: transfusion and cell therapy center, oBCD: blood collection and dripping room for outpatients.

は外来の採血・点滴室で、AS.TEC. 204[®] (Fresenius, Germany) を使用して行った。回路のプライミング、機器操作、返血は、当初は ME が担当した。ほとんどの患者で鼠径部からブラッドアクセス LCV-UK[®] カテーテル (日本シャーウッド (株)) の挿入⁴⁾ が必要であった。ブラッドアクセスとアフエレシス回路の接続は看護師が行った⁵⁾。CD34⁺ 率評価、凍害予防処理/凍結保存 (以下、細胞処理/保存)、コロニーアッセイは細胞生物検査センター (BCC) 技師が、冷凍保存したバックの管理、払出は TCTC 技師が、払出バック内の生細胞率、CD34⁺ 率評価は BCC 技師が分担した。

2005 年 1 月以降、アフエレシス操作は TCTC 技師の担当となった。TCTC 所属技師全員が AS.TEC 204[®] のプライミングや操作を含め、採取 PBSC の CD34⁺ 数測定、細胞処理/保存の一連の業務に対応できるよう、未経験手技のトレーニングを行った。

土日休日を含めたアフエレシスの安全性確保のために業務を再構築し (Table 1) 以下の変更追加を行った。

(1) PBSC 採取場所は患者入院病棟の個室とし、穿刺やルート接続、点滴等は病棟の患者担当看護師が実施する。

(2) 病棟常備のモニター、救急カートを、採取中は

AutoPBSC採取時・体外循環フローチャート

採取日 05 / 1 / 24

患者ID 004000001

患者名 〇〇〇〇〇 (〇〇〇〇)

診療科/病棟 内科 (6F)

主治医 金森

血液型 B (+) 性別 男 年齢 19

採血時間
12:24-5

∇ (cycle) = 600 ml
 ∇ (spillover) : 9.0 ml
 ∇ (buffycoat) : 9.0 ml
 Cycle : 20

ACD 1:14
 Flow 30

輸血管理センター担当者 佐々木

病棟担当看護師 杉本

採取前患者基本データ

身長	164 cm
体重	54 Kg
必要CD34	0.8
陽性細胞数	$\times 10^6$ 個
BP	100 / 53

(1/24, 早朝 採血検体)

WBC	24.3×10^9 個
diff-Neut	71 %
Mono	14 %
Lymph	15 %
RBC	254×10^6 個
Hb	8.1 g/dl
Ht	23.6 %
PLT	8.1×10^9 個
末梢血CD34	1.8
陽性細胞数	1.8 / 10 ⁶

※ diff-Neutには
Pro・Myc・Metaを含む

時間経過	time	cycle	遠心回転数	Flow	血液処理量	内容量	Calcicol	BP	備考
START	10:10	1/20	1300	30	— ml	— ml	↑ 120 in 100ml	111 / 52	
15min	10:25	1/20	1700	50	612 ml	9 ml		101 / 53	
30min	10:43	3/20	1850	60	1406 ml	18 ml		104 / 52	
45min	10:58	4/20	1950	65	2257 ml	26 ml		106 / 55	
60min	11:13	5/20	1850	60	3070 ml	45 ml		107 / 55	
75min	11:29	6/20	1850	60	3890 ml	58 ml		109 / 59	
90min	11:44	8/20	1800	57	4781 ml	62 ml		110 / 61	
105min	11:58	10/20	1600	44	5623 ml	80 ml		115 / 61	
120min	12:13	11/20	1700	50	5023 ml	87 ml	↓ 120 in 100ml	118 / 68	
135min	12:28	12/20	1700	50	6743 ml	98 ml		107 / 56	
150min	12:40	13/20	1800	55	7321 ml	107 ml		116 / 60	
165min	13:03	15/20	1800	55	8451 ml	124 ml		117 / 65	
180min	13:14	15/20	1800	15	9020 ml	124 ml		120 / 68	
195min	13:29	17/20	1700	49	9936 ml	142 ml		122 / 64	
210min	13:49	18/20	1700	50	10709 ml	151 ml		115 / 62	
225min	13:58	19/20	1600	45	11116 ml	160 ml		122 / 71	
240min	14:14	20/20	1550	44	11792 ml	169 ml		114 / 73	
255min	:	:	:	:	ml	ml		/	
270min	:	:	:	:	ml	ml		/	
finished	14:21	/			12074 ml	188 ml		体外循環 総時間 247 min	

