

wichtige Glieder desselben sind die Resorption in dem Verdauungstracte, der durch die Körperzellen vermittelte Stoffwechsel, die Wasserabscheidung durch Haut und Lungen, die Ausscheidung der überschüssigen Moleküle (in Wasser gelöst) durch die Nieren hervorzuheben. Diese Factoren wahren strenge das Gleichgewicht des osmotischen Druckes, bezw. der Elektrolyten-Concentration im Stoffwechsel des Organismus.

3. Durch die constante molekuläre Concentration des Blutserums wird eine Constanz des osmotischen Druckes des die Zellen umgebenden Mediums gewährleistet, was für die Zellen eine Lebensbedingung darstellt. Diese Abhängigkeit der Zellen vom osmotischen Drucke der umgebenden Lösung veranschaulichen die rothen Blutkörperchen in ihren Schwankungen im Volum und im Wassergehalte je nach dem osmotischen Drucke der umgebenden Flüssigkeit; ein Gleichgewichts-Zustand mit dieser wird nur in dem Falle erzielt, wenn der gelöste Theil der Blutkörperchen und die umgebende Lösung von aequimolekulärer Concentration sind. Höchstwahrscheinlich bieten die übrigen Körperzellen ein gleiches Verhalten dar. Eine specielle Bedeutung für die constante Concentration des Blutserums an chlorhaltigen, bezw. elektrolytischen Molekülen ist vorläufig kaum zu erkennen.

III.

Ueber die elektrische Leitfähigkeit des defibrinirten Blutes.

Bei der Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit des defibrinirten Blutes müssen zwei Umstände von vornherein in die Augen fallen: einerseits, dass die Leitfähigkeit einzelner Blutproben, im Gegensatze zur Constanz der Leitfähigkeit des Blutserums, untereinander stark differirt, andererseits die beträchtlich geringeren Leitfähigkeits-Werthe gegenüber der grösseren constanten Leitfähigkeit des Blutserums. Zur Illustration dieses Verhaltens dienen folgende Fälle:

	Leitfähigkeit des Blutes $\lambda \times 10^{-8}$	Die Leitfähigkeit des entsprechenden Serums = $\lambda \times 10^{-8}$
Blut vom Rind intensiv gefärbt	49,6	101,2
Blut vom Kalb	51,1	102,7
Blut vom Rind	56,4	102,7
Blut vom Rind arm an Blutzellen	70,6	104,2

Schon aus diesen orientirenden Untersuchungen schien es hervorzugehen, dass der Reichthum an Blutzellen und die elektrische Leitfähigkeit im defibrinirten Blute umgekehrt proportionale Werthe repräsentiren; d. h., je zellreicher eine Blutprobe, desto geringer das Leistungsvermögen. Der Grund dieses Zusammenhangs ist naheliegend. Die rothen Blutzellen sind, nach den oben angestellten Betrachtungen, für den grössten Theil der im Serum gelösten Moleküle impermeabel. Nur durch diese Impermeabilität ist die Adaptation des Blutkörperchenvolumens zu dem osmotischen Drucke des umgebenden natürlichen, bezw. verdünnten Serums erklärlich. Speciell für die Impermeabilität, den im Blutserum gelösten Elektrolyten gegenüber, haben Grys und neuerdings Hedin directe Beweise erbracht¹⁾) Wenn aber die Blutkörperchen für Elektrolyte impermeabel sind, so bildet ihre angrenzende Membran (wir sprechen von einer solchen im physikalischen und nicht im anatomischen Sinne) ein Hinderniss der Durchwanderung der Elektricität befördernden Ionen; folglich können die Blutkörperchen an der elektrischen Leitung keinen Anteil nehmen, hingegen verdrängen sie das gleiche Volum des leitenden Serums, woraus eine proportionale Erniedrigung der Leitfähigkeit im defibrinirten Blute resultirt. Mathematisch ausgedrückt, verhält sich die elektrische Leitfähigkeit des Gesamtblutes (L) zu dem des Serums (L₁) wie das Volum des in der Blutprobe enthaltenen Serums (V₁) zu dem Volum der gesammten Blutprobe (V).

