

## 採取バッグ中間サンプル CD34 陽性細胞数を指標とした効率的な末梢血幹細胞採取

板垣 浩行 中塩屋千絵 今泉 満明 吉川 千尋 杉本 達哉  
豊崎 誠子

当院では末梢血幹細胞採取中に採取バッグ内 CD34 陽性細胞数(中間値)を1回測定し、以降同等の採取効率が得られると仮定し、目標 CD34 陽性細胞数を確保するための処理血液量を決定している。本研究は中間値による処理血液量決定が、適切な細胞採取と患者負担軽減に寄与しているかを検証した。対象は2019年1月から2020年12月までに実施した自家末梢血幹細胞採取75回で、中間値と採取後バッグ内 CD34 陽性細胞数(最終値)の相関関係が確認された( $r=0.953$ )。また、回帰式と中間値より予測した最終値に対し、実測の最終値が何%に相当するかを確認した結果、59回(79%)が80%以上であり中間値の信頼性が確認された。採取時間短縮については対象期間に1日で採取終了した59例で解析した。処理血液量250ml/kgで採取した場合と比べ、53例(90%)で中央値95分の時間短縮が認められた。250ml/kgを超えて採取した6例(10%)では中央値で19分延長したが、1日で目標細胞数を採取できた。以上より、中間値の測定により効率的かつ的確に目標細胞数を確保することができ、患者負担軽減に繋がると考えられた。

キーワード：末梢血幹細胞採取, CD34 陽性細胞, 予測値

## はじめに

末梢血幹細胞採取の際に、目標とする CD34 陽性細胞数をできるだけ短時間、少ない回数で効率的に確保することは、自家移植においては患者、同種移植においてはドナーの身体的、精神的負担の軽減に繋がる<sup>1)2)</sup>。また、血液成分分離装置のディスプレイ回路をはじめとする各種消耗品のコストや、採取に関わる医療従事者の拘束時間を削減する面からも有益である。

当院では末梢血幹細胞採取中、バッグ内容量が50mlに達した時点で、採取中バッグ内 CD34 陽性細胞数(以下、中間値)を測定し、それ以降同等の採取効率が得られると仮定して処理血液量を決定している。

本研究では中間値による処理血液量決定の信頼性を検証するために、自家末梢血幹細胞採取症例を対象に、中間値と採取後バッグ内 CD34 陽性細胞数(以下、最終値)の相関関係を確認した。そして、回帰分析より得られた回帰式と中間値の各測定値より、最終値の予測値(以下、予測値)を算出し、最終値が予測値の何%に相当していたかを検証することで、その正確性を評価した。

また、1日で採取が終了した症例について、その時と同じ採血流量で中間値を測定することなく、処理血液量を250ml/kgに固定して採取したと仮定した場合の採

取時間との差を解析することにより、採取時間短縮効果を確認し、患者の身体的、精神的負担の軽減が得られるかを検証した。

## 対象と方法

## 1) 対象

2019年1月から2020年12月までに実施した75回の自家末梢血幹細胞採取を対象とした。その内訳はのべ人数で悪性リンパ腫38人、多発性骨髄腫37人であり、複数回の採取を除けば悪性リンパ腫32人、多発性骨髄腫35人の合計67症例で、男性41人、女性26人、年齢の中央値(範囲)は59歳(19~75歳)であった(Table 1)。本研究は東海大学医学部臨床研究審査委員会の承認(22R079)を得て実施した。

## 2) 末梢血幹細胞の動員と採取可否の決定

患者はすべて G-CSF 単独 (filgrastim 400 $\mu$ g/m<sup>2</sup>/日 連日皮下注射、採取当日は採取開始1~2時間前皮下注射)による動員で、投与4日目(採取前日)午後の末梢血 CD34 陽性細胞数が10/ $\mu$ l未達の症例には plerixafor の投与(0.24mg/kg/日 採取開始8時間前皮下注射)を行い、5日目(採取日)採取前末梢血 CD34 陽性細胞数(①)を測定した。循環血液量を患者の体重当たり70ml=70,000 $\mu$ l(②)とした時、計算上、その時点で末

Table 1 自家末梢血幹細胞採取の対象症例

症例数/採取回数	例/回	67/75
性別*1	男/女	41/26 (61/39)
年齢*2	歳	59 (19~75)
体重*2	kg	61 (39~97)
循環血液量*2	ml	4,122 (2,583~5,707)
疾患*1*3	ML/MM	32/35 (48/52)
Plerixafor*1	非投与/投与	36/31 (54/46)

