慢性血液透析患者の抗 HTLV-III 抗体および抗 ATLA 抗体の検索 ——輸血成分による保有率の差異

人見 祐子 山門 実* 大戸 齊* 遠山 博*
多川 齊* 西尾 恭介**

埼玉医科大学総合医療センター輸血部 三井記念病院腎センター* 新小岩クリニック**
(昭和 62 年 10 月 27 日受付)

key words : AIDS, ATL, Leukocyte-depleted red cell, Blood transfusion, Hemodialysis

〈要旨〉

HIV (HTLV-III/LAV), HTLV-I はそれぞれ輸血によって伝播する可能性のあるウイルスで、これらの感染は後天性免疫不全症候群 (AIDS), 成人 T 細胞白血病 (ATL) の発症と関係がある。

血液透析患者は輸血の機会が多く、これらの感染のハイリスク・グループと考えられるため、249 例の東京・埼玉地区の血液透析患者について抗 HTLV-III 抗体・抗 ATLA 抗体を前者は酵素免疫測定法 (EIA 法, Abbott), 後者はゼラチン粒子凝集法 (PA 法, 富士レビオ) でスクリーニングし、陽性検体は Western-blot 法で確認した。

抗 HTLV-III 抗体陽性者は認められなかった。抗 ATLA 抗体陽性率は 5.6% (14/249) で、東京・埼玉地区の健康供血者の陽性率 0.77% に比較して有意に高率であった ($p < 0.01$)。抗 ATLA 抗体の陽性率は、輸血歴の明らかなでない群、主に白血球除去赤血球・洗浄赤血球を輸血した群、主に濃厚赤血球を輸血した群にわけると、それぞれ 2.7% (2/73), 2.0% (2/99), 13.0% (10/77) となり、濃厚赤血球による感染が強く疑われた。白血球除去赤血球・洗浄赤血球は、白血球除去フィルター・洗浄によってリンパ球混入が少なく、血漿成分も少なく調整されている。したがって、輸血を受ける機会が多い血液透析患者に輸血する際には、HTLV-I 感染予防と同時に未知のウイルスの感染予防という点も考慮して、白血球除去赤血球・洗浄赤血球を使用することが望ましい。

Human T cell lymphotropic virus (HTLV) infection in patients on hemodialysis : Higher incidence of HTLV- I infection in patients transfused leukocyte-rich red cells.

Yuko Hitomi, M. D., Minoru Yamakado,*M. D., Hitoshi Ohto, *M. D., Hiroshi Toyama, *M. D., Hitoshi Tagawa,*M. D. and Kyosuke Nishio,**M. D.

Blood Transfusion Unit, Saitama Medical Center, Saitama Medical School ; Division of Nephrology, Mitsui Memorial Hospital ; *Shinkoiwa Clinic** TOKYO

Human T-cell lymphotropic virus III (HTLV-III), or human immunodeficiency virus (HIV), is the causative agent of acquired immunodeficiency syndrome (AIDS), Human T-cell lymphotropic virus I (HTLV-I) is the cause of adult T cell leukemia (ATL). Patients on hemodialysis (HD) may constitute a high-risk group for infection with HTLV-III and HTLV-I because of their frequent blood transfusions. In this study, we investigated the risk of infection with HTLV-III or HTLV-I by testing for antibodies against them in 249 patients on chronic HD. Assays for antibodies to HTLV-III and HTLV-I were performed by enzyme immunoassay (EIA, Abbott) and the particle agglutination method (PA, Fuji Rebio), respectively. Positive samples were confirmed by Western blotting.

No patient had antibodies to HTLV-III. On the other hand, 14 patients (5.6 %) had antibodies to HTLV-I. This percentage was significantly higher than that of healthy donors in Tokyo and Saitama (0.77 %). However, when patients were divided into three groups according to the kind of blood transfusion, group I, who had no

人見 祐子 埼玉医科大学総合医療センター輸血部
〒350 川越市鴨田辻道町 1981 (0492-25-7811)

evidence of transfusion, group II, who received leukocyte-depleted red cells, and group III, who received leukocyte-rich red cells, such as concentrated red cells, the number of HTLV-I antibody-positive patients was significantly less in groups I (2.7 %, 2/73) and II (2.0 %, 2/99) than in group III (13.0 %, 10/77). A high incidence of HTLV-I infection was observed in patients transfused mainly leukocyte-rich red cells.

