

Aufnahme, und indem es seinen zum Theil langjährigen Helfern dankt, hofft es auch für die Zukunft auf ihre hilfreiche Unterstützung. Es bietet seinen Lesern die Zusage, die Fahne nicht zu verlassen, unter der es seine früheren Feldzüge siegreich geführt hat, und es bittet sie um ihre weitere Theilnahme.

II.

Die Temperatur der Schädelhöhle im normalen und pathologischen Zustande.

Von Dr. E. Mendel, Arzt in Pankow bei Berlin.

Als ich vor längerer Zeit daranging, bei Gehirnkranken vergleichende Messungen zwischen der Körpertemperatur, die im Rectum oder in der Achselhöhle bestimmt wurde, einer- und der Temperatur des äusseren Gehörgangs andererseits anzustellen, Messungen, die bei den Cautelen, die comparative Temperatormessungen überhaupt erheischen, und die in diesen Fällen noch speciell wegen der besonderen Schwierigkeiten, die derartige Kranke der Untersuchung entgegensemzen, verdoppelt werden müssen, noch lange Zeit der Fortsetzung bedürfen werden, ehe sie entscheidende Resultate geben dürften¹⁾), musste ich mir vorerst die Frage vorlegen, ob es über-

¹⁾ Ich erwähne in dieser Beziehung hier nur in Kürze, dass nach meinen Untersuchungen die Temperatur des äusseren Gehörgangs unter normalen Verhältnissen $0,2^{\circ}$ niedriger ist, als die der Achselhöhle, dass sich nur selten diese Differenz auf $0,3$ hebt, und nicht häufig $0,1^{\circ}$ beträgt. Grössere Differenzen habe ich unter normalen Verhältnissen trotz einer grossen Reihe von Untersuchungen, wenn nur die nötigen Cautelen in Bezug auf Ohrenschmalz, entsprechend tiefes Einsenken der Thermometer in den äusseren Gehörgang u. s. w. beachtet wurden, nicht beobachtet. Dagegen fand ich u. a. bei zwei Kindern, die an Meningitis tubercul. litten, und bei denen die Section neben dieser hochgradige Anämie des Gehirns, allgemeines Oedem desselben und Hydrocephalus ventriculorum nachwies, Temperaturdifferenzen bis zu 1° . In dem einen Fall bestand eine Differenz zwischen beiden Gehörgängen: während die Achselhöhlen 12 Stunden vor dem Tode beiderseits $39,8$ C.

haupt nach dem augenblicklichen Stande unserer Kenntnisse über das thermische Verhalten der Organe im normalen und pathologischen Zustande wahrscheinlich sei, dass die Temperatur des Gehirns thermometrisch nachweisbare Veränderungen in ihrem Verhältniss zur allgemeinen Körpertemperatur erlitte, wenn irgend ein pathologischer Prozess die Functionen desselben alterte.

Diese Frage schien um so mehr gerechtfertigt, als bis in die neueste Zeit hin die Angaben sich darin widersprechen, ob selbst bei den hochgradigen Nutritionsstörungen, die ein Entzündungsprozess in einem Organ setzt, die Temperatur dieses Organs eine nennenswerthe Steigerung erfährt, wie man es ja a priori als selbstverständlich betrachten müsste.

Während Valentin, Gierse, Becquerel und Breschet¹⁾, Zimmermann²⁾, John Simon, Weber³⁾, neuerdings Laudie⁴⁾ eine selbständige Wärmeentwickelung in Entzündungsbeeren behaupten, fand Billroth⁵⁾ unter 48 Vergleichsmessungen die Temperatur der Wunde resp. des entzündeten Theils nur 2 Mal höher, als die des Rectum, und Jacobson und Bernhardt⁶⁾ fanden die entzündete Pleura kälter, als die gesunde.

zeigten, war die Temperatur im rechtsseitigen Gehörgang 38,8, links 39,5, 8 Stunden vor dem Tode war die Temperatur der Achselhöhle beiderseits 38,7, Gehörgang rechts 38,0, links 38,5. In dem anderen Fall war die Temperatur im Beginn der Krankheit mehrfach gemessen und die Differenz zwischen Gehörgang und Achselhöhle beiderseits 0,2°. In dem zweiten Stadium der Krankheit (allgemeine klonische Krämpfe) betrug die Differenz 0,8 (Achsel 41,8, Gehörgang 41,0, auf beiden Seiten gleich), eine Differenz, die bei mehrfachen Messungen sich nur unwesentlich änderte. Bei den Gehirnkrankheiten, die vorwiegend krankhafte psychische Symptome zeigten, habe ich zwar so beträchtliche Differenzen nie gefunden, dagegen mehrfach das Gleichsein der Temperatur in Achsel und Ohr, in einzelnen Fällen das Ueberragen der letzteren gegen die ersten um 0,1°, in anderen das Heruntersinken derselben um 0,4° gegen die der Achselhöhle. Diese Differenzen wurden durch langes Liegenlassen der Thermometer ($\frac{1}{2}$ Stunde und länger) und mehrfache wiederholte Messungen bei demselben Individuum ausser Zweifel gesetzt.

¹⁾ Virchow, Pathologie. Bd. I. § 60.

²⁾ Deutsche Klinik. 1862. 41—44.

³⁾ Deutsche Klinik. 1864. 43, 44.

⁴⁾ Centralblatt 1869. 19. S. 291.

⁵⁾ Archiv für klinische Chirurgie 1865. VI. S. 381.

⁶⁾ Centralblatt 1869. 19. S. 290.

Lässt es sich nun aber nachweisen, dass das Gehirn in seiner Temperatur Veränderungen gegen die Körpertemperatur bei pathologischen Prozessen in demselben erleidet, so würde unzweifelhaft die Temperatur des äusseren Gehörgangs bei dem innigen Zusammenhang, in dem die Venen desselben mit denen der Schädelhöhle (u. a. verbinden die Emissaria mastoidea die Venae occipitales und auriculares mit dem absteigenden Theil des Sinus transversus) stehen, und den zahlreichen Anastomosen der Arterien gerade in jener Körpergegend, einen Anhaltspunkt für die Temperatur der Organe der Schädelhöhle bieten, und wäre dann ein um so werthvollereres Zeichen, als gerade bei dem Gehirn uns sonst jede directe physikalische Untersuchungsmethode im Stich lässt.

Ich glaubte, dass ein Beitrag zur Lösung jener Frage sich vielleicht auf experimentellem Wege durch Versuche an Thieren würde geben lassen, die durch Einwirkung jener Gifte, die wir als die Gehirnfunctionen vorzugsweise alterirende kennen, in eine acute Gehirnkrankheit, wenn ich mich so ausdrücken darf, versetzt werden sind.

Ich experimentirte zu diesem Behufe mit Chloroform, Chloral, Morphin und Alkohol und bestimmte gleichzeitig die Temperatur des Rectum, der Schädelhöhle und in einer Reihe von Versuchen auch die subcutane Temperatur. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen mitzutheilen, ist der Zweck der folgenden Zeilen.

Vorerst sei mir jedoch gestattet, einige Worte über die Art und Weise der Ausführung der betreffenden Experimente zu sagen. Die Experimente wurden an Hunden, Kaninchen und einer Katze angestellt und erreichen im Ganzen die Zahl von gegen funfzig.

Die Thiere wurden festgebunden, und die Körpertemperatur durch thermometrische Messung der Rectumtemperatur in der Weise festgestellt, dass das Thermometer bis zu einem gewissen Punkte in das Rectum eingeführt, und während der ganzen Dauer des Versuchs in dieser Lage von einem eigens dazu bestimmten Assistenten fixirt wurde. Bei Hunden fanden wir dieselben Schwankungen, wie sie andere Untersuchungen bereits gelehrt haben ¹⁾: 37,8—39,3.

