

XVI.

Aus der Königlichen chirurgischen Klinik zu Kiel.

Versuche über Cocainisirung des Rückenmarkes.

Von

Prof. Dr. August Bier.

Die Schleich'sche Infiltrations- und die Oberst'sche regionäre Cocainanästhesie haben die gefährliche allgemeine Nar-
kose in sehr wesentlicher und erfreulicher Weise beschränkt. Aber
für „grosse“ Operationen sind beide Verfahren doch nur im geringen
Grade verwendbar. Ich habe den Versuch gemacht, durch Cocaini-
sirung des Rückenmarkes grosse Strecken des Körpers unempfind-
lich gegen Schmerz zu machen. Dies wurde in folgender Weise
ausgeführt:

Bei dem in Seitenlage befindlichen Kranken wird die Quincke-
sche Lumbalpunktion in bekannter Weise vorgenommen. Die
Hohlnadel wählt man sehr dünn. Nachdem sie in den Sack
der Rückenmarkshäute eingedrungen ist, entfernt man den Stöpsel,
welcher die Lichtung der Nadel verschliesst, und setzt sofort den
Finger auf die Mündung, damit möglichst wenig Liquor cerebro-
spinalis ausfliesst. Mit einer Pravaz'schen Spritze, welche genau
auf die Punktionsnadel passt, wird die gewünschte Menge Cocain
eingespritzt. Dabei muss man natürlich bei der Länge der Nadel
so viel Cocainlösung mehr nehmen, als die Lichtung derselben fasst.
(Bei unserer Nadel $1\frac{1}{2}$ Theilstriche der Pravaz'schen Spritze.)
Damit das Cocain nicht aus dem Stichkanale der Rückenmarkshäute
in die Gewebe sickert, lässt man die Nadel mit der daraufsitzen-
den Spritze 2 Minuten stecken und entfernt sie dann. Die Stichöffnung
in der Haut wird mit Collodium verklebt.

Die Lumbalpunktion wird unter Schleich's Infiltrationsan-
ästhesie schmerzlos ausgeführt. Zuerst wird die Haut, dann werden
mit einer langen Nadel die übrigen Weichtheile bis auf die Wirbel-
säule infiltrirt.

Das Cocain verbreitet sich im Liquor cerebrospinalis und trifft nicht nur die Oberfläche des Rückenmarkes, sondern vor allen Dingen die in der Höhle der Rückenmarkshäute verlaufenden scheidenlosen Nerven und ferner die Ganglien. Ich bin der Ansicht, dass die gleich zu schildernde grossartige Lähmung des Schmerzgefühls, welche geringe Cocainmengen, in den Rückenmarkssack eingespritzt, hervorrufen, durch die Einwirkung auf diese scheidenlosen Nerven und vielleicht auch auf die Ganglienzellen hervorgebracht wird. In diesem Sinne möchte ich die Worte „Cocainisirung des Rückenmarkes“ aufgefasst wissen, welche ich ²nur der Kürze des Ausdrucks wegen gebrauche.

In folgenden Fällen habe ich die Cocainisirung des Rückenmarkes ausgeführt:

1. Ein 34 jähriger Arbeiter litt an hoffnungsloser Tuberculose zahlreicher Körpertheile. Er war schon öfters operirt. Eigentlich war an dem Manne nichts mehr zu bessern, doch zwang die heissgewordene, mit hohen Fiebersteigerungen und Schmerzen einhergehende, aufgebrochene Tuberculose des einen Fussgelenkes zu einer Resection desselben.

