

Zeitschrift: Das Schweizerische Rote Kreuz
Herausgeber: Schweizerisches Rotes Kreuz
Band: 69 (1960)
Heft: 3

Artikel: Die vielseitigen Blutplättchen
Autor: Lüscher, E. F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-974563>

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: 02.02.2025

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

men heim, meine Kameradin und ich; denn während meines Aufenthalts in Bern fürs Praktikum hat sie mich eingeladen, bei ihr zu wohnen. So können wir abends noch unsere Eindrücke austauschen, von den Beobachtungen sprechen und uns diese oder jene Handreichung noch besser einprägen. Beide sind wir den Aerzten und Schwestern sehr dankbar, beide sind wir von unserer Arbeit im Spital begeistert, beide finden wir vierzehn Tage Praktikum zu kurz und sind der Meinung, dass es auf vier Wochen erhöht werden sollte, verstehen aber, dass die Arbeitgeber wohl erst den Vorteil, dass ihre Angestellten etwas von Krankenpflege verstehen und vielleicht auch im eigenen Betrieb nutzbringend anwenden könnten, einsehen müssen, bevor sie sich bereit erklären, ihren Angestellten den nötigen vierwöchigen Urlaub zu gewähren. Beide freuen wir uns schon auf das Wiederholungs-Praktikum.»

Von der Kantinenleiterin, die wir beim Waschen von Spritzen fanden, vernahmen wir noch, dass sich beide bereits für die Freiwillige Sanitätshilfe beim Rotkreuzehfarzt angemeldet haben. Als wir auch diese Praktikantin bei der Verrichtung verschiedener Arbeiten beobachteten, als wir ihr zuhörten, wie sachlich richtig und ruhig sie uns von all ihren Aufgaben erzählte, als uns eine der

Schwestern, mit der sie besonders eng zusammenarbeitet, erklärte, «man könnte meinen, meine Praktikantin arbeite schon seit langem mit mir, so gut fasst sie alles an», da war es für uns schwierig zu glauben, dass die beiden frischen, jungen, in ihren weissen Schürzen mit dem roten Kreuz so adrett wirkenden Praktikantinnen erst seit vier Tagen im Loryspital arbeiteten.

Bevor wir uns verabschiedeten, erkundigten wir uns noch über den *Gesundheitsschutz* der Praktikantinnen während ihres Aufenthalts im Spital: Anlässlich des Spitaleintritts übernimmt das Krankenhaus auf seine Kosten eine Thoraxdurchleuchtung oder Schirmbildaufnahme sowie eine Mantouxprobe. Die Spitäler werden ferner vom Schweizerischen Roten Kreuz ersucht, die Rotkreuz-Spitalhelferinnen während ihres Praktikums in ihre *Personalhaftpflichtversicherung* einzuschliessen. Seinerseits versichert das Schweizerische Rote Kreuz die Spitalhelferinnen gegen die wirtschaftlichen Folgen von *Betriebsunfällen* und *Infektionskrankheiten*.

Mit dem Besuch eines solchen Kurses könnte manch ein junges Mädchen, manch eine Frau nicht nur ihr Leben bereichern, sondern sich darauf vorbereiten, unserem Lande in der Not wertvolle Dienste zu leisten.

DIE VIELSEITIGEN BLUTPLÄTTCHEN

Von Dr. E. F. Lüscher

Aus der Tätigkeit der Biochemischen Abteilung des Blutspendedienstes
des Schweizerischen Roten Kreuzes

Wenn wir uns eine Verletzung zuziehen, bei der keine grossen Blutgefässe in Mitleidenschaft gezogen werden, so kommt die so ausgelöste Blutung normalerweise innerhalb weniger Minuten spontan zum Stehen. Es ist dies die Folge des in Funktion getretenen *Blutstillungssystems*, das zu den lebenswichtigsten Schutzfunktionen des Körpers gehört. Fällt dieser Schutzmechanismus aus irgendwelchen Gründen aus, so kann selbst eine kleinere Hautwunde oder zum Beispiel das Ziehen eines Zahnes zum Anlass von lebensbedrohlichen Blutverlusten werden.

