verschiedenen Methoden gewonnen sind. Davy's Methode ist dieselbe, welche 60 Jahre später von Gréhan^t noch einmal erfunden wurde, nämlich die Mischung von Wasserstoffgas mit der Lungenluft. Diese Methode, welche sich durch Einfachheit auszeichnet, hat gewiss in den Händen ihres Erfinders, eines der grössten Experimentatoren aller Zeiten, nicht unrichtige Resultate ergeben¹⁾, und ich betrachte es als ein Zeichen für die Zuverlässigkeit der sehr viel verwickelteren Pflüger-Kochs'schen Methode, dass sie ähnliche Resultate wie die Davy'sche ergeben hat, mit welchen nun auch die Jacobson'schen bei weitem am besten übereinstimmen.

(Aus dem physiologischen Institut zu Königsberg i. Pr.)

Untersuchungen über den Hämoglobingehalt des Blutes bei vollständiger Inanition.

Nach Versuchen von Dr. S. Groll²⁾ mitgetheilt

von

L. Hermann.

Die bequeme Bestimmung des Hämoglobingehaltes im Blute, welche das von E. v. Fleischl angegebene Hämomometer gestattet, veranlasste mich, Herrn Groll die Bearbeitung der bisher nicht genügend gelösten Aufgabe vorzuschlagen, die Veränderungen des Hämoglobingehaltes während des Hungerns festzustellen; ich beabsichtigte hierbei zugleich über die Brauchbarkeit des Fleischl'schen Apparates ein eigenes Urtheil zu gewinnen, und will gleich hier aussprechen, dass mich derselbe sehr befriedigt hat.

1) Es ist sehr genussreich, diese Versuche im Original nachzulesen; s. Humphry Davy's Untersuchungen über das oxydirte Stickgas und das Athmen desselben. Bd. 2, S. 70—82. Lemgo 1814. Vgl. auch die Zusätze des deutschen Herausgebers a. a. O. S. 122—132.

2) Näheres in dessen gleichnamiger Dissertation, Königsberg 1887.

Alle bisherigen Untersuchungen über Veränderungen des Hämoglobingehaltes durch nutritive Einflüsse begnügten sich damit, den Procentgehalt des Gesamtblutes an Hämoglobin nach irgend einer Methode festzustellen. So gefundene Veränderungen können aber sehr wohl auf blossen Concentrationsänderungen des Blutes beruhen, und dies liegt um so näher, da kein Blutbestandtheil variabler ist, als der Wassergehalt. Offenbar können nur solche Untersuchungen zu weiter gehenden Schlüssen berechtigen, in welchen weniger der Hämoglobingehalt des Blutes, als das Verhältniss des Hämoglobins zu der Gesamtmenge der festen Bestandtheile des Blutes bestimmt wird. Dies war die Aufgabe, welche Herr Groll für den Hungerzustand zu lösen versuchte.

Den Versuchsthieren wurden in mehrtägigen Intervallen einige Gramm Blut meist aus Arterien entnommen, ein winziger Theil zur hämometrischen Untersuchung, und der Rest zur Bestimmung des bei 110° getrockneten festen Rückstands benutzt. Nennt man p den Procentgehalt an festen Bestandtheilen, h den gefundenen Theilstrich des Häometers, so stellt der Werth

$$q = \frac{h}{p},$$

welchen wir als Farbstoffquotient bezeichnen, ein Maass für das gesuchte Verhältniss dar, aus welchem sich das wirkliche Verhältniss zwischen Hämoglobin und Gesamtrückstand leicht ergibt, wenn man weiss, welcher Hämoglobingehalt einem Theilstrich der Fleischl'schen Scala entspricht. Dies letztere haben wir nicht selbstständig festgestellt, da es für unsere Aufgabe zunächst nicht wesentlich erschien¹⁾.

Folgende Tabelle giebt die Versuche wieder. Das Hungern begann unmittelbar nach Entziehung der Blutprobe, welche für den 1. Hungertag figurirt. Die Thiere erhielten auch kein Wasser.

1) Nimmt man den Hämoglobingehalt normalen menschlichen Blutes zu 15% an, so bedeutet der Theilstrich h des Häometers $15 \cdot h/100\%$ Hämoglobin, wenn Fleischl's Theilstrich 100 wirklich normalem Menschenblut entspricht. Multiplicirt man also die Farbstoffquotienten mit $15/100$, so erhält man das Verhältniss der Hämoglobinmenge zu den festen Bestandtheilen im Ganzen. Für $q = 5$ würden also 75 Th. Hämoglobin auf 100 Th. feste Bestandtheile, d. h. auf 25 Th. andere feste Bestandtheile sich ergeben. — Diese Berechnung gilt nicht für Versuch 16.