市立函館病院・輸血管理センター

Fig. 1 Chart for recording the apheresis procedure

個室内に配置する。

(3) 独自の「Auto PBSC 採取時・体外循環フローチャート」(Fig. 1)を作成し、採取の進行状況、患者バイタルを記録する。

顆粒球ーコロニー刺激因子製剤 (G-CSF) は、保険適応に従って白血球 nadir 日より PBSC 採取日まで投与した。末梢血 CD34⁺ 数測定は医師の指示日より開始し、測定には Stem-Kit[®] (Beckman Coulter, France) を使用した。早朝末梢血 CD34⁺ 数 20/μl 以上程度をアフエレスス開始の最低目標数とした⁶⁾。アフエレスス処理血液量は 1 回あたり 12l (600ml/cycle × 20) とした。保存目標の総 CD34⁺ 数は、処理後、凍結前の計数で患者体重あたり 2.0×10^6 個/kg 以上とした⁴⁾。土日休日が PBSC 採取開始となる可能性がある場合は、非番の TCTC 技師が出勤し、後日代休を取る体制とした。

2002 年 3 月から 2008 年 10 月までに施行された自家 PBSC 採取患者 (Table 2) は 29 名、業務再構築前 6 名、後 23 名。アフエレスス回数は業務再構築前 13 回、後 41 回であった。患者年齢中央値は再構築前 49.5 歳、後 54 歳。男：女比は再構築前 5：1、後 15：8。患者体重中央値は再構築前 58.5kg、後 57.2kg。いずれの項目にも再構築前後で有意差を認めなかった。疾患別では再構築前後で非ホジキンリンパ腫 5 例、16 例。ホジキンリンパ腫 1 例、1 例。急性骨髄性白血病 0 例、3 例。多発性骨髄腫 0 例、3 例であった。採取前治療は大量エ

トポシド±リツキサン[®]が 3 例、11 例。CHOP±リツキサン[®]が 1 例、4 例。CHASE±リツキサン[®]が 1 例、1 例。その他が 1 例、5 例であった。

上記 29 名、54 回の自家 PBSC 採取について、採取曜日、保存目標 CD34⁺ 細胞数達成率、総採取 CD34⁺ 数、前治療開始から採取までの日数、採取に要した日数、採取中の合併症を前後で比較し、再構築の影響を検討した。統計的有意差の検定は、Fisher's exact test, Mann-Whitney's U-test を使用した。

結 果

再構築前の採取 13 件は、全件月～木曜の採取であった。再構築後の採取 41 件では、月～金曜 32 件、土・日曜 7 件、休祝日 2 件であったが有意差は認めなかった (P=0.07)。

前治療から採取にいたる一連の PBSC 採取で保存目標 CD34⁺ 数 (2.0×10^6 /kg) を上回る患者数は、再構築前は 6 名中 3 名 (50%)、後は 23 名中 20 名 (87%) であったが有意差は認めなかった (P=0.08)。単回のアフエレススで保存目標 CD34⁺ 数の採取が可能だった件数は、再構築前は 13 件中 3 件 (23%)、後は 41 件中 21 件 (51%) であったが有意差は認めなかった (P=0.07)。総採取 CD34⁺ 数の中央値 (Fig. 2A) は、業務再構築前 2.305×10^6 個/kg、後 6.21×10^6 個/kg であったが、有意差は認めなかった (P=0.0951)。これら CD34⁺ 細胞の採取効率

