

XV.

Ueber

Encephalomalacie nach Kohlengasvergiftung.

Von

Dr. Th. Simon,

zweitem Arzt der Irrenanstalt Friedrichsberg zu Hamburg.

Die Untersuchung der Wirkungen, welche die Einathmung gewisser Gase auf die verschiedenen Organe ausübt, haben zu Resultaten geführt, die auch die Pathologie zu berücksichtigen hat.

Wenn Anhaufung der Kohlensäure zuerst Aufregung, Hallucinationen, Delirien und in stärkerer Einwirkung Sopor hervorruft, der Mangel an Sauerstoff hingegen auf bestimmte Theile des Centralnervensystems als Erregungsmittel wirkt, so ist es klar, dass, falls die Tuberkulose oder Emphysem, die Herzfehler im Blute Kohlensäure-Anhäufung und Sauerstoffmangel verursachen (was höchst wahrscheinlich ist), eine Anzahl der diese Erkrankungen begleitenden nervösen Symptome als direkte Folgen des Verhaltens der Blutgase anzusehen sind.

Auch vom Kohlenoxydgas, dem wirksamsten Stoff bei einer Reihe von Intoxicationen, der Asphyxie durch Kohlendunst, durch Leuchtgas, in Minengasen (brandigen Wettern), *) wissen wir, dass es einen intensiven Einfluss auf das Gehirn ausübt.

Freilich ist die Erklärung dieses Einflusses noch zweifelhaft, denn während einige die Wirkung von einer Oxydation des Kohlenoxyds zu Kohlensäure herleiteten (Valentin) oder die Verdrangung des Sauerstoffs durch das Kohlenoxyd, den Sauerstoffmangel, in's Auge fassten (Pokrowsky), haben andere eine dem besagten Gase eigenthümliche Wirkungsweise angenommen.

Und in der That wird man zu dieser letzteren Anschauung um so mehr gedrangt, als das Kohlenoxyd im Gehirn Veränderungen setzt,

*) Diese Gasgemenge sind im Nachfolgenden wiederholt als „Kohlengas“, d. h. bei der Verbrennung der Kohlen auftretende Gase bezeichnet. Sie enthalten alle Kohlensäure und Kohlenwasserstoffe neben dem Kohlenoxyd, das aber der bei weitem wirksamste Bestandtheil ist.

die bei keinem andern Gase beobachtet sind: nämlich direkte Strukturveränderungen. Eine Form dieser letzteren, die Gehirnerweichung, bildet den Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Unmittelbar an die Vergiftung sich anschliessende Hirnerweichungen sind wiederholt beobachtet.

Es ist auch schon der Versuch gemacht worden, später eintretende Nerven-Symptome auf die Kohlenoxydgasvergiftung zurückzuführen

Im Nachfolgenden möchte ich aber die Aufmerksamkeit auf eine bisher nicht beachtete Nachkrankheit lenken durch Zusammenstellung einiger Fälle von Hirnerweichung nach Kohlendunstvergiftung, die sich dadurch auszeichnen, dass zwischen der Einwirkung des Kohlengases und dem Auftreten der Hirnerweichung ein längerer (scheinbar?) freier Zwischenraum besteht.

Mir erschien ein Zusammenhang zwischen beiden zuerst wahrscheinlich, als ich einen in der Irrenstation des allgemeinen Krankenhauses beobachteten Fall von Hirnerweichung las, dem eine Kohlendunstvergiftung vorangegangen war (No. IV. der nachfolgenden Fälle) und eine fortgesetzte Prüfung der Obduktionsprotokolle Kohlendunstvergifteter, so wie das Auffinden der Andral'schen Fälle (No. II und III.) haben mich in dieser Anschauung bestärkt.

Ich schliesse einen Fall von Oppolzer*) an, der zwar wiederholt citirt ist, dessen Bedeutsamkeit aber nicht genügend beachtet ist. Freilich ist der Fall insofern weniger beweiskräftig als die übrigen, weil der Patient (gänzlich?) wieder hergestellt wurde.

I. Beobachtung.

Kohlendunstasphyxie Bluthusten. Vollständige Erholung am folgenden Tage. Nach 8 Tagen Kopfschmerz, bedeutende Sprachstörungen, Genesung erst nach mehreren Monaten.

Drei Personen waren am Morgen soporös in ihrer Wohnung gefunden und sofort in's Krankenhaus geschafft worden, die eine derselben, ein 42jähriger Mann, kam, der besseren Luft ausgesetzt, bald zu sich, klagte über Druck auf der Brust und warf blutige Sputa aus; er erzählte, dass er in der Nacht mit Kopfschmerzen aufgewacht sei, sich habe brechen müssen, und als er das Bett verlassen, um die Thür zu öffnen, bewusstlos hingesturzt sei.

Schon am folgenden Tage war er vollkommen wieder wohl und kehrte bald darnach zu seinem gewohnten Geschäfte zurück. Nach 8 Tagen stellte er sich wieder im Spital ein, er hatte Kopfschmerzen und konnte nur lallen, einzelne Worte und Sylben aber gar nicht aussprechen. Erst nach Monate langer Pflege gewann er seine Gesundheit wieder. Es sei hier sofort hinzugefügt, dass ein zweiter Mann, der zugleich mit asphyxiert wurde, nach einer kalten Begießung nur in-

*) Prager Vierteljahrsschrift Bd. 22, pag. 103.

soweit zu sich kam, dass er, wenn er angerufen wurde, antwortete und die Zunge hervorstreckte; doch lag er mehr als 3 Monate in soporosem Zustande und blieb idiotisch. In letzterem Falle haben wir es mit einer Hirnaffection zu thun, welche sich unmittelbar an den Zeitpunkt der Vergiftung anschliesst und wo man als anatomische Grundlage wohl ausgedehntere Hirnhaemorrhagie annehmen kann; bei dem ersten Kranken hingegen ist diese Annahme schwerlich staithaft, da ein vollkommen freier Zwischenraum von 11 Tagen zwischen dem Eintritt der ersten und zweiten Affection liegt.

