II. Aus dem Stadtkrankenhause zu Dresden.

Das Verhalten des specifischen Gewichtes des Blutes bei Kranken.

Von Dr. Richard Schmaltz in Dresden.

Für die Bestimmung des specifischen Gewichtes des Blutes mit Benutzung kleinster Blutmengen stand bisher nur eine Methode zur Verfügung, die von Roy im Jahre 1884 beschrieben worden ist. Es wird dabei das zu untersuchende Blut in Probenflüssigkeiten von genau bekannter Dichtigkeit eingebracht und angenommen, dass in derjenigen Flüssigkeit, deren specifisches Gewicht gleich dem des Blutes ist, das letztere schweben bleibt, ohne aufzusteigen oder abzusinken.

Roy verwendete als Probenflüssigkeit Glycerinlösungen, andere haben später Gummilösung versucht u. s. w.

Gegen dieses Verfahren sind, wie mir scheint, zweierlei Einwendungen möglich. Einmal ist dasselbe ziemlich umständlich und zeitraubend. Man muss eine grosse Zahl von Lösungen in genau bekannter Dichtigkeit bereit halten und bei jeder Untersuchung mehrere Blutproben entnehmen, bis es gelungen ist, die entsprechende Probenlösung herauszufinden; man muss ferner mit grosser Vorsicht zu Werke gehen, um zu vermeiden, dass beim Einbringen des Blutes dieses letztere innerhalb der Lösung nach oben oder nach unten getrieben werde.

Zweitens aber scheint es mir zweifelhaft, ob überhaupt bei einer Flüssigkeit, die, wie das Blut, nicht eine Lösung, sondern eine Aufschwemmung specifisch schwererer corpusculärer Elemente in einem leichteren Medium ist, das specifische Gesamtgewicht in der beschriebenen Weise bestimmt werden kann.

Ich habe deshalb vor einem Jahre den Versuch gemacht, die pyknometrische Methode, die ja für Dichtigkeitsbestimmungen bei Flüssigkeiten die exacteste ist, zur Blutuntersuchung verwendbar zu machen, indem ich Capillaren von bestimmter Form und einem Rauminhalt von ca. 0,1 ccm als Pyknometer benutzte.

Bezüglich der Beschreibung dieses Verfahrens auf jene erste Veröffentlichung¹⁾ verweisend, will ich hier nur anführen, dass ich neuerlich Gelegenheit gehabt habe, die Exactheit der Methode, welche schon durch Controlluntersuchungen an einer Kochsalzlösung bewiesen worden war, bei einer Venaesection auf's neue zu prüfen:

Das specifische Gewicht des Aderlassblutes, welches einer Vene des linken Armes der Kranken entstammte, betrug, in einem grossen, 27,5 g fassenden Pyknometer bestimmt, 1,04098 (das Pyknometer war selbstverständlich mit blutwarmem Wasser geaicht worden); die capillarypyknometrische Bestimmung, an der rechten Hand und mit Benutzung einer anderen Waage vorgenommen, ergab 1,04148. Die Differenz war also nur 0,0005.

Dass die Dichtigkeit des Blutes durch Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme (ja sogar durch die Zufuhr von 1 l physiol. Kochsalzlösung), intensive Körperbewegung, Erzeugung von Hyperämie der Haut an der zur Blutgewinnung benutzten Stelle u. s. w. wenig oder garnicht beeinflusst wird, konnte schon früher mitgetheilt werden; hier sei es mir gestattet, nur noch die Ergebnisse von 55 Untersuchungen anzuführen, die ich im Laufe eines Jahres an mir selbst vorgenommen habe (Tabelle I), sowie die Resultate von Bestimmungen an 20 verschiedenen Personen beiderlei Geschlechts (Tabelle II).

¹⁾ Deutsches Arch. für klinische Medicin, B. 47. p. 145.

Tabelle I.

Datum	Tageszeiten												
	7	7½ Frühstück 8 Uhr	8—9	9—10	11—12	12—1	1—2 Mittag- essen 2 Uhr	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8
2. April 1890	—	—	—	—	—	—	1,0582	1,0603	1,0568	1,0583	1,0583	—	1,0570
7. April 1890	—	—	1,061	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. April 1890	—	—	—	1,059	1,059	—	—	—	1,061	—	—	—	1,059
13. April 1890	—	—	—	—	—	—	1,0596	1,0596	1,0596	—	—	1,0596	—
14. April 1890	—	—	—	—	—	—	1,0581	1,0578	1,059	—	—	—	—
19. April 1890	—	—	—	—	—	—	1,0593	1,0584	—	1,0593	—	—	—
30. April 1890	—	—	—	—	—	1,0588	—	—	—	—	—	—	—
20. Mai 1890	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0593	—	—
21. Mai 1890	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,056	—	1,059
22. Mai 1890	1,0581	—	—	—	—	1,0597	—	—	—	—	—	—	—
23. Mai 1890	—	—	—	—	1,0559	—	—	—	—	—	—	—	—
24. Mai 1890	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0572	—	—	—
25. Mai 1890	1,060	—	1,0597	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0593
28. Mai 1890	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0597	—
31. Mai 1890	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0597	—	—
1. Juni 1890	—	1,0621	—	—	—	1,0601	—	—	—	—	—	—	1,0589
2. Juni 1890	—	1,0621	—	—	—	—	1,0589	—	—	—	—	1,0585	—
9. Juni 1890	—	—	—	1,0605	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0605
10. Juni 1890	1,0613	1,0621	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9. März 1891	1,059	—	—	—	—	—	1,058	—	—	—	—	—	1,057
10. März 1891	1,060	—	—	—	—	—	1,060	—	—	—	—	—	1,059
13. März 1891	1,061	—	—	—	—	—	—	—	—	1,060	—	—	—
14. März 1891	1,059	—	—	—	—	—	1,061	—	—	—	—	—	1,062

