

EFFECT OF SEMMELWEIS 9.

Anfänge der wissenschaftlichen Indikation der Bluttransfusion und die Geburtshilfe im 19. Jahrhundert

Beginnings of the scientific indication of blood transfusion and the obstetrics in the 19th century

Dr. Robert Offner

Universitätsklinikum Regensburg, Abt. Transfusionsmedizin des Instituts für klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin

r-offner@t-online.de

Initially submitted October 10, 2015; accepted for publication november10, 2015

Abstract:

In antiquity and the early modern period were indeed blood-letting, for the purposes of humoral pathology, very common, but not the contrary, the blood transfusion. In the early 19th century, the British obstetrician Dr. James Blundell (1791-1878) made efforts to treat hemorrhage by transfusion of human blood using a syringe. In 1818 following experiments with animals, he performed 1825 the first successful transfusion of human blood to treat postpartum hemorrhage. Blundell used the patient's husband as a donor, and extracted four ounces of blood from his arm to transfuse into his wife. Just a few years later 1828, the German obstetrician Dr. Georg A E Klett (1797-1855) and his assistant, the surgeon Ernst W. Schrägele (1797-1841), performed in Heilbronn the first human blood transfusion in German speaking countries to a 41 year old woman, which lost also after childbirth extremely much blood. This treatment has been also successful. It is not surprising that of all the obstetrics stood at the cradle of modern transfusion, as a rational medical therapy. This medical discipline struggled dramatically, like no other, right on the frontline or rather at the interface between life and death.

Kulcsszavak: humorálpatólógia és a vér, kora újkori vérátömlesztési állatkísérletek, emberi vér transzfúziója, szülészeti sürgősségi ellátás, James Blundell, Georg A. E. Klett, Ernst W. Schrägele, Id. Gyergyai Árpád, Plósz Pál

Keywords: Humoral pathology and blood, early experiences of animal blood transfusion, transfusion of human blood, emergency obstetric care, James Blundell, Georg A. E. Klett, Ernst W. Schrägele, Gyergyai Árpád sen., Plósz Pál

Aus der Sicht der Humoralpathologie war sowohl ein Überschuss als auch ein Mangel an Körpersäften wesentlich in der Entstehung von Krankheiten. *Dyskrasie* bezeichnete eine fehlerhafte Mischung der Säfte, die im Verständnis der Viersäftelehre zu Erkrankung führen sollte. Der Normalzustand also die Ausgewogenheit der Säfte nannte sich *Eukrasie*. Im Falle des Verdachtes auf „Blutüberschuss“ lag es ja auf der Hand, einen Teil davon aus dem Körper zu entfernen. Die depletorische Behandlungsmethode, die Phlebotomie war somit fast wie ein *Panaceum*: der Patient wurde zu Ader gelassen oder geschröpft. Der Aderlass (*Venaesectio*) stand somit über Jahrhunderte hinweg als nachvollziehbare und lukrative Behandlungsmethode (für den Arzt und den Chirurgen) hoch im Kurs, bei einer Mehrzahl von Erkrankungen.

Blut als Arzneimittel

Die quantitative Abnahme des Blutes, wie bei Anämien oder bei Blutungen war dagegen gar nicht so einfach auszugleichen. Lange Zeit standen nur indirekte Methoden des „Blutersatzes“ zur Verfügung, wenn der Patient an Blutmangel gelitten haben soll, wie Arzneimittel aller Art, vor allem pflanzliche Mittelchen und fantasievolle diätetische Vorschriften. Selbst der Bluttrank (frisch oder getrocknet) - menschlicher Körperteil als Arzneimittel - fehlte nicht aus dem Angebot und hatte viele Indikationen (z.B. als Antiepileptikum bei den Römern).¹ Somit überrascht nicht, dass Bluttrank, Sinne „moderner“ Empfehlungen von Marsilio Ficinus (*De vita libri tres*, 1489)² selbst im Vatikan bald Einzug fand. 1492 liegt Papst Innozenz VIII. im Sterben. Da entschließt sich sein Leibarzt zu einem gewagten Experiment. Drei Unzien Blut von drei zehnjährigen Knaben soll die Lebensgeister des Papstes wieder wecken - getreu dem biblischen Motto, dass "des Leibes Leben im Blute" sei. Innozenz VIII. trinkt das Blut der Jungen. Er stirbt trotzdem. Die Spenderknaben auch. Während der Alleinherrschaft der Humoralpathologie seit der griechischen Antike bis zum 19. Jahrhundert, galt der edelste der vier Körpersäfte, das Blut, als Träger zahlreicher Eigenschaften und Qualitäten und nicht zuletzt vermutete man darin sogar den „Sitz des Lebens“ („*Denn des Leibes Leben ist im Blut*“, 3. Mose 17:11-14) und des Geistes, denn bekanntlich führte der Blutverlust in kurzer Zeit zum Tode. Davon waren ja nicht nur Krieger, Henker und Wundärzte, sondern jede Hausfrau, die jemals eine Henne schlachtete, vollends überzeugt.