Eine andere Frage ist es freilich, ob eine Encephalomalacie vorgelegen, und ich gebe gern zu, dass dies sich nicht mit Sicherheit nachweisen lässt.

Wichtig erscheint mir aber der Fall, weil hier auch Oppolzer den Zusammenhang zwischen der Kohlendunstvergiftung und den später eingetretenen Hirnsymptomen anerkennt, obschon ein freier Zwischenraum von 8 Tagen beide trennt.

Auch in den nachfolgenden Fällen stellen sich, nachdem die in Kohlengasen Asphyxirten sich schon wieder erholt, schwere Erscheinungen von Seiten des Centralnervensystems ein, die bald tödlich enden und bei der Obduction eine Encephalomalacie ergeben.

II. Beobachtung.

Kohlengasvergiftung Mehrere Tage anhaltende Schwindel-Anfälle, Kopfschmerz, Lokalisation des letztern in der linken Scheitelgegend; nach einem Monat Schlaganfall mit schnell nachfolgendem Tode **Section. Erweichungsheerd in der linken Grosshirnhemisphäre, dem corpus striatum und thalamus opticus.**

Ein 69 Jahre alter, kräftig gebauter Portier, der sich für gewöhnlich einer guten Gesundheit erfreute, setzte sich Ende September 1821 der Einathmung von Kohlendampf aus. In Folge dessen litt er 3 bis 4 Tage hindurch an ziemlich starken Schwindel-Anfällen (étourdissements) und einem sehr peinigenden Kopfschmerz.

Die Schwindel-Anfälle hörten auf, aber der Kopfschmerz hielt an, nur lokalisierte er sich in der Gegend des linken Scheitelbeins, während er sich bis dahin über den ganzen Kopf erstreckt hatte.

Der Kranke that darnach seinen gewöhnlichen Dienst, auch war die Muskelkraft nicht vermindert.

So verlief etwa ein Monat, bis er Abends plötzlich umfiel und das Bewusstsein samt der Beweglichkeit verlor.

Am folgenden Morgen wurde er in die Charité transportirt: die Bewusstlosigkeit dauerte fort; die Glieder waren weder starr noch krampfhaft bewegt.

Das Gesicht war blauroth, die Lippen geschwollen und livid, die Augen hielt der Kranke geschlossen, hob man die Lider auf, so blieben die Augäpfel unbeweglich, die Pupillen waren gleichmassig dilatirt.

Der Kranke beantwortete keine Frage und schien von dem, was um ihn vorging, kein Verständniss zu haben. Sensibilität und Motilität der Extremitäten schien vollständig vernichtet; der emporgehobene Arm fiel schlaff zurück, sobald die Unterstützung nachliess, Kneifen u. dgl. rief keine Schmerzensäusserung hervor, nicht einmal den Versuch, den betroffenen Theil zurückzuziehen.

Der Athem war stertorös, der Puls schwach, unregelmässig, 84 Schläge in der Minute. (Venaesectio, Sinapismen, Clysma.)

Im Laufe des Tages trat der Tod ein.

Als einziges bemerkenswerthes Ergebniss der Section fand sich die Verwandlung des mittleren Theils der linken Grosshirnhemisphäre, so wie des corpus striatum und thalamus opticus in einen gelblichen Brei.*)

III. Beobachtung.**)

Symptome von Geistesstörung Schwere Kohlendunstvergiftung, allmalige Erholung In der Reconvalescenz plötzlich eintretende Somnolenz, fortschreitende Lahmungen. **Section:** grosser Erweichungsheerd in der linken Hemisphäre.

Ein etwa 68 Jahr alter Mann hatte seit einiger Zeit sich verwirrt gezeigt. Eines Abends schloss er sich in seinem Zimmer ein, nachdem er einen wütenden Angriff gegen die Regierung niedergeschrieben; am nächsten Morgen fand man ihn bewusstlos in der mit Kohlendunst erfüllten Stube liegen und brachte ihn in die Charité.

Bei der Untersuchung war es unmöglich, eine Antwort von ihm zu erhalten; er war in einer beständigen Erregung, hatte die Vorderarme gegen die Oberarme flektirt und bewegte letztere unaufhörlich. In beständigem Wechsel streckte und beugte er seine Beine.

Der Mund stand nicht schief, die Zunge versuchte er vergebens aus dem Munde herauszustrecken.

Der Puls war schwach, nicht frequent. Der Kranke klagte über Kopfschmerzen.

Am nächsten Tage bewegte er die Glieder noch kramphaft, aber nicht mehr so stark wie vorher. Bei Druck auf den Bauch und die Extremitäten klagte er über Schmerz (40 hirud. hinter die Ohren).

Der Zustand des Patienten besserte sich von nun an täglich, die Glieder wurden nicht mehr ohne seinen Willen bewegt, er beantwortete die an ihm gestellten Fragen und verlangte zu essen.

Schon glaubte man an seine baldige Entlassung, als er eines Morgens auffällig somnolent gefunden wurde. Es zeigte sich, dass der Mund nach links verzogen war, der rechte Arm war gelähmt, der kleine und Ringfinger der rechten Hand in permanenter Flexion.

In den nächsten zwei Tagen dehnte sich die Lahmung auch auf das rechte Bein aus; der Puls war langsam, die Respiration triei, das Sensorium stark bemommen.

Dann begannen Puls und Respiration sich zu beschleunigen, bald erreichte die Atemnot einen hohen Grad und 48 Stunden nach Eintritt dieser letzten Phase verschied der Kranke.

Bei der Autopsie liess sich das Schädeldach leicht abheben, die Pacchionischen Granulationen waren ziemlich zahlreich, besonders auf der rechten Seite, wo sie ein grosses Conglomerat bildeten. Die Gefasse der dura schienen den gewöhnlichen Blutreichtum zu haben. Die harte Hirnhaut war gespannt und durch das Gehirn vollkommen ausgefüllt. Die Gefasse der pia waren injicirt; milchweisse Streifen, dem Verlauf der Hirnwindungen entsprechend, trübten die weichen Haute. Letztere waren serös infiltrirt, links mehr als rechts.