Die durchschnittlich höheren Werthe in den Morgenstunden bestätigen eine frühere Mittheilung Reinecke's, der bei seinen Blutkörperchenzählungen an Gesunden in den Morgenstunden gleichfalls höhere Zahlen erhielt¹⁾, und finden ein Analogon in Beobachtungen von Grosplik, welcher bei Hunden nach längerem Verweilen in gefesselter Lage ein Ansteigen der Blutconcentration fand²⁾.

Tabelle II.

Männer		Frauen	
Alter	Spec. Gew. des Blutes.	Alter	Spec. Gewicht des Blutes
22 Jahr	1,058	17 Jahr	1,057
26 "	1,059	18 "	1,057
28 "	1,058	20 "	1,057
32 "	1,060	23 "	1,056
33 "	1,059	25 "	1,055
35 "	1,058	29 "	1,057
36 "	1,059	36 "	1,055
56 "	1,062	38 "	1,059
		47 "	1,057
		52 "	1,056
		55 "	1,055
		75 "	1,055
Durchschnitt	1,0591	Durchschnitt	1,0562

Eine Bestätigung für die Constanz des specifischen Blutgewichtes bei Gesunden bieten auch die von Peiper kürzlich veröffentlichten, mit der capillarypknometrischen Methode an 49 gesunden Erwachsenen und Kindern vorgenommenen Bestimmungen³⁾. Um so auffällender ist es, dass Lloyd Jones, der gleichfalls an Gesunden arbeitete, so abweichende Resultate erzielte⁴⁾, und ich möchte glauben, dass diese Differenz auf Rechnung der von Jones angewandten Methode (nach Roy, s. oben) zu setzen sei.

Durch die Güte meines früheren Chefs, des Herrn Geheimen Medicinalrath Dr. Fiedler, ist es mir nun ermöglicht worden, an einer grösseren Zahl von Kranken des hiesigen Stadtkrankenhauses Blutuntersuchungen anzustellen; es sei mir gestattet, ihm sowohl wie auch den Herren Hofrath Dr. Martini und Dr. Fischer, auf deren Abtheilungen ich gleichfalls einige Bestimmungen vornehmen durfte, an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Als ich diese Untersuchungen unternahm, war mir, abgesehen von vereinzelten, in der Litteratur zerstreuten Angaben, auf dem in Rede stehenden Gebiet nur eine, im Mai des vorigen Jahres erschienene Abhandlung von Devoto bekannt, der in Prof. v. Jaksch's Klinik an einer Reihe von Kranken das specifische Gewicht des Blutes mit Hilfe der oben erwähnten Methode Roy's bestimmte⁵⁾, aber unter 55 untersuchten Fällen nur bei 5 eine deutliche Herabsetzung

derselben (unter 1,050) fand (offenbar infolge der Auswahl seines Materials). Ferner finden sich in einer mir später bekannt gewordenen Abhandlung von Prof. Quincke, über den Hämoglobingehalt des Blutes in Krankheiten, auch einige Angaben über das specifische Gewicht.¹⁾

Ich selbst habe an 95 Kranken Bestimmungen der Dichtigkeit des Blutes vorgenommen und werde mir gestatten, über die gewonnenen Resultate in Kürze zu berichten.

Aeusserer Verhältnisse brachten es mit sich, dass ich vorzugsweise weibliche Personen untersucht habe; theilweise geschah dies auch aus dem Grunde, weil das weibliche Geschlecht ja vorwiegend zur Erkrankung an acuten Anämien neigt.

Tabelle III enthält die bei der Untersuchung chlorotischer, bezw. ohne bekannte Veranlassung an mehr weniger acuter Anämie erkrankter weiblicher Personen gewonnenen Resultate.

Tabelle III.