Die Thermometer blieben so lange liegen, bis sie mehrere

¹⁾ Billroth (Archiv für klinische Chirurgie VI. S. 378) fand als Minimum 38,0, als Maximum 39,4; Prevost und Dumas 37,4; Despretz 39,48.

Minuten constante Zahlen zeigten, meist 20—30 Minuten, und erst dann wurde die Temperatur notirt.

Auch bei Hunden sinkt jedoch beim rubigen Liegen, doch nicht so stark, wie bei Kaninchen, die Temperatur. Scheinnesson¹⁾ fand ein Sinken bei einer mittelgrossen Hündin um 1,6 in 2 Stunden und 10 Minuten, ich fand in einem Falle ein Sinken von 0,55° in 40 Minuten, in anderen Fällen beträchtlich weniger.

Bei Kaninchen sind diese Schwankungen viel bedeutender, und wie schon Kussmaul und Tenner und nach ihnen alle Untersucher, die sich mit solchen Experimenten beschäftigt, constatirt haben, pflegen die Differenzen Grade zu betragen. Kussmaul und Tenner fanden bei einer Zimmertemperatur von 11° in 1 Stunde eine Abkühlung von 2°, Schiff von 3,6° in 1 Stunde 25 Minuten, 7,5° in 3 Std. 55 Min., 10,9 in 5 Std. 25 Min., Schroeder²⁾ bei einer Zimmertemperatur von 10° in 1 Std. von 2°, ich beobachtete u. a. bei einer Zimmertemperatur von 15° und unverletztem Thiere ein Sinken von 1,4° binnen 30 Min.

In einer Anzahl von Fällen wurde gleichzeitig die subcutane Temperatur bestimmt, indem an dem oberen Theil des Rückens durch eine kleine Hautöffnung das Thermometer eingeführt und gegen die hinteren Enden der Rippen fixirt von einem Assistenten festgehalten wurde. Die geringste Verschiebung rief hier bedeutende Schwankungen hervor, und so erklärt es sich, dass nur ein kleiner Theil der so angestellten Messungen für den vorliegenden Zweck gebraucht werden konnte³⁾.

Nachdem die Thermometer eine gewisse Constanz erlangt, wurden die betreffenden Thiere mit einem Kronentrepan trepanirt. Die dadurch herbeigeführte Oeffnung des Schädels war etwa von der Grösse eines Silbergroschens, und wurde dieselbe meist an den Scheitelbeinen in einiger Entfernung von der Sutura sagittalis gemacht, nur in einzelnen Fällen trat eine beträchtlichere Blutung hierbei auf. Darauf wurde mit einem feinen Skalpellstiel die Dura vom Knochen losgelöst. Bei Hunden gelang dies meist sehr leicht, bei Kaninchen war es zuweilen nicht ohne Verletzung der Hirnsub-

¹⁾ Archiv der Heilkunde 1869. X. S. 43.

²⁾ Dieses Archiv Bd. XXXV. S. 272.

³⁾ Das Missliche dieser Untersuchungen, besonders bei Kaninchen, betont mit Recht Scheinnesson l. c. p. 53 u. f.

stanz selbst möglich. In die so geschaffene Höhle wurde nun ein Thermometer mit sehr dünner Kugel eingeführt, von einem Assisten-ten während der Dauer des Versuchs fixirt gehalten, die Hautwunde genäht, und durch Charpie und Watteverband der Abkühlung nach aussen hin vorgebeugt. Grössere Thiere, besonders Hunde, zeigten nach der Operation durchaus keine paralytischen Erscheinungen, und wurden im Laufe der nächstfolgenden Tage, selbst Wochen zu wiederholten Versuchen benutzt. Ein solcher Hund, der über 14 Tage nach der Operation ohne irgend welche krankhaften Symptome noch lebte und häufig wiederholter Einführung der Thermometer ausgesetzt worden war, starb erst in Folge einer zu experimentellen Zwecken vorgenommenen Alkoholvergiftung; kleinere Thiere, besonders Kaninchen, gingen bald zu Grunde, meist aber wohl in Folge der vorgenommenen Vergiftung.

Die Section ergab in den meisten Fällen keine Läsion des Gehirns, an der Stelle aber, wo das Thermometer gelegen, zuweilen kleinere Blutcoagula zwischen Dura und Knochen, in einzelnen Fällen necrotische Prozesse an der betreffenden Stelle des Knochens, und in jenem Fall, in dem das Thier erst 14 Tage nach der Operation starb, neugebildete bandartige Brücken zwischen Dura und Knochen.

Die Zimmertemperatur, in der die Versuche vorgenommen wurden, schwankte zwischen 12 und 15°. Die Thermometer, die zu den Versuchen gebraucht wurden, waren aus der Geisler'schen Fabrik, zum Theil Zehntel-, zum Theil Fünftelgrade zeigend, letztere aber mit so grossen Distanzen, dass sich selbst Zwanzigstel wohl daran feststellen liessen. An Empfindlichkeit liessen sie nichts zu wünschen übrig.

Schliesslich erübrig't es mir noch, Herrn Collegen Hadlich, der mir bei einem grossen Theil dieser Experimente zur Seite stand, auch an dieser Stelle meinen Dank zu sagen.

I. Normale Temperatur der Schädelhöhle.

Dass die Baucheingeweide etwas wärmer, als das Hirn sind, ist durch verschiedene Untersuchungen festgestellt worden¹⁾.

Fick²⁾ fand in einer Reihe von Untersuchungen an Hunden, die er trepanirte, und denen er nach zerschnittener Dura das Ther-

¹⁾ Ludwig, Physiologie des Menschen. 1861. II. S. 723.

²⁾ Müller's Archiv. 1853. S. 411.

mometer direct in das Hirn stiess, das Hirn $\frac{1}{4} - \frac{1}{2}^{\circ}$ R. kälter, als das Rectum, in einem Fall, in dem die Hirnverletzung heftige Krämpfe hervorrief, war bei einer Temperatur des Rectum von $26\frac{2}{3}^{\circ}$ das Hirn $25\frac{3}{4}^{\circ}$ R.

Die Abkühlung des rechten Herzens durch den Zufluss aus der oberen Hohlvene, wie sie Jacobson und Bernhardt¹⁾ daraus schliessen, dass sie das rechte Herz stets $0,12 - 0,42^{\circ}$ C. kälter fanden, als das linke, gibt auch dafür einen Anhaltspunkt.

Meine nach der oben auseinandergesetzten Methode angestellten Temperaturmessungen ergaben Folgendes:

1) Bei Kaninchen

Rectum	Schädelhöhle	Differenz
38,2	37,4	0,8
39,0	38,3	0,7
38,5	37,8	0,7
38,3	37,3	1,0

u. s. w.

also die Schädelhöhle $0,7 - 1^{\circ}$ kälter, als das Rectum.

2) Bei Hunden

Rectum	Schädelhöhle	Differenz
37,8	37,4	0,4
38,0	37,3	0,7
38,4	37,9	0,5
38,5	38,0	0,5

u. s. w.

also die Schädelhöhle um $0,4 - 0,7^{\circ}$ kälter, als das Rectum.

Diese Angaben betreffen nur Thiere, die eben operirt waren. Waren die Thiere bereits ein oder mehrere Tage vorher operirt, und wurden dann wiederholten Messungen unterzogen, so änderten sich diese Verhältnisse. Z. B. bei Hunden.

Rectum	Schädelhöhle	Differenz	
40,2	39,4	0,8	2 Tage vorher operirt.
39,5	39,3	0,2	Derselbe Hund nach 8 Tagen.
39,0	39,0	0	1 Tag vorher operirt.
39,7	39,5	0,2	2 Tage vorher operirt

u. s. w.

Meist zeigte sich die Temperatur in diesen Fällen relativ zur Rectumtemperatur um wenige Zehntel gesteigert — vielleicht als Ausdruck der durch lokalen Reiz gesetzten Hyperämie und Entzündung.

¹⁾ Centralblatt. 1868. No. 41.