*) Andral clinique médicale 1. V. (2. édition 1833) p. 469 (maladies de l'encéphale observ. XXI.).

**) Ibid. p. 493, obs. XXVII.

Die rechte Hemisphäre war in ihrer ganzen Ausdehnung von normaler Consistenz, die linke dagegen nur in ihren Vorderparthieen fest, seitlich dagegen deutlich erweicht, so dass man schon beim Abziehen der pia eine Schicht Hirnsubstanz mitnahm. Die graue Hirnsubstanz schien hier auffällig blass, auch etwas schmäler als in den gesunden Parthieen zu sein.

Die Ausdehnung der Erweichung nach unten und hinten liess sich durch schichtweises Abtragen feststellen: sie erstreckte sich von der Aussenseite des Seitenventrikels an der Grenze des vordern und mittlern Drittheils der Hemisphäre bis in das hintere Drittheil hinein, wo sie spitz endete

Die erweichten Parthieen waren weiss mit einem leichten Stich in's Gelbe.

Beim Aufgiessen von Wasser wurde dies veränderte Gewebe fortgespült und bildeten sich in der Hirnsubstanz Hohlungen mit flockigen Wanden. An einzelnen Stellen war die Hirnsubstanz roth injicirt. Die Ventrikel enthielten wenig Serum.

In der Brusthöhle waren die Lungen nicht angewachsen, enthielten sehr viel schwarze Partikel, die hinteren Parthieen waren angeschoppt, an der Spitze fand sich eine kleine verkreidete Masse in einem knorpelharten Gewebe.

Das Herz war normal, das Gewebe ungemein leicht zerreisslich,* die Aorta war im Anfangstheil normal, im untern Theil der Bauchaorta zeigte sich in Ausdehnung eines halben Zolles eine atheromatose Stelle.

Von den Organen des abdomen findet sich nur angegeben, dass der Magen an einzelnen Stellen ziemlich lebhaft geröthet war, und gegen die Enden hin die Schleimhaut sich dunn und weich erwies.

Ich kann zu diesen Fällen noch eine bisher nicht veröffentlichte Beobachtung von der Irrenstation des allgemeinen Krankenhauses hinzufügen.

IV. Beobachtung.

Schwere Kohlendunstvergiftung, langsame Erholung. Freies Intervall von etwa 10 Tagen Dauer. Dann Symptome von Geistesstörung, Krämpfe, Verfall.

Section: Erweichungsheerde in beiden corpora striata

Am 18. Januar 1862 wurde Magdalena E, 46 Jahr alt aus Kirchwärder, Ewerfuhlers Frau, mit einem auf dementia lautenden Atteste aufgenommen. Die Patientin war früher immer vollkommen gesund gewesen bis zu einem vor drei Wochen erfolgten Unglücksfalle. Sie schlief nämlich mit ihrem Manne und ihrem jüngsten Kinde zusammen in einem Zimmer, das durch einen eisernen Ofen geheizt wurde.

Am Morgen des 28. Decembei fand die älteste Tochter als sie die Eltern wecken wollte, das Zimmer von Kohlendunst erfüllt und die darin befindlichen Personen dem Anscheine nach leblos; der schnell hinzugerufene Arzt constatirte den Tod des Kindes; der Mann kam bald zum Bewusstein zurück und blieb vollständig gesund; die Vergiftung der Frau hingegen war eine sehr schwere und erst nach langen Anstrengungen gelang es, eine regelmässige Atmung wieder hervorzurufen, das Bewusstsein blieb jedoch mehrere Tage gestört; die Frau war still geworden, erholte sich aber allmählig so weit, dass sie wieder in ihrer Wirthschaft

*) Verfettung des Herzfleisches — oder Fäulniss.

Wie lange nach dem Todo, und in welcher Jahreszeit die Section gemacht worden, ist nicht angegeben, im Allgemeinen aber zu bemerken, dass die Andralischen Fälle fast alle spät obduzirt sind.

etwas arbeiten konnte. Schon nach wenigen Tagen (8 Tage vor ihrer Aufnahme) traten Symptome von Geistesstörung auf, welche die Ueberführung der Kranken in die Irrenstation nöthig machten. Erbliche Anlagen zur Geistesstörung sollen nicht vorhanden sein.

Die Frau liegt mit starr ausgestreckten Extremitäten, antwortet auf keine Anfragen, will nichts essen, spritzt das ihr in den Mund gebrachte wieder hervor, den Harn lässt sie unter sich. Sie sieht blass und angegriffen aus, das abdomen ist eingesunken, die Haut nicht sonderlich heiss, der Puls hat 88 Schläge, das linke Auge ist starr auf einen Punkt gerichtet, das rechte scheint vor Kurzem verloren gegangen zu sein, da man in der, noch etwas secerirenden Augenhöhle Reste der Hornhaut sieht.*). Patientin stöhnt und schreit öfter laut auf, ab und an treten krampfartige Zufälle ein. Während des kurzen Aufenthaltes der Patientin änderte sich ihr Zustand wenig, sie schluckte fast gar nicht, stöhnte oft; auf der Brust traten Rasselgeräusche ein, das Aussehen ward cyanotischer, der Puls kleiner und am Abend des 20sten starb sie.

Bei der 17 Stunden p. m. gemachten Section ergab sich Folgendes:

Guter Ernährungszustand, starkes Fettpolster, dunkle Muskulatur.