No.	Alter in Jahren	Diagnose	Specif. Gew. des Blutes	No.	Alter in Jahren	Diagnose	Specif. Gew. des Blutes
1.	20	Chlorosis	1,030	16.	20	Chlorosis	1,043
2.	16	Chlorosis	1,033	17.	18	Chlorosis, Gastralgie	1,043
3.	17	Chlorosis	1,035	18.	17	Chlorosis	1,044
4.	24	Chlorosis	1,037	19.	15	Chlorosis	1,044
5.	19	Chlorosis	1,038	20.	16	Chlorosis	1,044
6.	19	Chlorosis	1,038	21.	17	Chlorosis, Gastralgie	1,044
7.	15	Chlorosis	1,039	22.	20	Chlorosis, Gastralgie	1,044
8.	15	Chlorosis	1,039	23.	22	Chlorosis, Gastralgie	1,044
9.	18	Chlorosis	1,039	24.	20	Chlorosis, Gastralgie	1,045
10.	21	Chlorosis	1,041	25.	25	Chlorosis, Gastralgie	1,045
11.	25	Chlorosis, Gastralgie	1,041	26.	26	Chlorosis, Gastralgie	1,047
12.	20	Chlorosis, Gastralgie	1,041	27.	19	Chlorosis, Gastralgie	1,048
13.	23	Chlorosis	1,042	28.	19	Chlorosis levis, Gastralgie	1,049
14.	24	Chlorosis	1,043	29.	15	Chlorosis levis . .	1,049
15.	17	Chlorosis	1,043				

Unter diesen 29 Kranken war bei 9 das specifische Blutgewicht unter 1,040 gesunken, und bei 2 sogar unter 1,035; die unter No. 1 angeführte Kranke ging wenige Wochen später geheilt und mit normalem Blutgewicht ab (Nickel s. unten).

Meine sehr knapp bemessene Zeit war die Ursache dafür, dass ich fast alle Kranken erst einige Tage und viele sogar erst 1 bis 2 Wochen nach ihrer Aufnahme in das Krankenhaus untersuchen konnte; ich bin aber überzeugt, dass bei der Untersuchung ausschliesslich frischer Fälle viel häufiger niedrige Zahlen gewonnen werden würden. Jedenfalls fanden sich bei den bisher mitgetheilten Fällen Werthe der Blutdichtigkeit, welche weit unterhalb der Norm liegen und noch beträchtlich niedriger sind, als die von Devoto veröffentlichten.

Nach Beendigung meiner Arbeiten gelangte nun noch das Referat eines von Hammerschlag in Wien über den in Rede stehenden Gegenstand gehaltenen Vortrags (Wiener med. Wochenschr. 1891. Nr. 1) und eine inzwischen erschienene Abhandlung von Copemann²⁾

¹⁾ Virchow's Archiv B. 54 p. 537. 1872.
²⁾ Brit. med. Journ. 24. Jan. 1891.

¹⁾ Virchow's Archiv Bd. 118.
²⁾ Arch. de Physiol. normale et pathol. 5. S. II. 4. p. 705. Oct. 1890.
³⁾ Ctrbl. für klin. Med. 1891 No. 12.
⁴⁾ Journ. of Physiol. VIII. Ref. in Schmidt's Jhrb. B. 215.
⁵⁾ Zschr. für Heilkunde XI. 1890.

zu meiner Kenntniss. Copemann benutzte, gleich Devoto, die von ihm modifizierte Methode Roy's und fand bei Chlorosen (die Zahl der Fälle ist nicht angegeben) als niedrigste Zahl des spezifischen Blutgewichts 1,041. Copemann bemerkt deshalb — meiner Meinung nach mit Unrecht —, dass bei den oben erwähnten Beobachtungen Quincke's, der unter drei Chlorotischen einmal ein spezifisches Gewicht von 1,035 fand, Fälle von perniziöser Anämie mit einbegriffen gewesen sein möchten.

Die schon erwähnte Mittheilung von Peiper hingegen, der 10 anämische und chlorotische Individuen untersuchte, enthält Resultate, die mit den meinigen vollkommen übereinstimmen: er constatirte bei 4 Kranken ein Blutgewicht unter 1,040, einmal 1,0329 und einmal 1,0303. Wahrscheinlich hätte auch Peiper noch mehr niedrige Werthe gefunden, wenn er nicht theilweise ein poliklinisches Material benutzt hätte. Aus Hammerschlag's Vortrag sind Einzelheiten über seine Befunde nicht ersichtlich.

Ich lasse nun (Tab. IV) einige Beobachtungen an Kranken folgen, welche durch bekannte Einflüsse anämisch geworden waren, bzw. an schweren Erkrankungen des Blutes litten.

Tabelle IV.

No.	Alter	Geschl.	Diagnose	Spec. Gew. des Blutes
30	26	w.	Haematemesis	1,031
31	22	w.	„	1,045
32	36	w.	Metrorrhagiae	1,042
33	15	w.	Leukaemia. Endocarditis	1,034
34	42	m.	Pseudoleukaemia lymphatica	1,053
35	26	w.	Septikaemia. Endocarditis	1,030
36	62	w.	Carc. ventr. et hepatis	1,039
37	43	w.	Fibrosarcoma uteri. Ascites	1,041
38	35	w.	Chyluria	1,045
39	—	w.	Nephritis acuta	1,048
40	19	w.	Nephritis chron.	1,046
41	30	m.	„	1,049
42	22	w.	Phthisis incipiens	1,036
43	36	m.	Phth. progressa	1,046
44	33	w.	„	1,046
45	33	w.	Typh. abdom. (2. bis 3. Woche)	1,044
46	15	w.	„ med. „ (Recidiv, 7. Woche) Otitis	1,046
47	25	w.	Insuff. valv. mitral. (Morb. Based ?)	1,042
48	17	w.	Insuff. valv. mitral.	1,044
49	21	w.	Insuff. valv. Aortae	1,047
50	20	w.	Insuff. valv. mitral.	1,046

