

Horst Möller

Physiologie und Klinik
der Bluttransfusion



VEB GUSTAV FISCHER VERLAG JENA

Physiologie und Klinik der Bluttransfusion

Von

HORST MÖLLER

Dozent Dr. med. habil.

Oberarzt an der I. Medizinischen Klinik der Charité, Berlin
(Direktor: Professor Dr. med., Dr. h. c., Dr. h. c. TH. BRUGSCH)

Mit 29 Abbildungen im Text



VEB GUSTAV FISCHER VERLAG · JENA

1956

Geleitwort

Die Bluttransfusion ist ebenso wie das Krankenbett das mächtigste Therapeuticum der Medizin. Blut ist Lebenssaft. Seine Übertragung ist lebenserhaltend. Der Wunschtraum nach Blutübertragung, den die Menschheit seit Jahrtausenden geträumt hat, ist in Erfüllung gegangen, dank der medizinischen Wissenschaft, und wenn man von Bluttransfusion spricht, so meint man damit nicht nur die Übertragung von Vollblut, sondern auch von Blutbestandteilen. Soll aber eine solche Übertragung ohne Gefahr für den Kranken durchgeführt werden, so muß der Arzt nicht nur die Technik der Übertragung beherrschen, sondern auch alle Bedingungen, die eine einwandfreie Übertragung sicherstellen. Das aber ist ein Wissen, das im Laufe von einem halben Jahrhundert von allen Völkern unseres Kulturkreises in mühsamer Arbeit zusammengetragen worden ist. Rein literarisch dieses Wissen zusammenzustellen genügt nicht, um einen brauchbaren Führer für die Fragen der Bluttransfusion abzugeben. Man muß schon Tausende von Transfusionen durchgeführt haben wie der Autor des Buches, der seit einem Dezennium an der I. med. Klinik der Charité Blutübertragungen gemacht hat, und der selbst auf diesem Gebiet wissenschaftlich gearbeitet hat, und der das Schrifttum völlig beherrscht. So ist hier ein Buch entstanden, in dem sich der praktische Arzt, der Krankenhausarzt, sei es Internist, Chirurg oder Gynäkologe, Rat holen und sich zugleich auch nach der wissenschaftlichen Seite orientieren können, denn das Schrifttum ist zusammenhängend angeführt. Am Schluß des Werkes findet sich auch eine Zusammenstellung über Indikationen, Kontraindikationen und Verfahrensweisen der Bluttransfusion für die wichtigsten Krankheiten, so daß es dem Arzt leicht gemacht wird, präzise und schnell den Entschluß zur Bluttransfusion zu fassen. Ich stelle dem Buch meines Mitarbeiters an der I. med. Klinik der Charité eine gute Prognose.

Professor Dr., Dr. h. c., Dr. h. c. THEODOR BRUGSCH

Vorwort

Die Bluttransfusion hat in den letzten zehn Jahren so rasch an Bedeutung gewonnen, daß sie heute in keinem Fachgebiet der Medizin mehr zu entbehren ist. Wesentliche technische Entwicklungen haben wichtige neue Indikationen gebracht, und dabei die Gefahren des Eingriffes weitgehend verringert. Andererseits mehren sich heute schon solche Stimmen, die vor einem Abusus warnen. Zwar ist das Risiko einer akuten Transfusionsreaktion weit gesunken, gewisse indirekte Folgen, wie Rh-Sensibilisierung, Immunocytopenien usw., geben aber Anlaß, gegen eine kritiklose Anwendung der Bluttransfusion Bedenken zu erheben. Bei jeder therapeutischen Maßnahme versuchen wir ihre Wirkung auf den Organismus möglichst eingehend zu erforschen. Die Bluttransfusion ist aber in ihrer letzten Entwicklungszeit hauptsächlich von technischen und serologischen Gesichtspunkten her vorangetrieben worden. Wir hielten es deshalb für berechtigt, die allgemeinen Grundlagen wieder mehr in den Vordergrund zu rücken und auf ihnen die Indikationen aufzubauen. Die stürmische Entwicklung der Bluttransfusion hat auch zu einer erheblichen Beanspruchung unserer Blutspender geführt. Wir halten es aus diesem Grunde für nützlich, stärker auf die Gefahren hinzuweisen, die dem überbelasteten Spender drohen. Unter den technischen Abhandlungen wurde die Plasmafraktionierung stärker bedacht, weil ihre Grundlagen im deutschen Schrifttum nicht ausreichend enthalten sind. Da in Deutschland die Blut- und Plasmakonservierung noch im Anfang der Entwicklung steht, wurden auch diese Gebiete besonders eingehend behandelt. Ein verhältnismäßig ausgedehnter Schrifttumsnachweis soll zudem dem Interessierten die Möglichkeit zu weiteren Studien geben.

Für die Übersetzungen aus dem Russischen bin ich Herrn Dr. TSOULOUKIDSE zu besonderem Dank verpflichtet.

