Gefährdung von Spender und Empfänger durch Blutabnahme und Bluttransfusion

H.	Bergmann
----	----------

Institut für Anästhesiologie des Allgemeinen Krankenhauses Linz und Blutspendedienst vom Roten Kreuz für Oberösterreich, Linz

Schlüsselwörter

Blutspende
Spenderrisiko
Transfusionszwischenfälle
Empfängergefährdung

Zusammenfassung

In Form einer Übersicht werden mögliche Schädigungen (lokal, allgemein) des Blutspenders durch die Blutspende und die Gefahren der Bluttransfusion dargestellt. Die Transfusionsrisiken werden in technisch-physikalische (Unterkühlung, Mikroaggregatbildung, Luftembolie, Kreislaufüberladung), in biochemisch-metabolische (Zitratintoxikation, Azidität, Gerinnungsstörung), in immunologisch-serologische (allergische, pyrogene, hämolytische Reaktionen) und in Infektionsrisiken (Bakterien, Protozoen, Malaria, Viren, Herpes-Zytomegalie, Hepatitis) eingeteilt. Die besonderen Gefahren der Massivtransfusionen sind in der Übersicht mit enthalten. Auf Indikationen der gezielten Bluttransfusion nach Maß (Transfusion von Blutbestandteilen an Stelle der Vollbluttransfusion) wird hingewiesen.

Sonderdruckbestellungen an: Prof. Dr. H. Bergmann, Institut für Anästhesiologie des Allgemeinen Krankenhauses Linz, A-4020 Linz

Nach einem Vortrag auf dem Symposium »Aktuelle Probleme der Bluttransfusion«

Summary and Key Words

A summary is given on the local and general risks of blood donation for the donor and especially on the recipient's risks to blood transfusion itself, including massive transfusion.

The transfusion reactions are grouped in (1) risks in connection with the technique and physics of transfusion (cooling, air embolism, microaggregation, circulatory overload), (2) biochemical-metabolic risks (citrate intoxication, acidity, coagulation deficiencies), (3) immunological-serological risks (allergic and hemolytic reaction, addendum: pyrogenic reaction), (4) dangers of infection (bacteria: septic-toxic reaction, protozoae: malaria, viruses: herpes group, cytomegaly, hepatitis).

In order to cut down the overall frequency of transfusion reactions, the use of blood derivatives instead of whole blood has been described.

Blood donation – Donor risk – Transfusion reactions – Danger for the recipient

Vor Eingehen auf das eigentliche Anliegen dieses Referates, einen Überblick über die für den Empfänger relevanten Risiken der Bluttransfusion zu geben, sollen kurz die möglichen Gefahren für den Spender, also die potentiellen Spenderschäden [1], abgehandelt werden. Sie umfassen lokale Schädigungen wie Hämatom, Dermatitis und banale Infektionen im Bereich der Venenpunktion und Allgemeinschäden im Sinne von Kollapszuständen mit einer Häufigkeit bis zu 6 %, Luftembolien bei Abnahme in Glasflaschen, hämolytische Reaktionen durch Retransfusionsverwechslung und Hypoproteinämien bei der selektiven Plasmaspende, selten einmal tetanische Symptome bei Situationshyperventilation und schließlich latente bzw.

manifeste Sideropenien und auch sekundäre Anämien als früher häufigste Schadenssetzung beim Dauerblutspender, die bei der heutigen Vorgangsweise, im Regelfall nicht häufiger als zweimal pro Jahr spenden zu lassen, jedoch nicht mehr vorkommt. »Blutspenderkönige« lehnen wir zudem ab.

Technisch-physikalische Risiken

Kältetrauma nach Massivtransfusion

Beginnen wir bei den technisch-physikalischen Risiken mit dem Kältetrauma nach Massivtransfusion, so führt das klinische Bild der Kaltblutreaktion bei kritischen Temperaturen von 28°C im rechten Ventrikel zum hämodynamischen Teufelskreis Vasokonstriktion, Myokarddepression, Bradykardie, Herzzeitvolumen-Abfall, Hypoxie und Azidose und kann im hypothermen Kreislaufstillstand enden [2].

Eine Erwärmung scheint daher ab der vierten Konserve bei Schnelltransfusion angezeigt; Mikrowellen sind dem Durchlauferwärmer überlegen.