\*1 人 (%)

\*2 中央値 (範囲)

\*3 ML: 悪性リンパ腫 MM: 多発性骨髄腫

梢血中に存在する CD34 陽性細胞の総数は①×②×体重であり、体重当たりの末梢血 CD34 陽性細胞の総数は①×②×体重/体重、すなわち測定された採取前末梢血 CD34 陽性細胞数の値と 70,000 の積として算出できる。この計算式により算出された値を、採取目標を考慮した採取可否決定時の参考とした。後述する採取中止の 4 例では、採取前末梢血 CD34 陽性細胞数 (以下、pre 値) が  $1/\mu\text{l}$  以下 (上記式より  $7 \times 10^4/\text{kg}$  以下) であり、計算上、その時点で末梢血中に存在する CD34 陽性細胞の総数が明らかに少ないと判断されて、当日の採取は中止となった。

### 3) 中間値に基づいた処理血液量の決定

末梢血幹細胞の採取目標は CD34 陽性細胞数で  $2 \times 10^6/\text{kg}$  以上を基本とし、多発性骨髄腫の一部症例 (12 例) については年齢と病状を考慮して  $4 \times 10^6/\text{kg}$  を目標に設定した。採取中に血液成分分離装置の操作画面の処理血液量を、 $250\text{ml}/\text{kg}$  を上限の基本として、それ以下で 5, 6 通り、 $1,000\text{ml}$  刻みで段階的に設定し、その時、操作画面に表示された各採取バッグ予定総量と測定された中間値との積を算出して、各処理血液量で得られる CD34 陽性細胞数を予測した。この作業により段階的に 5, 6 通り得られた CD34 陽性細胞数から、目標とする CD34 陽性細胞数を得るために必要な処理血液量と、それに要する採取時間を決定した。

### 4) 血液成分分離装置

血液成分分離装置は Spectra Optia<sup>®</sup> (テルモ BCT 株式会社) を使用し、末梢血幹細胞の採取は CMNC モードで行った。処理血液量は患者体重当たり  $250\text{ml}$  を上限の基本とし、採取担当医の判断で増量した。採血流量は安定した脱血と患者の体重を考慮して、(体重  $\text{kg}$  の絶対値 + 10)  $\text{ml}/\text{分}$  を上限とした。

### 5) CD34 陽性細胞測定

CD34 陽性細胞は採取前日午後末梢血、採取前末梢血、採取バッグ内  $50\text{ml}$  (pre 値が  $100/\mu\text{l}$  以上の場合  $25\text{ml}$ ) での採取バッグ中間サンプル及び採取後バッグサンプルの 4 ポイントで測定した。CD34 陽性細胞測定試薬キットは Stem-Kit<sup>™</sup> (ベックマン・コールター株式

会社) を使用し、Navios<sup>™</sup> (ベックマン・コールター株式会社) にて測定した。解析ソフトウェアは Kaluza<sup>™</sup> (ベックマン・コールター株式会社) を使用した。

### 6) 中間値の最終値に対する信頼性と有用性の検証

中間値と最終値の相関分析により相関係数を求め、回帰分析により得られた回帰式に、各中間値を代入することによって最終値の予測値を算出した。そして、最終値が予測値の何%に相当するかを確認することにより、その信頼性を検証した。比較対照として pre 値でも上記を同様に行った。

また、中間値に基づき決定した処理血液量 (a) での採取に必要な採取時間と、その時と同じ採血流量 ( $\text{ml}/\text{分}$ ) (b) で、処理血液量  $250\text{ml}/\text{kg}$  (c) での採取を実施したと仮定した場合の採取時間の差を確認することにより、中間値測定の有用性を検証した。なお、採取時間の差は、 $c \times \text{体重}$  ( $250\text{ml}/\text{kg}$  での採取を仮定した場合の処理血液量) と a (実際の処理血液量) の差を b で除することにより算出した。

### 統計解析

すべての統計解析には、R および R コマンドの機能を拡張したソフトウェアである EZR<sup>®</sup> を使用した。中間値、pre 値と最終値の関係は、Spearman の順位相関係数で評価し、回帰分析を行った。中間値の疾患別比較には Mann-Whitney U 検定を用い、最終値/予測値 (%) の pre 値別 2 群の比較と、中間値の有用性を検証するための採取時間の差の比較には Welch の t 検定を用い、いずれも p 値が 0.05 未満を統計学的に有意とした。

