Aus der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses
St. Georg in Leipzig. (Leitender Arzt: Prof. Heller.)

Erfahrungen mit Bluttransfusionen nach Oehlecker am chirurgischen Material.

Von Dr. Erich Hempel, Assistent an der Abteilung.

I.

Die Frage der Bluttransfusion ist in ein neues Stadium getreten. Es ist ein Verdienst Oehleckers, uns ein Verfahren angegeben zu haben, mittels dessen jeder chirurgisch und nicht chirurgisch Geschulte zuverlässig die gewünschte Blutmenge von einem Spender direkt zum Empfänger überleiten kann. Damit ist die technische Frage, die allen, die sich damit beschäftigt haben, bisher immer wieder Schwierigkeiten bereitet hat, nun endgültig gelöst. Sache der Erörterung kann heute nur noch sein: Können wir von Bluttransfusionen überhaupt Nutzen erwarten, ohne den Empfänger irgend-einer Gefahr auszusetzen, und in welchen Fällen sind Bluttransfusionen auszuführen?

An der Hand unseres Materials von Bluttransfusionen soll diese Frage kurz erörtert werden. Wir haben seit Frühjahr 1920 mit dem Oehleckerschen Apparat 31 Bluttransfusionen bei 26 Patienten ausgeführt. Gewiß eine kleine Menge, im Vergleich zu den 150 Transfusionsfällen, die Oehlecker auf dem letzten Chirurgenkongreß besprechen konnte. Wenn wir trotzdem unsere Erfahrungen damit, besonders nach Mißerfolgen in früheren Jahren mit anderen, unzulänglichen Methoden, hier veröffentlichen, so tun wir dies deshalb, weil wir den Eindruck gewonnen haben, daß das Oehleckersche Verfahren noch immer nicht hinlänglich genug bekannt ist, und weil die Mitteilung guter Resultate auch von anderer Seite dem Verfahren und der Allgemeinheit nur zugutekommen kann. Anschließend wollen wir zu den oben gestellten Fragen über Wertigkeit der Bluttransfusion und Indikationen Stellung nehmen.

Die Transfusion nach Oehlecker ist eine direkte, von Vene zu Vene, mittels eines dazwischen geschalteten Zweigegehannes. Sie hat damit den Vorteil, daß biologisch unverändertes Blut, unbeschädigte Blutkörperchen, unverändertes Blutplasma mit den verschiedensten Stoffen der Drüsen der inneren Sekretion übertragen werden. Daß die venöse Transfusion keine geringere Wirkung als die arterielle hat, geben alle Berichtersteller der Literatur zu. Es wäre auch nicht einzusehen, weshalb nicht, da sich die roten Blutkörperchen ja sehr bald in der Lunge mit Sauerstoff beladen. Durch eine Glasspritze¹⁾, die an den Zweigegehahn angeschlossen ist, wird aus der Vene des Spenders Blut angesaugt, der Zweigegehahn zum Empfänger umgestellt und die Blutmenge in den venösen Kreislauf des Empfängers eingespritzt. Stand eine gut gefüllte Vena cubitalis mediana am gut gestauten Spenderarm nicht zur Verfügung, so nahmen wir in einigen Fällen, ohne Schaden damit anzurichten, die tief liegende Hauptvene der Ellenbeuge. Durch eine neu angesetzte, mit Natr. citr. gefüllte gleiche Glasspritze wird das System kurz mit der gerinnungshemmenden Flüssigkeit²⁾ gefüllt und erneut Blut angezogen und transfundiert.

Die Vorzüge des Oehleckerschen Verfahrens, die wir beobachtet haben, waren:

1. Einfachheit: Die Transfusion war unter allen äußeren Umständen ausführbar (auch außerhalb unseres Krankenhauses). Jede

¹⁾ Die Spritzen müssen warm sein, damit keine Abkühlung des überzuleitenden Blutes eintritt. Will man sie nicht in einem mit warmer Kochsalzlösung gefüllten flachen Becken bei der Transfusion liegen haben, so soll man sie doch stets nach dem einzelnen Gebrauch mit warmer Kochsalzlösung ausspritzen, erstens, um sie warm zu erhalten, zweitens, um die Blutreste daraus zu entfernen und ihre Gleitfähigkeit zu erhalten. —

²⁾ Im weiteren Verlauf der Transfusion benutzen wir jetzt dazu nur noch NaCl-Lösung

mit Asepsis und Umgang mit Instrumenten vertraute Kraft wird sie vornehmen können.

