XII.

Zur Diagnose und Therapie der Carbolintoxicationen.

Von

Dr. E. Sonnenburg,

Privatdocent und erster Assistent der chirurg. Klinik in Strassburg.

Seit Einführung der Lister'schen Wundbehandlung und besonders seitdem mit dieser die Carbolsäure Gemeingut aller Aerzte wurde, und gar Mancher das reichliche Carbolisiren der Wunden für die Hauptsache der Nachbehandlung nach Lister hielt, wurden hier und da Fälle von Carbolintoxication in der Literatur bekannt, Fälle selbst mit tödtlichem Ausgange, der unzweifelhaft durch die Intoxication selber hervorgerufen worden war. Es hat z. B. Ferraud ¹⁾ eine Reihe derartiger Fälle von Carbolvergiftung gesammelt. Freilich sind hierbei auch die acuten Vergiftungen, bedingt durch Verschlucken von Carbolsäure mit erwähnt, aber in den Fällen 8, 9, 10, 11, 13 handelt es sich um Intoxicationen, die speciell den Chirurgen interessiren. Eine grosse Anzahl derartiger Beobachtungen stammt aus England, wo bereits viel länger die Behandlung der Wunden mit Carbolsäure eingebürgert ist, und es scheint auch, dass starke Carbollösungen bei den Engländern noch heutzutage beliebt sind. Aber auch bei uns ist die Gefahr der Carbolsäureintoxication grösser, als von vielen Seiten angenommen wird. Volkmann ²⁾ erwähnt in seinen Beiträgen zur Chirurgie einen Kranken, den er aller Wahrscheinlichkeit nach an den Folgen der Carbolsäurevergiftung verloren hat. Der Fall betraf einen kleinen, sehr reducirten Knaben, bei dem die Resectio coxae gemacht worden war. „Ob-

1) L'empoisonnement par les phénols. — Annales d'hygiène publique et de médecine légale. 1876. p. 289 und 499.

2) Beiträge zur Chirurgie. S. 42.

schon örtlich nicht die geringste Reaction eintrat, die Secretion minimal blieb, so kam er doch in den auf die Operation folgenden Tagen gar nicht aus den sonderbarsten Collapszuständen heraus.“ Ueberhaupt vertragen Kinder die Anwendung der Carbolsäure schlechter als Erwachsene, und bei letzteren ist die Empfänglichkeit wiederum ungemein verschieden. Wir kommen noch darauf zurück.

Unzweifelhaft kommen heutzutage derartige Fälle viel seltener vor, seitdem man die Technik des Verbandes sicherer handhabt, besonders aber die im Anfange bei jedem Verbandwechsel sehr beliebten, aber vollständig unnöthigen Ausspülungen mit grossen Carbolmassen, meist noch dazu sehr starker Lösungen, unterlässt.

Die Erscheinungen der Carbolintoxication können sehr verschiedenartig sein, je nachdem die Vergiftung eine mehr acute oder chronische ist. Selbstverständlich haben wir bei Anwendung des Phenols in der Chirurgie, bei den Verbänden, es meist nur mit einer chronischen Form von Intoxication zu thun, welche erst nach einigen Tagen nach Anwendung des betreffenden Mittels sich geltend macht und je nach dem Grade den sie erreicht, verschiedene Symptome hervorruft. Immerhin sind aber die Erscheinungen der acuten Phenolvergiftung beim Menschen zum Verständniss der Symptome der chronischen Intoxication wohl zu verwerthen. Ich will hier an die von Hoppe-Seyler¹⁾ in seiner Abhandlung „Ueber das Vorkommen von Phenol im thierischen Körper und seine Einwirkung auf Blut und Nerven“ erwähnten Fälle acuter Phenolvergiftung kurz erinnern. Zwei Schreinergesellen hatten Phenol in sehr starker Lösung als Einreibung gegen Scabies erhalten. Noch während der Einreibung rief der eine „ich habe einen Rausch“, wurde besinnungslos und starb nach kurzer Zeit. Der andere erholte sich allmählich und gab später an, er habe im Verlauf der Einreibung zunächst eine Spannung im Kopfe, dann Schwindel bekommen und sei dann vollständig bewusstlos geworden. Durch weitere Untersuchungen und Versuche an Hunden kam Hoppe-Seyler zu dem Resultate, dass das in das Gehirn, in die Nervenmasse aufgenommene Phenol dort ähnliche Störungen hervorrufe, wie anästhesirende Substanzen, z. B. Alkohol, Chloroform, und dass diese Einwirkung zum Tode führen könne. Hoppe-Seyler (l. c.) zeigte ferner, dass das Phenol mit grösster Leichtigkeit von der Haut aus resorbirt und nach kurzer Zeit aus den verschiedensten Organen nach dem Ansäuern mit Schwefelsäure durch Destillation wieder gewonnen werden könnte.

