

# Die Transfusion von Blutplasma

Autor(en): **Fonio**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Das Rote Kreuz : offizielles Organ des Schweizerischen Centralvereins vom Roten Kreuz, des Schweiz. Militärsanitätsvereins und des Samariterbundes**

Band (Jahr): **51 (1943)**

Heft 31

PDF erstellt am: **10.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-548043>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

sait une situation détaillée à la fin de chaque mois, mais mise journalièrement au point suivant le système de la Commission de gestion. Cette dernière nous servait également de banquier pour la gérance de nos fonds.

Le riz n'était donné que dans les cas de diarrhée ou sur ordonnance du médecin. Les légumes frais étaient fournis par le jardin des Homes en grande partie. Les olives, le fromage blanc et casseri, l'huile, la viande et le sel étaient achetés sur place.

Chaque centre avait une réserve de produits pour un mois dans son dépôt particulier. Les médicaments étaient déposés au bureau central ainsi qu'au dispensaire du CICR, mais chaque centre avait une pharmacie achalandée. Comme principaux médicaments, nous disposions de vigantol pour le rachitisme, de produits vitaminiques, de quinine, d'atétrine, de pommade ophtalmique ou vitaminée, ainsi que de matériel ordinaire pour premiers secours et contrôles.

Tous les enfants ont été vaccinés contre la diphtérie et la variole. Contre la gale, nous utilisons une pommade souffrée fournie gratuitement par la Croix-Rouge hellénique. Comme désinfectant, nous utilisons, pour les blessures, teinture d'iode, alcool ou eau oxygénée, et pour la vermine du néocid qui a donné de très bons résultats contre les poux.

Les enfants étaient lavés à leur arrivée, peignés et contrôlés au point de vue vermine. S'ils avaient des poux de manière répétée, les cheveux étaient coupés ras aux fillettes comme aux garçons. Toilette des mains et de la figure avant chaque repas et avant le départ. Au début, ce traitement était mal supporté par les enfants, mais au bout d'un certain temps, ils réclamaient eux-mêmes ces soins. La sieste durait de 1 h. 30 à 2 h. suivant le temps et était obligatoire avec silence complet. Les tout petits dormaient aussi un peu avant le déjeuner.

## Die Transfusion von Blutplasma

Von Oberst Fonio.

Gegen das Ende des letzten Weltkrieges glaubte man, durch die Einführung der Blutkonserven die Schwierigkeiten und die Kompliziertheit der Frischbluttransfusion im Felde restlos beheben zu können. Indessen hat die Kriegserfahrung erwiesen, dass diese Schwierigkeiten durch die Verwendung der Vollblutkonserven nur teilweise behoben werden können. Sie bestehen weniger in der Herstellung der Blutkonserven, die bei guter Organisation ohne allzu grosse Schwierigkeiten möglich ist, als vielmehr in der Aufbewahrung und im Transport. Einerseits setzt die kurzfristige Aufbewahrungsmöglichkeit von 2–3 Wochen schon an und für sich der Verwendung der Vollblutkonserve gewisse Grenzen und andererseits bedingt der Transport durch bruske Erschütterungen, Schütteln und Temperaturunterschiede eine Schädigung der roten Blutkörperchen durch die Haemolyse (Auslaugen des roten Blutfarbstoffes), welche die Verwendung der geschädigten Ampulle ausschliesst. Diese Schädigungen lassen sich im Bewegungskrieg nicht immer vermeiden, im Stellungskrieg dagegen und bei den stabileren Verhältnissen des Luftschutzes können sie eher vermieden werden. Durch eine straffe und zweckmässige Organisation im spanischen Bürgerkrieg konnten diese Schwierigkeiten teilweise überwunden werden, so dass die Vollblutkonserve reichlich angewendet werden konnte.