Eine so geringe Dichtigkeit des Blutes, wie mehrere von den Chlorosen, zeigen unter den Fällen dieser Tabelle nur wenige. Darunter sind zwei Fälle von schwerer Erkrankung des Blutes (No. 33 und 35), welche beide innerhalb weniger Wochen nach der Blutuntersuchung gestorben sind, während die Chlorotischen nach relativ kurzer Zeit geheilt oder doch wesentlich gebessert entlassen werden konnten. Dagegen ist es auffallend, dass bei einer anderen Kranken (No. 32), die seit längerer Zeit an Metrorrhagien schwerster Art litt, dadurch in hohem Grade anämisch geworden war und wenige Stunden vor der Blutuntersuchung einen bedenklichen Collaps nur mit Hilfe kräftiger Analeptica überstanden hatte, das Blutgewicht relativ hoch (1,042) war. Sollten sich Beobachtungen dieser Art wiederholen, so würde darin vielleicht eine Stütze für die Auffassung der Chlorose als eigentliche Erkrankung des Blutes zu suchen sein, im Gegensatz zu den secundären, durch Blutungen entstandenen Anämien (v. Hösslin hat bekanntlich neuerdings, auf Grund der von ihm constatirten Anwesenheit von Hämatin und Eisen im Stuhlgang Chlorotischer, die Meinung ausgesprochen, dass die Bleichsucht eine Folge wiederholter Blutungen aus der Intestinalschleimhaut sei).¹⁾ In Fällen aber, wie No. 30, wo im Zusammenhang mit Blutverlusten eine excessive Erniedrigung der Dichtigkeit des Blutes beobachtet wird, würde man eine gleichzeitig bestehende, bzw. unter dem Einfluss der Blutungen entstandene Bluterkrankung anzunehmen haben.

Beträchtlich herabgesetzt ist das spec. Gewicht des Blutes ferner bei den beiden, durch maligne Tumoren kachectisch gewordenen Kranken; Peiper constatirte in einem entsprechenden Falle die ausserordentlich geringe Blutdichtigkeit von 1,0254!

Dagegen hatten die beiden Typhuskranken, von denen die eine (No. 46) während des Recidivs eines mit eitriger Otitis media complicirten Falles in der 7. Krankheitswoche untersucht wurde, verhältnissmässig hohe Ziffern (1,044 bzw. 1,046); in Peiper's Fällen fand sich sogar ein mindestens normales Gewicht.

Die folgende Tabelle enthält nun noch eine Anzahl von Fällen verschiedener Art, bei denen das spezifische Gewicht des Blutes keine oder nur eine geringe Herabsetzung, ja theilweise sogar eine abnorme Höhe zeigte.

¹⁾ Münch. med. Wochenschr. 1890. Ref. in Schmidt's Jahrb. 229.

Tabelle V.

No.	Alter	Geschl.	Diagnose	Spec. Gew. des Blutes
51	34	w.	Sehr anämisches Aussehen (Alle Organe gesund)	1,058
52	29	w.	Dilatatio ventriculi. Anämia	1,052
53	22	w.	Ulcus ventriculi. Anämie	1,054
54	64	w.	Gastrectasie. Anämie	1,057
55	19	w.	Ulcus ventriculi	1,056
56	21	w.	Ulcus ventriculi	1,060
57	57	w.	Lues tert. stad.	1,051
58	30	w.	Lues tert. stad.	1,056
59	42	m.	Phthisis progressa	1,051
60	20	w.	Phthisis progressa	1,055
61	48	w.	Phthisis pulm., Myoma uteri, Metrorrhagiae	1,056
62	13	m.	Phthisis progressa	1,062
63	35	w.	Phthisis pulm. Gastrectasia	1,053
64	24	w.	Phthisis progressa	1,050
65	19	w.	Susp. Phthiseos. Anämia	1,052
66	16	w.	Phthisis progressa	1,063
67	16	w.	Insuff. valv. mitral. Rheumat. art.	1,060
68	18	w.	Insuff. valv. mitral. Rheumat. art.	1,051
69	38	w.	Insuff. valv. mitral. Cirrhos. hepat. Ascites	1,058
70	29	w.	Insuff. valv. mitral. Stenos. ost. venos. sin.	1,060
71	20	w.	Insuff. valv. mitral. Stenos. ost. venos. sin.	1,063
72	26	m.	Insuff. valv. mitral. et valv. Aortae	1,058
73	37	m.	Stenos. ost. venos. sin. Dilatatio cordis	1,057
74	51	w.	Insuff. valv. Aortae	1,056
75	22	w.	Stenos. ost. pulmonalis	1,055
76	73	w.	Marasmus senilis	1,051
77	79	m.	Marasmus senilis	1,052
78	79	m.	Marasmus senilis. Lues	1,052
79	28	w.	Combustio gravis (6. Tag)	1,054
80	48	m.	Diabetes insipidus	1,060
81	15	w.	Rheumatismus articulorum	1,059
82	20	w.	Pleuritis exs. sin. (Reconval.)	1,057
83	15	w.	Bronchitis acuta (Reconval.)	1,059