Die angegebenen Zahlen zeigen die maximalen Steigungen des Thermometers beim Beginn der Versuche. Wie schon oben angeführt, sank die Temperatur sowohl bei Hunden, wie bei Kaninchen beim fortgesetzten ruhigen Liegen. Dieses Sinken war jedoch ein gleichmässiges im Rectum und in der Schädelhöhle, und, wo es beobachtet werden konnte, auch unter der Haut. Da diese Thatsache von Bedeutung für den Werth der folgenden Versuche erscheint, führe ich hier aus vielen Beobachtungen zwei ausführlicher an, um den Gang der Temperaturen beim ruhigen Liegen der Thiere an den untersuchten Stellen zu constatiren.

1. Ein Kaninchen, eben operirt.

Thermometer zeigten, nachdem sie 20 Minuten gelegen:

	im Rectum	unter der Haut	in der Schädelhöhle
	39,0	38,4	38,3
nach 23 Minuten	38,9	38,4	38,2
- 25	38,8	38,2	38,0
- 28	38,6	37,9	37,9
- 30	38,5	37,8	37,8
- 35	38,3	37,6	37,6
- 40	38,05	37,4	37,3
- 45	37,8	37,25	37,05
- 50	37,6	37,05	36,85
Sie waren also im Verlauf von 30 Minuten gesunken	1,4	1,35	1,45

2. Ein Hund, eben operirt.

Thermometer zeigten nach 25 Minuten:

	im Rectum	unter der Haut	im Schädel
	37,8	37,4	37,4
nach 30 Minuten	37,75	37,4	37,4
- 35	37,65	37,3	37,25
- 40	37,6	37,3	37,2
- 45	37,4	37,2	37,1
- 50	37,4	37,2	37,1
- 55	37,4	37,1	37,0
- 60	37,3	36,9	37,0
- 65	37,25	36,9	36,9

Sie waren also binnen 40 Minuten gesunken 0,55 0,5 0,5

Die Differenzen im Sinken sind so unbedeutend, dass man wohl ein „gleichmässiges Sinken“ annehmen darf. In beiden eben angeführten Fällen wurden nach diesem gleichmässigen Fallen Morphiumeinspritzungen gemacht, und wir werden weiter unten zeigen,

wie sich damit diese Uebereinstimmung im Falle der Thermometer änderte.

II. Einwirkung des Chloroforms auf die Temperatur der Schädelhöhle.

Duméril und Demarquay¹⁾ fanden zuerst die Herabsetzung der Körpertemperatur bei Chloroformeinwirkung bei Thieren. Diese Temperaturherabsetzung betrug bei einem Hunde bis $4\frac{1}{5}^{\circ}$ in 1 Std. und 40 Min. Zu demselben Resultate gelangt Bouisson²⁾, der nicht, wie jene, im Rectum, sondern meist direct im Herzen oder in den Arterien und Venen die Temperatur bestimmte, ebenso die Société d'émulation zu Paris. Im Wesentlichen übereinstimmend damit sind die Beobachtungen von Sulzynski³⁾. Auch beim Menschen hat man dieses Sinken der Temperatur in der Chloroform-narcose beobachtet (Scheinnesson l. c. S. 38.)

Scheinnesson hat diese temperaturherabsetzende Wirkung des Chloroform durch eingehende Untersuchungen neuerdings ebenfalls bestätigt. Dabei hat er ein Experiment von Bernard, das für unsere Versuche von besonderem Interesse erscheint, erneuter Prüfung unterworfen. Bernard⁴⁾ fand, dass wenn man einem Thiere den Halssympathicus einer Seite durchschneidet, und es dann chloroformirt, die Temperatur des Ohrs auf der entsprechenden Seite sinkt, und auf der entgegengesetzten Seite steigt. Callen-fels fand dies nicht constant, de Ruiter nahm bei Hunden in mehreren Fällen auf beiden Seiten Abkühlung wahr.

Scheinnesson⁵⁾ bestätigt die Angabe von Bernard, stimmt jedoch in der Erklärung des Phänomens, das dieser gleichstellt der electricischen Reizung des Kopfendes des durchschnittenen Halssympathicus, nicht mit ihm überein, indem er die höhere Temperatur des Ohrs der nicht verletzten Seite auf Rechnung der lähmenden Einwirkung des Chloroforms auf den Tonus der arteriellen Auriculargefässen setzt und an unverletzten Thieren Erweiterung und Füllung der Gefässen und Erhöhung der Temperatur beider Ohren beobachtet hat, die

¹⁾ Arch. générales de médecine. IVme S. T. XVI. 1848.

²⁾ cf. Scheinnesson l. c. p. 37.

³⁾ Virchow und Hirsch, Jahresbericht 1868. I. S. 446.

⁴⁾ Gaz. méd. de Paris. 1854. p. 3 u. 17.

⁵⁾ l. c. p. 227.

bei Thieren, an denen der eine Halssympathicus durchschnitten, an der verletzten Seite nicht zur Geltung kommen konnte, und demnach an diesem Ohr die Temperatur der Körpertemperatur folgt. d. h. sinkt. Ich denke weiter unten auf diese Erklärung nochmals zurückzukommen und führe hier jetzt meine Beobachtungen in Bezug auf die Einwirkung des Chloroforms auf die Schädeltemperatur an.

1. Ein Kaninchen, 40 Minuten lang nach gemachter Trepanation mit eingelagten Thermometern, die gleichmässiges Fallen von 38,0 (Rectum) und 37,1 (Schädel) (Differenz 0,9) auf

	Rectum	Schädel	Differenz
	36,5	35,6	0,9
gezeigt, wird chloroformirt			
nach 3 Minuten	35,9	35,0	0,9
- 6 -	35,7	34,6	1,1
- 9 -	35,6	34,2	1,4 vollständiger Sopor.
- 12 -	35,5	34,0	1,5
- 15 -	35,4	34,1	1,3

erwacht nach einigen Minuten, liegt bewegungslos da; nach 24 Stunden Bewegung in Vorder- und Hinterpfoten, kann sich aber nicht aufrichten.

	Rectum	Schädel	Differenz
Temperatur	36,1	35,1	1,0.

2. Ein Kaninchen, dessen Rectumtemperatur in $\frac{3}{4}$ Stunden beim rubigen Liegen von 39,25 auf 37,9 herabgegangen, wird erst chloroformirt, dann trepanirt.

	Rectum	Schädel	Differenz
15 Minuten nach Beginn der ab und zu ausgesetzten Narcose	37,1	36,2	0,9
in tiefster Narcose nach 25 Min.	36,7	36,0	1,7
- 39 -	36,0	34,0	2,0

worauf der Tod erfolgt.

3. Ein Hund.

	Rectum	Schädel	Differenz
chloroformirt,	39,1	38,1	1,0
nach 3 Min.	39,1	37,8	1,4
- 6 -	39,0	37,5	1,5 Narcose.
- 8 -	38,8	37,4	1,3
wacht auf nach 5 Min., bewegt sich;			
nach 15 Min.	39,1	37,6	1,5
wird von Neuem chloroformirt			
nach 7 Min.	39,0	37,3	1,7
- 15 -	38,7	36,7	2,0
2 Tage darauf zeigte der ganz muntere Hund:			
	40,2	39,4	0,8

4. Derselbe Hund wird nach 8 Tagen von Neuem chloroformirt.

	Rectum	Schädel	Differenz
Vor Beginn derselben . . .	39,0	39,0	0
gleich nach Beginn derselben	39,2	39,2	0
nach 3 Min.	39,2	38,8	0,4
Narcose - 7 -	39,0	38,7	0,3
- 11 -	39,0	38,7	0,3
Der Hund wacht auf, wird von Neuem chloroformirt,			
nach 8 Min.	38,9	38,5	0,4
- 10 -	39,0	38,2	0,8
- 13 -	39,0	37,9	1,1
Tod in tiefer Narcose.			