Befreit man das Blut von den Blutzellen, insbesondere von den roten Blutkörperchen, erhält man das sog. Blutplasma, das länger aufbewahrt, ohne Schaden transportiert werden kann und bei dem der Nachteil der Haemolyse, der Auslaugung des roten Blutfarbstoffes, in Wegfall kommt. Die Erfahrung hat erwiesen, dass das Plasma bis neun Monate aufbewahrt werden kann, ohne wesentlich an Wirksamkeit einzubüssen und dass ein langer Transport mit all seinen brusken Erschütterungen und Temperaturunterschieden dem Plasma nichts schadet. Der amerikanische Arzt *Elliot* hat konserviertes Plasma nach viermonatiger Aufbewahrung 17,000 Meilen in Nord- und Südamerika ohne Schutz vor Wetter- und Klimaveränderungen herumreisen lassen und hernach einem Patienten ohne irgendwelchen Schaden transfundiert. So besitzt die Plasmakonserve gegenüber der Vollblutkonserve grosse Vorteile, die ihre Anwendung in der Armee erheblich erleichtern.

Die Trennung des Plasmas von den roten Blutkörperchen geschieht entweder durch Stehenlassen (Sedimentation) des Blutes im Kühlschranks, wobei sich das Blut in die obere Plasma- und in die untere Blutkörperchenschicht abscheidet, oder noch zweckmässiger durch scharfes Zentrifugieren des Blutes, wobei eine vollkommen klare Plasmaschicht sich abscheidet, frei von allen Blutzellen, den roten und weissen Blutkörperchen, sowie den Blutplättchen.

Schreiber dieser Zeilen hat im Jahre 1935 die Trennung des Blutes vermittelst scharfer Zentrifugierung in seine zwei Schichten bekannt gegeben und ihre Aufbewahrung demonstriert. Im Jahre 1936 haben der amerikanische Arzt *John Elliot* und seine Mitarbeiter das Plasma durch eine kombinierte Methode von Sedimentation und Zentrifugierung gewonnen, aufbewahrt und zunächst in etwa 500 geeigneten Fällen von Blutverlust, Schockzuständen bei Explosionen, Autounfällen usw. mit Erfolg angewendet, bei nur drei Versagern.

Auf Grund dieser günstigen Erfahrungen wurde der erste Rotkreuz-Plasma-Spendedienst erstmals im Februar 1941 auf Ersuchen der Stabsärzte der amerikanischen Armee und Marine in New-York gegründet. Im Mai 1941 war das Blutspendezentrum in voller Ausübung und schon hatten 2314 Spender geblutet, deren Zahl rasch auf 20,000 stieg. Die Plasmakonserven wurden zunächst während der Luftbombardemente nach London vermittelst Clippers transportiert und dort in sog. Blutbanken aufbewahrt und registriert. Damals spielte die Verwendung dieser amerikanischen Plasmakonserven eine grosse Rolle im Luftschutzsanitätsdienst. Im Dezember 1941 und Januar 1942 stieg die Zahl der Blutspender auf 55,000. Die amerikanische Armee und Marine ersuchten um die Lieferung von 200,000 «pints» Blut, entsprechend 215,000 Einheiten Blutplasma bis Juli 1942. Nach dem Angriff auf Pearl Harbor und der nachfolgenden Kriegserklärung an Japan verlangten Armee und Marine weitere zusätzliche 165,000 Einheiten, im ganzen 380,000, die bis Juli 1942 geliefert werden sollten. Später wurde das Begehren auf 900,000 erhöht, zu liefern bis Juli 1943, so dass im ganzen 1,280,000 Einheiten bis zu diesem Termin geliefert werden mussten.

