

- 38) Oehl, Sulle alterazioni e sul processo di rigeneratione etc. Archivio per la Zoolog. Vol. I. Fasc. 1. p. 242.
Delle alterazioni dei due moncone etc. Arch. per la Zool. Vol. II. Fasc. 2. p. 395. Vol. III. Fasc. 1. p. 113.
- 39) Magnien, Recherches exp. sur les effets consécutifs à la section des nerfs mixtes. Thèse. Paris 1866. Canstatt's Jahressbericht 1866. I. S. 115.
- 40) Virchow, Die krankhaften Geschwülste. 1867. Bd. III. S. 247.
- 41) E. Neumann, Degeneration und Regeneration nach Nervendurchschneidungen. Arch. d. Heilkunde. 1868. S. 193.
- 42) Erb, Zur Pathologie u. pathol. Anatomie peripherischer Paralysen. Deutsches Archiv f. klin. Med. 1868. V. S. 43.
- 43) A. Laveran, Recherches expérimentales sur la régénération des nerfs. Extr. par Ch. Robin, Journ. de l'anatomie et de la phys. 1868. V. p. 305.
- 44) A. Heller, Multiple Neurome. Dieses Archiv 1868. XLIV. S. 338.
- 45) H. Hertz, Ueber Degeneration und Regeneration durchschnittener Nerven. Dieses Archiv. 1869. XLVI. S. 257.
- 46) A. Genersich, Multiple Neurome. Dieses Arch. XLIX. 1870. S. 15.
- 47) P. Bruns, Das Rankenneurom. Dieses Arch. 1870. L. S. 80.

XXIX.

Ein sicheres Zeichen des eingetretenen Todes für Aerzte und Laien.

Von Dr. Hugo Magnus,
Assistenarzt an der Klinik des Prof. Dr. Förster zu Breslau.

Für das Jahr 1870 war von der Akademie der Wissenschaften zu Paris die Preisaufgabe gestellt worden, eine sichere, nie trügende Probe anzugeben, vermittelst deren das Eingetretensein des Todes stets mit Gewissheit nachgewiesen werden könnte, doch sollte diese Probe der Art sein, dass auch Laien dieselbe sofort und ohne eines besonderen Instrumentes benötigt zu sein, anstellen könnten.

Die hohe Wichtigkeit der angeregten Frage sowohl für die gesammte Menschheit, wie auch die ärztlichen Kreise, veranlassten mich die gestellte Preisaufgabe aufzunehmen und eine Reihe auf Lösung derselben hinzielender Versuche anzustellen. Das Resultat dieser Versuche war nach meiner Ansicht ein sehr befriedigendes,

doch wurde ich durch die kriegerischen Ereignisse der Jahre 1870 und 1871 davon verhindert, meine Arbeit der Pariser Akademie vorzulegen. Die Leichtigkeit und ziemlich absolute Sicherheit der durch meine Versuche gewonnenen Probe zur Sicherstellung des eingetretenen Todes veranlassen mich dieselben dem deutschen ärztlichen Publikum vorzulegen. Vielleicht vermag dieselbe sowohl in der Hand des Arztes, wie der Laien schnell und sicher den Tod zu constatiren und so zur Lösung einer Frage beizutragen, die von je auf das heftigste sowohl ängstliche, wie auch kühle, stoische Gemüther erregt und bewegt hat.