### 結 果

#### 1) 自家末梢血幹細胞採取の実績

2019 年 1 月から 2020 年 12 月までに 79 回予定された自家末梢血幹細胞採取は、75 回実施され実施率は 95% であった (Table 2)。採取が中止となった 4 回の内訳はいずれも pre 値が  $0.00/\mu\text{l}$ ,  $0.09/\mu\text{l}$ ,  $0.30/\mu\text{l}$ ,  $0.79/\mu\text{l}$  と極めて低値であった。

75 回の採取は中央値 (範囲) で、体重当たりの CD34 陽性細胞数 (2 回採取の場合はその合計) が  $3.11 \times 10^6/\text{kg}$  ( $1.22 \times 10^6 \sim 7.24 \times 10^6/\text{kg}$ ) であり、採取バッグ総量は  $186\text{ml}$  ( $81 \sim 350\text{ml}$ )、処理血液量は  $10,000\text{ml}$  ( $4,600 \sim 21,000\text{ml}$ )、採取時間は 198 分 ( $90 \sim 354$  分) であった (Table 3)。

#### 2) 自家末梢血幹細胞採取を実施した日数

75 回実施した 67 症例に対する自家末梢血幹細胞採取のうち、悪性リンパ腫 26 例、多発性骨髄腫 33 例の合計 59 例 (88%) は、1 日で採取を終了できたが、悪性リンパ腫 6 例、多発性骨髄腫 2 例の合計 8 例 (12%) は、

Table 2 自家末梢血幹細胞採取の回数と実施率

	採取予定 (回)	採取実施 (回)	採取未実施 (回)	採取実施率 (%)
2019年	40	36	4	90
2020年	39	39	0	100
合計	79	75	4	95

Table 3 自家末梢血幹細胞採取の実績

	中央値	最小値	最大値
CD34 陽性細胞数 (/kg) *4	$3.11 \times 10^6$	$1.22 \times 10^6$	$7.24 \times 10^6$
採取バッグ総量 (ml)	186	81	350
処理血液量 (ml)	10,000	4,600	21,000
採取時間 (分)	198	90	354
採血速度 (ml/分)	60.0	30.0	84.0
採取前末梢血 CD34 陽性細胞数 (/μl)	29.28	4.85	174.73

\*4 2日間で採取した場合はその合計

Table 4 疾患別自家末梢血幹細胞採取を実施した日数

採取日数	悪性リンパ腫 (%)	多発性骨髄腫 (%)	合計 (%)
1日	26 (81)	33 (94)	59 (88)
2日	6 (19)	2 (6)	8 (12)

2日間の採取を実施した (Table 4)。

### 3) 中間値と最終値の相関関係

中間値と最終値の相関係数は 0.953 であり, 回帰分析により回帰式  $y=1.0034x+89.664$  が得られた。比較対照の pre 値と最終値の相関係数は 0.893 であり, 回帰分析により回帰式  $y=29.647x+54.29$  が得られた (Fig. 1)。

### 4) 回帰式と各中間値より算出した予測値の信頼性

上記回帰式と各中間値, pre 値による予測値をそれぞれ算出し, 最終値がその何%に相当していたか最終値/予測値 (%) を求めてヒストグラムで比較したところ, 中間値に比べ pre 値による予測値はバラツキがあり, 最終値が予測値の 50% にも満たないケースが 8% 認められた (Fig. 2)。また, 中間値による最終値/予測値 (%) を pre 値 20/μl 未満と 20/μl 以上で比較したところ, 20/μl 未満が有意に低値であった ( $p<0.001$ )。更に詳細な解析として pre 値と最終値/予測値 (%) の関係を散布図で表した。75 回の採取のうち 59 回 (79%) が 80% 以上であり, 予測値の信頼性が確認された。しかしながら, 予測値に対して 80% を下回るケースが 16 回 (21%) で認められ, その多くは pre 値が 20/μl 未満の poor mobilizer に対する 11 回の採取であった (Fig. 3)。

### 5) 中間値に基づき決定した処理血液量と採取時間の有用性

75 回実施した 67 症例に対する自家末梢血幹細胞採取のうち, 1日で採取が終了した 59 例について, 中間値に基づき処理血液量を決定して採取した時間と, 同じ

