

C. Nemes: Beiträge zur Geschichte der Flüssigkeits- und Volumentherapie (schematisch)

1) Entwicklung der Schocktheorien im Spiegel der Vorstellungen über Kreislaufinsuffizienz im 18-20. Jh.:

-1864: Friedrich Goltz (1834-1902, Prof. f. Physiologie in Königsberg) begründet die Lehre vom Tonus der Gefäße und seine Bedeutung für die Blutbewegung sowie über den mechanischen Verblutungstod und der Verblutung in die Bauchhöhle. (Die an Fröschen im Anschluß an seinen berühmten „Klopfversuch“ (1862) durchgeführten Experimente hatten ergeben, daß bei einer „Verblutung“ in die Bauchhöhle die Kontraktion der Gefäßwand dazu dient, das Mißverhältnis zwischen Gefäßlumen und Gefäßinhalt zu beheben!).

-1865: Ludwig berichtet über die physiologische Bedeutung des Blutdruckes

-1873: Worm-Müller stellt umfassende Untersuchungen an über das Verhältnis der Blutmenge zum Blutdruck.

-1896: Riva-Rocci verbessert die Methode der Blutdruckmessung durch die Konstruktion seines Sphygmomanometers

2) Geschichte der heterologen und autologen Bluttransfusion vor Entdeckung der Blutgruppen(17-19. Jh.):

Vom Aderlaß (Phlebotomie) zur direkten Blutübertragung vor 1945: Einige Daten zur Illustration der Thematik:

--1628: W. Harvey entdeckt den großen Kreislauf (Einzelheiten s. Der Blutkreislauf. Ciba Zeitschrift 4 (1937) Nr. 41, S. 1402-1432)

-Marsilius Ficinus: 1489 und die ersten Versuche mit der „operatio nova incognita“ von A. Libavius

-Die ersten Blutübertragungsversuche 1628 durch J. Colle in Padua - im Jahre der Entdeckung des Blutkreislaufs; Francesco Folli in Florenz: um 1635? (Gedenktafel auf seinem Geburtshaus, als Entdecker der Bluttransfusion gepriesen (Untersuchungen an siamesischen Zwillingen mit gemeinsamem Kreislauf als natürliches Vorbild für die Blutübertragung von Mensch zu Mensch)

-Chirurgia transfusoria: Fr. Potter, 1660-1663, Chr. Wren, 1669 (?), Elsholtz (J. S. Elsholtius: Clysmatica nova, Berlin, 1667, A. Coga (Schafbluttransfusion, 1667), R. Lower (öffentliche direkte Blutübertragung zwischen 2 Hunden nach der Punktion der V. jugularis mit einer Silberkanüle (Oxford und London, Royal Society, 1666), C. Perrault (1613-1688): Doppelkanüle für Punktion der Schenkelgefäße, J.-B. Deniz u. P. Emmerez (19 Bluttransfusionsversuche an Hunden, 1667, dargestellt bei J. Scultetus: Armamentarium Chirurgiae renovarum et auctum, Amsterdam, 1672)

-Erste Lammbloodübertragungen in Deutschland bei Leprakranken (M. Purmann, B. Kaufmann, 1668)

-G. A. Mercklin: De Ortu et Occasu Transfusionis Sanguinis, Nürnberg, 1679: Vom Aufgang und Untergang der Bluttransfusion.

-Vitalistische Vorstellungen über den Lebensprozeß im Blut (K. H. Schultz, 1822). Kirmer (1823) hält an der von Hunter inaugurierten Auffassung vom Eigenleben des Blutes fest.

-Streit um die Defibrination und der Rückfall in die Lammbloodtransfusion (W. Hewson, 1771, J.-L. Prévost, 1821, J.-B. Dumas, 1850, E. A. Martin, Berlin, 1859, G. Hayem, 1882, Ch.-E. Brown-Séquard, 1858 u.a.), nachdem das Fibrin entdeckt (Parmentier und Deyeux, 1794) und dessen Herkunft nachgewiesen wurde (J. Müller, 1835).

-Wiederaufnahme der Tierversuche und die ersten Bluttransfusionen von Mensch zu Mensch im 19. Jh. (J. Blundell, 1818, D. J. Dieffenbach, 1833: Veröffentlichungen über die Bluttransfusion; A. Eulenburg und L. Landois, 1866 in der Behandlung von Asphyxie bei Äther- und Chloroformnarkose, Bluttransfusion als Reanimationsmaßnahme in der Behandlung von Schußwunden (von Demme, 1863), Vorschlag der direkten Rücktransfusion des Drainagenblutes durch R. v. Volkmann, 1868, Carl Hueter, 1874, zahlreiche erfolgreiche Eigenbluttransfusionen durch John Duncan, Edinburgh, 1885/86, sowie Johannes Thies, 1914, Leipzig: Einführung der Eigenbluttransfusion in die klinische Praxis).