Der erste Fall dieser Tabelle betrifft eine Frau, die ein hochgradig anämisches Aussehen bot; ihre inneren Organe erschienen vollkommen normal (kein Eiweiss im Harn), und auch das Blut hatte nicht nur eine normale Dichtigkeit, sondern auch einen annähernd normalen Hämoglobingehalt [70% der Fleisch'schen Scala¹⁾] und normale Blutkörperchenzahl (4 352 000). Das Gleiche gilt von den folgenden 3 Fällen, von denen besonders No. 52 und 54 sehr anämische und abgemagerte Personen betrafen; dennoch hatten auch diese Kranken ein normales Blutgewicht, und man darf daraus schliessen, dass auch der Hämoglobingehalt des Blutes wenigstens annähernd normal war (siehe unten). Nun hat kürzlich Oppenheimer²⁾ an einer grösseren Zahl von Kranken nachgewiesen, dass nicht selten, trotz anämischen Aussehens, der Blutbefund, was Hämoglobingehalt und Anzahl der rothen Scheiben anlangt, normal gefunden wird, und nimmt zur Erklärung solcher Fälle eine abnorme Blutvertheilung in Anspruch. Die Hypothese Oppenheimer's, welche der Verfasser mit einer Reihe zutreffender Argumente gestützt hat, dürfte gewiss für viele Fälle zur Erklärung genügen (z. B. No. 30 unserer Tabelle); für andere Fälle ist doch aber, wie mir scheint, die Annahme einer wirklichen Oligämie sehr naheliegend und wohl auch zulässig. Dass im Zustande der Inanition die Blutmenge abnehmen könne, scheint mir aus einer Beobachtung von Buntzen [citirt bei Hösslin³⁾] hervorzugehen, der bei einem hungernden Hunde die Zahl der rothen Blutkörperchen ansteigen sah, eine Erscheinung, die doch wohl im Sinne einer Concentration des Blutes durch Verminderung seiner Gesamtmenge erklärt werden muss. Ganz analoge Ergebnisse hatten Fränkel und Röhmann bei hungernden Thieren⁴⁾ und nehmen gleichfalls eine Eindickung des Blutes an, während andererseits Bizzozero und Torre bei fastenden Fröschen eine Verminderung der Production rother Blutkörperchen fanden.⁵⁾ Nun befand sich aber z. B. die Kranke No. 52 thatsächlich in einem chronischen Inanitionszustand; sie musste, wegen andauernder Magenbeschwerden mit häufigem Erbrechen, monatelang mit Magenausspülungen behandelt werden und wurde mit künstlichen Fleischpräparaten ernährt. No. 54 litt an einer enormen Magendilatation; auch sie war abgemagert und hatte eine anämische Haut. Ich möchte doch zweifeln, ob es richtig ist, in solchen und ähnlichen Fällen wegen des normalen Gehaltes des Blutes an Hämoglobin und Blutscheiben die Diagnose der Anämie auszuschliessen.

¹⁾ Nach den Untersuchungen von Mikulicz und Bierfreund ist der Durchschnitt bei Frauen 78% der Scala. Centralbl. für Chirurgie 1890 No. 25, Beilage.

²⁾ Deutsche med. Wochenschr. 1889 No. 42—44.

³⁾ Ueber den Einfluss ungenügender Ernährung auf die Beschaffenheit des Blutes. Münch. med. Wochenschr. 1890 No. 38—39.

⁴⁾ Zeitschr. für physiol. Chemie IV. Ref. in Schmidt's Jahrb.

⁵⁾ Virchow's Archiv, Bd. 95.

Das gleiche gilt, wie ich meine, wenn auch aus anderen Gründen, von den Phthisikern. Es ist höchst auffallend, dass gerade einige der schwersten Fälle von Lungenphthise ein normales, ja sogar ein relativ hohes Blutgewicht boten, während die Kranke No. 42 (Tabelle IV) im ersten Stadium der Phthise ihrem Blutbefund nach hochgradig anämisch war (spezifisches Gewicht = 1,036, Hämoglobingehalt = 35%, Zahl der r. Blk. = 2 972 000). Eine Inanition durch Nahrungsmangel könnte man für Phthisiker nur ausnahmsweise als Grund für diese Erscheinung annehmen, und auch die Consumption bietet dafür keine genügende Erklärung. Ich möchte vielmehr die Vermuthung aussprechen, dass es sich in diesen Fällen um Stauungserscheinungen handelt.