採血流量で, 処理血液量 250ml/kg で採取したと仮定した場合の採取時間を比較したところ, 53 例 (90%) に中央値 (範囲) で 95 分 (1~237 分) の時間短縮が認められた。また, 患者の状態や採取の状況を勘案して, 採取担当医の判断で 250ml/kg を超えて採取した 6 例 (10%) は, 中央値 (範囲) で 19 分 (1~77 分) の時間延長とはなかったが, 2日間の採取を実施することなく 1日で採取を終了することができた (Table 5)。採取時間は, plerixafor 投与の有無で短縮に有意差は認められなかった ( $p=0.505$ ) が, 疾患別では悪性リンパ腫に比べ多発性骨髄腫で有意に短縮されていた ( $p=0.029$ ) (Fig. 4)。中間値を比較すると悪性リンパ腫に比べ多発性骨髄腫が有意に高値であった ( $p<0.001$ ) (Fig. 5)。

## 考 察

1日で採取が終了した 59 例について, 中間値に基づき処理血液量を決定して採取した時間と, その時と同じ採血流量で, 中間値を測定することなく処理血液量 250ml/kg で採取したと仮定した場合の採取時間を比較したところ, 53 例 (90%) に中央値で 95 分の時間短縮が認められたため, 患者への負担が軽減でき, 効率的な採取ができていたと考えられた。また, 患者の状態と採取の状況を勘案して採取担当医の判断で 250ml/kg を超えて採取した 6 例 (10%) は, 中央値で 19 分, 最大で 77 分の採取時間延長とはなかったが, 1日で採取を終了することができたため, 2日間採取するよりも患者への負担が軽減でき, 効率的な採取ができていたと

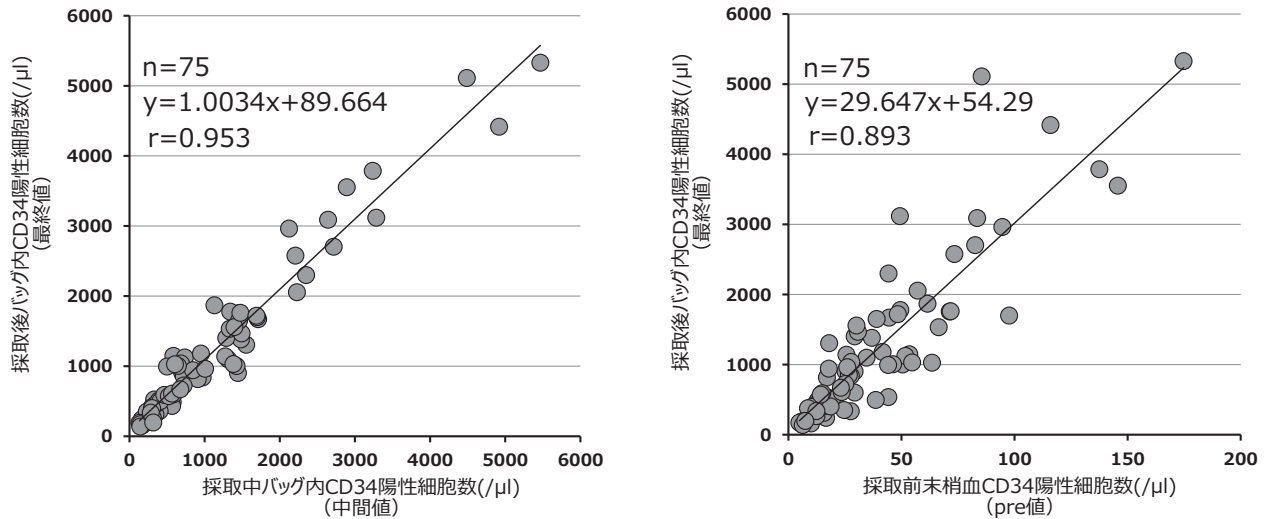


Fig. 1 採取中バッグ内 CD34 陽性細胞数 (中間値), 採取前末梢血 CD34 陽性細胞数 (pre 値) と採取後バッグ内 CD34 陽性細胞数 (最終値) の相関関係  
最終値との相関係数は pre 値に比べ中間値がより高かった。