2. Zuverlässigkeit: Die Ueberleitung des Blutes glückte in allen Fällen. Jedesmal wurde die Transfusion nach freiem Willen beendet, niemals waren wir durch Blutgerinnung oder andere technische Zwischenfälle dazu gezwungen.

3. Dosierbarkeit: Man ist in der Lage, die Blutmenge wie ein Medikament zu dosieren, auch dem Spender vorauszusagen, wieviel Blut man ihm entnehmen will, sodaß er vor unerwünschten Verlusten geschützt ist. Diese Methode ermöglicht es außerdem, bei größeren Transfusionen dem Spender das verlorene Blutvolumen sofort im Anschluß an die Transfusion durch Ringersche Lösung zu ersetzen, sodaß also auch das Interesse des Spenders nach Möglichkeit gewahrt ist.

4. Das Tempo der Transfusion kann nach den besonderen Umständen bemessen werden. Im Anfang sahen wir die Raschheit der Ausführung als einen Vorteil dieser neuen Methode an. Sie ließ sich in 15–20 Minuten mit Leichtigkeit ausführen. Jetzt erblicken wir darin keinen Vorteil mehr, halten sogar zu Anfang schnell ausgeführte Transfusionen unter Umständen für schädlich für den Empfänger. Ich meine damit nicht die Ueberlastung des geschwächten rechten Herzens, von der manche Autoren (Zeller) behauptet haben, daß sie bei der venösen Transfusion einträte und leicht zum Herzstillstand führen könne. Wir haben eine solche stärkere, schadenstiftende Beanspruchung des venösen Kreislaufes (Blutstauung im rechten Herzen und in den Hohlvenen, Verhinderung des Abflusses des stark kohlen säurehaltigen Blutes aus den nervösen Zentralorganen, Asphyxie und plötzlicher Tod als Folge [Zeller]) auch nicht in Andeutungen wahrnehmen können. Aus anderen Gründen erscheint uns eine langsame, dosierbare Ueberleitung, die in Etappen ausgeführt wird, nötig. Da, wie wir noch sehen werden, die Voruntersuchungen auf Hämolyse und Agglutination uns keinen absolut sicheren Anhaltspunkt geben können, ob beide Blutarten sich auch in vivo vertragen, wenden wir gewisse Vorsichtsmaßregeln an. Das ist erstens die prophylaktische Bluteinspritzung von 5–10 ccm. Diese biologische Probe ist schon von Abelman angeregt worden, läßt sich aber nur mit dem Oehleckerischen Apparat einfach und sicher durchführen. Zweitens die klinische Beobachtung während der Transfusion selbst. Wir transfundieren zuerst 5–10 ccm, füllen das System mit Natr. citr. auf und warten ruhig ab, bis zu 5 Minuten, ob sich irgendwelche anaphylaktischen Erscheinungen, Beklemmung, Pulsbeschleunigung, Zyanose usw. einstellen. Wir haben mit anderen die Erfahrung gemacht, daß die ersten Anzeichen der drohenden Hämolyse in wenigen Minuten nach Ueberleitung einer geringen Menge von Blut sich schon zeigen. Diese Probeüberleitung von Blut wiederholen wir ein zweites und drittes Mal, und dann erst gehen wir zu größeren Dosen allmählich steigend über. Gerade dieser Umstand, daß wir nach kleineren Probeinfusionen warten und dann langsam dem Körper das neue Blut zuführen können, spricht für die Güte und Sicherheit dieser Methode. Niemand sah bei der bei anderen Verfahren so leicht eintretende Gerinnung, obwohl wir bis zu 10 Minuten die Transfusion unterbrochen haben. Thrombose und Emboliegefahr sind so gut wie ausgeschaltet.