Der Mann hatte unter den Folgen früherer Narkosen immer schwer gelitten und fürchtete sich deshalb davor. Ich machte ihm den Vorschlag, sich das Rückenmark cocainisiren zu lassen, worauf er einging. Am 16. August 1898 spritzte ich um 8 Uhr 35 Minuten 3 cem einer 0,5 proc. Cocainlösung in der geschilderten Weise ein (im ganzen 0,015 g) und wartete 20 Minuten. In der unteren Körperhälfte war das Gefühl (auch das Tastgefühl) erloschen. Stechen, Kneifen und andere schmerzhaft e Eingriffe fühlte der Kranke nur als unbestimmten Druck. Ich vollführte die Resection des Fussgelenkes. Es wurden das Sprungbein ausgeschält, die Unterschenkelknochen abgesägt und die tuberculös entartete Kapsel ausgeschnitten. Der Kranke jammerte während der Operation, hielt aber vollkommen still und erklärte nachher, dass er gar keinen Schmerz gefühlt, aber das Bewusstsein gehabt habe, dass etwas Eingreifendes an seinem kranken Fusse geschehe. — Der Puls war etwas beschleunigt, sonst veränderte sich nichts während der Operation. 2 Stunden nach der Operation stellten sich Schmerzen im Kreuz und im linken Bein ein, ferner Erbrechen und heftige Kopfschmerzen. Die Schmerzen im Bein und das Erbrechen liessen bald nach, die Kopfschmerzen aber dauerten noch den folgenden Tag über an.

2. Bei einem siebzehnjährigen Bäcker, welcher an osteomyelitische r Nekrose des einen Schienbeines litt, wurde am 20. August 1898 um 10 Uhr 11 Minuten $\frac{1}{2}$ cem einer 1 proc. Cocainlösung und um 10 Uhr 13 Minuten ein weiterer $\frac{1}{2}$ cem derselben Lösung in der geschilderten Weise eingespritzt (im ganzen also 0,01 g Cocain). Nach 5 Minuten war das Schmerzgefühl völlig, das Tastgefühl dagegen nicht erloschen. Die Operation begann um 10 Uhr 19 Minuten. Das Schienbein wurde annähernd in der ganzen Länge der Diaphyse aufgemeisselt, und mehrere Sequester wurden entfernt. Der Kranke fühlte nicht das Geringste von der Ope-

ration. Sie war um 10 Uhr 34 Minuten vollendet. Um 10 Uhr 28 Minuten erbrach der Kranke.

Um 10 Uhr 38 Minuten wurde die Sensibilität geprüft. Sie war in den unteren Körpertheilen bis zur folgenden oberen Grenze völlig aufgehoben: Vorn rechts bis zur 8. Rippe, links bis zur 5. Rippe in der Mammillarlinie; hinten rechts bis zur 9., links bis zur 8. Rippe in der Scapularlinie. Es wurden hier weder tiefe Nadelstiche, noch Berührungen empfunden.

Um 10 Uhr 52 Minuten fing das Gefühl an wiederzukehren. Um dieselbe Zeit wurde der Kranke erregt, freute sich, lachte und schwatzte. Als man ihn fragte, warum er sich so sehr freue, erklärte er, weil er so ganz und gar nichts von der Operation verspürt habe. Die Erregung dauerte 5 Minuten an. Der Puls betrug 120 Schläge, war voll und kräftig.

Um 12 Uhr stellten sich heftige Kopfschmerzen und des Nachmittags noch zweimal Erbrechen ein.

Mit grösseren Zwischenpausen dauerten die Kopfschmerzen bis zum 22. August an; sie stellten sich meist gegen Abend ein.

Am 26. und 28. August hatte der Kranke noch je einmal Kopfschmerzen und am 28. August noch einmal Erbrechen. Von da ab fühlte er sich dauernd wohl.

3. Ein vierzehnjähriger Knabe litt an einer Ankylose des linken Kniegelenkes, welche infolge von Tuberculose eingetreten war. Das Knie war fast rechtwinklig gekrümmt.

Am 20. August 1898 um 9 Uhr 20 Minuten spritzte ich eine, um 9 Uhr 22 Minuten eine 2. Spritze 0,5 proc. Cocainlösung ein (0,01 g Cocain) und führte gleich darauf die bogenförmige Resection der Ankylose nach Helferich aus. Die Knochenenden wurden mit 3 Nägeln vernagelt.

Der sehr ängstliche Kranke jammerte während der Operation und behauptete Schmerzen zu haben, liess sich aber alle Eingriffe ohne jeden Abwehrversuch gefallen, so dass er wahrscheinlich keinerlei Schmerzen gefühlt hat. Am folgenden Tage stellten sich Schmerzen im Rücken und im linken Bein ein, welche bis zum 27. August andauerten. Am 26. August wurden vorübergehend Kopfschmerzen verspürt. Sonstige Beschwerden wurden nicht empfunden.