5. Ein Hund, der 48 Stunden vorher trepanirt war und 24 Stunden nach

der Operation	Rectum	Schädel	Differenz
	40,1	39,4	0,7
zeigte, hatte jetzt . . .	38,6	37,9	0,7
chloroformirt, nach 5 Min.	38,1	37,2	0,9
- 9 -	37,9	36,8	1,1
Narcose - 11 -	37,9	36,7	1,2
Chloroformirung } 15 -	37,65	36,4	1,25
wird }	25 -	37,4	1,4
fortgesetzt }	30 -	35,8	1,5

Ich habe aus einer grösseren Reihe von Experimenten die vorstehenden Beispiele ausgewählt, weil in ihnen eine vollständige Narcose gelang. Häufig genug lässt sich, und ganz besonders bei Hunden, eine Narcose überall nicht erreichen. In diesen Fällen konnten wir aber keine irgendwie nennenswerthen Differenzen in dem Fallen der verschiedenen Thermometer constatiren, und daraus lässt sich zugleich der etwanige Einwurf widerlegen, dass das bei der Einathmung dem im Schädel befindlichen Thermometer nähere Chloroform etwa direct auf das Thermometer abkühlende Wirkung hervorriefe, weil sonst bei allen unter denselben Cautelen angestellten Versuchen dieselbe Wirkung in gleicher Weise hätte hervortreten müssen, wenn auch die Wirkung des Chloroform auf das Sensorium ausblieb. Die Versuche bestätigten im Allgemeinen die Angaben:

1) dass das Chloroform die Körpertemperatur herabsetzt, wenn dies auch meist allerdings bei Kaninchen viel ausgeprägter ist, als bei Hunden, besonders grösseren Kalibers.

2) dass im Anfang der Narcose zuweilen eine Temperatursteigerung eintritt (siehe oben Versuch 4 um $0,2^{\circ}$, in einem anderen Versuche, ebenfalls bei einem Hunde, bei dem aber keine vollstän-

dige Narcose zu erzielen war, sogar um $0,3^{\circ}$). Ich stimme aber nach meinen Beobachtungen, die eine grosse Unruhe der Thiere gerade in diesen Fällen zeigten, Scheinnesson¹⁾ gegen Bouisson und Demarquay bei, dass diese Steigerung nicht auf Rechnung des Chloroform, sondern auf die der heftigen Bewegung der Thiere in Folge der ersten unangenehmen Einwirkung des Chloroform zu setzen ist. Näher übrigens hier noch auf die beiden Fragen sub 1 und 2 einzugehen, liegt meiner Aufgabe fern. Ausserdem ergeben aber die vergleichenden Temperaturmessungen im Rectum und in der Schädelhöhle, dass

3) das Chloroform die Schädeltemperatur nicht bloss absolut, sondern auch relativ zur Rectumtemperatur herabsetzt, so dass die ursprünglichen und bei dem durch das ruhige Liegen der Thiere verursachten Fallen der Temperaturen sich nicht wesentlich verändernden Differenzen zwischen beiden Temperaturen dadurch grösser wurden, dass die Schädeltemperatur in höherem Maasse fiel, als die Rectumtemperatur.

So sehen wir in Versuch 1 die Differenz von $0,9$ auf $1,5$, in Versuch 2 von $0,9$ auf $2,0$, in Versuch 3 von $1,0$ auf $1,5$ und schliesslich auf $2,0$, in Versuch 4 von 0 auf $1,1$, in Versuch 5 von $0,7$ auf $1,5$ steigen. Da wo der Tod nicht im Versuch erfolgte, verringerten sich diese Differenzen wieder, und wir sehen z. B. in Versuch 1 nach 24 Std. die Differenz wieder auf $1,0^{\circ}$ zurückkehren, in Versuch 3 war nach 48 Std. die Differenz sogar geringer ($0,8^{\circ}$) als vor der Chloroformirung ($1,0$).

Es liess sich jedoch nicht nachweisen, dass die tiefste Narcose mit der grössten Temperaturdifferenz zusammenfiel, in einer Anzahl von Fällen trat dieselbe später ein, obwohl immer, wo die Chloroformirung überhaupt gelang, sich bald nach der Einwirkung derselben ein stärkeres Fallen am Schädelthermometer, als an dem des Rectum bemerkten liess.

Starb das Thier in der Narcose, so war in der Regel mit dem Tode die grösste Temperaturdifferenz verbunden.

Schliesslich erwähne ich noch, dass

4) in den Fällen, in denen das Chloroform, längere Zeit den Thieren vorgehalten, ohne Einwirkung auf das Sensorium derselben blieb und, wie oben bemerkt, auch eine grössere Abkühlung der

¹⁾ l. c. p. 47.

Schädeltemperatur gegen die des Rectum nicht beobachtet wurde, das Sinken der Rectumtemperatur entweder gar nicht oder nur in höchst unbedeutendem Maasse zu Stande kam, eine Beobachtung, die vielleicht nicht ohne Bedeutung für die Erklärung des Sinkens der Körpertemperatur in der Chloroformnarcose überhaupt ist, da man dieses Sinken sehr wohl auch erst als secundäre Folge der Einwirkung des Chloroforms auf das Centralnervensystem betrachten könnte.

III. Einwirkung des Chlorals auf die Temperatur der Schädelhöhle.

Ueber den Einfluss des Chlorals, das sich mit Recht schnell unter den Hypnoticis einen hervorragenden Platz erworben hat, auf die Körpertemperatur existiren meines Wissens genauere Beobachtungen noch nicht. Demarquay¹⁾ fand bei Chloralanwendung bei Menschen ein Sinken der Körpertemperatur um einige Zehntelgrade im Anfang, dieselbe erreichte aber sehr bald wieder die erste Höhe.

Von meinen eigenen Versuchen, die in derselben Weise, wie beim Chloroform angestellt wurden, nur dass das Chloral subcutan injicirt wurde, führe ich folgende an:

1. Eine Katze.

	Rectum	Schädel	Differenz
Temperatur	39,3	39,0	0,3
2½ Grm. Chloral injicirt,			
nach 5 Min.	38,95	39,0	-0,05
- 10 -	38,9	38,7	0,2
- 13 -	38,85	38,5	0,35
- 17 -	38,85	38,3	0,55
- 20 -	38,75	38,05	0,7 tiefer Schlaf. Cornea empfindungslos. Pupillen sehr weit.
- 25 -	38,6	37,8	0,8
- 30 -	38,2	37,5	0,7
- 35 -	38,1	37,3	0,8
- 40 -	38,0	37,2	0,8
		Tod.	

2. Ein Kaninchen.

Rectum	Schädel	Differenz
39,2	39,05	0,15

¹⁾ Gaz. des hôpitaux. 1869. 113. p. 1.

1 Grm. Chloral injicirt,

	Rectum	Schädel	Differenz
nach 5 Min.	39,3	38,6	0,7
schläft sehr fest,	- 10 -	39,2	0,6
	- 20 -	39,1	0,5

erwacht wieder, bewegt sich.

3. Ein Kaninchen.

1 Grm. Chloral,	37,9	37,4	0,5
	nach 10 Min.	37,9	37,2
schläft sehr fest,	- 15 -	37,9	37,2
	- 25 -	37,9	37,1
	- 30 -	38,0	37,25
	- 35 -	38,0	37,4
	- 45 -	37,8	37,4

erwacht, bewegt sich heftig.

Was nun zuerst die allgemeine Körpertemperatur betrifft, so liess sich eine Einwirkung des Chlorals auf dieselbe in der Weise, wie sie fast constant in der Chloroformnarcose der Thiere eintritt, nicht nachweisen. Nur in dem ersten Fall folgt ein rasches Sinken der Körpertemperatur bald nach der Chloraleinspritzung, das weitere Fallen des Thermometers lässt sich aber sehr wohl aus der ruhigen Lage der Thiere allein erklären. Bei den Kaninchen schien die Einspritzung eher den entgegengesetzten Erfolg, wie die Chloroform-inhalation zu haben, denn es blieb sogar das Fallen des Thermometers aus, das sonst allein schon bei gestreckter Lage der Thiere eintritt. In anderen Versuchen, die ich nicht specieller anführe, trat zwar ein Fallen der Körpertemperatur ein, doch nicht in dem Grade, dass man es nicht auf jene Lage allein beziehen könnte; und nur in einer Beobachtung sank die Temperatur in einem Zeitraume von 45 Min., der von der Einspritzung bis zum Tode des Thieres verfloss, von 36,8 auf 33,8.