Die Zusammensetzung des Blutes und dessen physiologischen Funktionen waren bis Anfang des 19. Jh. so gut wie unbekannt. Daher ist es nicht überraschend, dass die ersten übermittelten Transfusionsversuche von Tier- bzw. Menschenblut mit der Hoffnung verknüpft waren, Eigenschaften, Qualitäten, Temperament, Glaube, Charakter oder Gemütszustand beim Empfänger zu beeinflussen. Abgesehen von den einzelnen mittelalterlichen mystischen Indikationen der Blutanwendung wie Fußbad im Blut eines hingerichteten Sklaven (Petrus Ansolinus de Ebulo, 13. Jh.) bei Podagra oder Bluttrank bei Epilepsie (antikes Rom) finden wir Hinweise, dass Girolamo Cardano (1558) über die Idee räsonierte, wonach eine direkte Übertragung von Blut „von einem Jüngling von guten Sitten“ auf einen älteren Mann diesen

¹ Mischke, Jürgen: Mumienharz und Schädelmoos. Der Mensch als Arzneimittel, Basel 2010, 55-59.

² Ficinus, Marsilius: *De vita libri tres*, *De vita sana, longa et celesti*, liber II, Venedig 1489. Nachdruck Hildesheim/New York, 1978.

moralisch verbessern würde. 1593 berichtet der Rostocker Medizinprofessor und kaiserlicher Leibarzt Magnus Pegel (1547-1619) über direkte Blutübertragung über Röhren von Mensch zu Mensch. Der Philosoph, Arzt und Alchemist Andreas Libavius (1555-1616) propagierte 1615 in seinem Buch die direkte Blutübertragung zwecks Verjüngungskur am Beispiel eines alten Mannes. Das Interesse an der Allmacht der Blutübertragung führte fünfzig Jahre später in Italien, England, Frankreich und Deutschland zu einem wahren Boom an Transfusionsexperimenten (Tier-Tier, Tier-Mensch), meist in Kombination mit vorhergehender Phlebotomie.³ Zu den bekanntesten „Transfusoren“ dieser Ära zählten: Francis Potter (1640), Francesco Folli (1654), Christopher Wren, Thomas Coxe, Eduard King, Robert Hooke, Richard Lower (1666), Jean-Baptiste Denys und Paul d’Emmerez (1667), Moritz Hofmann, Gottfried Purmann (1692) und Abraham Mercklin (1679).⁴ Nach einem tödlichen Transfusionszwischenfall wurden in Europa gemäß eines Verdiktes der französischen Gerichthofes im Jahre 1668 sind bis Ende des 18. Jahrhunderts vermutlich keine Blutübertragungen mehr am Menschen durchgeführt.⁵ Noch vor 1800 taucht das Interesse zum Thema erneut auf und einige Mediziner befassen sich mit dem einschlägigen Schrifttum und rufen zu neuen Experimenten auf. Zu dieser Zeit beobachten wir eine Renaissance der Idee Blut zu übertragen, allerdings standen die Verjüngungskuren oder Übertragung von Eigenschaften nicht mehr in Fokus, sondern vielmehr wissenschaftliche und medizinische Überlegungen. Zu den namhaftesten Ärzten zählen in Frankreich A. Portal (1771), in Italien M. Rosa und A. Scarpa (1783), in England B. Harwood und der Chirurg Russel (1792).