Sensibilitätsprüfungen konnten bei dem beschränkten und unzuverlässigen Knaben, welcher fortwährend jammerte, nicht vorgenommen werden.

4. Ein elfjähriger Knabe wurde am 22. August wegen tuberculöser Entzündung des einen Sitzbeines operirt.

Um 9 Uhr 9 Minuten wurde $\frac{1}{2}$ Spritze einer 1 proc. Cocainlösung (0,005 Cocain) in der gewöhnlichen Weise eingespritzt. Um 9 Uhr 16 Minuten war das Gefühl in den Beinen und am Gesäss völlig aufgehoben. Messerstiche wurden nicht empfunden. Um 9 Uhr 18 Minuten begann die Operation, welche theils im Ausschaben, theils im Abbeissen des tuberculös erkrankten Sitzbeinknorrens mit der Knochenzange bestand.

Der Knabe war aufgeregt bei der Operation, erklärte aber nur beim Schneiden, dass er ein Kratzen fühle. Sonst fühlte er nichts.

Die Prüfung der Sensibilität ergab um 9 Uhr 36 Minuten, dass ungefähr der ganze Körper, mit Ausnahme des Kopfes, unempfindlich war.

Stiche, welche am Kopfe lebhaftere Schmerzäusserungen hervorriefen, wurden an Hals und Armen überhaupt nicht empfunden. Trotzdem war noch geringes Tastgefühl erhalten.

Der Puls war während der ganzen Operation voll und regelmässig. Auch sonst wurden keinerlei fible Nachwirkungen verspürt.

Der Knabe klagte am Operationstage über Schmerzen an der Einstichstelle am Rücken. Am folgenden Tage waren dieselben verschwunden. Sonstige Beschwerden infolge des Eingriffes traten nicht auf, insbesondere keine Kopfschmerzen und kein Erbrechen.

5. Ein 30 jähriger Bieragent zog sich am 14. August 1898 einen complicirten Bruch des rechten Oberschenkels, eine Hand breit oberhalb des Kniegelenkes zu. Die Wunde vereiterte.

Am 24. August 1898 um 7 Uhr 47 Minuten morgens spritzte ich in gewöhnlicher Weise 1 Spritze einer 1 proc. Cocainlösung ein (0,01 g Cocain). Um 7 Uhr 59 Minuten legte ich durch einen grossen Schnitt von der Aussenseite her die Bruchenden, welche vom Periost entblösst und theilweise zersplittert waren, bloss, brachte sie aus der Wunde heraus, sägte sie ab, eröffnete verschiedene Eiterhöhlen und tamponirte die Wunde. Der Kranke fühlte gar nichts von der Operation, was sehr viel sagen will, denn das Herausbringen von Bruchenden am Oberschenkelknochen, dicht oberhalb des Kniegelenkes, ist ein sehr gewaltsamer Eingriff.

Auch sonst hatte der Kranke weder während, noch nach der Operation Beschwerden, abgesehen von ganz geringen Kopfschmerzen, welche sich am anderen Morgen einstellten, und schnell wieder verschwanden.

6. Ein siebzehnjähriges Dienstmädchen war an acuter Osteomyelitis des hinteren Theiles des linken Oberschenkels erkrankt.

Am 27. August spritzte ich in der geschilderten Weise $\frac{1}{2}$ Spritze einer 1 proc. Cocainlösung (0,005 Cocain) um 8 Uhr 20 Minuten ein. Um 8 Uhr 40 Minuten begann ich mit der Operation. Ich führte je einen Schnitt von der Innen- und Aussenseite des Oberschenkels, welcher in der Tiefe den Eiterherd blosslegte und auf Knochen führte, welche vom Periost entblösst war.

Die Kranke wimmerte während der Operation, erklärte aber nachher, gar keinen Schmerz gefühlt zu haben. Sie hatte keinerlei Beschwerden von der Cocaineinspritzung, weder während der Operation, noch später.