Berlin, Oktober 1955

Der Verfasser

Inhaltsverzeichnis

Gelcitwort	V
Vorwort	VII
I. Geschichtliches	1
II. Der Blutspender	8
1. Auswahl	8
2. Menge und Häufigkeit der Spende	11
3. Einfluß der Blutentnahme	12
4. Störungen beim Spender	15
III. Blutgruppen	20
1. ABO-System	20
2. A-Untergruppen	24
Faktor MN	25
Faktor P	25
3. Rh-System	26
4. Seltene Blutfaktoren	32
5. Autoantikörper	33
6. Kreuzprobe	34
7. Biologische Vorprobe	38
8. Universalspender	39
9. Universalempfänger	42
IV. Transfusionstechnik	43
1. Direkte und indirekte Frischbluttransfusion	43
2. Offenes und geschlossenes System	44
3. Intravenöse Transfusion	45
4. Intraarterielle Transfusion	47
5. Intraaortale Transfusion	49
6. Intracardiale Transfusion	49
7. Intraossäre Transfusion	50
8. Intraperitoneale Transfusion	51
9. Seltene Transfusionstechniken	53
10. Austauschtransfusion	53
11. Plazentarbluttransfusion	58
12. Leichenbluttransfusion	59
13. Rücktransfusion	59
V. Physiologie der Bluttransfusion	61
1. Wirkung auf das Blutbild	61
2. Wirkung auf das Eiweiß	63
3. Wirkung auf den Kreislauf	65
4. Wirkung auf die Blutgerinnung	70
5. Reiz- und Umstimmungswirkung	71
6. Wirkung auf zentrale Regulationen	72
VI. Konservierung von Vollblut	78
1. Geräteforderungen	78
2. Stabilisatoren	82
3. Blutentnahme und Infusion	83

4.	Aufbewahrung	88
5.	Reinigungsvorschriften	90
6.	Veränderungen während der Konservierung	93
7.	Konservenblut — Frischblut	95
8.	Industrieflaschen	98
9.	Andere Konservierungsmethoden	104
VII.	Transfusion und Konservierung von Plasma	106
1.	Transfusion von Plasma	106
2.	Konservierung von Plasma	108
a)	Flüssiges Plasma	109
b)	Gefrorenes Plasma	113
c)	Trockenplasma	114
VIII.	Plasmafraktionierung	115
1.	Alkoholfraktionierung	116
2.	Antihämophiles Globulin	118
3.	Albumin	120
4.	Gamma-Globuline	120
5.	Fraktionierung mit Ionenaustauschern	122
6.	Vollautomatisches Verfahren	124
IX.	Transfusion und Konservierung von Blutkörperchen	126
1.	Erythrocyten	126
2.	Leukocyten	129
3.	Thrombocyten	130
4.	Blut zur lokalen Anwendung	132
X.	Blutersatz	133
1.	Salzlösungen	133
2.	Kolloidale Lösungen	134
3.	Tierplasma	137
XI.	Transfusionsreaktionen	140
1.	Hämolysereaktion	141
2.	Bakterielle Reaktionen	145
3.	Pyrogene Reaktionen	146
4.	Eiweißreaktionen	148
5.	Cardiovasculäre Reaktionen	150
6.	Sonstige Reaktionen	152
7.	Übertragung von Krankheiten	153
a)	Lues	153
b)	Hepatitis	156
c)	Malaria und andere Krankheiten	158
XII.	Indikationen	160
1.	Allgemeine Richtlinien	160
2.	Chirurgische Erkrankungen	164
3.	Urologie	171
4.	Innere Erkrankungen	171
5.	Kinderkrankheiten	181
6.	Frauenkrankheiten	185
7.	Hals-Nasen-Ohren-Krankheiten	186
8.	Hautkrankheiten	186
9.	Gegenindikationen	187
10.	Indikationstabelle	189
XIII.	Organisation	192
	Literaturverzeichnis	198
	Register	219

I.

Geschichtliches

In der Antike war das Blut ein Symbol des Lebens, der Kraft, der Weisheit und auch des Opfers. Es konnte dem Verwirrten die Vernunft, dem Erschöpften die Kraft und dem Greis die Jugend zurückgeben.

Stringite, ait, gladios, veteremque haurite cruorem,

Ut replam vacuas juvenili sanguine venas

lesen wir in Ovid's Metamorphosen. Der Sage nach verjüngte Medea den greisen Anchises, indem sie sein Blut aus den Halsgefäßen entleerte und ihm dafür jungliches Blut eingoß. Lange Zeit hindurch trug die Bluttransfusion deshalb auch die Bezeichnung „Cura medeana“. Die älteste geschichtliche Erwähnung einer Behandlung mit Blut stammt aus der Zeit des Papstes Innocens VIII., der 1492 starb. An ihm wurde eine Verjüngung dadurch versucht, daß man ihm das Blut von drei Knaben zu trinken gab. Die Knaben sollen alle gestorben sein, dem Patienten hatte die Behandlung natürlich nichts genützt. Aus dem beginnenden 17. Jahrhundert kennen wir die ersten Berichte über Versuche einer wirklichen Blutübertragung. Der Rostocker Professor PEGELIUS schlug zum Beispiel die Bluttransfusion als Verjüngungskur vor. RICHARD LOWER versuchte 1666 in Oxford die erste direkte Transfusion zwischen zwei Hunden. CLAUDE PERRAULT, der 1688 starb, bringt in seinen „Essais de Physique“ ein Bild einer solchen Blutübertragung (Abb. 1). Im Jahre 1667 wurde die erste verbürgte Bluttransfusion am Menschen gewagt. Vorgeschlagen hatte sie der französische Professor der Philosophie JEAN BAPTISTE DENIS, ausgeführt ein Wundarzt namens EMMERENZ. Das Blut eines Lammes wurde mit gutem Erfolg einem jungen Mann übertragen, der an einer Blutarmut litt. In der folgenden Zeit wurde eine ganze Reihe solcher Übertragungen von Tierblut auf den Menschen versucht. Als Spender benutzte man das Lamm, die Ziege oder das Kalb. MATHIAS PURMAN, ein deutscher Chirurg, der 1648 bis 1711 lebte, befaßt sich in seiner „Wund-Artzney“ eingehend mit solchen Tierbluttransfusionen. Er beschreibt dabei schon genau die Technik der intravenösen Injektion, die Wahl der Venen, die Wirkung der Staubbinde und eine „Desinfektion“ nach der Punktion mit einem essiggetränkten Tupfer. Er stellt auch schon fest, daß intravenös zugeführte Medikamente besser wirken als per os genommene. Zur Technik der Transfusion gibt er an, daß man im Anschluß an einen Aderlaß die gleiche Menge Blutes von einem Lamm, einem Hammel oder einem Kalb zuführt (Abb. 2). Um die Gerinnung des Blutes während der Übertragung zu verhindern, hatte er die Kanüle in einen Kupferbehälter eingebaut, der heißes Wasser enthielt. Ein Leprakranker soll durch eine Lammbloodtransfusion nach drei Monaten geheilt gewesen sein.