In Deutschland war der bekannte Berliner Medizinprofessor Christoph W. Hufeland (1762-1836) ein früher Befürworter der Transfusion, der 1790 die Blutübertragung bei Asphyxie zur Anregung von Herz und Kreislauf empfahl. Während manche Autoren der Transfusion eine ganze Menge an Indikationen zugeschrieben haben (wie Hasse, Geselius, von Belina), blieben andere (Prévost, Dumas und Johannes Müller vorsichtig und wollten sie höchstens bei akuten Blutverlusten angewendet sehen. Der deutsche Leibarzt des dänischen Königs, Paul Scheel, fasste in seinem Buch *Die Transfusion des Blutes und Einspritzung der Arzneien in die Adern* (Kopenhagen 1802) sorgfältig und kritisch die Vorgeschichte der Bluttransfusion zusammen, das 1828 durch Dieffenbach (1792-1847), Professor der Chirurgie in Berlin, in seinem Buch ergänzt wurde. Scheel führte Experimente an Hunden und Pferden durch, Dieffenbach nahm sogar Bluttransfusionen an Menschen vor. Zu den damals umstrittenen Indikationen zählten v.a.: Chlorose, Malaria, Leukämie, Skorbut, Kachexie, Sepsis, Phthise, Cholera, Tetanus, Eklampsie, Magen-Darm-Erkrankungen, Hitzschlag, Verbrennungen, Frostangrän, aber auch in Vergiftungen und sogar bei Geisteskrankheiten.⁶

Medizinisch indizierte Bluttransfusionen

³ Bauer, Axel W: Von der Blutübertragung zur Hämotherapie- Das Jubiläum der DGTI in medizinhistorischer und bioethischer Perspektive, in: Transfusion Medicine and Hemotherapy, Freiburg, 2004; 31, 414-419.

⁴ Starr, Douglas: Stoff für Leben und Kommerz, München 1999, 18-33.

⁵ Benedum, Jost: Geschichte der Bluttransfusion. In: Volker Kiefel (Hrsg), begründet von Mueller-Eckhardt, Christian: Transfusionsmedizin und Immunhämatologie. Grundlagen, Therapie, Methodik, 4. Auflage, Berlin/Heidelberg 2010, 4-15.

⁶ Schorr, Marianne: Zur Geschichte der Bluttransfusion im 19. Jahrhundert unter besonderer Berücksichtigung ihrer biologischen Grundlagen. Inaugural-Dissertation, Basel, Basel/Stuttgart 1956, 67ff.

Die „Wiederbelebung“ der transfusionsmedizinischen Forschung am Menschen erfolgte im Jahre 1818 durch den Londoner Physiologen und Geburtshelfer James Blundell (1791-1878), der nach Studium und Promotion an der Universität Edinburgh (1813), im Guy's Hospital im Londoner Stadtbezirk Southwark wirkte. Dort lehrte er von 1814 bis 1834 Geburtshilfe für Hebammen und erhielt während dieser Tätigkeit auch eine Professur für Geburtshilfe. Er sah damals eine Reihe von Patientinnen, die nach der Geburt durch starke Nachblutungen verstarben, was er in seiner bahnbrechenden Arbeit *Experiments on the transfusion of blood by the syringe* folgendermaßen beschrieb:⁷ „*A few months ago I was requested to visit a woman who was sinking under uterine hemorrhage ... Her fate was decided, and notwithstanding every exertion of the medical attendants, she died in the course of two hours. ... I could not forbear considering, that the patient might very probably have been saved by transfusion.*“ James Blundell war der erste, der nach tierexperimentellen Untersuchungen auch in einer Serie von klinischen Fällen die Wichtigkeit der homologen Transfusionen als Blutersatztherapie bei Blutungen und Volumenmangel erkannte. 1818 führte er die erste dokumentierte Bluttransfusion am Guy's Hospital an einem infaust erkrankten Patienten durch (die zeitgenössische Beschreibung weist auf ein end-gradig fortgeschrittenes Magencarcinom hin - „... *skirrhöse Beschaffenheit des Pylorus und des oberen Theils des duodenum* ...“). Übertragen wurde dabei etwa ein halber Liter Blut (12-14 Unzen) in die *Vena cephalica*. Das Blut stammte von zufällig anwesenden Personen als Spender. Der Patient überlebte nach anschließender klinischer Besserung noch weitere 56 Stunden. In der Praxis seines Kollegen Doubleday führte er im Jahre 1825 bei einer *post partum* ausgebluteten Wöchnerin die erste erfolgreiche Bluttransfusion von Mensch zu Mensch durch, die „Wiederbelebung“ einer stark anämischen Mutter durch die Blutübertragung von ihrem Ehemann. Hierbei verwendete Blundell sogar sein Transfusionsgerät, „den sog. Gravitator, der aus einem Auffangs-behältnis bestand, in dem das Spenderblut (des Ehemannes) gesammelt und von dort durch eine vertikale Kanüle, beschleunigt durch die Schwerkraft (Gravitation), dem Patienten zugeführt wurde. In der Regel beendete die Verstopfung des Gravitators die laufende Transfusion, so dass nur ein Teil des Blutes den Patienten erreichte.“ Die beiden Ärzte publizierten in der *The Lancet* vom 8. Oktober 1828/1829 ihre Erfahrungen.⁸ In den nächsten Jahren führte Blundell zehn weitere Transfusionen, fünf davon mit Erfolg, durch und weitere Erfolgsmeldungen erschienen in der britischen Fachpresse.

