No. 9.

Donnerstag, den 2. März 1905.

31. Jahrgang.

Aus der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Moabit in Berlin.

Rückenmarksanästhesie mittels Stovain.¹⁾

Von E. Sonnenburg.

Die Rückenmarksanästhesie mit Cocain hatte zuerst eine Periode überraschender Erfolge. Aber bald warf man ihr die Schwierigkeiten der Technik, die Unsicherheit der Resultate, die schweren toxischen Symptome nach der Injektion vor. Auch Todesfälle wurden beobachtet und dem Cocain zur Last gelegt. Das Eucain, welches als Ersatz des Cocain gefunden und empfohlen wurde, ist ebenso wenig frei von toxischen Erscheinungen; daher das Bestreben, Körper zu finden, die frei von giftigen Nebeneigenschaften, ihre Einführung in die Praxis erlaubten. Diesem Ziele sind wir nahe gekommen dank der Entdeckung eines neuen Anaestheticums durch den französischen Chemiker Fournéau im Jahre 1904. Es ist das sogenannte Stovain.²⁾

Das Stovain hat mit dem Cocain und Eucain zwei Atomgruppen gemeinsam. Diese Verhältnisse werden klar durch die Strukturformel. Die oben genannten wirksamen Amingruppen sind dabei durch ein oder zwei Sternchen markiert.³⁾

1. Eine methylierte tertiäre Amingruppe;

2. eine tertiäre, beziehungsweise sekundäre Alkoholgruppe, die durch Anlagerung von Benzoyl verestert ist; mit anderen Worten: den Benzoesäureester einer tertiären oder sekundären Alkoholgruppe.

Viel klarer wird das natürlich für den Sachverständigen durch die Strukturformel; ich benutze diese, um die oben genannten wirksamen Amingruppen durch ein oder zwei Sternchen zu markieren.

Dimethylaminobenzoyldimethylethylcarbinol. Sein salzsaures Salz ist das Stovain.

Mit einem Sternchen ist in allen drei Formeln die tertiäre Amingruppe bezeichnet. Das Stickstoffatom trägt im Stovain zwei Methyl, im Gegensatz zu Eucain und Cocain, wo das ringförmig gebundene Stickstoffatom nur noch ein Methyl fixiert. Die zweite wirksame Gruppe ist in allen drei Mol. gleich. Es ist der Benzoesäureester einer tertiären oder sekundären (für Cocain) Alkoholgruppe. Besonders interessant ist beim Stovain das Fehlen aller Kohlenstoffringe, von denen das Eucain 1 und das Cocain sogar 2 enthält. Im Gegensatz zu allen früheren chemischen Anschauungen beweist also die Entdeckung von Fournéau, daß die anästhesierende Wirkung von solchen Kohlenstoffringen unabhängig ist. Alle übrigen von Fournéau dargestellten Verbindungen haben denselben Typus. Das Stovain ist aber am leichtesten darzustellen und, wie es scheint, auch am wirksamsten und wird deshalb bisher allein in Handel gebracht. Seine Herstellung ist nicht teuer.

Das Stovain besitzt bei gleicher Dosis eine etwas geringere Wirkung als das Cocain, aber seine toxischen Eigenschaften sind so gering, daß man die Dosis bedeutend vergrößern und damit denselben Effekt erzielen kann wie mit dem Cocain, ohne die fatalen Nebenwirkungen. Das Stovain ist durch Billon und Pouchet an Tieren erprobt worden, beim Menschen durch Lapersonne, Chaput, Reclus und andere. Reclus hat es zuerst beim Menschen als lokales Anaestheticum benutzt und Chaput zuerst für die Rückenmarksanästhesie. Das Resultat aller dieser Versuche ist, daß das Stovain die Gefäße erweitert, den Puls verlangsamt, eine Verengung der Pupille hervorruft, keine Blässe und kein Angstgefühl oder Atemnot, desgleichen auch keine Synkope einleitet. Spritzt man Tieren eine tödliche Dosis ein, so sinkt die Temperatur bedeutend, im Gegensatz zu Einspritzungen mit Cocain.

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn Fournéau, der mich im November v. J. aufsuchte und mir das Stovain brachte, sowie durch Herrn Billon, den Verfertiger des Mittels in Paris, der mir in zuvorkommendster Weise größere Mengen

1) Vortrag, gehalten am 13. Februar 1905 in der Freien Vereinigung der Chirurgen Berlins. — 2) Académie des Sciences, Février 1904. — 3) Diese Mitteilung verdanke ich der Liebenswürdigkeit des Geheimrats Prof. Emil Fischer.

des Stovain zur Verfügung stellte, habe ich die Wirksamkeit des Mittels vorwiegend für die Rückenmarksanästhesie erproben können.