¹⁾ a. a. O.

$$L : L_1 = V_1 : V$$

woraus das Volum des Blutserums

$$V_1 = \frac{L V}{L_1}$$

und das Volum der Blutkörperchen

$$V_2 = V - V_1.$$

An Stelle dieser einfachen Proportionalität zwischen dem relativen Serumgehalte und der elektrischen Leitfähigkeit des defibrinirten Blutes (auf deren Möglichkeit ich in meiner diesbezüglichen vorläufigen Mittheilung hinwies) müssen wir in Folge weiterer Untersuchungen einen complicirteren Ausdruck des Zusammenhangs beider Werthe treten lassen. Bugarszky und Tangel mischten, zur Erschliessung dieses Zusammenhangs, isolirte Blutkörperchen, bezw. Blut in verschiedenen Proportionen mit Plasma und bestimmten die Leitfähigkeiten der Gemische. Es ergab sich, dass die Leitfähigkeit des Blutes dem relativen Plasmavolum nicht einfach proportional ist, „dass aber der empirische Zusammenhang beider Werthe durch eine lineare Gleichung mit hinreichender Genauigkeit ausgedrückt werden kann. Wenn μ das relative Plasmavolum, γb die Leitfähigkeit des Blutes, γp die Leitfähigkeit des Plasmas bedeutet, so ist

$$\mu = 75 \frac{\gamma b}{\gamma p} + 25^{\text{a)}}$$

Dieselben Autoren rectificiren diese Formel in ihrer späteren Publication, wo

$$\mu = 92 \frac{\gamma b}{\gamma p} + 13$$

ist, mit der Bemerkung, dass diese Fassung der Formel auch nicht als endgültig betrachtet werden kann.²⁾

¹⁾ In einer Arbeit, welche zur selben Zeit als meine erwähnte vorläufige Mittheilung (Orvosi Hetilap. Juni 1897) in der ungarischen Zeitschrift „Veterinarius“ erschien.

²⁾ Centralblatt für Physiol., 1897, 24. Juli.

Endlich besteht nach G. N. Stewart¹⁾ zwischen relativem Plasmavolum und Leitfähigkeit im zellarmen (z. B. mit eigenem Plasma verdünntem) Blute thatsächlich eine einfache direkte Proportionalität, welche aber nicht für das zellreiche Blut gültig ist, vielleicht weil die Form des leitenden Mediums (die dünnen Fäden des Serums) von Belang ist. Eigene Untersuchungen machen die direkte einfache Proportionalität obiger Werthe im erheblich verdünnten Serum ebenfalls wahrscheinlich.

Nach alldem existirt zwischen Leitfähigkeit und relativem Serum- bzw. Blutkörperchenvolum ein gesetzmässiger Zusammenhang, dessen endgültige mathematische Präzisirung allerdings noch aussteht; doch ist zu erhoffen, dass es durch weitere Untersuchungen ermöglicht wird, auf Grund dieses Zusammenhangs eine genaue Methode zur Bestimmung des relativen Plasma- und Blutkörperchenvolums zu ermitteln. Da die letztgenannten Daten eine unentbehrliche Basis für die rationelle und genaue Blutanalyse bilden; da andererseits die bisherigen Methoden zur Blutkörperchen-Volumsbestimmung, theils nur relative und in einer und derselben Untersuchungsreihe vergleichbare, theils ganz unzuverlässige Daten liefern, wäre eine genaue und exacte Resultate liefernde Methodik (wie sie vielleicht auf Grund der Leitfähigkeitsbestimmung zu erhoffen ist) sehr erwünscht und bedeutungsvoll.

IV.

Die molekulären Concentrations-Verhältnisse im menschlichen Harn.

Meine Untersuchungen bezüglich der molekulären Zusammensetzung des normalen und pathologischen menschlichen Harns schliessen sich unmittelbar den diesbezüglichen Arbeiten des Prof. A. v. Korányi an.²⁾ Im Sinne der letzteren schwankt die gesamme molekuläre Concentration

¹⁾ Ebenda, August 1897.

²⁾ a. a. O.