Auf welche Weise geschieht die spontane Blutstillung? Eine gemeingültige Beantwortung dieser Frage ist kaum möglich, bedingen doch die Lage, Art und das Ausmass der Verletzung weitgehend die Reaktionsweise des Organismus. Eine Durch-

trennung der kleinsten Blutgefässe, der Kapillaren, bewirkt bei diesen meist ein Zusammenfallen und Verkleben der Wände, wodurch der weitere Austritt von Blut verhindert wird. Grössere Blutgefässe reagieren durch eine reflektorisch ausgelöste Querschnittverminderung, die zu einer oft namhaften Drosselung des Blutstromes führt. Bei grossen Flächenwunden wird die durch die *Blutgerinnung* bedingte Fibrinbildung oft wesentlich zum Versiegen der Blutung beitragen. Die eigentliche Hauptrolle bei der spontanen Blutstillung ist jedoch den *Blutplättchen* oder *Thrombocyten* vorbehalten.

Mit einem Durchmesser von nur 2 bis 4 Tausendstelmmillimeter sind die Blutplättchen die kleinsten zellulären Elemente des strömenden Blutes. Sie haben die bemerkenswerte Fähigkeit, Verletzungsstellen in Blutgefässen durch Verkleben unter-

einander und mit den Wundrändern zu verschliessen; deshalb ihre entscheidende Bedeutung bei der Blutstillung. Diese Eigenschaft allein würde eine eingehendere Beschäftigung mit den Blutplättchen schon voll rechtfertigen. Betrachten wir jedoch die krankhaften Erscheinungen der glücklicherweise seltenen Patienten, denen die Thrombocyten aus irgendeinem Grunde fehlen, so stellen wir fest, dass den Plättchen offensichtlich eine noch weitergehende Bedeutung zukommen muss.

Als erstes wird man feststellen, dass auch die Blutgerinnung, das heisst die Fibrinbildung in solchem *thrombopenischem*, das heisst plättchenarmem oder plättchenlosem Blut, stark verzögert erfolgt. Dies rührt daher, dass die Plättchen sehr eng mit dem Gerinnungssystem verknüpft sind.

Als weiteres Symptom der Thrombopenie muss jedoch vor allem eine auffallende Schädigung der Gefässwände genannt werden. Die Blutgefässe solcher Patienten werden tatsächlich derart schwach und zerbrechlich, dass oft rote Blutkörperchen spontan aus ihnen austreten und dass schon bei geringen Beanspruchungen massive Blutungen unter die Haut und besonders aus den Schleimhäuten erfolgen. Solche Plättchenmangelzustände treten verhältnismässig selten als angeborene Leiden auf; sie können jedoch auch die Folge von besonderen Vergiftungszuständen, wie zum Beispiel von Lösungsmittelvergiftungen, sein. Besonders erwähnenswert erscheint jedoch, dass das Absinken der Plättchenzahl im Blut mit zu den gefährlichen Späterscheinungen von Strahlungsschädigungen gehört; die Bekämpfung der Auswirkungen dieser «Strahlungsthrombopenien» erscheint als ein besonders dringliches Anliegen der Medizin in unserem Zeitalter der Atomenergie und der Atombombe.

Nicht weniger wichtig als die physiologische Rolle der Thrombocyten bei der Blutstillung, Blutgerinnung und bei der Aufrechterhaltung des Funktionszustandes der Gefässe ist die pathologische Entartung der Plättchenfunktionen. So kann das fortschreitende Verkleben der Plättchen im Innern der Blutgefässe schliesslich zur gefürchteten Thrombose führen, die zusammen mit der häufig in ihrem Gefolge auftretenden Embolie immer noch Jahr für Jahr viele Opfer fordert.