1) Pflüger's Archiv V. 1872. S. 470.

Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie. IX. Bd.

Was die chronische Carbolsäurevergiftung anbetrifft, so scheint dieselbe häufiger nach äusserem, als nach innerem Gebrauche beobachtet worden zu sein. Salkowski¹⁾ hat nach innerlicher Anwendung der Carbolsäure erhebliche Intoxicationerscheinungen nicht beobachtet. Eine Wirkung auf Respiration und Temperatur war nicht nachweisbar, nur zeigte der Puls eine Frequenzherabsetzung. Volkmann und Andere geben als Zeichen der chronischen Phenolvergiftung Collapszustände und Erbrechen an. Auch wir möchten vor Allem eine Wirkung auf das Nervensystem und auf den Verdauungsapparat annehmen. Nur tritt bei den einzelnen Individuen die eine oder andere Wirkung mehr in den Vordergrund. Während man bei den Erwachsenen Uebelkeit, Erbrechen, Kopfschmerzen als die gewöhnlichen Klagen antrifft, zeigen die Kinder weit eher eigenthümliche Collapszustände, denen aber häufig Unruhe und Aufregung vorangeht. Und gerade bei Kindern haben wir oft eine Temperatursteigerung, besonders in den leichteren Graden der Carbolintoxication und bei Beginn derselben constatiren können. Es war diese Temperaturerhöhung, die manchmal bis zu 39° C. sich erhob, aller Wahrscheinlichkeit nach bedingt durch die Carbolvergiftung, weil sie mit Weglassen des schädlichen Moments sofort wieder zurückging und auch ihr plötzliches Auftreten bei einem sonst ganz fieberfreien und aseptischen Verlauf auf andere Weise (z. B. als Resorptionsfieber) schwer zu erklären gewesen wäre. Ich möchte hier nur kurz die Bemerkung machen, ob nicht in einzelnen Fällen das sogenannte „aseptische Fieber“, wie Volkmann²⁾ die bei sonst ganz regelrechtem Verlaufe auftretenden Temperaturerhöhungen noch neuerdings bezeichnet hat, zurückzuführen wäre auf derartige geringe Carbolintoxicationen. Doch dieses sei hier nur nebenbei erwähnt.

Es sind aber diese bisher angeführten Intoxicationerscheinungen durchaus nicht so prägnant und auch nicht jedes Mal vorhanden, so dass man mit Sicherheit aus denselben eine Phenolvergiftung annehmen dürfte. Es gibt unzweifelhaft Individuen, die eine sogenannte Idiosynkrasie gegen Carbolsäure haben, bei denen nach einmaliger äusserer, selbst geringer Anwendung schon schwere Intoxicationerscheinungen auftreten, während bei anderen Patienten eine sehr bedeutende Phenolvergiftung eintreten kann, die sich gar nicht durch schwere Symptome angekündigt hat. Ebenso wenig ist der

1) Vgl. Salkowski, Ueber die Wirkung und das chemische Verhalten des Phenols. Pflüger's Archiv V. S. 335 u. f.

2) Sammlung klinischer Vorträge 117—118.

Grad der Intoxication aus der Färbung des Urins zu entnehmen. Bekanntlich hat der nach Carbolsäuregebrauch entleerte Urin oft eine dunkle Färbung, welche vom leicht Olivengrünen wechselt bis zum tief Dunkelbraunen. Die dunkle Färbung ist allerdings ein Zeichen, dass Carbol in Anwendung gekommen ist, aber da der Urin an der Luft nachdunkelt, weiter die Färbung noch von weiteren Zersetzungsproducten abhängt, so kann die eventuelle Intoxication nicht als entsprechend der Färbung angesehen werden.