Ich habe bis jetzt etwa 60 Anästhesien mit Stovain ausgeführt. Wenngleich die Zahl noch keine große ist, so ist das Resultat dieser Injektionen doch ein so übereinstimmendes, daß ich nicht anstehe, Ihnen jetzt schon Mitteilungen darüber zu machen und Sie aufzufordern, gleichfalls mit diesem Mittel Versuche vorzunehmen. Ich habe den Eindruck gewonnen, daß wir durch diese mit Stovain ausgeführten Rückenmarksanästhesien einen bedeutenden Fortschritt in der ganzen Frage der Narkose machen und daß es uns möglich sein wird, nicht allein an den Extremitäten, sondern auch bis hinauf zum Rippenbogen in der Bauchhöhle Operationen schmerzlos auszuführen. Wir können nicht allein kurzdauernde, sondern auch langandauernde operative Eingriffe ausführen. Denn die Anästhesie ist, wenn sie eintritt, eine vollständige. Irgendwelche bedenklichen Erscheinungen während der Dauer der Anästhesie oder unmittelbar nachher habe ich bei keinem meiner Kranken beobachtet.

Freilich habe ich unter den 56 Fällen 11 ungenügende Erfolge zu verzeichnen. Aber diese sind wohl zum Teil auf Schwierigkeiten zurückzuführen, welche bei den Injektionen sich manchmal zeigen und auf die ich noch näher bei der Besprechung der Technik der Operationen eingehen werde. Doch will ich bei dieser Gelegenheit gleich erwähnen, daß ich eine Infektion zu beklagen gehabt habe, allerdings ohne sagen zu können, wie sie entstanden ist. Ich muß Ihnen diesen Fall gleich etwas ausführlicher mitteilen.

Es handelte sich um eine 48 Jahre alte Patientin (Krankenhaus Moabit), die unter heftigen Schmerzen in der ganzen Bauchhöhle, in der rechten Seite und in der Unterbauchgegend, Stuhlverstopfung, Brechreiz und Fieber erkrankt war. Bei der Aufnahme zeigte sich eine Dämpfung und Resistenz abwärts von der Leber bis zur Symphyse. Die Dämpfung ging auch nach hinten nach der Nierengegend über. Es bestand hohes remittierendes Fieber 39,6°, später 38–38,4°, Puls über 100, 20 000 Leukocyten. Es wurde eine ausgedehnte Eiterung, wahrscheinlich ausgehend von einem perforierten Empyem der Gallenblase, angenommen, und die Inzision des Abscesses, resp. der Phlegmone unter Stovainanästhesie beschlossen. Injiziert wurden 0,07 cg. Nach vier Minuten war die Anästhesie eine vollständige. Die Injektion, unter aseptischen Kautelen vorgenommen, verlief sehr einfach. Blutung wurde nicht dabei bemerkt, irgend ein anderes Ereignis abweichend von den Erfahrungen bei bisher gemachten Punktionen nicht beobachtet. Bei der Operation zeigte sich ein ausgedehnter, locker verklebter Absceß, der 150 cm nicht stark riechenden Eiters entleerte. Die Abscesshöhle erstreckte sich bis zum Leberrande, von da nach hinten zu bis zur Niere und abwärts bis in das kleine Becken hinein. In der Tiefe der Abscesshöhle, deren Wandungen locker verklebter Darm überall bildete, fanden sich mehrere Gallensteine. Die große Wunde wurde drainiert und tamponiert, ein Verband angelegt.

Der Verlauf war zunächst ein guter. Nach vier Tagen begann die Temperatur allmählich zu sinken, 36,6°, nur der Puls blieb hoch (100°). Die Wunde sah gut aus, sezernierte mäßig. — Am vierten Tage nach der Operation wurde beim Verbandswechsel aus dem unteren Wundwinkel ein 1 cm langer, zylindrisch geformter Kotstein entfernt, von dem angenommen wurde, daß er möglicherweise aus der Appendix stamme, sodaß es sich nicht allein um ein Empyem der Gallenblase, sondern auch um einen Durchbruch der Appendix, der bei der Operation nicht zu Gesicht gekommen war, gehandelt haben konnte.