These results suggest that leukocyte-depleted red cells should be transfused to anemic patients on HD to avoid blood-transmitted viral infections—not only HTLV but also unknown viruses which might be present in a latent state in leukocytes.

緒言

輸血によって引き起こされる感染症は輸血合併症のうち高頻度に観察されるもののひとつである。輸血による感染症としては、従来B型肝炎、非A非B型肝炎、サイトメガロウイルス、マラリアなどがよく知られているが、最近、レトロウイルスが原因とされる後天性免疫不全症候群 (acquired immunodeficiency syndrome, AIDS) や成人T細胞白血病 (adult T cell leukemia, ATL) の輸血による伝播が問題となっている。

AIDS は HIV (human immunodeficiency virus; HTLV-III/LAV human T-lymphotropic virus type III/lymphadenopathy associated virus) が宿主の T₄ リンパ球に特異的に感染・破壊し、ヘルパーT細胞機能が失われるため宿主の免疫不全状態が引き起こされる疾患で¹⁾、ウイルスに汚染した体液の交換によって伝播し、HIV キャリアからの輸血によっても伝播する疾患である。

一方、ATL は HTLV-I (human T-lymphoto-tropic virus type I) の感染によって宿主の T₄ リンパ球が腫瘍化、すなわちモノクローナルに増殖する疾患で、九州、沖縄、四国、紀伊半島に多発し²⁾、母乳を介する垂直感染^{3,4)}、性交によって感染するが⁴⁾、輸血による抗 ATLA 抗体の陽転化も確認されており⁵⁾、輸血による伝播の可能性のある疾患である。

血液透析患者は、免疫不全状態にあること、さらに輸血を受ける機会も多いことから、AIDS あるいは ATL の感染、発症の可能性がある。本研究では血液透析患者の抗 HTLV-III抗体、抗 ATLA 抗体の保有率の検索を行い、抗 ATLA 抗体保有率が輸血成分により異なることが判明したので報告する。

方法

対象：三井記念病院ならびに東京周辺の関連3施設で血液透析を受けている249例（男149例、女100例）を対象とした。これら対象の平均年齢は、男51±14歳（17～82歳）、女50±15歳（20～77歳）で、平均透析期間は、男49±42ヵ月（2～182ヵ月）、女49±38ヵ月（1～166ヵ月）であった。また、輸血歴のあるものが175例（70.3%）で、このうち101単位以上の輸血歴のもの

表 1 抗 ATLA 抗体陽性者

症例	年齢	性	透析期間(月)	総輸血量	輸血歴
	58	F	34	—	I
	48	F	60	—	I
	42	M	40	+	II
	39	M	20	卅	II
	64	F	67	+	III
	62	M	67	+	III
	45	F	67	+	III
	69	M	133	+	III
	32	M	163	+	III
	67	M	182	+	III
	77	F	35	++	III
	46	M	90	++	III
	45	M	95	++	III
	47	M	103	++	III

—：輸血歴不明，+：1～20単位，++：21～50単位，
卅：51～100単位，卅卅：101単位以上，I：透析導入後無輸血，
II：白血球除去赤血球/洗浄赤血球，III：濃度赤血球

は3例（1.2%）、51～100単位の輸血歴の者は5例（2.0%）、21～50単位の輸血歴のものは35例（14.1%）、1～20単位の輸血歴のものは132例（53.0%）であった。なお、この輸血量は、新鮮凍結血漿を除いた濃厚赤血球、新鮮血、保存血、洗浄赤血球、白血球除去赤血球、濃厚血小板の合計を算出したものである。

方法：抗 HTLV-III抗体の検索は酵素免疫測定法 (enzyme immunoassay, EIA 法; ABBOTT HTLV-III, ABBOTT) により、抗 ATLA 抗体の検索にはゼラチン粒子凝集法 (particle-agglutination 法, PA 法; セロディア ATLA, 富士レビオ) を使用した。そして、これらのスクリーニング法で陽性であった例についてはウエスタン・ブロット法 (western-blot 法, WB 法) で確認試験を行い判定した。

また、対象とした4施設をA, B, C, Dとすると、A, Bは開設時より白血球除去赤血球・洗浄赤血球を主に使用しており、C, Dは最近5年間は白血球除去赤血球・洗浄赤血球を使用し、それ以前は主に濃厚赤血球を使用していたことから、輸血成分による抗 ATLA 抗体保有率の差異の有無についても比較検討した。