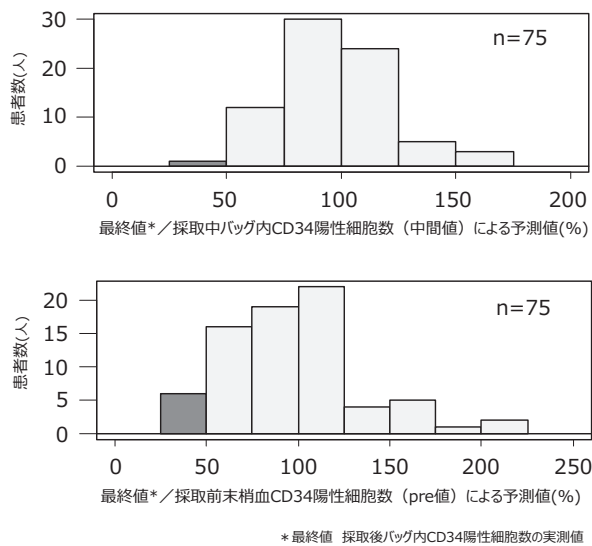


Fig. 2 最終値に対する予測値の信頼性 1  
比較対照とした採取前末梢血 CD34 陽性細胞数 (pre 値) による予測値はバラツキがあり, 実測の最終値がその 50% にも満たないケースが 8% 認められたのに比べ, 採取中バッグ内 CD34 陽性細胞数 (中間値) による予測値はバラツキが少なく, 信頼性で優れていた。

考えられた。

中間値の測定は, コストと手間を惜しまなければ複数回行い, 採取終了により近いタイミングで実施することによって正確な最終値の予測が可能となるが, 当院では基本的に採取バッグ量 50ml 時点で 1 回だけの測定であり, コストと手間を最小限にしている。当院の末梢血幹細胞採取では, 採取バッグ総量が 200ml 前後, あるいはそれ以上となることがしばしばあるが, 自家末梢血幹細胞採取を対象とした本研究での解析結果よ

り, 採取バッグ量 50ml という比較的採取の初期段階でサンプリングした中間値でも, 約 80% で信頼性のある最終値の予測が可能であり, 処理血液量を決定する際に, 中間値と同等の最終値が得られると仮定して問題ないことが確認された。ただし, 予測値に対して最終値が低いケース, 例えば 80% を下回るケースが 75 回中 16 回で認められたので, 注意が必要であると考えられた。その多くは pre 値が 20/μl 未満の場合であったが, 50/μl 以上であっても同様のケースが一部で認められた。この理由として, 元々多くはない CD34 陽性細胞を採取しているために, 患者によっては動員による末梢血への CD34 陽性細胞の供給よりも採取による需要が上回り, 中間値測定後から採取終了にかけて末梢血中の CD34 陽性細胞が徐々に減少していくことや, 採取効率の低下の可能性などが推測された。特に pre 値が 20/μl 未満での採取の際には, 可能であればそれを考慮して処理血液量を 2~3 割増量することが有効であると考えられた。

採取時間については, plerixafor 投与の有無で短縮に有意差は認められなかったが, 疾患別では悪性リンパ腫に比べ多発性骨髄腫で有意に短縮されていた。これは採血流量が同じであれば, 中間値が高値であるほど目標とする CD34 陽性細胞数に早く到達でき, 短時間で採取を終了することができるためであり, Fig. 5 に示すように, 悪性リンパ腫に比べ多発性骨髄腫の中間値の方が有意に高値であったことによると考えられた。なお, 採取時間の短縮は中間値が高値であるだけでなく, 患者体重が重く処理血液量が多い場合に顕著であり, Table 5 に示す採取短縮時間の最大値が 237 分であったのは, この症例の中間値が 3,283.79/μl, 患者体重が

