X.

Aus der medizinischen Klinik zu Frankfurt a/M. (Direktor: Prof. Dr. Lüthje).

Über Messungen der Hauttemperatur bei Gesunden und Nervenkranken.

Von

Dr. R. Claus-Bad Elster und Dr. A. Bingel,

Oberarzt der Klinik.

Messungen der Hauttemperatur sind zu verschiedenen Zeiten und zu verschiedenen Zwecken unternommen worden. In Deutschland geschah es zunächst aus mehrfachen Gründen: erstens um das Verhältnis der Körperwärme zur Temperatur lokaler Entzündungsherde zu studieren (Wunderlich, Billroth, Weber usw.¹⁾), ferner um die schon im normalen Zustande beobachteten Schwankungen der Hauttemperatur im Gegensatz zu der Temperatur der Achselhöhle (Henkel²⁾, Jacobson³⁾) eventuell für diagnostische Zwecke zu benutzen (Schülein⁴⁾, Wegscheider⁵⁾), und endlich gelegentlich der Erforschung des Wärmehaushaltes, besonders im Fieber (Senator⁶⁾, Cohnheim⁷⁾, Geigel⁸⁾, Strauss⁹⁾). In allen diesen Arbeiten handelt es sich um vergleichende Messungen zwischen der Körperwärme und der Temperatur der Haut. Zwischen korrespondierenden Körperteilen bei einseitigen Erkrankungen, hauptsächlich der Brustorgane, vergleichende Messungen anzustellen, war man indessen in Frankreich bemüht gewesen (Peter, Inbleé-Duval und Landcienne, Vidal) und man war dabei zu dem Resultat gekommen, dass die Haut der erkrankten Seite wärmer sei als die der gesunden (z. B. bei Pleuritis, Pneumonie). Diese Lehre wurde aber durch Lereboullet¹⁰⁾ als nicht immer zutreffend umgestossen; dieser Autor brachte den Nachweis, dass auch schon beim gesunden Menschen Differenzen in der Hauttemperatur symmetrischer Körperstellen vorkommen und dass bei Kranken (z. B. Lungenspitzenkatarrh) selbst die gesunde Seite wärmer sein könne als die kranke. In Deutschland hat man sich erst in neuerer Zeit, veranlasst durch Bier¹¹⁾, mit der vergleichenden Messung der Hauttemperatur entsprechender Körperteile, hauptsächlich gesunder und erkrankter Gelenke befasst (Herz¹²⁾, Sommer¹³⁾, Rothe¹⁴⁾). Ausgiebigere Mes-

sungen der Hauttemperatur symmetrischer Körperstellen gesunder Personen scheinen überhaupt bei uns noch nicht vorgenommen worden zu sein, wenigstens war es uns nicht möglich, in der Literatur Aufschluss hierüber zu gewinnen. Nur bei Rubner¹⁵⁾ fanden wir einige Zahlenreihen, welche bei Hauttemperaturbestimmungen entsprechender Gesichtsstellen gewonnen waren; ebenso bei Oehler¹⁶⁾, welche sinnige Beziehungen der Hauttemperatur zu den Schwankungen der Körpertemperatur feststellte und dabei gezwungen war, an entsprechenden Körperstellen zu messen. Dabei fanden sich relativ geringe Unterschiede in der Temperatur der gemessenen symmetrisch gelegenen Partien. — Man gewinnt überhaupt den Eindruck, als ob von jeher eine genaue Übereinstimmung der Hauttemperatur gleichsinniger Körperstellen angenommen worden sei, anders lassen sich die immer wiederkehrenden Worte „höher oder niedriger als die andere Seite“ nicht deuten. Und doch ist solchen Angaben erst dann Bedeutung beizumessen, wenn grundsätzlich feststeht, dass gleichsinnigen Hautpartien die gleiche Temperatur zukommt. Auch Kunkel¹⁷⁾ geht in seiner ausführlichen, auf zahlreichen exakten Messungen basierenden Arbeit auf diesen Punkt nicht ein, doch möchte man aus seinen sonstigen Darlegungen und Tabellen annehmen, dass er zu gleichen Resultaten — d. h. gleiche Temperatur an gleichen Hautstellen — gekommen ist. Bei Wegscheider⁵⁾, welcher die Achsenhöhlentemperatur mit den Temperaturen beider Füße verglich, fanden wir Differenzen in der Hautwärme der letzteren von ziemlich beträchtlicher Grösse (bis $1,5^{\circ}\text{C.}$), doch können diese Messungen wegen der angewendeten Methode (Einklemmen von Thermometern zwischen den Zehen) nicht als einwandfrei angesehen werden. Zu den oben von uns erwähnten Bedenken, dass schon normalerweise die Temperaturen gleicher Hautstellen von einander abweichen können, ist auch Rothe¹⁴⁾ gekommen, denn er konnte die von Rubner¹⁵⁾, Anrep und Melcop¹⁸⁾ gemachten Angaben über kleine Wärmeunterschiede an korrespondierenden Körperstellen Gesunder wenigstens für Gelenke bestätigen. „Allerdings handelt es sich dabei nur um geringfügige Differenzen (unter $0,5^{\circ}\text{C.}$). Immerhin nimmt er daraus die Lehre, dass man bei Erkrankungen Temperaturunterschieden unter 1°C. im allgemeinen keine Bedeutung zuschreiben darf.“ Dass auch im Fieber der Körper bestrebt ist, an symmetrischen Hautstellen möglichst die gleiche Temperatur zu erhalten, lehren uns die ausführlichen Zahlenreihen Grünenwalds¹⁹⁾, welche allerdings zu einem anderen Zwecke gewonnen sind. Bei annähernd 1000 Einzelmessungen erhoben sich die Differenzen zwischen beiden Seiten selten über $0,5^{\circ}\text{C.}$, und nur 3 mal begegnen wir Unterschieden von 1° , 1 mal von $1,1^{\circ}$, 2 mal von $1,2^{\circ}$ und 1 mal von $1,4^{\circ}\text{C.}$