Diese Fälle beweisen, dass man mit verhältnissmässig geringen Cocainmengen, welche in den Sack der Rückenmarkshäute eingespritzt wurden, grosse Strecken des Körpers unempfindlich machen, und grosse Operationen schmerzlos in diesem Gebiete ausführen kann. Andererseits aber hatten sich bei der Mehrzahl der so Operirten recht erhebliche Beschwerden eingestellt, welche den Beschwerden, wie sie nach allgemeiner Narkose aufzutreten pflegen, gleichkamen. Um ein sicheres Urtheil darüber zu gewinnen, beschloss ich, Versuche am eigenen Körper zu machen:

Am 24. August 1898 liess ich mir durch Herrn Dr. Hildebrandt die Lumbalpunktion ausführen, um mir $\frac{1}{2}$ Spritze einer 1 proc. Cocain-

lösung (0,005 Cocain) einspritzen zu lassen. Der Einstich der Punktionsnadel wurde in der oben geschilderten Weise vorgenommen und ging ohne jede Schmerzempfindung von statten. Nur in dem Augenblicke, wo die Nadel die Rückenmarkshäute durchdrungen hatte, fühlte ich einen leichten, blitzartigen Schmerz in einem Beine. Leider misslang der Versuch durch ein Versehen. Die Pravaz'sche Spritze passte nicht auf die Punktionsnadel. Bei dem Bemühen, sie einzupassen, strömte viel Liquor cerebrospinalis ab, und das einzuspritzende Cocain lief zum grössten Theile vorbei. Infolge dessen trat auch durchaus keine Empfindungslosigkeit ein; kleine Hautschnitte und Nadelstiche empfand ich überall als Schmerz.

Weil viel Liquor cerebrospinalis abgeflossen war, so beabsichtigte ich, den Versuch erst später an mir wiederholen zu lassen.

Dr. Hildebrand erbot sich, denselben Versuch sofort mit sich anstellen zu lassen. Ich beschreibe den Vorgang genauer, weil dieser Versuch gut gelang, und bei einem sachverständigen Arzte angestellt, den besten Aufschluss über die Wirkung des Cocains auf das Rückenmark abgiebt.

Ich führte in gewöhnlicher Weise die Punktionsnadel unter Schleicher Infiltrationsanästhesie ein. Diesen Eingriff empfand H. als Druck, nicht als Schmerz.

Um 7 Uhr 38 Minuten abends spritzte ich $\frac{1}{2}$ cem einer 1 proc. Cocainlösung (0,005 g) ein. Dabei empfand H. ein Gefühl von Wärme in beiden Beinen. Der Puls betrug 75 Schläge in der Minute.

Nach 7 Minuten wurden Nadelstiche am Oberschenkel als Druck, Kitzeln an der Fusssohle kaum noch empfunden.

Nach 8 Minuten wurde ein kleiner Hautschnitt am Oberschenkel als Druck, das tiefe Durchziehen einer stumpfen grossen und krummen Nadel durch die Weichtheile des Oberschenkels nicht im mindesten schmerzhaft empfunden.

Nach 10 Minuten wurde eine grosse gestielte Nadel bis auf den Oberschenkelknochen eingestossen, ohne den geringsten Schmerz zu erzeugen. Sehr starkes Kneifen der Haut und Fassen und Quetschen mit einer Hakenpincette wurde als Druck empfunden.

Nach 11 Minuten: Am Arme ist das Schmerzgefühl stark herabgesetzt.

Nach 13 Minuten: Eine brennende Cigarre wird an den Beinen als Hitze, aber nicht als Schmerz empfunden. Aether erzeugt ein Gefühl von Kälte.

Nach 15 Minuten: Kitzeln der Fusssohle wird als solches nicht mehr empfunden, sondern nur als Berührung. Kneifen am Bein wird als leichter Druck von der oberen Theilen der Brust als starker Schmerz empfunden.

Nach 18 Minuten: Von den Brustwarzen abwärts wird starkes Kneifen kaum noch empfunden.

Nach 20 Minuten: Ausreissen von Schamhaaren wird als Erhebung einer Hautfalte, von Brusthaaren oberhalb der Warzen dagegen

als lebhafter Schmerz empfunden. Starkes Ueberbiegen der Zehen ist nicht unangenehm.

Nach 23 Minuten: Starker Schlag mit einem Eisenhammer gegen das Schienbein wird nicht als Schmerz empfunden.