SCULTET (1595—1655), ebenfalls ein deutscher Chirurg, zeigt in seinem „Armenarium Chirurgicum“ ein ähnliches Bild einer Tierbluttransfusion mit gleich-

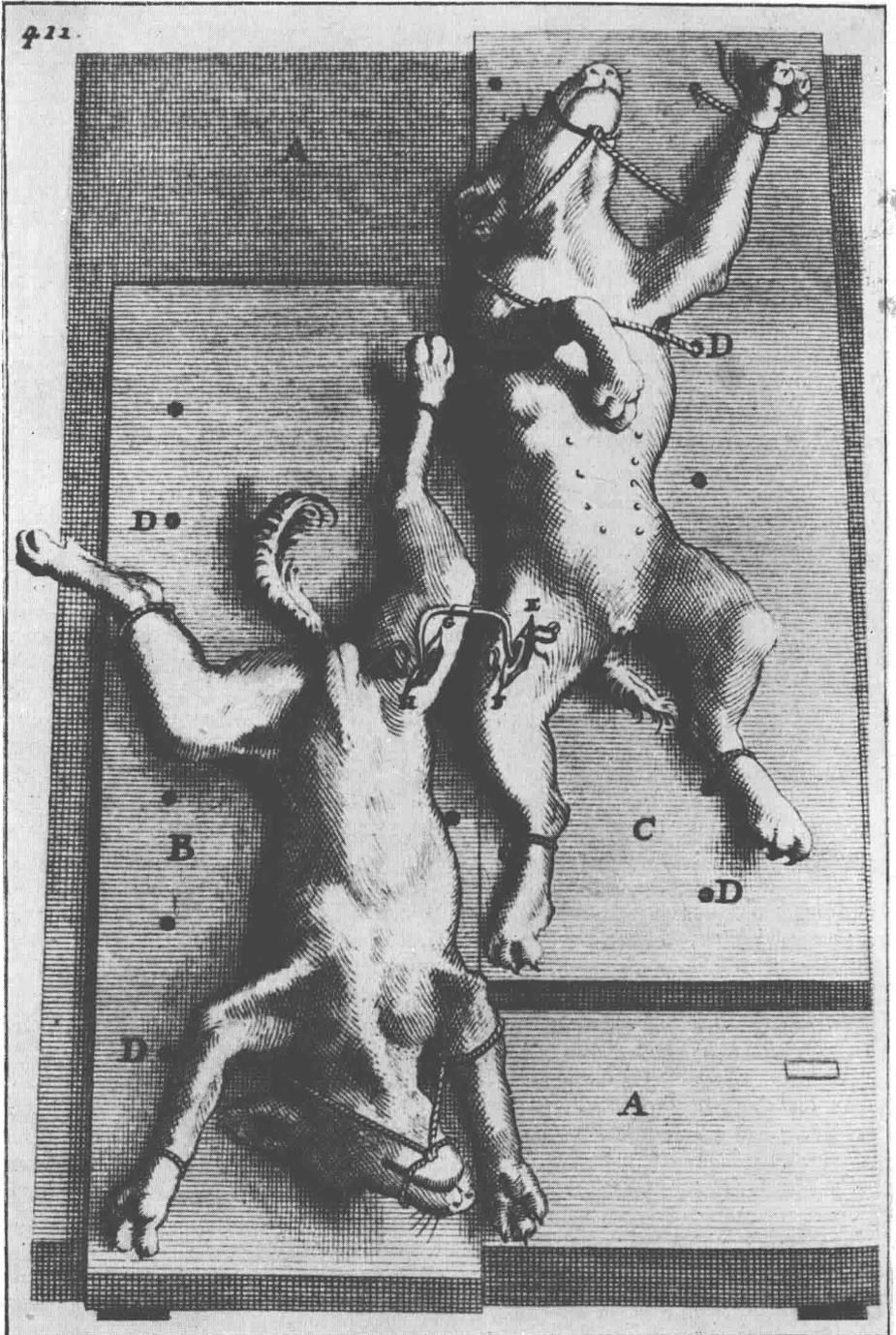


Abb. 1. Transfusion zwischen Hunden (aus PERRAULT, 1623—1688: „Essais de Physique“)

zeitigem Aderlaß (Abb. 3). Als Kanülen benutzt er gebogene Eisenröhren, die durch eine Rinderarterie oder ein Darmstück miteinander verbunden werden. Auch Federkiele und Hohnadeln aus Silber oder Kupfer wurden zu diesem Zwecke verwendet. Die Indikationen der damaligen Zeit waren zum Teil recht erstaunlich. Melancholiker sollten z. B. durch das Blut von Sanguinikern geheilt werden, die gestörte Harmonie von Ehegatten sollte durch eine gegen-

