

－ 広島大学病院輸血療法マニュアル －
第 14 版（2017. 3）

発行：広島大学病院輸血療法委員会

初版（2004. 3）

第 2 版（2005. 3）

第 3 版（2006. 3）

第 4 版（2007. 3）

第 5 版（2008. 3）

第 6 版（2009. 3）

第 7 版（2010. 3）

第 8 版（2011. 3）

第 9 版（2012. 3）

第 10 版（2013. 3）

第 11 版（2014. 3）

第 12 版（2015. 3）

第 13 版（2016. 3）

	内線番号	備考
1. 輸血部		
部長 (PHS)	5581 2389	藤井輝久 院内連絡用
受付 輸血部PHS	5580 2025	輸血に関する問い合わせ 検査
輸血検査	5582 2082	輸血検査に関する問い合わせ 野間技師
自己血貯血	2228	平野看護師長
RM	3341	山崎尚也（輸血部医師）
2. 病院		
代表(交換)	19	月～金 8:30～17:30
総務グループ	5015	曝露事故・労務災害時
時間外受付	5092	時間外
肝臓G	2716	時間外は2715
HIV	5580	時間外は藤井携帯080-5624-2860
医事グループ		
医科外来担当	5062	
入院担当	5065	
ICU	5586	輸血中・直後の緊急事態
専任RM	5933	

目 次

1. 輸血実施の流れ	4
2. 輸血同意書・輸血検査	5
3. 輸血前後の感染症検査	10
4. 輸血製剤のオーダー	12
5. 製剤の搬出・搬送	15
6. 輸血施行前までの製剤の保存	17
7. 輸血実施手順	18
8. 回収・転用・廃棄	22
9. 輸血の副作用の対応	24
10. 緊急輸血について	26
11. HLA適合血小板・洗浄血小板について	28
12. 自己血輸血の種類と適応	27
13. 自己血輸血（貯血式）について	28
14. 貯血式自己血採血手順	33
15. 同種造血幹細胞移植手順	36
16. 遡及調査の対応	40
17. 特定生物由来製品使用時の対応	42
18. 輸血の適応基準	43
19. 実際の輸血方法	46
20. 不適合輸血の対処法	47
21. 輸血療法委員会	48
22. 巻末資料	

1. 輸血実施の流れ

- ① **輸血療法同意書の取得** * 詳細は2-1. 輸血の説明と同意(同意書)を参照。
当該患者に本院で初めて輸血(自己血も含む)を行う前には、本院の書式の輸血同意書で患者の同意を得る。頻回に輸血が必要な場合、**入院毎および3ヶ月に1回程度の期間毎に同意書の再取得が必要**である。
- ↓
- ② **輸血検査、輸血製剤オーダー** * 詳細は2-3. 輸血検査、血液製剤のオーダー方法, 4. 輸血製剤のオーダーを参照。
- 原則として**異なる時期**(同日で検体採取時間をずらす場合、**異なる採血者**が望ましい)で採血検体を2つ提出し、血液型確定を行う。
 - 不規則抗体検査は術前1週間以内に1回のみ行う。
 - クロスマッチ(輸血前の保管検体としても使用)、輸血前ウイルス検査を行う。
- 『血液製剤依頼指示』でオーダーし、「緊急」や「時間外(17:00~翌8:30)」の場合、オーダーに加えて輸血部へ電話連絡(内線5580, 6226又はPHS 2029)をする。手術の場合はT&Sの対応とし、必須と予備に分けてオーダーする。
- ↓
- ③ **血液搬出・搬送** * 詳細は5. 製剤の搬出・搬送を参照。
搬出者(資格は不問)と輸血部職員とで確認を行い、搬出台帳に記載する。**製剤が不要となった場合、搬出の有無に関わらず、速やか(遅くとも1時間以内)に輸血部へ電話連絡**(内線5580, 6226)をする。
- ↓
- ④ **端末による実施前確認入力** * 詳細は7. 輸血実施手順を参照。
携帯端末(PDA)を用い(ノートパソコンでも可)、**ベッドサイド**で『輸血認証画面』を開き、実施者、確認者、患者、製剤(血液型、製剤種、製剤番号)をバーコードで読み取り、**実施済画面を確認後直ちに輸血**を行う。
- ↓
- ⑤ **輸血開始後の観察(輸血開始後5分、15分間)** * 詳細は7-3. 輸血開始後の注意を参照。
輸血開始後5分間は原則ベッドサイドで観察する。**副作用発現時は輸血部に電話連絡**(内線5580, 6226)し、副作用の状況を知らせ、対処する。
- ↓
- ⑥ **製剤の回収・転用** * 詳細は8. 回収・転用・廃棄を参照。
使用済み輸血製剤を全て輸血部が回収する。
- ↓
- ⑦ **輸血後感染症検査** * 詳細は3. 輸血前後の感染症検査を参照。
輸血後3ヶ月を目安に**輸血後ウイルス検査**を行う。
繰り返し頻回輸血を行う場合には、3ヶ月に1回定期的に検査を実施する。

2. 輸血同意書・輸血検査

2-1. 輸血の説明と同意（同意書）

- 自己血同種血に関わらず輸血を行うにあたって、必ず文書、小冊子（各病棟・部門に配布済み）にて患者に説明し、同意を得る。なお他院で既に輸血の同意があった場合も、本院で輸血の際には同意が必要となる。
- 本院の同意書（巻末資料①）は端末文書作成ツールに格納されているが、『血液製剤依頼指示』時に、“同意書” [未] とした場合【確定】ボタンを押すと自動的に起動もする。
- 印刷し患者にサインをもらい、コピーをスキャナー依頼し、電子カルテに保管する。患者には原本を渡す（手術時タイムアウトで絶対必要）。また端末で輸血用血液をオーダーする際、該当のチェックボックスをクリックする。輸血療法同意書は緊急時の場合、事後承諾や患者家族の同意でも可。
- 入院患者は退院時に、「輸血後感染症のお知らせ」（詳細は後述）を渡すことも説明し、入院カルテに綴じてある「輸血後感染症のお知らせ」の余白にサインをする。
- 原則1手術につき1回取得を行う。血液内科・血液小児科などのように、入院・外来の区別なく頻回輸血を行う場合には、入院毎および3ヶ月に1回程度の期間毎に輸血同意書の再取得が必要である。

《輸血療法同意書》（同種血/自己血）

登録 No:	輸血療法同意書(同種血/自己血) *この同意書は緊急時を除き、患者さんご本人またはご家族等に対し、輸血を行なう前に作成します。 *手術毎または入院毎に取得します。但し、再生不良性貧血、白血病など反復輸血が必要な患者さんの場合は3ヶ月に1回再取得します。 *同意署名を頂いたものを原本とし患者さんに渡します。コピーを電子カルテにスキャン取り込みします。																		
氏名:																			
生年月日、性別:																			
臨床科:																			
年月日:																			
広島大学病院長 殿																			
私はこのたび、下記の項目について説明を受け、わからない点について質問する機会も得て、内容を十分理解いたしました。																			
1. 治療に関し輸血が必要なこと、また予定される輸血の種類と量 (該当製剤の□にチェックを入れて、予定される輸血量を必ず記入)																			
<table border="1"><tr><td><input type="checkbox"/>赤血球製剤</td><td>単位</td><td>・</td><td>m l</td><td><input type="checkbox"/>血小板製剤</td><td>単位</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/>新鮮凍結血漿</td><td>単位</td><td></td><td></td><td><input type="checkbox"/>自己血</td><td>単位</td></tr><tr><td><input type="checkbox"/>その他</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>・ m l</td></tr></table>		<input type="checkbox"/> 赤血球製剤	単位	・	m l	<input type="checkbox"/> 血小板製剤	単位	<input type="checkbox"/> 新鮮凍結血漿	単位			<input type="checkbox"/> 自己血	単位	<input type="checkbox"/> その他					・ m l
<input type="checkbox"/> 赤血球製剤	単位	・	m l	<input type="checkbox"/> 血小板製剤	単位														
<input type="checkbox"/> 新鮮凍結血漿	単位			<input type="checkbox"/> 自己血	単位														
<input type="checkbox"/> その他					・ m l														
2. 輸血により予測される効果および危険性（副作用）																			
3. 輸血しない場合の危険性及び代替療法の有無																			
4. 輸血による肝炎ウイルス(HBV, HCV など)やエイズウイルス(HIV)などの感染の可能性と輸血前後にそれらの感染症検査を受けることについて																			

(※上記は輸血療法同意書の一部を拡大掲載)

2-2. 輸血検査の概要

- 輸血検査は、A B O式オモテ・ウラ試験，R h Dの判定を行って患者血液型を確定すると共に，不規則抗体スクリーニング検査を行うことである。また本院で輸血未施行の患者に輸血を行う場合には，2回血液型検査を行い血液型の確定をしておく。
- Rh式血液型不適合妊娠の出産時において，妊婦に抗Dヒト免疫グロブリン投与を考慮する際も同様に，2回血液型検査を行いR h D陰性であることを確認しておく。
- 輸血が確定している場合には，輸血前に「クロスマッチ」または「クロスマッチセット」をオーダーし，輸血が不確定もしくは手術予備の場合には「クロスマッチ（手術予備）」をオーダーし検体を提出する。FFP，血小板輸血の場合も検体保管のためクロスマッチの検体を提出する。
- 不規則抗体の出現時には輸血部より担当医宛に患者さん用の携帯カードを送り，担当医は患者さんへカードを渡して説明を行う。不規則抗体に関する問い合わせは輸血部へ。

2-3. 輸血検査、血液製剤のオーダー方法

- 輸血未施行の患者では，輸血前に必ず「初回血液型1回目」および「初回血液型確定」検査をオーダーする。
- 輸血製剤オーダー時には「クロスマッチ」または「クロスマッチセット」検査をオーダーする（初回血液型確定検査とクロスマッチ（またはクロスマッチセット）検査は同時に採血した検体で良い）。
- 本院での血液型が確定している患者では，輸血前に「クロスマッチ」または「クロスマッチセット」の検査をオーダーする（輸血前検体ストックのため）。また輸血後は「不規則抗体スクリーニング」（または「クロスマッチセット」）で不規則抗体の出現の有無を調べる。
- 『血液製剤依頼指示』でオーダーする。「緊急」や「時間外（17：00～翌8：30）」の場合，オーダーと併せて輸血部への電話連絡（内線5580，6226）をする。
- 自己血以外の赤血球製剤の場合，【確定】後『輸血検査』を起動し，[クロスマッチセット]を選択・確定する。不要な場合は【閉じる】を選択する。検体ラベルを印刷して採血する。

《血液製剤依頼指示画面》

血液製剤依頼指示

依頼血液型: A 型 Rh+ 血液型が不明の場合、採血時期の異なる2回の血液型確認が必要です。

緊急

患者プロフィール情報

患者プロフィール 詳細

本人血液型: A 型 Rh+

輸血症(最新):

不規則抗体

検査日: 抗Le-b選ぶ

身長・体重: 160.00 cm 62.00 kg

検査結果(最新)

感染症	結果	日付	感染症	結果	日付
TPHA			TB		
RPR			FTA-ABS		
Hbs抗原			e抗原		
HCV抗体	(+)				
ツ反					
HIV					
HRS					
MRSA					

連絡先

※当日オーダーは必ず輸血部(5580)に連絡して下さい。

指示継続

同意書 済 未

《患者血液型確定が行われているかの確認方法》

確認方法は以下に示す2パターンがある。

- ①『輸血製剤オーダー画面』で患者プロフィール情報の『詳細ボタン』を押す。

外来 ID:0077552230 国保3本(30%)