Luftembolie

Die Luftembolie ist nur mehr von historischem Interesse, wenn man nur an die tödliche Komplikation nach Zufuhr von 20-60 ml Luft denkt. Es soll aber auch die Zufuhr kleinerer Luftmengen durch banale Undichtigkeiten im Transfusions-system, durch zu niedrige Spiegel in der Tropfkammer und durch Medikamenteninjektion in den Transfusionsschlauch vermieden werden.

Die Verwendung von Blutplastikbeuteln [3], eine vermehrte Überwachung bei der Anwendung von Druckgebläsen und ein dichtes Transfusionssystem mit Blutspiegeln über dem Filterende sind daher die besten prophylaktischen Maßnahmen.

Kreislaufüberladung

Die Komplikation einer Kreislaufüberladung wird schließlich im Regelfall durch eine überschießende Blutvolumentherapie in der Akutsituation zustandekommen. Die indirekte Messung des Füllungsdruckes des linken Herzens mit Hilfe eines Pulmonalkatheters bzw. die Registrierung des »Wedge«-Druckes als Hinweis auf den linken Vorhofdruck wird dabei eine Überladung besser aufzudecken imstande sein als die Messung des zentralen Venendruckes allein, also des Füllungsdruckes des rechten Herzens.

Vom volumensparenden Erythrozytenkonzentrat Gebrauch zu machen und ein solches, wenn möglich, auch noch langsam

Bergmann: Gefährdung von Spender und Empfänger durch Blutabnahme und Bluttransfusion

85

zu transfundieren, kann man also zusammen mit der Messung der kardialen Füllungsdrucke die Gefahr einer Kreislaufüberladung ausschalten.

Mikroaggregatbildung in Blutkonserven

Mikroaggregate in Blutkonserven bilden sich im Heparinblut innerhalb von zwei Stunden, in der ACD-Konserve nach 48 Stunden. Sie nehmen zahlenmäßig zu und liegen am Ende der dritten Lagerungswoche in einer Größenordnung von 10-170 µm Durchmesser und in einer Zahl von 140000 pro ml bzw. von 70 Millionen (!) pro 500 ml Bluteinheit vor [4, 5]. Sowohl mechanisch als auch vor allem humoral kommt es im Rahmen der sogenannten Transfusionslunge dadurch zu Mikrozirkulationsstörungen in der Lunge, die bis zum Vollbild des akuten Lungenversagens führen können [6]. Die Lösung des Problems oder zumindest eine Verbesserung der Situation könnte durch die Verwendung von Mikrofiltern erreicht werden. Unter den gebräuchlichen derartigen Filtern kann beim Qualitätsvergleich derzeit dem Swank-Filter der Vorzug gegeben

werden, der Biotest-Filter MF 10 B könnte nach Abschluß einschlägiger Untersuchungen jedoch die Gesamtqualität des Swank-Filters noch übertreffen [7].

Biochemisch-metabolische Risiken

Zitratintoxikation

Für eine massive Zitratzufuhr ist der ACD-Stabilisator der Blutkonserven verantwortlich zu machen. Das zugeführte Zitrat wird normalerweise rasch metabolisiert, ein toxischer Zitrat Spiegel von 50-80 mg/dl beim Empfänger daher erst nach einer Zufuhr von 8-10 l Blut erreicht. Bei gestörtem Zitratabbau, etwa bei Hypothermie [8] oder bei Leberzellschädigung [9] soll man aber doch etwa ab der sechsten Blutkonserve je 500 ml ACD-Blut 0,5 g CaCl₂ geben, da es durch die Bindung des ionisierten Kalziums an das Zitrat zur Hypokalzämie mit allen Zeichen akuter Herz-insuffizienz und Kreislaufdepression kommen kann.

Aziditätsproblem bei Massivtransfusion

Das Aziditätsproblem bei der Massivtransfusion ergibt sich aus dem niedrigen pH gelagerter Blutkonserven, eine etwaige antiazidotische Therapie sollte nie »blind« erfolgen [10], sondern sich immer nach aktuellen Blutgaswerten richten, auf die Transfusionsalkalose – Abbau Zitrat zu Bikarbonat – ist dabei Bedacht zu nehmen.