Nach 25 Minuten: Starkes Drücken und Ziehen am Hoden ist nicht schmerzhaft.

Nach 32 Minuten: Kitzeln an der Fusssohle wird als leise Berührung empfunden. Stich bis auf den Oberschenkelknochen und starker Druck auf den Hoden ist nicht schmerzhaft.

Nach 40 Minuten: Heftige Schläge welche mit den Handknöcheln gegen das Schienbein geführt werden, sind nicht schmerzhaft.

Am ganzen Körper bricht spärlicher Schweiss aus.

Nach 42 Minuten: Abschnürung des Oberschenkels mit einem Gummischlauch wird als geringer Druck, des Oberamrs als lebhafter Schmerz empfunden.

Nach 45 Minuten: Die Schmerzempfindung fängt an, sich wieder einzustellen, ist aber noch sehr stark herabgesetzt. Allmählich nimmt sie zu und kehrt zur Norm zurück.

Der Puls, welcher am Anfange des Versuches 75 Schläge betragen hatte, schwankte während der Dauer der Unempfindlichkeit zwischen 72 und 75 Schlägen. Während der ganzen Dauer des Versuches war das Tastgefühl bei vollständiger Aufhebung des Schmerzgefühles erhalten; Berührungen wurden gefühlt und richtig localisirt. Die Patellarreflexe waren ebenfalls dauernd erhalten und zeigten keinerlei Abweichungen.

Wir gingen beide ohne irgend welche Beschwerden nach diesen Versuchen am eigenen Körper zum Essen, tranken Wein und rauchten mehrere Cigarren. Ich ging um 11 Uhr zu Bett, schlief die ganze Nacht durch, erwachte am anderen Morgen frisch und gesund und machte einen einstündigen Spaziergang. Gegen das Ende desselben hin empfand ich leichte Kopfschmerzen, welche sich im Laufe des Tages, während ich meiner gewohnten Beschäftigung nachging, steigerten. Des Nachmittags gegen 3 Uhr wurde mein Gesicht blass, der Puls ziemlich klein, blieb aber regelmässig. Er bewegte sich um 70 Schläge in der Minute. Ferner bekam ich das Gefühl eines sehr heftigen Druckes im Schädel und bei schnellem Aufstehen vom Stuhle leichten Schwindel. Alle diese Erscheinungen schwanden sofort, sobald ich mich wagerecht hinlegte, fingen aber wieder an, wenn ich mich erhob. Ich musste mich deshalb gegen Abend zu Bett legen und 9 Tage das Bett hüten, weil beim Aufstehen sich alle die beschriebenen Erscheinungen wiederholten. Sobald ich dagegen wagerecht lag, fühlte ich mich vollkommen gesund. Appetit und Schlaf waren ungestört. Bei längerem Lesen wurde ich schwindelig.

9 Tage nach der Punktion waren alle diese Erscheinungen verschwunden. Nach weiteren 3 Tagen konnte ich ohne jede Störung eine längere Eisenbahnfahrt machen und zeigte mich den grossen Anstrengungen einer sich unmittelbar an die Fahrt anschliessenden achttägigen Jagd im Gebirge vollkommen gewachsen.

Herr Dr. Hildebrandt legte sich des Abends gegen 11 Uhr im besten Wohlsein zu Bett, konnte jedoch nicht einschlafen, weil er eine Unruhe im Körper fühlte. Um 12 Uhr traten heftige Kopfschmerzen auf, welche sich

allmählich zu einer unerträglichen Höhe steigerten. Um 1 Uhr stellte sich Erbrechen ein, welches sich im Laufe der Nacht noch einmal wiederholte. Am anderen Morgen fühlte H. sich sehr elend, konnte aber unter grossen körperlichen Anstrengungen seinen Dienst versehen, welcher im wesentlichen in Operiren und Verbinden bestand. Nachmittags musste sich H. zu Bett legen, stand aber am anderen Morgen wieder auf und that seinen Dienst, obwohl er sich noch 3—4 Tage unwohl fühlte. Während dieser Zeit mangelte der Appetit, und es stellten sich hin und wieder noch Kopfschmerzen ein. Dann fühlte sich H. wieder völlig gesund, empfand aber noch 2—3 Wochen eine geringe Schwäche.