表 2 各透析施設別の抗 ATLA 抗体, HBsAg の陽性率

施設	抗 ATLA 抗体陽性率			HBsAg 陽性率
	男	女	全 例	
A	0%(0/ 19)	0%(0/ 11)	0%(0/ 30)	3.3%(1/ 30)
B	0 (0/ 24)	3.3 (1/ 30)	1.9 (1/ 54)	7.4 (4/ 54)
C	5.1 (4/ 78)	6.7 (3/ 45)	5.7 (7/123)	3.3 (4/123)
D	17.9 (5/ 28)	7.1 (1/ 14)	14.3 (6/ 42)	0 (0/ 42)
平均	6.0%(9/149)	5.0%(5/100)	5.6%(14/249)	3.6%(9/249)

表 3 使用輸血成分と抗 ATLA 抗体陽性率

使用製剤	陽性率
I 群 輸血歴不明	2.7% (2/ 73)
II 群 白血球除去赤血球 洗浄赤血球	2.0 (2/ 99)
III 群 濃厚赤血球	13.0 *(10/ 77)
	平均 5.6% (14/249)

* $p < 0.01$, v. s. I, II 群

表 4 輸血量と使用輸血成分と抗 ATLA 抗体陽性率

輸血量 (単位)	白血球除去赤血球 洗浄赤血球	濃厚赤血球	両群を合わせた 陽性率
0			2.7%(2/ 73)
1~20	1.3%(1/79)	11.3%(6/53)	5.3 (7/132)
21~50	0 (0/16)	20.0 (4/20)	11.1 (4/ 36)
51~	25.0 (1/ 4)	0 (0/ 4)	12.5 (1/ 8)
平均	2.0%(2/99)	13.0%(10/79)	5.6%(14/249)

表 5 透析期間と抗 ATLA 抗体陽性率

透析期間(月)	陽性率
1~ 30	1.0%(1/102)
31~ 60	6.0 (4/ 67)
61~ 90	10.0 (4/ 40)
91~120	12.5 (2/ 16)
121~150	6.3 (1/ 16)
151~	28.6 (2/ 7)

結果

抗 HTLV-III抗体は EIA 法で 1 例のみが陽性であったが、その力価は cut off 値の 2 倍以下と低く、また WB 法で陰性と判定された。すなわち、偽陽性率 0.4%、陽性率 0% であった。偽陽性を示した患者は 56 歳の男性で、原疾患は糖尿病性腎症で、透析期間は 36 ヶ月、総輸血量は 26 単位であった。また総リンパ球数、リンパ球サブセット、リンパ球機能は正常で、免疫グロブリンの低下もみられず、さらに臨床的にも AIDS・ARC (AIDS related complex) の所見は全く認められなかった。

抗 ATLA 抗体は PA 法で 14 例が陽性であった。これらの症例はいずれも 64 倍以上の高力価を示し、WB 法でも陽性と判定された。すなわち抗 ATLA 抗体の陽性率は 5.6% であった。表 1 に抗 ATLA 抗体陽性者 14 例の年齢・透析期間・総輸血量を示した。男 9 例、女 5 例で、平均年齢は 42 ± 23 歳 (32~77 歳)、平均透析期間は 83 ± 49 ヶ月 (20~189 ヶ月) であり、12 例 (85.7%) に輸血歴を認めた。

各透析施設別の陽性率は、A 0%、B 1.9%、C 5.7%、D 14.3% と施設間による陽性率の差異が認められた。水平感染症のひとつである B 型肝炎の HBs 抗原の陽性率とあわせて表 2 に示した。

抗 ATLA 抗体の陽性率を、輸血歴の明らかなでない群を I 群、主に白血球除去赤血球・洗浄赤血球を輸血した群を II 群、主に濃厚赤血球を輸血した群を III 群に分けると、I 群の陽性率は 2.7% (73 例中 2 例)、II 群の陽性率は 2.0% (99 例中 2 例)、III 群の陽性率は 13.0% (77 例中 10 例) となり、III 群の陽性率は他群に比較して有意な高値を示した ($p < 0.01$) (表 3)。