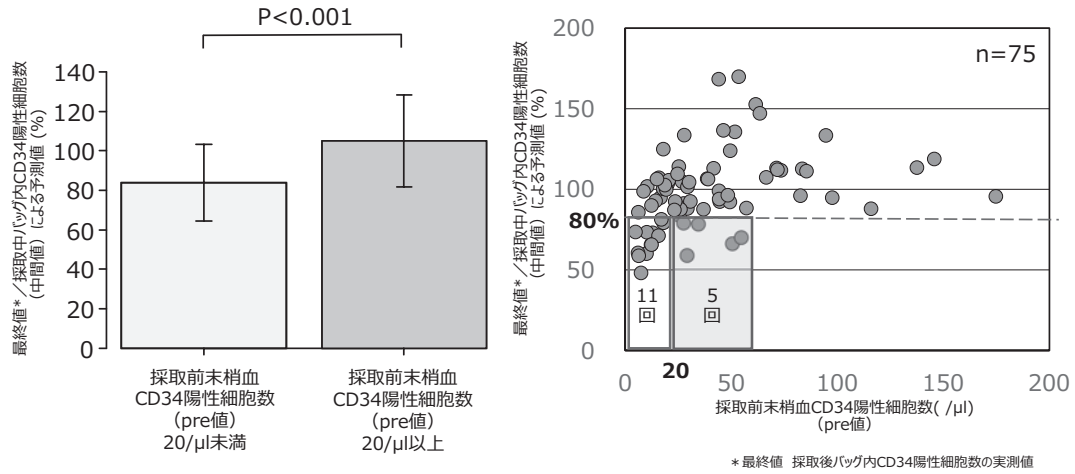


Fig. 3 最終値に対する予測値の信頼性 2

採取前末梢血 CD34 陽性細胞数 (pre 値) が  $20/\mu\text{l}$  未満と  $20/\mu\text{l}$  以上で最終値/予測値 (%) を比較した. 採取前末梢血 CD34 陽性細胞数 (pre 値) が  $20/\mu\text{l}$  未満の場合, 最終値/予測値 (%) は有意に低値であり,  $50/\mu\text{l}$  以上でも一部に認められることがあった.

Table 5 中間値より採取時間を決定した場合の短縮時間と延長時間

	症例数 (%)	中央値	最小値	最大値
採取短縮時間 (分)	53 (90)	95	1	237
採取延長時間 (分)	6 (10)	19	1	77

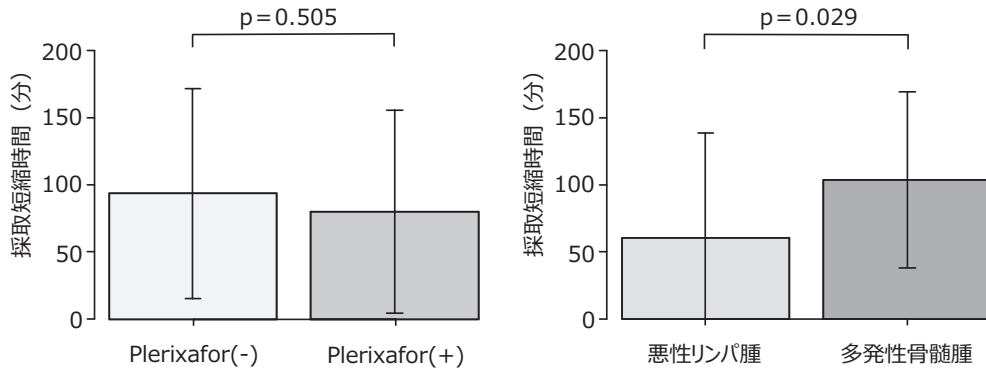


Fig. 4 採取中バッグ内 CD34 陽性細胞数 (中間値) により短縮された採取時間の比較

80.2kg であったためである.

CD34 陽性細胞の採取予測について多数の報告<sup>4)~10)</sup>があるが, 当院では採取可否を決定するための採取前末梢血 (pre 値) と, 目標とする CD34 陽性細胞数確保の指標となる中間値の合計 2 回の CD34 陽性細胞数の測定で行っている. 仮に pre 値による最終値の予測を行った場合, 採取産物を直接測定している中間値に比べ, 採取前の血算の立ち上がり具合, 採取中の脱血状況, 動員状況など患者毎に異なる様々な因子が影響していると考えられる採取効率を反映せず, Fig. 1 と Fig. 2

に示すようにバラツキが大きくなるため, 中間値での予測が優れていることが確認されている.