テスト カンジャ1

テスト 患者1 40歳2ヶ月 A型 Rh(+) ---cm ---kg

血液製剤依頼指示

依頼血液型: A 型 Rh+ 血液型が不明の場合、採血時期の異なる2回の血液型確認が必要です。

緊急

患者プロフィール情報

患者プロフィール 詳細

本人血液型: A 型 Rh+

輸血症

血液型: A Rh+

最新血液型検査日: 2012年01月17日

最新抗体登録日: 年月日

最新抗体検出日: 2012年04月04日

T & S登録日: 年月日

T & S期限: 年月日

輸血症	有	2014年03月08日
妊娠歴	無	
自己血輸歴	無	
血液分画歴	無	

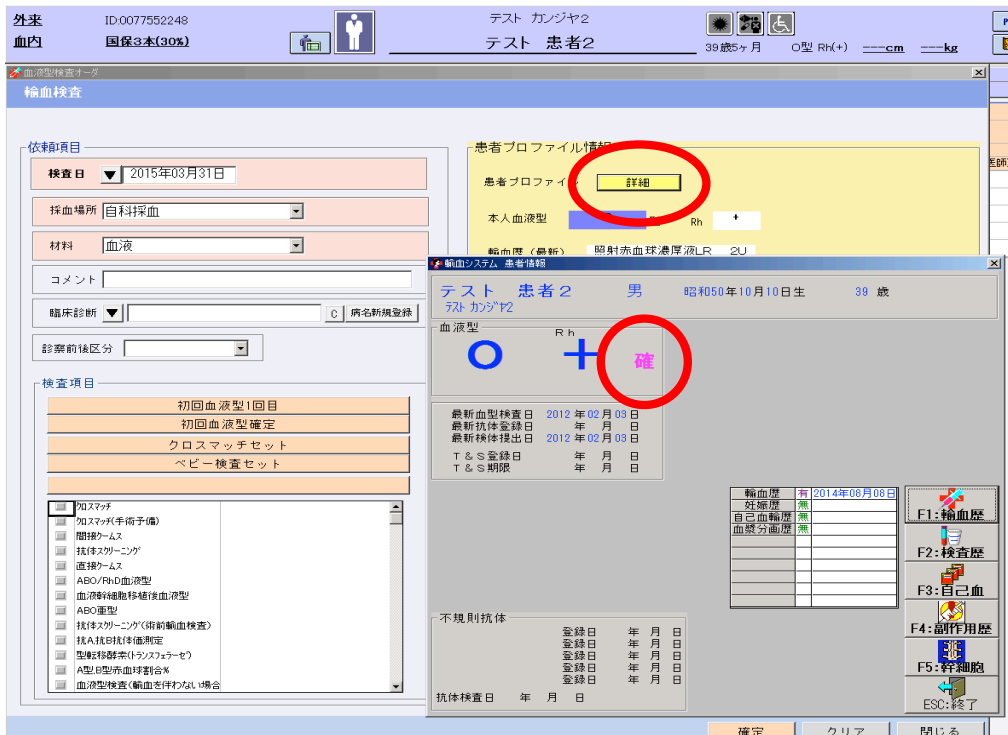
不規則抗体

抗体検査日: 年月日

指示継続

同意書 済 未

②『輸血検査オーダー画面』で患者プロフィール情報の『詳細ボタン』を押す。



※患者血液型の横に『確』が無い場合は血液型検査が1回しか行われていないため、追加で初回血液型確定の検査が必要である（例：確認方法①の場合は『確』が無い場合初回血液型確定検査が必要）。また、オーダー画面を展開したのみで示される血液型は初回血液型確定検査の有無は不明であるため、本院で初めて輸血を行う際には必ず『詳細ボタン』を押し、確認が必要である。

2-4. 輸血後の輸血検査再検時期

- 赤血球輸血を1回のみ施行した患者
1ヶ月後に「不規則抗体スクリーニング」をクリックし、検査オーダーする。
- 頻回に輸血している患者（週1回以上、主に血液内科、小児血液科）
輸血の安全性を高めるため、1週間毎の不規則抗体スクリーニング検査を施行する必要がある。輸血前または輸血製剤オーダー時に「クロスマッチセット」をクリックし、検査オーダーする。

2-5. 患者の血液型の確定

- 輸血検査画面で「初回血液型 1 回目」と「初回血液型確定」検査をオーダーして採血検体を提出する。
- 他院で血液型判定がされている場合でも、**本院にて 2 回検査しない限り、血液型が確定されることはない。**
- 原則として異なる時期に 2 回の採血検体で血液型確定を行う。（患者検体の取り違いを防ぐために非常に重要）
- 同日中に 2 回の採血検体を提出せざるを得ない場合、異なる時間に採血した検体を提出する。この際、**異なる採血者**で採血することが望ましい（2016 年度患者検体の取り違い事案発生のため）。同一ルートからの採血でも可。
- 血液型の確定がされない場合は、患者には O 型赤血球を輸血する。血小板製剤、FFPは血液型確定後輸血を行う。
- 『初回血液型確定』検査が実施されない限り、**患者と同型の製剤を支給することは出来ない。**システム上「初回血液型 1 回目」の検査実施のみでも患者プロフィール情報に血液型が表示されてしまうが、血液型は確定していないことに注意する。そのため緊急時には O 型赤血球が支給される。

《輸血検査画面》

輸血検査画面のスクリーンショット。画面には「依頼項目」と「患者プロフィール情報」の2つの主要なセクションがあります。

依頼項目（左側）:

- 検査日: 2012年02月24日
- 採血場所: 内科採血
- 材料: 血液
- コメント:
- 臨床診断:
- 検査項目:
 - 初回血液型1回目
 - 初回血液型確定
 - クロスマッチセット
 - ベビー検査セット
 - 加スマチ
 - 加スマチ(手術予備)
 - 間接カース
 - 抗体スクリーニング
 - 直接カース
 - ABO/RhD血液型
 - ABO重型
 - 抗体スクリーニング(術前輸血検査)
 - 抗A抗B抗体価測定
 - 型転移酵素(トランスフェラーゼ)
 - A型B型赤血球割合%
 - 血液型検査(輸血を伴わない場合)
 - その他の血液型

患者プロフィール情報（右側）:

- 患者プロフィール: 詳細
- 本人血液型: **O 型 Rh +** (この部分が赤い枠で囲われ、赤い矢印が注釈ボックスを指している)
- 輸血歴(最新): 照射赤血球濃厚液LR 2U
- 不規則抗体:
- 検査日:
- 身長:
- 検査結果:

HbS抗体									
HbS抗体									
HCV抗体									
HCV-RNA定量	org								
HCV-RNA定量	hi								
HCV-RNA定性									
HIV抗体									
HIVRNA定量									

注釈ボックス（赤い点線枠）:

ここを見るだけでは血液型が確定しているかは確認できないため、『詳細ボタン』をクリックして『確』が付いているか確認すること。

画面下部には「確定」「クリア」「閉じる」のボタンがあります。

3. 輸血前後の感染症検査

3-1. 輸血前の採血項目

- 同種血輸血を施行する際、同意書にて、HBV、HCV、HIVのウイルス検査を患者が承諾した場合には、輸血前に以下の検査を行う。また輸血後にも原則、これらの感染症検査を行う点についても患者の同意を得ておく。

＜輸血前＞	項目
B型肝炎	HBs抗原, HBs抗体, IgG-HBc抗体
C型肝炎	HCV抗体
HIV感染症	HIV抗体 (CLEIA)

- 全て院内で測定可能であり、端末オーダー画面の【検体検査】→【ウイルス】→【輸血前ウイルスセット】にてオーダーする。

3-2. 輸血前の検体保管

- 自己血以外は「クロスマッチ」検体を必ず提出し、その検体を約1年間輸血部で凍結保管する。遡及調査（第16章参照）の場合やPCR検査など詳細な検査が必要な場合に使用する。
- この件も同意書に記載してあるので、同意書を取得する際に患者に説明する。

3-3. 輸血後の採血項目

- 輸血後にHBV、HCV、HIV感染症に関する検査項目と採血時期は以下の通り。

＜輸血後＞	項目	採血時期
B型肝炎	HBs抗原	輸血後3ヶ月
C型肝炎	HCVコア抗原（外注検査）	輸血後3ヶ月
HIV感染症	HIV抗体 (CLEIA)	輸血後3ヶ月

- 端末オーダー画面の【検体検査】→【ウイルス】→【輸血後ウイルスセット】にてオーダーする。
- 繰り返し頻回輸血を行っている患者では、3ヶ月に1回定期的に上記検査項目を行う。

3-4. その他注意点

- 輸血前後の感染症検査を行う場合には病名漏れのないよう、“…感染症の疑い”と病名をつける。
- 患者に輸血後に感染症検査を実施する必要があることを理解して頂くために、輸血前にその意義を説明する。
- 「血液製剤適合票」を貼付した「輸血感染症検査のお知らせ」台帳（P11参照）を、退院時に患者に渡す。渡せない場合には、後日、患者宅へ郵送される。
- **退院後、本院および他院への受診予約がない患者においては、**本院血液内科にて輸血後感染症検査を実施することを併せて説明する。
- 入院中に最終輸血から3ヶ月経過した場合、その時点で感染症検査を行う。

《輸血後感染症のお知らせ》台帳

～輸血後感染症検査のお知らせ～

I.D
氏名
生年月日
科・病棟

下記の日に本院にて輸血を施行されました。輸血後1～3ヶ月後に右下にある感染症検査を行って頂き、当該輸血による感染症がないかどうかご確認ください。
他院を受診される場合も、この用紙を担当医にお見せ頂き検査を行ってください。

	項目	検査時期
B型肝炎	HBs抗原 またはHBV-DNA	輸血後3ヶ月
C型肝炎	HCVコア抗原	輸血後1～3ヶ月
HIV感染症	HIV抗体	輸血後2～3ヶ月

血液製剤適合票のシールを貼付してください	血液製剤適合票のシールを貼付してください
血液製剤適合票のシールを貼付してください	血液製剤適合票のシールを貼付してください
血液製剤適合票のシールを貼付してください	血液製剤適合票のシールを貼付してください
血液製剤適合票のシールを貼付してください	血液製剤適合票のシールを貼付してください
血液製剤適合票のシールを貼付してください	血液製剤適合票のシールを貼付してください
血液製剤適合票のシールを貼付してください	血液製剤適合票のシールを貼付してください
血液製剤適合票のシールを貼付してください	血液製剤適合票のシールを貼付してください

〈担当医の方へ〉

厚生労働省の通知及びガイドラインに従い、本院では輸血後の感染症検査を行い、輸血感染症の早期発見に努めています。先生方も事情をご理解頂き、患者様のご希望があれば上記感染症検査を行って頂きますようお願いいたします。
お問い合わせ先：広島大学病院 輸血部 082-257-5582

4. 輸血製剤のオーダー

4-1. 輸血用血液の種類（表1）

- 本院に入庫される血液センターの赤血球・血小板製剤は全て放射線照射済みである（新鮮凍結血漿のみ放射線照射されていない）。

表1. 輸血部で取り扱う輸血製剤一覧

製剤名		略号	貯法	有効期間	単位(量)	価格(円)
常備血	照射赤血球液	Ir-RBC-LR	2~6℃	採血後21日	1 (140ml)	8,864
					2 (280ml)	17,726
	新鮮凍結血漿	FFP-LR120 FFP-LR240 FFP-LR480	<-20℃	採血後1年	1 (120ml)	8,955
2 (240ml)					17,912	
4 (480ml)					23,617	
特殊血	照射洗浄赤血球液	Ir-WRC-LR	2~6℃	製造後48hr	1 (140ml)	10,036
					2 (280ml)	20,072
	照射合成血	Ir-BET-LR	2~6℃	製造後48hr	1 (150ml)	14,065
					2 (300ml)	28,128
	照射濃厚血小板	Ir-PC	20~24℃ 要振盪	採血日含め 4日間	1 (20ml)	7,836
2 (40ml)					15,671	
5 (100ml)					39,900	
10 (200ml)					79,478	
照射濃厚血小板HLA	Ir-PC-HLA	20~24℃ 要振盪	採血日含め 4日間	15 (250ml)	119,204	
				20 (250ml)	158,938	
				10 (200ml)	95,547	
					15 (250ml)	143,138
					20 (250ml)	190,543

(2017年3月現在)

4-2. 輸血製剤の請求の概要

- 端末の「血液製剤依頼指示画面」でオーダーする。「緊急」や「時間外（17：00～翌8：30）」の場合は、オーダーと併せて輸血部に電話連絡（内線5580またはPHS2029）をする。
- 手術の場合は、**使用日前日（休日を挟む場合には休前日）の15:00までに端末でオーダーする。**自己血以外の製剤をオーダーする場合、クロスマッチが必要となるため、その検査オーダーおよび患者検体の提出も行う。
- 手術必須分のオーダーで赤血球製剤のオーダーが10単位を超える場合には、まずは10単位分のみのクロスマッチを実施し出庫する。その後追加分のクロスマッチを行い、順次出庫する。
- 採取した自己血も使用する場合には、「血液製剤依頼指示画面」でオーダーしないと出庫できない。