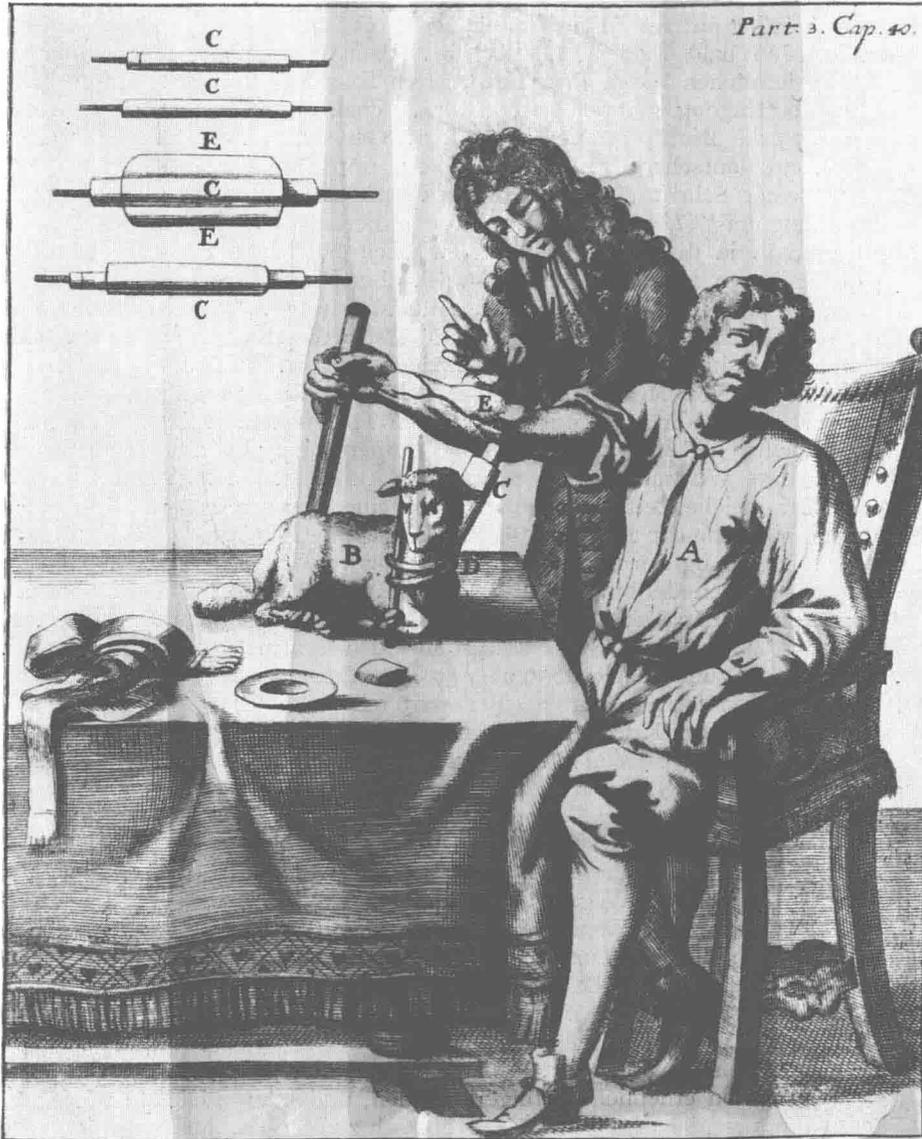


Abb. 2. Tierbluttransfusion (aus PURMAN, 1648—1711: „Wund-Artzney“)

seitige Blutübertragung wiederhergestellt werden. Es wurden aber auch Blutungen, Lepra, Syphilis, Krebs, Erysipel, Pocken und innere und äußere Entzündungen mit Bluttransfusionen behandelt. Die damals übliche Benutzung von Tierblut erscheint uns heute erstaunlich. Aber die Verwendung von unverträglichem menschlichen Blut, Blutgruppen waren ja noch nicht bekannt, wäre sicherlich nicht ungefährlicher gewesen. Außerdem, wie sich alles in der Welt wiederholt, verwenden wir ja in neuester Zeit wieder Tierplasma, wenn auch nach besonderer Vorbereitung, als Blutersatzmittel. Die bei diesen Tierbluttransfusionen auftretenden Schädigungen, oft auch Todesfälle, brachten die Bluttransfusion bald wieder in Mißkredit. PERRAULT berichtet zum Beispiel von der gerichtlichen Klage einer Frau, deren Ehemann von den Ärzten durch eine Blutübertragung getötet worden war. Vom Parlament in Paris wurde deshalb 1675 die Blutübertragung verboten. GEORG ABRAHAM MERCKLIN (1644 bis 1702), ein deutscher Arzt aus Nürnberg, empfiehlt zwar noch vier Jahre später in seiner Schrift „Tractatio Medica Curiosa de Ortu et Occasu Transfusionis Sanguinis“ (Abb. 4) eine weitere experimentelle Prüfung der Bluttransfusion, da ja die Blutzirkulation zwischen Mutter und Fötus das beste Beispiel der Natur für eine Transfusion sei, aber in den folgenden 150 Jahren wird es doch wieder völlig still um die Bluttransfusion.

Die zweite Phase der Entwicklung beginnt erst wieder im Anfang des 19. Jahrhunderts. Im Jahre 1818 versuchte der Engländer JAMES BLUNDELL die erste Blutübertragung von Mensch zu Mensch. Der Kranke, der an einem Magenkrebs litt, starb allerdings 56 Stunden nach der Transfusion. BLUNDELL erkannte aber ganz richtig die Anwendbarkeit der Blutübertragung bei akuten Blutungen und die bessere Wirksamkeit des menschlichen Blutes. In Rußland berichtet etwa um die gleiche Zeit CHOTOWIZKIJ über eine Lebensrettung bei schweren Blutungen mit Hilfe der Bluttransfusion. Ein schwieriges Problem bildete noch immer die Gerinnung des Blutes. In Frankreich verwendete DUMAS zum ersten Male durch Quirlen defibriertes Blut. In Rußland übertrug INOSEMZEW als erster Blutserum. In Deutschland beschäftigten sich besonders DIEFFENBACH, JOHANNES MÜLLER, MARTIN und andere mit den Fragen der Bluttransfusion. MARTIN berichtet zum Beispiel 1859 über 57 Transfusionen bei schweren Geburtsblutungen. Kriegszeiten brachten einen weiteren Anstoß zur Entwicklung der Blutübertragung. Im Kriege 1866 wurde viermal, im Kriege 1870/71 37 mal (OEHLECKER) die Transfusion bei verwundeten Soldaten mit einigem Erfolg angewandt. Bis zum Jahre 1875 konnte der Greifswalder Physiologe LANDOIS über 347 durchgeführte Transfusionen aus dem Schrifttum berichten. Er wies nach, daß die schlechte Verträglichkeit der Tierbluttransfusionen durch eine Auflösung der übertragenen Tiererythrocyten im Organismus des menschlichen Empfängers bedingt ist. Wegen der Unkenntnis der Blutgruppen und der Gefahr der Blutgerinnung traten aber doch noch so häufig schwere Reaktionen auf, daß man den Eingriff nur in verzweifelten Fällen wagte und die Entwicklung der Bluttransfusion doch wieder einen Tiefpunkt erreichte.