⁷ Eckstein, Reinhold; Strasser, Erwin; Zimmermann, Robert: 70 Jahre Transfusionsmedizin Erlangen, Göttingen 2010:14

⁸ Blundell, James: Observations on Transfusion of Blood with a Description of this Gravitator. *Lancet* 1828, 2: 321.

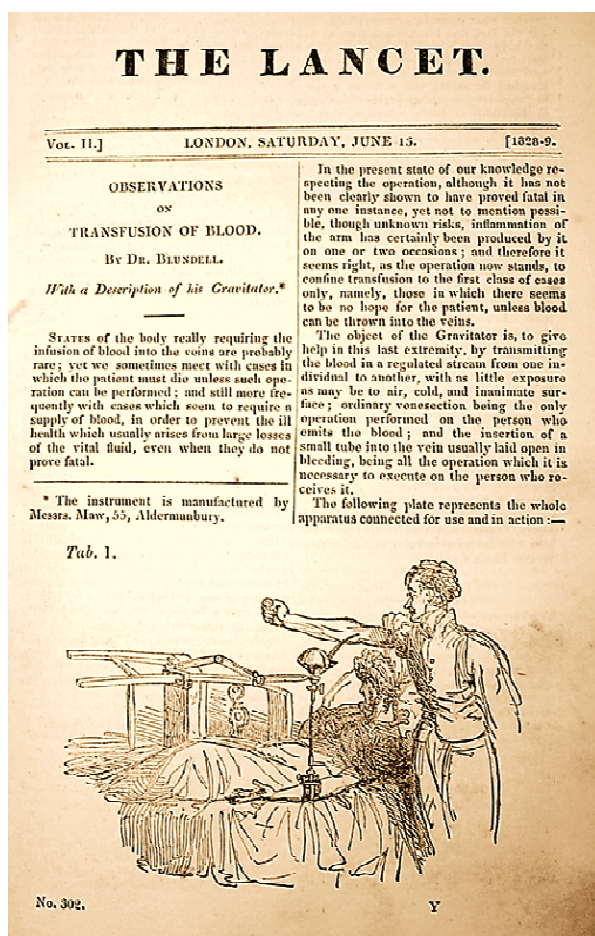


Abb. 1 James Blundells Bericht über die erste erfolgreiche Transfusion von 1825 in The Lancet (1828/1829, 321)

Da seiner Erfahrung nach Blutübertragungen zwischen verschiedenen Tierarten zu tödlichen Reaktionen führten, forderte nun auch Blundell – wie dies schon Abraham Mercklin 1679 in Nürnberg postuliert hatte – die ausschließliche Transfusion menschlichen Blutes auf Menschen. Zudem war Blundell auch ein führender Physiologe seiner Zeit, der insbesondere auch durch seine Beiträge zur Chirurgie des Bauchraumes und zum Verständnis der Entstehung des Kindbettfiebers auf sich aufmerksam machte. Die Medizingeschichte bezeichnet ihn somit als zu Recht als „Vater der modernen Bluttransfusion“. Blundell lehnte die Tierblutübertragungen auf Mensch kategorisch ab.⁹ Die experimentellen Ergebnisse mit seinem Transfusionsapparat (1824) stellen in der Entwicklung der Transfusionsmedizin einen entscheidenden Wendepunkt dar. Vor dem Hintergrund dieser bahnbrechenden Pionierleistungen Blundells mutet es seltsam an, dass es im 19. Jahrhundert noch einmal zu einem Rückfall in die Transfusion von Tierblut, v.a. vom Lammblut, mit den entsprechenden Folgen kam.