Wir sehen also, die Frage, bis zu welcher Grenze bei gesunden Menschen Differenzen in der Hauttemperatur genau symmetrischer Stellen vorkommen und wann etwaige Unterschiede als abnorm bezeichnet werden müssen, ist noch nicht genau festgestellt. Dies zu ergründen erschien uns nicht unwichtig, ehe wir, dem Plan unserer Arbeit entsprechend, daran gehen konnten, vergleichende Messungen bei Nervenkranken vorzunehmen und aus den gewonnenen Resultaten etwaige Schlüsse zu ziehen.

Wir haben zu diesem Zweck zunächst bei einer Reihe Gesunder bez. fieberloser Kranker Messungen der Hauttemperaturen vorgenommen. Ehe wir aber auf die hierbei gewonnenen Resultate eingehen, halten wir noch einige Bemerkungen über die Methodik für angezeigt.

Methodik: Dass die thermoelektrische Messung, wie sie mit einigen Abweichungen in der Konstruktion des Instrumentes von Kunkel, Rubner, Kothe etc. angewendet worden ist, die genauesten, d. h. der wirklichen Hauttemperatur am nächsten kommenden Resultate liefert, dürfte keinem Zweifel unterliegen. Aber sie kommt als zu teuer und zu umständlich für die rasche Orientierung, besonders in der Praxis, nicht in Frage. Wir haben deshalb für unsere Zwecke (gleichzeitige, z. T. länger dauernde Temperaturbestimmungen) das von Haak in Jena konstruierte und auch von Oehler¹⁶⁾ benutzte Thermometer angewendet. Dasselbe stellt ein Kontaktquecksilberthermometer dar, dessen Gefäß in horizontaler Ebene mit einem Durchmesser von ca. 3 cm schneckenförmig aufgerollt und zum Schutze gegen Luftströmungen, Feuchtigkeit etc. durch eine kleine Glasglocke geschützt ist. Nur in der Methodik sind wir von derjenigen Oehlers abgewichen. Oehler erwärmte das Gefäß an der eigenen Handfläche bis zu einer Temperatur, die nur um einige Grad niedriger war als die zu messende Hautstelle (meist ca. 30°), „setzte dann das Instrument auf die zu messende Hautpartie auf und führte es hier, ohne die Zirkulationsverhältnisse zu ändern, unter langsamem leichten Gleiten, ungefähr in der Ausdehnung eines kleinen Handtellers, so lange umher, bis der Quecksilberfaden, der im Anfang gewöhnlich sehr rasch anstieg und sich von da ab nur noch um Zehntelgrade erhob, einen fixen Punkt erreicht hatte. Die Messung einer Hautstelle nahm auf diese Weise nur ca. 1 Minute in Anspruch, konnte deshalb in beliebiger Häufigkeit wiederholt werden. Wurde das Thermometer einmal länger aufgesetzt, so kamen höchstens Schwankungen des Quecksilberfadens bis zu 3 Zehntelgraden zur Beobachtung“.

Mit dieser „abgekürzten Methode mit gleitendem Thermometer“ sucht Oehler den Einwänden, die man gegen die länger dauernde thermometrische Messungsweise erhoben hat (eventuelle Abkühlung

der Haut und Beeinträchtigung der Wärmeabgabe derselben) zu begegnen. Dem gegenüber möchte man aber umgekehrt einwenden, dass das Anwärmen des Instrumentes an der eigenen, nicht immer absolut trockenen Hohlhand, das Gleitenlassen des relativ noch kühlen Gefässes auf einer ca. handtellergrossen, zu messenden Hautfläche seinerseits abnorme Bedingungen schafft, und dass man somit auch der Oehlerschen Methode gegenüber gewisse Bedenken haben kann.

Wie schon oben erwähnt, sind wir uns der Nachteile des Quecksilberthermometers und der Unmöglichkeit, sie auszuschalten, wohl bewusst, halten aber doch das Haaksche Thermometer insofern für brauchbar, als es sich mit einer breiten Fläche auflegt und sehr rasch ansteigend einen fixen Punkt erreicht. Wir möchten dies besonders Gärtner gegenüber betonen, dessen Thermometer, wie Versuche zeigten, nicht schneller ansteigt, dafür aber mit seinem schmalen, einschliesslich des schützenden Hartgummischuhes $5\frac{1}{2}$ cm langen Gefässes als Basis und seiner langen Säule sicher unhandlicher ist. Vergleichende Versuche ergaben, dass, wenn das Haaksche und Gärtnersche Thermometer gleichmässig auf 26° C. erwärmt und auf eine Unterlage (Haut) von ca. $34,5^{\circ}$ aufgesetzt wurden, die Quecksilbersäulen gleichmässig anstiegen und nach $1-1\frac{1}{4}$ Minuten den gleichen Punkt erreicht hatten.

