Paper

Infusionstherapie 1977;4:94-95

Bluttransfusion und Kreuzprobe

P.

Speiser

Institut für Blutgruppenserologie der Universität Wien (National Blood Group Reference Laboratory, WHO and National Tissue Typing Reference Laboratory, Council of Europe)

Schlüsselwörter

Transfusionshämolyse

Antihumanglobulin-Kreuzprobe

Enzymkreuzprobe

Zusammenfassung

Zur Vermeidung von hämolytischen Transfusionsreaktionen werden die verschiedenen Methoden der Kreuzprobe unter Beachtung der Quantitätsverhältnisse »Spenderblut – Empfängerblut« anhand von eigenen serologischen Erfahrungen an ca. 1 Million Fällen geschildert und empfohlen.

Sonderdruckbestellungen an: Prof. Dr. P. Speiser, Institut für Blutgruppenserologie, Spitalgasse 4, A-1090 Wien

Summary and Key Words

To avoid hemolytic transfusion reactions different methods of cross match techniques are described and the relation between the recipient's and the donor's blood quantities are discussed in this regard.

Hemolytic transfusion reaction crossmatch

Coombs-crossmatch – Enzym-

Nach einem Vortrag auf dem Symposium »Aktuelle Probleme der Bluttransfusion«, Baden bei Wien, 13. November 1976

Die Mannigfaltigkeit der bisher bekannten Erbmerkmalsysteme der roten und weißen Blutkörperchen sowie der Plasmaproteine realisiert die serologische Individualität – das serologische Daktylogramm – menschlichen Blutes. Die klinisch-praktische Bedeutung erstreckt sich hingegen nur auf einige wenige dieser Systeme, die klassischen Blutgruppen ABO, Rhesusfaktoren und Transplantationsantigene (Gewebstypen = HL-A-System).

Aus der Erfahrung des Institutes für Blutgruppenserologie der Universität Wien an 500000 Untersuchungen läßt sich die dringliche Notwendigkeit ableiten, unmittelbar vor der Transfusion mittels vereinfachter Technik neuerlich die klassische Blutgruppe bei Empfänger und Spender bzw. Blut aus der Konserve zu bestimmen. Von 47 serologisch abgeklärten hämolytischen Transfusionszwischenfällen (1948–1970) führten zwölf zum Tode des Patienten. Sie wären allesamt durch einfache ABO-Bestimmung unmittelbar vor der Transfusion vermeidbar gewesen. Die übrigen Irrtümer und Gefahren bei der Transfusion, die sich aus der halben Million herauslesen ließen, hatten nur untergeordnete klinische Bedeutung. Diese Daten haben wir anlässlich der 15. Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Chirurgie im Juni 1974 in Linz vorgetragen.

Bis zum heutigen Tag überschauen wir etwas über eine Million Untersuchungen; der Prozentsatz von serologischen und menschlichen Irrtümern im Rahmen der Blutübertragung hat sich nicht geändert. Die Dunkelziffer dürfte ein Vielfaches der von uns serologisch abgeklärten Fälle

ausmachen. Daß bei der Kreuzprobe (Abbildung 1) der obligate Teil zwischen Empfänger- und Spenderblutkörperchen zum Unterschied vom fakultativen Teil zwischen Spenderserum und Empfängerblutkörperchen von wesentlicher Bedeutung ist, wird anhand von quantitativen Überlegungen (Abbildung 2) erörtert. Wenn eine Transfusion von 400 ml Blut auf einen erwachsenen Menschen mit 5 l Blut verabreicht wird, treffen ca. 177 ml Spenderzellen auf 2700 ml Empfängerplasma. Dieses darf daher keine Antikörper gegen die Spenderzellen enthalten. Daraus ergibt sich die dringliche Notwendigkeit des obligaten Teils der serologischen Verträglichkeitsprobe zwischen Empfänger- und Spenderblutkörperchen und die untergeordnete Bedeutung des fakultativen Teils zwischen Spenderserum und Empfängerzellen (233 ml Spenderplasma).

Abbildung 1. Kreuzprobe.

3,570 17,77.

223

177

. 1 1/2--k. J/8 «

2.700.

2300

s³s³li: h €

IP<iiiî

Abbildung 2. Quantitative Überlegungen bei der Durchführung der Kreuzprobe.