An den Beinen H.'s traten Blutunterlaufungen und Schmerzen an einigen Stellen, besonders am Schienbeine auf, wo durch starkes Quetschen und Schlagen die Empfindung geprüft war.

Diese Versuche beweisen, dass man durch ausserordentlich geringe Cocainmengen (0,005 g) in den Sack der Rückenmarkshäute gespritzt, etwa $\frac{2}{3}$ des ganzen Körpers so unempfindlich machen kann, dass man daran die grössten Operationen ohne Schmerzen ausführen kann. Diese Empfindungslosigkeit tritt in dem ganzen Gebiete der Beine bereits nach 5—8 Minuten auf. Wahrscheinlich handelt es sich um eine Wirkung des Cocains auf die noch scheidenlosen Nerven, beziehungsweise die Nervenwurzeln und vielleicht auf die Ganglienzellen und nicht auf das Rückenmark selbst. Allmählich steigt die Grenze der Empfindungslosigkeit, und zwar bei geringen Gaben Cocain und bei grösseren Menschen bis etwa zu den Brustwarzen hinauf (Fälle 1, 2, 5 und Dr. Hildebrandt), bei im Verhältniss zur Körpergrösse reichlicheren Gaben erstreckt sie sich auf den ganzen Körper mit Ausnahme des Kopfes (Fall 4; 0,005 g Cocain bei einem elfjährigen Knaben).

Die völlige Empfindungslosigkeit dauert bei kleineren Gaben Cocain (beim Erwachsenen 0,005 g) etwa 45 Minuten, dann kehrt allmählich die Empfindung zurück (Dr. Hildebrandt).

Insoweit wäre die Cocainisirung des Rückenmarks für schmerzliche Operationen vortrefflich zu brauchen. Indessen hat das Verfahren selbstverständlich nur dann Zweck, wenn es mit weniger Gefahren und Unannehmlichkeiten verknüpft ist, als die allgemeine Narkose.

Wirkliche Gefahren habe ich nun zwar nicht beobachtet, wohl aber sehr unangenehme Nachwirkungen. Diese fehlten bei einem Theile unserer Kranken vollständig oder fast vollständig (Fälle 4, 5, 6), bei anderen aber traten ähnliche unangenehme Wirkungen auf, wie wir sie nach der allgemeinen Narkose mit Chloroform und Aether sehen, und welche in einzelnen Fällen insofern noch be-

deutender waren, als sie länger andauerten, als das bei jenen Narkosen die Regel ist (Fälle 1, 2).

Die schlimmsten Erscheinungen traten bei uns beiden Aerzten auf, und zwar wohl deshalb, weil wir sehr leichtsinnig mit unseren eigenen Leibern umgingen. Statt uns nach der Lumbalpunktion und Cocaineinspritzung ruhig hinzulegen, lebten wir in gewöhnlicher Weise, tranken und rauchten mehr als gut war, und thaten unseren Dienst am folgenden Tage wie gewöhnlich.

In Betreff der Nachwehen, welche das Cocain in den geschilderten Fällen hervorrief, ist die Frage zu entscheiden: wurden sie hervorgerufen durch eigentliche Giftwirkung des Cocains, oder dadurch, dass durch die Einspritzung eines so fremdartigen Stoffes in den Sack der Rückenmarkshäute das Centralnervensystem gereizt wurde?

Ich habe nur einmal eine Erscheinung gesehen, welche man als eigentliche, aber sehr leicht und schnell vorübergehende Cocain-Giftwirkung ansehen kann, der Erregungszustand bei dem siebzehnjährigen Bäcker (Fall 2). Sonst spricht schon gegen die Giftwirkung das in der Regel späte Auftreten der Störungen, zu einer Zeit, wo sicher das Cocain längst aus dem Körper ausgeschieden, beziehungsweise zersetzt war. Ich glaube vielmehr, dass die Kopfschmerzen und das Erbrechen, welches in den Fällen 1, 2, 3 und bei Dr. Hildebrandt und mir beobachtet wurden, als Folgen von Kreislaufstörungen (Hyperämie oder Anämie) des Centralnervensystems anzusehen sind. Ferner kann das Abfließen von reichlichem Liquor cerebrospinalis schon derartige Beschwerden hervorrufen. Denn obwohl ich selbst, wenn überhaupt, so sicherlich nur Spuren von Cocain in den Sack der Rückenmarkshäute bekommen habe, so hat doch keiner von allen Beteiligten so lange an den Folgen der Punktion gelitten, wie ich. Dass hier Kreislaufstörungen bei mir vorlagen, dafür spricht die Beobachtung, dass ich mich im Liegen völlig gesund fühlte, und dass die Störungen erst auftraten, wenn ich mich aufrichtete.

