

Zeitschrift: Das Schweizerische Rote Kreuz
Herausgeber: Schweizerisches Rotes Kreuz
Band: 60 (1950-1951)
Heft: 6

Artikel: Blut, Plasma, Plasmafraktionen und Plasmaersatzpräparate
Autor: Hässig, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-556578>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

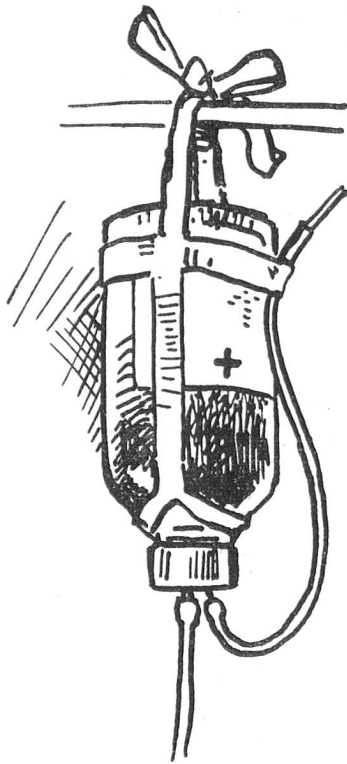
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



BLUT, PLASMA, PLASMAFRAKTIONEN UND PLASMAERSATZPRÄPARATE

VON DR. A. HÄSSIG

Die Aufgabe jeder Blutspendeorganisation besteht darin, dem behandelnden Arzt für jeden Krankheitsfall, der eine Behandlung mit Blut oder Blutprodukten erfordert, das geeignetste Transfusionsgut zur Verfügung zu stellen. Dem Arzt bietet sich heute die Möglichkeit, zwischen Vollblut, Plasma, Plasmafraktionen und Plasmaersatzprodukten wählen zu können. Jedes dieser Produkte hat Vor- und Nachteile und das ihm zukommende Anwendungsbereich.

Das *Vollblut* stellt das wichtigste Transfusionsgut dar. Nur im Vollblut allein sind sämtliche Blutbestandteile vorhanden. Dementsprechend hat die Vollbluttransfusion bei jeder Behandlung mit Blutprodukten stets den ersten Platz eingenommen. Im durchschnittlichen Spitalbetrieb entfällt heute auf drei bis sechs Vollbluttransfusionen nur eine Plasma-transfusion. Die Vollbluttransfusion ist aber mit mehreren Unbequemlichkeiten verbunden: ihre Anwendung verlangt die Durchführung von zeitraubenden Laboratoriumsuntersuchungen, das heisst Blutgruppen- und Rhesusfaktorbestimmungen bei Spender und Empfänger sowie Verträglichkeitsproben mit dem Empfängerserum und den Spenderblutkörperchen. Ausserdem ist Vollblut nur beschränkte Zeit haltbar.

Die früher geübte Technik der direkten Blutübertragung vom Spender auf den Empfänger wurde seit längerer Zeit wegen ihrer technischen Schwierigkeiten aufgegeben.

Bei der heute allgemein üblichen *indirekten Frischbluttransfusion* wird das Spenderblut in einer

gerinnungshemmenden Flüssigkeit, meistens in 3,8 % Natriumzitratlösung, aufgefangen. In der einfachen Natriumzitratlösung ist das Blut indessen nur während kurzer Zeit haltbar: schon nach ein bis zwei Tagen treten vorwiegend an den roten Blutkörperchen fortschreitende Schädigungen auf, welche den therapeutischen Nutzen der Transfusion in Frage stellen können. Aus diesem Grunde sollte das Blut bei der indirekten Frischbluttransfusion innert weniger Stunden auf den Empfänger übertragen werden. Anders liegen die Verhältnisse bei der *Vollblutkonserve*. Durch Zusatz von Stabilisatoren — Traubenzucker, Zitronensäure — können die oben erwähnten Veränderungen während rund einer Woche zurückgehalten werden. Eine Vollblutkonserve ist in den ersten sechs Tagen nach ihrer Herstellung dem Frischblut in jeder Hinsicht ebenbürtig. In der zweiten Woche nach ihrer Herstellung zerfallen die meisten der weissen Blutkörperchen und der Blutplättchen, so dass zur Behandlung von Krankheiten, bei denen die Zufuhr dieser Zellelemente von Bedeutung ist, Frischblut oder frisches Konservenblut transfundiert werden sollte. Es ist zu hoffen, dass die Konservierung von Vollblut in nächster Zeit weitere Fortschritte macht. Ihr Ziel besteht darin, das Blut als «überlebendes Organ» möglichst lange in möglichst vollkommenem Zustande zu erhalten.