Das amerikanische Rote Kreuz organisierte zu diesem Zwecke 18 Spendezentren in New-York, Philadelphia, Baltimore, Buffalo, Rochester, Indianapolis, Detroit, Pittsburg, St. Louis, Boston, Milwaukee, Cleveland, S. Francisco, Los Angeles, Chicago, Cincinnati, Brooklyn und Washington. Das Blut wird aus diesen Zentren täglich innerhalb 3–4 Stunden in schweren, kühlen Behältern nach acht benachbarten Laboratorien geschickt, welche die weitere Verarbeitung besorgen und in getrocknetes Plasma umwandeln. Wenn das

## Feuilleton

### Das Leben des Perikles

VON KARL FREY

9

Die Anklage auf Gottesverachtung hatte gegen Phidias zum Ziel geführt; sie versprach auch neue Erfolge. Da war niemand gefährdeter als der Kreis von freisinnig forschenden Männern, mit denen Perikles vertraut war, sein alter Lehrer Damon, Protagoras und der ehrwürdige Anaxagoras. Es mochte wenig Mühe kosten, nachdem man den ruhmvollen Künstler zu vernichten sich getraut hatte, das Volk zu bewegen, dass es diese Welt- und Naturforscher, die es wegen ihres Besserwissenwollens hasste, ebenfalls verurteilte. Protagoras, scheint es, wurde geschont; aber der alte Damon musste in die Verbannung gehen, und Anaxagoras wurde von Perikles selbst bewegt, seine Stadt zu verlassen. An einer andern Stelle lesen wir, er sei wirklich eingekerkert worden, und Perikles habe ihn nur noch mit Mühe erlösen können. — Wie einsam wurde es um den ersten Bürger der Stadt! Wie traf ihn jeder dieser Erfolge seiner Feinde tief! Kam nicht Bitterkeit und Hass gegen diese Stadt über ihn, die gerade das mit Füßen trat, was ihr Stolz sein sollte? Eine Verzweiflung, dass alles umsonst gewesen war, was er in freudiger Liebe zu Athen gewollt und getan hatte?

Da lag schon ein dritter Pfeil zum Schusse bereit: auch Aspasia

wurde wegen Götterverachtung angeklagt. Sollte er sie wie die Freunde in die Verbannung von sich gehen lassen und diesen Bund trennen, der ihrer beider tägliches Glück war? Es mochte ein bitterer Anblick sein, als der gebieterische Mann vor Gericht erschien und bat und weinte, die Gerechtigkeit möchte einhalten, die Richter möchten Gnade üben und ihm sein Weib lassen. War sie anwesend auf der Verbrecherbank? Hörte, sah sie ihn flehen und zittern für sie? Kehrt sie dann, als er sie durch seine Tränen befreit hatte, miteinander wie Neuvermählte, den Göttern dankend, heim? Die Geschichte weiss davon nichts...

Von Sparta waren unterdessen noch zweimal Gesandtschaften gekommen; aber sie buhlten nicht um nichtssagende Zugeständnisse, als suchte Sparta etwa einen Vorwand, um dem Krieg auszuweichen, sondern mit immer schärfer werdenden Forderungen verrieten sie Entschlossenheit und gerechten Zorn ihres Staates. Zuerst hatten sie nur die Verbannung des Perikles verlangt, zum zweitenmal verlangten sie schon Einstellung der Feindseligkeiten gegen Megara, das schon früher als Korinth mit Athen in einen stets sich steigenden Hader geraten war. Zweiteils Freilassung Potidaias, das, eine Tochterstadt Korinths und zugleich Mitglied des athenischen Bundes, es nicht ertragen hatte, dass Athen seine Mutterstadt bekriegte, auf Abfall vom Bunde gesonnen hatte und darum jetzt von Athen belagert wurde. Drittens Freilassung der unglücklichen Aegineten, denen Athen einmal die Mauern niedergerissen und die Schiffe weggenommen hatte. Zum dritten Mal waren sie so stolz, von Athen geradezu