Unsere Messung geschah nun folgenderweise: Zunächst wurde die das Quecksilber schützende Glasglocke mit einem schmalen Heftpflasterstreifen, durch dessen Mitte die Säule des Thermometers hindurchgestreckt war, armiert. Dann wurde das Thermometer, nachdem oberflächlich die Hauttemperatur einer der zu prüfenden nahe gelegenen Stellen mit dem aufgelegten Handrücken geschätzt war, in der Nähe der Heizkörper gleichmässig (d. h. auch die Glasglocke) erwärmt, und zwar annähernd auf die zu erwartende und normalerweise für bestimmte Stellen nur innerhalb geringer Grenzen schwankende Temperatur gebracht ($30-33^{\circ}$ C). Hierauf wurde das Instrument dicht neben der vorher genau bezeichneten, zu messenden Stelle vorübergehend aufgesetzt und vorläufig nur mit der Hand (an der Säule) so lange festgehalten, bis nach einigen Sekunden der Ruhepunkt erreicht war.

Nummehr wurde es sofort an der wirklich zu messenden Hautpartie durch den Heftpflasterstreifen in der Weise fixiert, dass das Gefäss zwar überall gleichmässig auf der Haut aufsass, ein Druck auf dieselbe aber nicht ausgeübt wurde. Die nur einige Sekunden währende Einstellung des vorher angewärmten Thermometers an einer der zu prüfenden benachbarten Stelle hielten wir für erforderlich, um Reize von ersterer fern zu halten, und für berechtigt, da Temperatur-

unterschiede an nahe gelegenen Hautabschnitten nur sehr gering sind und nach Kunkel nur äusserst selten $0,6^{\circ}\text{C}$. betragen, eine Beobachtung, die auch wir bei unseren Messungen immer wieder bestätigen konnten. Der Wärmeaustausch, der nach diesen Vorbereitungen und nach Fixierung des Thermometers zwischen Haut und Instrument bis zur Erreichung des fixen Punktes und bis zur Notierung desselben stattfand, muss sich somit auf ein Minimum beschränken. Wir sind deshalb wohl berechtigt, für den Zweck unserer Arbeit die Temperaturbestimmung der Haut mit Hilfe des Quecksilberthermometers als vollkommen genügend und die dabei erhaltenen Werte als genaue anzusehen.

Erwähnt sei noch, dass wir in den meisten Fällen die zu messenden Hautpartien einige Zeit (10—15 Min.) vorher gleichmässig entblössten, um der Haut Zeit zu lassen, sich an die etwas kühlere Temperatur der Zimmerluft zu gewöhnen und den durch das Abziehen der Kleidung und die Entblössung gesetzten Reiz wieder auszugleichen. Die Zimmertemperatur schwankte zwischen $18\text{--}20^{\circ}\text{C}$., nur einige Male betrug sie versuchsweise $20\text{--}24^{\circ}\text{C}$.

Um endlich etwaige rasch oder nicht gleichsinnig erfolgende Schwankungen der Hauttemperatur feststellen zu können, haben wir die Thermometer meist längere Zeit liegen lassen, möchten aber hierbei bemerken, dass wir denselben nur dann besondere Aufmerksamkeit schenken konnten, wenn sie auffällig zutage traten, da selbstredend durch das längere Liegen der Thermometer gewisse abnorme Bedingungen (veränderte Zirkulation, Behandlung der Wärmeabgabe) geschaffen werden können.

Versuche. Bestimmungen von Hauttemperaturen wurden bei 11 (1—11) fieberlosen Kranken und 3 gesunden (11—14) Personen vorgenommen, und zwar bei den meisten an den Extremitäten, da scheinbar an den peripheren Teilen des Körpers eher Differenzen zwischen symmetrischen Stellen vorkommen wie am Stamm, und da wir ja besonders den bei Nervenkranken (Apoplektikern usw.) etwa bestehenden Differenzen nachgehen wollten. Zum Vergleich wurde gelegentlich noch bei 6 Fieberkranken die Hauttemperatur an korrespondierenden Stellen bestimmt. — Notiert wurde die Höhe des Quecksilberfadens, sobald der Ruhepunkt erreicht war, und wenn das Thermometer längere Zeit liegen blieb, in Abständen von 5 zu 5 Minuten. Gleichzeitig wurde meist vor Beginn und nach Schluss einer länger dauernden Messung die Achselhöhlentemperatur festgestellt.

Unsere Resultate geben wir in Tabellen*) wieder. Dabei zeigen

*) Auf Veranlassung des Herrn Herausgebers dieser Zeitschrift geben wir

die oberen, wagrechten Zahlenreihen die Temperatur der rechten, die unteren die der linken entsprechenden Stelle an.

Gr. D. bedeutet die grösste Temperaturdifferenz, welche zwischen beiden gleichsinnigen Partien gefunden wurde.

Z.-T. = Zimmertemperatur.

K.-T. = Körpertemperatur.

U. = Unterschiede zwischen Haut- und Axillartemperatur.

Die Hauttemperatur eines Gliedes hängt hauptsächlich ab von 2 Faktoren, nämlich von der im Muskel, besonders im tätigen Muskel, gebildeten Wärme und ferner von einer durch vasomotorischen Einflüsse bewirkten Veränderung der Durchblutung. Solche vasomotorische Einflüsse können die Gefässe der Haut direkt treffen, oder die Durchblutung des Gliedes kann durch Muskeltätigkeit angeregt sein, ist also eine indirekte Folge der Muskeltätigkeit.