- システム障害などで端末が使用できない時間帯の輸血血液の請求は、手書きの伝票対応となる。患者のID番号、患者名、科、病棟名、担当医名、連絡先（担当医）を、もれなく正確に記載する。
- オーダー確定後、変更または中止したい場合には輸血部に連絡し、端末のオーダー記録を変更する。
- 緊急時の輸血は、別章を参考のこと。

《血液製剤依頼指示画面》

輸血製剤依頼指示(特権) - テスト 5以上0007790192

血液製剤依頼指示

依頼血液型 B 型 Rh 血液型が不明の場合、採血時期の異なる2回の血液型確認が必要です。

使用予定日時: / /

使用場所:

臨床状態:

術式: [検索]

臨床診断: [病名新規登録]

使用目的:

製剤種

照射赤血球濃厚液 単位数:

新鮮凍結血漿

照射血小小板

照射洗浄赤血球

白血球

照射HLA適合血小小板

照射合成血

照射解凍赤血球濃厚液

照射人全血液

製剤コメント

↓追加 変更決定 削除

製剤種	単位数	入庫	コメント

輸血検査: / / [日付を入力した後、【確定】をクリックすると検査オーダーができます。]

予想出血量: ML

製剤コメント:

同意書: 済 未

指示継続:

緊急

患者プロフィール情報

患者プロフィール: [詳細]

本人血液型: B 型 Rh -

輸血歴(最新):

不規則抗体

検査日: [詳細は患者プロフィールの【詳細】ボタンをクリックして下さい。]

抗Le-b選ぶ:

身長・体重: 160.00 cm 62.00 kg

検査結果(最新)

感染症	結果	日付	感染症	結果	日付
TPHA			TB		
RRR			FTA-ABS		
HBs抗原			e抗原		
HCV抗体	(+)				
ツ反					
HIV					
HRS					
MRSA					

連絡先:

※当日オーダーは必ず輸血部(5580)に連絡して下さい。

指示継続:

[継続] [確定] [閉じる]

4-3. オーダー時の注意事項

- 赤血球製剤をオーダーした場合には、交差適合試験用として製剤の単位数に応じた量のEDTA血を輸血部に提出する。
- 稀な血液型（RhD陰性など）や不規則抗体陽性例の輸血は通常よりも搬出までに時間を要するため、余裕を持って申し込む。

4-4. クロスマッチ用検体

- 輸血製剤をオーダーした場合、輸血検査画面で「クロスマッチ」または「クロスマッチセット」を選択して検体ラベルを発行し、そのラベルを貼ったスピッツで検体を提出。但し端末が使用できない場合または緊急時などは、スピッツに手書きラベルを貼った検体でも受け付ける。
※赤血球製剤以外の製剤では交差適合試験は省略されるが、輸血前検体の確保のためにクロスマッチ血は必要である。
- 頻回に輸血が行われる場合は「クロスマッチセット」を週1回オーダーし、患者検体を提出する。
- クロスマッチ用検体は、「初回血液型1回目」セットオーダー時と別時期に採血された検体を提出する。
- 「初回血液型1回目」の採血検体と同日中にクロスマッチ用検体を提出せざるを得ない場合、異なる時間に採血した検体を提出する。この際、**異なる採血者**で採血することが望ましい（昨年度患者検体の取り違い事案発生のため）。同一ルートからの採血でも可。
- 患者の手術中に交差適合試験用検体を採取した場合、輸血部に電話連絡後、搬送EVで検体を提出する。対象は手術中の患者で、24時間対応。

5. 製剤の搬出・搬送

5-1. 搬送者

- 輸血製剤の搬送者の職種は問わない。5-2. の手順が守られれば、医師、看護師、検査技師、看護補助者、メッセンジャーなども製剤搬送を行うことができる。

5-2. 製剤の搬出・搬送手順

- 輸血部から製剤搬出時、下記事項を搬送者と輸血部職員の2人以上で、必ず声を出して確認し、血液搬出台帳に記入する。
記入項目：搬出日時、患者名、科・病棟名、製剤名、製剤番号（シール貼付も可）、外観、搬出者名、引渡者名、搬送
- 『血液製剤適合票』（製剤に貼付されている）と輸血製剤を受け取り、輸血製剤専用バッグに入れて搬出する。
- 手術センター、SICU（診療棟4階）への赤血球製剤搬送は専用の保冷BOXを使用する。
- 搬送者は各部門・病棟において医師又は看護師と、製剤名、単位数（本数）、患者名を血液製剤適合表（製剤に貼付）で確認して製剤を渡す。
※搬送者が医師又は看護師である場合、上記は省略される。

5-3. 手術センター（診療棟4階）への輸血製剤搬送について

- 必要時に輸血部（5580）まで電話連絡し依頼する。
- 術中に手術部外にいる医師に依頼してオーダーされた製剤については、請求内容が間違っている可能性があり、輸血製剤の取り違えを防止する観点から搬送は行わない。
- <赤血球製剤>準備ができ次第、輸血部から依頼者に電話連絡後、保冷BOXに製剤を入れて製剤を搬送EVで搬送する。
- <血小板製剤及び新鮮凍結血漿>準備ができ次第、輸血部から依頼者に電話連絡後、搬送バッグに製剤を入れて搬送EVで搬送する。
- 依頼者は、搬送の連絡を受けたら搬送EVから保冷BOXおよび搬送バッグを取り出し、それらの外部に添付されている照合票の患者氏名・IDを確認する。
- 各手術室に搬送後、照合票の内容に間違いがないことを確認した後、照合票の受取人欄にサインをする（1名で可）。

5-4. 輸血部職員・メッセンジャーによる手術センター（診療棟4階）以外への輸血製剤搬送について

1) 外来の場合

- （赤血球製剤の場合：クロスマッチ検体提出後）、必要時に輸血部へ電話連絡する。
- 搬送する時間は、平日の8:30から17:00。依頼があれば随時搬送を行う。

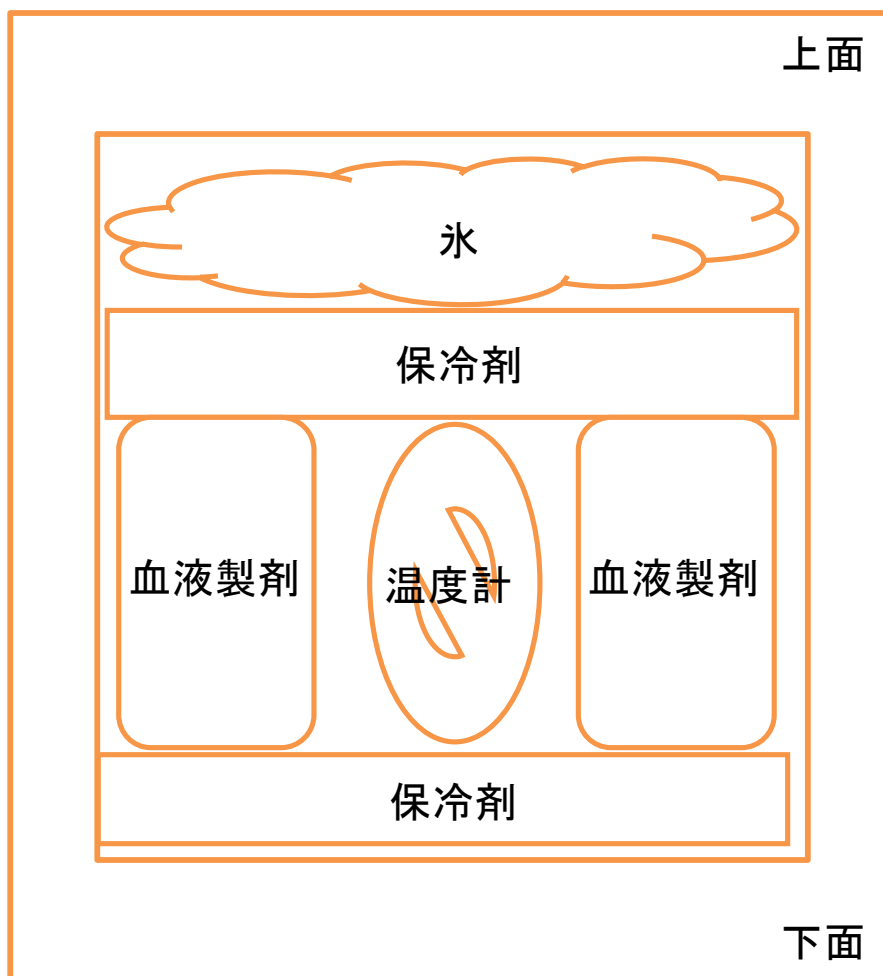
2) 病棟の場合

- 定時搬送を希望する場合、担当医はオーダー時に搬出時間（9：00、10：00、14：00、15：00）をコメント欄に記入する。
- 病棟で看護師は、受け取り確認後にサインし、担当医に連絡する。
- 病棟での保管はできない（各病棟の冷蔵庫保管は禁止）ので、早急に（1時間以内に）使用を開始し、輸血を無駄にすることがないように注意する。

5-5. 緊急時の輸血製剤搬送について

- 血液型検査やクロスマッチの結果が待てない緊急時に限り、10-1. 緊急血の手順に従い、輸血部が輸血製剤を搬送する。
- クロスマッチ用検体を輸血部に持参でき、その結果を待てる場合は、輸血部受付で輸血製剤を受け取る。

輸血搬送用BOX



6. 輸血施行前までの製剤の保存

6-1. 一般病棟では輸血製剤の保存は出来ない。

- 搬出後 1 時間以内に使用開始し、使用出来ない場合には必ず輸血部へ返却する。手術部や高度救急救命センター/ICUなど、やむを得ない部署では6-2. の通り厳密に保管する。
- 製剤に点滴ルートを接続した状態で放置しない。

6-2. 輸血製剤の保存条件

A. 赤血球製剤：2～6℃の保冷库

- 専用の保冷库以外には保管しない。一般病棟にある冷蔵庫では保管出来ない理由としては、温度管理が適切ではない上に、製剤の取り違いの原因となるためである。
- 院内で洗浄した赤血球は洗浄後48時間以内に輸血を終了する。
- 赤血球製剤の分割は原則2分割とし、当該製剤の使用期限内であっても1週間以内に使用する。

B. FFP：解凍前は-20℃以下の冷凍庫に保管，解凍後は3時間以内に使用

- FFPの解凍器は限られた場所にしかないので，輸血部の解凍器を用いる。FFPの解凍は輸血部職員が行うので，**解凍希望時間（解凍に約20分を要す）をあらかじめ輸血部に電話連絡（内線5580，6226）**すること。なお溶解後3時間以内に使用を開始する。

C. 血小板製剤：室温（20～24℃），振盪機で振盪

- 病棟での血小板製剤一時保存用の振盪器は，温度管理がされていないことからできるだけ病棟での保管は避け，搬出後は速やかに輸血する。
- 血小板製剤の分割は原則2分割までとし，使用期限内に使用する。
- 製剤を分割した場合は，輸血前実施入力是最初の製剤で行う。2本目を使用する場合は2者で確認し，副作用の有無を含めてカルテ記載する。
- 上記保存条件を満たさない条件で保存した場合，輸血製剤の品質保証ができないので廃棄となる。

7. 輸血実施手順

7-1. 輸血実施前確認

- 輸血前に確認，照合を確実にするために，**ベッドサイド**で患者のリストバンドと製剤を**携帯端末（PDA）**（ノートパソコンでも可）による機械的照合を行う。（超緊急時や医療情報システムダウン時は除く。）
- 臨床現場における過誤輸血のほとんどがベッドサイドにおける最終的な患者確認の際のエラーであることから，これを徹底する。
- 実施者及び確認者IDバーコードは端末の【ナビゲーションマップ】→【共通】→【利用者ラベル】からバーコードラベルを発行可能。