Die Operation hatte am 18. Januar stattgefunden. Genau nach zehn Tagen, am 28. Januar, entstand eine plötzliche Temperatursteigerung, 40,0°, Puls 120° und darüber. Patientin klagte viel über unbestimmte Schmerzen im Leib und machte einen benommenen Eindruck. Der Leib war nicht aufgetrieben, nicht besonders empfindlich. Die Kranke war sehr unruhig und mußte Morphin bekommen. Nach zwei Tagen, am 30., trat in der Nacht ein Schüttelfrost auf. Die Temperatur, die unregelmäßigen Typus zeigte, stieg auf 40,8°, der Puls auf 140°, klein. Die Benommenheit steigerte sich, der Gesichtsausdruck war starr. Krampfartige Zuckungen in den Händen und Armen, keine Nackensteifigkeit. Am 31. nachmittags trat, während der Zustand ungefähr derselbe war, nur die Benommenheit noch zugenommen hatte, der Tod ein. Aus dem Sektionsprotokoll hebe ich hervor, daß nach Eröffnung der Bauchhöhle sich ein Konvolut Dünndarm mit dem aufsteigenden querliegenden Colon verklebt zeigte. Die übrige Serosa war spiegelnd, also keine allgemeine Peritonitis vorhanden. Beim Lösen dieser Darmschlingen

entleerte sich ein etwa taubeneigroßer Absceß zwischen unterem Leberrand und Quercolon in der Gegend der rechten Flexura coli. Weiterhin fanden sich die Dünndärme auch in der Gegend des oberen Beckeneinganges, und zwar mit der vorderen Bauchwand verlötet. Auch hier fand sich vor der Blase im Cavum Retzii noch ein kleiner, abgekapselter, kastaniengroßer Abscess. Nieren, Pankreas ohne Veränderung. Dagegen enthielt die Blase Eiter. Magen, Leber, Adnexorgane gesund. Die Gallenblase war mit dem Quercolon verwachsen, ohne besonderen Inhalt. Sie enthielt klare, gelbe Galle, die Gänge normal durchgängig. Von einer Narbe an der Gallenblase nichts zu sehen. Der Wurmfortsatz war in seinem Anfangsteil 3 cm weit von der Innenfläche pigmentiert. Außen war dieser Teil desselben mit der Absceßwand verklebt und riß bei der Lösung ein. Narben waren in denselben sonst nicht wahrnehmbar.

Merkwürdig war der Befund am Rückenmark und Gehirn. Die Dura war mäßig stark gespannt, die Innenflächen reichlich mit Eiter belegt, besonders auf der rechten Seite. Dasselbst waren die Maschen mit dickflüssigem Eiter gefüllt. Die Gefäße stark injiziert, auf der linken Seite fand sich starkes Oedem. Nach Herausnahme des Gehirns war in der hinteren Schädelgrube etwa ein Eßlöffel Eiter. Ebenso in der Hinterfläche der Dura vom rechten Felsenbein; die Ausgangsöffnung des Porus acusticus internus war eitrig belegt. Sinus frei. In jedem Seitenventrikel zwei Eßlöffel klarer Flüssigkeit. In der Lendengegend schwamm der Duralsack in Eiter. Nach Eröffnung der Spinaldura war die Arachnoidea spinalis diffus mit Eiter durchsetzt, der drei Finger unterhalb des Foramen occipitale magnum aufhörte. Im Eiter reichlich Streptococcen.

Es hat sich hier also um eine aufsteigende eitrig Menigitis gehandelt. Wenn auch der Einstichkanal, von dem aus die Injektion erfolgte, nicht weiter kenntlich war, und der Ausgangspunkt der Meningitis sich bei der Sektion nicht erweisen ließ, so muß man doch wohl die eitrig Entzündung innerhalb des Rückenmarkkanals mit der Injektion in Zusammenhang bringen. Nun liegen drei Möglichkeiten vor: entweder hat der Einstich als solcher die Infektion bewirkt, oder die Infektion ist durch die Flüssigkeit, welche man einspritzte, hervorgerufen, oder endlich die eitrig Entzündung der Rückenmarks- und Hirnhäute ist als Teilerscheinung einer vorhandenen Pyämie aufzufassen. Wir neigen zu letzterer Annahme, da bei den stets unter aseptischen Kautelen vorgenommenen Punktionen eine so schwere Infektion unwahrscheinlich ist. Daß diese Infektion sich schleichend, ohne Symptome hervorzurufen, entwickelt habe, ist schwer zu verstehen. Aber gerade dieser Umstand scheint auch die Annahme nicht als ganz unberechtigt gelten zu lassen, daß möglicherweise die eitrig Peritonitis mit den multiplen Abscessen in der Bauchhöhle, mit anderen Worten die pyämischen Vorgänge, die unzweifelhaft wohl auch zu einem Kreisen von Mikroorganismen im Blute Veranlassung gegeben, Ursache der eitrigen Entzündung der Hirnhäute und Rückenmarkshäute gewesen ist. Freilich fehlen ja andere Metastasen im Körper; aber man kann sich der Ansicht nicht ganz verschließen, daß hier durch die Injektion ein Locus minoris resistentiae geschaffen und zu einer Eiterung gerade hier geführt hatte. Immerhin mahnt dieser Fall zur Vorsicht.

