

werden kann, den Golgi'schen Ansichten über ihre Selbständigkeit anschliessen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel III.

- Fig. 1 und 2. Plasmodium tertianae (Alaun-Hämatoxylin).
 Fig. 3. Sporulationsform von Plasmodium tertianae (Alaun-Hämatoxylin).
 Fig. 4. Ringform von Plasmodium quotidianae (Alaun-Hämatoxylin).
 Fig. 5. Halbmondform (frisches Präparat).
 Fig. 6. Ovaler Körper mit doppelt contourirtem Rande (frisches Präparat).

VII.

Blutuntersuchungen in den Tropen.

Von Dr. G. Grijns zu Weltevreden, Java.

Hinsichtlich der noch immer bestehenden Controverse über das Verhalten des specifischen Gewichtes des Blutes bei Europäern, welche in die Tropen eingewandert sind, habe ich, auf Veranlassung des Herrn Dr. C. Eijkman, im Bakteriologisch-Pathologischen Laboratorium zu Weltevreden eine Reihe von Bestimmungen ausgeführt, um eine Lösung dieser Frage zu versuchen.

Es erschien mir dabei geboten, die aräometrische Methode Hammerslag's¹⁾ zu benutzen, weil diese auch von Herrn Dr. M. Glogner²⁾ angewandt wurde, und mir dann nicht von vornherein der Vorwurf gemacht werden konnte, dass ich nur bestrebt sei, schon in unserer Werkstatt Gefundenes zu bestätigen.

Um mich gleich darüber in's Klare zu setzen, inwiefern die höhere Temperatur der Umgebung meine Zahlen beeinflussen könnte, und zu ermitteln, welche Correctionen hier zu beachten seien, habe ich aräometrisch und pyknometrisch das specifische Gewicht einiger Salzlösungen verschiedener Concentration (bis zum spec. Gew. 1058), sowie von Blut und von Wasser bei verschiedenen

¹⁾ Hammerslag, Zeitschr. für klin. Med. Bd. XX.

²⁾ Blutuntersuchungen in den Tropen. Dieses Archiv. Bd. 126 und 132.

Temperaturen bestimmt. Hierbei stellte sich heraus, dass bei allen drei Flüssigkeiten einem Temperaturunterschiede von 18 bis 28° C. eine Differenz von 0,002 im spec. Gew. entsprach. Diese Zahl stimmt sehr gut mit den für Wasser bekannten.

Es genügte deshalb, die Scala meines Aräometers experimentell für die hiesige mittlere Morgentemperatur mittelst Salzlösungen von verschiedener Concentration festzustellen. Denn da, wie gesagt, die Differenz der Ausdehnung von Wasser, Blut und Salzlösungen vernachlässigt werden kann, so dürfen wir die Ablesungen an meiner, auf 27° C. corrigirten Scala sogleich auf Wasser von 4° C. beziehen, gerade so gut, wie die in Europa bei 15° C. mit entsprechenden Aräometern und Messgläsern angestellten Messungen, und sind deshalb meine Ziffern ohne Weiteres mit denen der europäischen Untersucher vergleichbar.

Die Morgentemperaturen in unserem Laboratorium schwanken nur zwischen 25½° und 29½° C.; es betragen mithin die Correctionen für die Einzelbestimmungen höchstens 0,0004, und da diese ebenso oft positiv wie negativ sind, so können wir sie, ohne dass dadurch unser Mittel beeinflusst wird, vernachlässigen.

Zur vollkommenen Mischung des Benzols und Chloroforms bediente ich mich eines Rührers, dessen unteres Ende in der Horizontalebene spiralig aufgerollt war, so dass in der Flüssigkeit verticale Strömungen erregt werden (wie eben bei allen physikalischen Apparaten der Fall ist), da bekanntlich horizontale Strömungen die Mischungen verschieden schwerer Lösungen nicht sonderlich fördern. Wenn man beurtheilen will, ob der Blutstropfen schwebt oder nicht, so muss die Flüssigkeit möglichst wenig bewegt sein, da sonst ein eben schwimmender oder sinkender Tropfen in das Innere der Lösung mitgerissen werden kann.