Die geschilderten Schwierigkeiten der Vollbluttransfusion — Notwendigkeit der Berücksichtigung der Blutgruppen und Rhesusfaktoren bei Spender und Empfänger und die Unmöglichkeit der Herstellung von Vollblutdauerkonserven — führten zur

Entwicklung der *Plasmatransfusion* und der *Transfusion von einzelnen Plasmafraktionen*. Das Plasma ist und bleibt der wichtigste Blutersatz.

Da dem Plasma die Zellelemente des Blutes fehlen, stellt es nur einen unvollkommenen Ersatz für Vollblut dar. Seine Anwendung bleibt deshalb auf jene Fälle beschränkt, bei denen die Zufuhr von Blutflüssigkeit und körpereigenen Eiweissen für eine erfolgreiche Behandlung ausreicht. Der besondere Vorteil des Plasmas liegt darin, dass es zu Dauerkonserven verarbeitet werden kann und dass bei seiner Anwendung eine Bestimmung der Blutgruppe und der Rhesusfaktoren beim Empfänger überflüssig ist. Die lange Haltbarkeit der Plasmakonserven gestattet eine grössere Lagerhaltung.

Bei Notfällen ist eine Plasmatransfusion jederzeit sofort durchführbar, da sich bei der Verwendung von Plasma eine der Transfusion vorausgehende Blutgruppen- und Rhesusfaktorbestimmung erübrigt. So gelingt es oft, mit Plasmatransfusionen erfolgreich erste Hilfe zu leisten und die Zeitspanne, bis eine Vollbluttransfusion durchgeführt werden kann, zu überbrücken.

Plasma wird in drei verschiedenen Formen hergestellt, die sich durch ihre verschiedene Haltbarkeit und Aufbewahrungsvorschriften unterscheiden: nämlich *flüssiges, gefrorenes und getrocknetes Plasma*.

Das *flüssige Plasma* kann bei Zimmertemperatur monatelang aufbewahrt werden. Flüssiges Plasma ist eine gelbliche, leicht trübe Flüssigkeit. Bei längerem Stehen bildet sich in der Regel, trotz Zusatz von Stabilisatoren, ein Eiweissniederschlag. Flüssiges Plasma stellt einen ausgezeichneten Nährboden für Bakterien dar. Im Falle einer Bakterienentwicklung zeigt sich eine stärkere Trübung und ebenfalls ein Niederschlag. Ohne genaue Untersuchung ist es unmöglich anzugeben, ob diese Niederschlagsbildung auf eine harmlose Eiweissflockung oder auf ein Bakterienwachstum zurückzuführen ist. Da eine Entkeimungsfiltration und somit eine einwandfreie Klärung und Sterilisation bei flüssigem Plasma nicht durchgeführt werden kann, besteht bei diesem Präparat gelegentlich die Gefahr der Transfusion einer Bakterienkultur mit der damit verbundenen Folge einer schweren Pyrogenreaktion. Empfindliche Plasmabestandteile wie das Komplement und das Prothrombin zerfallen im flüssigen Plasma bereits nach wenigen Tagen. Antikörpereweisse sind beständiger; ihr Zerfall beginnt erst nach einigen Monaten. Flüssiges, steriles, über Monate und Jahre aufbewahrtes Plasma hat sich aber trotzdem zur Schockbekämpfung und zur Behandlung von Eiweissmangelzuständen als sehr geeignet erwiesen. Die besonderen Vorteile des flüssigen Plasmas sind die niedrigen Herstellungskosten; es wird in den regionalen Spendezentren aus ausdatierten Vollblutkonserven hergestellt. Für die zentralisierte Herstellung eignet sich flüssiges Plasma aus den oben erwähnten Gründen nicht.

Das *gefrorene Plasma* stellt ein haltbares Präparat dar, nur ist das Lagern zu unbequem; denn es muss im Tiefkühlschrank aufbewahrt werden. Eine Panne mit der Kühlanlage kann unter Umständen den Verlust des gesamten darin enthaltenen Plasmas nach sich ziehen. Auch auf dem Transport muss das gefrorene Plasma dauernd tiefgekühlt werden. Dieser Nachteile wegen lohnt sich seine Verwendung nicht.