Wir haben sogleich einige der wichtigsten Vorsichtsmaßregeln, die vor und bei einer Transfusion anzuwenden sind, erwähnt. Daß der Spender frei von Syphilis (Wa.R.) und Tuberkulose sowie sonstigen Allgemeinkrankheiten sein muß, ist selbstverständlich. Oehlecker hat neuerdings auf einen Umstand noch hingewiesen, der sicherlich jetzt nach dem Krieg volle Beachtung verdient. Er erlebte bei einer Bluttransfusion eine Uebertragung von Malaria plasmodien, von einem Kriegsteilnehmer, der selbst nie malarialkrank gewesen war und bei dem auch zur Zeit keine Plasmodien mehr festzustellen waren. Er erhebt daraus die berechnete Forderung, daß jeder, der in einer Malaria gegend war, gleich, ob er malarialkrank gewesen oder nicht, vor Ablauf mehrerer Jahre nicht als Blutspender in Betracht kommen darf.

Es ist nicht nötig, sämtliche Krankengeschichten unserer Fälle hier zu veröffentlichen. Ich will nur einige wenige aus dem interessanten Material herausgreifen und hier in extenso besprechen.

Die Bluttransfusion kam zur Anwendung:

1. Bei akutem Blutverlust: 2mal bei 2 Patienten: Bei septischen Blutungen aus der Art. obturatoria sin. bei Beckenosteomyelitis und Sepsis 1mal. Bei Arrosionsblutung aus der Art. femoris profunda bei chronischer Oberschenkelosteomyelitis nach Amputation 1mal.

2. Bei sekundären Anämien: 29mal bei 24 Patienten. Bei blutenden Ulcera ventriculi als Vorbereitung zur Operation 3mal bei 3 Patienten; bei Ulcera pept. jejuni 3mal bei 2 Patienten, als Vorbereitung zur Resektion 2mal bei 1 Patienten; nach der Rad.-Operation 1mal; bei Ulcera ventriculi-Operationen zur Hebung des Allgemeinzustandes nach der Operation 3mal bei 3 Patienten; bei chronischen Verdauungsstörungen durch Darmadhäsionen nach Adhäsions-Laparotomie 2mal bei 1 Patienten; bei malignem Abdominaltumor als Vorbereitung zur Operation 1mal bei 1 Patienten; bei entzündlichem Adnextumor post partum als Vorbereitung zur Operation 2mal bei 1 Patienten; bei Lungenabszeß zur Hebung des Allgemeinzustandes nach der Operation 2mal bei 2 Patienten; bei Gallenblasenkarzinom und Cholangie als Vorbereitung zur Operation und zur Erhöhung der Blutgerinnbarkeit 2mal bei 1 Patienten; bei Nieren- und Darmblutungen bei hämorrhagischer Diathese 1mal bei 1 Patienten; bei paranephritischem Abszeß, post operativen Blutungen, zur Hebung des Allgemeinzustandes post operationem 1mal bei 1 Patienten; bei unklaren Darmblutungen 1mal

bei 1 Patienten; bei Pankreatitis und Fettgewebsnekrose zur Hebung des Allgemeinzustandes nach der Operation 1mal bei 1 Patienten; bei Carzinom uteri et ventriculi zur Hebung des Allgemeinzustandes 1mal bei 1 Patienten; bei Blasenmole zur Vorbereitung für die Uterusexstirpation 1mal bei 1 Patienten; bei Hämorrhoiden mit stärkeren chronischen Blutungen vor Withead 1mal bei 1 Patienten; bei Aortitis luica, Endokarditis, Aneurysma der Art. poplitea zur Hebung des Allgemeinzustandes nach der Operation 2mal bei 1 Patienten; bei Knochen- und Gelenktuberkulose zur Hebung des Allgemeinzustandes 1mal bei 1 Patienten; bei Sepsis mit Leukopenie nach Angina 1mal bei 1 Patienten.

Man ersieht hieraus, daß wider Erwarten bei einem chirurgischen Material die Transfusion bei akutem Blutverlust seltener zur Anwendung gekommen ist, nur 2mal¹⁾, häufiger bei sekundären Anämien, entweder als Vorbereitung zur Operation (10mal bei 8 Patienten) oder als Unterstützung der Rekonvaleszenz nach der Operation (12mal bei 10 Patienten) oder zur Hebung des Allgemeinzustandes bei nicht operierten Fällen (7mal bei 6 Patienten).

I. Bei den Transfusionen bei akuten Blutungen ist eine interessante Beobachtung zu verzeichnen, sodaß hier eine Krankengeschichte kurz angeführt werden soll²⁾.