Die Frage nach einem absolut sicheren Zeichen für den eingetretenen Tod hat von jeher die Aerzte auf das Lebhafteste beschäftigt und hat die gesammte Menschheit stets die Lösung derselben mit einer ängstlichen Dringlichkeit von der ärztlichen Wissenschaft gefordert. Trotz dieses lebhaften Interesses aber, mit dem alle gebildeten Laien gerade auf diesem Felde der Medicin den Forschungen der Aerzte gefolgt sind, ist die Lehre vom Tode, die Thanatologie doch bis in die Neuzeit ein recht wenig cultivirtes Feld gewesen und erst die letzten beiden Jahrhunderte haben eine wirklich wissenschaftliche Behandlung dieses wichtigen Zweiges unserer Wissenschaft aufzuweisen. Das Hauptwerk in diesem Gebiet der ärztlichen Literatur ist die wahrhaft klassische, mit seltener Gründlichkeit und Beherrschung des ganzen Stoffes behandelte „Lehre vom Tode und Scheintode von M. van Hasselt. Braunschweig 1862.“ Als würdige Vorgänger dieser Arbeit, sind die Werke von Casper, Bouchut, Manni, Josat, Deschamps, Louis zu nennen, an die sich noch eine ziemlich zahlreiche Reihe ähnlicher Arbeiten anschliesst, die theils die Lehre vom Tode überhaupt, theils die Veränderungen einzelner Organe durch denselben zum Vorwurf ihrer Untersuchungen machten. Einzelne sichere, absolut verlässliche Merkmale für den Eintritt des Todes haben uns zwar die Arbeiten jener Forscher geliefert, doch erfolgt der Eintritt derselben meist zu spät, so z. B. die sich einstellende Fäulniss, um als praktisches Kriterium zu jeder Zeit für das wirkliche Vorhandensein des Todes verwandt werden zu können. Es handelt sich aber im Interesse des Publikums, sowie auch der Aerzte hauptsächlich darum, ein sicheres Merkmal zu finden, das uns zu jeder Zeit und unter allen Verhältnissen sofort die nötige Aufklärung verschafft, ob in dem

betreffenden Falle die Lebenstätigkeit in einem Körper vollständig erloschen ist oder, wenn auch nur in minimaler Weise, noch fort besteht. Bei einer derartigen Untersuchung nun müssen wir stets annehmen, dass wir es möglicherweise mit einem noch lebenden Organismus zu thun haben, der aber ganz besonderen Verhältnissen und Bedingungen unterliegt. Alle Functionen und Lebensäusserungen eines solchen Organismus, der einer derartigen Untersuchung unterworfen werden muss, sind auf ein so bescheidenes Maass herabgedrückt, existiren nur so in minimo, dass sie auch einem medicinisch geschulten und gebildeten Untersucher kaum zum Bewusstsein kommen, selbst bei genauerer, scrupulösester Untersuchung. Entweder haben lange bestehende, erschöpfende Krankheiten die Thätigkeiten und Functionen des Körpers so geschwächt, dass sie eben nur noch mit der für die Erhaltung des Lebens denkbar kleinsten Intensität fortbestehen, oder irgend welche anderen äusseren, schädlichen, den Organismus tief erschütternden Vorgänge haben eine ähnliche Wirkung hervorgebracht. Welche Organe und Systeme des Körpers functioniren nun aber in einem solchen, zumeist als Scheintod bezeichneten Zustand überhaupt noch, oder doch mit einer solchen Intensität, dass deren Thätigkeit dem Untersucher zur Anschauung gebracht werden kann? Die Organe der animalen Functionen würden sich für diese Aufgabe durchaus nicht eignen, weil einmal ihre normalen Functionsfähigkeiten selbst an einem bestimmten Grade von Lebensfähigkeit des Organismus gebunden sind, der nicht verringert werden darf, ohne sofort auch ihn ausser Thätigkeit zu setzen, wie wir es bei den Sinnesorganen beobachten, andererseits auch die Functionen diverser animaler Organe zeitweise völlig eingestellt werden können, ohne ein sofortiges Erlöschen des Gesamtlebens des Organismus zu bedingen, wie dies z. B. Brown-Séquard für das Gehirn nachgewiesen hat, wie wir es ferner für die Functionen des peripheren Nervensystems bei einzelnen pathologischen Affectionen constatiren können. Anders verhält es sich mit dem den vegetativen Vorgängen dienenden Organe des Körpers; hier finden sich einzelne Systeme, deren ununterbrochenes Functioniren, und mag dies auf das denkbar kleinste Maass reducirt sein, durchaus für das Leben des menschlichen Organismus erforderlich ist, deren Sistiren unmittelbar den Tod zur Folge hat. So lange ein thierischer Organismus wirklich noch lebt, mag seine Lebens-