Das Schädeldach war leicht, die Stirnmath war offen, die Kranznath im untern Winkel verwachsen; die dura adharrte am Stirntheil, im sinus war dunkles dünnflüssiges Blut mit sparsamen Gerinnseln. Die dura war dunn, die weichen Hirnhäute beinahe blutleer, von normaler Dicke und ohne Adhäsionen, die Ventrikel von normaler Weite, im 4ten zeigte das Ependym feine Granulationen

In der Mitte des corpus striatum fand sich innerhalb der weissen Substanz eine unregelmässige, stark kirschkerngrosse Erweichung, die nach der Grenze des thalamus hin in eine etwas festere aber stark injicirte, gelblichweisse Masse überging, im Wasserstrahl flottirten röthliche Gefässstrange. An der entsprechenden Stelle des rechten corpus striatum lag eine kleinere, weniger fortgeschrittene Erweichung.

Ein Theil der angrenzenden weissen Substanz war etwas fester, aber von gelbrothlicher Farbe; in ihrer Mitte steckte ein starres gelblich aussehendes Blutgefäß.

Mit der Erweichungsstelle stehen verschiedene $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Linie starke glattwändige, in der Mitte ein Gefäß enthaltende Cysten in Verbindung.

An den Gefässen der Hirnbasis liess sich keine Veränderung nachweisen, die Hirnsubstanz war im Ganzen sehr blass, die zum rechten Auge gehenden Nerven von normaler Dicke, mit Ausnahme des N. opticus selbst, der grau und stark atrophisch war. Das Hirn wog 1255 Grm. Das Herz war etwas vergrössert, schlaff, enthielt in seiner rechten Hälfte viele Gerinnsel, die Klappen waren normal.

Die Lungen waren beide fest angewachsen, die linke überall ödematos, die grossen Bronchien geröthet, voll schaumiger Flüssigkeit; die Bronchien der rechten Lunge enthielten zahlen eitrigen Schleim. Die Leber hatte einen deutlichen Schnürstreifen, ihre Schnittfläche zeigte ein gleichmassig braun-gelbes Aussehen, auf der Messerklinge war ein deutlicher Fettbeschlag, die Gallenblase enthielt dunkle Galle. In der Milz waren zahlreiche deutliche malpighische Kapseln; die Oberfläche der linken Niere zeigte starke narbige Einziehungen, die Kapseln waren stellenweise adharent, das Parenchym schlaff, die rechte Niere war klein, ihr Becken erweitert,

*) Ob diese Zerstörung des Auges nach der Vergiftung entstanden, findet sich nicht bemerkt.

das Parenchym atrophisch; die Magenschleimhaut war blass, nur in der Nähe der cardia zeigte sich im Umfange von 2 Zoll eine stark injicirte Stelle.

An der hintern Wand lag in der Nähe der cardia eine strahlige Narbe. Der Darmkanal zeigte nichts Abnormes. Der uterus war dickwandig, die ovarien hatten zahlreiche Narben; in der gerötheten Harnblasenschleimhaut lagen viele weisse Knötchen; den Kehlkopf erfüllte schaumige Flüssigkeit, in den Morgagnischen Ventrikeln war zähflüssiger Schleim.

Man könnte in diesen Fällen den Einwand erheben, dass ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Hirnerweichung und der vorausgegangenen Vergiftung nicht existire, das Zusammentreffen beider vielmehr ein rein zufälliges sei.

Insbesondere könnte man bei den zwei Andral'schen Fällen das hohe Alter der Patienten (68 und 69 Jahr) als einen Umstand anführen, der das Auftreten einer Encephalomalacie genügend erkläre. Es muss zugegeben werden, dass so vereinzelte Beobachtungen nicht als vollgültiger Beweis angeführt werden können, aber es lässt sich doch von vornherein eine Reihe von Gründen anführen, welche die eben erwähnten Einwürfe zu schwächen im Stande sind.

Freilich waren die beiden Männer II. und III. schon alt, aber das Alter prädisponirt doch nur insofern zur Hirnerweichung, als es Atherosklerose der Gefäße bedingt, wovon die beiden Sections-Protokolle nichts enthalten.

Im I. und IV. Fall befanden sich die Patienten im Alter zwischen 40 bis 50 Jahren. Bei der Patientin IV. fanden sich bei der Obduktion weder Herzfehler noch Erkrankungen der Hirngefäße.

Es wird ausserdem in diesem Falle ausdrücklich hervorgehoben, dass die Kranke vorher sich einer vollkommen guten Gesundheit erfreut habe und es ist nicht zu übersehen, dass in diesem Falle eine wirkliche Restitutio in integrum nach erfolgter Kohlendunstvergiftung nicht wieder eingetreten sei.

Ich habe auch schon darauf hingewiesen dass im I. Fall der Zusammenhang der beiden Affektionen von andern Beobachtern (Oppolzer, bestimmter von Friedberg) anerkannt ist.

Auch im II. Fall verbindet ein intensiver Kopfschmerz die beiden Erkrankungsperioden, und die Bedeutung desselben ist um so höher anzuschlagen, als er sich schliesslich in der Gegend der Erweichung lokalisiert.

Noch wahrscheinlicher wird aber der causale Zusammenhang der letzteren mit dem Hirnleiden, wenn man die anatomischen Veränderungen ins Auge fasst, welche vom Kohlenoxyd im Gehirn gesetzt werden.

Die ersten wirklich beweisenden Beobachtungen über den Zustand des Gehirns bei der Kohlenoxyd-Vergiftung verdanken wir Ackermann, der in einer höchst interessanten Arbeit*) die allgemein verbreitete Annahme, dass der Erstickungstod mit Hirnhyperämie einhergehe, an der Hand des Experimentes prüfte.

Nach der Donders'schen Methode wurde ein Stück des Stirnbeins und die dura entfernt, und so ein Ueberblick eines Theils der pia gewonnen. Hierbei stellte es sich heraus, dass bei allen Formen des Erstickungstodes (in Kohlensäure, durch Erhängen, Ertränken, Compression des thorax), die Blutfülle der pia kurz war, während und noch eine Zeit nach dem Tode abnahm.