Fall 1: Fr. B., 12jähriger Knabe, Sepsis, Osteomyelitis des Beckenknochens mit Arrosion der Art. obturatoria sinistra.

Nahezu moribund eingeliefert: Bewußtlos, weite, nicht reagierende Pupillen, schnappende Atmung, kaum fühlbarer Puls, kalte Extremitäten. Spender: Vater, der erst von einer Blutüberleitung nichts wissen wollte, „da der Junge ja doch im Sterben sei“.

Voruntersuchung des Blutes in vitro und Blutbefund vor der Transfusion fehlt, da der Knabe sofort von der Aufnahme in das Operationshaus gebracht wurde, wo sogleich die Transfusion angesetzt wurde.

Nach 500 ccm Blutübertragung war noch keine Aenderung zu verzeichnen. Nach 750 ccm wurde die Atmung regelmäßiger und tief, der Puls besserte sich, der Junge wurde unruhig. Nach 1000,0 kehrte das Bewußtsein zurück, der Puls wurde voll, die Atmung ruhig, der Knabe war klar und nahm mit Interesse an den Vorgängen teil. Es trat keine Hämolyse auf. Die Besserung hielt eine Woche an, im Verlauf der 2. Woche steigerten sich die Erscheinungen der Sepsis durch die Beckenosteomyelitis, der der Knabe 2 Wochen nach der schweren Blutung und der Transfusion schließlich erlag.

Trotz des tödlichen Ausgangs ist dieser Fall für die Rettung nach schwerstem Blutverlust ein außerordentlich eindrucksvoller Erfolg, ein Erfolg, der auch bei schärfster Kritik nur der Bluttransfusion zugeschrieben werden kann. Dieser lehrreiche Fall zeigt uns, wie groß die Blutmenge ungefähr sein müßte, die wir einem stark ausgebluteten Patienten überleiten möchten, um sein Leben zu erhalten. 1000 ccm waren bei einem 12jährigen Knaben notwendig, wir brauchen also für einen Erwachsenen noch größere Mengen. Diese werden wir kaum einem Spender zumuten können, wenn wir auch einmal in der Lage waren, einer kräftigen Person 1650 ccm Blut zu entnehmen. Es stünde an sich nichts im Wege, nach Beendigung der einen Transfusion den Spender aus dem Oehleckerischen System auszuschalten und einen neuen Spender einzuschalten. Technisch ließe sich das mit Leichtigkeit durchführen. Voraussetzung wäre klinisch nur, daß gesunde Spender zur Verfügung stehen. Nur wird natürlich mit Heranziehung eines neuen Blutgebers die Gefahr der Hämolyse sich steigern und eine eventuelle durch den 2. Geber erzeugte Hämolyse das gute Resultat der ersten Transfusion völlig zunichtemachen. Man wird dieses Risiko nicht gern auf sich nehmen wollen, und ein solches bleibt es doch immer mit und ohne Voruntersuchung der beiden Blutarten, wie wir später noch sehen werden. Zugegeben, daß diese Voruntersuchung uns auch bis zu einem gewissen Grade davor schützen kann, so sind wir doch in so eiligen Fällen kaum je in der Lage, sie anzustellen. Wir sind aber trotzdem berechtigt, in so dringenden Fällen, ohne diese eine Blutüberleitung zu wagen, besonders, wenn die oben angeführten Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden. Es wird aber auch gar nicht unbedingt notwendig sein, bei akutem Blutverlust die ganze verlorengegangene Blutmenge durch Blut zu ersetzen, wenn nur ungefähr wenigstens der normale Füllungszustand des Gefäßsystems mit möglichst normalem Blutdruck wieder hergestellt wird. Natürlich so viel als möglich mit Blut. Denn dieses enthält nun einmal „die funktionstüchtigen Sauerstoffträger und lebenswichtigen Komplemente“ (Zeller). Außerdem ist der Druck in den Blutgefäßen nach Bluttransfusionen längere Zeit erhöht als bei reinen Kochsalzinfusionen infolge geringerer Durchlässigkeit der Gefäßwandungen für das Blut (Haberland). Das Defizit ergänzen wir mit Ringerscher Lösung, die sich ja mit Leichtigkeit mittels des Oehleckerischen Apparates infundieren läßt. Es resultiert hieraus die Forderung, bei akuten Blutungen möglichst große Bluttransfusionen zu machen.