Table 2 Characteristics of patients for autologous PBSC collection

Autologous PBSC collection	March 2002 ~ December 2004	February 2005 ~ December 2008	p-value
number of patients	6	23	
sex (male : female)	5 : 1	15 : 8	P = 0.375 * ¹
age	49.5 y.o. (28 ~ 63 y.o.)	54 y.o. (16 ~ 68 y.o.)	P = 0.196 * ²
body weight	58.5 kg (37 ~ 64.5 kg)	57.2 kg (41.5 ~ 104.6 kg)	P = 0.293 * ²
diagnosis			
NHL	5	16	
HL	1	1	
AML	0	3	
MM	0	3	
precollection chemotherapy			
high dose etoposide ± Rituximab	3	11	
CHOP ± Rituximab	1	4	
CHASE ± Rituximab	1	1	
high dose MTX + high dose Ara-C	0	2	
others	1	5	

Abbreviations: NHL: Non-Hodgkin's lymphoma, HL: Hodgkin's lymphoma, AML: Acute myelocytic leukemia, MM: Multiple myeloma, CHOP: cyclophosphamide, hydroxydaunorubicin, vincristine, predonisolone, CHASE: cyclophosphamide, high-dose cytarabine, etoposide, dexamethasone, MTX: methotrexate, Ara-C: cytarabine, *¹: Fisher's exact test, *²: Mann-Whitney's U-test

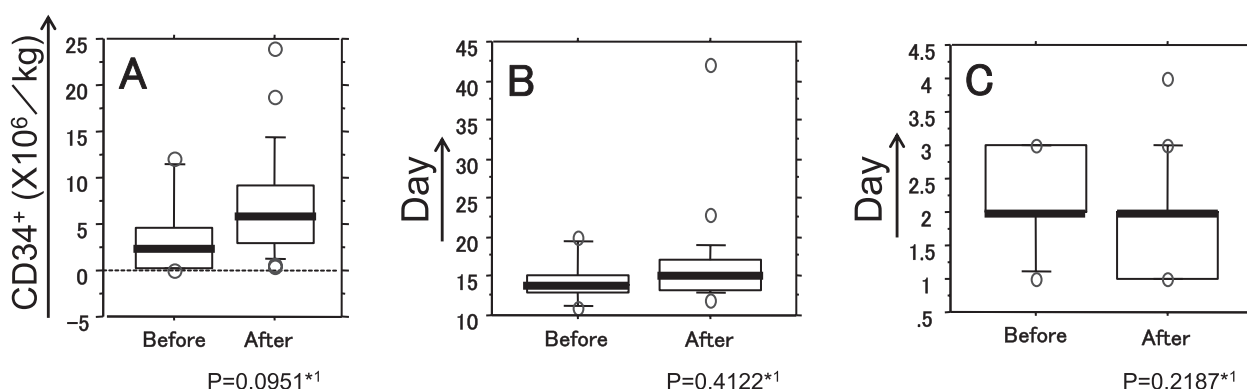


Fig. 2 Results

A: Total number of collected CD34-positive cells per patient body weight

B: days from the start of precollection chemotherapy to start of apheresis

C: days for apheresis

bold line in box: Median value, box: bounded on the bottom by the first quartile and on the top by the third quartile, upper vertical lines (the upper whisker) from box: bounded on the top by the 90th percentile, lower vertical lines (the lower whisker) from box: bounded on the bottom by the 10th percentile, circles: outliers.

Abbreviation: *¹: Mann-Whitney's U-test

に関する結果は、n 数が少ないこともあっていずれも統計学的有意差はみられなかったが、再構築後に減少は認められず、むしろ増加傾向にあった。

採取前治療開始日から採取までの日数の中央値 (Fig. 2B) は、再構築前は 14.5 日、後は 15 日とほぼ同等 (P = 0.4122) であったが、再構築後では分布にばらつきを認めた。

採取に要した日数の中央値 (Fig. 2C) は、再構築前 2.0 日、後 2.0 日と同等 (P = 0.2187) であった。

アフレスに伴う副作用は、全例で低カルシウム血症に伴うしびれや不快感があったが、カルシウム製剤の点滴・静注等が行われ、軽快した。重篤な合併症の発症は、再構築前後ともに認められなかった。