thätigkeit auch auf ein unbedeutendes Minimum herabgedrückt sein, dass sie weder dem Beobachter, noch auch dem scrupulösen Untersucher in die Erscheinung tritt, immer sind es 2 Organgruppen, deren Function nie völlig erlischt, sondern, und sei es auch nur in minimalster Weise, functioniren, so lange der Organismus wirklich noch lebt, dies sind Gefäss- und Respirationssystem. Die Lebensfähigkeit eines jeden thierischen Organismus ist unerbittlich an den fortwährend kreisenden Blutstrom, an die beständige Zufuhr von Sauerstoff gebunden; sowie diese beiden auf's engste mit einander verbundenen, sich gegenseitig ergänzenden und bedingenden Thätigkeiten wirklich ausser Function treten, muss nach unseren heutigen physiologischen Begriffen das Leben dauernd erlöschen. Momentan könnte wohl die Thätigkeit dieser beiden Systeme pausiren, ohne sofort den Tod herbeizuführen, doch dürfte dies Pausiren nur ein so kurzes, augenblickliches sein, dass wir für unseren Zweck daselbe durchaus nicht berücksichtigen können, ja nicht dürfen. Im Allgemeinen muss uns Athmen und Blutcirculation mit Leben, Tod mit Stillstand jener Functionen identisch sein. Dass man die Wichtigkeit des Kreislaufes für das Leben stets sehr hoch angeschlagen, zeigen die zahlreichen Proben, die man für das sichere Eingetretensein des Todes aus jenem zu gewinnen trachtete. Die Untersuchung des Gefässsystems wurde nicht mit besonderer Vorliebe in Anwendung gebracht, wenn es sich darum handelte, den Tod zu constatiren. Venäsection, Anstechen einer Arterie sind ziemlich alte Proben; ebenso das Comprimiren der grösseren Venen durch Anlegen einer Aderlassbinde, das Anstechen der Capillaren nach Brachet. Doch können alle diese Versuche durchaus kein sicheres, verlässliches Kriterium für den wirklich vorhandenen Tod abgeben.

Die Wichtigkeit der Blutcirculation für die Lebensfähigkeit jedes thierischen Organismus hat mich veranlasst, auch an den Organen dieser Gruppe Versuche anzustellen, und glaube ich durch ein ziemlich einfaches Experiment das Bestehen oder Erlöschen des Blutumlaufes und somit auch des Lebens nachweisen zu können.

„Umschnürt man mit einem festen Faden ein Glied des Körpers, am besten einen Finger, recht fest und straff, so wird man am Lebenden in kürzester Zeit ein Rothwerden des abgeschnürten Gliedes beobachten. Zuerst färbt sich der betreffende Theil roth, das Roth wird immer dunkler, tiefer, bis es schliesslich in's Blau-