⁹ Ebenda: 15.



Abb. 2 James Blundell (1790-1878), britischer Arzt und Geburtshelfer:
„Vater der modernen Bluttransfusion“

Erste dokumentierte Blutübertragung auf deutschem Boden

Die erste Bluttransfusion auf deutschem Boden mit einer aus heutiger Sicht als medizinisch gültiger Indikation kennen wir ebenfalls aus einem Zeitschriftenbeitrag (*Medicinisches Correspondenz-Blatt des Württembergischen Ärztlichen Vereins*, Jahrgang III, Nr. 16, vom 18. April 1834). Mit folgenden Worten schilderte der Heilbronner Stadtarzt Dr. Georg August Eberhard Klett (1797-1855), der noch zu der Arztgeneration gehörte, die „kein Skalpell in die Hand nahm“ den geglückten Ausgang seines Therapieversuches vom 1828, der vom Chirurg und Accoucher seiner Stadt Ernst Wilhelm Schrägele (1797-1841) assistiert wurde.¹⁰ Eine 41 jährige Frau eines örtlichen Weinhändlers und Mutter mehrerer Kinder wurde „*unerwartet von einem Gebärmutterblutflusse befallen, welcher in seinem Beginnen mässig, bald höchst profus ward und bereits 18 Stunden angedauert hatte, ehe bei Hülfe (sic!) dagegen gesucht wurde. Ich traf die Kranke sehr erschöpft, bleich; ihre Gesichtszüge waren eingefallen, der Puls schlug matt an und war kaum fühlbar. Die Quantität des verlorenen Blutes war sehr gross, denn es waren nicht nur die verschiedenen Unterlagen des Bettes davon durchdrungen, sondern es war auch eine beträchtliche Strecke des Zimmerbodens unter dem Bett (von Blut) benetzt.*“¹¹ Trotz der Anwendung des gesamten damals üblichen und verfügbaren Medikamentenarsenals nahmen die Körperschwäche und die Blutung mehr und mehr überhand. „*Unter diesen misslichen Umständen entschloss ich mich – das erste Mal während meiner praktischen Laufbahn – zur Transfusion des Blutes, und auf mein Anrathen nahm der in Eile herbeigerufene Oberamtswundarzt Schrägele dieselbe mit Geschicklichkeit vor und*

¹⁰ Voswinkel, Peter: Vor 175 Jahren: Wiederaufblühen der Bluttransfusion in Europa, in: *Infusionstherapie Transfusionsmedizin*, Freiburg 1993, 20, 5-7.

¹¹ Ebenda.

*injicierte der Patientin mit Behutsamkeit von dem ihrem robusten, gesunden Manne zuvor entzogenen Blut, wovon wenigstens 2 Unzen in den Kreislauf der Patientin wirklich gebracht worden seyn mögen. (...) Der Erfolg war ein höchst überraschender: Die Kranke schlug beinahe augenblicklich die seither geschlossenen Augen auf; das Gesicht begann seinen natürlichen Ausdruck wieder zu gewinnen, und zurückkehrende Wärme schien die Marmorkälte mit einemale zu verdrängen.“*¹² Die Apotheker-Unze wurde bei Medikamenten und Chemikalien benutzt und beträgt umgerechnet etwa 31,1 Gramm. Somit dürfte die Menge des transfundierten Spenderblutes eher gering, schätzungsweise 65-70 ml, gewesen sein. Für diese geringe Menge erscheint uns heute die beschriebene Wirkung in der Tat unerwartet aber umso erfreulicher. Hinzu kommt noch die mutmaßlich rein zufällige AB0-Kompatibilität des Spender- und Empfängerblutes, denn die Blutgruppen erst über 70 Jahre später durch den Wiener Karl Landsteiner entdeckt wurden. Erstaunlich ist es allemal, dass die neue Transfusionstechnik aus England erstmals in Deutschland in einem schwäbischen Provinzstädtchen zur praktischen Anwendung gelangte, bevor sie von Geburtshelfern an Universitäten (Bonn 1830, Jena 1857) ausprobiert wurde.¹³