amerikanische Rote Kreuz zu Anfang flüssiges Plasma lieferte, so nach den Blutbanken Londons, ging es allmählich zur Herstellung von Trockenplasma nach einem Vakuumverfahren über, weil dieses angesichts der weltumspannenden Operationsgebiete der amerikanischen Armee und Marine leichter transportabel, länger aufbewahrbar und gegen klimatische und Temperatureinflüsse resistenter ist als das flüssige Plasma. In der ersten Woche Februar 1942 betrug die Blutspende der 18 Blutspendenzentren 7242 «pints» und stieg in der letzten Woche März 1942 auf 17'096. Man hofft, die wöchentliche Produktion auf 18'300 «pints» zu erhöhen, um den Bedürfnissen von Armee und Marine zu genügen. Wie sich dieser Blutspendedienst seither entwickelt hat, entzieht sich unserer Kenntnis, da der amerikanische Rote-Kreuz-Kurier seit dieser Zeit nicht mehr bei uns eintrifft. Den Angaben des Direktors des Sanitätswesens der Alliierten in Nord-Afrika, Generalmajor E. W. Cowell, entnehmen wir, dass das Blutplasma im nordafrikanischen Feldzug den Truppenärzten durch das Flugzeug zugeführt wurde. So erhielt die Achte Armee Montgomerys schon vor und während der Schlacht an der Marethlinie täglich frisches Blutplasma aus einem Spendezentrum in Algier. Eine einzige Sanitätseinheit erhielt über 2000 Flaschen Plasma! Offenbar ist man in diesem Feldzug dazu übergegangen, wieder frisches Blutplasma zu liefern, anstatt Trockenplasma.

Schreiber dieses Aufsatzes und sein Assistent, Dr. Günther, haben seit 1942 eine Schnellmethode der Plasmaherstellung ausgearbeitet und durchgeprüft, die es gestattet, in 40' bei 2000 Minutentouren vollkommen zellenfreies, klares Plasma zu gewinnen, so dass vom Momente der Blutentnahme an eine Plasmaampulle in 1 St. 15 Min. versandbereit ist. Die Aufbewahrung unserer Plasmaampullen geschieht am besten bei Zimmertemperatur und nicht im Kühlraum, da Gerinnselbildungen dadurch praktisch ausbleiben oder so minim sind, dass zur Filtration bei der Transfusion ein kleiner Wattebausch, im Röhrensystem angebracht, genügt.

Für Armeezwecke ist Universallblut (Blutgruppe 0) zur Plasmaherstellung zu verwenden, weil sich dadurch die Blutgruppenbestimmung des Empfängers an der Front erübrigt.

Im Felde wird das Plasma zur Bekämpfung von Schock- und Kollapszuständen mit ausgezeichnetem Erfolg verwendet. Wir konnten uns an einem Falle unserer Praxis überzeugen, dass dies tatsächlich der Fall ist. Ein Mann, der uns in schwerem Schock bei Ruhrkrankheit pulslös und sterbend eingeliefert wurde, erholte sich nach einer Transfusion von konserviertem Plasma innerhalb weniger Minuten vollkommen.

Sodann wird das Plasma als Blutersatz bei schwerem Blutverlust verwendet. Hier erhebt sich die Frage, ob die Plasmatransfusion die Vollbluttransfusion ersetzen kann. Die Erfahrung hat erwiesen, dass der Verletzte und Verblutende, der eingeliefert wird, in der Regel nicht mehr als 1500 ccm Blut verloren hat. Ist diese Menge im Felde überschritten, dann stirbt der Verletzte meistens am Verletzungsort. Bei Annahme eines Blutgehaltes von 6 Litern bleiben bei Verlust von 1500 ccm Blut immerhin noch ca. 75 % der roten Blutkörperchen im Kreislauf, was einem Anämiegrad entspricht, der überwunden werden kann, wenn man rechtzeitig für die notwendige Flüssigkeitszufuhr besorgt ist von genügend langer Verweildauer im Kreislauf. Der Organismus ersetzt dann die fehlenden Blutkörperchen allmählich aus seinen Blutdepots und der Verletzte erholt sich. Besteht diese Möglichkeit des Ersatzes aus den Blutdepots, dann ist die Plasmatransfusion der Vollbluttransfusion ebenbürtig, ist dagegen diese Ersatzschwelle überschritten, dann wird die Besserung der