Nr.	Thier	Hungertag	Gefäß, aus dem das Blut entnommen war	Gewicht des Blutes gr	Rückstand gr	Procentgehalt an festen Bestandth.	Skalentheil am Härometer	Farbstoffquotient
1	Kaninchen	1.	Carotis	5,955	1,016	17,060	80	4,689
		5.	Cruralis	6,699	1,196	17,853	85	4,761
		8.	"	6,968	1,199	16,991	90	5,797
2	Kaninchen	1.	Cruralis	6,158	1,056	17,148	85	4,956
		5.	Carotis	8,552	1,515	17,715	90	5,080
		8.	"	6,290	1,048	16,661	98	5,882
3	Kaninchen	1.	Cruralis	5,541	0,983	17,740	92	5,186
		5.	Carotis	5,658	0,993	17,550	95	5,415
4	Kaninchen	1.	Carotis	10,522	1,824	17,335	94	5,422
		5.	Cruralis	7,327	1,306	17,823	100	5,610
5	Kaninchen	1.	Cruralis	4,786	1,880	19,211	102	5,309
		5.	Carotis	7,723	1,393	18,034	98	5,434
		8.	"	7,309	1,209	16,556	(68) ¹⁾	(4,107)
6	Kaninchen	1.	Cruralis	4,563	0,816	17,882	86	4,809
		5.	"	2,885	0,499	17,296	88	5,087
		11.	Carotis	3,587	0,620	17,284	89	5,149
		14.	"	3,286	0,531	16,159	89	5,507
		16.	"	3,283	0,533	16,235	90	5,543
7	Katze	1.	Cruralis	4,783	0,807	16,872	88	5,215
		5.	"	6,258	1,130	18,056	(82) ²⁾	(4,541)
		10.	Carotis	5,866	1,093	18,632	97	5,207
		13.	"	5,293	0,977	18,458	97	5,255
		18.	"	4,519	0,734	16,242	55	3,386
8	Katze	1.	Carotis	4,074	0,762	18,703	85	4,544
		5.	Cruralis	4,086	0,813	19,897	92	4,628
		11. ³⁾	"	2,722	0,564	20,720	85	(4,102)
9	Katze	1.	Cruralis	5,585	1,034	18,513	90	4,861
		5.	Carotis	4,331	0,817	18,864	93	4,930
		7.	Cruralis	5,166	0,971	18,864	94	5,001
10	Katze	1.	Cruralis	3,441	0,533	16,070	65	4,044
		5.	"	4,925	0,802	16,284	71	4,360
		10.	Carotis	3,806	0,581	15,265	71	4,651
11	Katze	1.	Cruralis	3,848	0,661	17,179	75	4,366
		4.	Carotis	5,104	0,910	17,829	79	4,431

1) Das Blut schien abnorm, setzte chylöses Serum ab.

2) Das Blut zu dieser hämometrischen Bestimmung war durch einen Nadelstich entnommen und anscheinend nicht rein.

3) Das Thier zeigte unmittelbar nachher bei der Section doppelseitige Pleuritis.

Nr.	Thier	Hungertag	Gefäß, aus dem das Blut entnommen war	Gewicht des Blutes gr	Rückstand gr	Procentgehalt an festen Bestandth.	Skalentheil am Härometer	Farbstoffquotient
12	Katze	1.	Cruralis	3,664	0,685	18,695	87	4,653
		5.	„	3,366	0,640	19,013	94	4,943
		10.	Carotis	4,007	0,786	19,326	97	5,019
		17.	„	2,587	0,528	20,409	105	5,140
		22.	„	2,906	0,575	19,771	102	5,159
13	Katze	1.	Cruralis	4,303	0,713	16,569	68	4,104
		5.	„	2,668	0,470	17,609	68	3,861
		10.	Carotis	1,880	0,332	17,659	68	3,856
		16.	„	3,086	0,573	18,750	72	3,840
		19.	„	4,985	0,918	18,415	71	3,833
14	Katze	1.	Cruralis	3,356	0,647	19,278	93	4,824
		5.	„	3,729	0,712	19,093	96	5,028
		10.	Carotis	2,974	0,550	18,499	99	5,293
15	Katze	1.	Cruralis	4,260	0,686	16,013	70	4,347
		10.	„	3,040	0,595	19,572	91	4,649
		18.	Carotis	2,915	0,558	19,142	98	5,119
		20.	„	3,529	0,947	18,333	98	5,349
16	Hund	1.	Cruralis	5,331	1,240	23,241	*66	*2,839
		„	Vena crur.	4,790	1,072	22,379	*62	*2,591
		5.	Cruralis	9,420	2,200	23,338	*68	*2,913
		„	Vena crur.	3,827	0,905	23,647	*65	*2,749
		14.	Axillaris	4,310	1,021	23,689	*69	*2,954
		„	Vena axill.	3,772	0,909	24,366	*71	*2,913
		21.	Axillaris	4,168	1,025	24,542	*73	*2,968
		„	Vena axill.	4,092	1,031	25,197	*80	*3,174
		25.	Carotis	3,299	0,534	16,186	*37	*2,286
		„	Vena jugul.	4,637	0,743	16,023	*38	*2,375
		39.	Carotis	6,073	1,227	20,204	*54	*2,672
		„	Vena jugul.	4,101	0,838	20,492	*54	*2,635
	Frisst wieder vom 21. Tage ab							
	Hungert wieder vom 39. Tage ab	46.	Carotis	4,109	0,909	22,141	*73	*3,297

Die mit * bezeichneten Zahlen sind nicht mit denjenigen der übrigen Versuche, sondern nur unter einander vergleichbar. Für den Hund reichte nämlich die Scala des Häometers nicht aus, und es musste daher ein kleineres Röhrchen für die Abmessung des Blutquantums construirt werden.