Wir werden bei Änderungen der Hauttemperatur auf diese Dinge noch näher zu sprechen kommen.

Überblicken wir unsere an den 11 fieberlosen Leichtkranken und an den 3 Gesunden durch 364 Einzelmessungen an symmetrischen Stellen gewonnenen Resultate, so finden wir die geringsten Differenzen am Stamme ($0,0-0,4^{\circ}$), die grössten Unterschiede dagegen an den Extremitäten (je 1 mal $0,5$ [Unterschenkel], $0,6$ [Handrücken], $0,8$ [Unterarm], $0,9$ [Oberarm], $1,0$ [Unterschenkel]). Aber im allgemeinen sind doch auch hier die Grenzen eng gesteckt, denn, abgesehen von den wenigen extremen Zahlen, finden wir nur Differenzen von $0,1-0,4^{\circ}$ C.

Wir können deshalb sagen: Die Temperaturen genau symmetrischer Hautstellen weichen im allgemeinen nur sehr wenig von einander ab; es kommen aber doch schon normalerweise, wenn auch selten, Differenzen am Rumpfe bis zu $\frac{1}{2}^{\circ}$ C., an den Extremitäten bis 1° C. vor. Infolge dessen kann man erst dann von einem abnormen Zustand sprechen, wenn der Unterschied am Rumpf mehr als $\frac{1}{2}^{\circ}$ C., an Armen und Beinen mehr als 1° C. beträgt. Scheinbar hat dieser Satz auch für fieberhafte Erkrankungen Geltung; dafür sprechen sowohl die Zahlen Grünenwalds¹⁹⁾ wie die von uns gefundenen Werte.

Des weiteren lehren uns die länger dauernden Messungen, dass ein fortwährender Wechsel der Hauttemperatur — Wegfallen äusserer

unsere Versuchsprotokolle nicht alle wieder, sondern wählen aus der grossen Zahl von Protokollen nur einige wenige Beispiele aus. Wir sind gern bereit, demjenigen, der sich näher für unsere Messungen interessiert, unsere Originalprotokolle zur Verfügung zu stellen. Die Patienten, an denen wir unsere Untersuchungen machten, entstammten zum Teil dem städt. Siechenhaus zu Frankfurt a/M. Dem Leiter dieser Anstalt, Herrn Prof. Knoblauch, sprechen wir unseren ergebenen Dank aus.

Reize vorausgesetzt — nicht stattfindet, sondern dass dieselbe sich relativ konstant erhält. Verändert wird die Hautwärme nur durch den Wechsel der Körperwärme, und zwar so, dass sie letzterer parallel geht (Fall 1, 6) oder durch äussere, die Temperatur der Haut beeinflussende Umstände, z. B. kühle oder warme Zimmertemperatur (Fall 4, 10), oder längeres Blossliegen des zu messenden Körperteils (8, 20). Es finden somit die nach dieser Richtung hin gemachten Beobachtungen Oehlers¹⁶⁾ und Grünenwalds ihre Bestätigung.

Endlich ergaben unsere kontinuierlichen Messungen, dass Steigen oder Fallen der Hauttemperatur auf beiden Seiten vollkommen gleichmässig erfolgt.

Bei einseitiger Arbeit jedoch steigt die Temperatur des arbeitenden Gliedes (Fall 21).

Fall 21. Paul Schmalz, 16 Jahre, geheilte Angina. Z.-T. 22° C.

5 ⁵⁰	5 ⁵⁵	6 ⁰⁰	6 ⁵	
32,8	33,1	33,2	33,4	Gr. D.
33,0	33,2	33,3	33,2	0,2

Das rechte Bein wird im Knie rechtwinklig gebeugt, dann der Unterschenkel gestreckt, dann wieder in Ruhelage gebracht. Diese Übung wird 56 mal wiederholt bis zu starker Müdigkeit innerhalb von 7 Minuten.

6 ²⁰	6 ²⁵	6 ³⁰	6 ³⁵	
34,2	34,4	34,5	34,5	Gr. D.
32,8	32,8	32,8	32,9	1,4°

Durch einseitige Arbeit steigt in diesem Falle also der Temperaturunterschied des arbeitenden Beins gegenüber dem ruhenden auf 1,4°.

Ia u. b. Betrachten wir jetzt zunächst die Resultate unserer Messungen in 6 frischen, d. h. nicht länger als 8 Tage bestehenden Fällen von Apoplexie mit halbseitiger Lähmung, so finden wir in allen Fällen die Temperatur der Haut der gelähmten Glieder erhöht, und zwar dort, wo es sich um eine vollkommene Aufhebung der Motilität handelt, um 1° C. oder mehr — eine nach unseren früheren Ausführungen über das gewöhnliche Maß hinausgehende, also abnorme Differenz. Wie lange die Erhöhung anhält, richtet sich wohl nach der Eigenart des Falles. [Oppenheim²¹⁾], welcher auf vasomótorische Störungen bei Apoplexie aufmerksam macht, sagt, dass die Temperatur des gelähmten Gliedes „im Beginn oft erhöht sei, während sich in den späteren Stadien die Haut an den der Lähmung unterworfenen Extremitäten kühl anfühle und oft cyanotisch verfärbt sei“. So viel geht jedenfalls aus unseren Beobachtungen hervor, dass dort, wo die Lähmung normaler Motilität weicht, auch die Temperaturwerte der Haut sich allmählich auf die normalen Werte einstellen, während da, wo sich keine Besserung oder nur eine geringe aktive Beweglichkeit weiter zeigt,

die Hauttemperatur der betreffenden Gliedmassen aus der ehemals erhöhten in eine eventuell dauernd abnorm niedrige übergeht (Fall 4).