輸血量と陽性率の関係を表 4 に示した。輸血歴の明らかなでないものおよび透析導入後は無輸血のもの 2.7% (73 例中 2 例)、1~20 単位の輸血歴のもの 5.3% (132 例中 7 例)、21~50 単位の輸血歴のもの 11.1% (36 例中 4 例)、51 単位以上の輸血歴のもの 12.5% (8 例中 1 例) と、輸血量が増加するのにしたがい陽性率も増加する傾向がみられた。さらに、使用血液製剤の差異により抗 ATLA 抗体陽性率を分けると、濃厚赤血球使用の際に特にこの傾向が認められた。

透析期間と陽性率の関係を表 5 に示した。透析期間が長期になるのにしたがい陽性率も高くなる傾向がみられた。

考察

AIDS, ATL はともに輸血によって伝播する可能性のある疾患で、AIDS の場合は輸血による発症が強く疑われる症例もあるが⁹⁾、今回の血液透析患者を対象とした検索では抗 HTLV-III抗体保有者は検出されなかった。米国由来の第 VIII 因子製剤・第 IX 因子製剤を大量に使用し

ている血友病患者の抗 HTLV-III 抗体の陽性率は 30~50%といわれており⁷⁸⁾, 1987 年 6 月までに報告された日本の AIDS 患者 43 名のうち 26 名は血友病患者である。

米国で発症した輸血による AIDS 発症患者の分析では⁶⁾, 輸血量が通常の 5 倍以上 (平均供血者数 15.9 名) の大量輸血・AIDS 多発地域の血液使用によって AIDS 感染の危険性は増大し, 大量輸血を必要とする心臓外科手術・悪性腫瘍の手術, 免疫能の低下している血液疾患患者・骨髄移植後の患者・腎移植後の患者・新生児・小児に多く発症している。また, 感染の起こる血液製剤として全血・赤血球製剤・血小板製剤等の血球成分だけでなく, 新鮮凍結血漿等の血漿成分製剤の報告もある⁸⁾。

日本の血液透析患者からの AIDS の発症の報告はこれまでになく, 抗 HTLV-III 抗体保有者の報告もない。米国で血液透析患者の抗 HTLV-III 抗体の有無を調査した結果では⁹⁾, 4.8% (25/520) が EIA 法で陽性であったが, WB 法で陽性を確認したのは 0.8% (4/520) であった。血液透析患者の偽陽性率は健康供血者, その他の一般患者に比して高いが, 真の陽性率は健康供血者よりは高値だが, ハイリスク・グループよりは低値であったという。血液透析患者は輸血の機会・輸血量が多く, ハイリスク・グループと考えられるが, 実際には, 抗 HTLV-III 抗体陽性率は軽度上昇にとどまり, これは, 各透析施設が B 型肝炎ウイルスの水平感染予防対策を徹底して行っているためと考えられる。しかし, 米国では一般の AIDS 患者の増加と共に, 血液透析を必要とする AIDS 患者あるいは HTLV-III 抗体陽性の透析患者も増加している。幸いなことに, HTLV-III の感染力は B 型肝炎ウイルスの 10^{-6} ~ 10^{-4} と推察されており, B 型肝炎ウイルスの水平感染予防対策で HTLV-III の水平感染も予防されることが考えられる¹⁰⁾。

日本での抗 ATLA 抗体の陽性率は地域による差異があり, 血液透析患者の陽性率はその地方の健康供血者の陽性率の 5 倍前後の高値を示すという報告が多いが¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾, 一方, 健康供血者と同程度としている報告もある¹¹⁾¹⁵⁾。これらの報告のまとめを表 6 に示す。今回の検索では, 血液透析患者では抗 ATLA 抗体の陽性率は 5.6%であった。この陽性率は, 我々の調査した東京・埼玉地区の健康供血者の陽性率 0.77%に比較するとかなり高値であった¹⁶⁾。しかし, 輸血歴の明らかでない I 群と, 主に白血球除去赤血球・洗浄赤血球を輸血した II 群の陽性率はそれぞれ 2.7%, 2.0%とかなり低値であった。この陽性率は, 我々の調査した東京・埼玉の大学病院で輸血を受けた既往のある患者の陽性率 3.0% (患者 233 名中 7 名が陽転) と同程度からやや低値である¹⁶⁾。一