Ferner beobachtete ich, dass, falls ein Blutstropfen etwas länger in der Flüssigkeit verweilt, sein spec. Gew. abnimmt.

Ausser dem spec. Gew. des Blutes habe ich auch dasjenige des Plasma bestimmt, und zwar nach derselben Methode¹⁾. Anstatt der von Hammerslag zu diesem Zwecke angegebenen Ammoniumoxalat-Lösung benutzte ich jedoch eine solche, die auf 100 Volumina Wasser 0,693 g Kochsalz, 3 g Ammoniumoxalat und ebensoviel Ureum enthielt, so dass ihr spec. Gew. ungefähr dem

¹⁾ Hammerslag, Ueber Hydrämie. Zeitschr. für klin. Med. Bd. XXI.

zu suchenden des Plasma sehr nahe kam¹⁾. Diese Lösung verhütet das Gerinnen des Blutes, entzieht den rothen Blutzellen kein Wasser, giebt an sie auch keines ab, und beeinflusst das spec. Gew. des Plasma nur in geringem Maasse.

Man bringe nun einen ganz kleinen Tropfen dieser Lösung auf die Fingerbeere und steche mittelst einer kleinen Lanzette durch den Tropfen in die Haut. Das in ein Capillarröhrchen aufgesogene Blut lässt man einfach stehen, wobei die körperlichen Theile sich bald absetzen.

Hinsichtlich der Wahl der Versuchspersonen wurde Folgendes beachtet:

Zunächst wurde eine Anzahl von Personen genommen, die erst einen Tag vorher (mit holländischen Dampfern) in Batavia angekommen waren und ein blühendes Aussehen hatten. Die Mehrzahl von ihnen hatte im Februar oder März das Rothe Meer passirt und hatte dort relativ kühles Wetter getroffen, so dass sie erst, nachdem sie Aden vorüber waren, d. h. etwa 14 Tage vor ihrer Ankunft, dem Tropenklima ausgesetzt waren.

Eine zweite Reihe enthält Personen, welche wenigstens 5 Monate, meist länger als ein Jahr, in den Tropen gelebt, im letzten Halbjahre jedoch keine erschöpfenden Krankheiten durchgemacht hatten.

Die erste Reihe ergab als Mittel für das spec. Gew. von

Blut (16 Beobachtungen an 15 Personen) 1059 $\frac{1}{2}$,

Plasma (24 - - 15 -) 1029 $\frac{1}{2}$.

Die zweite:

Blut (82 Beobachtungen an 48 Personen) 1060,7,

Plasma (31 - - 17 -) 1030 $\frac{1}{2}$.

Für 5 Personen, welche zwischen 14 Tagen und 4 Monaten in Indien waren, betrugen diese Mittelwerthe 1059 $\frac{3}{4}$ und 1030.

Vergleichen wir diese Zahlen mit denen von Hammerslag²⁾

¹⁾ Ich wählte 1029. — Auf die beschriebene Lösung bin ich gekommen durch meine später zu veröffentlichenden Untersuchungen über die Permeabilität und die isotonischen Coefficienten der rothen Blutkörperchen. Eine vorläufige Mittheilung machte Prof. Pekelharing am 24. Februar 1894 in der Sitzung der Kon. Akad. v. Wetenschappen. Siehe: Verslagen, Afdeeling Natuurkunde. 1893/1894. S. 138.

²⁾ Zeitschr. f. klin. Med. Bd. XX und XXI.

und Grawitz¹⁾, die für das Blut 1060,5, für das Plasma 1030 fordern, so müssen wir erkennen, dass eine genauere Uebereinstimmung nicht erwartet werden könnte. Uebrigens hatte ich an denselben Personen zu gleicher Zeit mit Hammerslag gearbeitet.

Die Bestimmungen Hammerslag's am Blute schwanken von 1057 bis 1066, während die meinigen zwischen 1057 und 1064 $\frac{1}{2}$ liegen; in dieser Hinsicht also auch kaum ein Unterschied.