Den entscheidenden Fortschritt brachte 1900 die Entdeckung der Blutgruppen A B O durch LANDSTEINER und der Gruppe AB ein Jahr später durch seine Schüler DECASTELLO und STURLI. Mit dieser Entdeckung waren die Gefahren der Bluttransfusion erheblich verringert worden, und man versuchte wieder in größerem Umfange die Übertragung von Mensch zu Mensch. Meist wurde dabei die Vene des Spenders mit der Empfängervene oder eine Arterie des Spenders mit einer Empfängervene durch Gefäßnaht direkt verbunden, oder es wurden

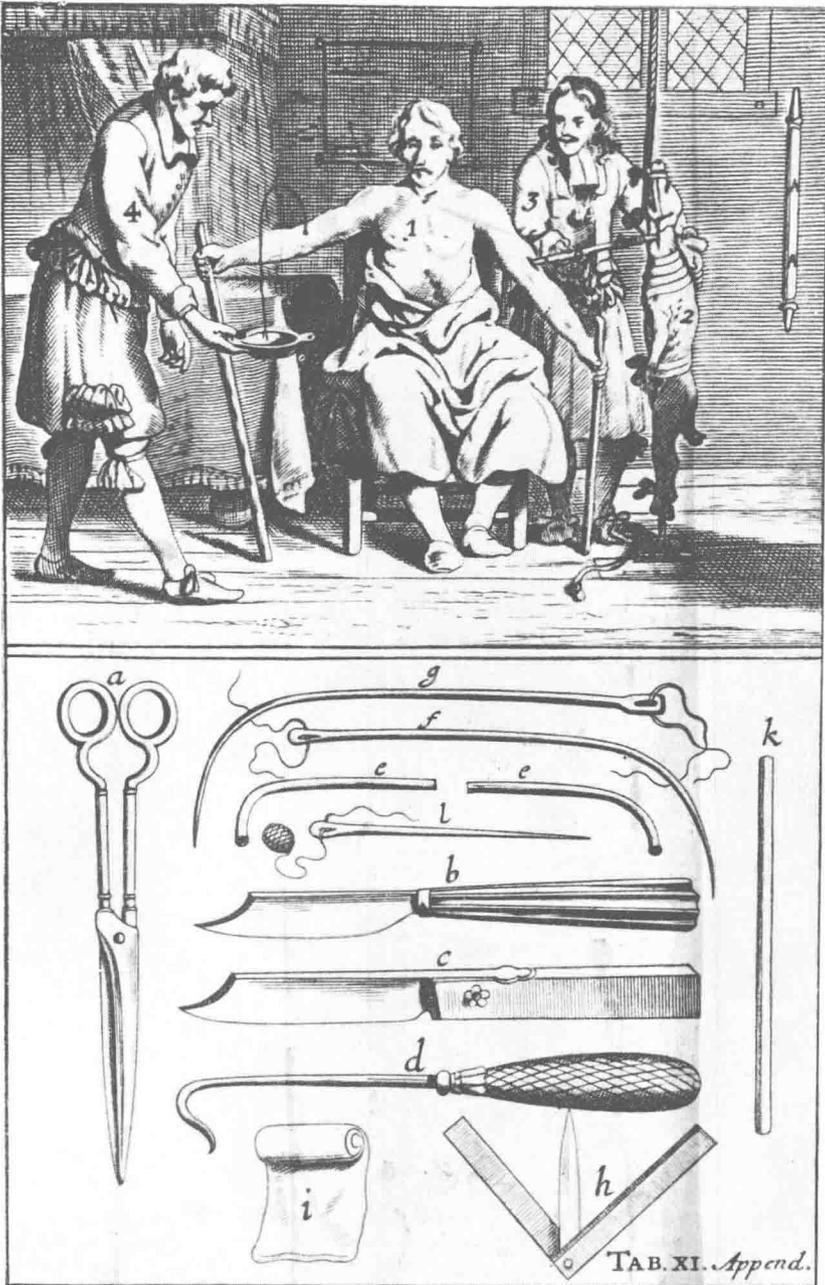


Abb. 3. Tierbluttransfusion (aus SCULTET, 1595—1655: „Armentarium Chirurgicum“)



Abb. 4. Vorschläge zur Transfusion von Mensch zu Mensch (aus MERCKLIN, 1644—1702)