Es ist schon von Oertel darauf hingewiesen worden¹⁾, dass die von Bamberger, Lichtheim und Thönniessen gefundene stärkere Concentration des Blutes Herzkranker theils auf einer vermehrten Transsudation, theils aber auch auf einer Ansammlung der corpusculären Elemente in der Peripherie beruhen möchte. Durch diese „globulöse Stase“, die neuerdings durch Experimente von Krüger eine Bestätigung erhalten hat (Krüger fand, dass bei der geringsten Stauung in einem Gefäßgebiet der Gehalt des Blutes an festen Bestandtheilen zunimmt²⁾), dürfte nun auch die Erscheinung zu erklären sein, dass bei Herzkranken bisweilen auffallend hohe Werthe des spezifischen Blutgewichtes beobachtet werden, wie bei No. 70 und 71 unserer Tabelle (Krehl constatirte an dem Aderlassblute eines Kranken mit Stenose der Lungenarterie ein spezifisches Gewicht von 1,071!³⁾). Eine Bestätigung findet diese Annahme in folgender Beobachtung: Fall 69, eine an Mitralinsufficienz und Lebercirrhose leidende Frau, hatte, ausserhalb des Bettes untersucht, ein Blutgewicht von 1,058, während dasselbe an einem anderen Tage, nach längerer Bettruhe, 1,054 betrug. Während also bei Gesunden unter dem Einfluss der Körperruhe das spezifische Gewicht des Blutes eher ansteigt, hatte es bei dieser Kranken beträchtlich abgenommen, offenbar infolge der durch die horizontale Lage bedingten Erleichterung des Abflusses in die Venen. Mit Rücksicht hierauf ist es aber ferner leicht denkbar, dass in manchen Fällen durch venöse Stauung ein normales Blutgewicht und ein normaler Gehalt an Hämoglobin und an rothen Blutkörperchen vorgetäuscht werde, während thatsächlich der Gehalt des Gesamtblutes an diesen Elementen herabgesetzt ist, dass also die betreffenden Kranken trotz ihres normalen Blutbefundes anämisch sind.

In ähnlicher Weise, wie bei den Herzfehlern, kann derselbe Vorgang bei Phthisikern stattfinden, und es würde unter dieser Voraussetzung die an sich höchst auffallende Wahrnehmung erklärlich, dass gerade schwere Fälle mit ausgebreiteter Infiltration der Lunge bisweilen ein hohes Blutgewicht zeigen (vergl. No. 62 und 66).

Ich möchte deshalb glauben, dass in allen den Fällen, welche mit einer irgend erheblichen Verlangsamung der peripheren Circulation einhergehen, die Resultate der Blutuntersuchung nur mit Reserve benutzt werden können, dass man zwar bei erheblicher Herabsetzung der Dichtigkeit u. s. w. einen anämischen Zustand annehmen, nicht aber bei normalem Befund denselben ohne weiteres ausschliessen darf.

Ob aus einer abnormen Erhöhung des spezifischen Blutgewichtes auf das Vorhandensein von Circulationsstörungen, bezw. bei Herzfehlern auf eine mangelhafte Compensation geschlossen werden darf, müssen weitere Beobachtungen lehren; jedenfalls würde dieser Schluss nahe liegen, wenn bei einem anämischen Herzkranken (wie No. 47, 48, 49, 50 in Tabelle IV) ohne gleichzeitige Besserung des Gesamtbefindens das Blutgewicht anstiege.

Frägt man nun weiter, wodurch in den Fällen, welche eine theilweise so erhebliche Herabsetzung des spezifischen Gewichtes des Blutes zeigen, diese letztere bedingt sein kann, so drängt sich als Antwort die Vermuthung auf, dass derselben eine Verminderung des spezifisch schwersten Blutbestandtheils, der rothen Körperchen, zu Grunde liegen dürfte. In diesem Sinne sprechen sich auch Lloyd Jones⁴⁾ und Hayem in seinem bekannten Werke über das Blut⁵⁾ aus: „Je n'ai rien de particulier à dire sur la densité du sang, si ce n'est qu'elle dépend surtout de sa richesse globulaire.“

In der folgenden Tabelle sind eine Anzahl Untersuchungen zusammengestellt, welche eine Vergleichung des spezifischen Gewichtes mit dem Gehalt des untersuchten Blutes an Hämoglobin und theilweise auch an rothen Körperchen gestatten.⁶⁾

Tabelle VI.

No.	Spec. Gew.	Hämo-globin %	Zahl der rothen Blk. in 1 cbmm	No.	Spec. Gew.	Hämo-globin %	Zahl der rothen Blk. in 1 cbmm
1	1,035	30	3 364 000	27	1,044	35—40	4 068 000
2	1,036	35	2 972 000	28	1,044	60	4 512 000
3	1,038	35	2 728 000	29	1,044	45	3 520 000
4	1,038	35	4 400 000	30	1,045	45	3 780 000
5	1,039	35	4 144 000	31	1,045	40—45	—
6	1,039	35—40	2 448 000	32	1,045	50	—
7	1,039	40	3 352 000	33	1,045	45—50	—
8	1,039	40	—	34	1,045	45—50	3 536 000
9	1,039	35	3 360 000	35	1,046	45—50	—
10	1,040	40—45	—	36	1,047	50	—
11	1,040	40—45	—	37	1,047	40—45	—
12	1,041	35—40	3 380 000	38	1,047	50—55	—
13	1,041	40—45	2 852 000	39	1,048	55	—
14	1,041	40—45	—	40	1,049	45—50	4 164 000
15	1,041	30—35	3 604 000	41	1,050	60	—
16	1,042	40—45	3 440 000	42	1,050	55—60	—
17	1,042	45	—	43	1,051	65	—
18	1,042	35—40	—	44	1,051	70	4 464 000
19	1,043	50	3 376 000	45	1,052	65	—
20	1,043	45—50	—	46	1,053	75	—
21	1,043	45	—	47	1,054	70—75	—
22	1,043	40	—	48	1,054	80—85	4 008 000
23	1,043	40	3 876 000	49	1,056	80	4 664 000
24	1,044	50	4 208 000	50	1,056	70—75	5 176 000
25	1,044	45—50	3 096 000	51	1,058	70	4 352 000
26	1,044	40—45	—				