Bei Thieren dagegen, die durch Einathmen von Kohlenoxyd getötet waren, zeigte sich schon längere Zeit vor dem Tode eine deutliche Zunahme der Röthe des Gehirns und eine stärkere Anfullung der an seiner Oberfläche sichtbaren Gefässe. Diese höchst intensive Hyperämie schien bei der Vergiftung mit Kohlenoxydgas einige Minuten nach dem Tode etwas abzunehmen, bei der Vergiftung mit Leuchtgas dagegen blieb sie noch lange Zeit nach dem Eintritt des Todes in unveränderter Stärke bestehen.

Die Erscheinungen dieser „intensiven Hyperämie“ lernen wir am Versuch 26 und besonders 27 (Leuchtgas) kennen.

Schon nach einigen Athemzügen erhielt das Gehirn eine intensiv rothe Farbe, welche zwischen Rosa und Kirschroth in der Mitte stand.

Gleichzeitig nehmen die Durchmesser der in der pia mater verlaufenden Gefässe enorm zu, dann hörte das Athmen etwa eine halbe Minute lang vollständig auf, um wieder in sehr heftiger Weise zu beginnen, das Thier bekam starke Convulsionen, die rothe Farbe des Gehirns und die Anschwellung seiner Gefässe wurde immer bedeutender, bis der Tod eintrat.

Ausser dieser ungewöhnlich starken Blutfülle hat das Experiment noch zwei Veränderungen am Gehirn ergeben: die Apoplexie und die Erweichung. Letheby**) fand bei Vögeln fast stets Bluterguss in's Hirn resp. die Hirnhäute, die man am lebenden Thier nach Entfernung der Haut durch das transparente Schädeldach sehen kann.

*) Untersuchungen über den Einfluss der Erstickung auf die Menge des Blutes im Gehirn und in den Lungen. Virchow's Archiv Bd. XV. (1858) pag 401.

**) The poisonous effects of carbonic oxide, in the Lancet 1862, vol. I. No. 9. (1. Jan. 1862) p. 219.

Bei einem Experiment von Klebs,*) das insofern etwas complicirt ist, als dem betreffenden Thiere mit Kohlenoxyd gesättigtes Blut in den peripherischen Theil der carotis communis injicirt wurde, fanden sich in der grauen Substanz der Hirnrinde an verschiedenen Stellen Blutextravasate, die aus feinen Punkten und Streifen bestanden und die sich am Ausgedehntesten im linken Scheitel- und rechten Hinterhauptslappen fanden; im rechten corpus striatum lagen ebenfalls einige kleine Extravasat-Flecke.

Die feinere Struktur der erkrankten Stelle beschreibt Klebs folgendermassen:

„Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass an diesen Stellen die arteriellen Gefasse und ein Theil der Capillaren mit Blutkörperchen vollgestopft sind, in der Adventitia der ersten findet sich an zahlreichen Stellen extravasirtes Blut, dessen Körperchen vollkommen erhalten sind. Es bilden diese Blutmassen meist spindelförmige Anschwellungen, innerhalb deren das comprimirte Gefass liegt, wie bei dem gewöhnlichen Aneurysma dissecans der kleineren Hirnarterien. Wo diese Extravasate am zahlreichsten sich vorfinden, sind die Zellen der Neuroglia in ihrer Umgebung zu spindelförmigen oder runden, etwas glanzenden Körpern angeschwollen, deren Kern erst nach Essigsäurezusatz hervortritt, zum Theil enthielten dieselben feine Fetttröpfchen. Die nervösen Elemente scheinen noch keine Veränderung erlitten zu haben. Es sind dieses also Veränderungen, wie sie der sogenannten rothen Erweichung vorangehen.“

Mit diesen Experimental-Untersuchungen stimmt der Leichenbefund über in Kohlengasen Erstickte im Grossen und Ganzen überein.

Schon Portal**) bezeichnet als konstante Erscheinung bei den in irrespirablen Gasen Verstorbenen die Anfüllung der Blutgefässe des Hirns.

Ebenso bemerkt Pyl,***) dass bei Leuten, die an Kohlendämpfen erstickt sind, sich „äusserst angefüllte Blutgefässe im Kopfe“ finden.

Seitdem findet sich wohl in allen Lehrbüchern †) diese Hirnhyperämie angeführt (Henke, Devergie, Orfila, Casper).

*) Virchow's Archiv Bd. XXXII. p. 502.

**) „Ueber die Wirkung der mephytischen Dünste aus Hist. et Mém. de l'acad. des sciences 1775 und 1776 p. 492, 599, in der Sammlung auserlesener Abhandlungen zum Gebrauche praktischer Aerzte“ Bd. VII. (1781) p. 732.

***) Aufsätze und Beobachtungen aus der gerichtlichen Arznei-Wissenschaft I. Sammlung (1783) p. 15.

†) Nur Siebenhaar und Lehmann, die ersten Monographen der Kohlendunstvergiftung, leugnen dieselbe, sprechen dagegen von einem hellrosenrothen

In 60 Sectionen von Kohlengas-Asphyxieen, die ich zusammengestellt habe, finden sich 48, in denen das Hirn und seine H äute hyperämisch waren; $\frac{4}{5}$ der Obduktionen entsprechen also genau dem Resultate, das bei Thieren gefunden ist, und in 14 unter diesen 48 Fällen wird die Hyperämie als eine sehr starke oder ganz ungewöhnlich starke bezeichnet, besonders was die Gefäße der Hirnhäute anbelangt, von denen wiederholt der Ausdruck gebraucht wird „strotzend von Blut“ oder „rabenkieldick geschwollen“.

Ehe wir die an diese Zustände höchster Hyperämie sich anschliessenden Blutergüsse und Hirnerweichungen anführen, müssen wir aber noch bemerken, dass es Fälle giebt, die der allgemeinen Regel geradezu entgegenlaufen, indem sich eine Anämie des Hirns und seiner H äute fand.

Freilich ist die Zahl dieser Fälle eine sehr geringe, ihre Bedeutsamkeit aber nicht zu unterschätzen, da der Werth negativer Befunde dadurch sehr vermindert und die theoretische Deutung der Hirnsymptome bei der Kohlendunst-Asphyxie überhaupt eine complicirte wird.