Und doch haben wir gerade im Urin ein absolut zuverlässiges und sicheres Mittel den Grad der Phenolintoxication zu erkennen.

Baumann¹⁾ hat gezeigt, dass die Phenolvergiftung Hand in Hand geht mit dem Verschwinden der schwefelsauren Salze aus dem Urin. Es kommen nämlich nach Baumann neben den schwefelsauren Salzen, im Harn Salze von Säuren vor, welche beim Erwärmen mit stärkeren Mineralsäuren gespalten werden in Schwefelsäure und andere verschiedenartige Körper. Diese Schwefelsäuren bezeichnete er als „gepaarte Schwefelsäuren“. Im Harne von Patienten, die mit Carbolsäure behandelt werden und bei denen die Vergiftungssymptome allmählich sich zeigen, ist die Menge der gepaarten Schwefelsäure erheblich vermehrt, während die Schwefelsäure in Form von Salzen gleichzeitig verschwindet, bis schliesslich (bei immer mehr zunehmender Intoxication) keine Spur von derselben mehr vorhanden ist. — Das Phenol im Thierkörper geht in Phenylschwefelsäure über und zwar findet die Anlagerung des Phenols an fertig gebildete Schwefelsäure direct statt, da die Bildung der Phenylschwefelsäure erheblich vermehrt wird, wenn mit dem Phenol gleichzeitig ein schwefelsaures Salz gegeben wird.

Da Baumann ferner zeigte, das schwefelsaures Natron aus dem in den Körper gebrachten Phenol nicht giftige Phenylschwefelsäure erzeugt, so ist das schwefelsaure Natron, oder ein anderes lösliches schwefelsaures Salz ein directes chemisches Gegengift bei Phenolvergiftung.

Bei der Unzuverlässigkeit der vorhin erwähnten Symptome der Phenolvergiftung ist es in der That sehr erwünscht, durch das Verschwinden der Schwefelsäure in Form von Salzen aus dem Urin der mit Carbol behandelten Patienten den jedesmaligen Grad der Intoxication ermessen zu können. Man müsste darnach streben, durch eine einfache Reaction sich über die Vermehrung der gepaarten Schwefelsäuren Rechenschaft zu geben, um sofort am Krankenbette

1) Ueber gepaarte Schwefelsäuren im Organismus. Pflüger's Arch. Bd. XIII.

es entscheiden zu können, ob die beobachteten Symptome in der That auf eine Phenolvergiftung zu beziehen sind oder nicht.

Auf Anregung von Dr. Baumann unternahm ich es auf unseren Abtheilungen daraufhin zielende Versuche beim Menschen in Fällen von Carbolintoxication anzustellen, speciell auch zu erproben, ob in derartigen Fällen das schwefelsaure Natron oder ein anderes lösliches schwefelsaures Salz sich in der That als Gegengift bewährt.

Die Bestimmung der gepaarten Schwefelsäuren neben der in Form von Sulfaten im Urin enthaltenen Schwefelsäure geschieht am besten nach Baumann (l. c.) in folgender Weise:

„50 C.-Cm. Harn werden in Essigsäure stark angesäuert, mit überschüssigem Chlorbarium versetzt und auf dem Wasserbade eine Stunde lang gelinde erwärmt, hierauf wird der Niederschlag, der neben schwefelsaurem Baryt, oxalsauren Kalk (phosphorsaures Eisen), Harnsäure enthalten kann, abfiltrirt, und zuerst mit Wasser, dann mit erwärmter verdünnter Salzsäure und dann wieder mit Wasser ausgewaschen. Das so von anderen Salzen befreite schwefelsaure Baryt wird geglüht und gewogen; aus seinem Gewichte berechnet sich die Menge der in Form von Sulfaten im Harne enthaltenen Schwefelsäure.“

„Das mit den Waschwassern vereinigte Filtrat wird nun mit concentrirter Salzsäure versetzt, und eine Stunde lang auf dem kochenden Wasserbade erwärmt. Dabei färbt sich die Flüssigkeit mehr oder weniger dunkel, es scheidet sich aus derselben wieder schwefelsaurer Baryt ab, daneben aber stets Flocken harziger oder amorpher Körper. Nach dem Abfiltriren wird dieser zweite Niederschlag erst mit heissem Wasser, sodann mit warmem Weingeist, zuletzt wieder mit Wasser ausgewaschen.“ „Aus dem Gewichte des nun wieder geglühten Rückstandes berechnet sich die Menge von Schwefelsäure, welche durch die Zerlegung der gepaarten Schwefelsäuren gebildet worden ist.“