表 6 血液透析患者の抗 ATLA 抗体陽性率に関する本邦での報告

調査地	健康者の陽性率	透析患者の陽性率
長 崎 ¹¹⁾	4.1% (26/640)	18.6% (25/134)
鹿児島 ¹²⁾	11.7 (297/2,533) 6.9 (41/596) (下段は献血者)	33.8 (79/234)
熊 本 ¹³⁾	3.0 (688/22,726)	16.5 (26/158)
新 潟 ¹¹⁾	1.6%	1.7% (5/292)
千 葉 ¹⁴⁾	0.7	10.2 (34/332)
東 京 ¹⁵⁾	0.7	1.0 (1/117)
東 京 ¹⁶⁾		1.1 (1/93)

方, 主に濃厚赤血球を輸血した III 群の陽性率は 13.0%と有意な高値を示した。この値は, 一般の患者で, 新鮮血・濃厚赤血球・濃厚血小板を 30 単位以上 (平均 136 単位) 輸血した患者の陽性率 12.8% (86 例中 11 例) とほぼ同程度である。すなわち, 白血球除去赤血球・洗浄赤血球を主として使用すれば, 輸血の機会が多い血液透析患者でも一般患者の輸血歴のある者と同程度あるいはそれ以下の陽性率を保つことが可能なことを示している。

透析期間と抗 ATLA 抗体陽性率をみると, 透析期間が長期であるほど陽性率も高くなる傾向にあるが, この原因は, 主に上記の使用血液製剤の違いからと考えられる。すなわち, 今回の調査施設はいずれも最近 5 年間は白血球除去赤血球, 洗浄赤血球を使用しているため, 濃厚赤血球の輸血を受けた患者はほとんどが長期透析患者となっていることによる。長期透析患者は, 透析回数も多く, 輸血を受けた量も多い傾向にあるが, 4 施設間の B 型肝炎ウイルスの陽性率と抗 ATLA 抗体の陽性率には相関はなく, いずれの透析患者も水平感染による抗 ATLA 抗体陽転の可能性は極めて低いと思われる。

抗 ATLA 抗体の陽転は HTLV-I 保有リンパ球の移入によって輸血後 20~50 日目におこり, 輸血後 4~5 ヶ月後まで抗体価の上昇がみられ, その後は抗体価の減弱・消失はみられない, といわれている⁵⁾。そして, 抗 ATLA 抗体陽転者の末梢血リンパ球の培養・クローニングによって陽転者リンパ球中に受血者由来の HTLV-I 陽性細胞が検出されることから, 輸血が HTLV-I 感染の 1 つの原因と推定されている¹⁷⁾。また, 輸血による抗 ATLA 抗体の陽転は, 大河内らの調査によると⁵⁾¹⁸⁾, 抗 ATLA 抗体陽性で細胞成分 (主にリンパ球) を含む血液製剤 (保存血・新鮮血・濃厚赤血球・濃厚血小板) による陽転率は 65% (86/131), 抗 ATLA 抗体陽性で細胞成分を含まない新鮮凍結血漿による陽転率は 0% (0/45), 細胞成分の有無にかかわらず, 抗 ATLA 抗体陰性血液による陽転率は 0.48% (4/834) (陽転例は検査上の感度・

非特異反応等の問題や自然陽転などが考えられ、輸血による陽転はゼロと考えられる)であり、また、抗 ATLA 抗体の陽転率は採血後短期間であるほど高く、濃厚赤血球の場合、採血後 5 日以内では 85.0%、採血後 6~10 日では 43.3%、11~16 日では 35.7%であった、としている。これらの結果は、移入リンパ球数とそのリンパ球の“新鮮さ”が感染に関与していることを示しており、我々も同様のことを観察している。新鮮血・保存血・濃厚赤血球 1 単位には $4.0 \sim 8.0 \times 10^8$ 個、濃厚血小板には 1.0×10^7 個のリンパ球が混入しているといわれているが、洗浄赤血球・白血球除去赤血球では、洗浄・白血球除去フィルターによって他の赤血球製剤の 5~20%以下のリンパ球混入に抑えられている。このため、これら 1 単位に含まれるリンパ球数は、 $1.9 \times 10^7 \sim 3.0 \times 10^8$ 個となる。リンパ球除去効率は洗浄よりも白血球除去フィルターの方が良く、白血球除去フィルターと 3 回洗浄を組み合わせた場合のリンパ球混入は、他の赤血球製剤の 2%以下とすることが可能である¹⁹⁾²⁰⁾。また、これらの操作で血漿蛋白も 99%以上除去される。