Es sind zunächst zwei zusammengehörige Fälle von Casper,*) einen Mann von 60 und eine Frau von 56 Jahren betreffend, die durch die Dünste eines Kohlenbeckens erstickt wurden.

Beide hatten den Gesichtsausdruck ruhig Schlafender, die Zunge lag hinter den Zähnen, Hirnhäute und Gehirn waren bei beiden sehr blutarm. (Section am 4. Tag bei kaltem Wetter, die Leiche des Mannes verwesungsgrau, die der Frau vollkommen frisch).

Ein dritter Fall von Casper,**) schon nach 24 Stunden secirt, ist der eines 35jährigen Webers, der durch das zu frühe Schliessen eines mit Koaks geheizten Ofens erstickte.

Die Leiche und insbesondere das Gesicht war sehr blass, Hirnhäute und Gehirn enthielten nur wenig Blut. Das Blut der Leiche war im Ganzen sehr flüssig, kirschfarben.

Diese Ausnahmen sind ein bedeutsamer Fingerzeig, nicht für alle Vergiftungsfälle gleiche Zustände des Gehirns anzunehmen.

Ihre Erklärung ist für jetzt sehr schwierig. Es bleibt die Annahme, dass in diesen Fällen die Kohlengase eine andere Zusammensetzung gehabt, insbesondere weniger Kohlenoxyd enthielten. Dieser Vermuthung ist aber der Umstand nicht günstig, dass in den zwei

Schimmer, den die Hirnsubstanz, graue und weisse, annehmen soll (Kohlendunstvergiftung 1858 p. 51).

*) Casper, gerichtliche Medizin; thanatologischer Theil, Fall 219 und 220.

**) Klinische Novellen zur gerichtlichen Medizin (1863) p. 485.

ersten Casper'schen Fällen Mann und Frau an den Ausdünstungen eines Kohlenbeckens zu Grunde gingen, was auf eine grosse Intensität des Giftes, d. h. auf einen grossen Prozentgehalt von Kohlenoxyd schliessen lässt.

Eher lässt sich vielleicht eine Beobachtung zur Erklärung verwenden, die Klebs*) bei einer Fledermaus machte und folgendermassen schildert:

„Eine Abweichung von dem beschriebenen Verhalten fand sich in einem Falle, bei welchem ein schon häufiger dem Versuch unterworfenes Thier benutzt wurde. Die Gefässe der Flughaut waren bereits im Beginn des Versuchs sehr weit und wurden nach Einathmung von CO blasser und schmäler. Ich glaube, dass es sich in diesem Falle nicht um eine Contraction der Gefässe handelte, sondern dass die, durch die früheren Versuche gelähmten Gefässe sich entleerten, indem die Herzaction geschwacht wurde. Welche besondern Bedingungen hierauf von Einfluss waren, habe ich nicht ermitteln können. Eine ähnliche Erscheinung sieht man an den zuerst stark gerötheten Ohren von Kaninchen, die nach einiger Zeit wieder erblassen, während die übrigen Abschnitte des Gefasssystems, namentlich der V. portae, um so stärker gefüllt werden, also dort lokale Ischämie in Folge verringriger Herzleistung, hier dieselbe Erscheinung in Folge zunehmender Erweiterung anderer Gefässbezirke.“

Für die zwei ersten Casper'schen Fälle scheint diese Klebs'sche Erklärung um so eher Platz greifen zu können, als es sich um schon ziemlich bejahrte Individuen handelt.

Beachtenswerth ist es auch, dass in einem vierten Casper'schen**) Falle, in welchem die Vergiftung nur wenige Minuten gedauert, sich keine Blutfülle des Hirns fand.

Ein 20jähriger, sehr kräftiger Mann trat in eine Kammer, in die eine sehr reichliche Menge Leuchtgas eingeströmt war; er fiel sofort um und war fast auf der Stelle todt. Die Section wurde erst am dritten Tage, doch im Januar bei starkem Frost gemacht (die Leiche war noch todtstarr). Es fand sich in dura und pia nur eine sehr mässige Blutfülle, das Gehirn war fest und nicht hyperämisches; die Ventrikel enthielten mässig viel Serum, dagegen war die Vena jugularis strotzend gefüllt, die Iliansinus enthielten sehr viel dunkles, wasserdünnflüssiges Blut; in der rechten Herzhälfte war ein, in der linken ein halber Esslöffel Blut.

Es geht nicht an, den Tod hier durch die Austreibung des Oxygens oder durch eine der Gefässerweiterung secundär nachfolgende

*) l. c. p. 484.

**) Klinische Novellen p 482.

Herzlähmung zu erklären; man muss entweder eine spezifische Wirkung der Kohlengase, sei es auf das Herz, sei es auf das Gehirn, oder eine abnorme Zusammensetzung des Gases, einen Gehalt desselben z. B. an Cyanverbindungen annehmen.

Wie dem auch sei, die Fälle, in denen man nach Einathmung von Kohlengasen Anämie des Gehirns findet, bildet die Ausnahme, diejenigen, in denen das Gehirn aussergewöhnlich blutreich ist, sind bei weitem überwiegend.

An den einfachen Blutreichtum des Organs reiht sich der Blutaustritt in den Gehirnhäuten, die Capillarapoplexie und die Erweichung des Gehirns.

Blutaustritt fand sich bei einem 7jährigen Knaben, der mit seiner Mutter und Schwester tot gefunden war, der Ofen war mit Holz und Kohlen geheizt, das Rohr desselben geschlossen.

Die Section ergab bei allen drei Leichen grosse Blutfülle im Gehirn, bei dem Knaben ausserdem einen Bluterguss über die ganze convexe Fläche der pia mater.*)

Ferner bei einem in brandigen Wettern erstickten 25jährigen Grubenarbeiter (Fritsch),**) dessen Gehirnhäute mit Blutextravasat bedeckt waren.

