



Title	日本における輸血医療の現状と問題点
Author(s)	松本, 圭史
Citation	癌と人. 1998, 25, p. 3-5
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/23836">https://hdl.handle.net/11094/23836</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

# 日本における輸血医療の現状と問題点

松 本 圭 史\*

輸血は患者の治療のために、ある時には救命のために必要な治療法である。特に手術を受けることが多い癌患者は、出血のために赤血球、血小板などの輸血が必要となることが多い。

一方、血液製剤による血友病患者のエイズ感染は、輸血の安全性については格別の注意と対策が必要なことを示している。輸血によらなければ命を救えないこともあるが、それに伴う危険性も存在している。以上のことから、日本における輸血の現状とその問題点を述べる。

## 1. 日本における輸血の現状

輸血には全血が使用されていると考えられがちであるが、全血が使用されるのは2%にすぎない。98%は遠心分離によって赤血球、血小板、血漿の各成分に分けて使用されている。酸素を全身に運ぶ赤血球は貧血や手術などによる出血に、血液を凝固させる血小板は血小板減少症や手術などによる血小板減少性出血などに、血漿は出血によるショックなどに使用されている。何故成分輸血が主になっているのかを考えてみよう。例えば貧血症では、赤血球だけを輸血すればよい。赤血球だけを使用することによって副作用を軽減し、貴重な血液を有効にも利用できる（血小板、血漿もこれらを必要とする他の患者に供給できる）。日本での大凡の使用量は、全血2%、赤血球30%、血漿29%、血小板39%である。その他、血漿からえられる蛋白質製剤であるアルブミン、凝固因子（エイズ感染をおこした）、免疫グロブリンがある。

輸血用血液が売血によってえられていたこと

もあったが、現在ではすべてが献血によっており、この業務は赤十字社が行っている。大阪府では年間約50万人から尊い献血をいただき（日本全体の約1/10の規模である）、府下の各病院に輸血用血液製剤として供給している。有効期間があるために（最短は血小板の72時間）長期間の保存ができない血液は、府では毎日約1500人の方々から献血をいただくことが必要なのである。現在の大阪府では、各病院からの要望による供給に必要な血液はほぼ安定してえられており、血液医療は順調である。この業務は約700人の大阪血液センター職員によって年間約100億円の費用をかけてなされている。その費用は、安全性の高い血液を供給するために、最高レベルの多くの検査（エイズ、肝炎などの各種ウイルス、細菌の検出、血液型の検索、各種生化学、血球検査）、採血、保存、供給などに使用されている。

## 2. 輸血副作用とその対策

日赤血液センターの1996年の集計報告によれば（約100万件と考えられる）、輸血副作用は約1000で（1/1000）、その約80%は発熱、蕁麻疹、血圧低下などの非溶血性軽症であった。皮膚に限局した軽度のアレルギー反応などを含めると1%に発生したという報告もある。しかし、重症である輸血後移植片対宿主病（製剤中の白血球が他人である患者を攻撃しほぼ全例を死亡させる）の11例（1/10万）も含まれる。また、輸血後30分以内に蕁麻疹、呼吸困難、血圧低下、意識消失を示す重症のアナフィラキシーショッ

\* 大阪府立赤十字血液センター所長      大阪大学名誉教授

クは1/2万-5万に発生している。

輸血後移植片対宿主病は、遺伝的な相異が少し存在する時に発生するので血縁間の輸血でおこり易いが、予防にはX線あるいはγ線照射(含まれる白血球を殺す)が最も有効である。照射されたものの輸血では本症の発病は殆どみられず、またその副作用も現時点では認められていないので、今後は緊急の場合を除けば照射血が使用されることになろう。しかし、X線照射によってK濃度が時間依存性に上昇するので、すみやかに使用するなどの注意が必要である。

現在エイズ、肝炎などのウイルスに対しては血中の抗体を検出している。しかし、ウイルスが感染してその抗体が産生され、増加して血中から検出される迄には数週間が必要である。エイズを例にとると、感染後に抗体が検出できる迄に6-8週が必要である。したがって、この間に献血された血液はエイズウイルスを含むがエイズ検査では陰性となり輸血に使用される。その確率は現在の日本では1/500万であるので、年間600万人から献血をいただく日本では1件/年の発生となる。1997年に輸血によるエイズ感染の1例が報告されたが、現在では科学的にはさけられないことである。B型、C型肝炎ウイルスも同様の感染(ウインドウ期の感染)を生じるが、数万件に1件位と考えられている。30-40年以前には輸血を受けた患者の約半数に肝炎が発生したが、輸血では仕方のないこととされた。それに比較すると数万件に1件の感染の危険性のある現在の血液は安全性の高いものであるが、その感染による副作用がクローズアップされるのは科学の進歩を示すものであろうか？