Es handelte sich nun darum dieses etwas zeitraubende und umständliche Verfahren für die Zwecke des praktischen Arztes zu modificiren und vereinfachen. So haben wir gefunden, dass es vollständig genügt, den Harn mit Essigsäure stark anzusäuern und dann mit überschüssigem Chlorbarium zu versetzen. Es bildet sich sofort ein Niederschlag, der, wie erwähnt, im Wesentlichen aus schwefelsaurem Baryt besteht. Sollte der Urin Eiweiss enthalten, so müsste dieses erst ausgeschieden und dann nach Filtration des Urins obige Probe gemacht werden. Giesst man in ein Reagenzgläschen Urin eines an Carbolintoxication leidenden

Patienten und behandelt ihn wie oben angeführt wurde, so kann man aus der Menge des Niederschlages sofort den Grad der Intoxication erkennen. Denn beim normalen Harn entsteht eine milchartige Trübung, während bei Carbolintoxication die schleierhafte Trübung nach Zusatz von Chlorbarium auffällt, ja in sehr hohen Graden von Phenolvergiftung bleibt jegliche Trübung sogar aus. Wir wissen durch Experimente aber, dass mit dem Verschwinden der schwefelsauren Salze die Intoxication eine Höhe erreicht, welche (besonders bei Kindern) lebensgefährlich werden kann.

Diese Abschätzungen wurden im Anfange durch Herrn Dr. Baumann insofern controlirt, als er nach der weiter oben angegebenen Methode die Bestimmung der gepaarten Schwefelsäuren bei dem betreffenden Urin vornahm. Wir gewannen dadurch die Ueberzeugung, dass in der That diese Abschätzungen ganz zutreffend waren und vollständig für chirurgische Zwecke genügten.

Somit hat der Chirurg fortan ein Mittel in der Hand, vermittelt einer einfachen Reaction mit Sicherheit die etwa vorhandene Carbolintoxication und den Grad derselben zu erkennen.

Wir versuchten nun auch ferner die Erfahrung Baumann's, dass schwefelsaures Natron ein directes chemisches Gegengift gegen Carbolvergiftung sei, therapeutisch zu verwerthen. Der Versuch den Baumann selber anstellte, war folgender (vgl. Baumann l. c. S. 12): Einem jungen Hunde wurde am Abend des ersten Tages der Rücken mit Phenollösung bestrichen. Am folgenden (zweiten) Tage wurden die Phenolbepinselungen wiederholt, dem Thiere aber zu gleicher Zeit 3 Grm. wasserfreies schwefelsaures Natron mit dem Futter gereicht, am dritten Tage nach vorangegangener nochmaliger Phenolbepinselung starb das Thier.

Am ersten Tage vor der Phenolvergiftung enthielt der vom Thier entleerte Harn (spec. Gewicht 0,025) in 100 C.-Cm.

$$\left. \begin{array}{l} 0,140 \text{ Gr. } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ in Form von Salzen} \\ 0,012 \text{ " " " aus gepaarten Verb.} \end{array} \right\} = 0,160 \text{ Gr.}$$

Der nach Einführung von Phenol und schwefelsaurem Natron entleerte Harn enthielt in 100 C.-Cm.

$$\left. \begin{array}{l} 0,116 \text{ Gr. } \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ in Form von Salzen} \\ 0,346 \text{ " " " aus gepaarten Verb.} \end{array} \right\} = 0,462 \text{ Gr.}$$

Der Urin des dritten Tages, wo nur Phenol kein schwefelsaures Natron mehr gegeben war, enthielt keine Spur von schwefelsaurem Salz mehr. Mehr als die doppelte Menge der am ersten Tage in 100 C.-Cm. ausgeschiedenen Gesamtmenge an H_2SO_4 fand

sich in der gleichen Menge des specifisch leichteren Harns vom zweiten Tage in Form von Phenylschwefelsäure.