Klett nahm explizit Bezug auf die Publikation von Blundell, wobei es unklar bleibt, ob er den englischen Artikel in Original gelesen oder aus zweiter Hand kennengelernt hatte, nämlich aus dem soeben erschienenen Buch *Die Transfusion des Blutes* von Johann Friedrich Dieffenbach. Sein Zeitgenosse, Eduard Arnold Martin (1809-1875), Professor der Geburtshilfe in Jena und an der Charité in Berlin brachte die Blutübertragungen ebenso besonders in der Geburtshilfe zur Anwendung (z.B. 120-150 ml Vollblutgabe bei *Placenta praevia* und Abort) und schrieb zu diesem Thema das Buch *Ueber die Transfusion bei Blutungen Neuentbundener* (Hirschwald, 1859). Die statistische Auswertung der Transfusionen in der Vor-Landsteinerzeit durch Leonard Landois (*Die Transfusion des Blutes*, 1875) zeigt, dass vom 1825 bis 1875 fünf Dutzend junge Frauenleben gerettet wurden und blieben ihren Kindern als Mutter erhalten. „Verglichen mit dem Bekanntheitsgrad eines Ignaz Semmelweis, des Retters der Mütter“, sind die Namen der Geburtshelfer Blundell, Klett und Martin als Pioniere des Teilgebietes Transfusionsmedizin allerdings kaum ins öffentliche Bewusstsein gelangt.“¹⁴

Allerdings blieben damals einige Schlüsselfragen der heterologen (allogenen) Transfusionen wie die Unvollkommenheit des Instrumentariums und die Probleme der Antikoagulation weiterhin ungelöst, an denen diese Experimente letztlich scheitern mussten. Das dritte, alles entscheidende Phänomen der Inkompatibilität der Blutgruppen wurde noch nicht bedacht; daher fiel man nach 1859 im Zeitalter europäischer Kriege zurück in die Lammbluttransfusion. Ehe man sich über so viel Rückständigkeit wundert, sollte beachtet werden, dass in der vorserologischen Ära die Transfusion von Tierblut als nicht gefährlicher erschien denn die des humanen, homologen Blutes. Die Auswertung der rund 500 Blutübertragungen zwischen 1667 und 1875 liefert hierfür einige zunächst überzeugende Argumente.¹⁵ Wenn auch die Transfusionen vor 1800 noch ein Kuriosum darstellen, worüber man lediglich theoretische Überlegungen anzustellen wagte, so bleibt es ein unwiderlegbares

¹² Ebenda.

¹³ Ebenda.

¹⁴ Ebenda.

¹⁵ Landois, Leonard,: Beiträge zur Transfusion des Blutes. F. C. W. Vogel, Leipzig 1878, S. 1-21.

Faktum, dass nicht wenige Kranken und bezahlte Probanden die Lammbloodübertragungen ohne klinisch manifeste Frühkomplikationen oder Spätschäden überlebten.

Zu den frühesten schriftlichen Nachrichten über die Empfehlung von Blutübertragungen im ungarischen Sprachraum stammen die von Gergely Szelestei (um 1760) Ab 1861 sind weitere Mitteilungen bekannt (z.B. Simon Hochhalt Klempa).¹⁶ Die erwähnenswerten Tierersuche stammen von zwei Dozenten der Medizinischen Fakultät der jungen Universität zu Klausenburg (Kolozsvar, Cluj) nämlich von Árpád Gyergyai d. Ä. und Pál Plósz, die ihre Experimente 1873 am Karolinenhospital mit der Übertragung von defibriertem Menschenblut auf einen 13-jährigen Jungen, bei dem zuvor wegen einer Tumorkrankheit Armamputation durchgeführt wurde, im ärztlichen Wochenblatt *Orvosi Hetilap* 1876 veröffentlichten.¹⁷

Es ist überhaupt nicht überraschend, sondern sogar erwartungsgemäß, dass ausgerechnet die Geburtshilfe als chirurgisches Fach an der Wiege der modernen, medizinisch rationellen Transfusion stand. Diese ärztliche Fachdisziplin kämpfte, wie keine andere, direkt an der vordersten Frontlinie oder besser gesagt an der Schnittstelle zwischen Leben bzw. Neues Leben und Tod, der oft unverhofft aus heiterem Himmel kam. Es gibt ja doch kaum etwas dramatischeres, als wenn der üblicherweise unkompliziert verlaufende Geburtsakt in einer humanitären Katastrophe mündet, wenn infolge unbeherrschbarer perinataler Blutung eine Gebärende in Lebensgefahr geriet oder sogar trotz aller therapeutischen Anstrengungen stirbt. Das war nicht nur für Angehörige kaum vorstellbare seelische Belastung und Not sondern auch für Hebamme, Arzt und Geburtshelfer auch. Nicht selten fielen zusammen mit der Mutter auch Neugeborene zum Opfer, und oft hinterblieben verwaiste Kinder und geplagte Familien, die das Drama machtlos erleben und erdulden mussten. Und keiner konnte helfen, zumindest nicht in der Zeit vor der wirksamen und sicheren Bluttransfusion im 20. Jahrhundert.