ウイルスのウインドウ期による感染を減少させるには、ウイルスそのものを検出すればよい。ウイルス自身を検出すればウインドウ期は著明に短縮できる筈である。現在でもウイルス自身の核酸をPCR法で増幅させて検出できるが、現時点では多数の検体を(大阪で1500検体/日)

を数時間で(血小板の有効期間は3日)検出することができない。近い将来にこの方法が血液検査用にも完成されれば、ウインドウ期による感染はさらに著減させることができる。また、献血時の問診(エイズの感染機会についての質問も含まれ、正しく解答されればウインドウ期のエイズ感染者は除外できる)の強化が図られているが、効果には限界があるのは当然である。

さらに、現在は知られていないウイルスなどによる感染の可能性もある。また、最近はプリオン病(1997年にノーベル賞を受けた特殊な蛋白質による感染症)のプリオンの感染の可能性も懸念され、その血液を除外するための問診などによる多大の努力がなされている。しかし、輸血によるプリオン感染例は報告されていないし、基礎研究でも血液からの感染の可能性は非常に低い(脳からは高い)。

### 3. 輸血医療の将来

以上述べたように、輸血が他人の血液を使用する同種輸血のために、ウイルスなどの感染、血液型以外の異物による免疫反応などの副作用が発生する。しかし、同種輸血によってえられる利益はとても大きいので、生じる不利益は承知で広く使用されている。したがって、将来にむけてより理想的な輸血医療を確立するためには、同種輸血をできるだけ回避する必要がある。そのためには、輸血は必要な時に最少にとどめること、遺伝子工学で産生された赤血球を増加させるエリスロポエチンや血小板を増加させるトロンボポエチンを利用すること、自己血輸血を推進すること、血液代替物(人工血液)の開発を進めることが必要である。しかし、自己血輸血には限界があり、人工血液の開発も容易ではないので、同種輸血による感染・アレルギー反応などの副作用がさらに少ない血液をえるための努力も必要となる。ウイルス検査などの精度と感度をあげる検査法の開発、血液製剤中からのウイルス除去法の開発、赤血球、血小板か

ら混入白血球（アレルギー反応をおこす主因となる）を除去する方法の開発も大いに推進しなくてはならない。

外科手術には一定期間後に施行されるものも多く、出血量も1000ml以内のものが90%を占めるので、自己血を貯え輸血することができる。また、術中に回収して輸血することも可能である。これらの自己血輸血によって前述の副作用は著明に減少し、正しく施行されれば輸血の安全性は向上する。

輸血医療の理想は、血液型に関係なく必要な時に十分な血液が必ずえられることである。しかし、血液は多くの成分と機能を持つ臓器と同様なものなのでこれらのすべての機能を満足させる人工血液の開発は不可能に近い。したがって、酸素運搬能のある人工赤血球、凝固能を代替する人工血小板、血漿蛋白質としての凝固因子、アルブミンなど成分の代替物の開発が進められている。この中で蛋白質である凝固因子とアルブミンは分子生物学が進歩している現在ではインスリン、成長ホルモンと同様に最も産生しやすく、すでに製品はできている。エイズ感染で大問題となった凝固因子は、加熱法などのウイルス不活化によって安全な製品になったが、それでも現時点で50%が遺伝子工学による

人工製品に代っている。したがって、将来的には、これらの蛋白質は人工製品に代るであろう。人工赤血球は人工的酸素運搬体であるから簡単にできそうであるが、生きた細胞の代りは無核細胞でもなかなかできないのが現状である。ヘモグロビンを含む人工酸素運搬体が米国などの企業で作られているが、完全に赤血球の代りをするものからはほど遠いものである。同種血液が間に合わない緊急時や、長期保存が必要な災害時などへの準備として、一時的には使用できるものとして登場するであろう。人工血小板の開発はさらにむつかしく、研究が緒についた程度である。

#### 4. まとめ

病気の治療として輸血が必要なことは多い。現在は同種輸血が施行されているが、多大の努力によって安全性の高い血液が使用されている。しかし、0.1～1%程度の蕁麻疹、発熱などの軽度の副作用、1/数万の肝炎、1/数百万のエイズの感染などがみられる。これらの副作用を著減させるための努力がつづいているが、自己血輸血のさらなる推進、人工血液の開発も必要である。