Speiser: Bluttransfusion und Kreuzprobe

95

treffen auf 2300 ml Empfängerzellen). Die Zunahme an Erythrozyten bei einer Einzeltransfusion würde 7,7 % auf das Gesamtblut des Empfängers bezogen 3,5 %, ausmachen, die Zunahme des Plasmas im Gesamtblut des Empfängers 4,5 %. Der klinische Wert einer Einzeltransfusion ist daher aus diesem Grund und in Anbetracht der bei jeder Blutübertragung implizierten Gefahren sehr gering. Die Einzeltransfusion mit einer einzigen Bluteinheit sollte daher unterbleiben. Es gibt für die Kreuzprobe viele empfohlene Techniken, mit deren Hilfe man auch kleinmolekulare erythrozytäre Antikörper erfassen kann. Die Kreuzprobe sollte daher bei Zimmertemperatur zwischen Empfänger- und in isotoner Kochsalzlösung suspendierten Spenderblutkörperchen zur Erfassung von ABO-Unverträglichkeiten angesetzt werden und darüber hinaus mittels indirekten Coombs-Tests oder mittels Enzymtechnik die möglicherweise vorhandenen inkompletten Antikörper gegen Blutfaktoren wie Rh, Kell usw. erfassen. Diese Vorsichtsmaßnahmen gelten insbesondere für Empfänger, die Schwangerschafts- oder Transfusionsanamnesen haben. Während man beim indirekten Coombs-Test mittels eines Antihumanglobulinserums, das durch Immunisierung von Tieren gewonnen wird, auf menschlichen Erythrozyten fixierte Antikörperglobuline nachweist, welche in unserem Fall durch die Inkubation zwischen antikörperhaltigem Empfänger- und Spenderblutkörperchen zustande gekommen sein könnten, wird bei der Enzymtechnik die Suspensionsstabilität der roten Blutkörperchen so weit herabgemindert, daß auch ein kleinmolekularer Antikörper eine sichtbare Agglutination bedingt. Die Wirkungsweise und die verschiedenen in der Praxis verwendeten Enzyme und kolloidalen Lösungen sind in Tabelle I angeführt. Bei der Enzymtechnik jedoch muß man gewärtig sein, daß diese Fermente auch faktorenspezifische Oberflächenstrukturen der roten Blutkörperchen zerstören (z. B. Duffy) und unter Umständen aus diesem Grund ein solcher Antikörper nicht nachweisbar ist.

Daß jede Bluttransfusion auch zu einer Antikörperbildung gegen Gewebsantigene (HL-A-Merkmale der weißen Blutkörperchen und der Gewebe) führen kann, vergrößert das Risiko jeder Transfusion, welches durch die Möglichkeit einer Hepatitisübertragung noch verstärkt wird.

Daraus darf die Empfehlung abgeleitet werden, Einzeltransfusionen absolut zu vermeiden.

Tabelle 1. Wirkungsweise der Enzyme und kolloidalen Lösungen.

Enzyme

Neuraminidase Choleravibrionenfiltrat, Corynebakterien

Trypsin tierisches Pankreas

Papain im Milchsaft der Frucht von Carica papaya
(Melonenbaum, Mexico)

Bromelin Ananas

Ficin Feige

2–5: Dehydrolisierung von Mukopeptiden Freisetzung von Glykopeptiden Entfernung polarer Gruppen von der Zellmembran = Reduzierung des Zetapotentials

(Negative oberflächliche Ladung der Erythrozyten in isotoner NAC1-LSG, dadurch Abstoßung = Suspensionsstabilität) Annäherung der Erythrozyten, kurze (7S) AK-Moleküle bringen daher Agglutination zustande.

Albumin und synthetische Polymere

Steigern die Dielektrizitätskonstante des Reaktionsmediums, daher Reduzierung des ZETA-Potentials.

Der Verfasser ist gern bereit, Auskünfte über seine Erfahrungen mit der Automation der Blutgruppen- und Rh-Faktorbestimmungen der Antikörpersuche und mit dem Syphilis-Screening zu geben und verweist auf die »Empfehlungen zur Vermeidung und Behandlung von Transfusionszwischenfällen« der Deutschen Gesellschaft für Bluttransfusion. Das Institut für Blutgruppenserologie der Universität Wien hat darüber hinaus eine »Therapieempfehlung nach irrtümlicher Transfusion von rhesuspositivem Blut auf rhesusnegative Empfänger« zusammengestellt.

Für die Mitarbeit sei folgenden diplomierten medizinisch-technischen Assistentinnen des Instituts gedankt: I. Bleier, M. Fellner, V. Pausch, M. Weirather und G. Würger.

Literatur