Aus dem eben Dargelegten erhellt, dass sehr viele Beweggründe vorlagen, die eine Weiterführung von früher begonnenen Forschungsarbeiten über die Blutplättchen im Rahmen der biochemischen Abteilung des Zentrallaboratoriums des Blutspendedienstes als angezeigt erscheinen liessen. Die Voraussetzungen für solche Arbeiten sind beim Blutspendedienst des Schweizerischen Roten Kreuzes besonders günstig, steht doch hier das «Rohmaterial», nämlich die Thrombocyten als Neben-

produkt bei der Herstellung des Trockenplasmas, in besonders reicher Masse zur Verfügung. Zur Plasmagewinnung werden die einzelnen Blutspenden zentrifugiert. Ueber den abgeschleuderten roten Blutkörperchen findet sich eine dünne weisse Schicht, die unter anderem die Thrombocyten enthält. Diese Schichten, meist gesammelt aus über hundert Blutspenden, bilden das Ausgangsmaterial für die Isolierung beträchtlicher Mengen hochgereinigter menschlicher Blutplättchen.

Was ist das Ziel dieser Forschungsarbeiten? Aus den bisherigen Ausführungen geht hervor, dass die Blutplättchen, um ihre mannigfaltige Rolle spielen zu können, entweder zusammenkleben oder unter Abgabe von gerinnungs- oder vielleicht auch gefässaktivem Material zerfallen müssen. Normalerweise zirkulieren aber die Plättchen als recht stabile kleine Scheibchen im strömenden Blute, und als solche lassen sie sich auch aus dem Citratblut des Blutspendedienstes isolieren, ohne dass sie besonders zum Verkleben oder zum spontanen Zerfall neigen würden. Instabil werden sie dagegen, sobald das Blut, in dem sie suspendiert sind, die Möglichkeit hat, zu gerinnen. Dann beginnen die Plättchen tatsächlich untereinander zu verkleben; gleichzeitig ändert sich ihre Form: kleine, im Innern der Zelle beobachtbare Partikelchen, die sogenannten Granula, beginnen zusammenzurücken, merkwürdige, als «Pseudopodien» bezeichnete Auswüchse erscheinen am Zellrand, die Zelle beginnt zu quellen, und nach einiger Zeit zerfällt sie, wobei das Zellplasma und die Granula austreten. Das elektronenmikroskopische Bild eines im Gestaltwandel begriffenen Plättchens ist im oberen Bild auf Seite 26 dieses Heftes zu sehen, wogegen das untere Bild das recht komplex gebaute Innere eines Blutplättchens in starker Vergrösserung wiedergibt. Ein erstes Ziel der Erforschung der Plättchenfunktionen muss wohl die Abklärung der Gründe und schliesslich die Identifizierung der stofflichen Faktoren sein, die für alle diese Veränderungen verantwortlich zu machen sind.

Schon vor einiger Zeit ist es uns gelungen, den Nachweis zu erbringen, dass ein besonderes Ferment aus dem Blutplasma, nämlich das Gerinnungsferment *Thrombin*, die Plättchen im angegebenen Sinne zu verändern vermag. Thrombin selbst ist das Endprodukt eines sehr komplizierten Aktivierungsprozesses, in dem über ein Dutzend verschiedene Substanzen, die meisten Eiweisskörper, verwickelt sind. Ebenfalls beteiligt sind an diesen Vorgängen Aktivatoren aus den Blutplättchen, die bei deren zum Zerfall führenden Veränderungen freiwerden. Da diese Veränderungen aber durch Thrombin ausgelöst werden, stehen wir vor der Situation einer «autokatalytischen Reaktion»: Das Thrombin beschleunigt seine eigene Entstehung durch Freisetzung seiner Aktivatoren aus den Plättchen.

Ueberlässt man in einem Glase geronnenes Blut oder plättchenhaltiges Plasma sich selbst, so wird man nach einiger Zeit feststellen können, dass sich das Gerinnsel unter Auspressung von «Blutserum» zusammengezogen hat. Man bezeichnet diese Erscheinung als «Gerinnselretraktion». Ihr Ausmass ist direkt abhängig von der Zahl der im Gerinnsel befindlichen Thrombocyten.