Daß bei akuten Blutungen die übertragene Blutmenge wenigstens einige Zeit funktionell eintreten kann, um den Körper über den gefährlichen Kollaps hinwegzubringen, beweisen experimentelle und klinische Beobachtungen auch anderer. Spenglers Versuche am ausgebluteten Hund und die Tierversuche Zellers sind eine Stütze dafür. Wie lange die übertragene Blutmenge, Blutkörperchen und

¹⁾ Bei Extrauterin-Gravidität wurde ausschließlich die Autotransfusion nach Thieb angewendet. — ²⁾ Von Prof. Heller auf dem Chirurgenkongreß 1921 bereits erwähnt.

Plasma, lebend im Empfänger bleiben, wann sie verschwinden, ist eine schwierige, noch nicht geklärte Frage. Wissen wir doch über die Dauer des Lebens der roten Blutkörperchen in unserer eigenen Blutbahn selbst noch nicht genügend Bescheid. Manche Autoren geben 1—2 Monate dafür an. Nach Coenen zerfallen die transfundierten roten Blutkörperchen am Ende der ersten Woche schon. Oehlecker hält 3—4 Wochen für die wahrscheinliche Lebensdauer. Er konnte keine Bilirubinzunahme im Blutserum beobachten, noch Veränderungen an den Erythrozyten. v. Ziemssen und Seifert konnten einige Tage nach ihren Bluttransfusionen ein allmähliches Sinken der Erythrozytenzahl, dann vom 4. Tage ein Ansteigen beobachten. Nach ihnen findet ein langsames, teilweises Zugrundegehen der roten Blutkörperchen statt, ohne Freiwerden größerer Mengen von Blutfarbstoff. Wir haben in der Reihe der Bluttransfusionen bei sekundären Anämien, die reaktionslos vertragen wurden, einige Fälle längere Zeit durchgezählt und eine dauernde Gleichmäßigkeit des Blutbefundes, sowohl zahlenmäßig als auch den Formen nach, feststellen können. Niemals beobachteten wir Erythrozytenschatten. Wir haben auch im Harn weder chemisch noch spektroskopisch Bilirubin oder Urobilin finden können, welches doch bei einem reichlichen Zugrundegehen von Erythrozyten hätte auftreten müssen. Selbst im Blutserum konnte in diesen Fällen bei regelmäßiger Untersuchung keine Vermehrung des Bilirubingehaltes festgestellt werden. Unsere Zählungen erstreckten sich bis 3 Wochen nach der Transfusion. Wir wollen damit nicht behaupten, daß die übertragene Blutmenge in jedem Falle so lange Zeit die lebensunterhaltende Kraft darstellt. Ausgiebige Blutkörperchenzählungen, die das Weiterleben des transfundierten Blutes für eine gewisse Zeit beweisen, liegen von Hotz, von Vierodt, Wederhake und Siegel vor. Aber ein so langes Ueberleben wäre bei akuten Blutungen gar nicht einmal nötig. Wir wissen, daß sich bei akuten schwersten Blutverlusten die Blutmenge viel schneller ersetzt als bei chronischen geringfügigen Verlusten. Selbst wenn die übertragenen roten Blutkörperchen als Sauerstoffträger nur wenige Tage überleben würden, würde dies für den rettenden Erfolg nach Bluttransfusionen bei akutem, schwerem Blutverlust genügen.

Ungezwungen ergibt sich bei den theoretischen Betrachtungen über den Wert der Bluttransfusion ein Vergleich mit den autoplastischen und homoioplastischen Organtransplantationen. Wir wissen ja jetzt zur Genüge, daß nur autoplastische Transplantationen unter günstigsten Umständen Dauerbestand haben, daß homoioplastische Transplantationen mit wenigen, noch nicht sicher bewiesenen Ausnahmen zugrundegehen, aber wenigstens einige Zeit am Leben bleiben können. Es wäre merkwürdig, wenn es bei der Bluttransfusion anders wäre, bei der ja alle günstigen Bedingungen des Zellebens in einer Weise verwirklicht sind, wie sie bei keiner anderen Transplantationsform auch nur annähernd sich erreichen läßt.