採取が開始され, 安定した採血流量が保たれ順調であれば, 採取バッグ 50ml でのサンプリングは採取開始後約 1 時間で行われる. 更に CD34 陽性細胞の測定と解析に約 1 時間を要するので, 採取開始後 2 時間程度で当日の CD34 陽性細胞数を確保するための処理血液量と採取時間が決定される. その時点で CD34 陽性細胞数が目標に十分達している場合には, 即採取終了となりそれ以降の採取は行われないため, 患者の身体的, 精神

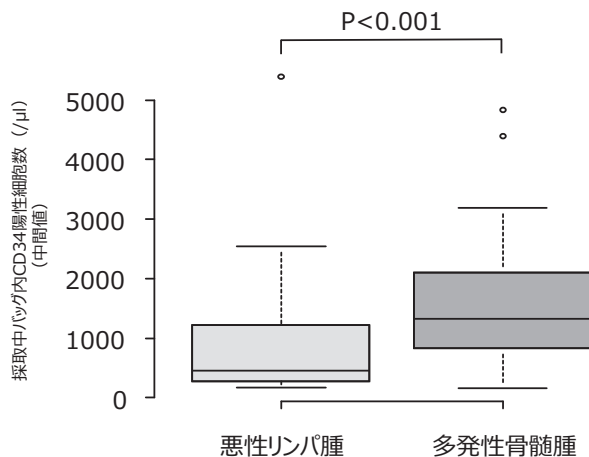


Fig. 5 疾患別採取中バッグ内 CD34 陽性細胞数 (中間値) の比較

的負担はなくなる。患者の状態と採血の状況を勘案したうえで、採取担当医の判断により 250ml/kg を超えて採取する場合でも、明確な終了時間を患者に伝えることができるため、中間値を測定せずに CD34 陽性細胞が十分確保できるか分からない状態での長時間の採取に比べ、患者の精神的な負担は軽減されると考えられる。また中間値を測定しなかったために、結果的に末梢血幹細胞が採れ過ぎた場合の凍結保存に要する消耗品や保存スペースが不要となることや、1日の採取で終了できた場合に、2日目の採取と凍結保存に必要な消耗品や保存スペース、それに関わる医療従事者の拘束時間を削減することができる面でも有益であると考えられる。2023年3月現在、定価ベースで pre 値と中間値の合計2回の CD34 陽性細胞測定分の試薬キットのコスト (¥104,800/50 検体×2回=¥4,192) は、Spectra Optia® のディスプレイ回路のコスト (¥220,800/6 セット×1回=¥36,800) の1割強である。特に中間値の測定は採取対象者の負担を軽減し、効率的な末梢血幹細胞採取を可能にするだけでなく、前述のように削減可能な各種消耗品のコストに見合う、あるいはそれ以上の効果が期待できるものと考えられる。

本研究では対象を自家末梢血幹細胞採取として解析したが、できるだけ短時間で効率的な採取を行うことは、健常人を採取対象とした同種末梢血幹細胞採取においてより求められる。ドナーの身体的、精神的負担を軽減するだけでなく、pre 値が低値である場合<sup>11)~13)</sup> や、患者体重がドナー体重を大幅に上回る場合<sup>14)</sup> には、ドナーの処理血液量と採取回数が2回に限られること<sup>15)16)</sup> にも留意する必要がある、特に採取途中での中間値による CD34 陽性細胞数の評価は重要であると考えられる。

## 結 語

末梢血幹細胞採取において、目標とする CD34 陽性細胞数を効率的かつ的確に確保するためには、中間値の測定による処理血液量の決定が有用であり、患者の身体的、精神的負担の軽減に繋がると考えられた。