Jede Operation an den unteren Extremitäten, am Perinäum kann unter Stovain ausgeführt werden, und soweit mir bis jetzt Erfahrungen vorliegen, glaube ich auch, daß die größte Anzahl der Operationen in der Bauchhöhle, am Darm, am Magen oder an der Leber bei dieser Art von Anästhesie ausgeführt werden können. Abgesehen von den Inguinalhernien, den Operationen am Mastdarm, die ein ganz ausgezeichnetes Feld für diese Art von Anästhesie darbieten, sind es auch noch die Operationen am Blinddarm, sowohl im freien Intervall als auch während des akuten Stadiums, die ich anstandslos bei der Rachistovanisation vorgenommen habe. Auch für die Repositionen der Frakturen und Luxationen an den unteren Extremitäten hat sie uns Vorzügliches geleistet. Das Stovain hebt die bei der Reposition der Frakturen und Luxationen hemmenden, auf reflektorischem Wege durch den Schmerz hervorgerufenen Kontrakturen, welche ein Hindernis der Reduktion abgeben, auf. Vorzüglich ist die Methode bei allen Operationen am Mastdarm: bei der Exstirpation von Hämorrhoidalknoten können die Patienten, obgleich die Empfindung aufgehoben ist, noch auf Anrufen und Aufforderung pressen und die zu entfernenden Knoten aus dem Sphincter herausdrängen.

Was nun zunächst die Größe der einzuspritzenden Dosis anbetrifft, so habe ich unter 4 cg einer 10%igen Lösung nie eingespritzt. Die gewöhnliche Dosis, die wir einspritzten, betrug 6 cg. Die Erfahrung hat uns gelehrt, daß, je weiter man nach oben zentralwärts operieren will, man die Dosis vergrößern muß. Eine Anästhesie des Bauches bekommt man erst bei 6 cg; nur bei jugendlichen Individuen unter 15 Jahren — und ich habe auch hier schon angefangen, einzuspritzen — haben wir die Dosis von 4 cg auch dafür genügend gefunden. Bei einer Dosis von 6—8 cg, die wir bisher allerdings nicht überschritten haben, haben wir manchmal die Anästhesie bis zur Mamillarlinie und darüber einmal bis zur Stirn bekommen. Wenn man erst seit zwei Monaten mit dem Mittel arbeitet, so ist es erklärlich, daß man langsam vorgeht. Es ist auch unzweifelhaft, daß die einzelnen Individuen aller Wahrscheinlichkeit nach sich verschieden dem Stovain gegenüber verhalten werden. Die untere Altersgrenze ist etwa 14 Jahre. Darunter sind die Kranken ungeeignet für die Behandlung, da sie weder bei der Injektion noch der darauf folgenden Operation die nötige Ruhe bewahren können. Ueber 60 Jahre hindern oft Altersveränderungen der Wirbel die Injektion. Es wird sich auch fragen, ob bei bestimmten Lagerungen des Körpers, z. B. bei erhöhtem Becken, kleinere Dosen von Stovain nicht noch höher reichende Anästhesien verursachen werden. Auch darüber ist unser Urteil noch nicht abgeschlossen. Wir haben bisher die Dosis immer nur einmal injiziert, während Chaput z. B. zweimal bei einem Kranken während einer Operation Injektionen ausgeführt hat.

Interessant ist es zu beobachten, wie schnell die Anästhesie sich ausbreitet. Bei einer normalen und richtigen Wirkung ist die Anästhesie bis zum Nabel bereits in vier bis fünf Minuten erreicht, ja, wir haben Fälle gehabt, bei denen die Anästhesie sich in noch kürzerer Zeit bis zum Rippenbogen ausgebreitet hat, in anderen Fällen waren etwa acht bis zehn Minuten nötig. Im allgemeinen kann ich aber wohl sagen, daß, wenn die Anästhesie bis zu acht Minuten sich nicht gehörig ausgebreitet hat, sie überhaupt wohl keine vollständige wird und man entweder noch eine Dosis nachspritzen oder auf die Anästhesie verzichten muß. Tritt eine Anästhesie der oberen Extremitäten ein, so scheint sie sich allerdings erst nach einem größeren Zeitraume bemerkbar zu machen. Auch hierüber sind unsere Erfahrungen noch nicht ausreichend.