Dass Eijkman²⁾ nach der Smalt'schen pyknometrischen Methode gerade so, wie dieser, niedrigere Werthe erhielt, als Hammerslag und ich, liegt vielleicht daran, dass man dazu mehr Blut braucht, als zu der Hammerslag'schen Methode, und deshalb bei der ersteren leichter verführt wird, die Fingerbeere etwas auszudrücken, wodurch sich die Zusammensetzung des ausfliessenden Tropfens (aus naheliegenden Gründen) etwas ändern kann.

Dass Dr. M. Glogner nach derselben Methode, wie ich, Werthe erhielt, die auch nach der von ihm unterlassenen Correctur für die Temperaturdifferenz niedriger sind, als die meinigen, könnte daraus erklärt werden, dass er nicht alle oben angegebenen Cautelen beachtet hat.

Zum Schlusse noch eine Bemerkung über die sogenannte *Anaemia tropica*.

Die schon oft betonte blasse Hautfarbe der in die Tropen eingewanderten Europäer brachte Aerzte wie Laien dazu, eine Aenderung der Zusammensetzung des Blutes anzunehmen und von einer *Anaemia tropica* zu reden, welche dann vielleicht Ausdruck einer Anpassungserscheinung, einer *Acclimatisation* oder auch einer Entartung sein könnte.

In dem ersten Falle wäre also ein für Europa pathologischer Zustand für die Tropen physiologisch.

Die Annahme dieser Anämie fusste aber nicht auf hämatologischen Untersuchungen, und Eijkman und van der Scheer zeigten, dass hier von Anämie überhaupt nicht die Rede sein könne.

In den Ergebnissen meiner, nachstehend aufgeführten Untersuchungen kann ich nur eine Bestätigung ihres Befundes sehen.

¹⁾ Zeitschr. f. klin. Med. Bd. XXII.

²⁾ Eijkman, Blutuntersuchungen in den Tropen. Dieses Archiv. Bd. 126.

T a b e l l e I.

Männer, welche nur seit einem Tage in Batavia, also etwa
2 Wochen in den Tropen waren.

Versuchs- person.	Alter.	Spec. Gew. des Blutes.	Spec. Gew. des Plasma.	Bemerkungen.
v. G.	23 Jahre	1060 $\frac{1}{2}$	—	K ₂ , B ₃ u. s. w. bedeutet, dass die Versuchsperson eine andere war, als K., B., B ₂ u. s. w.
B.	26 -	1061	1031 $\frac{3}{4}$	
v. V.	22 -	1060 $\frac{1}{4}$	1031 $\frac{1}{4}$	
K.	20 -	1059	1030 $\frac{1}{2}$	
			1029 $\frac{3}{4}$	
B.	23 -	1059	1029 $\frac{1}{2}$	
			1030 $\frac{1}{2}$	
			1030	
K ₂	28 -	1058 $\frac{1}{2}$	1029	
			1059	
R.	23 -	1063	1028	
B ₂	21 -	1061 $\frac{1}{2}$	1030	
D.	20 -	1059	1030 $\frac{1}{4}$	
			1030 $\frac{1}{2}$	
G.	18 -	1059 $\frac{1}{2}$	1029 $\frac{3}{4}$	
			1029 $\frac{1}{4}$	
B ₃	20 -	1058 $\frac{1}{2}$	1029 $\frac{1}{4}$	
			1029 $\frac{1}{2}$	
S.	18 -	1057 $\frac{1}{2}$	1028 $\frac{3}{4}$	
			1028 $\frac{1}{2}$	
B ₄	22 -	1059 $\frac{3}{4}$	1028	
			1028 $\frac{3}{4}$	
V ₂	18 -	1059	1028 $\frac{1}{2}$	
			1028 $\frac{3}{4}$	
D ₂	20 -	1057 $\frac{3}{4}$	1030	
			1029 $\frac{3}{4}$	
15 Per- sonen		16 Beobach- tungen	24 Beobach- tungen	Grösste Schwankungen des 1. Stabes +3 $\frac{1}{2}$ und -2 $\frac{1}{4}$.
Mittel:		1059 $\frac{1}{2}$	1029 $\frac{1}{2}$	Grösste Schwankungen des 2. Stabes +2 $\frac{1}{4}$ und -1 $\frac{1}{2}$.