Anmerkung: Der zunehmende Kautschukimport aus Südamerika nach Europa nach 1735 vereinfachte die Konstruktion und Materialeigenschaften von solchen Infusionsapparaten!

3) Frühe Transfusionsstatistiken (vom 1666 bis 1874; Landois, die Statistik wiedergegeben in MMW 110(1968) 76. Bis 1874 347 Blutübertragungen mit menschlichem und 129 (darunter 62 tödlich verlaufende) Transfusionen mit tierischem Blut.

4) Santorio Santoro's erste Stoffwechselschätzungen und Flüssigkeitsbilanzen: Entdeckung der perspiratio insensibilis: Seine Antrittsrede im Jahre 1612 in Padua.

5) Historische Apparate für direkte Blutübertragung (erste Venenkanülen; s.o., „Impellor“ von J. Blundell, 1824, Spritze nach Demme, Eulenburg, Landois und Mosler, Infusionsapparat für defibriertes Blut nach Braune, Belina-Swiontovski und Richardson (mit Pumpvorrichtung), Apparat von Gesellius mit Warmwasser-

mantel aus gummierter Seide, Transfusionsapparat nach Roussel mit Saug- und Druckballon (alle zu finden auf einer Bildtafel von Neudörfer, 1875!) vor der serologischen Ära. Weiterhin: Na.zitrat-Methode von Kimpton, Direktübertragung mit einem Vierwegehahn (nach Unger und Donahue, St. Louis), Direktübertragung durch Melken und Ausstreichen eines Gummischlauches (Clemens, 1926) und dessen Modifizierung durch Beck (Transfusionsapparate Modell I und II: "Satrans", die sog. "Becksche Mühle", 1926), unter Verwendung des Prinzips der ventillosen Schlauchpumpe (von L.Noel 1974 erstmals angegeben; s.auch: A. Beck/Kiel: Erg. inn. Med. Kinderheilk. 1926, Bd.30, S.150) sowie die Oehlecker'schen Direktmethode nach Freilegung der Spender- und Empfänger-venen durch Venaesectio und das Verfahren „Neo-Athrombit“ von Bürkle de la Camp.

6) Geschichte der Blutkonservierung im Spiegel der Gerinnungsphysiologie (1770:Hewson->Arthus, 1896)

7) Die lebensrettende Kochsalzinfusion (Latta, 1831, H. Kronecker, 1886 (Neudruck in SMW 125 (1995)137) **und die Hypodermoklyse** (Entwicklung der s.c. und i.m.Injektionen s. Ciba Zschr. 9 (1946) 3628-3635). - 1845: Empfehlung von Kochsalzinfusion bei Cholera (wie schon Thomas Latta in Leith, 1831) und Gebärmutterblutungen (Robert Levins in Tiverton / England; s. das Referat in Schmidts Jahrbüchern Nr.49, 1846).

- Auguste Joseph-Henri Sotteau: Kochsalz- oder Sodainfusion statt einer Transfusion (4g NaCl+0,5g Soda auf 1500 Teile Wasser)

- Felix Jolyet (Bordeaux) stellt fest, daß eine halbprozentige Kochsalzlösung („Lösung der Histologen“) die Blutkörperchen kaum verändert und nur schwer in das Gewebe diffundiert. Auch kann damit - nicht mit gewöhnlichem Wasser!- der Verblutungstod im Experiment verhindert werden.

- *Ab 1880: Beginn der Infusionsperiode* (durch den englischen Orthopäde William John Little (1810-1984), welcher Kochsalz mit Alkoholzusatz verwendete (H. Kronecker/1839-1914): 1879; s.Ciba Zschr. 9 (1946) 3619), Emil Schwarz (Habilitationsschrift an der Olshausenschen Klinik in Halle a. S., 1883: Kochsalzinfusionen bei akuter Anämie; Ciba Zschr., ebenda), intraarterielle Infusion (1881: Jakob Bischoff; Ciba Zschr., ebenda, S.3620), routinemäßige Anwendung von i.v. Kochsalzinfusion durch den Leipziger Chirurg Albert Sigmund Landerer (1881—1886); Ciba Zschr., ebenda), bei Vergiftungen der Berner Chirurg Theodor Kocher (Ciba Zschr., ebenda). Ab 1886: Kombinierte NaCl- und Glukoseinfusionen (A. S. Landerer; Ciba Zschr., ebenda). Ab 1885 werden schon 5 verschiedene Infusionen angewendet (T.-Y. Ménard, Ciba Zschr., ebenda).