7-2. 輸血照合手順

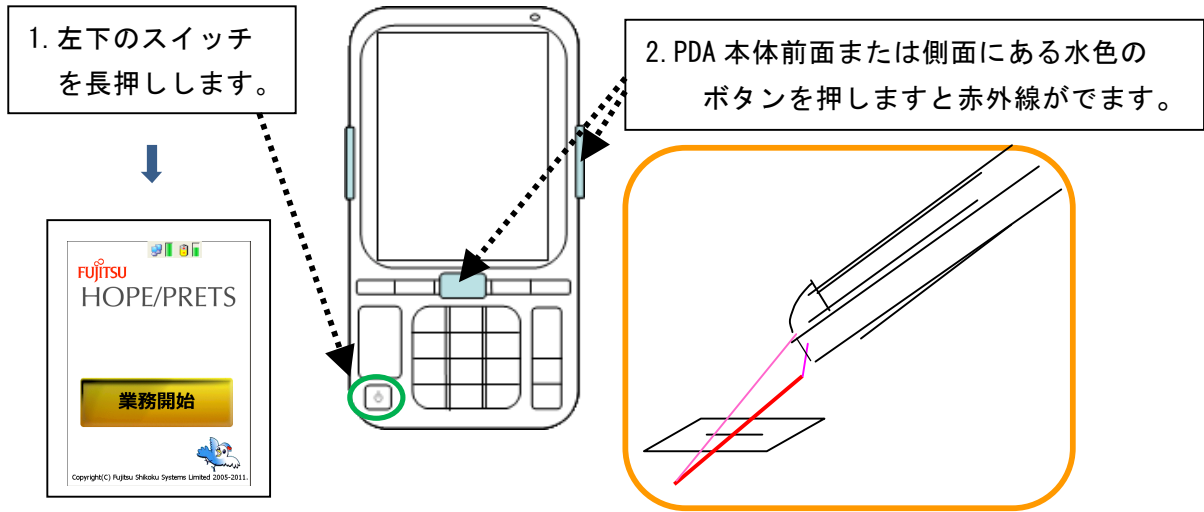
A. 電子照合システムが利用可能な場合（通常時）：医師または看護師が電子照合システムと照合を行うため，**輸血実施者は1人で可能**。

1. 患者に「氏名と生年月日」を名乗ってもらう（当該患者であることの確認）。
2. 輸血実施者は，**ベッドサイド**でPDA（ノートパソコンでも可）を使用して，『輸血認証』の画面より「輸血実施者・確認者ID，患者リストバンド，血液製剤3ヶ所（製剤の血液型，製剤種，製剤番号）」の各バーコードを連続して読み取り（3点照合），患者と共に照合結果を確認する（血液製剤が患者に準備されたものであることの確認）。
3. 輸血を開始する。

B. 電子照合システムが利用できない場合（超緊急時や医療情報システムダウン時など）：医師または看護師2名以上で照合を行うため，**輸血実施者は2人とする**。

1. 輸血実施者は，患者リストバンドに記載されている「患者氏名と生年月日」を2人で確認する（当該患者であることの確認）。
2. 輸血実施者は，「交差適合票の患者氏名」および「血液型，製剤種類，製造ロット番号」を2人で読み合わせて確認する（輸血の確認）。
3. 輸血を開始する。

《 図 1. PDAの起動 》



《 図 2. PDAの認証画面 》

輸血実施入力

実施入力画

各種バーコード読み取り画面

実施更新画

《 図 3. 輸血認証画面 》

- 画面の「認証結果」が『○』であれば、製剤と患者が間違っていないので輸血してもよい。逆に『×』が出た場合には、間違っている可能性があるので輸血をしてはいけない。
- 確認して確定ボタンを押した後再確認のためにバーコードを読んだ場合、『×』が出るので注意。不明な点は輸血部に電話で確認する（内線5580）。
- **ICU, NICU, SICUで輸血認証を行う場合にはAGSYS画面上で行う。**
- **手術部ではORSYS端末で輸血認証を行う。**
- システム障害時などで端末による実施前確認ができない場合は、2人以上のスタッフで確認・照合の上、輸血を行う。実施記録は端末に事後入力する。輸血記録シートまたはカルテ等に血液製剤製造番号の記載（シール貼付でも可）を必ず行う。

《 認証結果の表示マーク 》

表示マーク	認証結果の解釈
○未	認証ができたので確認に進む
×	当該患者に準備された製剤でない
!	異型の血液型でありコメント参照
●済	当該患者へ実施済

7-3. 輸血開始後の注意

- 輸血開始後5分は原則ベッドサイドにて観察する。また病棟基準階の場合、輸血施行を医師が行う場合、ベッドサイドから離れる際には担当看護師またはリーダーに輸血開始を連絡する。
- 輸血開始後5分経っても異常がない場合、輸血速度を速くしてもよい(5ml/分=300ml/時)。
- 輸血製剤に貼付している「血液製剤適合票」ラベルの「輸血後感染症のお知らせ」部分のシールをはがし、「輸血後感染症のお知らせ」台帳(参照: 3 輸血前後の感染症検査)に貼る。
- 輸血開始後5分、15分や終了時に患者の状態を確認し、経過表等に記録する。(具体的な方法は、巻末資料⑤参照)
- 輸血製剤が複数ある場合には**製剤どうしを連結管で繋いではいけない。**連結して輸血し、副作用が発現した場合、副作用の原因物質を特定できず、次回以降の輸血時に患者に重篤な副作用が発現する可能性がある。

7-4. 輸血後に行うこと

- 輸血製剤に貼付してある『血液製剤適合票』(巻末資料⑥)の〈副作用記録〉部分をはがし、『輸血製剤ラベル台帳』に貼付後、副作用の有無をチェックする。『輸血製剤ラベル台帳』は後日輸血部が回収する。
- 副作用が起きたら速やかに輸血部に連絡し対処する(参照: 9-4. 輸血副作用の調査)。またその記録をカルテなどに記載する。
- 輸血療法の実施記録を20年間保管することが法律により医療機関に義務づけられている[薬事法第68条の9]。
- 確実な記録保存のためにも輸血実施前確認を忘れないこと。

<手術センター(診療棟4階)へ搬送した輸血製剤>

- 副作用の有無を副作用報告ラベルに記載し、照合票に添付する(照合票がない場合、患者氏名を書いた紙に添付)。

《 血液製剤適合票ラベル 》

《 製剤ラベル台帳 》

血液製剤適合票 広島大学病院
輸血部 5580

使用日 2008年 8月 14日 受付番号 2008-00277-01 01 No. 77-10079-0 一内科

テスト Cンサオダ¹ **検査オーダ AB-**
不規則抗体 SC実施日: 年 月 日
連鎖形成 抗C抗体 抗E抗体

照赤血濃LR2 A+
45-0001-4002 有効期限 2008年 8月 30日

~輸血後感染症検査のお知らせ~ に貼ってください。
2008年 8月 14日
テスト 検査オーダ 薬 が輸血された製剤です。
照赤血濃LR2 製剤番号: 45-0001-4002

<副作用記録> 輸血ラベル台帳に貼ってください。
氏名: テスト 検査才 受付番号 2008-00277-01
製剤: 照赤血濃LR2 製剤番号: 45-0001-4002
副作用 無 有 → 内線5580にご連絡ください。

輸血部行き 輸血製剤ラベル台帳 輸血終了後に製剤からシールをはがしてこのシートに貼付してください。
副作用があった場合は輸血部(5580・6226)へ連絡してください。原因となった製剤パックは捨てないでください。

副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください	副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください
副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください	副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください
副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください	副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください
副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください	副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください
副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください	副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください
副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください	副作用の 無・有に○ して下さい →	血液製剤適合票のシールを貼付してください

8. 回収・転用・廃棄

8-1. 使用済み輸血製剤の回収

- 本院では厚生労働省の通知に従い、2009年より使用済み輸血製剤を全て輸血部が回収している。
- 回収手順は以下のとおりである。
 - (1) 1患者1バッグの輸血の場合
 - ① 輸血ルートを外していない製剤
 - * 輸血点滴セットのクレンメを閉めてルートを外す。翼状針や針が付いている場合はそれを外す。さらにクレンメよりバッグ側で一度結んでもよい。
 - ② 輸血ルートを外した製剤
 - * 輸血点滴セットがつないであった部分に、注射針（どのゲージでもよい）のキャップを差し込む。それができない場合には、清潔なポリ袋に入れて内容物が漏れ出ないように袋の口をきつくしばる。
 - (2) 1患者2バッグ以上の場合
 - * 針を外してポリ袋に一括して入れる。内容物が漏れ出ないように袋の口をきつくしばる。点滴セットがある場合にはクレンメを閉じて、点滴セットも入れるようにする。
- 指定の【使用済輸血製剤】（右図）ボックスに入れる。
- 輸血部は平日の夕方または翌朝に各診療科・部門を巡回し、使用済み製剤を輸血部に回収する。
- 輸血部は、夕方に回収した製剤は翌朝、翌朝に回収した製剤は夕方まで保管し、副作用の報告がなければ製剤を廃棄する。



8-2. 赤血球製剤（主に赤血球液）、FFPが不要になった場合

- 搬出の有無に関わらず、**使用しなかった場合は輸血部へ速やかに電話連絡する**（内線5580、6226またはPHS2029）。搬出した製剤の場合は、速やかに輸血部に返却する。赤血球製剤は輸血部より搬出後、1時間以内に返却が可能であれば転用を行う。その際、輸血製剤転用・廃棄理由書（8-3. 転用の項参照）を記入する。
- 高度救急救命センター/ICUで速やかに返却できない場合には、必ず指定の保冷庫に保存しておく。もし指定外の場所で保存してあった場合には、保存状態が悪いと判断し回収後廃棄となる。
- 術中採血の自己血（希釈式、回収式）輸血部で管理をしていないので、回収作業の対象にならない。各担当医が責任を持って使用または廃棄する。

<手術センター（診療棟4階）へ搬送した輸血製剤>

- 製剤が残った場合，早急（夜間も同様）に輸血部に電話連絡後，保冷 BOX ごと搬送 EV にて輸血部に返却する。輸血部で内容を確認の上，返却時間と，BOX 庫内の最高・最低温度を照合票に記載し，転用・廃棄を決定する。

8-3. 血小板製剤，洗浄赤血球が不要になった場合

- 使用期限が短く早急に転用手続きが必要となるので搬出の有無に関わらず，直ちに輸血部へ連絡する（内線5580、6226またはPHS2029）。
- 入庫予定当日の朝10:00までに輸血部に連絡すれば，購入をキャンセルできる。
- 入庫済みで搬出前の製剤の場合，転用手続きをするのでただちに輸血部に連絡を行い，オーダー記録の削除を行う。
- 搬出後の場合は，直ちに輸血部に返却する。その際，輸血製剤転用・廃棄理由書（8-4. 転用の項参照）を記入する。

<手術センター（診療棟4階）へ搬送した輸血製剤>

- 血小板製剤，洗浄赤血球製剤および自己血製剤が残った場合，**輸血部から搬出後1時間以内であれば輸血部に電話連絡**（内線 5580、6226 または PHS2029）し，ただちに（夜間も同様）搬送バックごと搬送 EV で輸血部に返却する。

8-4. 転用（他の患者に回すこと）

- 搬出後未使用製剤を返却する場合には，輸血製剤転用・廃棄理由書を記入して輸血部に提出する。手術部，高度救急救命センター/ICU，SICUでは，不要製剤回収後輸血部が不要になった理由などを主治医等に電話で聴取し，輸血製剤転用・廃棄理由書を記入する。
- 転用は必ず輸血部を通して行う。

8-5. 廃棄

- オーダーミス，誤保存，破損などでやむを得ず廃棄する場合，廃棄依頼書の記入を行い，輸血部へ提出すること。

9. 輸血の副作用の対応

9-1. 輸血の副作用

- 輸血の副作用には、輸血直後～24時間以内に起こる『即時型』と、輸血後数日～数ヶ月、あるいは頻回輸血によって起こる『遅発型』がある。

《 表 2 : 輸血による副作 》

	即時型	原因	遅発型	原因
免疫性	<ul style="list-style-type: none"> ・急性溶血反応(AHTR) ・発熱性非溶血性反応 ・アナフィラキシー ・アレルギー反応 ・輸血関連急性肺障害 (TRALI) 	<ul style="list-style-type: none"> 赤血球不適合 抗白血球抗体 抗IgA抗体 抗血漿蛋白抗体 抗白血球抗体 	<ul style="list-style-type: none"> ・遅発性溶血性輸血後反応(DHTR) ・移植片対宿主反応 (GVHD) ・輸血後紫斑病 ・免疫抑制反応 ・同種免疫の感作 	<ul style="list-style-type: none"> 赤血球不適合 リンパ球生着 血小板抗体 各血液成分 各血液成分
非免疫性	<ul style="list-style-type: none"> ・ショックを伴う高熱 ・循環過負荷(TACO) ・クエン酸中毒 ・高カリウム血症 ・溶血反応 ・空気塞栓 	<ul style="list-style-type: none"> 細菌汚染 血液量の急激な増加 過剰輸血 過剰輸血 血液の物理的破壊 血液の物理的破壊 輸血手技未熟 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉄過剰 (ヘモジテロシ) ・敗血症 ・肝炎(HAV, HBV, HCV, HDV, HEV) HIV、ATL、HAM パルボウイルスB19 ・梅毒、マラリア 	<ul style="list-style-type: none"> 頻回輸血 細菌汚染 ウイルス感染 原虫感染