4. Fall. W., Privatus, 64 Jahre, Apopl. cer. Hemipl. dextra.

5. Krankheitstag: Motilität des rechten Arms und rechten Beins vollständig aufgehoben.

	Z.-T.	K.-T.	5 ¹⁷	5 ²⁰	5 ²⁵	5 ³⁰	5 ³⁵	5 ⁴⁰	5 ⁴⁵	5 ⁵⁰	5 ⁵⁵	Gr.
Unterarm (Mitte)	21° C.	37,0	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	32,2	D. 1,2
			31,2	31,2	31,2	31,1	31,0	31,0	31,1	31,2	31,2	
			6 ⁰³	6 ¹⁰	6 ¹⁶	6 ²⁰	6 ²⁵					
Unter- schenkel (Mitte)	21° C.	37,1	33,2	33,2	33,1	33,1	33,1	Gr. D.				
			31,9	31,8	31,8	31,7	31,7	1,4				

Die kranke Seite ist wärmer.

Derselbe 4 Wochen später: Bewegung im rechten Bein fast ganz unmöglich, im rechten Arm unmöglich.

	Z.-T.	K.-T.	5 ⁰³	5 ¹⁰	5 ¹⁵	5 ²⁰	Gr. D.
Unterarm (Mitte)	19,5 ⁰	36,9	30,9	31,0	31,0	31,0	
			32,3	32,3	32,2	32,2	1,4
Unterschenkel (Mitte)			30,4	30,4	30,3	30,3	
			31,9	31,8	31,8	31,8	1,5

Die kranke Seite ist kühler.

Überlegen wir uns nun, wie die Erhöhung der Hauttemperatur bei frischen Apoplexien zustande kommt, so müssen wir wohl annehmen, das vasomotorische Vorgänge in den Hautgefäßen die Hauptrolle spielen. Denn eine erhöhte Wärmebildung im Muskel kann nicht in Frage kommen, da ja die Extremität gelähmt und untätig ist.

Wenden wir uns zu den schon einige Wochen lang bestehenden Hemiplegien, so finden wir darunter im allgemeinen zwischen beiden Seiten Temperaturdifferenzen von 1—3° C., doch sind auch Unterschiede von 4° C. nicht selten, ja in einem Fall (Ib 12) beträgt derselbe sogar 6,8° C.

Fall Ib 12. Frau H., 33 Jahre, Apopl. cerebri + Hemipl. sin. vor 2 Jahren. Linker Arm: Motilität = 0; Sensibilität erhalten.

	Z.-T.	K.-T.	10 ³⁷	10 ⁴⁰	10 ⁴⁵	10 ⁵⁰	10 ⁵⁵	10 ⁶⁰	Gr. D.
Unterarm	21,0	36,9	33,0	32,9	32,6	32,4	32,1	32,0	
			26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	26,2	6,8—5,8

Die kranke Seite ist kühler.

Dabei sieht man gewöhnlich die grössten Differenzen dort, wo die Lähmung am ausgesprochensten ist, während diejenigen Fälle, in denen die Motilität nur in gewissem Grade gestört ist, meist geringe Unterschiede aufweisen. Viele Patienten empfinden ein subjektives Kältegefühl, manche werden sogar dadurch belästigt.

Die Herabsetzung der Hauttemperatur bei älteren Hemiplegien mag wohl zum Teil auf eine Verminderung der Wärmebildung in den gelähmten oder paretischen Extremitäten zu beziehen sein. Aber diese Erklärung kann nicht für alle Fälle ausreichen, denn trotz ziemlich gut erhaltener Funktion kann die Temperatur des betreffenden Gliedes sehr niedrig sein.

Vor allem aber geschehen bei länger dauernden Messungen die Schwankungen der Hauttemperatur nicht wie bei den Gesunden immer gleichsinnig, sondern ziemlich oft stellt sich die gelähmte Extremität entweder gar nicht oder nur langsam und zögernd auf einen niederen oder höheren Wärmegrad ein. Mag also bei alten Hemiplegien die Verminderung der Wärmebildung in der gelähmten Extremität einen gewissen Anteil haben, an der Abkühlung der Haut sicher spielen auch die vasomotorischen Einflüsse eine grosse Rolle.

Wir sind deshalb gezwungen, eine direkte Hemmung der vasomotorischen Tätigkeit, eine Störung eines die Funktionen der Hautgefäße regulierenden Zentrums im Gehirn, resp. von ihm ausgehender Bahnen anzunehmen. Die Lage dieses Zentrums, resp. der von ihm ausgehenden Bahnen vermuten wir in der Nähe der von der Apoplexie gewöhnlich getroffenen Stellen der Hirnrinde (Zentralwindungen, bezw. innere Kapsel). So kommen wir auf anderem Wege zur Bestätigung der schon durch Experimente oder durch Zufälligkeiten (bei Operationen) gewonnenen Annahme vasomotorischer Zentren und Bahnen in der Nähe der motorischen Zentren oder der von ihnen ausgehenden Bahnen.