Gerinnungsstörung nach Massivtransfusion Die Ursache einer Gerinnungsstörung nach Massivtransfusion ist im mangelhaften Gerinnungspotential der gelagerten Blutkonserven zu suchen. Es fehlen dort ionisiertes Ca, Thrombozyten und die Faktoren V und VIII; die Faktoren I, II und VII sind vermindert. Nach zehn bis zwölf Blutkonserven ist daher eine Frischblutgabe im strengsten Sinne der Zwölfstundengrenze der Lagerung angezeigt.

Immunologisch-serologische Risiken

Allergische Reaktion nach Transfusion

Das klinische Bild einer antigen-antikörper-bedingten Eiweißunverträglichkeit zwischen Spender und Empfänger ist bekannt; als Prophylaxe werden gezielter Spenderausschluß, ein biologischer Plasmavortest und die Verwendung gewaschener Erythrozytenkonzentrate angegeben.

Pyrogene Reaktion

An dieser Stelle soll auch ein kurzer Hinweis auf die pyrogene Transfusionsreaktion gegeben werden, die mit Fieber, Schüttelfrost und Kopfschmerz einhergeht und in 1-5 % nach Vollbluttransfusionen vorkommt. Eine ordnungsgemäße Blutabnahme, saubere Transfusionstechnik und Plastik-Einmalgeräte tragen zur Vermeidung solcher Reaktionen bei.

Hämolytische Transfusionsreaktion

Die hämolytische Transfusionsreaktion ist in schweren Fällen praktisch immer ABO-bedingt und beruht meist auf menschlichen Irrtümern. Die pathogenetische Basis bildet eine intravasale Hämolyse der Spendererythrozyten durch Antikörper im Empfängerserum. Zur Vermeidung trägt eine optimale Kreuzprobe, eine besondere Akribie bei der einschlägigen Laborarbeit und die obligate ABO-Kontrolle von Spender und Empfänger unmittelbar vor der Transfusion durch den transfundierenden Arzt bei.

Infektiöse Risiken

Bakterien und Parasiten

Allgemeine Eitererreger (bakteriell septische Reaktion). Zunächst kann eine gramnegative Kontamination der Blutkonserve, bedingt durch Sterilisationsfehler oder nachträgliche Verkeimung des Transfusionsgutes – etwa durch Öffnen des Systems – zur bakteriell-septischen Reaktion führen. Im Vollbild zeigt sich ein ausgeprägter septischer Schock, der entsprechend behandelt werden muß.

Brucellosen. Eine Brucelloseinfektion ist durch Konserven-blut ebenfalls möglich.

Ferienrückkehrer aus nicht brucellen-freien Ländern sind als Blutspender die Infektionsquelle.

Eine gezielte Spenderauswahl kann diese Vorfälle vermeiden [11].

Spirochätenlues. Zum Luesrisiko nach Transfusion ist zu sagen, daß die Lues-latens-Quote bei Blutspendern bei 1%o liegt, die Luesfrequenz im Ansteigen begriffen ist und bei je-der Blutkonserve natürlich ein Luestest durchgeführt werden muß. Die Treponemen-Aktivität kann darüber hinaus nach 72 Stunden Külschranklagerung der Blutkonserven als sicher ausgelöscht angesehen werden.

Das Problem der seronegativen »ersten Inkubation« bleibt jedoch bestehen und kann nur durch die Qualität des Spenderstockes und durch eine strenge Indikation zur Frischblut-transfusion vermindert werden.

positiver Blutspender liegt bei 0,2-0,4 %. Durch Ausschluß dieser Blutkonserven kann die Frequenz der Hepatitis B durch Bluttransfusion um etwa ein Drittel gesenkt werden. Die Empfindlichkeit der verschiedenen Nachweismethoden des HBsAg ist mit ausschlaggebend für die Wirksamkeit einer Prophylaxe; der Radioimmunassay ist dabei etwa 1000mal empfindlicher als die Überwanderungselektrophorese. Die »Transfusions-hepatitis« stellt schließlich nur einen kleinen Teil aller Hepatitis-B-Fälle dar. Eine Hepatitis nach Transfusion muß nicht gleichbedeutend mit einer Hepatitis durch Transfusion sein; die Einführung des Begriffes »Spitalshepatitis scheint uns in diesem Zusammenhang gerechtfertigt zu sein.