Quellen und weiterführende Literatur

- Bauer, Axel W: Von der Blutübertragung zur Hämotherapie- Das Jubiläum der DGTI in medizinhistorischer und bioethischer Perspektive, in: Transfusion Medicine and Hemotherapy, Freiburg, 2004; 31:414-419. <http://dx.doi.org/10.1159/000082486>
- Benedum Jost: Die Entwicklung der Bluttransfusion. In: Mueller-Eckhardt, Christian (Hrsg.): Transfusionsmedizin. Grundlagen, Therapie, Methodik, Berlin 1988, 4-19. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-10601-3_1
- Benedum Jost: Geschichte der Bluttransfusion. In: Volker Kiefel (Hrsg), begründet von Mueller-Eckhardt, Christian.: Transfusionsmedizin und Immunhämatologie. Grundlagen, Therapie, Methodik, 4. Auflage, Berlin/Heidelberg 2010: 4-15. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-12765-6_1
- Bencze, József: A vérrel való gyógyítás története Magyarországon, in: Orvosi Hetilap, Budapest 1951, 44, 1434-1439.
- Blundell, James: Some account of a case of obstinate vomiting in which an attempt was made to prolong life by the injection of blood into the veins. Med. Chir. Trans. 1819, 10:296 (1819 auch in: Medico Chir. Trans. 9:56.) <http://dx.doi.org/10.1177/09595287190100p204>

¹⁶ Rex-Kiss, Béla: A vérátömlesztés története hazánkban – történelmi előzmények és visszaemlékezések, in Comm. Hist. Artis Med. 97-99 (1982), 93; Bencze, József: A vérrel való gyógyítás története Magyarországon, in: Orvosi Hetilap, Budapest 1951, 44, 1434-1439.

¹⁷ Gaal, György: Id. Gyergyai Árpád, a vérátömlesztés és az antiszeptikus sebészet hazai úttörője, in: Keresztény Magvető, Kolozsvar 1996, 84-92.