Wir stellen uns vor, dass durch den cerebralen Herd zunächst eine Reizung der Vasodilatoren eintritt, daher Erhöhung der Hautwärme infolge vermehrter Durchblutung. Der Reizung folgt eine dauernde Lähmung, daher die Abkühlung infolge verminderter Durchblutung.

Dieser Lähmung folgt dann die Atrophie der Gefäße in den gelähmten Gliedern, die ja eine bekannte anatomische Tatsache ist. Es wäre gezwungen, wollte man annehmen, es handle sich zunächst um eine Lähmung der Vasokonstriktoren, die dann von einer dauernden Reizung gefolgt wäre.

Die genaue Abgrenzung der vasomotorischen Leitungsbahn im Gehirn ist bis jetzt noch nicht möglich gewesen. Nothnagel nimmt an, dass sie durch den hinteren Teil der inneren Kapsel geht, während Parhon und Goldstein sie in den vorderen Teil verlegen.

Dass enge Beziehungen einer vasomotorischen zu den motorischen und wahrscheinlich auch sensiblen Bahnen bestehen, dafür sprechen

jedenfalls die häufigen, mit der Beschränkung der Motilität zusammengehenden Änderungen der Hauttemperatur und Sensibilität.

II. Die 4 Krankheitsfälle von Tumor cerebri schliessen sich in ihren die Hauttemperatur betreffenden Symptomen teils den frischen, teils den älteren Fällen von Apoplexie an. 2 Fälle zeigen eine Temperaturerhöhung der kranken Seite, verhalten sich also wie eine frische Hemiplegie; 2 Fälle zeigen eine Herabsetzung der Temperatur der kranken Gliedmassen. Interessant ist in einem Falle das Zurückbleiben der in der Zeit von 50 Minuten um 5° C. steigenden Temperatur des Handrückens um 1° C. auf der ehemals gelähmten, jetzt nur noch geringe Parästhesien aufweisenden linken Seite im Gegensatz zu der vollkommenen Übereinstimmung der Wärmegrade an beiden hinsichtlich Motilität und Sensibilität wieder ganz normalen Füssen.

III. Bei einem Patienten mit ehemaliger Commotio cerebri, welcher z. Z. nur noch über leichte Parästhesien im rechten Arm klagt, findet sich eine vollständige Übereinstimmung der Hauttemperatur beider Unterarme.

IV. In 2 Fällen von cerebraler Kinderlähmung mit relativ geringen Resten der ehemaligen Erkrankung finden sich einmal ganz normale Verhältnisse der Hautwärme sowohl an der oberen wie unteren Extremität, während das andere Mal die Temperaturdifferenzen nur wenig das normale Maß überschreiten. Wir möchten dabei annehmen, dass entweder das supponierte vasomotorische Zentrum gar nicht oder nur wenig von der Erkrankung in Mitleidenschaft gezogen worden ist, oder dass die immerhin ziemlich gute Gebrauchsfähigkeit der in Frage kommenden Extremitäten und hierdurch bedingte Wärmeentwicklung etwaige Differenzen in der Hauttemperatur auszugleichen imstande ist.

V. Die Bestimmungen der Hautwärme bei 4 Erkrankungen an multipler Sklerose ergaben entweder gar keine Unterschiede zwischen beiden Seiten oder solche von geringeren Werten (nur 2 mal 2° C.). Dabei fanden sich die niedrigeren Zahlen auf der motorisch schwächeren Seite. Äusseren Einflüssen (Abkühlung) gegenüber ändert sich die Temperatur der Haut auf beiden Seiten gleichmässig.

VI. In 3 Fällen von Brown-Séquardscher Lähmung ist die Hautwärme auf der gelähmten Seite herabgesetzt, und zwar wird die Differenz um so grösser, je weiter das Thermometer nach der Peripherie zu aufgesetzt wird. Wir finden deshalb die geringsten Unterschiede an der Schulter, bzw. an Oberarmen und Oberschenkeln, die grössten, und zwar ziemlich beträchtliche ($3-4^{\circ}$ C.), am Unterarm und Hand, bzw. am Unterschenkel und Fussrücken.

VII. Von den beiden Erkrankungen an Poliomyelitis anterior ist nur in einem ehemals akuten Fall ein Unterschied in der Temperatur

der Haut von 1° C. an den Beinen nachweisbar, während bei einem chronisch verlaufenden Fall beide Seiten annähernd gleiche Wärmegrade aufweisen. Dass aber auch bei Poliomyelitis anterior, besonders bei den akuten Formen des Kindesalters, recht niedrige Hauttemperaturen vorkommen, dafür sprechen die sich bisweilen sehr kalt anführenden und manchmal blaurot verfärbten, von der Lähmung getroffenen Gliedmassen. Darauf macht auch Oppenheim aufmerksam, welcher angibt, dass sogar Unterschiede in der Hautwärme von $10-12^{\circ}$ C. gemessen worden seien.

VIII. und IX. Die progressive Muskelatrophie und Tabes dorsalis weichen, wie unsere beiden Beispiele zeigen, von dem normalen Verhalten hinsichtlich der Hauttemperatur nicht ab.

X. Bei einer Kranken mit alkoholischer Neuritis mit doppelseitiger Lähmung beider Beine ist die Hauttemperatur ungewöhnlich kühl, eine Erscheinung, die z. T. hier wohl in erster Linie auf die vollkommene Aufhebung der Motilität und die daher verminderte Wärmebildung in der gleichzeitig atrophischen Muskulatur zurückgeführt werden muss.