Im *Trockenplasma* besitzen wir — nächst der Vollblutkonserve — den besten Blutersatz. Die Haltbarkeit wurde von den Amerikanern vorsichtig mit fünf Jahren angegeben. Gegenwärtig werden in den Vereinigten Staaten Hunderttausende von Trockenplasmaeinheiten, die noch von den zu Beginn des Zweiten Weltkrieges geschaffenen Vorräten stammen, aufgelöst und durch Bestrahlung mit ultraviolettem Licht zum Abtöten des Erregers der ansteckenden Gelbsucht und durch erneutes Trocknen in ein den neuesten Anforderungen entsprechendes Produkt übergeführt. Die Verwendungsfrist wird um weitere fünf Jahre verlängert, so dass sie gesamthaft bis zu dreizehn Jahren beträgt.

Trockenplasma hat nebst dem Vorteil der praktisch unbeschränkten Haltbarkeit auch die Vorteile des einfachen Transportes und der anspruchslosen Lagerung. Als einziges Blutderivat stellt es keine besonderen Ansprüche an die Lagerbedingungen. Bei der Herstellung von Trockenplasma aus Frischblut werden die Plasmaeiweisse im ursprünglichen Zustande fixiert. Eine Zersetzung tritt auch nach Jahren nicht ein. So gelingt es, die empfindlichsten Plasmafaktoren — wie Prothrombin und Komplement — noch nach Jahren im Trockenplasma nachzuweisen. Den einzigen Nachteil des Trockenplasmas finden wir in dem durch die komplizierte Herstellung bedingten verhältnismässig hohen Preis.

Die Bedeutung der *Plasmafraktionierung* liegt einerseits darin, dass es damit gelingt, wichtige Stoffe, die im Blutplasma nur in kleinen Mengen vorhanden sind, anzureichern, rein darzustellen, um sie dem Patienten, der sie benötigt, in konzentrierter Form zuzuführen. Es ist der eiweisschemischen Forschung bis heute gelungen, Albumin, Immunglobuline und gerinnungsaktive Plasmafraktionen annähernd rein in hochkonzentrierter Form darzustellen. Diese Produkte, insbesondere die Immunglobuline, erweisen sich bei gewissen Krankheitszuständen von grossem therapeutischem Nutzen. Die Herstellung der Plasmafraktionen ist aber langwierig und kompliziert und deshalb mit beträchtlichen Kosten verbunden. Der hohe Preis der Plasmafraktionen beschränkt ihre Anwendung auf jene wenigen Fälle, bei welchen der Arzt auf andere Weise nicht zum Ziele gelangt.

Vorläufig liegt die praktische Bedeutung der Plasmafraktionierung im wesentlichen darin, dass es auf diese Weise gelingt, unbrauchbares Plasma — Plasma mit zu hohem Gehalt an Blutfarbstoff, Plasma, in welchem Krankheitserreger gefunden

wurden oder Plasma, welches fiebererregende Substanzen enthält — in wertvolle Produkte überzuführen. Die chemische und medizinische Forschung auf diesem hochinteressanten Gebiete der Eiweiss-Chemie befindet sich zurzeit in vollem Gang, und es ist zu erwarten, dass die Plasmafraktionierung nicht auf der jetzigen Stufe der Abfallverwertung stehen bleibt, sondern dass sie berufen ist, dem Arzte neue und wertvolle Medikamente in die Hand zu geben.

Ganz anders als bei der Plasmafraktionierung zeigt sich die Problemstellung bei der Frage der *Plasmaersatzprodukte*: diese sind ein Kind des Krieges. Es handelte sich darum, auf einfache Weise und in sehr grossen Mengen herstellbare Lösungen zu entwickeln, die es gestatten, bei Schockpatienten den Kreislauf aufzufüllen. Ein gutes Plasmaersatzpräparat muss sterilisierbar, transport- und aufbewahrungsfähig, muss ferner völlig ungiftig sein, eine lange Verweildauer im Kreislauf haben, soll aber im Organismus rasch und vollständig abgebaut und ausgeschieden werden. Die ersten Plasmaersatzpräparate wiesen wesentliche Mängel auf. Erst heute verfügen wir über ein schwedisches Präparat, welches all diesen Ansprüchen gerecht zu werden scheint. Plasmaersatzpräparate sind Lückenbüsser in Notfallsituationen, bei welchen kein oder nicht genügend Plasma zur Verfügung steht. Ihre besondere Bedeutung haben sie im Kriegsfall, wenn es gilt, in vorderster Front Schockverletzte transportfähig zu machen. Unter zivilen Verhältnissen ist ihre Bedeutung gering und tritt hinter diejenigen der Vollblut- und Plasmatransfusionen weit zurück.