考 察

当院の PBSC 採取関連業務は臨床検査技師、ME、外来看護師が分担していたが、複数部署にまたがり業務効率は不良であり、患者にとっても不安・ストレスを

生じ易い状況⁷⁾であった。

当院のMEは人工心肺や血液濾過透析機器の操作・保守・管理等が本来業務で、PBSCアフエレシスは心臓血管外科の定期手術日以外の月～火曜のみの対応であったが、緊急手術等のため採取至適日のアフエレシスが不能となる場合もあった。

血液疾患患者、輸血関連業務の増加に伴い、2004年1月15日よりTCTCの技師は2名から4名に増員され、CD34⁺率評価や細胞処理/保存も、TCTCの業務に含めることが検討されていたが、MEの撤退により、未経験業務であるアフエレシスも、2005年1月以降、TCTC技師が担当することとなった。

抗がん剤治療の安全性確保のため、血液内科病棟では治療患者数を一日5名に制限している。そのため、平日の自家PBSC採取を目指した前治療スケジュールが困難な場合もあり、土日休日もPBSC採取が可能な体制が望まれていた。土日休日を含めたアフエレシスの安全確保のための業務再構築 (Table 1) を行い、0件であった土日休日の採取は、9件 (22%) となった。

前治療開始からアフエレシスまでの日数は、再構築後は分布に広がり認められた (Fig. 2B) が、予定にしばられず最適日にアフエレシスが実施された結果と考えられた。保存目標CD34⁺細胞達成率は50%から87%となり、総採取CD34⁺数の減少は認められず、最適日にアフエレシスを実施し得た効果と考えられた。アフエレシスに伴う副作用の発症も、再構築前後で変化は認められず、担当職種の交代、土日祝日の採取に伴う副作用の増加は認めなかった。

再構築後、連続した一連業務を同一部署の技師が中心となって遂行するため、進行はスムーズとなった。患者自らが入院する個室でアフエレシスが施行され、受持看護師が穿刺、ルート接続、点滴等を実施することとなった。テレビ視聴設備もあり、患者の不安や負担、ストレス⁷⁾の軽減に寄与していると推測された。病棟個室には酸素、吸引の配管・設備があり、モニター、救急カートが室内配置された。看護師、日直医師が土日休日も病棟に勤務しており、合併症の発症時にも迅速な対応が可能となった。患者の安全確保とともに、採取スタッフのストレスや不安も軽減された。

PBSC採取、細胞処理/保存、評価は細胞治療の最も基本的な業務である。種々の細胞治療関連業務に、どの職種が関与するかについては、過去の学会でも度々議論が行われた^{8)~11)}。

法律では、「医師の指示の下に、臨床工学技士は「生命維持管理装置の操作及び保守点検を行う¹²⁾」、臨床検査技師は「微生物学的検査、血清学的検査、血液学的検査、病理学的検査、寄生虫学的検査、生化学的検査及び厚生労働省令で定める生理学的検査を行う¹³⁾」と規

定されている。一方看護師は「医師の指示、監督の下」で「傷病者若しくは褥婦に対する療養上の世話又は診療の補助を行う¹⁴⁾」と規定されている。補助する業務の範囲は明らかには規定されておらず、前者2法と比して広い業務の範囲の補助が可能な解釈の余地を残している。日本アフエレシス学会では、アフエレシス認定技士制度を設けているが、対象者は臨床工学技士と看護師である。しかし、当学会が主導する主たるアフエレシス業務は、体外循環を伴う吸着療法や透析療法でありPBSC採取ではない。現在、PBSC採取に特化した資格認定制度は存在しない。