Schaltstücke aus Kalbsarterien oder Glasröhren zwischengeschaltet (OTTENBERG, KARREL u. a.). Störungen traten jetzt besonders noch dadurch auf, daß man die Gerinnung des Blutes nicht verhindern konnte. FREUND hatte zwar schon 1891 auf die Ungerinnbarmachung mit Natriumzitrat hingewiesen, aber erst 1914 wurde sie wieder entdeckt, zu gleicher Zeit von HUSTIN in Belgien, von LEWIS D'AGOTE in Argentinien und von LEWISOHN in Nordamerika. Im ersten Weltkrieg konnte nach dieser Entdeckung an verwundeten Soldaten eine ganze Reihe von Blutübertragungen mit gutem Erfolg ausgeführt werden. Meist wurden sie als direkte Transfusionen vorgenommen, jetzt auch, zuerst von OEHLECKER, von Vene zu Vene ohne Gefäßnaht. Durch die Gegebenheiten des Krieges bedingt, begannen nun aber auch die ersten Versuche einer indirekten Übertragung von Zitrat-Blut und einer Konservierung des Blutes. Zwar soll SUTUGIN schon 1865 eine Konservierung versucht haben, aber erst 1915 konnte WEIL über die erste erfolgreiche Übertragung von konserviertem Blut berichten. Die genauen Grundlagen der Konservierung mit Natriumzitrat bearbeiteten 1916 ROUS u. TURNER vom Rockefeller-Institut. Sogar eine Art Blutdepot wurde schon 1918 von ROBERTSON versucht.

Ermutigt durch die guten Erfolge der Kriegszeit wurde die Bluttransfusion in den Jahren nach dem ersten Weltkrieg besonders in der Sowjetunion (BALACHOVSKIJ u. GINZBURG, VLADOS, FILATOV u. KARTASEVSKIJ, BURCEVA, ALOVSKIJ, KARANOSKAJA u. MORDVINKINA, METSCHNIKOW, SETSCHENOW, POTKIN, PAWLOW) und in den USA (ROUS, TURNER, PERRY u. a.) weiter entwickelt. Die Wirkung der Transfusion wurde studiert, genaue Indikationen wurden aufgestellt, und vor allem die Blutkonservierung wurde laufend verbessert. Wichtige Stationen der Weiterentwicklung waren 1923 die Entdeckung der Pyrogene durch SEIBERT, 1933 die Einführung der Leichenbluttransfusion durch YUDIN, die Errichtung der ersten Blutbank in Chicago durch FANTUS, die Einführung der „Kreuzprobe“ von DAHR und der biologischen Vorprobe von OEHLECKER und schließlich die Entdeckung des Rh-Faktors durch LANDSTEINER u. WIENER im Jahre 1940.

Der Masseneinsatz der Bluttransfusion hat sich seit dem zweiten Weltkrieg eingeführt. Besonders von unseren ehemaligen Gegnern wurden Blut- und Plasmaübertragungen in riesigem Ausmaße angewandt. Seit 1939 war nämlich, vor allem in den USA, die Konservierung von Plasma, besonders in Form des Trockenplasmas, entwickelt worden. Eine weitere wertvolle Bereicherung brachte 1944 die von COHN ausgearbeitete Plasmafraktionierung. Nach der Beendigung des zweiten Weltkrieges wurden in allen größeren Ländern Organisationen aufgezo-gen, die Abnahme, Verarbeitung, Konservierung und Verteilung des Blutes übernahmen. In neuerer Zeit wurden weitere spezielle Techniken der Bluttransfusion, wie die Austauschtransfusion, die arterielle Transfusion usw., entwickelt. Seit dem Krieg hat außerdem die Verwendung von verschiedenen Blutersatzmitteln zunehmend an Bedeutung gewonnen. Die Bluttransfusion ist deshalb heute eine kaum noch zu übersehende Spezialwissenschaft geworden, mit vielfältigen Techniken, Indikationen und serologischen Problemen. In der Therapie aller Gebiete der Medizin ist sie heute nicht mehr zu entbehren.

II.

Der Blutspender

Obwohl der Blutspender als die Quelle des Blutes für die Transfusion von entscheidender Bedeutung ist, hat man ihm früher wenig wissenschaftliches Interesse entgegengebracht. Rein aus dem subjektiven Wohlbefinden des Spenders wurde auf eine gefahrlose Verträglichkeit der Blutentnahme geschlossen, und man begnügte sich meist mit der Feststellung eines ausreichenden Hämoglobinwertes. Erst die immer breitere Anwendung der Bluttransfusion und die Verwendung von Dauerspendern mit großen Blutentnahmen veranlaßte eingehendere Untersuchungen über eine mögliche Schädigung des Spenders.

Grundsätzlich ist jeder gesunde Mensch geeignet, Blut zu spenden. Die letzte *Ministerielle Anordnung über das Blutspendewesen* vom 5. 7. 1952 schreibt als Eignung zum Blutspender vor:

Alter tunlichst 18—50 Jahre,

Freisein von konstitutionellen und übertragbaren Krankheiten, insbesondere Tuberkulose, Geschlechtskrankheiten, Haut- und Tropenkrankheiten, seßhafter Beruf und einwandfreier Leumund,

Frauen, die ein Kind mit Erythroblastose geboren haben oder wiederholt Tot- und Fehlgeburten hatten, sollen nicht zur Blutspende herangezogen werden,

während der Menstruation, der Schwangerschaft und des Stillen des Kindes dürfen Frauen zum Spenden von Blut nicht herangezogen werden.