9-2. 即時型副作用

- 即時型の輸血の副作用と考えられる症状を認めた場合は、直ちに輸血を中止し、輸血部に連絡する。
- 各病棟・部門ナースステーション/処置室などに貼ってあるポスターも参照する。(『輸血副作用／有害事象の際のフローチャート』, 『ABO式血液型不適合輸血が起こったら…』) (巻末資料⑦, ⑧)
- 呼吸障害を伴う場合には、診断に必要なので必ず胸部レントゲンと酸素飽和度測定を行う。できれば動脈血ガスも採血する。

9-3. 遅発型副作用

- 遅発型の副作用には、表2のような免疫反応や感染症などがある
- 遅発型副作用が起きた場合には、輸血部に連絡し適宜指示を仰ぐ。
- 輸血感染症が疑われる場合には、前述の輸血後ウイルス検査を行うと共に、巻末資料⑨の「遡及調査が行われた血液が輸血製剤として入庫された場合の対応」チャートに準じて対処する。

9-4. 輸血副作用の調査

- 即時型副作用が起きた場合には、必要な処置をとると共に輸血部に連絡する(内線5580, 6226)。
- 輸血部は、症状やバイタルサインの聞き取りを行い、その状況によって以下の通り指示する。
 - ① 細菌感染症を疑う場合
 - 1) 使用した製剤の残血を速やかに輸血部へ提出→輸血製剤の血液培養を行う。
 - 2) 患者の血液培養を行う。
 - * 共に当該患者のIDでオーダーするので結果が端末に反映される。

②細菌感染症以外の重篤な副作用の場合

- (1)原因検索のため、以下に示す物を直ちに輸血部へ提出する。
 - 1) 使用した輸血製剤 (バッグごと回収)
 - 2) 患者血液 (血清の赤スピッツ9ml, 発生時から6時間以内に採血)

③かゆみなどの軽微な場合

輸血部に連絡のみ。必要に応じて、抗ヒスタミン剤やステロイド剤で対処。

- 「副作用・感染症記録」(巻末資料⑪)は輸血部医師が記載し、血液センターへ提出する。
- 輸血副作用に対する検査は血液センターで行われ、その結果は輸血部を経由して調査報告書が届けられる。その際、輸血部医師は患者の電子カルテの掲示板に結果を記載し、報告書はスキャナー取り込み依頼を行う。

9-5. 厚生労働省への届け出

- 輸血副作用の中で「入院が必要となった」「入院期間の延長が必要となった」「死亡または重大な後遺症を残した」などの重篤なものは、インシデントレポートと共に、厚生労働省の医薬品安全性情報報告書も記入して、医療安全管理部へ提出する。
- 輸血製剤以外にも全ての薬剤が対象となる。用紙は下記のURLからダウンロード可能。

<http://www.pmda.go.jp/kenkouhigai/help.html>

独立行政法人 医薬品医療機器総合機構 医薬品副作用被害救済制度

10. 緊急輸血について（救命救急センター、手術例など）

10-1. 緊急輸血の手順（巻末資料⑫「緊急O型RBC輸血手順」を参照）

<血液型判定検査結果が待てない場合の輸血>

- ABO式血液型判定検査は10分以内に完了する。そのため適応となるのは赤血球輸血のみで、血小板、FFPが10分以内に輸血できないからといって、患者の予後に全く関係がない。
- 0型赤血球輸血を行い、血液型確定後当該血液型の赤血球輸血に切り替える。
- 理想的にはRh式適合が望ましいが、緊急時には救命のためRh(-)患者にRh(+)を輸血することは容認される。
- 実際の手順は以下のとおりである。
 - ① 輸血検査用血液（EDTA血5ml）を採血。これは「初回血液型 1回目」である。
 - ② 端末は使用せず、輸血当直に直接電話（内線5580. 6226またはPHS 2029）し、0型 6単位の搬送を依頼する。
 - ③ 輸血部から搬送された製剤を受け取り、2人以上で確認の上輸血を行う*1。また患者検体を渡す。
 - *1 端末でオーダーされた製剤でないため、端末による機械的照合は出来ない。
 - ④ 輸血部で血液型検査を行う*2。以後は端末で製剤をオーダーする。
 - *2 この場合の血液型検査結果は、端末で参照できない簡易的なもので、輸血認証画面の患者血液型には表示されない。
 - ⑤ 輸血部は生食法で交差試験を行い、適合なら搬出する。
 - ⑥ 血液型確定用検体（EDTA血5ml）として「初回血液型確定」の採血を行い輸血部へ提出する*3。これで血液型確定となる。
 - *3 この際、緊急時でオーダー出来なかった「初回血液型 1回目」「0型赤血球製剤 6単位」「初回血液型確定」のオーダーを端末で行っておく。

緊急でO型製剤が出庫される場合	備考
①製剤オーダーがない	端末の輸血実施画面で照合はできないため、2人以上で確認の上輸血を行う。
②血液型不明	Rh(+) <u>を出庫する。患者血液型が確定し、Rh(-)であれば依頼医師に電話連絡を行う。</u>
③患者のクロスマッチ検体が提出できない（血液型確定の有無に関わらず）	不規則抗体スクリーニングの結果が出るまで待てない場合、スクリーニング検査の結果陽性であれば依頼医師に電話連絡をする。

10-2. 高度救命救急センター/ICUでの使用，手術例での輸血

- 緊急度が高いので，原則的にタイプ&スクリーニング（T&S）を適用する。
具体的には血液型確定・不規則抗体スクリーニング検査を行っていれば生食法のみの交差試験を行い，適合であれば使用可とする。
- 不規則抗体保有患者や不規則抗体スクリーニングを行っていない場合，クロスマッチはクームス法まで行う。
- 手順は以下のとおりである。
 - ① 輸血前に [初回血液型 1 回目] [初回血液型確定]（本院で輸血歴がある場合は不要）と [クロスマッチセット] を採血。（採血時間をずらす）
 - ② 輸血部で血液型判定と不規則抗体スクリーニングを行う。
 - ③ 輸血部は輸血製剤のオーダーがあれば，生食法で交差試験を行い適合なら搬出する。（なお現在，輸血前 1 週間以内に不規則抗体スクリーニング検査を行っている場合，緊急性にかかわらず全例に適用している。）

10-3. 同型血液型の製剤が確保できない場合

- 輸血製剤の慢性的不足がある現状を踏まえ，輸血しないデメリットが大きいと判断される場合には，以下の異型輸血を行ってもよい。

《 表 3 : 容認されるABO式血液型違い輸血 》

患者血液型	異型であるが適合の赤血球	異型であるが適合の血小板， FFP
O	なし	AB, A, B
A	O	AB
B	O	AB
AB	O, A, B	なし

- Rh(+)患者にRh(-)の血液は，製剤の種類を問わず輸血をしてもよい。患者がRh(-)でABO同型製剤がない場合には，上記表を参考の上，ABO異型のRh(-)製剤を輸血する。
- 血小板製剤の場合，洗浄血小板であればABO異型に関係なく輸血できる。
- 上記のような異型輸血を行う場合には，患者にその旨を伝え同意を得る。患者が意志を伝えられない場合には，事後または家族に同意を得るよう努める。

11. H L A適合血小板・洗浄血小板について

11-1. H L A適合血小板について

- 抗血小板抗体・抗H L A抗体検査は輸血部が行っているので、その産生が疑われる場合には検査を行う。
- 検査オーダー方法は、「検体検査画面」→〔遺伝子〕→HLA適合血小板「HLA-A, B, C」を選択。事前に輸血部（内線5580, 6226）に電話連絡する。
- H L A適合血小板は、「血液製剤依頼指示画面」でオーダーする。オーダーするとキャンセルはできない。

11-2. 洗浄血小板について

- 血小板輸血により蕁麻疹や発熱などの副作用がみられる場合、血漿成分に対する抗体の産生が考えられる。このような場合、血漿を除く（血小板を洗浄する）ことで副作用が軽減できる。
- 洗浄血小板は院内で調整する。オーダーする場合には、コメント欄に洗浄の旨を入力する。
- **洗浄後は血小板の機能が低下するので、洗浄後速やかに使用する。**
- 院内で洗浄血小板を調整し供給するのは以下の基準を満たした場合である。
 - 1) 同型血小板が入手困難な上に、その血漿中の抗A, 抗B抗体が高い場合
 - 2) 重篤な副作用を来し、その原因が血漿成分であると疑われた場合
 - 3) 抗ヒスタミン剤やステロイドの前投薬で副作用を予防できない場合

12. 自己血輸血の種類と適応

12-1. 自己血輸血の種類

- 1) 貯血式自己血輸血：最も一般的に行われているもので、術前にあらかじめ自己血を採取・保存し、術中・術直後に輸血する方法。保存方法として、CPD加全血（3週間保存）、CPD-A加全血（5週間保存）、MAP加濃厚赤血球（6週間保存）がある。
- 2) 希釈式自己血輸血：手術室で術直前にデキストランなど細胞外液を補液して同量採血し、術中・術直後に輸血する方法。採取直後の自己血なので、血小板機能、凝固因子活性などが残存している。
- 3) 回収式自己血輸血：手術中に術野に出た血液をセル・セーバーで吸引回収し、生理食塩水で洗浄後輸血する方法。溶血・血小板機能低下などがあるため、回収後数時間以内に輸血する必要がある。

12-2. 適応

- 適応は術前状態が良好で、緊急を要しない待機手術や、特に稀な血液型あるいは免疫抗体がある場合。
- 貯血式自己血採取は献血と同じで患者に身体的負担を与えるので、輸血を行う可能性の低い患者はなるべく除外すること。
- 空腹時の採血は避ける。絶食を必要とする検査と同日の場合、検査後に食事をとって頂き、その後に採血を行う。
- 本院での貯血式自己血の採血基準は以下の通り。

* 貯血式自己血の採血基準

1. 年齢：制限はない。10歳以下の小児，70歳以上の高齢者では慎重を期す。
2. 体重：原則40kg以上。40kg未満は慎重を期す。
3. 血液検査：採血前のHgb値11g/dl以上，Ht33%以上を目安
4. 血圧：90mmHg ≤ 収縮期最高血圧 ≤ 170mmHgを目安
5. 全身所見：採血により循環動態に影響を与えないこと（NYHA II度以下）
や、全身状態が比較的安定していること

補足1：菌血症の恐れのある細菌感染症*1，不安定狭心症，中等度以上の大動脈弁狭窄症患者，出血性疾患，てんかん，腎不全，重症肝不全等は適応外。

*1 3日以内に抜歯などの歯科治療歴のある患者は採血を避ける。

補足2：採血を行う血管部位は上肢が望ましい。

- 上記事項が遵守されずに輸血部医師に採血を依頼した場合，輸血部医師の判断で採血量の変更や採血を中止とすることがある。

13. 自己血輸血（貯血式）について

13-1. 貯血式自己血の実際

- 「自己血採血予約」画面で予約する。
- 採血が困難で規定の量に達しなかった場合や逆に多く採血した場合、空気が混入した場合などは貯蔵に不適切なため、輸血部では保管できない。
- 保管しないとする基準は、以下の通りとする。
 - 1) 明らかな空気の混入やバッグの破損
 - 2) 採血量が少ない（50%以上少ない）場合：バッグ込みの重量が、400ml用バッグで300g未満、200ml用バッグ*で150g未満
 - 3) 採血量が多い（20%以上多い）場合：バッグ込みの重量が、400ml用バッグで620g以上、200ml用バッグで320g以上
- 保管できない自己血製剤は、患者の承諾の上廃棄または即日返血する。
 - * 本院の200mlは可変式（20-200mlの採血可能）であるため、小児や低体重の場合は、150g未満でもCPDAと血液の比率が28：200であればよい。