Unsere Versuche am Menschen sind noch nicht als abgeschlossen zu betrachten. Immerhin konnten wir aber die Baumann'schen Untersuchungen auch beim Menschen im Allgemeinen bestätigen. Wir haben auch hier wesentlich vom praktischen Standpunkte aus die Versuche gemacht und gleichfalls durch die oben erwähnten „Abschätzungen“ des im Carbolharn sich bildenden Niederschlages die Wirkung des schwefelsauren Natrons beurtheilt. Selbstverständlich wurde im Anfange die Controle im physiologisch-chemischen Institute gemacht.

Wir haben beim Menschen folgende Erfahrungen gemacht:

I. Wird beim Auftreten des Carbolharns der carbolhaltende Verband ganz fortgelassen, so verschwinden die Intoxicationerscheinungen in ein bis zwei Tagen, während welcher Zeit die Schwefelsäure in Form von Salzen wieder normal im Urin erscheint. Es treten die Intoxicationerscheinungen unzweifelhaft aber noch schneller zurück, wenn zu gleicher Zeit schwefelsaures Natron gegeben wird. Desgleichen wird man auch meist eine schnellere Rückkehr der Schwefelsäure in Form von Salzen im Urin nachweisen können.

II. Wird beim Auftreten des Carbolharns sofort schwefelsaures Natron gegeben, so kann man meist die gewöhnliche Carbolbehandlung beibehalten, indem die Intoxicationerscheinungen sich trotzdem verlieren, wenigstens keinen höheren Grad erreichen. Nur in Fällen, in denen die Vergiftungssymptome gleich von Anfang an sehr heftig sind, in Fällen also, in denen es sich um grosse Empfänglichkeit von Seiten des Patienten handelt, wird man vielleicht nicht immer durch das schwefelsaure Natron allein die Erscheinungen bekämpfen können.

Es mögen einige Beispiele diese unsere Befunde sowie die weiter oben angeführten Beobachtungen illustriren. Ich will vorausschicken, dass wir bei Erwachsenen das schwefelsaure Natron meist in einer Dosis von 5,0 : 100—200,0 gegeben haben, bei Kindern dagegen nur 4,0 : 200,0 zweistündlich 1 Esslöffel. Auch hier werden weitere Erfahrungen wohl noch einige Modificationen in der Dosirung verursachen. Wir suchten vor allen Dingen durch nicht zu grosse Gaben die unangenehmen Nebenwirkungen des schwefelsauren Natrons zu vermeiden, besonders also die abführende Wirkung. Es wurde gut im Allgemeinen vertragen, nur einmal waren wir genöthigt es auszusetzen, da der Patient über Magenbeschwerden klagte.

1. Albrecht, Franziska, 16 Jahre alt. Resectio coxae 8. Jan. 1877. Bei der Operation brach der offenbar stark osteoporotische

Oberschenkel im unteren Drittel. Pseudarthrosen- und Nekrosenbildung. Zwei Nekrotomien. Patientin noch in Behandlung. Meist wurden die Fisteln mit starker (fünfproc.) Carbollösung ausgespritzt. Es trat dann plötzlich Störung des Allgemeinbefindens auf, Appetitlosigkeit, Kopfschmerzen, Temperatursteigerungen bis 39° C. und darüber, so dass wir an Erysipelas zu denken geneigt waren. Es waren diese Symptome aber immer zurückzuführen auf Carbolintoxication, die schnell schwanden, sobald das Phenol weggelassen wurde. Bei dieser Patientin hatten wir Gelegenheit, die unter I erwähnten Beobachtungen zu machen, da diese Erscheinungen sich mehrmals wiederholten.

2. Holderbach, Marie, 13 Jahre. Resectio coxae 28. Juli. Hier zeigte der Urin oft eine sehr tiefe Färbung, so dass man an eine hochgradige Carbolintoxication hätte denken können. Es fehlten aber Störungen des Allgemeinbefindens, vor Allem aber war die Schwefelsäure in Form von Salzen noch ziemlich vorhanden, so dass wir es nicht für nöthig hielten, Natr. sulf. zu geben. Die auffallend dunkle Färbung des Urins war wohl in diesem Falle noch durch andere Zersetzungsproducte bedingt.