T a b e l l e II.

Männer, welche wenigstens 5 Monate in den Tropen verweilt.

Versuchs- person.	Alter.	Wie lange in Indien?	Im Spital aufge- nommen wegen:	Spec. Gew. des Blutes.	
R.	27 Jahre	5 Monate	—	1059 $\frac{1}{2}$	M.v. = Mor- bus vener.
				1060	
L.	22 -	9 -	M. v., Urethritis,	1062	
			Conjunctivaebläss.	1063	
H.	19 -	9 -	M. v., Urethritis.	1060 $\frac{1}{2}$	
				1060 $\frac{3}{4}$	
G.	28 -	10 -	—	1063 $\frac{1}{2}$	
				1063	
				1064	

Versuchsperson.	Alter.	Wie lange in Indien?	Im Spital aufgenommen wegen?	Spec. Gew. des Blutes.	Spec. Gew. d. Plasma.
H. ₂	23 Jahre	11 Monate	M. v., Urethritis.	1062 $\frac{1}{2}$ 1061 $\frac{1}{4}$ 1062 $\frac{1}{2}$ 1060 $\frac{3}{4}$ 1060 $\frac{1}{2}$ 1059	
R. ₂	27 -	11 -	M. v., Urethritis.	1059	
G.	28 -	1 Jahr 3 Mon.	—	1060 $\frac{1}{2}$	
A. v. d. K.	? -	1 - 2 -	Ulcus levius ad pedem.	1060 $\frac{1}{2}$	
G.	28 -	1 - 3 -	—	1060 $\frac{1}{2}$ 1060 $\frac{1}{2}$ 1061 1059	
V.	30 -	1 -	—	1059	
v. G.	22 -	1 $\frac{1}{2}$ Jahre	M. v., Urethritis.	1058	
v. E.	19 -	1 Jahr 8 Mon.	Bubones.	1059 1059 1059	
W.	25 -	1 $\frac{1}{2}$ Jahre	M. v., Urethritis.	1063 $\frac{3}{4}$	
V. ₂	27 -	2 -	idem.	1060 1059 $\frac{1}{2}$ 1059 $\frac{1}{4}$	
d. G.	20 -	2 $\frac{1}{8}$ -	idem, schwitzt stark.	1058 1057 $\frac{3}{4}$	
M.	24 -	2 $\frac{1}{4}$ -	idem.	1061 1062	
d. L.	24 -	2 -	idem.	1061	1031
L. ₂	23 -	2 -	idem.	1062 $\frac{1}{2}$	1030 $\frac{1}{2}$ 1031 $\frac{1}{4}$
v. B.	28 -	2 -	idem.	1061 $\frac{1}{4}$	1031 $\frac{1}{2}$ 1030 $\frac{3}{4}$ 1031
S.	21 -	2 $\frac{1}{4}$ -	Mehrmals Febris intermittens.	1059	
v. V.	25 -	2 $\frac{1}{3}$ -	M. v., Urethritis.	1062 $\frac{3}{4}$	1032
E.	35 -	2 $\frac{1}{2}$ -	— (zweiter Aufenthalt in den Tropen.)	1059 1059 1059 1059 1058	
V. ₃	28 -	2 $\frac{1}{2}$ -	M. v., Ulcus molle.	1062 1062 $\frac{3}{4}$ 1064 $\frac{1}{2}$	
Pr.	27 -	3 -	M. v., Urethritis.	1060 $\frac{3}{4}$	1030 1031
V. ₄	23 -	3 -	M. v., Ulcus molle.	1060 $\frac{1}{2}$ 1061	1029 $\frac{1}{2}$ 1029 $\frac{1}{4}$
v. L.	20 -	3 $\frac{1}{2}$ -	M. v., Urethritis.	1060 $\frac{1}{2}$ 1063	
K.	26 -	4 -	idem.	1063	1031
K. ₂	28 -	4 -	idem.	1058 $\frac{1}{2}$	1030 $\frac{3}{4}$ 1030 $\frac{1}{2}$ 1030
v. D.	25 -	4 $\frac{1}{2}$ -	idem.		