Aus dieser Tabelle ist ersichtlich, dass nach meinen Beobachtungen die Verminderung der Blutkörperchenzahl nur in so weit von Einfluss ist, als sie mit einer Herabsetzung des Hämoglobingehaltes einhergeht, dass aber, auch bei normaler oder nahezu normaler Menge der Blutscheiben das spezifische Gewicht sehr niedrig sein kann, während in diesem Falle niemals ein hoher Hämoglobingehalt gefunden wurde (vergl. z. B. No. 3 und 4, 5 und 6, 24 und 25). Kurz bei den von mir untersuchten Kranken ging das spezifische Gewicht des Blutes fast immer dem Gehalt desselben an Hämoglobin parallel, während es sich von der Anzahl der rothen Körperchen in weiten Grenzen unabhängig zeigte. Diese Wahrnehmung hat übrigens nichts Auffälliges, wenn man bedenkt, dass ja das Hämoglobin vermöge seines Eisengehaltes die spezifische Schwere der Blutscheiben bedingen muss.

Ogleich mir zur Prüfung des Hämoglobingehaltes nur ziemlich grobe Mittel zur Verfügung gestanden haben, und die gewonnenen Resultate der Nachprüfung bedürfen, so gewährt doch die ziemlich weitgehende Uebereinstimmung der einzelnen Untersuchungen einige Gewähr für deren Richtigkeit. Gestützt werden dieselben übrigens durch übereinstimmende Beobachtungen von Hammerschlag (l. c. sowie durch eine Bemerkung Quincke's, die ich erst kürzlich bei der Durchsicht der erwähnten Abhandlung fand: „Vergleicht man die gefundenen Hämoglobinprocente mit dem spezifischen Gewichte, so ist ein Steigen und Fallen beider in gleichem Sinne unverkennbar“. Blutkörperchenzahlungen sind weder von Hammerschlag noch von Quincke erwähnt (l. c.).

Beiläufig will ich bemerken, dass auch in meinen Fällen von Chlorose, wie dies schon früher von Gräber¹⁾ u. a. und neuerdings wieder von Dowd²⁾ und Klein³⁾ betont worden ist, in der Regel der Hämoglobingehalt relativ stärker herabgesetzt war, als die Blutkörperchenzahl.

Bei einem Theil der mir zur Verfügung gestellten, anämischen Kranken habe ich ferner das Verhalten des spezifischen Gewichtes des Blutes bei der Heilung, bezw. Besserung der Anämie weiter verfolgt und, wie die folgenden Beispiele beweisen, gefunden, dass bei vier Fällen von, theilweise sehr hochgradiger Chlorose, die in ziemlich kurzer Zeit vollkommen geheilt wurden, die Dichtigkeit des Blutes von recht niedrigen Werthen rasch zunahm und endlich normal wurde. Bei mehreren anderen Kranken, welche vor vollendeter Heilung die Anstalt verliessen oder nach Beendigung meiner Beobachtungen noch in Behandlung blieben, war zwar ein mehr minder beträchtliches Ansteigen des Blutgewichtes zu constatiren, aber in keinem Falle erreichte dasselbe die normale Höhe, ohne dass auch die anderen Krankheitserscheinungen geschwunden wären. Ebenso wenig ist bei einer im übrigen geheilten Kranken das spezifische Gewicht des Blutes niedrig geblieben. (Vergl. die folgende Zusammenstellung.)

¹⁾ Therap. Monatshefte 1887, 10.

²⁾ Americ. Journal of the medic. science. June 1890.

³⁾ Wiener med. Wschr. XL. 36—40, 1890.

¹⁾ Therap. Monatsh. II, 6, 1888.

²⁾ Zeitschr. f. Biologie XXVI, 4, 1890.

³⁾ Deutsches Archiv f. klin. Med. XLIV, p. 426.

⁴⁾ Brit. med. Journal 1888, II.

⁵⁾ Du sang. Paris 1889, p. 400.

⁶⁾ Der Hämoglobingehalt wurde nach v. Fleischl, in einigen Fällen nach Gowers abgeschätzt, die Blutkörperchen wurden nach Thoma gezählt, mit Auzählung von 100 Feldern des Zeiss'schen Apparates.