著者の COI 開示：本論文発表内容に関連して特に申告なし

## 文 献

- 1) 青 雲, 飯田美奈子, 鈴木律朗, 他: 血縁造血幹細胞 (骨髄・末梢血) ドナーの声. 日本造血細胞移植学会雑誌, 1: 6—14, 2012.
- 2) Hsu JW, Shaw BE, Kim S, et al: Collection of peripheral blood progenitor cells in 1 day is associated with decreased donor toxicity compared to 2 days in unrelated donors. *Biol Blood Marrow Transplant*, 26: 1210—1217, 2020.
- 3) Kanda Y: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZ' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant*, 48: 452—458, 2013.
- 4) 佐藤典宏, 茂木祐子, 上田恵里奈, 他: 末梢血幹細胞採取における採取前 CD34 陽性細胞数測定の有用性. 日本輸血細胞治療学会誌, 45: 436—441, 1999.
- 5) Diaz MA, Garcia-Sanchez F, Lillo R, et al: Large-volume leukapheresis in pediatric patients: pre-apheresis peripheral blood CD34+ cell count predicts progenitor cell yield. *Haematologica*, 84: 32—35, 1999.
- 6) Kozuka T, Ikeda K, Teshima T, et al: Peripheral blood circulating immature cell counts predict CD34+ cell yields in G-CSF-induced PBPC mobilization in healthy donors. *Transfusion*, 44: 526—532, 2004.
- 7) Fu P, Bagai RK, Meyerson H, et al: Pre-mobilization therapy blood CD34+ cell count predicts the likelihood of successful hematopoietic stem cell mobilization. *Bone Marrow Transplant*, 38: 189—196, 2006.
- 8) Okano A, Ashihara E, Shimazaki C, et al: Predictive parameters for granulocyte colony-stimulating factor-induced peripheral blood stem cell mobilization. *J Clin Apheresis*, 23: 171—177, 2008.
- 9) 樋口浩二, 高野勝弘, 山中浩代, 他: 精度の高い末梢血幹細胞採取用収量予測計算式の構築. 日本輸血細胞治療学会誌, 65: 793—799, 2019.
- 10) Jacob RP, Walsh EM, Maslak PG, et al: A simplified CD34+ based preharvest prediction tool for HPC(A) collection. *Transfusion*, 61: 1525—1532, 2021.

- 11) Suzuya H, Watanabe T, Nakagawa R, et al: Factors associated with granulocyte colony-stimulating factor-induced peripheral blood stem cell yield in healthy donors. *Vox Sang*, 89: 229–235, 2005.
- 12) Bailén R, Pérez-Corral AM, Pascual C, et al: Factors predicting peripheral blood progenitor cell mobilization in healthy donors in the era of related alternative donors: Experience from a single center. *J Clin Apheresis*, 34: 373–380, 2019.
- 13) Martino M, Gori M, Moscato T, et al: Challenge to Predict Mobilized Peripheral Blood Stem Cells on the Fourth Day of Granulocyte Colony-Stimulating Factor Treatment in Healthy Donors: Predictive Value of Basal CD34+ Cell and Platelet Counts. *Biol Blood Marrow Transplant*, 25: 1586–1591, 2019.
- 14) Billen A, Madrigal JA, Szydlo RM, et al: Female donors and donors who are lighter than their recipient are less likely to meet the CD34+ cell dose requested for peripheral blood stem cell transplantation. *Transfusion*, 54: 2953–2960, 2014.
- 15) 日本骨髄バンクホームページ：非血縁者間末梢血幹細胞採取マニュアル ホームページ版，2019。  
[https://www.jmdp.or.jp/documents/file/04\\_medical/f-up03a-201908.pdf](https://www.jmdp.or.jp/documents/file/04_medical/f-up03a-201908.pdf) (2023年2月現在)。
- 16) 日本造血・免疫細胞療法学会：造血細胞移植ガイドライン 造血幹細胞採取 (第2版)，2022。

## EFFICIENT PERIPHERAL BLOOD STEM CELL HARVEST BASED ON THE NUMBER OF CD34+ CELLS IN THE INTERMEDIATE COLLECTION BAG

*Hiroyuki Itagaki, Chie Nakashioya, Mitsuaki Imaizumi, Chihiro Yoshikawa, Tatsuya Sugimoto and Masako Toyosaki*

Department of Blood Transfusion Service, Tokai University Hospital

### **Abstract:**

In this study, we verified whether measuring the number of CD34+ cells in the intermediate collection bag (hereinafter referred to as intermediate value) to determine the blood processing volume of the peripheral blood stem cell harvest contributes to appropriate collection and reduces patient burden. The study was conducted using 75 autologous peripheral blood stem cell harvests performed from January 2019 to December 2020. We confirmed the correlation between intermediate value and the number of CD34+ cells in the collection bag after harvest (hereinafter referred to as final value) ( $r=0.953$ ) and checked the ratio of final values to the predicted value obtained from a regression equation substituting the intermediate values. The results showed that 59 cases (79%) were more than 80%, confirming the reliability of the intermediate values. The reduction in harvest time was analyzed in 59 cases in which collection was completed in one day. A median time reduction of 95 minutes was observed in 53 cases (90%) compared to those in which 250 ml/kg of blood was collected for processing. These results suggest that measurement of the intermediate value can efficiently and accurately ensure the target cell count and reduce patient burden.

### **Keywords:**

peripheral blood stem cell harvest, CD34+ cell, predicted value