

2

**Zur Verwendung der colorimetrischen Doppel-
pipette von F. Hoppe-Seyler zur klinischen Blutuntersuchung.**

Von

G. Hoppe-Seyler.

(Der Redaction zugegangen am 14. Februar 1896.)

Die colorimetrische Doppelpipette von F. Hoppe-Seyler¹⁾ mit Albrecht'schem Glaswürfel ist bisher zu klinischen Untersuchungen anscheinend nur sehr wenig verwendet worden, obwohl die mit ihr erhaltenen Werthe des Blutfarbstoffgehalts mehr Vertrauen verdienen, als die mit den sonst gebräuchlichen Apparaten gewonnenen Resultate. Es zeigten mir das eigene Versuche, sowie solche, die Herr Keller unter meiner Leitung machte. Derselbe hat meine und seine Untersuchungen in seiner Inauguraldissertation (Kiel 1893) geschildert. Seitdem hat, soviel ich weiss, nur Grawitz²⁾ die Methode klinisch angewendet.

Ich modificirte die Methode etwas, um sie am Krankenbette besser gebrauchen zu können, da Wägungen sich dabei gewöhnlich schlecht ausführen lassen.

Wir verwendeten eine 2,07procentige Kohlenoxydhämoglobinlösung dazu, die wir vor dem Gebrauche zu einer 0,2procentigen verdünnten. Statt reinen Kohlenoxydgases verwendeten wir auch Leuchtgas, das wir direct aus der Gasleitung mit Hülfe eines ausgezogenen Glasrohres in die betreffenden Blutlösungen einströmen liessen, zur Bildung von Kohlenoxydhämoglobin.

¹⁾ Deutsch. Archiv f. klin. Medicin, Bd. 54.

²⁾ Handbuch d. physiolog. u. pathol.-chem. Analyse, 6. Aufl., S. 415.

Die Bestimmungen wurden in folgender Weise angestellt: Nachdem die Fingerkuppe sorgfältig gereinigt und mit Aether abgewischt war, wurde mit einer kleinen Lanzennadel eingestochen, so dass reichliche Blutstropfen austraten. Davon wurden 0,04 bis 0,06 ccm. in eine entsprechend graduirte Capillarpipette eingesaugt, ähnlich wie dies bei dem Thomas-Zeiss'schen Blutkörperchenzählapparat und dem Gowers'schen Hämoglobinometer geschieht. Man gebraucht nur etwas mehr Blut, als es bei diesen Apparaten der Fall ist. Das Blut wurde dann in einen kleinen, feingetheilten Messcylinder ausgeblasen, die Pipette sorgfältig mit destillirtem Wasser, das am besten einer genau getheilten Bürette entnommen wurde, mehrmals ausgespült, nun ein Tropfen schwacher Sodalösung zugesetzt und in das Gemisch Kohlenoxyd oder Leuchtgas geleitet.

Die 0,2procentige Normallösung wurde in einen gleichweiten Cylinder gethan und die zu untersuchende Lösung annähernd bis zur gleichen Färbung mit kohlenoxydhaltigem Wasser aus einer gut getheilten Bürette verdünnt. Dann wurde die Normallösung und die Blutlösung in die Doppelpipette gesaugt und nun die Farbe verglichen. Durch successiven Zusatz von kohlenoxydhaltigem Wasser aus der Bürette wurde die Blutlösung so verdünnt, dass sie die gleiche Farbe wie die Normallösung zeigte. Aus der Menge der zur Verdünnung verwendeten Flüssigkeit und der des Blutes lässt sich dann leicht der Procentgehalt an Hämoglobin für das Blut berechnen. Wenn z. B. 0,06 ccm. Blut verwendet wurde und dies auf 4,2 ccm. verdünnt werden musste, um die gleiche Farbenintensität wie die 0,2procentige Normallösung zu besitzen, so war die Menge Hämoglobin in 100 ccm. Blut

$$Hb = 0,002 \cdot 4,2 \cdot 100 : 0,06 = 14.$$

Das Blut enthielt also 14% Hämoglobin.