Kreislauffunktion nur von vorübergehender Wirkung sein. Ist die Wiederaufrichtung des Kreislaufes indessen durch die Plasmatransfusion von genügend langer Dauer, dass die Vorbereitungen zur Vollbluttransfusion getroffen werden können, dann wirkt sie doch lebensrettend. In diesen Fällen bezeichnen die Amerikaner die Plasmatransfusion als «Sofortmassnahme».

Bei schweren Verbrennungen mit Plasmaverlust und Bluteindickung ist die Plasmatransfusion von sehr guter Wirkung durch die Wiederauffüllung des Kreislaufes und die Verdünnung des Blutzellengehaltes.

Schwerverletzte können ferner durch die Plasmatransfusion in einen operationsfähigen Zustand übergeführt werden.

Sodann kann die Zufuhr von natürlichen Eiweißstoffen bei septischen Zuständen, wie die Erfahrung zeigt, sich günstig auswirken.

Und endlich hat es sich erwiesen, dass die Plasmatransfusion auch bei Austrocknungszuständen infolge Ruhr und Typhus von guter Wirkung ist.

So kann die Plasmatransfusion bei einer ganzen Reihe von Verletzungs- und Krankheitszuständen rasche Hilfe bringen und im Felde lebensrettend wirken.

Die Amerikaner verfügen über grosse Erfahrungen in der zweckmässigen Verwendung der Plasmatransfusion, die ausser ihrer Verwendung in der Armee und Marine zu einem wichtigen Rüstzeug auch in Spitälern und Kliniken geworden ist.

Demgegenüber stehen wir in Europa ganz im Hintergrund in bezug auf die Plasmaherstellung und ihre Anwendung. Die immer grösser werdende erfolgreiche Anwendung in der amerikanischen Armee und Marine muss uns aber daran mahnen, die Einführung der Plasmatransfusion auch in unseren Spitälern und wohl auch in der Armee zu prüfen, einereits durch Organisation von Zentren der Spenderstellen und Herstellungslaboratorien, und andererseits von Schaffung von Prüfungsstellen der klinischen Anwendung in Spitälern und Kliniken und vielleicht auch in den MSA.

Während in der amerikanischen Armee bei ihren weltumspannenden Operationsgebieten sich das Trockenplasma besser als das flüssige eignet, dürfte für unsere Armee mit den kürzeren Verbindungen die Plasmakonserven vorzuziehen sein. Doch dürfte bei Gebirgstruppen, die fernab in isolierten Stellungen verweilen müssen, das Trockenplasma eher in Frage kommen.

Während in der amerikanischen Armee, insbesondere für den Feldzug in der Wüste, den sterilen Trockenplasmaflaschen in Blechbüchsen verpackt steriles Wasser beigelegt wird, dürfte dieser Zusatz für unsere Verhältnisse wohl nicht in Frage kommen, da es überall möglich ist, gekochtes Wasser als Lösungsmittel zu verwenden, sei es reines Quell- oder frisches Schneewasser.

Während in der amerikanischen Armee zur Abgabe an die Sanitätstruppen an der Front in erster Linie Flugzeuge verwendet werden, dürfte bei unseren kürzeren Verbindungen die Heranbringung durch motorisierte Transportmittel genügen.