Wenn ich demnach die Entscheidung in Betreff des Einflusses des Chlorals auf die Körpertemperatur hier vorerst dahingestellt seïn lasse, so ergibt sich dagegen aus den angeführten Beobachtungen deutlich, dass die Differenz zwischen Rectum- und Schädeltemperatur, in ähnlicher Weise sich markirte, wie in der Chloroform-narcose. Auch hier fiel die Schädeltemperatur in höherem Grade, als die Körpertemperatur, und zwar stiegen die ursprünglichen Differenzen von 0,3, 0,15 und 0,5 auf resp. 0,8, 0,7

und 0,8, Differenzen, die sich dann, wenn der Chloralschlaf nicht unmittelbar in den Tod überging, wieder auszugleichen pflegten. Zu bemerken dürfte endlich noch sein, dass bei der Katze zuerst eine relative Steigerung der Schädeltemperatur für kurze Zeit sich einstellte.

Ich habe bei ähnlichen Chloralversuchen ohne Verletzung des Schädels gleichzeitig Rectum- und Ohrtemperatur bestimmt, constante Resultate jedoch hier nicht erhalten; in dem einen Fall fiel die Temperatur des Ohrs ziemlich gleichmässig mit der Rectumtemperatur, in dem anderen beträchtlich schneller, so dass, während diese in den ersten 11 Min. nach der Chloralinjection eine Veränderung nicht zeigte, die Ohrtemperatur um $0,65^{\circ}$ gefallen war. In keinem Falle jedoch war die Ohrtemperatur absolut oder relativ höher, als die Rectumtemperatur, was ich im Gegensatz zu der Beobachtung von Scheinnesson bei Chloroformnarcose hier besonders anführe¹⁾.

Im Uebrigen sind aber überhaupt die Schwankungen der Temperatur des Kaninchenohres so bedeutend, dass sie sich zu comparativen Temperaturmessungen wenig eignen.

IV. Einwirkung des Morphium auf die Temperatur der Schädelhöhle.

Ueber die Einwirkung des Morphium auf die Körpertemperatur liegen nur vereinzelte Untersuchungen vor. Temperaturerniedrigung durch Morphium beobachtete übrigens beim Menschen bereits 1824 Deguise, Dupuy und Leuret. Gscheidlen²⁾ schliesst aus seinen Versuchen an Thieren, dass das essigaure Morphium im Anfang die Temperatur des Körpers erhöht, in toxischen Dosen dieselbe aber sofort herabsetzt.

Von meinen Versuchen zur vergleichenden Bestimmung der Temperatur des Rectums und der Schädelhöhle bei Morphiumvergiftungen, führe ich folgende an:

1. Ein Hund, der 2 Tage vorher trepanirt war, zeigt festgebunden im Rectum i. d. Schädelhöhle Differenz
Temperatur 40,2 39,4 0,8

¹⁾ I. c. p. 233.

²⁾ Würzburger physiologische Untersuchungen. 1868. III. S. 66.

Es werden 0,04 Grm. Morphium injicirt,

	im Rectum	i. d. Schädelhöhle	Differenz
nach 12 Min.	39,8	38,4	1,4 fester Schlaf, schnarchendes Athmen.
- 17 -	39,5	38,3	1,2
- 27 -	39,5	38,3	1,2
- 37 -	38,8	38,0	0,8
- 42 -	38,8	37,9	0,9

Der Hund wacht auf, erhebt den Kopf,

50 Minuten später	38,2	37,5	0,7.
-------------------	------	------	------

2. Ein Kaninchen.

	Rectum	Schädelhöhle	Differenz
	38,7	38,5	0,2

0,04 Grm. Morphium injicirt,

nach 5 Min.	38,55	38,2	0,35
- 10 -	38,35	37,6	0,75
- 15 -	38,2	37,4	0,8
- 20 -	38,0	36,9	1,1

Das Thier, das sehr fest geschlafen, wacht wieder auf, und nach ferneren 20 Minuten, während deren das Thier wach ruhig gelegen

37,15	36,7	0,45
-------	------	------

Im Allgemeinen zeigten diese und andere hier nicht speciell aufgeführte Versuche, dass bei starker Einwirkung des Morphium die Temperatur des Körpers erniedrigt wird. Wie nun aber in den angeführten Versuchen die Differenzen zwischen Schädel- und Rectumtemperatur sich von 0,8 auf 1,4 und von 0,2 auf 1,1 erhöhten, und später mit dem Vorübergehen der Morphiumwirkung die ersten Verhältnisse sich annähernd wieder herstellten, so fanden wir in anderen Experimenten die Differenzen von 0,35 auf 0,8, von 0,7 auf 1,3, von 0,35 auf 0,7 zeitweise mit der Morphiumwirkung sich steigern. Auch für das Morphium gilt also der Satz, dass die Temperatur der Schädelhöhle durch dasselbe zu rascherem Sinken veranlasst wird, als die Körpertemperatur.

Nicht unerwähnt darf ich es hier übrigens lassen, dass sich ein ähnliches Ergebniss bei der Betrachtung eines der oben citirten Fick'schen Experimente herausstellt. Einem Hunde, dessen Hirntemperatur (Thermometer, wie oben bemerkt, direct in das Hirn gestossen) 32° R., dessen Rectumtemperatur $32\frac{1}{2}^{\circ}$ R. betrug, wurde wegen grosser Unruhe Opium in die Vene injicirt, und nach 10 Min. war die Hirntemperatur nur noch 31,5, nach 20 Min. $31\frac{1}{2}^{\circ}$, schliess-

lich 31°. Auch hier fand also ein rasches Sinken der Hirntemperatur nach Opiuminjection statt. Die Art der Mittheilung der Versuche, die ja auch einen anderen Zweck hatten, gestattet jedoch nicht, einen Vergleich mit der Rectumtemperatur anzustellen, wenn allerdings auch als Endtemperaturen im Hirn 31,0 im Rectum 31,5 angegeben sind, woraus sich der Schluss ziehen lassen dürfte, dass in diesem Fall die Hirntemperatur 1°, die des Rectum um $\frac{5}{6}$ R. gesunken wäre.

Fassen wir das Ergebniss dieser Untersuchungen zusammen, so ergibt sich als Resultat derselben, dass Chloroform, Chloral und Morphium die Temperatur der Schädelhöhle absolut und relativ zur Körpertemperatur herabsetzen. Es würde nun die Frage sich aufwerfen, welcher Natur ist der Vorgang in der Schädelhöhle, der diese Temperaturerniedrigung hervorruft.

Ehe wir jedoch an den Versuch einer Beantwortung dieser Frage gehen, ist es nothwendig, nachzuweisen, dass die beobachteten Temperaturerniedrigungen auch wirklich Folge des Einflusses jener Giste sind, und nicht etwa Producte von Zufälligkeiten, die neben der medicamentösen Einwirkung einhergingen, oder Effecte der durch die Operation gesetzten localen Veränderungen.