輸血による抗 ATLA 抗体陽転後に ATL を発症したという報告はまだみられないが、これは HTLV-I 感染後発症までに 10 年以上の潜伏期が必要とされるため、発症と輸血の因果関係を明らかにしにくいためである。しかし、HTLV-I の健康キャリアから ATL 発症は報告されており²¹⁾、また B 型肝炎ウイルス・HTLV-III の輸血による感染・発症も報告されている。したがって、輸血による HTLV-I 感染でも ATL を発症する可能性は充分あると考えられる。

輸血を介して伝播する可能性のある HTLV-I・HTLV-III の感染を避けるためには、抗 ATLA 抗体陰性・抗 HTLV-III 抗体陰性の血液を輸血することが第一で、1986 年 11 月以降に日赤血液センターから供給される血液は全てこれらのスクリーニングを受けている。しかし、輸血による HTLV-I・HTLV-III・B 型肝炎ウイルス等の既知のウイルスはスクリーニング可能でも、他の未知のウイルスに感染する危険もあり、現に非 A 非 B 型肝炎ウイルス伝播を防止する決め手はいまだにみつかっていない。したがって、免疫能が低下した血液透析患者では、1) 輸血は必要最小限にとどめる。2) 赤血球補充を目的とする輸血には、リンパ球・血漿成分の混入が少ない白血球除去赤血球・洗浄赤血球を使用する。3) 血漿成分の補充を目的とする輸血には加熱ヒトアルブミン製剤を使用する、などの留意が必要であると思われる。

結語

1. 慢性血液透析患者 249 例の抗 HTLV-III 抗体・抗

ATLA 抗体を検索し、陽性率はそれぞれ 0%、5.6%であった。

2. 抗 ATLA 抗体陽性率は、輸血歴の明らかでない I 群、主に白血球除去赤血球・洗浄赤血球を輸血した II 群、主に濃厚赤血球を輸血した III 群にわけると、それぞれ 2.7%、2.0%、13.0%となり、III 群で有意に高かった。白血球除去赤血球・洗浄赤血球は濃厚赤血球に比してリンパ球混入が少ないため、感染率が低下すると考えられる。

3. HTLV-I・HTLV-III の輸血による感染予防、さらに未知のウイルスの感染予防のために、輸血を受ける機会が多く、免疫不全状態、すなわちハイリスク・グループである透析患者には白血球除去赤血球・洗浄赤血球を使用することが望ましい。

文献

- 1) Klatzmann, D., Barre-Sinoussi, F., Nugeyre, M. T., Dauguet, C., Vilmer, E., Griscelli, C., Brun-Vezinet, F., Rouzioux, C., Gluckmann, J. C., Chermann, J. C. and Montagnier, L.: Selective tropism of lymphadenopathy associated virus (LAV) for helper-inducer T lymphocytes. *Science*, 225: 59-63, 1984.
- 2) Hinuma, Y., Komoda, H., Chosa, T., Kondo, T., Kohakura, M., Takenaka, T., Kikuchi, M., Ichimaru, M., Yunoki, K., Sato, I., Matsuo, R., Takiuchi, Y., Uchino, H. and Hanaoka, M.: Antibodies to adult T-cell leukemia-virus-associated antigen (ATLA) in sera from patients with ATL and controls in Japan: A nation-wide sero-epidemiologic study. *Int. J. Cancer*, 29: 631-635, 1982.
- 3) Kinoshita, K., Hino, S., Amagasaki, T., Ikeda, S., Yamada, Y., Suzuyama, J., Momita, S., Toriya, K., Kamihira, S. and Ichimaru, M.: Demonstration of adult T-cell leukemia virus antigen in milk from three sero-positive mothers. *Gann*, 75: 103-105, 1984.
- 4) Nakano, S., Ando, Y., Ichijo, M., Moriyama, I., Saito, S., Sugamura, K. and Hinuma, Y.: Search for possible routes of vertical and horizontal transmission of adult T-cell leukemia virus. *Gann*, 75: 1044-1045, 1984.
- 5) Okochi, K., Sato, H. and Hinuma, Y.: A retrospective study on transmission of adult T-cell leukemia virus by blood transfusion: seroconver-