Wunderbar ist, wie schnell die Wirkung des Cocains auf die Nervensubstanz innerhalb der Häute des Rückenmarkes eintritt, und wie geringe Mengen Cocain dazu gehören, um ein grosses Körpergebiet von hier aus unempfindlich zu machen. Man bekommt fast den Eindruck, als ob die schmerzleitende Nervenmasse das Cocain begierig anzöge. Da ferner die Nervenwurzeln ziemlich dick sind, und man wohl kaum annehmen kann, dass das Cocain sie vollständig durchdringt, so scheint es, dass die schmerzempfindenden Nerven in der äusseren Schicht derselben verlaufen.

Das erste, was bei der Cocainisirung schwindet, ist die Schmerzempfindung, während das Tastgefühl erhalten bleibt. Bei grösseren Gaben und längerer Einwirkung des Mittels vermindert sich aber auch dieses, nur in einem Falle (Fall 2), wo eine ziemlich grosse Menge Cocain verwandt war, verschwand es ganz vollständig. Ebenso bleibt Wärme- und Kälteempfindung erhalten, dagegen verursacht selbst grosse Hitze keine Schmerzempfindung (Dr. Hildebrandt).

Der Kitzelreflex an der Fusssohle verschwindet sehr schnell und nach geringen Dosen Cocain. Die Patellarreflexe bleiben uneinflusst (Dr. Hildebrandt). Das Verhalten der übrigen Reflexe habe ich leider nicht untersucht. Gänzlich beeinflusst bleibt auch die Motilität.

Es scheint mir nicht ausgeschlossen, dass andere dem Cocain verwandte Mittel oder Zusätze zum Cocain die unangenehmen Nebenwirkungen des letzteren vermischen lassen. Ich habe nur einen dahingehenden Versuch anstellen lassen mit dem Tropacocain, welches ja unschädlicher sein soll als Cocain. Doch verursachte dies ebenfalls heftige Kopfschmerzen und eine ganz ungenügende Herabsetzung der Empfindlichkeit.

Ich hielt mich deshalb nicht für berechtigt, weitere Versuche am Menschen anzustellen. Vielleicht führen Thierversuche zu einem Ergebnisse. Hier wäre der Hund das gegebene Versuchsthier, weil er leicht erbricht, also ein wichtiges Zeichen der unangenehmen Nebenwirkungen bei diesem Thiere beobachtet werden könnte.

Allerdings habe ich in keinem Falle wirkliche Gefahren der Einspritzung für den Menschen bemerkt, vor allem niemals unangenehme Einwirkungen auf das Herz oder die Athmungsorgane. Man könnte deshalb versucht sein, kleinere Gaben, welche zum Unempfindlichmachen genügen (0,005—0,01 für den Erwachsenen), bei solchen Menschen anzuwenden, wo die allgemeine Narkose gefährlich erscheint, wie in unserem Falle 1. Dieser Mann hat, nach seiner eigenen Erklärung, obwohl bei ihm unangenehme Nebenerscheinungen auftraten, doch lange nicht so darunter gelitten, als unter früheren allgemeinen Narkosen. In allen Fällen aber müsste man, wie die Erfahrungen an Dr. Hildebrandt und mir beweisen, strenge Bettruhe dabei beobachten lassen, welche allerdings bei grösseren Operationen, welche hier allein in Betracht kommen, selbstverständlich ist. Auch muss man, wie ich an mir selbst bemerkt habe, das Auslaufen von Liquor cerebrospinalis nach Möglichkeit vermeiden.