Was zuerst nun die letzteren betrifft, so schienen die Cautelen, wie sie nach der Operation beobachtet und oben ausführlicher beschrieben wurden, geeignet, einer Abkühlung und dadurch einer absoluten oder relativen Temperaturherabsetzung vorzubeugen. Dass dieser Zweck aber auch wirklich erreicht wurde, das beweisen jene Versuche, die oben angeführt, in denen die Thiere bei ruhiger Lage und ohne dass ein medicamentöser Eingriff geschah, mit ihren Thermometern im Rectum, in der Schädelhöhle und unter der Haut beobachtet wurden, und die Differenzen, die sich in dem Sinken derselben ergaben, so unbedeutende waren, dass sie den gewöhnlichen leichten Schwankungen bei allen thermometrischen Messungen vollkommen entsprachen. Dasselbe ergab sich, wenn indifferente Flüssigkeiten z. B. Wasser eingespritzt wurden, so dass also auch der Hautreiz nicht etwa Ursache jener beträchtlichen Differenzen — bei dem Einfluss, den die Reizung centripetaler Nerven auf die Erniedrigung der Körpertemperatur hat und den Heidenhain zum Gegenstand eines Vortrages bei Gelegenheit der letzten Naturforscher-

versammlung machte¹⁾), war auch dieses Moment zu berücksichtigen — sein konnte, dasselbe trat endlich auch in einer grossen Anzahl von Fällen ein, in denen die subcutan applicirten Medicamente sich in ihrer Dosis zu gering oder überhaupt unwirksam auf das Sensorium der Thiere erwiesen. Entscheidend endlich dürfte noch für den Werth jener Temperaturherabsetzungen sein, dass in den unten näher zu beschreibenden Experimenten mit subcutaner Application von Spir. vin. rectfetss., in denen sonst alle Bedingungen den bei den obigen Versuchen auseinandergesetzten vollkommen entsprachen, doch das Thermometer der Schädelhöhle ein relatives, zuweilen sogar ein absolutes Steigen anzeigte. Die Aenderung in dem applicirten Mittel brachte unter sonst gleichen Bedingungen entgegengesetzte Resultate.

Den Einwurf, dass das bei der Chloroformirung am Kopf verdunstende Chloroform hier auch besonders abkühlend auf das betreffende Thermometer wirke, haben wir bereits oben zurückgewiesen. Die Gleichmässigkeit, in der Rectum- und subcutane Temperatur (da, wo letztere genau beobachtet werden konnte) zu einander verharren, machen bei dem abweichenden Verhalten der Schädelhöhlentemperatur für diese specifische Einflüsse in hohem Grade wahrscheinlich. Ist es aber nicht die grössere Abkühlung an der operirten Stelle, ist es nicht der dort eingelegte fremde Körper — die Thermometerkugel —, ist es nicht der durch die Einspritzung verursachte centripetale Reiz, der jene Temperaturdifferenzen erklärt, zeigt endlich die Temperatur an anderen Körperstellen z. B. unter der Haut jene Differenzen nicht, so ist man und besonders in Anbetracht, dass sie gleichzeitig in der Schädelhöhle mit der Wirksamkeit der Gifte eintreten und mit dem Aufhören derselben sich wieder annähernd auszugleichen pflegen, zu der Annahme wohl berechtigt, dass jene Differenzen ein Ausdruck des in der Schädelhöhle künstlich hervorgerufenen pathologischen Vorganges sind, und es würde nun die Frage zu beantworten sein, welcher Natur ist dieser pathologische Vorgang?

Bei der Leichtigkeit, mit der der betreffende Prozess sich wieder ausgleichen und das officirte Organ wieder zur Norm zurückkehren kann, müssen wir von vorn herein tiefergehende Ernährungsstörungen wie z. B. Entzündungen, selbst wenn wir für diese mit

¹⁾ Tageblatt der Innsbrucker Naturforscherversammlung. S. 203.

Jacobson und Bernhardt (vgl. oben) eine temperaturerniedrigende Wirkung anzunehmen geneigt wären, ausschliessen.

Es bleiben uns nach unseren bisherigen physiologischen Erfahrungen zwei Möglichkeiten, locale Temperaturerniedrigungen zu erklären:

1) der verminderte Blutzufuss.

2) der herabgesetzte Stoffwechsel.

War es möglich, bei den Untersuchungen über Wärmeproduction durch gesteigerte Muskelthätigkeit den Einfluss des Blutstroms beim Experimente am Thiere auszuschliessen, so ist dies in unserem Falle nicht möglich, und wir werden beide Momente kaum trennen können, meinen aber, dass die beobachteten Temperaturherabsetzungen das Product beider Ursachen sind.

Was zuerst den verminderten Blutzufuss betrifft, so lässt sich derselbe, da wir von mechanischen Hindernissen, wie Compression oder Thrombose aus leicht ersichtlichen Gründen in unseren Versuchen absehen können, nur auf dem Wege der Erfahrungen über das vasomotorische Nervensystem erklären. Wir würden also zu der Annahme gedrängt, dass Chloroform, Chloral, Morphium spezifisch reizend auf das vasomotorische Nervensystem der Schädelhöhle wirken. An und für sich hat ja die specifische Reizung oder Lähmung bestimmter Nerven durch bestimmte Mittel nichts Auffallendes, da wir ja diese Thatsache von einer Anzahl anderer Mittel z. B. dem Atropin, der Calabarbohne kennen.

Bernard nimmt nach den Resultaten seiner oben erwähnten Experimente an, dass der durchschnittene Halssympathicus durch das Chloroform in einen ähnlichen Reizungszustand versetzt werde, wie bei der electrischen Reizung desselben. Scheinnesson hat allerdings eine andere Erklärung für das betreffende Phänomen versucht, und es ist nicht zu leugnen, dass es bei den augenfälligen Lähmungserscheinungen, die jene Vergiftungen darbieten, schwer fällt, an einen Reizungszustand zu denken. Scheinnesson¹⁾ selbst konnte aber direct einen solchen Lähmungszustand des vasmotorischen Nervensystems nicht beobachten, er glaubte aber, denselben auf indirectem Wege wahrscheinlich gemacht zu haben. Andererseits aber sehen wir in der That, während das ganze Centralsystem gelähmt erscheint z. B. im Chloralschlaf, wie all-

¹⁾ I. c. p. 237 u. f.

seitig hervorgehoben wurde und auch von mir nach Beobachtungen am Menschen und an Thieren bestätigt werden kann, Reizungsscheinungen in den verengten Pupillen, wir sehen z. B. in der tiefen Opiumnarcose hochgradige Verlangsamung der Respiration (ich sah in einem Falle beim Menschen 4 Respirationen in einer Minute) und der Herzthätigkeit, Erscheinungen, die man sehr wohl als Folge eines Reizzustandes des Hemmungsnervensystems erklären kann. (Auch Gscheidlen (l. c.) constatirt für das essigsaure Morphium die zuerst reizende Einwirkung auf die nervösen Apparate, die den Kreislauf beeinflussen). Für das Chloroform allerdings stellte Scheinnesson¹⁾ ähnliche Erscheinungen als das Resultat der direct auf den im Herzen befindlichen muskulomotorischen Apparat stattfindenden Einwirkung hin. Es dürfte aber auch nicht zu vergessen sein, dass die Sectionsbefunde nach Vergiftungen mit obigen Substanzen sehr wenig einer vorangegangenen Lähmung des vasomotorischen Nervensystems entsprechen, da dieselben bei Menschen und Thieren — in meinen Fällen konnte ich es regelmässig constatiren — fast constant eine hochgradige Anämie des Gehirns und seiner Hämme constatiren²⁾.

Diese Erwägungen zusammen mit den gefundenen Temperaturerniedrigungen in der Schädelhöhle machen einen durch jene Substanzen gesetzten Reizungszustand des vasomotorischen Nervensystems wahrscheinlich.

Allerdings lässt sich die Temperaturherabsetzung auch aus der darniederliegenden Thätigkeit des Gehirns erklären.

Dass die erhöhte physiologische Thätigkeit eines Organs eine lokale Temperatursteigerung hervorruft, ist, wenn wir von den Becquerel'schen Untersuchungen absehen, zuerst durch Helmholtz³⁾ am Froschmuskel nachgewiesen worden, der bei der Zusammenziehung desselben im Mittel eine Steigerung von 0,16° C. beobachtete und dabei den Einfluss von Circulation und Blutwärme ausschloss. Nach ihm haben sich eine Anzahl anderer Forscher⁴⁾ mit derselben Frage beschäftigt, und übereinstimmend die Wärme-

¹⁾ l. c. p. 247.