PBSC採取に関し、2007年度に実施されたアンケート調査で、大学病院中44.3%、非大学病院中5.1%の施設で院内アフエレシスが行われ、アフエレシス操作を行う職種は、大学病院に限った調査では、臨床工学技師7.6%、診療科医師19%、輸血部看護師7.6%、輸血部医師24.1%、その他の職種38%であった¹⁵⁾。2008年1月に実施されたアンケート調査では、全国844施設中128施設でアフエレシスが行われ、約30%の施設で臨床工学技師、約30%で臨床検査技師、約15%で看護師、約15%の施設で医師がアフエレシス機器の操作を行っていた¹⁶⁾¹⁷⁾。以上の結果は、医師以外の臨床工学技士、臨床検査技師、看護師も、各施設の状況に応じ実際にアフエレシス操作に従事している現状を示している。

「日本輸血学会」は「日本輸血・細胞治療学会」に改称され¹⁸⁾、学会「認定輸血検査技師」がアフエレシスを含め細胞治療関連業務に関与する^{8)~11)}ことに違和感は生じない。当院でも種々の安全対策を実施し、医師の監督のもとに臨床検査技師がアフエレシスを含めたPBSC採取業務に携わっており、患者・ドナーに優しく、かつ効率的・経済的な結果⁹⁾をあげている。当院輸血部門も平成20年4月1日に「輸血管理センター」から「輸血・細胞治療センター」へ改称され、輸血管理に加えて細胞治療分野においても臨床側の要求に応えられる診療支援体制の整備を進めている。

細胞治療は、今後、臨床検査技師の積極的関与が必要とされる分野となる。

文 献

- 1) 日本造血細胞移植学会 全国データ集計事務局編：平成20年度 全国調査報告書、2009年4月。
- 2) 池瀨研二：【造血幹細胞移植のすべて】移植手技 末梢血幹細胞採取・保存。血液・腫瘍科、55(Suppl.5)：197-204, 2007。
- 3) 政氏伸夫、三浦卓也、金森弘恵、他：フレゼニウス AS-TEC204による健常同胞ドナー末梢血幹細胞採取。日本アフエレシス学会雑誌、23：204, 2004。

- 4) 竹内正志, 佐藤 茂, 中島正一, 他: 自家末梢血幹細胞採取におけるバスキュラーアクセスの検討. 日本輸血細胞治療学会誌, 54: 55—56, 2008.
- 5) 中川美子: 末梢血幹細胞採取における看護師の役割. 日本輸血細胞治療学会誌, 53: 203, 2007.
- 6) 工藤義範, 伊東経夫, 佐藤裕子, 他: 末梢血幹細胞採取決定における CD34 陽性細胞モニタリングの有用性. 日本アフエリシス学会雑誌, 21: 215, 2002.
- 7) 安納美智子, 大山かをる, 脇谷内里美, 他: 造血幹細胞移植ドナーの身体的苦痛に関する実態調査. 日本看護学会論文集: 成人看護 I (1397-8192), 37: 185—187, 2007.
- 8) 保立幸恵: 細胞治療におけるコメディカルの役割 末梢血幹細胞採取の決定から細胞調整・管理までの実際とその問題点. 日本輸血細胞治療学会誌, 53: 202, 2007.
- 9) 坂本福美, 原田美保, 戸上美幸, 他: 末梢血幹細胞採取業務における輸血部検査技師の役割とその経済効果. 日本輸血学会誌, 52: 104, 2006.
- 10) 松橋博子, 上村知恵, 石田 明, 他: 当院に細胞治療における技師の役割. 日本輸血学会雑誌, 50: 544, 2004.
- 11) 笠井泰成, 内田百合香, 前川 平: 細胞治療・再生治療開発における検査技師の活動. 日本輸血学会雑誌, 50: 545b, 2004.
- 12) 臨床工学技士法, 公布: 昭和 62 年 6 月 2 日法律第 60 号, 改正: 平成 19 年 6 月 27 日法律 96 号 (施行: 平成 19 年 12 月 26 日).
- 13) 臨床検査技師等に関する法律, 公布: 昭和 33 年 4 月 23 日法律第 76 号, 改正: 平成 19 年 6 月 27 日法律第 96 号 (施行: 平成 19 年 12 月 26 日).
- 14) 保健師助産師看護師法, 昭和 23 年 7 月 30 日 法律 203 号, 改正: 平成 21 年 7 月 15 日法律 78 号 (施行: 平成 22 年 4 月 1 日).
- 15) 池田和真, 長村 (井上) 登紀子, 甲斐俊明, 他: 細胞治療に用いる細胞の採取, 処理, 保管に関する調査 —2007 年度日本輸血・細胞治療学会と日本臨床衛生検査技師会による「輸血業務に関する総合的アンケート調査」および全国大学病院輸血部会議輸血副作用ワーキンググループによるアンケート調査—. 日本輸血細胞治療学会誌, 55: 397—404, 2009.
- 16) 池田和真: 細胞処理・保管・管理に関するアンケート調査. 日本輸血細胞治療学会誌, 55: 208, 2009.
- 17) 池田和真: Personal Communication.
- 18) 菅野 仁, 李 舞香, 中林恭子, 他: 細胞療法支援に対して本学会が果たすべき使命. 日本輸血細胞治療学会誌, 53: 203, 2007.