Nach dieser kurzen Schilderung der Vor- und Nachteile der einzelnen Blutprodukte möchten wir kurz auf ihren Anwendungsbereich hinweisen. *Jede Behandlung mit Blutprodukten ist Ersatztherapie. Sie tritt in ihr Recht bei all jenen Fällen, bei welchen ein Mangel an Blutzellen, Bluteiweiss oder Blutflüssigkeit am Krankheitsgeschehen massgeblich beteiligt ist.* Die Hauptanwendungsgebiete von Blut und Plasma sind Schockzustände, Blutverlust, Blutarmut und Krankheitsbilder mit Man-

gel an Bluteiweissen. Beim Schock liegt die wichtigste Aufgabe des Blutersatzes in der Wiederherstellung der zirkulierenden Flüssigkeitsmenge. Beim Wundchock infolge von Verletzungen, die mit Blutverlust einhergehen, steht die Anwendung von Vollblut in vorderster Linie; die Zufuhr von Vollblut ersetzt den Blutverlust, gewährleistet die Auffüllung des Kreislaufes und durch die sauerstofftragenden roten Blutkörperchen die Aufrechterhaltung der inneren Atmung. Transfusion von Plasma dient in solchen Fällen nur zur ersten Hilfe. Auch bei schweren Operationen hat sich die Vollbluttransfusion der Plasmatransfusion gegenüber als eindeutig überlegen erwiesen. Bei Schockpatienten ohne wesentlichen Blutverlust hingegen, in erster Linie bei Verbrennungen, aber auch bei Verschüttungen sowie Schädel- und Hirnverletzungen ist die Plasmatransfusion bei Beginn der Behandlung vorzuziehen, da bei dieser Schockform der Plasmaverlust den Verlust an roten Blutkörperchen überwiegt. Bei der Behandlung schwerer Blutarmut, bei Blutkrankheiten, die mit Mangel an weissen Blutkörperchen oder Blutplättchen einhergehen, ist die Transfusion von frischem Vollblut unersetzlich. Krankheiten mit Mangel an Bluteiweissen wie gewisse Nieren- und Leberkrankheiten, aber auch Zustände schwerster Unterernährung werden zweckmässig mit Plasma behandelt.

Diese kurzen Schlussbemerkungen über den Anwendungsbereich der einzelnen Blutprodukte streifen ein Gebiet, das sich in den letzten Jahren zu einem Sonderzweig der ärztlichen Wissenschaft entwickelt hat und von welchem zum Nutzen der Kranken noch viel erwartet werden darf. Die technische Durchführung von Transfusionen ist einfach geworden. Die Anzeigestellung für eine Transfusion, die Wahl des für den betreffenden Fall besten Blutproduktes, die Beurteilung des zu erwartenden Nutzens und die Ausschaltung aller irgendwie möglichen Schädigungen bleibt nach wie vor eine schwierige und verantwortungsvolle Aufgabe des behandelnden Arztes.

*E*s ist erfreulich, wie in der Schweiz immer wieder Helfer aufstehen, um dem öffentlichen Wohl zu dienen. Nur so ist es überhaupt erklärlich, wie ein kleiner Staat wie die Schweiz Bestand haben kann, ohne seine äussere und innere Freiheit aufgeben zu müssen. Die freiwillige Ergänzung der staatlichen und militärischen Vorkehren durch gemeinnützige Helfer und Helferinnen kann aber nur dann wirksam werden, wenn sie getragen wird vom Helferwillen des gesamten Volkes. Im Vordergrund der Hilfe steht heute die Vorbereitung des Schweizerischen Roten Kreuzes für alle Wechselfälle von Krieg und Frieden. Im Interesse unserer Bevölkerung liegt es, wenn ihm für Katastrophen jeder Art ein wohl vorbereitetes und mit modernsten Mitteln ausgerüstetes Rotes Kreuz zur Verfügung steht. Die Sammlung des Schweizerischen Roten Kreuzes sei deshalb dem Wohlwollen des Schweizervolkes empfohlen.

Dr. Urs Dietschi, Sanitätsdirektor.