Die Versuche ergaben mit wenigen Ausnahmen, dass der Farbstoffquotient während des Hungerns zunimmt. Ausnahmslos zeigen dies die Versuche 1, 2, 3, 4, 6, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16. In Versuch 7 blieb der Quotient annähernd constant, in 13 nahm er sogar ab. Die Versuche 5, 7 und 8 deuten an, dass er bei langem Hungern schliesslich stark abnehmen kann, doch waren die Verhältnisse in den Versuchen 5 und 8 am Schlusse anscheinend nicht mehr normal.

Das angeführte Resultat der grossen Mehrzahl der Versuche besagt also, dass während des Hungerns das Verhältniss des Hämoglobins zu den übrigen festen Blutbestandtheilen sich zu Gunsten des ersteren ändert. Da die Blutmenge im Ganzen bekanntlich abnimmt, ausserdem in vielen Fällen der Gesamtgehalt an festen Bestandtheilen sich vermindert (im Anfang scheint stets eine Zunahme stattzufinden, wahrscheinlich wegen des Dürstens; in einigen Versuchen war die Eindickung des Blutes eine fortschreitende), so kann man das Ergebniss auch so ausdrücken, dass das Hämoglobin beim Hungern weniger rasch aufgezehrt wird, als andere feste Bestandtheile. Der Umstand, dass der functionell unentbehrlichste Blutbestandtheil am längsten Stand hält, erinnert an die bekannte Erfahrung, dass auch von den Organen die unentbehrlichsten, wie das Centralnervensystem, am wenigsten angegriffen werden. Es wäre zu wünschen, dass auch das Verhältniss anderer Blutbestandtheile zu der Gesamtmenge durch analoge Versuche festgestellt würde; vielleicht sind auch andere Bestandtheile der Blutkörperchen der Inanition gegenüber resistenter als diejenigen des Plasma.

Bei dem Hunde in Versuch 16 wurde jedesmal eine arterielle und eine venöse Blutentziehung gemacht; obwohl der arterielle und der venöse Farbstoffquotient etwas verschieden ausfielen, liess sich doch an beiden die Zunahme während des Hungerns deutlich constatiren. Als der Hund, nach 21 tägigem Hungern dem Tode nahe, wieder gefüttert wurde, nahm der stark gestiegene Quotient rapide sehr bedeutend ab, um dann ganz allmählich wieder ein wenig zu steigen. Dies würde besagen, dass neue Nahrungszufuhr andere Blutbestandtheile rascher ergänzt, als das Hämoglobin. Als nach 18 tägiger Fütterung von Neuem das Thier

7 Tage gehungert hatte, war der Quotient wieder sehr bedeutend gestiegen.

Eine Wiederholung und Fortführung der Versuche erscheint namentlich an Hunden wünschenswerth, an denen Herr Groll, der seine Arbeit abschliessen musste, keine weiteren Versuche angestellt hat.

(Aus dem Institut für Pharmakologie und physiologische Chemie zu Rostock.)

Ueber den Schwefel der Eiweissstoffe.

Von

Dr. Albert Krüger, Assistent.

Während die Chemiker der vierziger Jahre sich sehr eifrig mit Untersuchungen über den Schwefel der Eiweissstoffe beschäftigten, haben uns die letzten Jahrzehnte fast gar nicht in der Kenntniss der Bindungsweise dieses für das Eiweiss so charakteristischen Elementes gefördert. Diese Vernachlässigung des Schwefels geht so weit, dass ein gut Theil dessen, was damals als Wahrheit erkannt wurde, heute wieder in Vergessenheit gerathen ist. Ist doch die Annahme, dass in einem Eiweissmolecul nur ein Atom Schwefel enthalten sei, heute ziemlich allgemein verbreitet, was u. A. daraus hervorgeht, dass die Eiweissformeln fast immer auf 1 Atom Schwefel bezogen werden, obwohl Fleitmann¹⁾ schon im Jahre 1847 nachwies, dass der Schwefel in mindestens zwei Formen vorhanden sei. Dies mag es rechtfertigen, wenn ich die Ergebnisse der damaligen Forschung hier kurz berühre.

Alle hierher gehörigen Untersuchungen aus jener Zeit gehen von ein und derselben Reaction aus, nämlich der Abspaltung von Schwefelwasserstoff aus dem Eiweiss durch Kalilauge. Mulder

1) Ann. der Chemie u. Pharm. Bd. 61, S. 121; 1847.