rothe übergeht; dabei ist das ganze abgebundene Glied gleichmässig von der Spitze bis zu dem abschnürenden Faden gefärbt, nur um den Faden selbst findet sich ein schmaler Ring, der nicht blauroth, sondern weiss erscheint.“ Bei gewöhnlicher, nicht durch viele, harte Arbeit verhornter Haut an den Fingern tritt diese Erscheinung mit nie ausbleibender Präcision und Sicherheit ein; ist die Haut durch schweres Arbeiten dick, verhornt, so reicht die Färbung durch das zurückgehaltene Blut allerdings nicht hin, um eine bemerkbare, deutliche Blaufärbung des Fingers hervorzubringen, dann kann man ja aber ein beliebiges anderes Glied wählen und hier die Abschnürung vornehmen. So sicher wie sich diese blaurothe Färbung nach Unterbindung bei jedem Lebenden einstellt, ebenso sicher fehlt sie stets, wenn man das Experiment an Leichen vornimmt. Ich habe an einer langen Reihe von Leichen, kurz nach erfolgtem Tode, bei den allerverschiedenartigsten Todesursachen diese Probe stets mit negativem Erfolg angewendet. Die Blaufärbung der Nägel oder Fingerkuppen bei vielen Leichen, sowie auch bei einzelnen schweren, das Blut besonders betreffenden Krankheiten hat auf unsere Probe gar keinen Einfluss. Nach Abbindung eines Fingers muss sich, so lange noch Leben im Organismus ist, das ganze abgeschnürte Glied, von der Untersuchungsstelle an bis zum Ende, gleichmässig blauroth färben; tritt diese Färbung nicht mehr ein, oder bloss an einem circumscripten Fleck des Gliedes, so ist bestimmt anzunehmen, dass das Leben erloschen ist. Die Erklärung dieser Erscheinung ist eine so einfache, durchsichtige, steht mit den Lehren, die uns die Physiologie über den Blutumlauf giebt, so im Einklange, dass ich sie füglich ganz übergehen könnte. Die feste Umschnürung eines Fingers, etwa in der Mitte des 2. Gliedes vorgenommen, bietet ein mechanisches Hinderniss für den Rückfluss des venösen Blutes, dasselbe staut sich in den Capillaren und Venen und färbt so das betreffende Glied blauroth. Der weisse Ring um die Unterbindungsstelle verdankt sein Entstehen einer partiellen arteriellen Anämie an dieser Stelle; durch die comprimirten Arterien kann kein Blut mehr zuströmen, es entsteht also eine arterielle Anämie des ganzen abgebundenen Gliedes, die aber wegen der starken venösen Hyperämie nicht zur Erscheinung kommen kann. Dicht um den umschnürenden Faden aber sind Arterien, wie Venen durch denselben stark comprimirt, und führen in Folge dessen kein Blut mehr; es kann

sich also an dieser Stelle die arterielle Anämie zur Geltung bringen, ohne durch die Erscheinung der venösen Hyperämie verdeckt zu werden; die comprimirten Venen können ja, wie wir gesehen haben, an dieser Stelle auch kein Blut führen.

Wir können also durch diese Proben nachweisen, dass bei Färbung des unterbundenen Gliedes ein Blutstrom in dem betreffenden Glied circulirt, der durch den umschlängelnden Faden gestört worden ist. Mag nun der circulirende Blutstrom auch ein sehr schwacher sein, immer muss er durch den sonst angelegten Faden gestört werden, das venöse Blut wird in dem abgeschnürtten Glied zurückgehalten und färbt, je nach seiner Menge, dasselbe intensiver oder schwächer, immer aber muss eine blauröthliche Färbung, bei der bekannten intensiven Tingirungsfähigkeit des venösen Blutes eintreten, wenn nicht eben gerade die undurchsichtige, verhornte Haut die Färbung nicht deutlich werden lässt. Bei einer solchen Beschaffenheit der Haut braucht man eben nur ein anderes Glied zu wählen, das eine zartere Haut zeigt. Grössere Glieder, wie Arm- oder Oberschenkel würde ich aber nicht anrathen, da hier sich nie die Compression so energisch anlegen lässt; die zahlreichen grossen, tiefen Muskelvenen werden von derselben viel zu wenig berührt, um eine nennenswerthe venöse Hyperämie auszulösen. Es würde hier höchstens das venöse Blut aus den Hant- in die tiefen Venen gelenkt werden, ohne dem Untersucher irgend ein verlässliches Merkmal zu bieten. Das zu prüfende Glied muss eben ziemlich dünne sein, so dass sich die Compression ganz energisch ausführen lässt, wie an Fingern und Zehen, wo die Weichtheile fest gegen den Knochen gepresst werden können und der Blutabschluss ein ziemlich absoluter genannt werden kann; auch das Ohrlüppchen würde sich vielleicht zu diesem Zweck empfehlen, wenn die Probe an Fingern oder Zehen unthunlich wäre.