3. Afra, Julie, 20 Jahre. Caries pedis. Auch sonst noch an den Extremitäten noch nicht ausgeheilte cariöse Processe vorhanden. Der Verband bestand aus Carboljutekuchen. Diese scheinen, nach unseren Erfahrungen, sehr häufig Carbolintoxicationen hervorzurufen, denn in Folge dieses Verbandes hatten wir die Phenolvergiftung bei einer ganzen Reihe von Patienten zu beobachten. Es wurde eine Lösung von Natr. sulf. 5,0 : 100,0 gegeben. Der Zustand besserte sich; auch hier machten wir die unter I (s. w. o.) erwähnten Erfahrungen.

4. Lustig, Josef, 42 Jahre. Necrosis femoris. Nekrotomie. Carboljuteverband. Sehr dunkler Carbolurin. Gastrische Störungen, Appetitlosigkeit, Erbrechen. Die Reaction mit Chlorbarium zeigt das absolute Fehlen von Schwefelsäure in Form von Salzen. Es wurde nun Natr. sulf. (5,0 : 200,0) gegeben, der Carboljuteverband beibehalten. Schon am Abend hatte der Urin eine hellere Farbe und es zeigten sich Spuren von Niederschlag mit Chlorbarium. Am folgenden Tage wurde der Niederschlag immer deutlicher, die Farbe des Urins immer heller. Die gastrischen Erscheinungen hatten nachgelassen. Der Urin war beinahe wieder ganz normal, als das Natr. sulf. ausgesetzt werden musste, weil der Patient neue Magenbeschwerden demselben zuschrieb und es nicht weiter nehmen wollte.

5. Descoubes, Anna, 7 Jahre. Caries column. vertebr. In-

cisio. Drainage. Patientin bekam plötzlich ziemliche Temperatursteigerung, am Abend bis 40°, ohne dass man an der Wunde selber u. s. w. einen Grund dafür hätte finden können. Chinin erwies sich als resultatlos. Die Untersuchung des Urins, der nicht besonders dunkel war, ergab nur Spuren von Schwefelsäure in Form von Sulfaten. Es wurde daher Natr. sulf. (4,0 : 200,0) gegeben. Nach zwei Tagen war der Urin normal und die Temperatur zurückgegangen. Carbol war während dieser Zeit nicht ausgesetzt, nur die Quantität etwas verringert worden.

6. Fessler, Friedrich, 3 Jahre. Coxitis. Resectio coxae. Jutekuchenverband. Nach 3 Tagen Carbolintoxication. Chlorbarium erzeugt fast keine Spur von Trübung im Urin. Wir gaben Natr. sulf. 4,0 : 200,0. Subjectives Befinden nur wenig verändert. Schon am folgenden Tage war die Schwefelsäure in Form von Salzen deutlich wieder nachzuweisen, der Urin selber hatte eine viel hellere Färbung. Nach einigen Tagen trat noch einmal eine tiefdunkle Färbung des Urins auf, doch waren die schwefelsauren Salze reichlich vorhanden, der Patient nahm auch noch fortwährend Natr. sulf. Im Verlauf der nächsten 4 Tage wurde der Urin wieder ganz normal, das Allgemeinbefinden war vorzüglich, das Natr. sulf. konnte weggelassen werden.

Ich habe diese sechs Fälle zunächst ausgesucht, weil jeder entweder in Hinsicht auf die Symptome der Carbolintoxication oder in Hinsicht auf das Verhalten dem Natr. sulf. gegenüber gewisse Besonderheiten darbietet. Vollständig abgeschlossen betrachte ich diese Fragen zwar noch nicht, glaubte aber trotzdem die bisherigen Befunde veröffentlichen zu dürfen, weil sie eventuell zu weiteren Untersuchungen auffordern sollen, um schliesslich aus einer grossen Reihe von Beobachtungen, die an verschiedenen Orten gesammelt werden, definitive Regeln aufzustellen. Immerhin können wir jetzt schon behaupten, dass wir in der oben angeführten einfachen chemischen Reaction ein sicheres Mittel haben, den Grad der Phenolvergiftung zu bestimmen und ferner in dem Natr. sulf. ein gutes Hilfsmittel besitzen, die drohenden Intoxicationerscheinungen schnell zu beseitigen, ohne selbst in manchen Fällen die weitere Carbolbehandlung aufzugeben.