²⁾ cf. Casper, Gerichtliche Medicin. 1864. II. S. 651 u. f. C. O. Weber, Chirurg. Erfahrungen. Berlin 1859.

³⁾ Müller's Archiv 1848. S. 144.

⁴⁾ cf. Literatur bei Ziemssen, Electricität in der Medicin. 1866. S. 27 u. f.

entwicklung durch Muskelcontraction bei Menschen und Thieren nachgewiesen. Ziemssen fand in einem seiner Versuche¹⁾ eine Steigerung der Temperatur im Vorderarm bei electrischer Reizung um $4,4^{\circ}\text{C}$. Schroeder²⁾ fand bei einer Kreissenden eine Steigerung der Temperatur des Uterus im Mittel um $0,093^{\circ}$ und betrachtet dies als eine durch blosses Functioniren bedingte Temperaturerhöhung des Organs. Es dürfte aber kaum zweifelhaft erscheinen, dass ebenso, wie der gesteigerte Stoffwechsel in einem Organ, dessen Thätigkeit über die Norm erhöht ist, Temperaturerhöhung hervorruft, ebenso die unter die Norm herabgesetzte Thätigkeit dieselbe erniedrigen muss. Auch hierfür liegen ja übrigens beim Menschen eine Anzahl von Beobachtungen an gelähmten Gliedern vor³⁾, wobei allerdings nicht ausser Acht zu lassen, dass hier der Einfluss der Circulation nicht ausgeschlossen ist, ein Einfluss, der sich in jenen Beobachtungen besonders markirt, wo im Anfang von Hemiplegien eine Erhöhung der Temperatur, die sich durch gleichzeitige Lähmung der vasomotorischen Nerven erklärt, auftritt⁴⁾.

Jedes der beiden angeführten Momente, sowohl die Reizung des vasomotorischen Nervensystems als der im Gehirn darniederliegende Stoffwechsel, könnten also eine Erklärung für die beobachtete Temperaturniedrigung abgeben.

Wenn nun aber, wie beim Chloroform und Morphin behauptet wird, die Herabsetzung der Körpertemperatur Folge des darniederliegenden Stoffwechsels ist, so muss, um die schneller eintretende und intensivere Herabsetzung der Temperatur der Schädelhöhle zu erklären, angenommen werden, dass entweder hier der Stoffwechsel in stärkerem Maasse beeinträchtigt ist, als im übrigen Körper, oder dass in der Reizung des speciellen Gebietes der vasomotorischen Nerven der Schädelhöhle ein neues Moment dazu kommt, um die Temperatur zu erniedrigen, oder dass beide Momente zusammenwirken. Diese Alternativen zu entscheiden, dazu fehlen uns bis jetzt positive Anhaltspunkte.

Für die Praxis erscheinen jene Versuche übrigens nicht ohne

¹⁾ I. c. S. 34.

²⁾ Dieses Archiv Bd. XXXV. S. 265.

³⁾ Landois und Mosler (Klin. Wochenschrift 1868. S. 45) fanden die Wärme der Hand bei Gesunden $36,5^{\circ}$, bei progressiver Muskelatrophie $35,4^{\circ}$ und $35,8^{\circ}$.

⁴⁾ cf. Folet, Gaz. hebdomad. 1868. 12 u. 14.

Interesse, weil aus ihnen unzweifelhaft hervorgeht, dass jene Mittel nicht im Stande sind, wie man früher allgemein anzunehmen geneigt war, Congestivzustände im Gehirn hervorzurufen, dass es im Gegentheil durchaus nicht irrationell ist, auch bei entzündlichen Prozessen in der Schädelhöhle z. B. bei Meningitis, wie man es ja auch in neuer Zeit gethan hat, Opium zu verabreichen. Ebenso dürfte vielleicht die temperaturherabsetzende Wirkung des Opium einen Anhaltspunkt zur Erklärung des günstigen Einflusses dieses Mittels bei Heilung jener Fälle von Gehirnkrankheit bieten, die man nach dem psychischen Symptomencomplex als Melancholie zu bezeichnen pflegt.

V. Einwirkung des Alkohol auf die Temperatur der Schädelhöhle.

Der Einfluss des Alkohol auf die Körpertemperatur ist in den letzten Jahren häufig Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen und Experimente gewesen. Es erschienen diese Untersuchungen auch für die practische Medicin von um so grösserem Interesse, als in England die Todd'sche Methode, fieberhafte Krankheiten mit öfter wiederholten kleinen Dosen Alkohol zu behandeln, mehr und mehr beliebt wurde und sich auch in Frankreich durch Legras, Gingeaot u. A. Bahn brach. Es liegt der Aufgabe dieser Arbeit fern, hier weitläufig auf die reichhaltige Literatur über diesen Gegenstand einzugehen; als allgemeines übereinstimmendes Ergebniss derselben, wie es durch Sidney Ringer und Walter Richards¹⁾ durch Versuche an Menschen und Thieren, durch Tscheschischin²⁾ und Sulzynski³⁾ und neuerdings noch durch Bouvier⁴⁾ und Ruge⁵⁾ durch Experimente an Thieren festgestellt wurde, ist eine Abnahme der Körpertemperatur durch Alkoholvergiftung constatirt. Aus den Untersuchungen von Tscheschischin will ich nur hier anführen, dass derselbe bei Kaninchen, während die Körpertemperatur sank, ein verhältnissmässiges Steigen der Ohrtemperatur beobachtete, und dass die wahrnehmbare Ueberfüllung der

¹⁾ Virchow, Hirsch Jahresbericht. 1867. I. S. 314.

²⁾ Reichert und du Bois Archiv. 1866. S. 161.

³⁾ Virchow, Hirsch Jahresbericht. 1868. I. S. 446.

⁴⁾ Pflüger's Archiv. 1869. II. 370.

⁵⁾ Dieses Archiv Bd. XLIX.

Gefässe sich auf den Kopf beschränkte. Nachdem dann die erste Periode der Vergiftung eine Stunde gedauert, folgte die zweite: Ohren, Zunge, Mundhöhle wurden blässer, die Ohren erkalteten, die allgemeine Körpertemperatur stieg¹⁾.

Die Experimente, die ich unternahm, wurden ganz in der oben beschriebenen Weise in Bezug auf Messung, Trepanation u. s. w. ausgeführt; der Alkohol selbst wurde entweder als Kornschnaps mittelst Schlundsonde in den Magen gebracht oder als Spiritus vini rectificatissimus unter die Haut mit der Pravaz'schen Spritze injicirt. In einer Anzahl von Fällen, besonders bei Hunden, trat eine vollständige sinnlose Betrunkenheit ein, und mit dem Erwachen aus derselben die ganze Reihe jener Erscheinungen, wie wir sie beim Menschen in diesen Fällen zu beobachten gewohnt sind.

Experiments.

1. Ein Hund, der 8 Tage vorher operirt, in der Zwischenzeit gut gefressen hatte, keine Paralysen zeigte

	Rectum	Schädel	Differenz (Schädel)
8 Uhr 30 Min.	39,5	39,3	-0,2

unter gleichmässigem Fallen der Thermometer, und nachdem ihm um 9 Uhr einige Löffel Kornschnaps mittelst Schlundsonde beigebracht.

9 Uhr	6 Min.	39,0	38,8	-0,2
	15 -	38,7	38,8	+0,1 Hund schnarcht, fest schlafend.
	18 -	38,6	38,8	+0,2 Kopf fällt, wenn Unterstützung weggezogen, schlaff zurück.
	23 -	38,4	38,6	+0,2
	30 -	38,2	38,5	+0,3
	38 -	38,1	38,4	+0,3 Resp. 21, P.132, schläft fest.
	51 -	38,1	38,4	+0,3

Hund schlägt die Augen ein wenig auf, schlägt aber gleich wieder ein, von Zeit zu Zeit dann winselnd.