I. Auswahl des Spenders

Die Auswahl des Blutspenders wird nach diesen Richtlinien schon in gewissem Grade abgegrenzt. Das Alter des Spenders wird mit „tunlichst 18 bis 50 Jahre“ angegeben. Als Altersklassen der günstigsten Hämoglobinrestitution wurden von UNONIUS u. SCHRÖDER ermittelt: Männer zwischen dem 26. und 35. Lebensjahr und Frauen zwischen dem 36. und 45. Lebensjahr. Als gebräuchliche Altersklassen werden angegeben von:

DE GOWIN	18—60 Jahre
BAGDASSAROV	18—50 „
HEISS u. TAYLOR	21—60 „
HEIM u. DAHR	18—65 „

Bei 63 zu anderen Untersuchungen willkürlich ausgewählten Spendern der Blutspenderzentrale der Charité, Berlin, waren:

20—30 Jahre	16 Spender
30—40 „	11 „
40—50 „	27 „
50—60 „	9 „

Für Jugendliche wird die Heranziehung als Blutspender überall abgelehnt, weil dem wachsenden Organismus Blutentnahmen nicht zumutbar sind. Bei älteren Menschen ist das Nachlassen der Regenerationsfähigkeit zu berücksichtigen. Oft vertragen aber auch ältere Menschen die Blutentnahme auffallend gut, besonders wenn man sie weniger häufig spenden läßt und nur kleinere Mengen (bis 250 ml) entnimmt (BAGDASSAROV, UNONIUS u. SCHRÖDER). Frauen sind während der Menses, der Gravidität und der Stillzeit natürlich gegen Blutverluste besonders empfindlich und dürfen dann nicht als Spender benutzt werden. Auch kurz vor der Menses und während des Klimakteriums sollten Frauen zurückgestellt werden (DELLE PIANE). Erst fünf Tage nach der Menses sollen sie wieder zur Blutentnahme herangezogen werden (BAGDASSAROV). Wie wir bei Serumeisenbestimmungen an Blutspendern feststellen konnten (MÖLLER), neigen Frauen als Spender mehr zu Eisenmangelzuständen als Männer. Sie müssen deshalb besonders eingehend kontrolliert werden. Bei einer vernünftigen Dosierung der Blutentnahmen sind aber Frauen ebensogut geeignet wie Männer. In der Sowjetunion stellen sie zum Beispiel einen hohen Prozentsatz der Spender.

Wichtig ist der Ausschluß von Erkrankungen beim Spender, die entweder den Empfänger schädigen können oder sich beim Spender selbst durch die Blutentnahmen verschlechtern können. Der Gesetzgeber fordert vor allem den Ausschluß von konstitutionellen und übertragbaren Krankheiten, insbesondere Tuberkulose, Geschlechtskrankheiten, Haut- und Tropenkrankheiten, und schreibt folgende *amtlichen Untersuchungen* vor:

- a) Allgemeine Untersuchung des Körperzustandes und besondere klinische Untersuchungen aufluetische Erscheinungen einschließlich WASSERMANNscher Reaktion und zweier anderer anerkannter Reaktionen auf Lues,
- b) Blutdruck,
- c) Röntgen-Durchleuchtung der Brustorgane,
- d) Blutbild, Blutsenkung, Hämoglobinwert,
- e) Blutgruppe und Rh-Faktor.

Die Blutspender sind vierteljährlich allgemeinärztlich nachzuuntersuchen. Die Untersuchung auf Lues ist zu wiederholen und bei verdächtigen Anzeichen die Blut- und Röntgen-Untersuchung erneut anzustellen.

Praktisch wird heute von jeder Blutspenderzentrale bei der Einstellung des Spenders eine gründliche poliklinische Untersuchung vorgenommen. Die Möglichkeiten der Übertragung von Krankheiten durch die Bluttransfusion werden im Kapitel Transfusionsreaktionen eingehend behandelt. Zu berücksichtigen sind besonders Tuberkulose, Lues, Malaria und Hepatitis. Schwierigkeiten bestehen besonders beim Ausschluß einer frischen, seronegativen Lues beim Spender. Die oft geforderte Untersuchung der Geschlechtsorgane vor jeder Spende läßt sich praktisch, besonders bei Verwendung freiwilliger Spender, kaum durchführen. Eine große Zahl von Spendern würde, auch bei eingehender Belehrung, nicht wieder zur Blutentnahme erscheinen. Man versucht eine relative Sicherung zu erreichen durch ausdrückliche Befragung des Spenders vor jeder Entnahme, durch eine schriftliche Erklärung des Spenders vor jeder Blutentnahme (HEILMEYER), durch Verlangen eines polizeilichen Führungszeugnisses und durch Einwirkung auf den Spender durch einen Passus im Spender-Merkblatt (s. nachstehendes Schema).

Trotzdem sind vereinzelt immer wieder Übertragungen einer Lues vorgekommen. Einen entscheidenden Vorteil bietet in dieser Beziehung wahrscheinlich die Blutkonserve. Es ist nämlich anzunehmen, daß etwa vorhandene Spirochäten

Verpflichtungsschein

, den

195

Der Blutspender

(Vorname)

(Zuname)

geboren am

in

wohnhaft in

(Ort)

(Straße)

erklärt:

Ich bin bereit, dem Krankenhaus, an das mich die Blutspendezentrale vermittelt, für die Blutentnahme zu Behandlungszwecken jederzeit zur Verfügung zu stehen und verpflichte mich ausdrücklich, Aufforderungen von anderer Seite in keinem Fall nachzukommen.

Nach bestem Wissen und Gewissen versichere ich, daß ich nie an einer Geschlechtskrankheit, Malaria, Asthma, Tuberkulose oder Herzkrankheit gelitten habe, daß ich auch weder Epileptiker noch Trinker oder Rauschgiftsüchtiger bin.

Ich bin bereit, alle ärztlichen Eingriffe an mir vornehmen zu lassen, die nach Ansicht der Untersuchenden und der die Blutübertragung ausführenden Ärzte erforderlich sind.

Regelmäßig alle drei Monate werde ich mich der Spendezentrale unaufgefordert an den mir bekanntgegebenen Untersuchungstagen zur Nachuntersuchung vorstellen.