- Blundell, James: Observations on transfusion of blood with a description of this gravitator. The Lancet 1828/1829, 2: 321. [http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736\(02\)92543-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0140-6736(02)92543-2)
- Boroviczeny, K.-G. von, Schipperges, H., Seidler, E., Hrsg.: Einführung in die Geschichte der Hämatologie. Stuttgart 1974.
- Boyle, Robert: Trials proposed by Mr Boyle to Dr. Lower. Philosophical Transactions 1, 11. Februar 1666, 385-388.
- Buess, Heinrich: Die Bluttransfusion, in: Ciba-Zeitschrift 79, Band 7, Wehr/Baden 1956: 2610-2643.
- Coca, A. F.: Die Ursache des plötzlichen Todes bei intravenöser Injektion artfremder Blutkörper. Archiv für pathologische Anatomie, Physiologie und für klinische Medizin, 1909, Bd. 196:92-107. <http://dx.doi.org/10.1007/bf01994482>
- Denys, Jean-Baptiste: Concerning a new way of curing. Philosophical Transactions 2, 22. July 1667, pp 489-504;
- Dieffenbach, Johann Friedrich: Die Transfusion des Blutes und die Infusion der Arzeneien in die Blutgefäße, Berlin, 1828
- Eckstein, Reinhold, Strasser, Erwin, Zimmermann, Robert: 70 Jahre Transfusionsmedizin Erlangen, Göttingen 2010.
- Ficinus, Marsilius: De vita libri tres, Buch III De vita sana, longa et celesti, liber II, Kap. 1, Venedig 1489. Nachdruck Hildesheim/New York, 1978.
- Gaal, György: Id. Gyergyai Árpád, a vérátömlesztés és az antiszeptikus sebészet hazai úttörője, in: Keresztény Magvető, Kolozsvár 1996, 84ff.
- Hasse, O.: Die Lammbloodtransfusion beim Menschen. Petersburg 1875.
- Heister, Lorenz.: Chirurgie in welcher alles, was zur Wundarzney gehört... 2. Aufl., Nürnberg 1763.
- Hosgood, G., 1990: Blood transfusion: a historical view. Journal of the American Veterinary Medical Association 197:998ff
- Hufeland, Christoph Wilhelm Makrobiotik oder Die Kunst das menschliche Leben zu verlängern, Jena 1797.
- Isbruch, E.-J.: Zur Geschichte der Bluttransfusion. Inaugural-Dissertation, Münster 1954.
- Landois, Leonard.: Beiträge zur Transfusion des Blutes. F. C. W. Vogel, Leipzig 1878, S. 1-21.
- Landois, Leonard.: Die Transfusion des Blutes nach eigenen Experimental-Untersuchungen. A. Hirschwald, Berlin 1866, 1-7
- Libavius, Andreas, 1615: Appendix necessaria syntagmatis arcanorum chymicorum contra H. Scheunemannum. Francofurti, Kap. IV, S.7 (zit. P. Scheel 1802);
- Lindeboom, Gerrit. A., 1954: The story of a blood transfusion to a Pope. J. Hist. Med. 9; Nr. 4: 455-459.
- Lower, R., 1669: Tractatus de Corde item De Motu & Colore Sanguinis. D. Elzevirium, Amstelodami, 1-203.
- Major J. D.: Prodrum Chirurgiae infusoriae. Kiel 1666.
- Maluf, N. S., 1954: History of blood transfusion. J. Hist. Med. Allied Sci. 9: 59-107. <http://dx.doi.org/10.1093/jhmas/ix.1.59>
- Mischke, Jürgen: Mumienharz und Schädelmoos. Der Mensch als Arzneimittel, Basel 2010.
- Merrill W.: Blood transfusion by Richard Lower in 1665. Annals of Medical History 1928, 10: 213-225.
- Myhre, B. A.: James Blundell – pioneer transfusionist. Transfusion 1995, 35: 74-78. <http://dx.doi.org/10.1046/j.1537-2995.1995.35195090668.x>
- Neudorfer, I. J.: Beiträge zur Bluttransfusion. Deutsch. Zschr. f. Chir. 5 (1875): 37-60 und 6 (1875): 47-112 <http://dx.doi.org/10.1007/bf02794401>
- Offner, Robert: Kurze Historie der Blutübertragung, in: Hämotherapie, München 2004:21-25.
- Pegelius, Magnus: Thesaurus rerum, magnarum, dignarum, utilium, suavium, progenies salute oblatus, autore Magno Pegelio, germano Megalopolitano Rostochiensi. Typis haec expressa, 1604.
- Peumery, J.-J., 1974: Les Origines de la Transfusion Sanguine. Amsterdam, 1-79.
- Purmann, M. G.: Chirurgia Curiosa. Frankfurt und Leipzig 1716.
- Rex-Kiss, Béla: A vérátömlesztés története hazánkban – történelmi előzmények és visszaemlékezések, in: Comm. Hist. Artis Med. 97-99 (1982), Budapest, 93ff.
- Scheel, Paul: Die Transfusion des Blutes und Einspritzung der Arzeneien in die Adern. 1802 (Bd.I), 1803 (Bd.II).
- Schmidt, Paul J., 1968: Transfusion in the eighteenth and nineteenth centuries. New Engl. J. Med. 279: 1319; <http://dx.doi.org/10.1056/nejm196812122792406>
- Schorr, Marianne: Zur Geschichte der Bluttransfusion im 19. Jahrhundert unter besonderer Berücksichtigung ihrer biologischen Grundlagen. Inaugural-Dissertation, Basel, Basel/Stuttgart 1956.

- Schury, Gudrun: Lebensflut. Eine Kulturgeschichte des Blutes, Leipzig 2001.
Starr, Douglas: Stoff für Leben und Kommerz, München 1999, 18-33.
Voswinkel Peter: Vor 175 Jahren: Wiederaufblühen der Bluttransfusion in Europa, in: Infusionstherapie & Transfusionsmedizin, Freiburg 1993, 20:5-7. <http://dx.doi.org/10.1159/000222796>
Young, J. H., 1964: James Blundell (1790-1878), experimental physiologist and obstetrician. <http://dx.doi.org/10.1017/s0025727300029409>