II. Bei den sekundären Anämien würde schon von einem Erfolg zu sprechen sein, wenn das übertragene Blut als Anreiz für die Blutneubildung wirkt, und dies scheint mit einer gewissen Regelmäßigkeit der Fall zu sein. Aus der größeren Zahl der Bluttransfusionen bei sekundären Anämien soll dafür eine weitere Krankengeschichte herangezogen werden.

Fall 2. Fr. V., 27jähriger Mann. Ulcus ventriculi, Perforationsperitonitis. Naht + G.E.r.p., Spülung, Drainage.

Bluttransfusion 3 Monate später wegen schlechten Allgemeinzustandes, Ulkusblutung trotz Lenz-Kur, Gewichtsabnahme. Spender: Bruder (Wa.R. negativ). Voruntersuchung der beiden Blutarten o. B. Blutbefund vor der Transfusion: Hämoglobin 30%, Erythrozyten 1 900 000, Leukozyten 3500. Menge des transfundierten Blutes: 250 ccm. Nach der Transfusion, die gut vertragen wurde, wesentlich frischeres, gesünderes Aussehen, subjektiv besseres Befinden. Blutbefund 24 Stunden nach der Transfusion: Hämoglobin 35%, Erythrozyten 4 200 000. Blutbefund 1½ Monat nach der Transfusion: Hämoglobin 60%, Erythrozyten 3 700 000. Okkulte Blutungen stehen, anhaltende Gewichtszunahme, in 8 Wochen 27 Pfund.

Es trat bei diesem Patienten ein völliger Umschlag des Krankheitsbildes ein, und zwar unmittelbar nach der Transfusion, sodaß sie nur durch diese zu erklären ist und nicht durch die allmähliche Erholung des Patienten infolge der weiter durchgeführten Lenz-Kur oder andere Zufälligkeiten. Die einmalige Transfusion von 250,0 ccm war als Reizdosis gedacht, und als solche hat sie auch prompt gewirkt. Da wir in der Lage sind, bei dem Oehlecker'schen Apparat genau die Menge anzugeben, die wir überleiten, können wir bei der Kenntnis der Erythrozytenzahl in 1 cmm des Spenderblutes genau berechnen, wieviel Erythrozyten wir überleiten, um wieviel also die Zahl der Erythrozyten beim Empfänger in 1 cmm nach der Transfusion vermehrt sein müßte, wenn wir durch die Transfusion nur die Vermehrung des Blutes beim Empfänger um eine gewisse Menge erzielen wollten und nichts weiter. Uns ist aber bei allen Bluttransfusionen aufgefallen, daß diese Rechnung nicht stimmt, daß die Zahl der Erythrozyten nach der Transfusion bei genauester wiederholter Berechnung um vieles höher war, als sie nach der Menge des übergeleiteten Blutes zu erwarten war. Die Steigerung der Erythrozytenzahl von 1 900 000 auf 4 200 000 ist durch die übergeleitete Blutmenge von 250,0 ccm allein nicht zu erklären. Wir dürfen diese Tatsachen so erklären, daß durch das übertragene Blut selbst oder die durch seinen Abbau entstandenen Produkte in den Blutkörperchen-Bildungsstätten des Empfängers alle halbreifen Formen, die des Uebergangs in die Blutbahn harren, auf einmal ins Blut ausgeschwemmt werden, sodaß diese auffallende Erhöhung der Erythrozytenzahl plötz-

lich eintritt. Es ist hierdurch also mathematisch der Beweis erbracht, daß eine Bluttransfusion als Reizdosis wirkt. Klinisch wußten wir das ja schon längst aus der Steigerung der Erythrozytenzahl nach einmaliger Injektion kleinerer Blutmengen.

Während wir bei der Bluttransfusion nach akutem Blutverlust nicht in der Lage sind, eine serologische Voruntersuchung auf Verträglichkeit beider Blutarten miteinander vorzunehmen, wegen der Dringlichkeit der Fälle, wird eine solche bei Bluttransfusionen bei allen anderen Fällen von den meisten (Schulz, Hanssen, Kalkiski) gefordert, wobei sich allerdings eine große Zahl von Beobachtern über die Unsicherheit der Reaktion im klaren ist (Crile, Plehn, Ueber usw.). Es ist vielfach beobachtet worden, daß in vitro diese Probe negativ ausfiel, und doch trat in vivo Hämolyse auf. Einzelne legen deshalb keinen Wert mehr auf diese Voruntersuchung. Für die Frage der Hämolyse und Agglutination liefern einige Krankengeschichten interessante Belege.