10 Uhr	26 Min.	37,4	37,4	± 0
	35 -	37,4	37,4	± 0
nach 12 Stunden		40,9	40,2	-7.

2. Ein Hund, der 5 Tage vorher operirt, und dessen Allgemeinbefinden gut erschien, zeigt festgebunden

	im Rectum	Schädel	Differenz (Schädel)
Temperatur	39,5	39,0	-0,5
Es werden ihm 20 Grm. Spir. vin. rectificss. injicirt,			
nach 18 Min.	39,25	39,0	-0,25
schläft fest, - 23 -	39,25	39,2	-0,05
- 28 -	39,3	39,3	± 0
- 33 -	39,3	39,3	± 0
- 43 -	39,2	39,3	+1

¹⁾ Tscheschischin l. c. p. 163.

3. Ein Hund wird trepanirt, 20 Min. nach Trepanation

	Rectum	subcutane Temperatur	Schädel
	38,5	38,0	38,0

Es werden 2 Löffel Kornschnaps mittelst Schlundsonde beigebracht,

nach 10 Min.	38,15	37,6	37,7
- 13 -	38,1	37,7	37,9
- 15 -	38,1	37,6	38,0
- 20 -	38,1	37,6	38,2
- 30 -	38,1	37,6	38,15
- 40 -	38,05	37,6	38,0
- 45 -	38,0	37,6	38,0
- 50 -	38,0	37,6	37,95
1 Std. 55 -	38,2	37,8	38,0

Hund wird losgemacht, turkelt, sucht sein Lager auf.

4. Ein Kaninchen, 1 Tag vorher operirt, nach 40 Minuten ruhiger Lage

	Rectum	Schädel	Differenz
	37,9	37,2	0,7

12 Pravaz'sche Spritzen Spir. vin. rectifctss. injicirt,

nach 15 Min:	37,85	37,2	0,65
- 25 -	37,8	37,3	0,5
- 40 -	37,7	37,4	0,3 schläft fest.
- 50 -	37,6	37,4	0,2
- 55 -	37,6	37,2	0,4

ist erwacht.

Wir haben bei diesen Versuchen, denen ich noch eine Anzahl anderer, die mehr oder minder ähnlich ausfielen, anreihen könnte, das entgegengesetzte Verhalten der Schädeltemperatur constatirt, wie bei Chloroform, Chloral oder Morphiumvergiftungen.

Wir finden im ersten Versuch die ursprüngliche Differenz zwischen Rectum- und Schädeltemperatur von $0,2^{\circ}\text{C}.$, wo die letztere niedriger war, als erstere, so anwachsen, dass erstere schliesslich unter dem Einfluss der Alkoholvergiftung $0,3^{\circ}\text{C}$. niedriger wurde, als die Schädeltemperatur, Differenzen, die sich allmählich wieder ausgleichen, und 12 Std. später war die Rectumtemperatur sogar $0,7^{\circ}$ höher, als die Schädeltemperatur. In ähnlicher Weise wird die Schädeltemperatur durch die Alkoholvergiftung in den übrigen Versuchen influenziert, und es erscheint nur noch der dritte Versuch einer besonderen Erwähnung werth, weil es in demselben gelang, auch während der ganzen Dauer die subcutane Temperatur zu verfolgen und ihr annähernd gleichmassiges Sinken mit der Rectum-

temperatur zu constatiren. Es dürfte aus diesen Versuchen [also hervorgehen, dass

bei Alkoholvergiftungen die Schädeltemperatur relativ zur Körpertemperatur steigt und zwar oft in solchem Maasse, dass sie die Temperatur des Rectum überragt¹⁾.

Die Betrachtungen, die wir oben zur Beleuchtung der Frage, wie jene relativen Temperaturherabsetzungen zu erklären seien, anstellten, werden auch in diesem Falle maassgebend sein; wenn dort Reizung der vasomotorischen Nerven und Herabsetzung des Stoffwechsels die Temperaturabnahme erklären sollten, so würde hier Lähmung jener Nerven und gesteigerter Stoffwechsel die Temperaturerhöhung bedingen. Uebereinstimmend mit der Annahme einer Lähmung jener Nerven würde der Sectionsbefund bei acuten Alkoholvergiftungen sein, der sich ja durch eine besonders im Hirn und in den Hirnhäuten ausgeprägte Hyperämie charakterisiert²⁾. Ob die Hyperämie allein eine Vermehrung der Wärme in einem inneren Organ hervorrufen kann, das von einem dichten Blutgefäßnetz durchzogen ist, in das ja immer ein Blut von gleicher Wärme einströmt, lasse ich dahingestellt, unstreitig wird aber durch den Reiz, den die ausgedehnten Gefäße auf die Umgebung ausüben, der Stoffwechsel erhöht, wie es sich ja auch in den Folgezuständen solch häufig recidivirender Hyperämien gerade beim Alkohol, in Verdickung der Häute u. s. w., kundgibt. Auf solch einen durch Hyperämie erzeugten lokal erhöhten Stoffwechsel führt auch Schroeder³⁾ die relativen Temperatursteigerungen zurück, die er an den Ohren von Kaninchen gegen die Rectumtemperatur fand, wenn er den Halssympathikus nach der Bernard'schen Angabe durchschnitten hat. Die Ohren, die in zwei verschiedenen Versuchen 0,28

¹⁾ Dass übrigens auch unter anderen Umständen, die bisher nicht näher erforscht sind, die Hirntemperatur höher, als die Rectumtemperatur sein kann, beweist eine Beobachtung von Fick (l. c. S. 415), in der die Hirntemperatur $32\frac{3}{4}$, die Rectumtemperatur $32\frac{1}{2}^{\circ}$ R. angegeben ist.

²⁾ cf. Casper l. c. S. 428. Auch Ruge (l. c.) constatirt die mehr oder minder starke Gefäßfüllung der Dura und Pia mater bei Thieren, wenn er auch die häufige Combination von Alcoholism. chron. und Pachymeningit. haemorrh. leugnet.

³⁾ l. c. S. 272.

resp. 0,8 kälter waren, als das Rectum, überragten nach der Durchschneidung die Rectumtemperatur um 0,25 resp. 0,3.

Ein ähnliches Verhalten fand ich in einem Versuche bei einem Hunde, dem ich am Halse den rechtsseitigen Sympathicus und Vagus (beide verlaufen bekanntlich beim Hunde meist in einem Strang und sind schwer zu trennen) durchschnitten.

Nach $\frac{1}{2}$ stündigem ruhigem Liegen hatte der Hund

im Rectum	im Schädel (Thermometer liegt unter dem
37,5	37,5 rechtsseitigen Scheitelbein)

2 Minuten nach durchschnittenem Vagus u. Sympathicus	37,0	37,5
nach 4 Min.	36,8	37,4
- 6 -	36,8	37,35
- 10 -	36,8	37,1
- 15 -	36,7	37,1
- 20 -	36,5	36,9 Herzschlag u. Respiration hören auf.
- 22 -	36,8	36,7 (postmortale Temperatursteigerung).

Die Uebereinstimmung dieser durch Durchschneidung der Nerven herbeigeführten Lähmung derselben mit jener durch Wirkung des Alkohol supponirten Lähmung liegt in Bezug auf die Erscheinungen an den Thermometern klar, hier wie dort Sinken der Körpertemperatur bei relativem Steigen der Schädeltemperatur.

Doct auch hier werden wir die Frage dahingestellt lassen müssen, ob und in wie weit auch das andere Moment, das eine Temperaturerhöhung local hervorrufen kann, der lokal gesteigerte Stoffwechsel, zur Erzielung jener Temperaturdifferenzen mitwirkt, wenn wir uns nicht in einem Aufbau von Hypothesen verwirren wollen.