APPROACH TO PERIPHERAL BLOOD STEM CELL COLLECTION BY MEDICAL TECHNOLOGISTS

*Jun Sasaki*¹⁾, *Nobuo Masauzi*¹⁾²⁾, *Akie Morita*¹⁾, *Noriko Senoh*¹⁾, *Noriaki Murata*¹⁾, *Satoshi Hasegawa*³⁾,
*Kazuto Takahashi*³⁾, *Satoru Mori*⁴⁾, *Nobuhiro Sakai*⁴⁾, *Shinichi Itoh*²⁾, *Kazuhiko Ichiki*²⁾,
*Yasuyuki Komatsu*²⁾, *Yutaka Tsutsumi*²⁾ and *Kazuhiko Matsuno*⁵⁾

¹⁾Transfusion and Cell Therapy Center, Hakodate Municipal Hospital

²⁾Department of Internal Medicine, Hakodate Municipal Hospital

³⁾Cell and Biological Assay Center, Hakodate Municipal Hospital

⁴⁾Medical Engineer Room, Hakodate Municipal Hospital

⁵⁾The Department of Medical Laboratory Science, Graduate School of Health Science Hokkaido University

Abstract:

Medical engineers (MEs) in our hospital used to perform apheresis procedures for peripheral blood stem cells (PBSC), while medical technologists (MTs) counted CD34-positive cells (CD34⁺) and processed and froze them. However, MEs ceased to perform this task in January 2005, and apheresis procedures have been done by MTs since then. Collection on holidays and weekends became possible once the MTs had been trained, after the restructuring of operations.

Apheresis is done in a private room of the patient ward. The floor nurse performs the venopuncture and drip. Oxygen and suction are piped into the private room, and a monitor and emergency cart are also set up. There is a doctor on duty in the ward on holidays and weekends. The status and vital signs of the patient during the apheresis procedure are recorded on a special chart, which enhances the safety of the procedure.

From March 2002 to December 2003, 13 PBSC apheresis procedures were done on 6 patients by MEs. From January 2004 to October 2008, after the restructuring of operations, 41 PBSC apheresis procedures were done on 23 patients by MTs.

The number of apheresis procedures on holidays and weekends increased from 0% before to 19.5% of the total after the restructuring. The success rate, measured in terms of collecting more than the preservation target for CD34⁺ ($2.0 \times 10^6/\text{kg}$), increased from 50% to 87%. There was no difference in the appearance of complications before and after restructuring.

MTs in our hospital have been performing PBSC apheresis procedures under various safety precautions and without incident since 2005. They have been praised for alleviating patient stress and anxiety during the apheresis procedure, and have made PBSC collection more efficient and economical.

These findings highlight the need for ongoing support for MTs with regard to all procedures associated with cell therapy.

Keywords:

cell therapy, PBSC, apheresis, cell processing, medical technologist