- 1885: Hartog Jakob Hamburger (1859-1925) stellt in Groningen fest, daß beim Menschen eine 0,9%ige Kochsalzlösung „isotonisch“ sei.

- 1892: Parenterale Infusion bei Kollaps in der Psychiatrie (Georg Ilberg; Ciba Zschr. ebenda, S.3622).

8) Entwicklung der Infusionslösungen (s.a.oben):

1892: Travelsche Lösung (Soda), künstliches Serum (Bosc und Vedel, 1896, Quinton und Julia, 1897), Natriumsaccharat (Schücking-Kronecker, Bern, 1899), i.v. Sauerstoff (Küttner, 1903; s.a. F. Cole: I.v.Oxygen: Kochsalzlösungen mit Adrenalin und Ergotin zur Schockbehandlung (Hans Hoddick, 1907; Ciba Zschr., ebenda)--Stabilisierender Effekt warmer Kochsalzlösungen im Rahmen der i.v. Äthernarkose (Burkhardt; s.L. Brandt. Hrsg.: Illustrierte Geschichte der Anästhesie, Stuttgart, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1997)

-Die ersten handelsüblichen Infusionslösungen: "Normosal-Lösung" / Sächsischen Serum-Werke, Dresden), „Sterofundin“. "Tutofusin"--Wechsel der Infusionstherapie mit offenen (und „geschlossenen“) Irrigatorentechniken und ausgekochten Kochsalzlösungen aus Glaskolben auf vorgefertigten fertigen Infusionslösungen ab den 60er Jahren unseres Jahrhunderts.

9) Historische Apparate zur parenteralen Infusion (Johann Daniel Major, Kiel: 1667: Chirurgia infusoria, Michael Ettmüller, 1668: Dissertatio de Chirurgia infusoria, Leipzig, J. Elsholtz: Clysmatica nova, 1665-1667)

-Instrumentarium für die i.v. Infusion von den Chirurgen C. F. v. Graefe (1787-1840; Ciba Zschr. 9 (1946) 3619) (Weitere Übersicht über die Entwicklung der Injektionsgeräte s. Ciba Zschr. 9 (1946) 3637-3640), z.B. den Infusionstrichter „Infusoir“ (1818) und den Kochsalzinfusionsapparat von Z. Onouye (Japan, 1910) mit einem Doppelgebläse und Manometer, oder das Transfusionsgerät „Transfuseur“ von G. Dicalufoy (1884).

Erste Kochsalzinfusion unter Verwendung geschlossener Flaschen erst ab 1886 (H. Kronecker, Bern).

Infusionsapparat mit Druckvorrichtung für Hypodermoklyse wurde von dem Berner Internisten Hermann Sahli ebenfalls konstruiert (1890).

10) Entwicklung der Plasmaexpander (Periston, Gelatine, Dextrane, Hydroxyäthylstärke): ->H.Weese

11) Frühe Versuche mit der „small volume resuscitation“ (Schock-Calorose, 1930)

12) Geschichtlicher Überblick der Überwachungsmethoden für Infusions- und Volumentherapie

(peripherer vs zentraler Venendruck, VolumetronTM, Farbverdünnungs-und Isotoptechniken)

Weitere Daten zur Geschichte der Infusionstherapie:

1) Poul Astrup, P. Bie, Hans Chr. Engell: *Salt and Water in Culture and Medicine*. Copenhagen, Munksgaard, 1993, ISBN 87-16-11226-1:

-The history of water

-The physiological and clinical history of water and salt

-The history of fluid infusion -Development of analytical techniques for evaluation of water/salt metabolism

2) W.B. Cannon: *The wisdom of the body*. W.W. Norton Co., New York, 1939: Philosophische und physiologische Grundlagen der Homöostase!

3) H. Reinhold, C. Bernard-Dickstein: The origins of today's stored blood transfusion practice. In R. S. Atkinson, Th. B. Boulton, eds.: *The history of anaesthesia*. Parthenon Publ., Park Ridge, 1989, p433

4) Boulton, T. B.: The early history of blood transfusion (B. R. Fink, L. E. Morris, C. R. Stephen, eds.: *The history of anaesthesia*. 3rd International Symposium, Atlanta, Wood-Library Museum of Anesthesiology, 1992, p64-71)

5) Jenkins, M. T. P.: From salt-free intraoperative fluids to balanced salt solution; ebenda, p.269

6) Jenkins, M. T. P.: History of fluid administration during anaesthesia and operation. In: J. Ruprecht, M. J. van Lieburg, J. A. Lee, W. Erdmann, eds.: *Anaesthesia. Essays on its History*. Springer, Berlin, 1985, p 102