Die Symptome, die sich nach der Einspritzung von Stovain ins Rückenmark zeigen, sind nicht sehr auffällig. Der Puls ist besonders in dem Augenblick, wo die Operation beginnt, verlangsamt. Es mag dies darauf zurückzuführen sein, daß die Erregung des Kranken vor der Injektion größer ist und nun, wo die Operation beginnt und er keine Schmerzen empfindet, die Aufregung sich legt. Daß ein direkter Einfluß des Mittels auf die Herztätigkeit stattfindet, ist mir aber sehr wahrscheinlich. Daß der Puls, sobald die anästhesierende Wirkung des Mittels aufhört, wieder anfängt zu steigen, ist erklärlich und mit dem Mittel in Zusammenhang. Nach der Injektion empfinden die Kranken Ameisenkriechen in den Gliedern, dann beginnen die Beine das Gefühl der Schwere zu zeigen, die Patienten sind nicht mehr imstande, dieselben zu erheben; die motorische Lähmung beginnt, die Reflexe erlöschen — ein sicheres Zeichen, daß die Wirkung eine günstige sein wird —, Hand in Hand mit dieser steigt die Anästhesie rapide aufwärts. Wir wollen hier gleich bemerken, daß das Stovain offenbar die motorischen und sensiblen Wurzeln des Rückenmarks lähmt und ebenso auch die Wurzeln des Sympathicus. Ob die Wirkung des Mittels sich nur auf diese Wurzeln erstreckt, oder ob sie von der Medulla ausgelöst wird, läßt sich vorläufig nicht entscheiden. Wir glauben das erstere. Die Anästhesie betrifft nicht allein die oberflächlichen Teile, sondern auch die tiefen. Die dilatatorische Wirkung des Stovains in Hinsicht auf die Gefäße macht sich bei den Schnitten durch die Haut durch eine stärkere Blutung manchmal bemerkbar, doch kann ich nicht behaupten, daß sie jemals etwas Auffälliges für uns gehabt hat. Aber diese dilatatorische Wirkung zeigt sich bis zum Kopf hinauf, indem die Wangen eines derartigen Patienten

gerötet sind. Die Kranken aber zeigen selten Uebelkeit, Aufregung oder Kopfschmerzen; sie bleiben vollständig ruhig liegen und fühlen sich wohl. Von irgendwelcher Neigung zu Ohnmachten, zu Synkope ist in keinem unserer Fälle die Rede gewesen, und auch nachher, trotzdem manchmal die Anästhesie und die Sensibilitäts- und Motoritätsstörungen über ein paar Stunden anhalten, haben die Patienten keinerlei Klagen. Höchst selten werden Schmerzen im Rücken angegeben. Die Anästhesie dauert je nach der Dosis und nach der Empfänglichkeit des Patienten 1—1½ Stunden. In einigen Fällen ist sie kürzer, in einigen länger, jedenfalls immer genügend, um auch größere operative Eingriffe auszuführen. In den Fällen, wo uns die Anästhesie nicht vollständig genug erschien, haben wir die Beobachtung gemacht, daß wenige Tropfen Chloroform respektive Aether genügen, um den Patienten in Schlaf zu bringen.

Was die Technik der Operation selber anbelangt, so will ich folgendes bemerken: Ich benutze die uns durch Billon zugeschickten Dosen von Stovain zur Injektion. Jede Glastube enthält 1 ccm sterilisierter Stovainlösung von 1:10. Die Nadel, die ich benutze, ist dieselbe, die auch Bier für seine Anästhesien des Rückenmarks angegeben hat. Als Spritze wende ich eine stärkere Pravazsche Spritze an. Nachdem die Glastube durch Abbrechen des Glasfortsatzes geöffnet ist, wird die Nadel in die Flüssigkeit getaucht und diese angesogen. Dann läßt man so viel davon wieder heraus, bis man nur noch vier, respektive sechs Centigramm in der Spritze behält. Der Kranke wird dann in Stellung gebracht; entweder in sitzender Stellung oder beim Liegen auf der rechten Seite wird der Rumpf jedesmal stark vornüber gebeugt, damit ein Klaffen der Wirbel entsteht. Wir haben die liegende Stellung vorgezogen, weil sie für den Kranken angenehmer und für die Injektion ebenso vorteilhaft ist. Nach gehöriger Reinigung, respektive Desinfektion der Lumbalgegend sucht man sich die Höhe des Darmbeinkammes auf, verbindet durch eine Horizontale beide Punkte. Diese Horizontale entspricht dem vierten Lendenwirbel. Die Punktion wird oberhalb dieser Linie gemacht, also unterhalb des dritten Lendenwirbels. Quincke sticht die Nadel unterhalb des dritten bis fünften Lendenwirbels ein. Am zweckmäßigsten wird für die Punktion im allgemeinen der dritte Intervertebralraum sein. Er ist auch vom Conus medullaris genügend entfernt, der Spalt zwischen den beiderseitigen Bündeln der Cauda equina hier genügend weit. Aber auch der vierte und fünfte, beim Erwachsenen sogar der zweite Interarcualraum können für die Punktion ebensogut benutzt werden. Deshalb muß im Einzelfalle die Wahl nach der fühlbaren Gestalt der Knochen, besonders der Processus spinosi getroffen werden. Sind die Patienten mager, so ist die Abzählung der lumbalen Dornfortsätze leicht. Bei sehr fetten Personen ist natürlich die Abtastung schwieriger. Aber auch hier wird man sich leicht orientieren können. Um den Zwischenbogenraum gut zu erreichen, muß der Einstich dicht unterhalb des Proc. spin. gemacht werden. Oft wird man nicht gleich den Duralsack erreichen, sondern mit der Nadel Knochen oder zähes Periost treffen. Man muß dann die Nadel zurückziehen und in einer andern Richtung verschieben. Man merkt sofort dann das Eindringen in den Duralsack. Bei großen, muskulösen Männern hat die Tiefe manchmal 6—9 cm betragen; die gewöhnliche Tiefe ist 4—6 cm. Man macht sehr leicht den Fehler, daß man im Anfang nicht tief genug sticht. Die Schmerzen bei der Lumbalpunktion sind sehr verschieden und natürlich, wenn man nicht sofort in den Duralsack kommt, etwas größer, immerhin nie sehr heftig. Das Einspritzen der Flüssigkeit selber erweckt dagegen eigentlich nie Schmerzäußerungen. Wenn die Nadel richtig im Duralsack sich befindet, so fließt sofort Flüssigkeit tropfenweise ab. Man läßt die Flüssigkeit abfließen, die meist ganz klar, manchmal aber blutig tingiert ist, aber dann sehr bald klar wird, und setzt dann die dazu passende Spritze auf die Nadel auf. Die Spritze enthält die einzuspritzende Menge Stovain. Es wird nun die Spinalflüssigkeit so weit angesogen, daß die ganze Spritze mit angefüllt ist und die Flüssigkeit sich mit dem Stovain vermengt. Der Inhalt der ganzen Spritze wird dann in den Duralsack langsam eingelassen. — Entleert