Bei einer 67jährigen Trinkerin, die über einem Topf mit Kohlen erstickt war. Die dura war fest mit dem Schädel verwachsen, ihre Arterien und Venen bis in die feinsten Zweige injicirt, der sinus voll dunkelrothen dunnflüssigen Blutes; über der pia lag ausgetretenes Blut.***)

Bei einem in Steinkohlendampf erstickten Soldaten, dessen sinus von Blut strotzten und dessen Gehirn hyperämisch war. In der linken hintern Schädelgrube befand sich geronnenes Blut zwischen den Blättern der arachnoidea.†)

Hierzu sollen noch Fälle von Portal und Bernt kommen, ††) die mir nicht zugänglich waren.

Zuweilen verbindet sich mit dem Blutaustritt auf und zwischen den Hirnhäuten Apoplexie des Gehirns. Dies geschah bei einer Frau, die in Folge des Eindringens von Leuchtgas aus einer defekten Stelle der Strassenleitung in ihrer Wohnung verstarb.

Bei der Section war das Gesicht blass, der Gesichtsausdruck ruhig, wie der einer Schlafenden, die Kopfschwarze blutleer, in den sinus wenig Blut, die dura dagegen prall gespannt, mit zahlreichen Tropfen dunklen, dünnflüssigen Blutes

*) Mertzdorff, Beiträge zur gerichtlichen Medizin aus dessen Nachlass in Horn's Archiv 1823 II. Heft p. 267 und 99 (die Section, Fall 13, p. 293—295).

**) Casper's Vierteljahrsschrift XVI., p. 161.

***) Krombholz, gerichtlich-medizinische Untersuchungen II. Heft, p. 56 sqq., Fall VI.

†) Beobachtung eines Falles von Steinkohlendampf von Fallot in Namur in L. T. von Froriep's Notizen 1829, Bd. XXV. No. 4 p. 57.

††) Fr. Siebenhaar und Lehmann, Kohlendunstvergiftung p. 51.

belegt. Die pia war serös infiltrirt, getrübt, sehr blutreich, die Marksubstanz mit unzähligen Blutpunkten durchsetzt, der Blutreichtum stellenweise zur capillaren Apoplexie gesteigert. Die Rindensubstanz war braunrothlich *)

Zweimal findet sich neben dem Bluterguss Gehirnerweichung. So in dem vielbesprochenen Ziemssen'schen Fall der Frau Osk.**)

Die ganze Familie, bestehend aus dem 30jährigen Manne, der 40 Jahr alten Frau, einem Sohn von 5 und einem Mädchen von 4 Jahren, wurde in ihrem Schlafzimmer durch Kohlendunst vergiftet. Der Knabe ward todt gefunden, der Mann und die Tochter kehrten bald zum vollen Wohlbefinden zurück, die Frau aber blieb bis zu ihrem am vierten Tage erfolgenden Tode ohne Bewusstsein.

Bei der Section fand sich das Gehirn und seine Hämme sehr hyperämisch, an der äussern Seite der Grosshirnhemisphäre eine intermeningeale Blutung von 2" Länge und 1½" Breite. In der weissen Substanz der rechten Hemisphäre und in dem linken corpus striatum war je ein pflaumengrosser mit kleinen Apoplexien umsäumter Erweichungsheerd.

Recklingshausen***) fand bei einem in tiefstem Coma aufgenommenen und bald verstorbenen 31jährigen, sehr kräftigen Mann (W. Fietze; Klebs Fall 2†) dura und pia unverändert, das Hirn von guter Consistenz und ziemlichem Blutreichtum, an der weissen Substanz mehr venös, an der grauen gleichmässig rosenroth, Mandelkern beiderseits in den vordern Parthieen brüchig, Schnittfläche kaum besonders geröthet und sieht man darin regelmässig ziemlich weite Gefässstammchen verlaufen.

Der Zustand der Mandelkerne wird an einer andern Stelle ††) der der gewöhnlichen gelben Erweichung genannt.

Das letzte Beispiel von Hirnerweichung nach Kohlengasintoxikation ist der von Klebs mitgetheilte Fall Beyer, †††) der sich durch die Entwicklung ausgedehnter Ulcerationen in der Haut und durch seine Bedeutung für die gerichtliche Medizin auszeichnet.

Am Abend des 18. November legte sich Beyer in einem Zimmer zu Bett, in dessen kleinem eisernem Ofen ein Kohlenfeuer brannte. Am 22. November, also am vierten Tage, erwachte er aus seinem bewusstlosen Zustande, ging auf den Hof und holte Wasser. Er war inzwischen schon zwei Mal erwacht gewesen, hatte aber das Bewusstsein wieder verloren.

Er wurde in's Krankenhaus gebracht, war noch benommen, liess Harn und Stuhl unter sich; der rechte Arm war gelähmt und ödematos.

*) Schumacher in Henke's Zeitschrift für gerichtliche Medizin; fortgesetzt von Behrens, 1862, 1. Quartal, Band 83, p. 1 sqq.

**) Ziemssen, die Electricität in der Medicin, 2. Aufl. (1864) p. 117.

***) Klebs l. c. p. 456.

†) Friedberg (Fall 3, p. 110) schreibt Tietze.

††) Friedberg, p. 52.

†††) Pag. 507.

In den nächsten Tagen kläute sich das Sensorium vollständig auf, die Lähmung blieb und es zeigten sich auf der Haut Stellen, die wie Brandwunden aussahen, deren bedeutendste in der rechten Achselhöhle, eine zweite grosse in der Mitte des rechten Oberschenkels lag.

Am 17. Dezember starb der Kranke, nachdem die Wunden sich vergrössert, Blutung, wiederholte Schüttelfrösste und zuletzt Icterus eingetreten.

Wie ich in dem Auszug aus der Krankengeschichte nur die Hirnsymptome berücksichtigte, nehme ich aus dem sehr interessanten Sectionsprotokoll auch nur den auf das Gehirn sich beziehenden Passus heraus.