13-2. 申し込みから手術（搬出・使用）まで

A. 液状保存（CPDA保存：採血日を含め35日間有効）の場合

- ① 担当医がオーダー端末で採血依頼（使用日および採血場所も指定する）後、輸血部で、1) 自己血依頼票 2) 採血バッグ 3) 自己血製剤ラベル(仮) 4) 自己血採血説明文書及び同意書(*巻末資料③)を採血当日に受け取る（本院初診の場合〔初回輸血前1回目〕検査はあらかじめ行っておく）。
- ② 患者に自己血採血説明文書及び同意書及び自己血製剤ラベル(仮)にサインしてもらい採血する。採血状況をテンプレート「自己血採取記録（貯血式）」に記録する。
- ③ 採血バッグに自己血製剤ラベル(仮)を貼付し、自己血依頼票、自己血採血説明文書及び同意書と共に輸血部に提出。
- ④ 輸血部で入庫手続きを行う。
- ⑤ 自己血使用時に端末でオーダー。
- ⑥ 手術当日に搬出及び使用（同種血製剤と同様に実施確認が必要）。

B. MAP保存、凍結保存の場合

- 現在輸血部では行っていないので、採取血液からの調整、保存を血液センターに依頼している。詳細は輸血部に問い合わせること。

13-3. 輸血部医師施行の貯血式自己血採取

- 自己血採取を輸血部医師に依頼することも可能。
- **申し込みは前日までに**、自己血採血依頼画面にて行う。また自己血採取までに血液型検査、末梢血検査（Hgb値等）を行っておく
- 採取場所は原則として**自己血採血室のみ**（診療棟2階）である。移動が困難な患者の場合には病棟・外来での採血も可能であるが、その場合でも**採取**

場所は自己血採血室として時間を指定し、コメント欄に「外来または病棟採取希望」と入力する。採血場所に「外来」「病棟」とあるが、輸血部医師に依頼する場合は前述の2項目は絶対に選択しないこと。対象患者が把握出来ない上に、採取時間帯が重なることで患者に不利益が及ぶため。

- 外来の場合は、必ず患者の再診手続きをしておく（採血時に採血料を算定できるため）。

《自己血採血依頼指示画面》

自己血採血依頼指示(特種) - テスト 5以上(0007790182)

自己血採血依頼

使用予定日 ▼ / / 使用日未定の場合でも、近い日付を選択して下さい

1 回目

製剤 全血

採取場所 ▼

採取日 ▼ / / 採取時刻 : :

1回採血量 400 ml

↓追加 C

採取日	時刻	場所	採血量[ml]	製剤種

貯血量合計 0 ml

術式 C 検索

臨床診断 ▼ C 病名新規登録

コメント (25文字まで)

予想出血量 ML

患者プロフィール情報

患者プロフィール 詳細

本人血液型 B 型 Rh -

輸血歴(最新)

妊娠 回

不規則抗体

検査日 詳細は患者プロフィールの【詳細】ボタンをクリックして下さい。

抗Le-b選ぶ

身長・体重 ▼ 160.00 cm 62.00 kg

検査結果(最新)

感染症	結果	日付	感染症	結果	日付
TPHA			TB		
RRR			FTA-ABS		
HBs抗原			e抗原		
HCV抗体	(+)				
ツ反					
HIV					
HRS					
MRSA					

連絡先

採血時副作用 有 無

同意書 済 未

確定 閉じる

13-4. 他院で採血された自己血の使用

- 他院で採取された自己血を持ち込み、本院で使用する場合は、以下の点を遵守する。遵守できない場合には、輸血過誤を防ぐ点からも本院では使用できない。
 - 採血医療機関（前医）において採取した自己血を本院で使用すること、そのリスク（搬送による製剤の破損など）について説明を行い、同意を得ていること。
 - 本院においても、前医の自己血を使用することを患者に再度説明し、輸血療法同意書を取得すること。
 - 前医からの輸血製剤の搬送は、前医の責任において行う。搬送中の製剤の温度管理（赤血球製剤は2～6℃の保冷）が十分でない場合には使用しないこと。

- 搬入後、輸血部において持ち込まれた製剤が当該患者のものであるか、血液型検査と交差適合試験にて確認を行う。緊急搬送された患者でこれらの検査が行えない場合には使用しないこと。
- 本院で発行した自己血のラベルを添付してから使用すること。

以下に具体的な手順を示す。

- ① 輸血同意書を取得する。余白に採取した病院名および採取日を記入する。
- ② 自己血採血依頼オーダーを行い、コメントに採取した病院名および採取日を入力する。採取場所は外来とする。
- ③ 輸血部は自己血依頼書で自己血仮ラベルを発行する。
- ④ 患者の血液型検査(「初回血液型1回目」のみ)を行う。
- ⑤ 輸血部で自己血依頼書にて入庫手続きと交差適合試験を行う。
- ⑥ 医事グループ入院担当(5065)へ自己血採血料を算定しないよう電話連絡する。

- 輸血施行時には輸血製剤オーダーにて自己血の請求を行う。
- 持ち出し施設、受け取り施設双方とも血液センターと業務委託契約がされている場合に限り、下記要項による搬送が可能である。
血液センターを介して他院で採取された自己血を持ち込む場合は、他院にて赤血球濃厚液と自己血漿または自己凍結赤血球と自己凍結血漿に分離し、搬送依頼を行ってもらう(業務委託料が必要)。本院から他院に搬送する場合も同様。別途搬送費用が生じる場合がある。

13-5. その他

術中回収式自己血を手術後に輸血する場合、半日以上経過したものは、輸血製剤として不適切なので、各科で責任を持って廃棄する。

14. 貯血式自己血実施手順

14-1. 貯血式自己血採取を始める前に

1) 全体の貯血量

- 下記の貯血可能量の概算式を基に、全体の貯血量を決定する。鉄剤やエリスロポエチンを併用すれば、この式で得られる量よりも多い貯血が可能。

全貯血量 (ml)

$$= \frac{\text{循環血液量 (ml)} \times (\text{採血前Hgb値} - \text{採血後目標Hgb値})}{\text{採血前Hgb値}}$$

$$\text{※循環血液量} = \text{体重 (kg)} \times 70$$

2) 1回採血量

- 1回採血量の上限を400mlとして、原則的に**体重50kg以上の場合は1回400ml**、**50kg未満は200ml**。採血バッグは400ml用と200ml用があるので、それぞれ使い分ける。
- 小児など体重が少ない場合の採血量の計算は、以下の式で行う。

$$\text{採血量} = 400\text{ml} \times \text{体重 (kg)} / 50$$

3) 採血間隔と回数

- 採血間隔は原則、中6日（毎週同じ曜日に採血可）だが、患者の状態やHgb値、1回採血量などにより短くすることは可能。
- 最終採血は術前3日まで。

4) 採血の準備

- 採血場所として採血室など独立した専用の部屋で採血することが望ましいが、十分な広さと明るさ、暖かさが確保され、採血中・後に安静を保てる場所であれば、病棟や外来でも構わない。
- 空腹時の採血は、血圧低下などを容易に引き起こす。絶飲食を必要とする検査と同日の採血は避ける。検査と採血がやむを得ず同日になる場合や、疾患による摂食不可の場合には、細胞外液を500ml以上補液後採血する。
- 採血に必要なものは以下に通り。
採血ベッド、血圧計、聴診器、台秤（または減圧式自動採血装置）、点滴用具一式（輸液セット、乳酸リンゲル・生食など）、消毒薬剤（イソジン、消毒用アルコール）、救急薬剤（補足：採血者の状態に応じて、心電図モニター、酸素マスク、挿管セットなど）

14-2. 採血時の副作用

1) 血管迷走反射 (VVR: Vaso-vagal reflex)

- 血管穿刺に対する恐怖感や緊張感、穿刺の痛み刺激、過量採血による循環虚脱を原因として起こる。
- 採血中や採血終了直後に発生するケースが多いが、採血終了後30分以上経過して起こる場合もある。採血終了後にすぐには帰宅させず、1-2時間程度は院内に待機し、副作用が起こらないか経過を見るのが良い。
- 発生頻度は全採血数の約1%で、そのほとんどは初回時。若年者では採血

行為に対する不安が強いことから、特に注意する。

- 症状は90%以上が軽度だが、死亡例も報告されており、十分な注意が必要。

《表4 VVRの症状と対処法》

	軽度	中等度	重度
症状	冷や汗、気分不良 耳鳴り、嘔気	顔面蒼白 嘔吐	失神 痙攣
対処法	1. 採血中止、頭を低くして下肢挙上 2. 血圧上昇なければ、細胞外液500ml補液	1. 採血中止、頭を低くして下肢挙上 2. 細胞外液補液(500~1000ml) 3. 血圧上昇なければ、エホチールなど昇圧剤使用	中等度の治療を行うと共に、速やかに集中治療管理へ移行

* 開始時より30mmHg以上の血圧低下および脈拍60/分未満でVVRを疑う。

2) 神経損傷

- 肘窩の尺側皮静脈を穿刺する際に、電撃様疼痛を訴えることがある。この場合は神経の枝を損傷しているため、速やかに抜針する。
- ほとんどの場合で抜針により症状は軽快するが、残存するようであれば専門医を受診してもらう。
- 通常は知覚障害のみで、麻痺などは起こさない。

3) 全身倦怠感

- 採血後数時間後より発生し、2、3日続くことがある。採血による循環虚脱によると考えられているが、精神的な要因もあり、原因は明らかでない。
- 細胞外液を補液したり、患者に採血後2~3日は過度な運動を控えたりするように伝えておく。

4) その他

- 血管損傷によって皮下血腫を作る場合がある。ワーファリンなどを使用している患者では頻度が高く、圧迫止血の時間15分以上とるようにする。
- 過緊張による過換気症候群が起こることがあるので注意を要する。
- このような採血に伴うトラブルが起こった場合には、それに対処すると共に医療安全管理部にインシデントレポートを提出する。

14-3. 自己血採血の手順

- (1) 自己血採血説明文書及び同意書(巻末資料③)を用いてあらかじめ説明し、同意を得る*1。その同意書は原本をスキャナー依頼し、電子カルテにて保管する。
- (2) 各診療科において、パンフレット“自己血採血を受けられる方へ”に採血のスケジュールを記載して患者に渡す。
- (3) 自己血採血問診票で簡単な問診を行った後*2、採血可能な血管を決定する。採血に適さない場合には採血を中止する。

- (4) 新しい血液バッグを開封し、破損の有無や抗凝固剤の量が適当かなど確認する。
- (5) クランプのあるバッグでは、クランプを閉じる。クランプのないバッグはコッヘルなどでチューブを閉じる（空気混入を避けるため）。
- (6) 血液バッグに貼る“自己血製剤ラベル（仮）”に、患者自身に油性のマジックペンを使って自分の名前を記載してもらうか、代筆して患者自身に間違いがないか確認してもらう。
- (7) 患者を座位または仰臥位にさせる。
- (8) 血圧、脈拍を測定する。
- (9) 血液バッグを秤に載せ重さを確認する。
- (10) 穿刺予定部位を中心に広範囲に消毒用エタノール綿で2回清拭後、イソジン液により消毒する。イソジンに対するアレルギーがある場合には、クロルヘキシジンアルコールを用いて消毒する。
- (11) 穿刺部位が乾燥したのを確認する（消毒後は30秒以上待機）。
- (12) 駆血帯を巻いて、穿刺部位の静脈を怒張させる。
- (13) 手袋（滅菌手袋でなくても良い）をはめ、穿刺部位に触れないように穿刺する。もし触れないと血管が分からない場合には、手指もあらかじめイソジンで消毒しておく。
- (14) クランプをはずし、逆流を確認する。
- (15) 針が抜けないように固定する。流量が十分な場合には、駆血帯を少しゆるめる。
- (16) 30秒に1回はバッグを振盪させて血液の凝固を防ぐ。
- (17) 所定の重さ（200ml採血ならバッグ込みで250g、400ml採血ならバッグ込みで480g）になったら、クランプを閉じる。
- (18) 駆血帯をゆるめ抜針する。
- (19) 3分以上圧迫止血する。
- (20) 血圧、脈拍を測定し、変動が大きい又は体調不良の訴えがあるようなら15分以上そのまま安静にしてもらう。電子カルテのテンプレート「自己血採血記録票（貯血式）」に必要事項を記載する。
- (21) 外来患者の場合は、外来処置オーダーで「自己血貯血」をオーダーする。
- (22) 採血バッグと自己血採血説明文書及び承諾書・問診票を速やかに輸血部に提出する。