- sion in recipients. *Vox Sang*, 46 : 245-253, 1984.
- 6) Curran, J. W., Lawrence, D. N., Jaffe, H., Kaplan, J. E., Zyla, L. D., Chamberland, M., Weinstein, R., Lui, K. J., Schonberger, L. B., Spira, T. J., Alexander, W. J., Swinger, G., Ammann, A., Solomon, S., Aurbach, D., Mildvan, D., Stoneburner, R., Jason, J. M., Haverkos, H. W. and Evatt, B. L. : Acquired immunodeficiency syndrome (AIDS) associated with transfusions. *N. Engl. J. Med.*, 310 : 69-75, 1984.
- 7) Tsuchie, H., Kurimura, T. and Hinuma, Y. : Survey of the prevalence of AIDS-associated virus (LAV) infection in Japan. *J. Infection*, 10 : 272-276, 1985.
- 8) Zagury, D., Fouchard, M., Vol, J. C., Cattan, A., Leibowitch, J., Feldman, M., Sarin, P. S. and Gallo, R. C. : Detection of infectious HTLV-III/LAV virus in cell-free plasma from AIDS patients. *Lancet* ii : 505-506, 1985.
- 9) Peterman, T. A., Lang, G. R., Mikos, N. J., Solomon, S. L., Schable, C. A., Feorino, P. M., Britz, J. A. and Allen, J. R. : HTLV-III/LAV infection in hemodialysis patients. *JAMA*, 255 : 2324-2326, 1986.
- 10) Favero, M. S. : Recommended precautions for patients undergoing hemodialysis who have AIDS or non-A non-B hepatitis. *Infection Control*, 6 : 301-305, 1985.
- 11) Hino, S., Kawamichi, T., Funakoshi, M., Kanamura, M., Kitamura, T. and Miyamoto, T. : Transfusion-mediated spread of the human T-cell leukemia virus in chronic hemodialysis patients in a heavily endemic area, Nagasaki. *Gann*, 75 : 1070-1075, 1984.
- 12) Uematsu, T., Hanada, S., Nomura, K., Osaki, K., Yoshidome, E., Uemura, S., Harada, R., Ostuji, Y. and Hashimoto, S. : The incidence of anti-ATLA (antibodies to adult T-cell leukemia-associated antigen) among hemodialysis patients in the Kagoshima district with special reference to blood transfusion. *J. Jpn. Soc. Dial. Ther.* 19 : 757-762, 1986.
- 13) 山口一成, 西村要子, 島村直子, 松尾裕子, 高月 清 : 血液透析患者における ATLA 抗体の検索. *日輸血会誌*, 31 : 647-648, 1985.
- 14) 若杉和倫, 山根伸吾, 小林政美, 藤野光生, 延藤卓生, 東 仲宣, 鈴木 満, 岡山和猷, 杉江三郎 : ATLA 抗体と輸血その 1 : 透析患者の ATLA 陽性率, 腎と透析, 21 : 281-285, 1986.
- 15) 東海林寿子, 吉原なみ子, 新田朝子, 赤塚俊隆, 松橋 直 : ATL 非多発地域の頻回輸血者, 透析患者 etc における抗 ATLA 抗体の検索. *日輸血会誌*, 32 : 285, 1986.
- 16) 人見祐子, 大戸 斉, 渡辺ゆかり, 遠山 博, 横田幸子, 関口 進, 山門 実, 多川 斉, 西尾恭介 : 輸血による抗 ATLA 抗体の陽転について. *臨床血液*, 28 : 1881-1886, 1987.
- 17) Sato, H., Okochi, K. : Transmission of human T-cell leukemia virus (HTLV-I) by blood transfusion : Demonstration of proviral DNA in recipients' blood lymphocytes. *Int. J. Cancer*, 37 : 395-400, 1986.
- 18) 佐藤博行, 大河内一雄 : 輸血によるヒト T 細胞白血病ウイルス (HTLV-I) の感染. *臨床血液*, 27 : 686-692, 1986.
- 19) 高倉利美子, 清水哲夫, 後藤鉦二 : 濃縮血小板血漿 (PC) に含まれる白血球. *日輸血会誌*, 32 : 452-456, 1986.
- 20) 西田好宏, 鈴木かおり, 室谷和子, 堀江真理子, 鶴田 弘, 大久保康人 : 白血球除去赤血球製剤調整法の検討. *血液事業*, 5 : 330-333, 1982.
- 21) Kinoshita, K., Hino, S., Amagasaki, T., Yamada, Y., Kamihiro, S., Ichimaru, M., Munehisa, T. and Hinuma, Y. : Development of adult T-cell leukemia-lymphoma (ATL) in two anti-ATL-associated antigen-positive healthy adults. *Gann*, 73 : 684-685, 1982.