XI. Auch bei den an Syringomyelie leidenden Kranken fanden sich recht erhebliche Abweichungen der Hauttemperatur von den gewöhnlich festzustellenden Werten und zwar starke Abkühlungen der Haut entsprechend den trophischen Störungen. Sehr eigentümliche Werte ergaben die Messungen bei dem Fall 11. Während normalerweise dicht bei einander liegende Zonen der Haut nur wenig in ihrer Temperatur von einander abweichen, fanden sich hier auf kurze Entfernungen hin relativ grosse Unterschiede, und zwar so, dass an korrespondierenden Stellen bald die rechte, bald die linke Seite als die wärmere oder kühlere angetroffen wird. Es wechselten — bisweilen schon mit der aufgelegten Hand fühlbar — wärmere mit kühleren Partien ab, aber durchaus nicht an symmetrischen Stellen in gleichem Sinne. Auch kamen sonst nie von uns bei Fieberlosen unter gleichen äusseren Bedingungen konstatierte, relativ hohe Wärmegrade der Haut vor ($35,7$ und $35,8^{\circ}$ C. bei einer Achselhöhlentemperatur von $36,4$), während gleichzeitig auch sehr niedrige Zahlen ($27,6$, $27,9^{\circ}$ C.) nicht fehlten. Es war also in diesem Fall die beim Gesunden beobachtete genaue Abstimmung der Hautwärme einer scheinbar vollkommenen Regelmässigkeit gewichen, wie wir sie bei keinem unserer Kranken wieder gefunden haben.

XI. Syringomyelie.

1. M., Tagelöhner, 40 Jahre.

Starke Kyphoskoliose, Horner'scher Symptomenkomplex, trophische

Störungen an den Händen, dissoziierte Empfindungslähmung an den Vorderarmen.

1. Messung.

Z.-T.	K.-T.	Schulter	Oberarm	Unterarm	Handrücken
21,0	36,4	35,0	33,0	32,3	28,4
		35,5	35,5	32,9	29,4
		l. > r. 0,5	l. > r. 2,5	l. > r. 0,6	l. > r. 1,0
Oberschenkel		Unterschenkel		Knie	Fussrücken
		Mitte	unteres Drittel		
		33,6	32,9	29,2	27,9
		32,2	30,4	28,2	27,6
		l. < r. 1,4	l. < r. 2,5	l. < r. 1,0	l. > r. 2,9

2. Messung (8 Tage später).

Z.-T.	K.-T.	Schulter	Oberarm	Unterarm	Handrücken
20,6	36,6	35,0	34,4	35,8	34,9
		35,7	33,6	34,3	34,6
		l. > r. 0,2	l. < r. 0,8	l. < r. 1,5	l. < r. 0,3
Oberschenkel		Knie	Unterschenkel		Fussrücken
unt. Drittel					
		31,0	29,8	32,5	31,5
		32,4	28,0	29,4	30,5
		l. > r. 1,4	l. > r. 1,8	l. < r. 3,1	l. < r. 1,0

Bei dieser Gelegenheit möchten wir noch auf einen Punkt aufmerksam machen: Bei den meisten der von uns erwähnten Erkrankungen, bei denen die Hauttemperatur der Extremitäten keine normalen Verhältnisse zeigt, machte sich auch die Prüfung des Tastsinns und des Temperatursinns nötig; auch ist auf die Angaben über subjektive schmerzhaft oder andersartige Empfindungen zu achten. Nun kommt aber in Betracht, dass — worauf Goldscheider²¹⁾ besonders aufmerksam macht — bei abgekühlter Hautwärme Gegenstände relativ wärmer, kalte dagegen weniger kalt empfunden werden, dass aber von einer stark abgekühlten Haut (17—20° C.) Kälte gar nicht oder fast gar nicht und selbst Wärme schwächer empfunden wird; umgekehrt wird eine zu warme Hautstelle die Wärme weniger, die Kälte aber stärker wahrnehmen. Aber auch die Berührungs- und Schmerzempfindung können durch abnorme Abkühlung der Haut beeinträchtigt werden. Endlich vermag eine unter ein gewisses Maß abgekühlte Haut — vielleicht auch wie in unserem Falle von Syringomyelie eine relativ warme Haut — sehr wohl krankhafte Sensibilitätsstörungen vorzutäuschen oder schon bestehende zu verstärken, bezw. zu verwischen, so dass es recht schwierig sein kann, zu entscheiden, ob und wie weit die Parästhesien auf abnorm veränderte Hautwärme oder auf patho-

gische Zustände der betreffenden Sinnesnerven zurückzuführen sind. Es erscheint deshalb nicht unwichtig, sich bei Aufnahme eines Nervenstatus diese Möglichkeiten vor Augen zu halten. Vor allem dürfte es sich empfehlen, in solchen Fällen mehr als bisher auf die Temperatur der Haut Rücksicht zu nehmen und durch Messungen derselben etwaigen falschen Schlüssen vorzubeugen.

Fassen wir jetzt die durch unsere Messungen gewonnenen Resultate noch einmal zusammen, so sind besonders folgende Punkte hervorzuheben:

1. Beim gesunden Menschen sind die Temperaturen symmetrischer Hautstellen nicht absolut gleich, sondern variieren innerhalb gewisser Grenzen, und zwar am Rumpfe innerhalb $0,5^{\circ}$ und an den Extremitäten innerhalb 1° C. Man darf deshalb von abnormen Unterschieden nur dann sprechen, wenn die Differenz am Rumpfe mehr als $0,5^{\circ}$, an den Armen oder Beinen mehr als 1° C. beträgt.