Aus der beigefügten Tabelle geht wohl am besten die Brauchbarkeit der Methode zu klinischen Zwecken im Vergleich zu anderen Methoden, dem Hämometer von v. Fleischl (v. Fl.) und dem Hämoglobinometer von Gowers (Gow.) hervor:

No.	Name, Alter, Stand.	Datum.	Krankheit.	Hämoglobin		Zahl d. roth. Blutkörper.	Bemerkungen.
				H.-S.	v. Fl. nach Gow.		
1	Ernst W., Arzt, 24 J.	9. IV.	gesund	14	16,1	7,243,750	Sehr gesund und kräftig aussehend.
2	Friedrich K., Arzt, 26 J.	9. IV.	gesund	14	12,8	5,670,000	
3	H., 31 J.		Gonorrhoe	13,2			Ausser geringer Gonorrhoe gesund.
4	W., 26 J.		Epididymitis	15			Ausser geringer Gonorrhoe gesund.
5	N.		Gonorrhoe	14,2	11,9		Ausser geringer Gonorrhoe gesund.
6	Frl. H., 20 J.	23. VII. 92.	Chlorose	4,5		3,212,000	Seit Jahren anämisch, äusserste Blässe. Starke anäm. Geräusche am Herzen. Milz starkvergrössert. Rothe Blk. verschiedenen gross, keine Vermehrung der Leucocyten. 14. V. 93 nach acid. arsenicosi und Landaufenthalt Besserung. Blk.-verschieden gross, zahlreiche Blüplättchen.
		15. VIII. 92.		3,7		3,956,200	
		14. V. 93.		6,9			
7	G., 24 J.	15. VIII. 92.	Anämie	5,0			Sehr blass, Oedem der Füsse, am Herzen Rel. Dämpf. 5:12,5; abs. D. 9:6; syst. Blasen.
8	Fr. Tr., 24 J.		Chlorose	6,0			Anäm. Geräusche an allen Ostien, rothe Blk. blass. Zahl der weissen etwas vermehrt. Milz etwas vergrössert.

No.	Name, Alter, Stand.	Datum.	Krankheit.	Hämoglobin "		Zahl d. roth. Blutkorp.	Bemerkungen.
				H.S.	v. Fl. Gow.		
9	Dora K., 18 J., Plätterin.	18. IV. 13. V.	Chlorose geringe Gonorrhoe.	11,3 11,2	7,70	4,275,000	Abs. Herzdämpfung vergrößert, lautes syst. Geräusch über sämtl. Ostien. Relat. D. 5 $\frac{1}{2}$:9. Nonnensausen, Haut- und Schleimhaut bläss.
10	Fr. L., 40 J.		Anaemia splenica	12,5			Herz normal; Blässe. Vor 11 Jahren starker Blutverlust bei Abort. Milz vergrößert.
11	J., 16 J., Hausmädchen.		Anaemia	13,5			Sehr bläss, Herz Rel. D. 5 $\frac{1}{2}$:11; abs. 7:4. Syst. Blasen an Pulm. u. Mitral.
12	Helene W., 22 J.	13. IV.	Gonorrhoe	13,0	8,12	4,756,250	Anäm. Geräusche an d. Pulmonal.
13	Anna M., 19 J.	15. IV.	Gonorrhoe	13,3		4,597,857	Herz normal, starkes Nonnensausen.
14	Marie K., 21 J., Dienstmädchen.	14. IV.	Gonorrhoe	13,3		4,842,477	Schwache anämische Geräusche.
15	Marie B., 25 J.	11. IV.	Lues	11,3	7,70	4,350,600	Geringe anäm. Geräusche.
16	Helene M., 25 J.	20. IV.	Urethritis Cystitis	12,7		4,295,000	Blutungen aus den Harnwegen. Viel Eiter im Urin.
17	Margarethe V., 43 J.	26. IV.	Phthisis pulmon.	9,4	7,14	3,789,638	Weit verbreitete Lungentuberculose. Stark abgemagert, dyspnoisch, bläss; an d. Pulmon. anäm. Geräusch.