Name Alter Diagnose	Datum	Spec. Gew.	Hämoglobin %	Zahl der Blut- körperchen
Nickel	5. Januar 1891	1,030	—	—
20 Jahr	9. Januar 1891	1,038	35	2 728 000
Chlorosis	17. Januar 1891	1,043	45—50	—
	26. Januar 1891	1,050	55—60	—
	2. Februar 1891	1,053	75	—
Kloust	10. December 1890	1,044	45—50	3 096 000
17 Jahr	17. Januar 1891	1,050	60	—
Chlorosis	28. Januar 1891	1,051	65	—
	4. Februar 1891	1,054	70—75	—
Sauer	5. Januar 1891	1,033	—	—
16 Jahr	19. Januar 1891	1,039	35—40	2 448 000
Chlorosis	26. Januar 1891	1,039	35	—
	2. Februar 1891	1,040	40—45	—
	9. Februar 1891	1,042	40—45	3 440 000
	16. Februar 1891	1,045	40—45	—
	23. Februar 1891	1,046	45—50	—
Seidel	28. Januar 1891	1,035	30	3 364 000
17 Jahr	4. Februar 1891	1,043	40	—
Chlorosis	11. Februar 1891	1,044	35—40	4 668 000
Döring	17. Januar 1891	1,041	30—35	3 604 000
20 Jahr	26. Januar 1891	1,042	35—40	—
Chlorosis	2. Februar 1891	1,042	40	—
Gastralgia	9. Februar 1891	1,044	40	—
	16. Februar 1891	1,047	40—45	—
	23. Februar 1891	1,045	50	—
Schmelz	11. December 1890	1,041	40—45	2 852 000
21 Jahr	7. Januar 1891	1,045	45	3 780 000
Chlorosis				
Turan	10. December 1890	1,037	—	—
24 Jahr	7. Januar 1891	1,046	—	—
Chlorosis	19. Januar 1891	1,048	55	—
	28. Januar 1891	1,048	55	—
	4. Februar 1891	1,052	65	—
Seifert	29. November 1890	1,043	—	—
24 Jahr	15. December 1890	1,048	—	—
Chlorosis	22. December 1890	1,051	—	—
Eckoldt	12. Januar 1891	1,038	35	4 400 000
19 Jahr	19. Januar 1891	1,039	40	—
Chlorosis	26. Januar 1891	1,040	40—45	—
	2. Februar 1891	1,041	40—45	—
	9. Februar 1891	1,044	40	—
	16. Februar 1891	1,044	40—45	—
	23. Februar 1891	1,047	50	—
Gösel	29. November 1890	1,031	—	—
26 Jahr	15. December 1890	1,035	—	—
Haematemesis	22. December 1890	1,041	—	—
	29. December 1890	1,041	35—40	3 380 000
	5. Januar 1891	1,041	—	—
	12. Januar 1891	1,044	—	—
Scheffler	14. Januar 1891	1,039	35	3 360 000
18 Jahr	26. Januar 1891	1,038	35	—
Chlorosis	4. Februar 1891	1,042	45	—
	11. Februar 1891	1,043	45	—
	19. Februar 1891	1,042	40—45	—
Kern	1. December 1890	1,041	—	—
25 Jahr	29. Januar 1891	1,043	40	3 876 000
Chlorosis	16. Februar 1891	1,047	50—55	—

Auch in dieser Zusammenstellung kann man verfolgen, wie das specifische Gewicht des Blutes ziemlich genau dem Hämoglobingehalt parallel geht, und dass auch der letztere in zwei geheilten Fällen annähernd normal geworden ist (bei Turan fehlt an dem normalen Gewicht gleichfalls noch eine Kleinigkeit). Dem gegenüber möchte ich auf den Fall Schmelz hinweisen, in welchem die Anzahl der Blutscheiben in einer vierwöchentlichen Beobachtungszeit beträchtlich zugenommen hatte; der Hämoglobingehalt war aber nur wenig vermehrt, und dementsprechend auch das specifische Gewicht des Blutes nur um 0,004 angestiegen.

Ich bin mir der Lücken, welche die vorliegende Arbeit bietet, vollkommen bewusst und konnte selbstverständlich von vornherein nicht erwarten, zu einer umfassenden Bearbeitung des ganzen, noch wenig bekannten Gebietes mit meiner beschränkten Zahl von Beobachtungen imstande zu sein; vielleicht ist es mir aber gelungen, zu weiteren Untersuchungen auf demselben anzuregen.

Die bisher gewonnenen Resultate lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

Während unter normalen Verhältnissen beim Menschen das specifische Gewicht des Blutes nur in engen Grenzen schwankt, ist dasselbe bei anämischen Zuständen in der Regel erheblich herabgesetzt, und zwar am meisten bei der Chlorose und den eigentlichen Erkrankungen des Blutes. Das Blutgewicht wird hauptsächlich durch den

Hämoglobingehalt des Blutes bestimmt, während es von der Anzahl der rothen Blutkörperchen in weiten Grenzen unabhängig ist. Bei der Besserung anämischer Zustände steigt das specifische Gewicht des Blutes an und erreicht mit vollendeter Heilung die Norm; dasselbe scheint demnach als exacter Maassstab für die Beurtheilung des Krankheitszustandes verwendbar zu sein. Bei Verlangsamung der Circulation in den Extremitäten ist das specifische Gewicht des Blutes nicht selten erhöht und kann, trotz bestehender Anämie, normal gefunden werden (Herzfehler, Lungenleiden).