sich beim Ausziehen des Mandrins aus der Nadel Blut, so befindet man sich wohl in irgend einem vorderen oder hinteren Venenplexus. Ändert sich der Ausfluß des Blutes beim Hin- und Herschieben der Nadel nicht, so muß man lieber von neuem einstechen. Ich habe zwar in einem Falle, trotz des Bluts, die Flüssigkeit eingespritzt und eine tadellose Anästhesie bekommen, glaube aber, daß es doch zweckmäßiger ist, dann an einer anderen Stelle frisch einzusteichen. Manchmal kommt gar keine Flüssigkeit. Man muß dann zunächst durch Dreh- und Hebelbewegungen versuchen, ein vorhandenes kleines Blutgerinnsel oder Hindernis zu beseitigen, auch durch Einführen der Nadel es wegzuräumen suchen. Gelingt dies nicht, so versuche man lieber an einer anderen Stelle in den Zwischenbogenraum einzudringen. — Ist die Flüssigkeit eingespritzt, so zieht man schnell die Nadel heraus und bedeckt die kleine Hautöffnung mit einem Pflasterchen.

Die Fehler, die bei der Injektion gemacht werden und den Effekt des Stovains beeinträchtigen können, dürften folgende sein: 1. Man sticht nicht tief genug hinein und spritzt die Flüssigkeit zwischen Dura und Knochen. Dasselbe kann geschehen, wenn man zwar zunächst in den Duralsack hineingekommen ist, aber die Kanüle wieder zu weit vorgezogen hat. 2. Es entsteht manchmal an der Spritze, besonders beim sehr langen Anziehen, eine Schichtung, wodurch das Stovain von der eigentlichen Cerebrospinalflüssigkeit getrennt wird. Wenn man dann sehr langsam die Flüssigkeit in den Kanal einspritzt, ist es möglich, daß ein Teil des Stovains garnicht recht hineingelangt und dadurch auch eine Beeinträchtigung seiner Wirkung eintritt. Bei stärkerer Blutung kann auch ein Teil des Stovains nicht zur Verwertung kommen. 3. Die Spritze, besonders ihr Stempel, darf in keiner Weise Soda enthalten, da dieses nach Erfahrung das Stovain unwirksam macht. Man muß daher nach dem Auskochen der Spritze diese noch öfters sorgfältig mit sterilem Wasser ausspritzen.

Auf 57 Fälle hatten wir, wie schon erwähnt, 11 Versager, das heißt, die Anästhesie war entweder nicht sehr weit ausgebreitet, oder aber sie hielt nicht lange an. Ich glaube, daß der Mißerfolg nicht dem Mittel, sondern der eben erwähnten mangelhaften Technik zugeschrieben werden muß und sich in Zukunft vermeiden läßt, sodaß in keinem Falle der Erfolg ausbleiben wird.