„Das Gehirn ist ausserordentlich blutarm, die weisse Substanz von leicht gelblicher Farbe, die Rinde stellenweise mit fleckiger capillarer Röthung, welche letztere sich in noch höherem Grade an der grauen Substanz der C. striata und der thalami optici vorfindet; im rechten Mensekern ein ziemlich scharf begrenzter erbsengrosser Erweichungsheerd von gelblicher Farbe.“

Ein Erweichungsheerd hatte sich demnach hier gebildet; dass die Lähmung des rechten Armes von ihm abhängt, ist wahrscheinlich, muss aber bei den mehrfachen intensiven Veränderungen, die in Muskeln und Nerven sich fanden, dahingestellt bleiben.

Ueberblicken wir noch einmal die Befunde bei der Kohlenoxyd- und Kohlengasvergiftung, so finden wir durch das Experiment festgestellt: Gefässerweiterung höchsten Grades, Apoplexien, den Beginn eines Erweichungsprozesses; klinisch beobachtet: Gefässerweiterung, Hyperämie, Blutaustritt auf die Hirnhaute, Capillarapoplexien des Gehirns, Gehirnerweichung.

In einem Falle der letzten Kategorie sahen wir den Tod einen Monat nach der Katastrophe eintreten, nachdem das Sensorium wochenlang vollständig wieder frei geworden.

An diesen Fall schliessen sich diejenigen, die wir oben zusammengestellt haben, klinisch unmittelbar an. Auch hier wird das Sensorium frei, später aber von Neuem wieder benommen und es tritt rasch der Tod ein.

Für die Erklärung liegen mehrfache Möglichkeiten vor. Es können bei der Intoxikation Gehirnveränderungen wie in dem Klebs'schen Experimente eingetreten sein, in dem die ersten Stadien der rothen Erweichung gefunden wurden.*). Diese selbst kann dann sich später allmälig entwickelt haben. Oder es entwickelte sich in späterer Zeit jener oft als „reactive Entzündung“ bezeichnete Prozess in der Umgebung eines kleinen Erweichungsheerdes, auf die ebenfalls Klebs an einer andern Stelle aufmerksam macht mit den Worten:**)

*) Es sind dieses also Veränderungen wie sie der sogenannten rothen Erweichung vorangehen.

**) Pag 468.

„Es ist also ein Zustand, der, wenn er in lebenden Theilen eintritt, zum Absterben, zur Necrobiose fuhrt, bei welcher die Form der Theile mehr oder weniger erhalten sein kann. In welchem Stadium der Veränderung eine Regeneration noeh möglich ist, lässt sich nach den vorliegenden Thatsachen nicht entscheiden. So viel ist indess sicher, dass nach einer gewissen Zeit innerhalb der betroffenen Organe die unbeteiligten Gewebe, hier das interstitielle Bindegewebe zu entzündlichen Prozessen angeregt werden, ebenso wie im Umfang von embolischen Infarcten. In diesen secundären Prozessen beruht dann eine neue Gefahr, die sich nach dem Ablauf der CO-Vergiftung ebenso sehr bemerklich macht, wie nach dem typhösen Prozesse.“

Es ist offenbar nicht nöthig, für alle Fälle den gleichen Entwicklungshergang anzunehmen.

Die letztere Erklärung erscheint mir z. B. wahrscheinlicher in dem III. Falle (Andral XXVII.), wo die Erweichung jedenfalls in den letzten Tagen sehr schnell an Ausdehnung gewann, wie die so rasche Zunahme der Lahmung beweist.

Auch die p. m. gefundene Beschaffenheit des Gehirns spricht nicht dagegen, indem dasselbe in den erweichten Parthieen eine weisslich-gelbe Farbe, an andern Stellen Hyperamie zeigte. Letztere sind möglicher Weise die Arten, in denen die Erweichung fortschritt. Beweisender wäre es freilich, wenn an einer Stelle sich eine ältere Erweichung gefunden hätte.

Der Fall würde dann am meisten Analogie mit dem Fall „Beyer“ haben, indem in diesem sich auch sofort ein Erweichungsheerd (im corpus striatum mit Lähmung des Armes) entwickelte, später aber das Sensorium wieder frei wurde.

Während sich jedoch bei Beyer die Erweichung nicht fortentwickelte, der Tod vielmehr unter Symptomen der Blutvergiftung eintrat, griff in dem Andral'schen Falle die Erweichung weiter um sich und führte das Ende herbei.

Dahingegen möchte die II. Beobachtung (Andral XXI.) cher so aufzufassen sein, als ob durch die Einwirkung des Kohlenoxydes eine Ernährungsstörung gesetzt sei, die im weitern Verlauf zur Erweichung führte, und als seien die Kopfschmerzen als ein Symptom dieses Vorstadiums aufzufassen.

Es sei noch einer ferneren Möglichkeit erwähnt. Die Kohlenoxydvergiftung bedingt den Prozess fettigen Zerfalls in den verschiedensten Organen. Möglicherweise kann unter bestimmten Verhältnissen dies

auch für die kleinen Hirngefäße gelten, und in Folge der in diesen eingetretenen Veränderungen sich später Ernährungsstörungen in Form der Erweichung einstellen.

Darüber wird eine weitere Experimentation entscheiden, zu der die Kohlengasvergiftung überhaupt dringend auffordert. Dass man durch Inhalation dieses Gases, oder eines, dasselbe enthaltenden Gasgemenges Gehirnblutungen und Gehirnerweichungen erzeugen kann, steht fest — es wird zu erforschen sein, unter welchen speziellen Bedingungen sie auftreten. Bis dies erreicht, möge man aber der von mir hervorgehobenen Thatsache Beachtung schenken, dass längere Zeit nach der Erholung von der Kohlendunstvergiftung noch Gehirnerweichungen eintreten können. Die immer wachsende Zahl der Erkrankungsfälle durch Kohlendunst möge eine Aufforderung sein, in Zuständen, die eine Encephalomalacie vermuten lassen, die anamnestischen Nachfragen auch auf die verschiedenen Formen der Kohlenoxydvergiftung auszudehnen.