*1 輸血部で自己血採血を行う場合は、輸血部採血室で採血直前に行うので不要。
2)へ進む。

*2 診療科医師が採血をする場合、自己血採血問診票を使用せず問診内容を電子カルテに記載するだけでもよい。

15. 同種造血幹細胞移植手順

15-1. はじめに

- 広島大学病院では血液内科と小児科を中心として造血幹細胞移植療法を行っており、2004年度より日本骨髄バンク及び日本臍帯血バンクの認定施設になっている。輸血部では、HLA 検査、HLA 抗体検査、血液型検査、CD34 陽性細胞数測定、末梢血幹細胞採取、骨髄処理（血漿除去）、採取細胞の凍結保存、管理などの面で造血幹細胞移植に関わっている。

15-2. 適合ドナーの検索

- 適合ドナー検索（HLA 検査）は各診療科担当医の責任で行う。
- ドナーの適応は、骨髄バンクの「ドナー適格基準」、造血幹細胞移植学会の「同種末梢血幹細胞移植のための健常人ドナーからの末梢血幹細胞に関するガイドライン」及び造血幹細胞移植学会・日本輸血学会合同の「改訂ガイドライン」を参考として、各診療科医師と輸血部医師の合議により判定する。
- 広島大学病院の「造血幹細胞ドナー管理マニュアル」および骨髄バンクの「骨髄採取マニュアル」「非血縁者間末梢血幹細胞採取マニュアル」に従い、造血幹細胞採取を計画・実施する。
- 選定ドナー情報は患者カルテ・病棟ファイルと同一のものを輸血部に保管する。

15-3. 院内ドナー検査

- 血縁者ドナー検索に関しては、輸血部に HLA-DNA 検査の予約を行う（休前日は不可）。検査は可能な範囲で同一日に、患者とドナー対象となる血縁者を行う。検査オーダー時にコメント欄に患者検査日と血縁ドナー候補者との関係を必ず入力する。
- 予約の連絡は可能であれば 1 週間前までに行う。端末の「検体検査画面」→「遺伝子」→「HLA」（該当項目）をオーダーする。
- 血縁ドナー候補者は検査日の午前中までに本院の ID を取得しておく（診察券を作る）。
- 血縁ドナー候補者には、HLA 検査前に同種移植とドナーとなることについて説明をし、HLA 適合時にはドナーとなることを前提として検査を行っていただくように同意を取得する。ドナー適格性に反することがわかっている場合には、特殊な事情のある場合（稀な HLA などで遺伝形式などを確認したい場合など）を除いて HLA 検査は行わない。
- 血縁者間移植を行う際には、ドナーの主治医とレシピエントの主治医は別の医師が担当する。
- プライバシー保護のために、患者から家族の HLA についての結果照会があ

っても、その家族の許可がなければ結果は知らせることができないことを説明しておく。

15-4. 本院での末梢血幹細胞採取

- 末梢血幹細胞採取日程が決定したら、輸血部受付に末梢血幹細胞処理及びCD34陽性細胞測定、凍結保存について保管温度、保管バックの必要数などの依頼を行う。
- 末梢血幹細胞採取は、患者の状態に左右される事が多いので、**日程の変更は輸血部に必ず報告する。**
- **特にドナーの場合には、G-CSF投与開始日に採取開始日の確認連絡を行う。**
- 末梢血幹細胞採取終了後、早急に採取細胞バッグと幹細胞調整依頼書、20%アルブミン、生理食塩水500mlを輸血部に提出する。
- 輸血部では手順書に従い、幹細胞調整を行い、凍結保存を行う。
- 保存する幹細胞については台帳登録を行い、輸血部の責任において保管・管理する。

15-5. 本院採取の末梢血幹細胞輸注

- 末梢血幹細胞輸注を行う場合、移植前処置が始まる前に移植日を輸血部に報告し、末梢血幹細胞が確実に保存されているかを確認する。
- 輸注当日は輸注前までに恒温槽を確保し、輸注開始時刻を輸血部と移植を行う病棟の担当看護師に伝える。
- 解凍前に、輸血製剤と同様に氏名・ID・採取日について、輸血部スタッフと担当医師により照合確認する。
- 解凍前・解凍後のバックの持ち運びも輸血製剤搬出用専用バッグを用いる。

15-6. 骨髄/臍帯血バンクからの同種骨髄/臍帯血移植手順

15-6-1. 選定ドナー情報管理（血縁者骨髄・血縁者末梢血幹細胞・非血縁者骨髄・臍帯血）

- 各診療科における対応に従い情報管理を行う。

15-6-2. 患者・ドナーの血液型が違う場合の対応

- 主不適合（例：患者O型、ドナーA型）の場合、MEセンターに赤血球除去を依頼する。
- 副不適合（例：患者A型、ドナーO型）の場合、輸血部に血漿除去を依頼する。
- 主副不適合（例：患者A型、ドナーB型）の場合、MEセンターに赤血球除去を、輸血部に血漿除去を依頼する。
- Rh陰性・不規則抗体陽性患者への移植などは主不適合と同様に扱う。

15-6-3. ドナー骨髄液（臍帯血を含む）到着から輸注まで

- ドナー骨髄液の運搬は委託業者、担当医もしくは病院職員が行う。施設で骨髄液の受け取り時には、骨髄液バッグにラベルが貼付されていることを確認のうえ、血液型などのドナー情報を声出し確認し、バッグに血液型を記載する。ドナーの個人情報に記載されていないことも確認する。
- 病院に骨髄液が到着後、輸血部で担当医とともにドナー骨髄液情報を書類で確認する。レシピエントとの血液型が異型の場合は前述のとおり処理を行う。
- 骨髄液を輸注する際、バッグを取り替える際にも、2者以上で声出し確認する。
- 今後、骨髄バンクから改善指示が下された際には、その指示に順ずる。

15-6-4 移植患者の血液型と輸血検査

- 移植前後から造血回復までの輸血製剤の選択は表5に示す。移植連絡票提出時に、移植日から使用予定の血液製剤を指定する。
- 移植日に、輸血検査オーダーから「移植患者血液型」を選択してオーダーする。輸血部で患者血液型を輸血製剤型に変更する。ABO血液型がオモテ・ウラともにドナータイプになるまで定期的に検査を行う。
- ABO血液型不適合移植時には、輸血製剤の認証時に『!』が出現することについて認識する。
- Rh0(D)抗原不適合時には、Rh0(D)陰性の赤血球製剤が入手困難な場合も想定されるが、その場合は優先順位を主治医に確認する。

《表5 血液型不適合造血幹細胞移植直後の輸血療法》

血液型	不適合	血液型		輸血		
		ドナー	患者	赤血球	血小板、血漿	
ABO 血液型	主不適合	A	O	O	A（もしなければABも可）	
		B	O	O	B（もしなければABも可）	
		AB	O	O	AB	
		AB	A	A（もしなければOも可）	AB	
		AB	B	B（もしなければOも可）	AB	
	副不適合	O	A	O	A（もしなければABも可）	
		O	B	O	B（もしなければABも可）	
		O	AB	O	AB	
		A	AB	A（もしなければOも可）	AB	
		B	AB	B（もしなければOも可）	AB	
	主副不適合	A	B	O	AB	
		B	A	O	AB	
	Rho (D) 抗原	主不適合	D+	D-	D-	D+
		副不適合	D-	D+	D-	D+

移植前後から造血回復までの輸血における製剤別の選択血液型を示す。

（血液製剤の使用指針・改訂版より抜粋）

16. 遡及調査の対応

16-1. はじめに

- 輸血感染症の発生は、現行の方法では完全に排除することはできない。そのために、複数回献血者が感染症検査で陽転化した場合、献血後情報の対応として、各医療機関に遡及調査を行うことになった。
- 遡及調査のガイドラインには、次のことが要求されている。
 - 1) 医療関係者の責務
情報収集と提供、説明と同意、記録の20年間保管
 - 2) 輸血前後の感染症検査の実施
輸血前後の検査実施、輸血前の検体の保管

16-2. 血液センターの連絡から診療科までの連絡（巻末資料⑨）

- 血液センターから、本院輸血部に当該製剤番号、そのリスク評価及び参考資料が届けられる。
- 輸血部は、記録より当該製剤の使用の有無を調べ、未使用の場合には血液センターに返却する。
- 当該製剤が使用されている場合は、輸血部医師は使用された患者名と、その後の当該感染症検査の有無を確認し、陰性を確認した場合は所定文書に記録し輸血部で保管する。未検査および検査陽性の場合、患者名、住所、連絡先を患者の診療科担当医（不在の場合は医長）に連絡するとともに、医療安全管理部にインシデントレポートを提出する。

16-3. 患者への連絡及び患者との面談

- 輸血部医師は、診療科担当医とともに所定文書（巻末資料⑨）を作成のうえ患者へ郵送する。
- 輸血部医師は、患者が死亡又は連絡がとれない場合には、所定文書に記録し輸血部で保管する。
- 患者が来院又は入院中の場合には、患者の診療科担当医は輸血部医師とともに、患者に説明を行う。
- 面談場所は、原則として当該診療科外来又は病棟面談室とする。
- 患者が未成年者、重度の精神神経障害又は意識障害がある場合には、家族のうち保護責任者に対して説明を行う。

16-4. 患者による意思決定とその後の対応

- 診療科担当医は、患者への伝達事項を所定文書に記載の上、患者に内容を確認していただき同意を得る。
- 患者が今後の検査・治療を希望しないときは、外来の場合は再診料のみを

算定する。

- 患者が検査・治療を希望するときは、診療科担当医は検査を行った後、専門の診療科を紹介する。
- 当初、患者が検査・治療を希望しなかったが、後に患者から自発的に今後の検査・治療を希望した場合には、前項と同様に対応する。

16-5. 医薬品医療機器総合機構による健康被害救済制度

- 当該製剤が平成16年4月1日以降に使用され、当該製剤が原因で感染症に罹患し入院治療が必要な程度の健康被害があった場合は、『独立行政法人医薬品医療機器総合機構』に直接請求を行い、救済給付を受けることができる。
- この制度は輸血製剤による感染症のみならず、一定の条件を満たせば、あらゆる副作用において制度が適用できる。
- 18. に述べる輸血の適応基準を満たさない輸血に関しては、救済されない。詳細は表6：輸血ガイドラインの要約を参照のこと。

17. 特定生物由来製品使用時の対応

17-1. 特定生物由来製品

- 特定生物由来製品とは、人その他動物に由来するものを原料として製造された製剤のうち、保健衛生上の危害が発生する可能性があるもの。
- 輸血製剤はもちろんのこと、アルブミン製剤、グロブリン製剤、凝固因子製剤、局所フィブリン糊など多くの製剤が該当する。
- 2003年7月に施行された「改正薬事法」や「安全な血液製剤の安定供給の確保等に関する法律（血液新法）」により、特定生物由来製品の使用に当たっての医療関係者の対応が法的に規定されている。

17-2. 医療関係者の法的対応

- 特定生物由来製品に関する医療関係者の対応は以下の通り法律で規定されている。
 1. 特定生物由来製品の使用に当たって、患者への説明と同意が必要
 2. 使用製剤の「製品名」「製造番号」「使用日」「患者の氏名」「患者の住所」の記録を20年間保管
 3. 感染症発現時に、厚生労働省に報告すると共に対象となる患者の情報を製造業者に提供

17-3. 本院での対応

- 以上を踏まえて本院では、輸血製剤以外の特定生物由来製剤の使用時には以下の通り対応する。
 1. 特定生物由来製品の使用に当たって、端末の文書作成ツールから「特定生物由来製品使用同意書」（巻末資料②）プリントアウトし、患者へ説明する（事後承諾でも可）。患者にサインをもらい、原本をスキャナー依頼し、電子カルテに保管する。患者にはコピーを渡す。同意書の取得は疾患の治療が終了するまで有効であるため、新たな製品を使わなければ1回取得で良い。
 2. 使用前に注射認証画面で認証する。また使用後は製品に付いている製造番号のバーコードも読み取る。
 3. 有害事象・副作用発生時には速やかに薬剤部に連絡し、厚生労働省への報告を行う

18. 輸血の適応基準

18-1. はじめに

- 本院の輸血適応基準は、2005年9月に厚労省医薬安全局より『血液製剤の使用指針』及び『輸血療法の実施に関する指針』（2012年3月一部改訂）（輸血ガイドライン、44ページ表6）に準拠している。