18	Heinrich Sch., 25 J., Schlosser.	29. IV.	Phthisis pulmon. florida	10,8	8,12	7,0	4,786,528	Blass. Syst. Geräusch an d. Herzspitze. R. D. 5½ : 10. Hohes Fieber.
19	Johann S., 45 J., Arb.	25. IV.	Phthisis pulmon. chronica	12,2	8,4	7,0	4,812,500	Rechter Oberlappen infiltrirt, wahrschein- lich Caverne daselbst.
20	Johann Str., 38 J., Arb.	3. V.	Phthisis pulmon. chronica	13,0			4,850,000	Magerer Mann. Link. Oberlappen infiltrirt, wahrscheinlich Caverne.
21	Heinrich H., 23 J., Arb.	10. IV. 1. V.	Diabetes mellitus Phthisis pulmon.	12,0	8,12	7,0	5,307,142	Anämische Geräusche über der Pulmon.
22	Franz K., 36 J., Arb.	8. V.	Cirrhosis hepatis.	11,0	8,42	7,6		Milz stark vergrößert. Nephritis.
23	S. Wittwe.	5. V.	Arthritis deformans	10,2				Haut und Schleimhaut blass, Muskeln und Knochen atrophisch. Starke Deformirung der Gelenke.
24	Anna H., 81 J.	2. V.	Mitralinsuffi- cienz Alters- schwäche	10,4	8,26	7,14		Arteriosclerose, ziemlich starke Blässe und Abmagerung. Herz Rel. D. vergr. Syst. Geräusche an der Spitze.
25	Luiſe K., 12 J.	4. V.	Arthritis deformans	9,2			3,989,600	Herzaction unregelmässig, Herztöne dumpf. Rel. D. 4 : 7. Schwaches Nonnensausen.
26	Luiſe L., 72 J.	10. V.	Paranoia	11,2	8,12	7,14		Herz normal.

Die ersten Bestimmungen betreffen Individuen von normalem Ernährungszustand und Allgemeinbefinden. Sie ergeben als Mittel die Zahl 14,08%, welche mit den bisher von anderen Untersuchern gefundenen Zahlen gut übereinstimmt.

In dem Fall 6 war nach einer auswärts vorgenommenen Aderlasskur starke Anämie eingetreten, welche sich in bedeutender Herabsetzung der Hämoglobinmenge, weniger in Abnahme der Blutkörperchenzahl äussert, wie dies nach Blutverlusten ja auch sonst vielfach beobachtet worden ist. Die fortschreitende Besserung drückt sich in entsprechender Zunahme deutlich aus.

Die blass aussehenden Kranken mit Gonorrhoe zeigen dagegen keine oder nur unbedeutende Herabsetzung des Hämoglobingehalts, während Syphilis als starke Allgemeinerkrankung des Körpers dazu führt. Es ist bei den Tripperkranken die Blässe also wohl nicht auf eine Alteration der Blutzusammensetzung, sondern auf eine mangelhafte Füllung der Hautgefäße zurückzuführen, während bei Hinzutritt von anderweitigen, erschöpfenden Krankheiten, wie Cystitis und Pyelitis im Fall 16, auch der Farbstoffgehalt des Blutes verringert wird.

Deutliche Abnahme fand sich bei Phthisikern infolge langdauernder Eiterungen, ferner bei Arthritis deformans, Altersschwäche, Lebercirrhose etc., Erkrankungen, welche mit mangelhafter Ernährung des Körpers einherzugehen pflegen.

Im Vergleich zu dem v. Fleischl'schen Hämometer und Gowers' Hämoglobinometer gab das Colorimeter höhere Werthe des Hämoglobins bei anämischen Individuen und wir müssen diese als die genaueren ansehen, da bei meiner Modification der sonst als exact erwiesenen Methode wohl durch Anwendung zu kleiner Blutmengen, durch mangelhafte Ausspülung der Capillar-Pipette ein zu niedriger, aber kaum ein zu hoher Werth erhalten werden kann, und die auf dieselbe Weise erhaltenen Werthe bei normalen Individuen mit den genaueren in der Litteratur vorliegenden Hämoglobinbestimmungen übereinstimmen.

Seitdem habe ich noch vielfach den Hämoglobingehalt bei Fällen von Anämie mit dem Apparat meines Vaters be-

stimmt und wende ihn zu diesem Zwecke im Krankenhause ausschliesslich an. Stand mir einmal keine Kohlenoxydhämoglobinlösung zu Gebote, so würde Blut eines normalen Individuums verdünnt in einer 0,2 procentigen Hämoglobinlösung, indem der Hämoglobingehalt zu 14% angenommen wurde und mit CO gesättigt, damit das Blut des betreffenden Falls verglichen und so für klinische Zwecke hinreichend genaue und gewiss sicherere Resultate erhalten, als mit den gewöhnlich verwendeten Apparaten! Die Methode erfordert auch auf diese Weise kaum mehr Zeit als die anderen klinischen Methoden. Ich möchte sie deshalb Klinikern für Blutuntersuchungen sehr empfehlen.