Die Rückenmarksanästhesie ist nicht allein als Mittel, die Inhalations- und die Lokalanästhesie zu ersetzen, wichtig und interessant, sondern sie gibt uns auch eine ganze Reihe neuer Ausblicke auf andere Gebiete. Speziell über das Verhalten der Nerven der Bauchhöhle macht man bei dieser Art der Anästhesie Erfahrungen, die in mancher Hinsicht in Widerspruch stehen mit den bisher aufgestellten Ansichten. Es ist bekanntlich die Sensibilität der Bauchhöhle noch ein recht dunkles Gebiet. Wenn auch Köllicker und andere beim Sympathicus eigene sensible Fasern leugnen, so kommt Buch¹⁾ nach seiner ausführlichen Zusammenstellung der Literatur zu dem Schluß, daß alle Teile des Sympathicus im Gegensatz zu den anatomischen Forschungen Träger des Schmerzes sein können. Ich stehe nach dem, was ich selber jetzt beobachtet habe, auf dem Standpunkte Buchs und kann mich nicht in Uebereinstimmung befinden mit den Angaben Lennanders über die absolute Unempfindlichkeit der visceralen Serosa auch im entzündeten Zustande, Ansichten, die er sonst ja in sehr exakter Weise an den unter Lokalanästhesie laparotomisierten Menschen gesammelt hat. Denn wie wären die Schmerzen bei Darmkoliken zu erklären? Auch habe ich mich schon früher des öfteren, wenn Patienten aus der Narkose erwachten, überzeugen können, daß die Berührungen und Zerrungen des Darmes schmerzhaft sind.

Die gewöhnliche Annahme geht dahin, daß die zur Serosa der Bauchhöhle gehenden Nervenfasern vom Sympathicus (den Rami communicantes der Lenden- und Kreuzbeinnerven), dem Vagus und Phrenicus stammen. Alle diese Nerven kommen sowohl in der Serosa als auch in der Subserosa vor. Die Mehrzahl bilden marklose, die Minderzahl markhaltige Fasern.

Die markhaltigen Fasern sind sensibler Art und endigen im Stratum subserosum und in der Serosa in besonderen Endapparaten. Der Nervus phrenicus soll sensible Fasern für Teile des Herzbeutels, der Brust- und Bauchhöhle senden. Vom rechten Phrenicus gehen feine Fäden zum Peritoneum parietale der vorderen Bauchwand. Der Vagus sendet seine Zweige bis zum Plexus coeliacus und in Begleitung der bezüglichen Gefäße zu Leber, Milz, Pancreas, Dünndarm, Niere. Ueberall bestehen Verzweigungen mit Fasern des Sympathicus. Der Nervus sympathicus selber, der ein eigenartiges Nervensystem darstellt, zeigt jene Kette von Ganglienknoten, die, an beiden Seiten der Wirbelsäule gelegen, vom Kopf bis zum Steißbein sich hinziehen. Diese Grenzstrangganglien stehen durch die sogenannten Rami communicantes in Verbindung mit dem cerebrospinalen Nervensystem. Die Fasern der Rami communicantes stammen zum größten Teil aus dem Rückenmark, verlassen dieses mit den Wurzeln, um aus diesen resp. den von ihnen gebildeten Cerebrospinalnerven in die Ganglien des Grenzstranges einzutreten. Das wichtigste Ganglion ist der Plexus coeliacus. Von diesem Plexus coeliacus, der seine Fasern aus den vom Brustteil des Grenzstranges entspringenden Nervi splanchnici, ferner aus den abdominalen Aesten der Nervi vagi, aus mehreren Zweigen der letzten Brust- und obersten Lendenganglien und aus den oberhalb gelegenen Plexus-aorticus-Fasern erhält, werden angeblich alle Organe der Bauchhöhle mit Nerven versorgt.

Nun weiß man aber über den Faserverlauf im sympathischen Nervensystem noch nicht alles; denn die bisher mitgeteilten Anschauungen basieren auf Waldeyers Neuronenlehre. Aber auch diese Lehre droht durch neuere Forschungen wieder umgestürzt zu werden. Ich kann mich auf alle diese Theorien hier selbstverständlich nicht einlassen. Ich habe sie nur deswegen kurz erwähnt, weil möglicherweise durch die Art der Rückenmarksanästhesie über die ganze Schmerzleitung der Bauchhöhle, wie ich schon bemerkte, neue Ausblicke eröffnet werden. Da durch diese Injektionen eigentlich doch nur die motorischen und sensiblen Wurzeln und der Sympathicus getroffen werden können, die Empfindungslosigkeit sich aber über die ganze Bauchhöhle erstreckt, so würden andere Nerven keine sensiblen Fasern enthalten können.

Wenn man aber annimmt, daß das Stovain die Medulla selber in erster Linie in ihren Funktionen beeinflusst, so würde hier ein anderer Erklärungsversuch am Platze sein.