Versuchs- person.	Alter.	Wie lange in Indien?	Im Spital aufge- nommen wegen:	Spec. Gew. des Blutes.	Spec. Gew. d. Plasma.
H. ₂	33 Jahre	5 Jahre	M. v., Urethritis.	1064 $\frac{1}{2}$ 1064 $\frac{1}{2}$	
L. ₃	25 -	5 $\frac{1}{2}$ -	M. v., Ulcus molle.	1063	1030 $\frac{1}{2}$
t. B. C.	31 -	6 -	?	1058 $\frac{1}{2}$ 1058 $\frac{1}{2}$	
A.	36 -	6 -	Vor 1 J. Beri-Beri.	1062 $\frac{1}{2}$	
v. H.	29 -	6 -	M. v., Urethritis.	1064 $\frac{1}{2}$	1032
P.	27 -	6 $\frac{1}{2}$ -	idem.	1062 $\frac{1}{2}$	1030 $\frac{3}{4}$ 1031
D.	31 -	6 $\frac{1}{2}$ -	idem.	1060 $\frac{1}{2}$	1030 $\frac{1}{4}$ 1029 $\frac{1}{2}$
G. ₂	24 -	6 $\frac{1}{2}$ -	idem.	1061 1060 $\frac{1}{2}$	
K. ₃	34 -	7 -	Contusio.	1058 $\frac{1}{2}$ 1058 $\frac{3}{4}$	
K. ₄	30 -	7 $\frac{1}{2}$ -	M. v., Urethritis, Bubones.	1061 $\frac{1}{2}$ 1061 $\frac{1}{2}$	
v. R.	27 -	7 -	M. v., Urethritis.	1062	
Sch.	32 -	7 $\frac{1}{2}$ -	Vulnus leve.	1060 $\frac{1}{2}$ 1060 $\frac{1}{2}$	
V.	31 -	7 $\frac{1}{2}$ -	M. v., Ulcus molle.	1061 $\frac{1}{2}$	
S. ₂	30 -	8 $\frac{3}{4}$ -	Syphilis.	1059 $\frac{1}{2}$ 1059 $\frac{1}{2}$	
S. ₃	27 -	9 -	Ulcus durum.	1060 $\frac{1}{2}$ 1060	
v. E.	33 -	9 -	—	1059 $\frac{1}{2}$ 1060 1059 $\frac{1}{2}$	
v. D. ₂	32 -	9 $\frac{1}{2}$ -	M. v., Urethritis.	1061 $\frac{1}{2}$	1031 $\frac{1}{4}$ 1030 $\frac{3}{4}$
F.	42 -	10 $\frac{1}{2}$ -	—	1059	
B.	39 -	12 -	(In 1890 Beri-Beri.) M. v., Urethritis.	1058 $\frac{3}{4}$	1031 1031 $\frac{3}{4}$
S. ₄	33 -	12 -	M. v., Urethritis.	1060 $\frac{1}{2}$	1028 $\frac{3}{4}$ 1029
Mittel:				1060,7	1030,6
Grösste Schwankungen:				+ 3,5 — 3	1,4 2,6

T a b e l l e III.

Einige Personen, welche nicht in die beiden vorstehenden Tabellen einzureihen sind.

B.	26 Jahre	14 Tage	M. v., Urethritis.	1060	
H.	21 -	1 Monat	idem.	1060 $\frac{3}{4}$	1030
Z.	26 -	2 -	idem.	1060 $\frac{1}{4}$	1030 1030 $\frac{1}{4}$
K.	19 -	4 -	idem.	1059 $\frac{1}{2}$	1030 1029 $\frac{3}{4}$
A.	20 -	4 -	Cystitis chronica.	1059 1059 $\frac{1}{2}$	
Mittel:				1059 $\frac{3}{4}$	1030