Fall 3. E. H., 32jährige Frau. Postoperative Adhäsionsbeschwerden. Sekundäre Anämie bei chronischen Verdauungsstörungen.

1. Spender der Bruder. Voruntersuchung und Blutbefund vor der Transfusion fehlt¹⁾. Menge: 550,0 ccm. Gleich nach der Transfusion, bei der Patientin über Kopfschmerzen klagte und sehr unruhig war, traten schwere Störungen im Allgemeinbefinden auf, Kopfschmerzen, Pulsbeschleunigung, Hämoglobinurie, Hämaturie, hämolytischer Ikterus. Nur langsam gingen diese Erscheinungen zurück. 8 Tage lang waren Erythrozyten im Harn nachweisbar, der Ikterus hielt 14 Tage an. Blutbefund 14 Tage nach der Transfusion: Hämoglobin 47%, Erythrozyten 4 780 000, Leukozyten 5700. Die nachträglich, 3 Wochen nach der Transfusion, vorgenommene serologische Blutuntersuchung ergab: Hämolyse des Empfängerblutes durch das des Spenders nicht eingetreten, dagegen starke Agglutination des Empfängerblutes durch das des Spenders (+ + + + mit 0,02 Serum). Außerdem wurde das Blut der Patientin mit artfremdem Blut, das im Laboratorium zur Wa.R. vorhanden war, zusammengebracht, dabei trat keine Hämolyse auf. Blutbefund 1 Monat nach der Transfusion: Hämoglobin 73%, Erythrozyten 5 000 000, Leukozyten 7200. Allgemeinbefinden etwas gebessert. 2 Monate später war eine 2. Bluttransfusion auf Wunsch der Patientin vom Schwager geplant, unterblieb jedoch, da das Serum des Spenders gegenüber den gewaschenen Blutkörperchen des Empfängers geringe Autohämolyse bis zur Verdünnung 1:4 hatte, desgleichen umgekehrt sehr geringe Autohämolyse bis zur Verdünnung 1:2. 1 Monat später, also 3 Monate nach der ersten Transfusion, brachte die Patientin eine andere Patientin, eine Rekonvaleszentin auf der gleichen Station, die sich zu einer Bluttransfusion bereit erklärt hatte, und bat dringend um eine neue Bluttransfusion.

2. Spender: 17jährige Patientin (Wa.R. negativ). Voruntersuchung: Empfänger: Autohämolyse gegen Blut der Spenderin in Spuren bis zur Serumverdünnung ½ nachweisbar. Spender: Autohämolyse gegen Blut in Spur bis zur Serumverdünnung ½ nachweisbar. Trotzdem leichte Autohämolyse stattgefunden hatte, wird auf ausdrücklichen Wunsch der Patientin, die auf die Gefahren aufmerksam gemacht worden war, die Bluttransfusion vorgenommen. Blutbefund vor der Transfusion: Hämoglobin 80%, Erythrozyten 4 400 000, Leukozyten 4800. Bei der Transfusion keine anaphylaktischen Symptome. Deshalb wurde die Blutmenge von 300 ccm langsam übertragen. Blutbefund 1 Stunde nach der Transfusion: Hämoglobin 85%, Erythrozyten 4 600 000, Leukozyten 6700. Blutbefund 24 Stunden nach der Transfusion: Hämoglobin 87%, Erythrozyten 7 200 000, Leukozyten 5000.

Fall 4. E. Oe., 44jähriger Mann, sekundäre Anämie nach Lungenabszeß operiert, der hier nur auszugsweise angeführt werden kann, verlief ähnlich.

Die Voruntersuchung hatte ergeben: Empfängerblutkörperchen gegen Serum der Spenderin Hämolyse +. Die Transfusion, die wesentlich angestellt worden war (510,0 ccm), verlief ohne Besonderheiten, im Harn weder Bilirubin noch Urobilin nachweisbar. Keine Erythrozytenschatten, noch Erythrozyten, auch im Blutserum keine Bilirubinvermehrung, spektroskopisch: o. B.

(Ein zweiter [Schluß-] Artikel folgt.)