Wenn meine Erfahrungen über die „Stovaine“, wie ich schon in der Einleitung sagte, vorläufig noch auf keine sehr große Anzahl von Fällen zurückzuführen sind, so habe ich es doch für wünschenswert gehalten, Ihnen dieselben mitzuteilen und Sie auf dieses Mittel aufmerksam zu machen. Es dünkt mich, daß nicht allein die Rückenmarksanästhesie durch das Stovain in ein ganz neues Entwicklungsstadium gekommen ist, sondern daß dadurch die ganze Frage der Narkose vielleicht eine nicht unwichtige Reform oder Umwälzung erleiden dürfte. Ich habe jetzt schon den Eindruck bekommen, daß durch weiteres planmäßiges und vorsichtiges Vorgehen auf diesem Gebiete wir die Anästhesie nicht allein für die unteren Extremitäten und die Bauchhöhle durch das Stovain erlangen werden, sondern daß auch die übrigen Körperteile dem Einfluß dieses Anästheticums bei den Lumbalinjektionen unterliegen werden. Die Inhalationsanästhesie wird in Zukunft ihre hervorragende Stellung nicht mehr in gleicher Weise behaupten können. So wird die Entdeckung Fourneaus, die die Chemiker als eine ganz außerordentliche bezeichnen, auch für die Chirurgie von größter Bedeutung sein.

Zum Schluß gebe ich die Zusammenstellung der bisher gemachten Beobachtungen.

Stovainmenge	$\left\{ \begin{array}{l} 8 \text{ mal } 0,04 \\ 7 \text{ " } 0,05 \\ 27 \text{ " } 0,06 \\ 5 \text{ " } 0,07 \end{array} \right.$	Menge im Durchschnitt = 0,05.
Eintritt der Anästhesie	$\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ mal nach } 2 \text{ Minuten} \\ 5 \text{ " } 3 \text{ " } \\ 19 \text{ " } 4 \text{ " } \\ 12 \text{ " } 5 \text{ " } \\ 4 \text{ " } 6 \text{ " } \\ 3 \text{ " } 7 \text{ " } \\ 1 \text{ " } 8 \text{ " } \\ 1 \text{ " } 10 \text{ " } \end{array} \right.$	im Durchschnitt nach = 5 1/2 Minuten.

1) Archiv für Anatomie und Physiologie 1901, S. 197.

Höhe	<div> <div>5 mal bis zur Leistenbeuge,</div> <div>2 " " " Spinallinie,</div> <div>9 " " " Nabelhöhe,</div> <div>26 " " " Rippenbogen,</div> <div>3 " " " Mamilla,</div> <div>1 " " " Stirn.</div> </div>	
Dauer	<div> <div>2 mal $1\frac{1}{2}$ Stunden</div> <div>2 " $\frac{3}{4}$ "</div> <div>12 " $1\frac{1}{4}$ "</div> <div>5 " $1\frac{1}{4}$ "</div> <div>13 " $1\frac{1}{2}$ "</div> <div>4 " $1\frac{3}{4}$ "</div> <div>7 " 2 "</div> <div>1 " 3 "</div> </div>	im Durchschnitt = $1\frac{1}{2}$ Stunden.
Nachwirkungen	<div> <div>Kreuzschmerzen,</div> <div>Schmerzen in den Beinen,</div> <div>Magenschmerzen,</div> <div>Durstgefühl, Erbrechen.</div> </div>	
23 Extremitäten	<div> <div>Verbandanlegen bei Frakturen</div> <div>Reposition bei Frakturen</div> <div>Operationen bei Frakturen</div> <div>Resektionen (am Fuß)</div> <div>Exartikulationen der Zehen</div> <div>Amputationen</div> <div>Fremdkörper im Kniegelenk (Eröffnung)</div> <div>Patellarnah</div> </div>	<div> <div>2</div> <div>2</div> <div>9 (2)¹⁾</div> <div>2 (1)</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>1</div> <div>2</div> </div>
7 Darm und äußere Genitalien	<div> <div>Bubonen (Inzision)</div> <div>Hämorrhoiden-Operationen</div> <div>Mastdarmresektion</div> <div>Hydrocelen-Operation</div> <div>Kastration</div> </div>	<div> <div>1</div> <div>3</div> <div>1</div> <div>1</div> <div>1</div> </div>
4 innere Genitalien	<div> <div>Dilatation des Uterus und Tamponade</div> <div>Curettag bei Abort</div> </div>	<div> <div>2 (1)</div> <div>2</div> </div>
21 Unterbauchgegend	<div> <div>Inzision bei appendicitischem Absceß</div> <div>Appendektomie</div> <div>Herniotomie</div> </div>	<div> <div>5 (3)</div> <div>8 (2)</div> <div>8 (2)</div> </div>
2 Oberbauchgegend	<div> <div>Gastroenterostomie</div> <div>Inzision bei intraabdominalen Absceß</div> </div>	<div> <div>1</div> <div>1</div> </div>
57 in Summa.		

1) Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die Versager.