Ich verpflichte mich, von eigenen Erkrankungen und von bestehendem Verdacht auf solche, insbesondere wenn es sich um Infektionskrankheiten handelt, ferner von ansteckenden Erkrankungen in meiner Wohn- und Hausgemeinschaft spätestens bei jeder Untersuchung und vor jeder Blutentnahme unaufgefordert Mitteilung zu machen. Bei Erkrankungen von voraussichtlich mehr als 3 Tagen habe ich dem Krankenhaus und der Blutspendezentrale, für die ich spende, unverzüglich Nachricht zu geben. Mir ist bekannt, daß im Falle meiner Erkrankung die Blutentnahme mich selbst schädigen und dann auch der Empfänger meines Blutes Schaden an Leben und Gesundheit erleiden kann und daß ich für den Schaden, der durch vorsätzliches oder fahrlässiges Verschweigen der Erkrankung entsteht, haftbar bin.

Aufenthaltsänderungen werde ich sofort der Blutspendezentrale und dem Krankenhaus unter Angabe, ob ich auch am neuen Wohnort mich der zuständigen Blutspendezentrale zur Verfügung stelle, anzeigen.

Ich verpflichte mich, die Lebensmittelzulage in möglichst kurzer Zeit für mich selbst zu verwenden, um den Blutverlust schnell, ohne Störung des Wohlbefindens und der Gesundheit wieder auszugleichen.

Ich weiß, daß ich keinen Anspruch auf Verwendung als Blutspender habe und daß die Blutspendezentrale unter den zugelassenen Spendern die Auswahl nach eigenem Ermessen trifft.

Ich kann von der Liste der Blutspender nicht nur dann gestrichen werden, wenn ärztliche Gründe gegen meine Weiterverwendung als Spender sprechen, sondern z. B. auch, wenn ich mich der vorgeschriebenen Nachuntersuchung nicht rechtzeitig unterziehe, oder wenn ich ohne Vermittlung der Blutspendezentrale spendet habe.

Zweitschrift dieses Verpflichtungsscheines ist mir ausgehändigt worden.

Vorgelesen, genehmigt und unterschrieben:

nach einer Blutkonservierung von 2—3 Tagen nicht mehr lebensfähig sind. Einzelheiten sind im Kapitel Transfusionsreaktionen nachzulesen. Beim Spender auszuschließen sind natürlich vor allem auch alle akuten Erkrankungen. Hat der Spender eine akute Erkrankung durchgemacht, so wird er am besten einen Monat lang nach dem Abklingen der akuten Erkrankung zurückgestellt. Bei jeder Erhöhung der Körpertemperatur ist der Spender, auch beim Fehlen von Krankheitssymptomen, abzulehnen. Auch das Bestehen einer Fokalinfection kann eine Verwendung als Spender ausschließen. So sind Personen, die öfters Anginen haben, nicht als Blutspender einzusetzen. Auch auf eventuelle Bazillenträger von Typhus und Ruhr muß geachtet werden.

Die Eignung bei Veränderungen des Blutdruckes wird verschieden beurteilt. Während die untere erlaubte Grenze mit systolisch RR 100 bis RR 110 angenommen wird (DE GOWIN, HEISS u. TAYLOR), besteht über die Eignung von Hypertonikern zum Blutspenden keine einheitliche Ansicht. Manche Autoren, z. B. HEIM u. DAHR, nehmen Hypertoniker ohne weiteres an, andere lehnen sie bei Blutdruckwerten über systolisch RR 200 oder diastolisch über RR 110 ab (LOOSEN, BAGDASSAROV, DE GOWIN, HEISS u. TAYLOR). Herzkrankte mit Klappenfehlern oder entzündlichen Prozessen sind als Blutspender nicht zu verwenden. Weiter sind Personen nicht geeignet, die eine Neigung zu allergischen oder angioneurotischen Zuständen zeigen. Bei der Übertragung ihres Blutes kann es beim Empfänger zu unangenehmen allergischen Reaktionen kommen (s. auch Transfusionsreaktionen). Wegen der Gefahr einer Auslösung von allergischen Reaktionen beim Empfänger wird auch verlangt, daß der Spender grundsätzlich nüchtern zur Blutentnahme erscheint. Es sind zum Beispiel Fälle beschrieben worden, bei denen beim Empfänger, der eine Sensibilisierung gegen Tomaten besaß, Reaktionen in Erscheinung traten, nachdem er eine Transfusion von einem Spender erhalten hatte, der vor der Blutentnahme Tomaten gegessen hatte. Ein anderer Empfänger, der gegen Erdbeeren überempfindlich war, zeigte anaphylaktische Erscheinungen auf das Blut eines Spenders, der Erdbeeren gegessen hatte. Praktisch ist die Forderung nach der Verwendung nüchterner Spender schwerlich immer durchzuführen. Oftmals kommen die Spender direkt von ihrem Arbeitsplatz, oder sie haben einen längeren Anmarsch, und sie werden das Nüchternbleiben über mehrere Stunden kaum einhalten. Außerdem neigen nüchterne Spender eher zu Kollapserscheinungen bei der Blutentnahme als solche, die vor der Entnahme etwas gegessen haben. Allerdings sollen auf jeden Fall sehr fettreiche Mahlzeiten vor der Spende vermieden werden. Bei einer Konservierung des Blutes verursachen die Fette im Blut eine Trübung des Plasmas, die störend wirkt. Von den meisten Blutspenderzentralen wird heute ein absolutes Nüchternbleiben der Spender nicht mehr verlangt.

2. Menge und Häufigkeit der Spende]

Die Frage nach der Menge und Häufigkeit der Blutentnahmen beim Spender wird unterschiedlich beantwortet und ist praktisch weitgehend abhängig von der zur Verfügung stehenden Anzahl der Spender. Nach den *ministeriellen* Anordnungen ist eine Höchstmenge von 500 ml Blutentnahme im Abstand von mindestens vier Wochen zugelassen. Für die erforderlichen Laboratoriumsuntersuchungen sind weitere 10—20 ml genehmigt. — Nach sowjetischen Richtlinien dürfen bei der ersten Spende nicht mehr als 250 ml entnommen werden, bei den folgen-