2. Innerhalb kürzerer Zeiten schwankende Temperaturveränderungen kommen ohne äussere Reize kaum vor. Werden gleichsinnige Körperstellen von solchen (Kälte, Wärme) getroffen, so sinkt oder steigt die Temperatur der Haut beiderseits gleichmässig. Im übrigen ändert sich die Temperatur der Haut parallel dem Steigen oder Fallen der Körpertemperatur.

3. Bei frischen Fällen von Apoplexia cerebri mit konsekutiven Lähmungserscheinungen ist in den ersten Tagen die Hautwärme der getroffenen Gliedmassen erhöht im Verhältnis zu der gesunden Seite. Geht die Lähmung zurück, so stellen sich auch an der Haut normale Temperaturverhältnisse wieder her, anderenfalls geht die Temperatur der paretischen oder paralytischen Seite unter, oft sogar weit unter die der gesunden Seite. Allem Anschein nach gilt dieser Satz auch in vollem Maße für sonstige die motorischen Zentren der Hirnrinde oder die Leitungsbahnen im Gehirn oder Rückenmark treffende Verletzungen oder Erkrankungen.

4. Die Temperatur der Haut bei alten Mono- und Hemiplegien ist oft so niedrig — auch in Fällen, wo die noch bestehende Lähmung nur noch eine teilweise ist —, dass man die schwächere Muskeltätigkeit und hierdurch bedingte geringere Wärmebildung allein nicht beschuldigen kann. Da auch ziemlich häufig die Hauttemperatur der gelähmten Seite fast gar nicht oder nur träge auf andere Einflüsse (Kälte, Wärme) reagiert im Gegensatz zur gesunden Seite, so dürfen wir auch in diesen Fällen eine Schädigung vasomotorischer Zentren oder Bahnen annehmen.

5. Bei der Syringomyelie finden sich mitunter nicht nur beträchtliche Differenzen in der Hautwärme symmetrischer Körperstellen, son-

dern auch an nahe bei einander liegenden Partien; auch sonst kommen zuweilen bei dieser Erkrankung Abweichungen von der gewöhnlich beobachteten Hauttemperatur vor, indem neben sehr niedrigen auch relativ hohe, im Verhältnis zur Körperwärme sonst kaum beobachtete Temperaturen an gewissen Hautstellen gewonnen werden.

6. Da eine in ihren Wärmeverhältnissen veränderte, besonders aber abgekühlte Haut, äussere Reize nur unsicher oder gar nicht empfindet und umgekehrt durch eine abnorme Hautwärme Parästhesien vorgetäuscht werden können, so ist Vorsicht nach dieser Richtung hin bei Untersuchung Nervenkranker geboten und eine genaue vergleichende Prüfung der Hauttemperatur zu empfehlen.

Literatur.

- 1) Zitiert nach Hellner: Archiv f. klin. Med. 48. 1891.
 - 2) Henke, Wagners Archiv f. Heilkde. 1868.
 - 3) Jacobsohn, Virchows Archiv. Bd. 65. S. 520.
 - 4) Schüle, Virchows Archiv. Bd. 66. S. 109.
 - 5) Wegscheider, Virchows Archiv. Bd. 69. S. 172.
 - 6) Senator, Untersuchung über den fiebernden Prozess und seine Behandlung. 1873.
 - 7) Cohnheim, Vorlesungen über allgemeine Pathologie. 2. Aufl. 2. S. 549f.
 - 8) Geigel, Verhandlungen der phys.-med. Gesellsch. in Würzburg. Neue Folge. 22. 1888.
 - 9) Krauss, Wiener klin. Wochenschr. 1894. Nr. 13/15.
 - 10) Lereboullet, Gaz. de méd. et chir. Vol. 37. 38. 40. 42. 1878.
 - 11) Bier, Hyperämie als Heilmittel. 5. Aufl. 1907. S. 50. 63. 65. 118.
 - 12) Herz, Über die Temperaturverhältnisse chronisch erkrankter Gelenke. Berl. klin. Wochenschr. 1903. Nr. 20.
 - 13) Sommer, Über die unmittelbare und Dauerwirkung der Licht- und Wärmestrahlung auf die Hauttemperatur. Berl. klin. Wochenschr. 1903. Nr. 40.
 - 14) Kothe, Studien über die Temperatur erkrankter und hyperämischer Gelenke. Münch. med. Wochenschr. 1904. Nr. 31.
 - 15) Rubner, Archiv f. Hygiene. Bd. 23. S. 13.
 - 16) Oehler, Deutsches Archiv f. klin. Medizin. Bd. 80. S. 245.
 - 17) Kunkel, Zeitschrift f. Biologie. Bd. 25. 1889.
 - 18) Anrep und Melcop, zitiert nach Hellner, Archiv f. klin. Medizin 1891. Bd. 48.
 - 19) Grünwald, Über Hauttemperaturen bei fiebernden Kranken. Deutsches Archiv f. klin. Medizin 1903. Bd. 78. S. 333.
 - 20) Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. 4. Aufl. Bd. 2. S. 803.
 - 21) Goldscheider, Archiv f. Psychologie und Nervenkrankheiten. 18. H. 3.
-