18-2. 概要

- 照射赤血球液(RBC)，濃厚血小板(PC)，新鮮凍結血漿(FFP)，アルブミン製剤など、必要な成分のみを選択的に輸血する『成分輸血』が基本。
- 血小板製剤の一部の適応を除き、『予防的輸血』は適応外。
- 2015年6月に輸血・細胞治療学会より『科学的根拠に基づいたアルブミン製剤の使用ガイドライン』（アルブミン製剤の使用推奨度、45ページ表7）が発表された。本院でもこのガイドラインを参考にアルブミン製剤の適正使用を推進していく。
- 現在少子化による献血人口の減少等により、慢性的な輸血製剤の供給不足が起こっている。安易に輸血せず代替製剤や止血剤の使用を第一選択とする。
- 待機手術の場合には、なるべく自己血輸血を選択する。

表6：輸血ガイドラインの要約

製剤	適応	不適切な輸血・適応外
RBC	<p>1) $Hgb < 6 \sim 7g/dl$ 但し臨床症状が安定していたら不要</p> <p>2) $Hgb < 10g/dl$ 心肺疾患、脳血管障害の場合</p> <p>3) 術中出血量が循環血液量の20%以上</p>	<p>1) 術前の10/30ルールに沿った使用</p> <p>2) 凝固因子補充が不要の場合のFFPとの併用</p> <p>3) 鉄剤、エリスロポエチンなどが有効な貧血</p>
PLT	<p>1) $PLT < 7 \times 10^4 / \mu l$ 頭蓋内出血、局所止血困難な領域での手術</p> <p>2) $PLT < 5 \times 10^4 / \mu l$ 活動性出血、外科手術などの観血的処置、DICで出血傾向のある場合</p> <p>3) $PLT < 1 \sim 2 \times 10^4 / \mu l$ 造血器腫瘍、固形腫瘍の化学療法時で出血傾向がある場合は $2 \times 10^4 / \mu l$、出血傾向がない場合（予防的）は $1 \times 10^4 / \mu l$ を目安とする。</p> <p>4) $PLT < 0.5 \times 10^4 / \mu l$ 再生不良性貧血、骨髄異形成症候群で出血傾向がある場合</p> <p>5) 血小板機能異常症で出血傾向がある場合</p>	<p>1) 特発性血小板減少性紫斑病で、重篤な出血を認めない場合での使用</p> <p>2) 血栓性血小板減少性紫斑病*</p> <p>3) ヘパリン惹起性血小板減少症</p> <p>4) 血管損傷や血管の縫合不全による出血の止血目的</p> <p>*禁忌</p>
FFP	<p>1) PT活性 < 30% または PT-INR > 2.0</p> <p>2) APTT > 2.0 × 正常値上限</p> <p>3) フィブリノーゲン < 100mg/dl</p> <p>4) 濃縮製剤のない凝固因子の補充</p> <p>5) 24時間以内に循環血液量以上の出血</p> <p>6) TTPの治療としての補充</p> <p>7) 血漿交換（重症肝障害、TTPなど）</p> <p>8) クマリン系薬剤による出血傾向の緊急補正</p>	<p>1) 循環血漿量の補充</p> <p>2) 蛋白質源としての栄養補給</p> <p>3) 創傷治癒の促進</p> <p>4) 重症感染症の治療</p> <p>5) DICを伴わない熱傷の治療</p> <p>6) 人工心肺使用時、非代償性肝硬変での出血予防目的</p> <p>7) 血管損傷や血管の縫合不全による出血の止血目的</p>
アルブミン製剤	<p>1) 循環血液量の50%以上喪失した出血*1</p> <p>2) 人工心肺を使用する心臓手術</p> <p>3) 腹水を伴う肝硬変/大量の腹水穿刺時</p> <p>4) 難治性浮腫を伴うネフローゼ症候群</p> <p>5) 血行動態が不安定な血液透析時</p> <p>6) 凝固因子の補充が不要な血漿交換</p> <p>7) 重症熱傷（原則発症18時間後）*2</p> <p>8) 低蛋白症による肺水腫または浮腫</p> <p>9) 循環血漿量の著明な減少を伴う急性膵炎</p>	<p>1) 蛋白質源としての栄養補給</p> <p>2) 脳虚血時の脳組織障害防止</p> <p>3) 単なる血清アルブミン値の補正</p> <p>4) 末期患者への投与</p> <p>5) ショックでもアルブミン値 > 3.0g/dl</p>

*1 3.0g/dl以下、*2 1.5g/dl以下(アルブミン値)

表7：アルブミン製剤の使用推奨度

推奨度	高張アルブミン（20%）製剤	等張アルブミン（5%）製剤
推奨する*	<ul style="list-style-type: none"> ○ 肝硬変 ① 1型肝腎症候群 ② 特発性細菌性腹膜炎 ③ 大量の腹水廃液 ④ 難治性腹水の管理 ○ 凝固因子の補充を必要としない治療的血漿交換療法 (希釈使用) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 凝固因子の補充を必要としない治療的血漿交換療法 ○ 他の血漿増量剤が適応とならない病態
通常は使用しない	<ul style="list-style-type: none"> △ 難治性の浮腫，肺水腫を伴うネフローゼ症候群 △ 低蛋白血症に起因する肺水腫あるいは著明な浮腫 	<ul style="list-style-type: none"> △ 出血性ショック △ 重症熱傷 △ 重症敗血症 △ 循環動態が不安定な体外循環 △ 血漿循環量の著明な減少 (妊娠高血圧症候群，急性膵炎など) △ 人工心肺を使用した心臓手術 △ くも膜下出血後の血管攣縮
不適切な使用	<ul style="list-style-type: none"> × 周術期の循環動態の安定した低アルブミン血症 × 蛋白資源としての栄養補充 × 末期患者 	
禁忌	<ul style="list-style-type: none"> × 頭部外傷（脳虚血） 	

推奨する*…詳細はガイドライン本文に記載されている『推奨』を参照し、その内容に従う。

科学的根拠に基づいたアルブミン製剤の使用ガイドライン

日本輸血・細胞治療学会（第1版 2015年6月）より

<参考> 静脈投与されたアルブミンの60%は血管外へ移動する。大手術，外傷，熱傷，敗血症やショックなど多くの病態でアルブミンの血管外漏出は増大し，血管外プールはさらに増加するので期待値には至らないことが多い。なお，この参考内に挙げた状態においては，アルブミン製剤の使用により患者状態が改善するというエビデンスは乏しいことを十分に理解し，漫然と使用しないよう注意が必要である。

<60kgの成人男性に20%製剤 50ml（10.0g）を投与した場合>

期待上昇濃度（g/dL）

= {投与アルブミン量（g）/循環血漿量（dL）} × 0.4（投与アルブミンの血管内回収率40%）

= {投与アルブミン量（g）/体重kg × 0.4dL} × 0.4（循環血漿量 ≒ 体重kg × 0.4 dL）

= {投与アルブミン量（g）/体重kg}

= {10.0（g）/60（kg）}

≒ 0.16（g/dL）

19. 実際の輸血方法

19-1. 針

- 輸血用静脈針について、21G以上の太さの針が望ましい。
- 針は通常翼状針を用いるが、留置針でも構わない。

19-2. 輸血セット

- 輸血する際のセットは、輸血セット（各病棟・部門に常備）を用いる。ない場合は点滴セットでも輸血は可能。
- 微小凝集塊除去フィルターは、大量に赤血球輸血をする場合のみ適応となる。

19-3. 輸血速度（成人の場合）

- 輸血速度は製剤の種類にかかわらず以下の通り。
1) 輸血開始 5～15分は1ml/分 2) 以後は5ml/分
（*RBC-LR 2 単位（280ml）では、1) 2) の手順合わせて約70分の計算になる。）
- * 輸血セットは、20滴で1ml。

19-4. 輸血ルート

- 輸血専用の静脈ルートを確認することが望ましいが、以下の点に注意すれば必ずしも必要ではない。
 - 輸血製剤を他の輸液・薬品などと配合して輸血しない。
 - 同じルートの薬剤は、輸血中は止めておく。
 - 生理食塩水以外の輸液に関しては輸血開始前後の生食（目安として10ml）フラッシュを行うこと。（ルートに残存する薬剤の影響で製剤が凝固し、ルート閉塞を来す可能性がある。）
 - 上記の事項が守られれば、CVルートからの輸血も可能。

19-5. 新生児・小児の輸血

- 赤血球製剤は、なるべく採血後2週間以内のものを選択する。
- 1回の輸血量は10～20ml/kgとし、1～2ml/kg/時間の速度で輸血を行う。通常輸液ポンプを使用する。
- 注射針のサイズは24G以上の大きさを用いる。
- 細菌の混入を防ぐために輸血は6時間以内に完了する。また一つの血液バッグから分割して保管し輸血することも、細菌混入の危険性が高いので行わず、残血は破棄する。

20. 不適合輸血の対処法

20-1. 急性溶血反応（緊急性あり）

- ABO式不適合の赤血球輸血を行った場合に起こる。ABO式以外の赤血球抗体（不規則抗体）は、ほとんどがIgG抗体なので急性溶血反応を起こすことは稀で、むしろ後述する遅発性溶血性輸血後反応（DHTR）を起こすことが多い。
- ABO 式不適合の血漿成分を輸血した場合でも起こりえるが、実際には医学的に問題となる溶血反応を起こすことは稀。
- 重篤でないケースであってもすぐに医療安全管理部へ報告を行い、インシデント・アクシデントリポートを作成する。
- ABO 式不適合赤血球輸血の際の対処は以下の通り。

* ABO 式不適合赤血球輸血の対処法 *（巻末資料⑧）

1. バイタルサイン正常で無症状の場合

ルートは抜去せず、輸血セットを交換して細胞外液を急速輸注後持続静注、酸素吸入等で経過観察。尿潜血をチェック。必要なら 2. の治療を参考に治療変更。

2. ショック等が見られた場合

『ショック時』

- 1) 細胞外液の輸注，尿道カテーテル挿入
- 2) 酸素吸入（必要時気管内挿管，人工呼吸）
- 3) イノバン 3-7 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{分}$ で持続静注（症状により 20 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{分}$ まで増量）
- 4) メチルプレドニゾン 500-1000mg 静注
- 5) ヘパリン 5000 単位ワンショット静注後，10000 単位/日持続静注

『ショック離脱時』

- 1) 輸液を 3 号液に変更
- 2) ヘパリンを中止し，FOY30mg/kg/日持続輸注へ変更
- 3) 尿潜血陽性であれば，ハプトグロビン投与と共に輸液量を増やす

20-2. 遅発性溶血性輸血後反応（Delayed hemolytic transfusion reaction: DHTR）

- 以前輸血歴があり不規則抗体ができたが、その後は輸血されないために抗体価が検出感度以下になっている状態に、該当抗原が含まれる輸血が行われると、急激な抗体産生が起こり、輸血された血液が溶血することで起こる。
- 輸血後 3～10 日後に、溶血反応（黄疸、貧血など）にて気付く。
- 有効な予防法はなく、多くの場合、数日で自然軽快する。

21. 輸血療法委員会

21-1. 審議内容

- 厚生労働省のガイドライン・通知等に従い、本院の輸血療法委員会では以下の事項を審議する。
 - (1) 輸血量号の適応に関する事項
 - (2) 血液製剤の選択に関する事項
 - (3) 輸血用検査項目・検査術式の選択と制度管理に関する事項
 - (4) 輸血実施時の手続きに関する事項
 - (5) 血液の使用状況調査に関する事項
 - (6) 輸血療法に伴う事故・副作用・合併症の把握方法と対策に関する事項
 - (7) 院内採血の基準及び自己血輸血の実施方法に関する事項
 - (8) その他輸血用法の適正化に関する事項
- 具体的には、本院の輸血用法を行う上での仕組みを決めること、輸血療法マニュアルの作成、適正使用のための症例検討、副作用・合併症に対する監視システムの構築、などである。

21-2. 構成員、開催日

- 病院長をはじめ、輸血療法を行う中央診療施設長、診療科病棟医長、看護部長などから構成される。
- 2カ月に1回開催される。

21-3. その他

- 本院の輸血療法に関する決まりごとは、すべて輸血療法委員会の承認によって決められる。その決定事項を院内に周知する役割を輸血部が担う。
- 厚生労働省などの指針、本院での輸血療法の仕組みを討議する場が輸血療法委員会である。
- 輸血部門の委員を含む監査委員を選出し、輸血を実施している部署に対して2回以上の院内ラウンドを行う(日本輸血・細胞治療学会 I&A 認定基準)。監査内容は輸血療法委員会にて報告し、必要に応じて是正措置を行う。

本マニュアルも輸血療法委員会で承認されており、院内医療従事者は、このマニュアルに沿って「適正な輸血」を行うこと。それはひいては、患者のみならず、医療者も救うことになる。