Die Einführung der Plasmakonserven und ihre Anwendung bedeutet zweifellos einen Fortschritt in der Frage der Bluttransfusion, sei es infolge der Vereinfachung der Transportmöglichkeiten, sei es in bezug auf lange Wirksamkeitsdauer, sei es wegen der grösseren Handlichkeit ihrer Verwendung. Es ist daher unsere Pflicht, nicht beiseite zu stehen, sondern uns dieser neueren Methode anzunehmen und ihre Einführung in unsere Heilanstalten zu fördern.

die Auflösung seines Bundes zu fordern. Es war für Athen unmöglich, diese Zumutungen nur zu erwägen; aber um so dringender wurde es dadurch ermahnt, sich zu rüsten. Perikles, wie gewöhnlich zum Feldherrn gewählt, nahm diese allgemeine Ordnung der Streitkräfte zum grossen Teil auf sich, und wir staunen über die Kraft eines Mannes, der eine gewaltige, öffentliche Aufgabe zu erfüllen und zugleich jene unsäglichen, persönlichen Leiden zu ertragen hatte.

Endlich, fast ein ganzes Jahr nach der Kriegserklärung, rückten die Feinde heran, und gemäss dem Kriegsplan des Perikles floh denn das ganze Land hinter die Mauern der Stadt. Ein gewisser Drakonides hatte in der Volksversammlung noch eine Anklage gegen Perikles selbst erhoben wegen betrügerischer Verwaltung der Staatsgelder; das Volk, erregt, hatte die Prytanen beauftragt, Rechenschaft von ihm zu fordern, und ein Gericht bezeichnet, welches über ihn richten sollte, falls die Rechenschaft nicht genüge. Aber jetzt wurde die Sache zurückgelegt. Man war froh, wenn einer das furchtbare Gewühl und Getümmel der Stadt zu ordnen suchte. In allen Tempeln (ausser auf der Akropolis) und auf den Türmen zogen die Flüchtigen mit Hab und Gut ein, auf freien Plätzen errichteten sie sich Hütten aus dem Holz ihrer Häuser, das sie hereingeschleppt hatten. Nur wenige fanden Unterkunft bei Bekannten oder Verwandten. Athenische Reiter streiften dem Feinde entgegen, kämpften auch wohl mit ihm, und von ihnen vernahm man dann, dass das Land verwüstet werde, d. h. wohl, dass die Bäume umgehauen, allerlei Anlagen zerstört würden und, was brennen konnte, verbrannt werde.

Perikles liess sofort, gemäss seinem Plan, eine Flotte ausfahren, die Küsten des Feindes ebenso zu verheeren. Aber die Bevölkerung kam doch in wilde Bewegung, das schöne Land so verwüsten lassen und tatenlos hinter den Mauern sitzen zu müssen! Sie wollte hinausgeführt werden, und als es Perikles verweigerte, war der Zorn gross gegen ihn. Sie schmähten ihn laut, dass er den Krieg angefangen habe und jetzt nicht mit den Feinden kämpfen wolle. Nur drei Stunden vor den Mauern lag einen Monat lang der Feind, hatte ein ordentliches Lager, verwüstete ungestört. Da kam es in der Stadt zu tobenden Aufläufen. Aber Perikles liess sich nicht bewegen; er stellte diktatorisch eine Weile die Volksversammlungen ein und verbot andere Zusammenkünfte, damit kein tollkühner Beschluss gefasst werde. Unterdessen handelte die athenische Flotte eifrig ihrer Aufgabe gemäss. Ein Teil verwüstete feindliches Land gegen Norden, ein anderer fuhr nach dem Peloponnes, richtete da und dort empfindlichen Schaden an.

Und dann zogen die Spartaner wieder ab. Athen atmete auf und dachte nun seinerseits an Heldenthaten. Perikles führte das ganze athenische Heer in das benachbarte Megara. «Sie verwüsteten nun die meisten Teile des Landes,» sagt Thukydides, «und kehrten dann wieder heim.»

Perikles hielt den Gefallenen eine Gedächtnisrede. Er sprach mit Vertrauen von der Zukunft und mit Lob von der Vergangenheit. Und die Rede fand Widerhall in den Gemütern; man war wie er beruhigt und gestroht.