Wir haben uns auch mit dem Mechanismus der Retraktion (Zusammenziehung) befasst und gefunden, dass von seiten der Plättchen bestimmte Voraussetzungen nötig sind, damit dieses Phänomen ablaufen kann. Während des Retraktionsprozesses verbrauchen die Thrombocyten Glukose, wobei sie diese zu Milchsäure abbauen. Dabei entsteht in der Zelle Adenosintriphosphat, eine Substanz, die als allgemeiner Energiespeicher bei allen Lebensvorgängen bedeutungsvoll ist. Das Ausmass der Retraktion ist direkt abhängig vom Adenosintriphosphatgehalt der Plättchen, und nur intakte «lebende» Plättchen verfügen über das sehr komplizierte Fermentsystem, das zur Synthese der Adenosintriphosphorsäure nötig ist.

Was ist die praktische Bedeutung dieses Befundes?

Wir glauben annehmen zu können, dass das blosser Verkleben der Plättchen zwar bei der Blutstillung zu einem Plättchenpfropf, der das verletzte

Gefäss überdeckt, führen wird. Aber erst die Kontraktion dieses Pfropfs lässt diesen so stark werden, dass er einer normalen mechanischen Beanspruchung gewachsen ist. Diese Verfestigung ist daher für die Blutstillung (aber auch für die Thromboseentstehung) ein entscheidender Prozess, und ihre Grundlage ist dieselbe wie diejenige der längst bekannten, aber bisher nie aufgeklärten Gerinnselretraktion.

Die Arbeiten der letzten Jahre haben in mancher Hinsicht zu einer Klärung der Retraktionsmechanismen geführt, die den wesentlichen Plättchenfunktionen zugrundeliegen. Mit diesen neuen Erkenntnissen hoffen wir einerseits, die genauen Ursachen für das hin und wieder beobachtete Versagen der Plättchen bei der Erfüllung ihrer Aufgaben feststellen zu können. Vielleicht, dass damit aber auch neue Möglichkeiten zur Verhinderung der unerwünschten Plättchenaktivität bei der Thrombose eines Tages verfügbar werden.

Noch vor etwa zehn Jahren wurde den Blutplättchen, sogar von den Blutgerinnungsforschern, nur ein bescheidenes Interesse entgegengebracht. Heute ist ihre dominierende Rolle allgemein anerkannt. Hunderte von Forschern beschäftigen sich eingehend mit diesen winzigen Zellen, die vielleicht immer noch neue Ueberraschungen für uns bereit halten.

DIE KRANKENSCHWESTERN UND DIE GENFER ABKOMMEN VON 1949

Von J. P. Schoenholzer

Mitarbeiter der juristischen Abteilung
des Internationalen Komitees vom Roten Kreuz

2. Fortsetzung

III.

Vorschriften in Friedenszeiten

Obschon die Genfer Abkommen im allgemeinen nur in Kriegszeiten ihre Anwendung finden, enthalten sie doch eine Anzahl Bestimmungen, die schon in Friedenszeiten beachtet werden sollen. Es handelt sich meistens um materielle Vorbereitungsmaßnahmen, und ihre Anwendung ist vor allem Sache der zuständigen Behörden. Sie erwecken daher in erster Linie das Interesse jener übergeordneten militärischen oder zivilen Sanitäts-

behörden, welche für die notwendigen Beschlüsse zuständig sind.

A. Militärisches Sanitätspersonal

I. Die Erkennungsmarke.

Schon während des Ersten Weltkrieges wurde an jeden Soldaten eine Erkennungsmarke abgegeben und heute ist das Tragen einer solchen allgemein eingeführt. Die I. Konvention verlangt, dass die eine Hälfte der doppelten Erkennungsmarke oder die ganze, wenn es sich um eine einfache